หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

อุปสงค์ของลิกไนต์

4.1 การใช้ลิกไนต์ในการผลิตกระแสไฟฟ้า

4.1.1 ประวัติความเป็นมา

การดำเนินกิจการไฟฟ้า เริ่มในสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ในปี พ.ศ.2427 [1] ภายหลังสงครามโลกครั้งที่สอง เนื่องจากโรงไฟฟ้าต่างๆที่มีอยู่ทั่วประเทศล้วนแต่มีต้นทุนการผลิตสูงเพราะเป็นเครื่องดีเซลขนาดเล็ก รัฐบาลจึงได้อนุมัติโครงการไฟฟ้าพลังน้ำยันฮี (เขื่อนภูมิพลในปัจจุบัน) แต่เนื่องจากโครงการดังกล่าวมีเหตุต้องล่าช้า ดังนั้นเพื่อบรรเทาการขาดแคลนไฟฟ้าในเขตพระนครและธนบุรี จึงได้มีการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพระนครเหนือหน่วยที่ 1 ขนาด 75,000 กิโลวัตต์ โดยสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ในปี พ.ศ. 2505[2]

ในส่วนภูมิภาคก็ได้มีการพัฒนาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติมาผลิตไฟฟ้าทำให้มีโรงไฟฟ้าจ่ายไฟฟ้าได้มากขึ้นเช่น

- พ.ศ. 2503 มีโรงไฟฟ้าลิกไนต์แม่เมาะ 2 หน่วย ขนาดหน่วยละ 6,250 กิโลวัตต์
- พ.ศ. 2507 มีโรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนภูมิพล 2 หน่วย ขนาดหน่วยละ 70,000 กิโลวัตต์ และโรงไฟฟ้าลิกไนต์กระบี่ 2 หน่วย ขนาดหน่วยละ 20,000 กิโลวัตต์
- พ.ศ. 2508 มีโรงไฟฟ้าเขื่อนน้ำพุงขนาด 6,300 กิโลวัตต์
- พ.ศ. 2509 มีโรงไฟฟ้าเขื่อนอุบลรัตน์ขนาด 2,500 กิโลวัตต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

[1] <u>ไฟฟ้ากับการพัฒนาถ่านลิกไนต์</u>, ฝ่ายประชานิเทศ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, หน้า 5.

[2] เรื่องเดียวกัน , หน้า 6.

สำหรับหน่วยงานที่รับผิดชอบในการผลิตกระแสไฟฟ้าในสมัยนั้น คือการไฟฟ้ายันฮี การลิกไนต์และการไฟฟ้าตะวันออกเฉียงเหนือ รวม 3 องค์กร โดยแต่ละหน่วยงานเป็นหน่วยงานอิสระและมีหน้าที่รับผิดชอบเฉพาะในเขตของตน ต่อมาภายหลังรัฐได้รวมเป็นหน่วยงานเดียวกัน เพื่อให้การผลิตพลังงานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้ตราพระราชบัญญัติการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)ขึ้นเมื่อปี พ.ศ.2511

หน้าที่ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตมี 3 ประการคือ

1. ผลิตหรือจัดหาพลังงานไฟฟ้าและส่งจำหน่ายให้แก่ การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ลูกค้าตรงของกฟผ.เอง และประเทศข้างเคียง

2. สร้างแหล่งผลิตไฟฟ้าและดำเนินการต่างๆที่เกี่ยวข้อง

3. ผลิตและขายลิกไนต์

4.1.2 <u>การผลิตพลังงาน</u>

การผลิตพลังงานไฟฟ้านั้นมีหลายวิธีด้วยกัน มีทั้งวิธีที่นำทรัพยากรน้ำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการผลิตกระแสไฟฟ้า และวิธีการเปลี่ยนผ่านพลังงานซึ่งกระทำโดยการเผาไหม้เชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล (Fossil Fuel) อันได้แก่เชื้อเพลิงประเภท น้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซ ให้เป็นพลังงานความร้อน (Thermal Power) แล้วจากพลังงานความร้อนเป็นพลังงานกล พลังงานไฟฟ้าตามลำดับ

การผลิตพลังงานไฟฟ้ามีสาระสำคัญ 2 ประการคือ

1. กำลังผลิต ซึ่งหมายถึง ความสามารถของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้สูงสุด มีหน่วยเป็น วัตต์ กิโลวัตต์ (1,000 วัตต์) และเมกกะวัตต์ (1,000,000)

2.พลังงานไฟฟ้า หมายถึง กำลังการผลิตกับระยะเวลาการผลิตหรือในแง่ของการใช้ไฟฟ้าก็จะหมายถึงความสิ้นเปลืองไฟฟ้าที่ใช้ ซึ่งก็คือ กำลังไฟฟ้าที่ใช้ควบคู่กับระยะเวลาในการใช้ไฟฟ้า มีหน่วยเป็น วัตต์-ชั่วโมง(WH) หรือกิโลวัตต์-ชั่วโมง (KWH)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การแปรสภาพพลังงานหรือการผลิตพลังงานไฟฟ้าต้องทำที่โรงไฟฟ้า โดยโรงไฟฟ้าอาจแยกตามลักษณะและกรรมวิธีการผลิตต่างๆ ดังนี้

1. โรงไฟฟ้าพลังน้ำ (Hydro Plant) ได้แก่โรงไฟฟ้าที่อาศัยแรงดันของน้ำที่ไหลลงมาด้วยความเร็วและแรงดันสูง ไปหมุนเครื่องกังหันน้ำ (Water Turbine) เพื่อเปลี่ยนแรงดันของน้ำให้เป็นพลังงานกลที่สามารถควบคุมได้ และใช้พลังงานกลที่ได้ไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การเดินเครื่องจ่ายไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังน้ำสามารถทำได้ในเวลาที่รวดเร็ว ภายใน 5 นาที มีต้นทุนการผลิตต่ำ เพราะไม่ต้องเสียค่าเชื้อเพลิง แต่การปล่อยน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้ามีข้อจำกัดขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำและความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรและกิจการอื่นๆ โรงไฟฟ้าพลังน้ำแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ[3]

1.1 แบบที่สร้างอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ (Storage Project)

ลักษณะสำคัญของโรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบนี้ก็คือ จะต้องมีเขื่อนกักเก็บน้ำที่มีความสูงมากพอที่จะให้เกิดเป็นอ่างเก็บน้ำ เมื่อต้องการผลิตกระแสไฟฟ้าก็เปิดประตูน้ำ ให้น้ำไหลจากอ่างเก็บน้ำลงมาตามท่อขนาดใหญ่ พุ่งเข้าสู่ใบพัดของกังหันน้ำทำให้กังหันหมุนและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ต่อแกนร่วมกับกังหัน ก็จะหมุนไปด้วย

ในการสร้างเขื่อนกักเก็บน้ำส่วนมากเป็นโครงการอเนกประสงค์ ซึ่งนอกจากผลิตไฟฟ้าแล้วยังต้องคำนึงถึงการป้องกันอุทกภัย การมีน้ำใช้ในการชลประทาน การประมงเหนืออ่างเก็บน้ำและเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ

1.2 แบบ Run-of-River เป็นแบบที่มีการสร้างเขื่อนและตัวโรงไฟฟ้ากั้นแม่น้ำแต่ไม่มีอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ จึงไม่สามารถควบคุมระดับและปริมาณน้ำเป็นฤดูๆได้ การผลิตไฟฟ้าอาศัยความแตกต่างของระดับน้ำและปริมาณน้ำเหนือเขื่อนและท้ายเขื่อนเป็นหลัก

---

[3] เล็ก หล่อสมฤดี, ไฟฟ้ากำลัง, ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2528, หน้า 150.

1.3 แบบ Pump Storage ซึ่งเป็นแบบที่สร้างเขื่อนเพื่อผลิตไฟฟ้าเสริมในช่วงเวลาที่มีการใช้ไฟฟ้าสูง โรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบนี้ ต้องมีอ่างเก็บน้ำ 2 อ่าง อ่างหนึ่งสร้างอยู่ในระดับสูง อีกอ่างหนึ่งอยู่ระดับเดียวกับโรงไฟฟ้า และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและกังหันน้ำจะถูกออกแบบเป็นพิเศษให้ทำหน้าที่ได้สองอย่างคือ

- ในช่วงที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุด การผลิตกระแสไฟฟ้าก็จะมีลักษณะเช่นเดียวกับ 1.1 คือ เมื่อต้องการผลิตกระแสไฟฟ้าก็เปิดประตูน้ำให้ไหลไปตามท่อขนาดใหญ่ อาศัยแรงดันของน้ำไปหมุนกังหันน้ำ เพื่อหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ได้พลังงานไฟฟ้า ส่วนน้ำที่ปล่อยผ่านออกมาจะถูกกักเก็บไว้ในอ่างด้านล่าง

- ในช่วงที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าน้อย น้ำที่ถูกกักไว้ในอ่างด้านล่างจะถูกสูบกลับไปยังอ่างบนอีก โดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในโรงไฟฟ้าจะทำหน้าที่อีกประการคือเป็นมอเตอร์ไปฉุดกังหันน้ำซึ่งมีใบพัดปรับหมุนได้ทำหน้าที่เป็นปั๊มสูบน้ำจากอ่างล่าง ส่งขึ้นไปตามท่อไปเก็บในอ่างบน เพื่อที่จะปล่อยให้ไหลกลับลงมาผลิตกระแสไฟฟ้าอีกในวันต่อไป เมื่อมีความต้องการใช้ไฟฟ้ามาก

2. โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ (Gas Turbine) คือโรงไฟฟ้าทำการผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยกำลังฉุดจากเครื่องยนต์ชนิดหนึ่ง ซึ่งมีระบบผลิตพลังงานกลอย่างเดียวกันกับเครื่องยนต์ของเครื่องบินไอพ่นไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำการผลิตพลังงานไฟฟ้า ข้อดีของโรงไฟฟ้ากังหันก๊าซก็คือใช้เวลาก่อสร้างน้อยคือประมาณ 2 ปีเท่านั้น

3. โรงไฟฟ้าดีเซล คือโรงไฟฟ้าที่ใช้พลังงานกลจากเครื่องยนต์ดีเซลไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ทำการผลิตพลังงานไฟฟ้า ข้อดีของโรงไฟฟ้าดีเซลก็คือใช้จ่ายไฟฟ้ายามฉุกเฉินให้กับโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ เพื่อช่วยในการฉุดเครื่อง (Start)

โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซและดีเซล ใช้เวลาในการติดเครื่องเพื่อจ่ายไฟฟ้าได้ในเวลาอันรวดเร็ว ประมาณ 15 นาที แต่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูงมากโดยเฉพาะค่าเชื้อเพลิง ดังนั้นจึงไม่เหมาะกับการเดินเครื่องติดต่อกันเป็นระยะยาว

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. โรงไฟฟ้าพลังความร้อน (Thermal Plant) หรือโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ (Steam Power Plant) ได้แก่โรงไฟฟ้าที่แปรสภาพเชื้อเพลิงเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยการเผาไหม้เชื้อเพลิงให้เกิดความร้อน แล้วนำความร้อนที่ได้ไปต้มน้ำเพื่อให้ได้ไอน้ำที่มีแรงดันสูงๆ ไปหมุนกังหันไอน้ำ (Steam Turbine) เชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผาไหม้ในปัจจุบันมีทั้งแบบที่ใช้น้ำมันเตา ก๊าซธรรมชาติ และถ่านลิกไนต์

โรงไฟฟ้าพลังความร้อน มีข้อดีคือสามารถสร้างให้มีการผลิตสูงๆได้ แต่ใช้เวลาติดเครื่องนาน เสียเวลาประมาณ 3-8 ชั่วโมง นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสามารถจ่ายไฟได้ เพราะต้องใช้เวลาจุดเตาอุ่นเครื่อง ต้มน้ำให้กลายเป็นไอน้ำ จนมีอุณหภูมิและความดันตามที่กำหนด ทั้งยังใช้เชื้อเพลิงปริมาณมากและต้นทุนการผลิตจะขึ้นอยู่กับราคาเชื้อเพลิง

การทำงานของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนแบ่งตามขั้นตอนการแปรสภาพพลังงานตามลำดับดังนี้

<u>ขั้นที่ 1</u> สูบน้ำเข้าหม้อต้มน้ำและเชื้อเพลิงในเตา ต้มน้ำให้กลายเป็นไอน้ำ และก่อนที่จะสูบน้ำเข้าหม้อต้มน้ำ น้ำจะต้องถูกขจัดก๊าซต่างๆ ที่ปนอยู่ในน้ำออกเสียก่อน โดยเฉพาะก๊าซออกซิเจน ซึ่งจะไปกัดกร่อนท่อเหล็กและหม้อต้มน้ำ

<u>ขั้นที่ 2</u> ไอน้ำที่ได้จะมีอุณหภูมิและแรงดันสูง จะไปผลักดันให้เครื่องกังหันไอน้ำหมุนซึ่งการหมุนของเครื่องกังหันไอน้ำจะต้องควบคุมให้หมุนด้วยความเร็วรอบคงที่ตลอดระยะเวลาเดินเครื่อง

เครื่องกังหันไอน้ำจะให้กำลังในการขับดันสูงหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับปริมาณและอุณหภูมิของไอน้ำที่เข้าและออกจากเครื่องกังหันไอน้ำ ถ้าผลแตกต่างระหว่างอุณหภูมิมีมากก็จะมีประสิทธิภาพมาก ดังนั้นจึงมีความควบแน่น สำหรับลดอุณหภูมิไอน้ำและทำให้เกิดสุญญากาศตรงที่ไอน้ำออกจากเครื่องกังหัน เมื่อไอน้ำควบแน่นมาเป็นหยดน้ำก็สามารถนำกลับไปใช้ได้อีก[4]

---

[4] <u>ไฟฟ้ากับการพัฒนาถ่านลิกไนต์</u>, ฝ่ายประชานิเทศ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, หน้า 24.

<u>ขั้นที่ 3</u> ไอน้ำที่มีแรงดันสูงจะไปหมุนเครื่องกังหันไอน้ำซึ่งมีเพลาต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุนไปด้วยเกิดพลังงานไฟฟ้าในที่สุด

5. โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม (Combine Cycle Plant) เป็นโรงไฟฟ้าที่ใช้เครื่องกังหันก๊าซทำงานร่วมกับเครื่องพลังไอน้ำ ได้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นโดยไม่ต้องเสียเชื้อเพลิงเพิ่ม เพราะเครื่องพลังไอน้ำใช้ความร้อนจากไอเสียของเครื่องกังหันก๊าซ จึงทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลงกว่าการใช้เครื่องกังหันก๊าซเพียงอย่างเดียว

4.1.3 อุปสงค์ของลิกไนต์ในการผลิตกระแสไฟฟ้า

ปัจจุบันการผลิตไฟฟ้าในประเทศไทยใช้เชื้อเพลิงในการผลิตรวม 5 ชนิดด้วยกันคือ น้ำมันเตา ก๊าซธรรมชาติ น้ำมันดีเซล และพลังน้ำ โดยมีสัดส่วนการใช้ลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงสูงสุดคือร้อยละ 50.50 รองลงมาได้แก่ก๊าซธรรมชาติและพลังน้ำ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

<u>ตารางที่ 4.1</u> การใช้เชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าในปี 2532

	การผลิตกระแสไฟฟ้า (GWH)	สัดส่วน	ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้
พลังน้ำ	5,521.21	14.53	-
น้ำมันเตา	4,738.59	12.47	1,195.15 ล้านลิตร
ก๊าซธรรมชาติ	7,869.59	20.71	458 ล้านลบฟ./วัน
ลิกไนต์	19,194.74	50.50	6.77 ล้านตัน
น้ำมันดีเซล	16.44	0.04	17.42 ล้านลิตร
อื่นๆ	644.72	1.75	
<u>รวม</u>	38,005.52	100.00	

ลบฟ. = ลูกบาศก์ฟุต

GWH = 10^{6} KWH

โรงไฟฟ้าที่ใช้ลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า เป็นโรงไฟฟ้าแบบ Thermal Plant ซึ่งโรงไฟฟ้าแบบ Thermal Plant ของกฟผ.นั้น สามารถใช้เชื้อเพลิงได้ทั้ง ลิกไนต์ ก๊าซธรรมชาติ น้ำมันเตา โดยใช้น้ำมันดีเซลในการจุดเดินเครื่อง

<u>ตารางที่ 4.2</u> การใช้เชื้อเพลิงของ Thermal Plant ของกฟผ. ปี 2532

โรงไฟฟ้า	ก๊าซธรรมชาติ (ล้านลบฟ.)	น้ำมันเตา (ล้านลิตร)	ลิกไนต์ (ล้านตัน)
โรงไฟฟ้าพลังความร้อนบางปะกง	66,032.80	20.43	-
โรงไฟฟ้าพลังความร้อนขนอม	-	169.53	-
โรงไฟฟ้าพลังความร้อนกระบี่	-	1.40	0.20
โรงไฟฟ้าพลังความร้อนแม่เมาะ	-	0.05	6.07
โรงไฟฟ้าพลังความร้อนพระนครเหนือ	-	313.67	0.50
โรงไฟฟ้าพลังความร้อนพระนครใต้	43,456.54	589.66	-
โรงไฟฟ้าพลังความร้อนสุราษฎร์ธานี	3,965.82	90.41	-
รวม	113,455.16	1,195.15	6.77

ที่มา : การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

และเนื่องจากลักษณะการใช้ไฟฟ้าในระบบไฟฟ้าของประเทศ มีลักษณะที่เกิด Peak ในช่วง 18.30 น.ถึง 21.30 น. เกิด Off Peak ในช่วง 21.30 น.ถึง 8.00 น. และเกิด Partial Peak ในช่วง 8.00 น.ถึง 18.30 น. ดังนั้นลักษณะการเลือกเดินเครื่องจะเลือกเดินเครื่องที่ใช้เชื้อเพลิงราคาถูกก่อน อันดับแรกคือ เครื่องที่โรงไฟฟ้าแม่เมาะ ที่ใช้ลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงมีต้นทุนประมาณ 0.545 บาทต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง อันดับที่สองคือโรงไฟฟ้าบางประกงซึ่งใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงมีต้นทุนประมาณ 0.645 บาทต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง อันดับสุดท้ายคือโรงไฟฟ้าพระนครเหนือ ที่ใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงมีต้นทุนประมาณ 0.875 บาทต่อกิโลวัตต์

ตารางที่ 4.3 ราคาเชื้อเพลิงที่ กฟผ. ซื้อในปี 2532

	ราคาไม่รวมภาษี	ราคารวมภาษี	
น้ำมันเตา	2.69	2.89	บาทต่อลิตร
ก๊าซธรรมชาติ[1]	63.55	70.00	บาทต่อล้านBTU
ลิกไนต์			
- แม่เมาะ	316.42	411.32	บาทต่อตัน
- กระบี่	338.00	439.66	บาทต่อตัน

[1] ราคาที่อ่าวไทยและน้ำพอง

BTU = British Thermal Unit

สำหรับการศึกษาในเรื่องอุปสงค์ของลิกไนต์ในภาคการผลิตกระแสไฟฟ้า การศึกษาจะอยู่ภายใต้ข้อสมมุติฐานดังนี้

1. ไม่มีการสร้างเขื่อนขนาดใหญ่
2. การผลิตกระแสไฟฟ้านิวเคลียร์ยังไม่คุ้มค่าในระยะ 10 ปีข้างหน้า
3. การใช้น้ำมันดีเซลในอนาคตจะไม่ใช้เป็นเชื้อเพลิงแต่จะใช้ในการจุดเครื่องจักรไฟฟ้าในการเริ่มเดินเครื่องกับโรงไฟฟ้าเท่านั้น

ตัวแปรที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์กับอุปสงค์ลิกไนต์ในด้านการผลิตกระแสไฟฟ้าสรุปได้ดังนี้

1. จำนวนการผลิตกระแสไฟฟ้าที่ใช้ลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิง (GWHL) เพราะการที่จะได้พลังงานไฟฟ้าจะต้องมีการแปรรูปของลิกไนต์เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยหน่วยของจำนวนการผลิตกระแสไฟฟ้าจะใช้หน่วย GWH (Gigawatt-Hour)

2. ราคาลิกไนต์ (PLE) ซึ่งจะมีผลแปรผันในทางตรงกันข้ามกับอุปสงค์ของลิกไนต์ตามทฤษฎีอุปสงค์ โดยในที่นี้จะพิจารณาราคาลิกไนต์เฉลี่ยแม่เมาะและที่กระบี่ โดยหน่วยที่ใช้

เป็น บาทต่อ 10^3 BTU ทั้งนี้ให้ค่าความร้อนของลิกไนต์ที่แม่เมาะเท่ากับ 9.92 10^3 BTU/Kg และค่าความร้อนของลิกไนต์ที่กระบี่เท่ากับ 10.32 10^3 BTU/kg การกำหนดราคาลิกไนต์ของกฟผ. จะเป็นราคาที่ถูกกำหนดจากต้นทุนการผลิตในแต่ละเหมืองโดยทางกฟผ. จะเรียกราคานี้ว่า Transfer Price (ราคาส่งถึงโรงไฟฟ้า) โดยหน่วยของราคาที่ลิกไนต์จะเป็นบาทต่อ 10^3 BTU

3. ราคาถ่านหินนำเข้า (PM) เชื้อเพลิงที่สามารถใช้ลิกไนต์ได้อย่างสมบูรณ์ ก็คือถ่านหิน ปัจจุบันในการผลิตกระแสไฟฟ้ายังไม่มีการนำเข้าถ่านหินมาใช้ แต่ในอนาคตเนื่องจากความต้องการไฟฟ้ามีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นสูงมาก และราคาเชื้อเพลิงชนิดอื่นๆก็มีแนวโน้มจะสูงขึ้นด้วยเมื่อเทียบกับถ่านหิน ดังนั้นตามแผนการผลิตกระแสไฟฟ้าในอนาคตของกฟผ. จึงมีการวางแผนการสร้างโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินนำเข้าไว้ด้วย ราคาถ่านหินนำเข้าเป็นราคา CIF และมีภาษีนำเข้า 25 % ของมูลค่าการนำเข้า ในการศึกษาจะใช้หน่วยเป็น บาทต่อ 10^3 BTU

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.4 โรงไฟฟ้าถ่านหินและลิกไนต์ในอนาคต (1989-2000)

โครงการ	Capacity (MW)	ปีที่เริ่มดำเนินการ
แม่เมาะหน่วยที่ 8	300	1989
แม่เมาะหน่วยที่ 9	300	1990
แม่เมาะหน่วยที่ 10	300	1992
กระบี่หน่วยที่ 4	75	1992
แม่เมาะหน่วยที่ 11	300	1993
แม่เมาะหน่วยที่ 12	300	1993
แม่เมาะหน่วยที่ 13	300	1994
แม่เมาะหน่วยที่ 14	300	1994
แม่เมาะหน่วยที่ 15	300	1995
สะบ้าย้อยหน่วยที่ 1	150	1995
แม่เมาะหน่วยที่ 16	300	1995
สะบ้าย้อยหน่วยที่ 2	150	1996
สะบ้าย้อยหน่วยที่ 3	300	1996
แม่เมาะหน่วยที่ 17	300	1996
แม่เมาะหน่วยที่ 18	300	1997
ถ่านหินนำเข้า	600	1997
แม่เมาะหน่วยที่ 19	300	1997
ถ่านหินนำเข้า	600	1998
สะบ้าย้อยหน่วยที่ 4	300	1998
ถ่านหินนำเข้า	600	1999
ถ่านหินนำเข้า	600	2000

ที่มา : Thailand : Coal Development and Utilization Study
การศึกษาร่วมระหว่างธนาคารโลก สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. ราคาน้ำมันเตา (PF) เนื่องจากน้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงอย่างหนึ่งที่ใช้ในโรง Thermal Plant จะเป็นราคาที่การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.)ขายให้ กฟผ.ตามราคาประกาศ โดยทาง กฟผ.จะได้ส่วนลดจาก ปตท. ลิตรละ 1 สตางค์ ในการศึกษาจะใช้หน่วยเป็น บาทต่อ 10^3 BTU

5. ราคาก๊าซธรรมชาติ (PNG) เช่นเดียวกับน้ำมันเตา เป็นเชื้อเพลิงที่ใช้ในโรง Thermal Plant ซึ่งกฟผ.จะซื้อจาก ปตท. ตามราคาประกาศ ในการศึกษาจะใช้หน่วยเป็นบาทต่อ 10^3 BTU

6. Value Added ของสาขาไฟฟ้า (VAE) เนื่องจากอุปสงค์ของถ่านลิกไนต์ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเป็น Derived Demand ดังนั้น Value Added ของสาขาไฟฟ้าจะเป็นปัจจัยตัวหนึ่งที่มีผลต่ออุปสงค์ของถ่านลิกไนต์

ดังนั้นสมการอุปสงค์ของถ่านลิกไนต์ในการผลิตกระแสไฟฟ้าคือ

$$DLE = f\ (PLE^-,\ PM^+,\ PF^+,\ PNG^+,\ GWHL^+,\ VAE^+)$$

DLE	คือ อุปสงค์ของลิกไนต์ในการผลิตกระแสไฟฟ้า
PLE	คือ ราคาลิกไนต์
PM	คือ ราคาถ่านหินนำเข้า
PF	คือ ราคาน้ำมันเตา
PNG	คือ ราคาก๊าซธรรมชาติ
GWHL	คือ จำนวนการผลิตกระแสไฟฟ้าที่ใช้ลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิง
VAE	คือ Value Added ของสาขาไฟฟ้า

4.2 การใช้ลิกไนต์ในสาขาอุตสาหกรรมต่างๆ

ถ่านลิกไนต์เริ่มมีบทบาทในการใช้เป็นเชื้อเพลิงในอุตสาหกรรม เมื่อรัฐบาลได้มีนโยบายในการป้องกันการตัดไม้ทำลายป่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมที่ใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงส่วน

ใหญ่จึงได้หาทางลดการใช้ฟืนลง อุตสาหกรรมบ่มใบยาสูบซึ่งเป็นอุตสาหกรรมซึ่งเดิมใช้ไม้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง จึงได้เริ่มหันมาใช้ถ่านลิกไนต์ ในภาครัฐบาลก็มีการส่งเสริมให้มีการใช้ลิกไนต์ โดยในปี พ.ศ.2512 รัฐบาลได้อนุมัติให้สำนักงานพลังงานแห่งชาติผลิตถ่านลิกไนต์ที่ อ.ลี้ จ.ลำพูน เพื่อจำหน่ายให้กับอุตสาหกรรมต่างๆ โดยเน้นอุตสาหกรรมบ่มใบยาสูบเป็นหลัก[5]

ในปี พ.ศ. 2516 ภายหลังที่ทั่วโลกประสบกับปัญหาวิกฤตการณ์ทางด้านน้ำมัน อุตสาหกรรมต่างๆ จึงเริ่มมีการเคลื่อนไหวหาเชื้อเพลิงอื่นมาทดแทนน้ำมัน โดยอุตสาหกรรมปูนซิเมนต์สนใจถ่านลิกไนต์และเริ่มมีเตาเผาปูนซิเมนต์ที่ใช้ถ่านลิกไนต์ตั้งแต่ปี พ.ศ.2520 ในขณะเดียวกันทางรัฐบาลก็ได้มีการสนับสนุนและส่งเสริมให้อุตสาหกรรมแขนงต่างๆ หันมาใช้เชื้อเพลิงที่มีอยู่ในประเทศ ในเวลาต่อมาอุตสาหกรรมผลิตปูนขาวและอุตสาหกรรมที่มีการใช้หม้อน้ำก็ได้เริ่มหันมาใช้ถ่านลิกไนต์เพิ่มมากขึ้น

ทางด้านอุตสาหกรรมต่างๆมีการใช้ลิกไนต์ดังนี้

<u>ตารางที่ 4.5</u> การใช้ลิกไนต์ในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ

หน่วย : ล้านตัน

	2528	2529	2530	2531	2352	สัดส่วน
ปูนซิเมนต์	0.387	0.518	0.736	0.896	1.288	77.15
บ่มใบยาสูบ	0.092	0.064	0.078	0.039	0.102	5.70
อื่นๆ	0.001	0.100	0.201	0.281	0.395	22.15
รวม	0.300	0.480	0.682	1.015	1.785	100.00

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติและกรมทรัพยากรธรณี

---

[5] ธีรชัย ไตรวงศ์วรนาถ, <u>การใช้ประโยชน์ถ่านลิกไนต์ในอุตสาหกรรมต่างๆในภาคเอกชน</u>, เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการ อุตสาหกรรมถ่านลิกไนต์ในประเทศไทย, หน้า 20-15.

4.2.1 การใช้ลิกไนต์ในอุตสาหกรรมปูนซิเมนต์

4.2.1.1 ประวัติความเป็นมา

อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ เริ่มก่อตั้งครั้งแรก โดยพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 6 เมื่อวันที่ 8 ธันวาคม พ.ศ. 2456 โดยรัฐบาลให้เงินลงทุนเริ่มแรกจำนวน 1,200,000 บาท ตั้งโรงงานในรูปของบริษัท จำกัด คือ บริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (The Siam Cement Company) โดยมีโรงงานแห่งแรกที่บางซื่อ ดำเนินการผลิตในปี พ.ศ.2458 มีกำลังผลิต 24,000 ตันต่อปี [6]

ในปัจจุบันมีผู้ผลิตปูนซีเมนต์รวม 3 บริษัท คือ บริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (พ.ศ. 2456) บริษัทชลประทานซีเมนต์ จำกัด (พ.ศ. 2499) และบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (พ.ศ. 2515)

4.2.1.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปูนซีเมนต์

วัตถุดิบที่ใช้ผลิตปูนซีเมนต์ จะประกอบด้วยธาตุหลักที่สำคัญ 4 อย่าง คือ ซิลิกอน (Silicon) อลูมิเนียม (Aluminuim) เหล็ก (Iron) และคัลเซี่ยม (Calcium) การผลิตปูนซีเมนต์จะต้องมีธาตุเหล่านี้อยู่ให้ครบ การผลิตปูนซีเมนต์แต่ละประเภทนั้นใช้วัตถุดิบชนิดเดียวกัน แต่ส่วนผสมต่างกัน วัตถุดิบที่ใช้ผสมมีดังนี้

- หินปูน (Lime Stone)
- หินเชลล์ (Shale)
- ศิลาแลง (Laterite)
- ทราย (Silica) ซึ่งบางโรงงานใช้ดินขาว (Marl)
- ยิปซั่ม (Gypsum) ใช้ผสมเพื่อให้แข็งตัวช้า

----

[6] รายงานการศึกษาอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์, ฝ่ายนโยบาย, กองเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงอุตสาหกรรม, หน้า 1.

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.1.3 กรรมวิธีการผลิตปูนซีเมนต์

วัตถุดิบแต่ละชนิดที่นำมาใช้จะถูกบดจนเป็นผงละเอียด แล้วนำมาผสมกันตามสัดส่วน การผสมและการบดวัตถุดิบนี้อาจทำได้ 2 วิธี คือ วิธีเปียก (Wet Process) และวิธีแห้ง (Dry Process)[7]

กรรมวิธีการผลิตแบบเปียก (Wet Process) เป็นการผลิตแบบดั้งเดิม ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายสูง และสูญเสียมาก ให้ผลผลิตต่ำ โรงงานปูนซีเมนต์ส่วนใหญ่ในปัจจุบันไม่ใช้กรรมวิธีการผลิตแบบนี้ ขั้นตอนการผลิตแบบเปียกจะเริ่มต้นจากนำวัตถุดิบมาผ่านเครื่องย่อยขั้นต้น ผ่านตะแกรงคัดขนาด แล้วลำเลียงเข้าถังเก็บโดยแยกเก็บแต่ละชนิด ส่วนที่ยังไม่ละเอียดพอจะต้องผ่านเครื่องย่อยขั้นที่สองแล้วแยกเข้าถังเก็บ วัตถุดิบต่าง ๆ จะถูกส่งเข้าหม้อบดตามสัดส่วนที่ต้องการผสมกับน้ำ จากหม้อบดส่วนผสมต่าง ๆจะถูกเครื่องสูบสูบขึ้นไปคัดขนาดโดยผ่านตะแกรง ส่วนที่ละเอียดจะถูกผ่านเข้าบ่อกวน ส่วนที่หยาบจะถูกบดอีกครั้ง สำหรับส่วนผสมในบ่อกวนจะถูกนำไปเก็บไว้ในถังเพื่อรอการเผาให้แห้งการเผาใช้ความร้อนประมาณ 1,400 - 1,650 องศาเซลเซียส จากนั้นจะได้ปูนเม็ด (Clinker) ปูนเม็ดและยิปซั่มจะถูกนำมาผสมกันแล้วส่งเข้าหม้อบด แล้วผ่านเข้าไซโลเพื่อคัดขนาด ขนาดละเอียดจะถูกส่งเข้ายุ้งเก็บเพื่อรอการบรรจุออกจำหน่าย ส่วนที่ยังหยาบก็จะส่งย้อนเข้าบดใหม่

กรรมวิธีแบบแห้ง (Dry Process) เป็นกรรมวิธีการผลิตที่ทันสมัยใช้ค่าใช้จ่ายต่ำ ได้ประสิทธิภาพสูง และประหยัดเชื้อเพลิงกว่ากรรมวิธีแบบเปียก กรรมวิธีแบบแห้งจะเริ่มจากการนำหินปูนและหินเชลล์ที่ระเบิดจากภูเขาในแหล่งสัมปทานของบริษัท มาบดในโม่ตัวแรก (Primary Crusher) ให้มีขนาดประมาณก้อนละ 10-18 เซนติเมตร ผ่านเครื่องโม่ไปยังโรงเก็บด้วยสายพาน จากนั้นจะถูกโม่อีกครั้งด้วยเครื่องโม่ตัวที่สอง (Secondary Crusher) เพื่อให้เหลือขนาดก้อนละ 3 เซนติเมตร แล้วส่งต่อด้วยกระพ้อเข้าเก็บในยุ้งวัตถุดิบแยกแต่ละชนิด จากยุ้งวัตถุดิบจะผ่านเครื่องชั่งวัตถุดิบในปริมาณและสัดส่วนที่ต้องการเข้าเครื่องบด (Raw Mill) เพื่อบดให้เป็นผงและผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน โดยใช้แรงกระทบและความร้อนเข้าช่วย ระหว่างการบดจะมีวัตถุดิบส่วนหนึ่งพัดปลิวไปกับไอความร้อน จึงต้องมีเครื่องสกัดฝุ่นเพื่อป้องกันการสูญเสีย

----

[7] ณรงค์ โมกขวิสุทธิ์, "การศึกษาความเหมาะสมในการนำลิกไนต์มาใช้ในอุตสาหกรรมปูนซิเมนต์", (วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2525), หน้า 12.

ในระหว่างการบด เมื่อบดละเอียดแล้วส่งต่อด้วยท่อลมเข้าเครื่องแยก (Separator) แยกส่วนที่ละเอียดเข้าเก็บในยุ้ง เพื่อส่งต่อเข้าขบวนการผลิตต่อไป ส่วนที่หยาบจะส่งเข้าเครื่องบดใหม่ สำหรับส่วนที่ละเอียดแล้วจะถูกส่งผ่านเข้าท่อลมขึ้นไปยังแท็งค์บนหอสูงเพื่อรับลมร้อน ซึ่งความร้อนนี้ได้จากส่วนที่เหลือจากเตาเผา เป็นการอุ่นวัตถุดิบให้คลายความชื้นและพร้อมที่จะรับความร้อนได้สูงในเวลาอันรวดเร็ว แล้วจึงนำวัตถุดิบผ่านเข้าเตาเผาแบบอุโมงค์ (Rotary Kiln) ระดับความร้อนภายในเตาประมาณ 1,400-1,650 องศาเซลเซียส เผาจนได้คุณภาพตามต้องการ ส่งต่อเข้าเครื่องถ่ายความร้อน (Air Quencning Cooler) จะได้ปูนเม็ด หลังจากนั้นปูนเม็ดและยิปซั่มจะถูกนำมาผสมกันแล้วส่งเข้าหม้อบด จากนั้นผ่านเข้าไซโลเพื่อคัดขนาด ขนาดละเอียดจะถูกส่งเข้ายุ้งเก็บเพื่อรอการบรรจุออกจำหน่าย ส่วนที่ยังหยาบก็จะส่งย้อนเข้าบดใหม่

4.2.1.4 <u>การนำถ่านหินมาใช้ในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์</u>

ถ่านหินเริ่มมีบทบาทในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์หลังจากทั่วโลกประสบปัญหาวิกฤตการณ์ทางด้านน้ำมันเชื้อเพลิง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2516 เป็นต้นมา บริษัทที่ผลิตปูนซีเมนต์ต่าง ๆ ทั่วโลกต่างก็คิดหาวิธีลดต้นทุนโดยหาพลังงานทดแทนน้ำมันที่ใช้เผาปูน และเริ่มมีการใช้ถ่านหินในเตาเผาปูนซีเมนต์ในปี พ.ศ.2520 ถ่านหินในโรงงานปูนซีเมนต์จะถูกใช้ 2 กรณีคือ [a]

1. ใช้ผสมในวัตถุดิบโดยตรง
2. ใช้เป็นเชื้อเพลิง

<u>การใช้ถ่านหินผสมในวัตถุดิบนั้น</u> จะผสมเข้าไปในเตาเผาพร้อมกับวัตถุดิบชนิดต่างๆ ในเตาเผา เพื่อเป็นการลดวัตถุดิบบางชนิดที่ขาดแคลนลง วิธีการนี้ยังทำให้ใช้พลังงานความร้อนในการเผาลดลงด้วย

<u>การใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงโดยตรง</u> คือ จะใช้ถ่านหินที่บดละเอียดผ่านหัวฉีด (Burner) เข้าเตาเผา เพื่อใช้เผาวัตถุดิบในเตาเผาให้เป็นปูนเม็ด กรรมวิธีการสันดาปของ

---

[a] เรื่องเดียวกัน , หน้า 85.

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถ่านหินในเตาเผามี 2 วิธี คือ

- ใช้ถ่านหินอย่างเดียว
- ใช้ถ่านหินผสมกับเชื้อเพลิงชนิดอื่น เช่นน้ำมันเตาหรือแก๊ส

- การใช้ถ่านหินอย่างเดียว ตามปรกติถ่านหินไม่สามารถเกิดการสันดาปได้ด้วยตนเอง แม้ว่าจะมีออกซิเจนเพียงพอก็ตาม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการทำ ให้อุณหภูมิภายในเตาสูงเกินจุดติดไฟของถ่านหินก่อน โดยเริ่มต้นการเผาไหม้ในเตาเผาด้วยน้ำมันหรือแก๊สก่อน จนในเตาเผามีอุณหภูมิสูงกว่า 750 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมิจุดติดไฟของถ่านหินอยู่ระหว่าง 485 - 750 องศาเซลเซียส จากนั้นจะทำการฉีดผงถ่านที่บดละเอียดไม่น้อยกว่า 170 เมช (mesh) เข้าเตาเผาโดยผ่านหัวเผาหรือหัวฉีดพร้อมๆ กับอากาศ 10-12.5% โดยน้ำหนัก [๑] เมื่อผงถ่านกับออกซิเจนในอากาศที่ฉีดเข้าไปรวมตัวกันและได้รับอุณหภูมิสูงถึงจุดติดไฟ ถ่านหินก็จะลุกไหม้ให้พลังงานความร้อนแก่เตาเผา

- การใช้ถ่านหินผสมกับเชื้อเพลิงชนิดอื่น เชื้อเพลิงที่ใช้ผสมกับถ่านหิน คือน้ำมันเตาหรือแก๊ส ในการสันดาประยะเริ่มติดเตาก็ต้องใช้เชื้อเพลิงอื่นก่อน หลังจากอุณหภูมิภายในเตาสูงถึงจุดติดไฟของถ่านหินแล้วจึงทำการฉีดผงถ่านที่บดละเอียดพร้อมอากาศเข้าไปโดยค่อย ๆ ลดปริมาณน้ำมันเตาหรือแก๊สลง ถ่านหินเมื่อรวมตัวกับออกซิเจนในอากาศที่ฉีดเข้าไปและได้รับความร้อนสูงก็จะเกิดการสันดาปขึ้นภายในเตา การใช้ถ่านหินนี้ก็ใช้เชื้อเพลิงอื่นร่วมไปด้วยเพราะถ่านหินที่ใช้กับวิธีนี้เป็นถ่านหินที่คุณภาพไม่สูงนัก การใช้ถ่านหินผสมกับเชื้อเพลิงชนิดอื่นนี้ในประเทศไทย บริษัทชลประทานซีเมนต์ จำกัด เป็นโรงปูนที่ใช้ถ่านหินผสมกับน้ำมันเตา เป็นบริษัทแรกโดยเริ่มในปี พ.ศ.2523 ในระยะแรกใช้อัตราส่วนน้ำเตา 80% ลิกไนต์ 20% โดยเริ่มโครงการครั้งแรกที่โรงงานตาคลี จังหวัดนครสวรรค์ ต่อมาได้มีการปรับปรุงขึ้นเรื่อย ๆ ในกลางปี พ.ศ.2523 ได้ปรับปรุงอัตราส่วนเป็น

---

[๑] เรื่องเดียวกัน , หน้า 87.

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

น้ำมันเตา 40% ลิกไนต์ 60% จนปลายปี พ.ศ. 2524 บริษัทชลประทานซีเมนต์ จำกัด ก็ประสบความสำเร็จในการทดลองใช้ถ่านหินลิกไนต์ผสมกับน้ำมันเตาในอัตราส่วน น้ำมันเตา 25% ลิกไนต์ 75% ในโรงงานที่ชะอำ จังหวัดเพชรบุรี แต่ในปัจจุบันโรงงานตาคลีไม่ได้ใช้ลิกไนต์และโรงงานที่ชะอำใช้ถ่านหินนำเข้า

การใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงนั้นจะต้องมีความรู้ด้านเทคนิคสูงเพราะในการสันดาปของถ่านหินจะใช้เวลานานกว่าการใช้น้ำมันหรือแก๊ส นอกจากนั้นยังมีข้อจำกัดอื่น ๆ ที่สำคัญดังนี้

1. ค่าความร้อนของถ่านหิน (Heating Value) ซึ่งจะเป็นสิ่งที่บอกถึงคุณภาพของถ่านหิน ถ้าถ่านหินมีค่าความร้อนสูงอุณหภูมิที่ได้จากการเผาไหม้ก็สูงขึ้นตามด้วย

2. เถ้า (Ash) ถ้าเถ้าถ่านหินมีมากเกินไปก็จะทำให้คุณภาพของปูนเม็ดผิดไปจากมาตรฐานที่อุตสาหกรรมกำหนดเอาไว้

3. สารระเหย (Volatile Matter) ถ้าถ่านหินมีสารระเหยสูงก็จะมีการลุกไหม้ได้เร็ว

4. ความชื้น (Moisture) ซึ่งมีผลต่อการเผาไหม้ ถ้าความชื้นสูงการเผาไหม้ก็จะช้า ช่วงการเผาไหม้ในเตาก็ผิดไป อาจทำให้ค่าความร้อนที่ใช้ผิดไป เพราะต้องใช้ความร้อนส่วนหนึ่งในการทำให้น้ำในผงถ่านระเหยออกไป

5. กำมะถัน (Sulphur) เป็นสารที่ทำปฏิกริยากับผนังเตาซึ่งทำด้วยอิฐทนไฟ ถ้ากำมะถันในถ่านหินมีมากเกินไป ก็จะทำให้เสียค่าบำรุงรักษาเตามากและทำให้คุณภาพของปูนเม็ดผิดไป

แหล่งลิกไนต์ ในประเทศที่ถูกนำมาเป็นเชื้อเพลิงในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในปัจจุบันมีดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- จังหวัดลำปาง ที่เหมืองแม่ตีบ อำเภองาว
- จังหวัดลำพูน ที่เหมืองลี้, นาทราย, แม่ลอง และบ้านโฮ่ง
- จังหวัดเชียงใหม่ ที่เหมืองเอกชัญ จ.แม่แจ่ม
- จังหวัดตาก ที่เหมืองแม่ตื่น และแม่ละเมา
- จังหวัดเพชรบุรี ที อ.หนองหญ้าปล้อง

ตารางที่ 4.6 การใช้ลิกไนต์ในอุตสาหกรรมปูนซิเมนต์แยกเป็นรายจังหวัด

หน่วย : ล้านตัน

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
ลำพูน	0.041	0.065	0.321	0.410	0.535	0.686	0.877
ตาก	0.067	0.080	0.041	0.020	0.045	0.039	0.082
ลำปาง	-	-	-	-	0.048	0.053	0.150
เพชรบุรี	-	-	0.159	0.087	0.077	0.043	0.078
เชียงใหม่	-	-	-	-	-	-	0.088
รวม	0.108	0.145	0.521	0.517	0.705	0.821	1.275

ที่มา : กรมทรัพยากรธรณี, สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ

4.2.1.5 กำลังการผลิตปูนซิเมนต์ในประเทศไทย

ปัจจุบันมีผู้ผลิตปูนซิเมนต์ 4 ราย มีกำลังการผลิตรวม 15,286,800 เมตริกตันต่อปี จำแนกออกเป็นปูนซิเมนต์ขาว 89,500 เมตริกตันต่อปีและปูนซิเมนต์ปอร์ตแลนด์และผสม 15,197,300 เมตรตริกตันต่อปี[10]

----

[10] อุตสหากรรมปูนซิเมนต์, ภาวะธุรกิจและอุตสาหกรรม, หน่วยการอุตสาหกรรม ฝ่ายวิชาการ ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2533, หน้า 46.

ตารางที่ 4.7 กำลังการผลิตปูนซิเมนต์ปี 2533

	เมตริกตันต่อปี	%
ปูนซิเมนต์ขาว	89,500	0.58
บริษัทปูนซิเมนต์ไทย จำกัด	46,000	0.30
บริษัทยูนิเวอร์แซลปูนซิเมนต์ขาว จำกัด	43,500	0.28
ปูนซิเมนต์ปอร์ตแลนด์และผสม	15,197,300	99.42
บริษัทปูนซิเมนต์ไทย จำกัด	9,500,000	62.15
บริษัทปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด	4,610,000	30.16
บริษัทชลประทานซิเมนต์ จำกัด	1,087,300	7.11
รวม	15,286,800	100.00

ปริมาณการผลิต

ปริมาณการผลิตปูนซิเมนต์ภายในประเทศได้ขยายตัวเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ เป็นไปตามภาวะการก่อสร้าง[11] ในปี พ.ศ.2527 การก่อสร้างขยายตัวเนื่องจากมีการซ่อมแซมอาคารบ้านเรือนที่ประสบกับภาวะน้ำท่วม ปริมาณการผลิตปูนซิเมนต์ในช่วงดังกล่าวได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 13.4 ในขณะที่ปี พ.ศ. 2528-2529 เป็นช่วงที่ภาวะเศรษฐกิจซบเซา การก่อสร้างต่าง ๆ ทั้งของภาคเอกชนและภาครัฐบาลก็ซบเซาไปด้วย ทำให้ปริมาณการผลิตปูนซิเมนต์ลดลงจากปีก่อนร้อยละ 3.9 และ 0.1 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.8) แต่ในช่วงปี พ.ศ. 2530-2532 ซึ่งภาวะเศรษฐกิจฟื้นตัวและขยายตัวอยู่ในเกณฑ์สูงอย่างต่อเนื่อง ภาวะการก่อสร้างขยายตัวตามไปด้วย ทำให้ปริมาณการผลิตปูนซิเมนต์ขยายตัวสูงขึ้นเป็น 15.0 ล้านเมตริกตัน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 30.5 ในปี พ.ศ.2532

---

[11] เรื่องเดียวกัน, หน้า 47.

สำหรับในช่วงไตรมาสแรกของปี พ.ศ. 2533 ภาวะการผลิตโดยส่วนรวมยังขยายตัวในเกณฑ์สูง การผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 4,500,015 เมตริกตัน หรือร้อยละ 24.0 ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากการขยายตัวของการก่อสร้างทั้งทางด้านการบริการ ขนส่ง พาณิชยกรรม และที่อยู่อาศัย

4.2.1.6 <u>ความต้องการปูนซิเมนต์ในประเทศ</u>

ความต้องการปูนซิเมนต์โดยทั่วไป หมายถึง ปูนซิเมนต์ปอร์ตแลนด์และผสม ซึ่งเป็นส่วนผสมที่สำคัญและมีความจำเป็นต่อการก่อสร้างทุกประเภท ซึ่งปัจจุบันมีกำลังการผลิตคิดเป็นร้อยละ 99.4 ของกำลังการผลิตปูนซิเมนต์ทั้งหมด (ตารางที่ 4.7)

ความต้องการปูนซิเมนต์ภายในประเทศได้เพิ่มสูงขึ้นทุกปี ตามการขยายตัวของภาวะการก่อสร้างและภาวะเศรษฐกิจของประเทศ และถึงแม้ว่ากำลังการผลิตได้เพิ่มสูงขึ้นก็ตาม แต่ก็ยังเกิดภาวะการขาดแคลนปูนซิเมนต์ในบางขณะ

ในช่วงปี 2530 เป็นต้นมา เกิดภาวะการขยายตัวอย่างมาก ทำให้ความต้องการใช้ปูนซิเมนต์ในประเทศเพิ่มสูงขึ้น จนกระทั่งอยู่ในระดับใกล้เคียงกำลังการผลิต

สำหรับในช่วงไตรมาสแรกของปี พ.ศ. 2533 เกิดภาวะการขาดแคลนปูนซิเมนต์ทั้งนี้เนื่องจากเกิดการขยายตัวในการก่อสร้างโครงการต่างๆ ทั้งที่อยู่อาศัย พาณิชยกรรม และอุตสาหกรรมแล้ว ยังเป็นผลมาจากการเร่งซื้อเพื่อเก็บสำรองไว้ใช้ของโครงการขนาดใหญ่ และการกักตุนเพื่อเก็งกำไร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ตารางที่ 4.8</u> แสดงการเปรียบเทียบความต้องการใช้กับกำลังการผลิตปูนซิเมนต์

หน่วย : ล้านเมตริกตัน

	2527	2528	2529	2530	2531	2532	2533[1]
ปริมาณการผลิต	8.24	7.92	7.91	9.85	11.51	15.02	4.50
ความต้องการ	8.24	7.89	7.91	9.65	11.47	15.14	19.00
กำลังการผลิต	9.72	9.72	9.82	13.01	13.03	15.20	15.20
เหลือ/ขาด	1.48	1.83	1.91	3.36	1.56	0.06	-3.80
<u>อัตราการเพิ่ม</u>							
ปริมาณการผลิต		-3.88	-0.13	24.53	16.85	30.50	
ความต้องการ		-4.25	0.25	22.00	18.86	32.00	
กำลังการผลิต		-	1.03	32.48	0.15	16.65	

[1] เดือนมกราคม-มีนาคม

ที่มา : หน่วยอุตสาหกรรม ฝ่ายวิชาการ ธนาคารแห่งประเทศไทย

4.2.1.7 <u>อุปสงค์ของลิกไนต์ในอุตสาหกรรมปูนซิเมนต์</u>

ปูนซิเมนต์เป็นอุตสาหกรรมที่ใช้ถ่านหินรายใหญ่ที่สุดซึ่งนอกจากจะใช้ถ่านลิกไนต์ในประเทศแล้วยังใช้ก๊าซธรรมชาติและน้ำมันเตา เป็นเชื้อเพลิง เนื่องมาจากลักษณะหัวฉีดเชื้อเพลิงเข้าเตาเผาทำให้การใช้เชื้อเพลิงสามารถใช้ได้กับทั้งถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ และน้ำมันเตาดังนั้นการใช้เชื้อเพลิงจึงสามารถใช้ทดแทนกันได้ ซึ่งหากราคาเชื้อเพลิงไม่แตกต่างกันมากนัก อุตสาหกรรมจะเลือกใช้ถ่านหินเพราะขี้เถ้าสามารถนำมาเป็นส่วนผสมในการทำซีเมนต์บอตล์ และในปัจจุบันก็มีการนำถ่านหินนำเข้ามาใช้ในอุตสาหกรรมนี้แล้ว

ปัจจัยที่มีผลต่ออุปสงค์ของลิกไนต์ของอุตสาหกรรมปูนซิเมนต์สรุปได้ดังนี้

1. ราคาลิกไนต์ (PLE) ซึ่งจะมีผลแปรผันในทางตรงกันข้ามกับอุปสงค์ของลิกไนต์ตามทฤษฎีอุปสงค์ เป็นราคาลิกไนต์ของภาคอุตสาหกรรม มีหน่วยเป็นบาทต่อ 10^3 BTU

2. ราคาถ่านหินนำเข้า (PM) ซึ่งหากราคาถ่านหินนำเข้าต่ำกว่าราคาลิกไนต์ก็จะมีผลทำให้อุปสงค์ของลิกไนต์ของอุตสาหกรรมปูนซิเมนต์ลดลง มีหน่วยเป็นบาทต่อ 10^3 BTU

3. ราคาน้ำมันเตา (PF) มีผลต่ออุปสงค์ของลิกไนต์ของอุตสาหกรรมเช่นเดียวกับ PM มีหน่วยเป็นบาทต่อ 10^3 BTU

4. ราคาก๊าซธรรมชาติ (PNG) จะมีผลต่ออุปสงค์ของลิกไนต์ของอุตสาหกรรมปูนซิเมนต์เช่นเดียวกับ PM มีหน่วยเป็นบาทต่อ 10^3 BTU

5. Value Added ของสาขาก่อสร้าง ซึ่งเป็นตัวแสดงให้เห็นถึงการขยายตัวของสาขาก่อสร้าง ทั้งนี้เพราะอุปสงค์ของลิกไนต์ในสาขาก่อสร้างเป็น Derived Demand จึงได้มีการนำ Value Added ของสาขาก่อสร้างมาพิจารณาโดยจะแยกเป็น Residential (VACR) และ Non- Residential (VACNR) หาก Value Added ของสาขาก่อสร้างขยายตัวสูงขึ้น ก็จะมีผลต่อการขยายตัวของการผลิตปูนซิเมนต์ ทำให้การใช้เชื้อเพลิงในสาขาอุตสาหกรรมสูงขึ้น มีผลทำให้อุปสงค์ของลิกไนต์ของอุตสาหกรรมสูงขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดังนั้นสมการอุปสงค์สำหรับอุตสาหกรรมปูนซิเมนต์สรุปได้ดังนี้

$$DLC = f(PLI^{-}, PM^{+}, PNG^{+}, PF^{+}, VACR^{+}, VACNR^{+})$$

โดยที่

DLC	คือ อุปสงค์ของลิกไนต์ของอุตสาหกรรมปูนซิเมนต์
PLI	คือ ราคาลิกไนต์
PM	คือ ราคาถ่านหินนำเข้า
PNG	คือ ราคาก๊าซธรรมชาติ

PF	คือ	ราคาน้ำมันเตา
VACR	คือ	Value Added ของสาขาก่อสร้างของ Residential
VACNR	คือ	Value Added ของสาขาก่อสร้างของ Non-Residential

4.2.2 การใช้ลิกไนต์ของอุตสาหกรรมบ่มใบยา

การบ่มใบยาสูบเป็นอุตสาหกรรมหลักประเภทหนึ่งทางภาคเหนือ ภายหลังที่รัฐบาลได้มีนโยบายอนุรักษ์ป่าไม้ไว้ ทำให้ไม้ฟืนมีปริมาณไม่เพียงพอที่จะนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง ประกอบกับทางภาคเหนือเป็นภาคที่มีปริมาณสำรองถ่านลิกไนต์มาก โรงบ่มใบยาสูบต่างๆจึงได้มีการเปลี่ยนแปลงมาใช้ถ่านลิกไนต์ ทั้งนี้เพราะถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงที่ประหยัดและมีเทคนิคการใช้ไม่แตกต่างกับการใช้ไม้ฟืนมากนัก ประกอบกับการดัดแปลงเตาบ่มยาสูบที่ใช้ฟืนมาเป็นแบบใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงสามารถกระทำได้ง่ายและใช้ทุนน้อย

4.2.2.1 อุตสาหกรรมบ่มใบยาสูบ

ยาสูบเป็นพืชที่มีการควบคุมตามกฎหมาย ทั้งในด้านการเพาะปลูก การซื้อขาย การบ่มใบยา การส่งออก และการนำเข้า ตามพระราชบัญญัติยาสูบ พ.ศ. 2509 ซึ่งกรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง เป็นผู้ดำเนินการควบคุม ดังนั้นผู้ที่ทำการปลูกจะต้องขออนุญาตกรมสรรพสามิต กระทรวงการคลัง ยกเว้น ยาสูบพันธุ์พื้นเมือง

ใบยาสูบพันธุ์ต่างประเทศที่ปลูกในประเทศ แบ่งออกเป็น 4 พันธุ์ คือ [12]

- พันธุ์เวอร์จิเนีย
- พันธุ์เบอร์เลย์
- พันธุ์เตอร์กิช
- พันธุ์พื้นเมือง

----

[12] นางภาคินี ปริสุทธิญาณ, บทความพิเศษ "การผลิตและการค้าใบยาสูบไทย", วารสารเศรษฐกิจการพาณิชย์, 16, 163, 2528, หน้า 9.

ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นแหล่งที่ปลูกยาสูบมากที่สุดในประเทศ เนื่องมาจากมีสภาพดินฟ้าอากาศเหมาะสม ยาสูบนั้นเป็นพืชที่สามารถผสมข้ามพันธุ์ได้ (Cross Pollination) คุณภาพจึงเปลี่ยนแปลงได้

ยาสูบที่ชาวไร่นิยมเพาะปลูกมากที่สุดก็คือ ยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนีย (ดังตารางที่ 4.9)

ตารางที่ 4.9 จำนวนชาวไร่ พื้นที่เพาะปลูกใบยาสูบ และผลผลิตใบยาแห้ง

ฤดูการผลิต	พันธุ์เวอร์จิเนีย		พันธุ์เบอร์เลย์		พันธุ์เตอร์กิช	
(ปี)	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	ผลผลิต (พันกิโลกรัม)	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	ผลผลิต (พันกิโลกรัม)	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	ผลผลิต (พันกิโลกรัม)
2518/19	286,044	42,906.7	22,695	5,170.8	9,793	1,702.9
2519/20	284,564	42,684.7	28,437	65,000.0	29,396	4,193.1
2520/21	273,000	41,000.0	25,605	7,152.7	46,209	5,894.9
2521/22	293,620	44,000.0	28,422	8,000.0	25,000	4,000.0
2522/23	314,946	47,241.9	26,394	8,000.0	32,167	4,318.5
2523/24	220,280	37,447.5	38,127	8,643.5	38,284	5,540.5
2524/25	303,859	51,656.1	76,155	24,224.4	40,606	7,458.0
2525/26	278,334	47,317.1	99,220	30,169.5	60,845	6,347.2
2526/27	243,623	36,601.8	100,869	22,571.8	50,901	6,189.1
2527/28	194,892	38,763.9	56,958	16,681.2	44,943	8,378.9
2528/29	183,575	35,220.0	30,725	12,812.2	35,992	5,159.3
2529/30	159,788	30,823.1	42,445	18,492.3	33,024	5,971.6
2530/31	134,517	22,691.7	42,445	15,571.2	39,951	5,569.0
2531/32	137,664	23,940.3	60,873	21,947.7	53,143	8,790.9

ที่มา : ฝ่ายควบคุมการผลิตและจำหน่าย กองการยาสูบ กรมสรรพสามิต

1. พันธุ์เวอร์จิเนีย (Verginia) เป็นยาสูบประเภทบ่มด้วยไอร้อน (Flue-Cured) และเป็นพันธุ์ที่ใช้ในการทำบุหรี่มากที่สุด มีปลูกกันมากในเขตภาคเหนือกว่าร้อยละ 90 ของพื้นที่ทั้งหมด[13] ซึ่งได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง แพร่ น่าน พะเยา ลำพูน แม่ฮ่องสอน สุโขทัย เพชรบูรณ์ และอุตรดิตถ์ นอกจากนี้ยังมีการเพาะปลูกในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แถบจังหวัดหนองคาย และนครพนม แต่มีปริมาณไม่มาก ใบยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนียนั้นมีคุณสมบัติที่ดีคือ มีนิโคตินต่ำ กลิ่นหอมไม่ฉุน เป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศนิยมนำไปทำบุหรี่ซิกาแรต สำหรับฤดูกาลเพาะปลูกและบ่มใบยาเวอร์จิเนีย แบ่งออกเป็น 4 ฤดู คือ[14]

1.1 ยารุ่นฝน (Early Crop) คือยาสูบ ที่ปลูกตั้งแต่เดือนกรกฎาคม - กันยายน ชอบดินร่วนปนทราย ระบายน้ำได้ดี มีความชื้นพอควร โดยปลูกตามที่ดอนเชิงเขา ใช้น้ำฝนเป็นหลัก ใบยารุ่นนี้เป็นใบยาสูบที่ตลาดต้องการมากเพราะมีเนื้อบาง จึงไม่มีปัญหาเรื่องการตลาด แต่ชาวไร่ไม่นิยมปลูก เนื่องจากระยะเวลาการเพาะปลูกตรงกับฤดูปลูกข้าว และมีปัญหาในการดูแลรักษาไม่ให้ใบยาเน่า ใบยารุ่นนี้เริ่มบ่มประมาณเดือนกันยายน - กุมภาพันธ์

1.2 ยารุ่นปลายฝน หรือรุ่นข้าวเบา (Middle Crop) คือยาสูบที่ปลูกตั้งแต่เดือนตุลาคม - พฤศจิกายน โดยมากจะปลูกหลังจากเกี่ยวข้าวเบาแล้ว โดยรีบเอาข้าวออกจากพื้นที่นาแล้วไถปลูกทันทีมีโรครบกวนน้อยกว่ายารุ่นฝน ตลาดก็ยังต้องการปริมาณมากอยู่ ใบยารุ่นนี้จะเริ่มบ่มประมาณเดือนพฤศจิกายน- กุมภาพันธ์

1.3 ยาแล้ง หรือยานา (Late Crop) คือยาสูบที่ปลูกตั้งแต่เดือนธันวาคม - มกราคมโดยจะปลูกในนาที่เก็บเกี่ยวข้าวนาปีแล้ว เป็นรุ่นที่นิยมปลูกกันมากที่สุด แต่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษามากกว่ารุ่นอื่น ๆ เพราะมีโรคและแมลงรบกวนมาก ใบยารุ่นนี้ตลาดต้องการน้อย เพราะคุณภาพไม่ดีเท่าใบยารุ่นฝนและปลายฝน ใบยารุ่นนี้จะเริ่มบ่มประมาณเดือนมกราคม - พฤษภาคม

---

[13] ทวีศักดิ์ วัฒนกุล, ยาสูบ : พืชเศรษฐกิจที่เริ่มมีปัญหา , วารสารธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์, วารสารราย 6 เดือน ของ ธกส. (เมษายน 2530 - กันยายน 2530), หน้า 60.

[14] ภาคินี ปริสุทธิญาณ, การผลิตและการค้าใบยาสูบไทย, หน้า 10.

1.4 ยาเมษา (April Crop) คือยาสูบที่ปลูกตั้งแต่เดือนมีนาคม - ต้นเดือนพฤษภาคม โดยปลูกในบริเวณที่นาริมฝั่งแม่น้ำที่มีการระบายน้ำดี สามารถทดน้ำเข้าได้ ใบยาสูบที่ผลิตได้ในรุ่นนี้ให้ผลผลิตสูง แต่ปลูกได้ในพื้นที่จำกัดและได้ผลผลิตไม่ทันกับฤดูการจำหน่าย จึงทำให้การปลูกใบยารุ่นนี้ไม่แพร่หลายนัก ใบยาเมษาจะเริ่มบ่มประมาณเดือนมิถุนายน - กรกฎาคม

ระบบการผลิต หรือการเพาะปลูกยาสูบเวอร์จิเนีย ในปัจจุบันมีวิธีการดำเนินงานอยู่ 3 ราย คือ [15]

- ระบบของผู้บ่มใบยาอิสระ ระบบนี้เอกชนเป็นเจ้าของสถานีบ่มใบยาของตนเอง โรงงานยาสูบจัดสรรอาณาเขตปลูกและโควต้าใบยาแห้งให้แต่ละสถานี พร้อมทั้งให้สิทธิกู้เงินดำเนินกิจการได้ตามจำนวนโควต้าที่ได้รับ ทางผู้บ่มฯ จะต้องดำเนินการเพาะกล้าแจกจ่ายให้แก่ชาวไร่ (ลูกไร่) ไปปลูกในอาณาเขตพื้นที่รัศมีของสถานีโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ในขณะเดียวกันก็จะจัดหาปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช และเงินกู้อีกจำนวนหนึ่ง เพื่อเป็นสินเชื่อสำรองจ่าย ทั้งยังให้คำแนะนำการปลูกอย่างถูกวิธีแก่ชาวไร่อีกด้วย แต่ชาวไร่จะต้องนำใบยาสูบที่เก็บได้มาขายให้กับสถานี เพื่อทำการบ่มใบยาสดให้เป็นยาแห้ง ส่งจำหน่ายให้กับสำนักงานไร่ยาสูบ (โรงงานยาสูบ) ต่อไป

- ระบบชาวไร่บ่มเอง ระบบนี้ชาวไร่จะได้รับการจัดสรรโควต้าใบยาแห้งและเงินกู้จากโรงงานยาสูบโดยตรงเช่นเดียวกับผู้บ่มใบยาอิสระ เพียงแต่จำนวนโควต้าน้อยกว่าพอเพียงกับการประกอบการอุตสาหกรรมในครอบครัวเท่านั้น ในระบบนี้ชาวไร่จะเป็นผู้เพาะกล้ายาสูบ จนกระทั่งถึงกรรมวิธีการบ่มยาสูบด้วยตนเอง สำหรับในส่วนของสำนักงานไร่ยาสูบ จะแจกเมล็ดพันธุ์พร้อมทั้งจะมีเจ้าหน้าที่คอยแนะนำวิธีปฏิบัติและเทคโนโลยีต่าง ๆ ให้จนถึงขั้นสุดท้าย ส่วนผลผลิตใบยาสูบแห้งที่ได้ ชาวไร่จำหน่ายให้กับสำนักงานไร่ยาสูบ ตามโควต้าที่ได้รับ

- ระบบผู้บ่มใบยาอิสระสรรพสามิต ระบบนี้ผู้บ่มสรรพสามิตเป็นผู้ขออนุญาตต่อสรรพสามิตโดยตรง และมีวิธีดำเนินการแบบเดียวกับผู้บ่มอิสระ เพียงแต่ไม่มีข้อผูกพันใด ๆ ต่อสำนักงานไร่ยาสูบ ส่วนผลผลิตใบยาแห้งที่ได้ มีสิทธิจำหน่ายให้กับบริษัทผู้ค้าใบยา หรือบริษัท

---

[15] ภาคินี ปริสุทธิญาณ, <u>การผลิตและการค้าใบยาสูบไทย</u>, หน้า 11.

ผู้ส่งออกโดยเสรี

2. พันธุ์เบอร์เลย์ เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะใบยาที่มีกลิ่นฉุนกว่าพันธุ์เวอร์จิเนีย แต่มีลักษณะคล้ายใบยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนีย นิยมปลูกเพื่อผลิตบุหรี่รสแบบอเมริกัน (American Bleud) พื้นที่ปลูกอยู่ทางภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดสุโขทัย เพชรบูรณ์ และอุตรดิตถ์ การบ่มใช้วิธีการบ่มด้วยอากาศ (Air cured) ซึ่งชาวไร่จะปลูกและเก็บใบยาสดมาบ่มใต้ถุนบ้านหรือโรงเรือน ฤดูการเพาะปลูกจะอยู่ระหว่างเดือนพฤศจิกายน - มกราคม การเก็บเกี่ยวจะทำได้ประมาณเดือนกุมภาพันธ์ - มีนาคม ใบยาสูบพันธุ์เบอร์เลย์ส่วนใหญ่นำไปใช้ปรุงแต่งบุหรี่ซิกาแรตอเมริกัน

3. พันธุ์เตอร์กิช เป็นพันธุ์ซึ่งมีถิ่นกำเนิดทางประเทศกรีซ และตุรกี ปลูกมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะที่จังหวัดขอนแก่น นครพนม กาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด การบ่มใช้วิธีตากแดดให้แห้ง (Sun - Cured) ฤดูการเพาะปลูกอยู่ระหว่างเดือนตุลาคม - เดือนมกราคม การเก็บเกี่ยวจะทำได้ประมาณกุมภาพันธ์ - มีนาคม นิยมใช้ใบยาสูบพันธุ์เตอร์กิชในการปรุงแต่งบุหรี่ให้กลิ่นหอม

4.2.2.3 <u>การบ่มใบยาสูบ</u>

การบ่มใบยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนีย จะต้องใช้ไอร้อนในการบ่ม โดยให้ความร้อนผ่านเข้าไปตามท่อในโรงบ่ม และจะต้องมีการควบคุมความร้อน ความชื้น และเวลา อย่างมีขั้นตอน เพื่อให้ใบยามีคุณภาพทางกลิ่น รส และความหอม ตามที่ตลาดต้องการ

โรงบ่ม จะมีรูปร่างเป็นทรงสี่เหลี่ยมสูง มีฝา 4 ด้าน ทำด้วยวัสดุทนไฟ และเก็บความร้อน ส่วนใหญ่ใช้อิฐมอญ อิฐบล็อก ขนาดโรงบ่มที่พบมากที่สุด คือ 6 x 6 x 6 เมตร โดยผนังข้าง 2 ด้านของโรงบ่มด้านล่างจะเจาะเป็นช่องเล็ก ๆ ขนาดกว้างประมาณ 6 นิ้ว ยาวประมาณ 24 นิ้ว ประมาณข้างละ 2-3 ช่อง มีแผ่นไม้ไว้เป็นที่ปิดเปิด ช่องดังกล่าวมีไว้เมื่อต้องการให้อากาศเย็นไหลเข้าสู่โรงบ่ม หลังคาเป็นรูปจั่ว ยอดของหลังคาจะมีที่ปิดเปิดเช่นกัน มีไว้สำหรับให้อากาศร้อนไหลออกจากโรงบ่ม หน้าโรงบ่มจะมีเตาสำหรับใส่เชื้อเพลิง ถ้าเป็นเตาที่ใช้ไม้ฟืนตั้งเตาจะไม่มีตะแกรงเหล็ก ถ้าใช้ถ่านลิกไนต์ตั้งเตาจะมีตะแกรงเหล็กสำหรับใส่เชื้อเพลิง ปัจจุบันมีการดัดแปลงให้ใช้ได้ทั้ง 2 ชนิด โดยยกตะแกรงเข้าออกได้ ภายในโรงบ่มจะมีราวเป็นชั้น ๆ แต่ละชั้นจะอยู่ห่างกันประมาณ 60-80 เซนติเมตร โดยชั้นแรกจะอยู่เหนือพื้นโรงบ่มประมาณ 1 เมตร พื้นโรงบ่มจะเป็นดิน หรือเป็นทราย หรือเทคอนกรีตก็ได้ กลาง

โรงบ่มจะแขวนเทอร์โมมิเตอร์ไว้ตรวจสอบอุณหภูมิ สำหรับรายละเอียดขั้นตอนของการบ่มใบยา มีดังนี้

ขั้นแรก ผู้บ่มจะรับซื้อใบยาสด ซึ่งชาวไร่ได้เสียบไม้แยกตามขนาดไว้แล้ว ผู้บ่มจะนำใบยาที่เสียบไม้ไว้แล้วไปมัดติดกับไม้ราว แล้วนำเข้าแขวนในโรงบ่ม

ขั้นที่สอง การบ่มใบยา ในขั้นนี้จะมีพนักงานคอยวัดปรอทอุณหภูมิในโรงบ่ม และเติมเชื้อเพลิงอยู่ตลอดเวลา โดยแบ่งการบ่มออกได้ 3 ระยะ คือ ระยะทำสี (Telolowing) มีอุณหภูมิยาได้รับความชื้นจนใบยาอ่อนตัวประมาณ 2 วัน เพราะใบยาที่แห้งแล้วจะมีสภาพที่แห้งเปราะ หัก แตกง่าย ไม่สามารถนำออกจากโรงบ่มในทันที

ขั้นที่สาม การคัดเกรดใบยา หลังจากเอาใบยาแห้งออกจากโรงบ่มแล้ว จะนำไปกองเก็บในโรงเก็บใบยา เป็นการหมักประมาณ 1 สัปดาห์ แล้วจึงนำมาคัดเกรดตามคุณภาพของยา ใบยาที่คัดแล้วจะถูกนำมามัดเป็นก๋า ๆ แล้วนำมาอัดเป็นลูกห่อด้วยกระสอบเพื่อสะดวกในการจำหน่ายและการขนส่ง สำหรับพ่อค้าส่งออก ก่อนส่งออกจะนำไปเข้ากระบวนการอบใบยา (Redry) อีกครั้งหนึ่ง

4.2.2.3 เชื้อเพลิงที่ใช้บ่มใบยาสูบ

เชื้อเพลิงที่นิยมใช้ในการบ่มยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนีย ในอดีตจนถึงปัจจุบันได้แก่ ไม้ฟืน เมื่อเกิดปัญหาขาดแคลนไม้ฟืน จึงต้องหาเชื้อเพลิงชนิดอื่นมาทดแทน

การใช้ลิกไนต์ในการบ่มใบยาสูบ เริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2512 เมื่อผู้บ่มประสบความลำบากในการหาไม้ฟืน จึงได้ทำบันทึกถึงกรมทรัพยากรธรณี ขอให้การพลังงานแห่งชาติดำเนินการผลิตลิกไนต์ จากเหมืองที่อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมบ่มยาสูบ [16] ทั้งนี้เพราะลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงที่ประหยัด มีเทคนิคการใช้ไม่แตกต่างกับการใช้ไม้ฟืนมากนัก ประกอบกับการดัดแปลงเตาบ่มใบยาสูบที่ใช้ฟืนมาเป็นใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงสามารถกระทำได้

----

[16] สมใจ ไชยราช และคณะ, การศึกษาเบื้องต้นเพื่อประเมินผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมของการใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงแทนฟืนในอุตสาหกรรมบ่มใบยาสูบ, หน้า 119.

ง่าย [17] แต่การใช้เชื้อเพลิงชนิดนี้มีผลต่อคุณภาพใบยา สิ่งแวดล้อมมีปัญหาในการขนส่งและการเก็บรักษา ประกอบกับคุณภาพของลิกไนต์ไม่สม่ำเสมอ มีสิ่งเจือปนมาก ส่วนการใช้ก๊าซ และน้ำมัน ผู้บ่มจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดัดแปลงเตา เพื่อให้มีสภาพที่เหมาะสมต่อการบ่มใบยาสูบ การลงทุนสูงและราคาแก๊สและน้ำมันมีราคาสูง จากสถานการณ์การผลิตยาสูบในปัจจุบันไม่เอื้ออำนวยที่ผู้บ่มจะทำการลงทุนดัดแปลงเตา [18] ดังนั้นผู้บ่มใบยาสูบจึงใช้เชื้อเพลิง 2 ชนิดเท่านั้น คือ ไม้ฟืน และลิกไนต์

สำหรับจำนวนโรงบ่มที่ใช้ไม้ฟืนและที่ใช้ลิกไนต์มีดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

----

[17] ธีรชัย ไตรวงศ์วรนาถ, การใช้ประโยชน์ถ่านลิกไนต์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ในภาคเอกชน, เอกสารประกอบการสัมมนา, หน้า 20-2/1

[18] เชื้อเพลิงบ่มใบยาสูบและการปลูกไม้โตเร็วเพื่อเป็นเชื้อเพลิงบ่มใบยาสูบ, เอกสารเศรษฐกิจการเกษตร, บทคัดย่อ

ตารางที่ 4.10 จำนวนสถานีและโรงบ่มใบยาสูบในพื้นที่ต่างๆ ของภาคเหนือ

จังหวัด	จำนวนสถานี	จำนวนโรงบ่ม		
		ใช้ฟืน	ใช้ลิกไนต์	รวม
1.เชียงใหม่	109	2,504	1,946	4,450
2.เชียงราย	79	1,282	1,118	2,400
3.ลำปาง	66	825	622	1,447
4.พะเยา	34	521	267	788
5.ลำพูน	26	407	252	659
6.แม่ฮ่องสอน	6	-	120	120
7.แพร่	54	1,638	906	2,544
8.น่าน	52	1,207	318	1,525
9.อุตรดิตถ์	7	105	8	113
รวม	433	8,489	5,557	14,046

ที่มา : กรมสรรพสามิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ไม้ฟืน เป็นเชื้อเพลิงที่ใช้บ่มใบยาสูบมาแต่เดิม เพราะหาง่ายราคาถูก จนกระทั่งรัฐบาลมีนโยบายอนุรักษ์ป่าไม้จึงทำให้ไม้ฟืนหายากและมีราคาสูงขึ้น ปัจจุบันแม้ว่าฟืนจะหายาก แต่ก็ยังเป็นเชื้อเพลิงที่ผู้บ่มนิยมใช้มากกว่าลิกไนต์ ถ้าผู้บ่มยังสามารถหาฟืนได้ก็จะใช้ฟืน โดยได้มีการดัดแปลงตะแกรงเตาบ่มให้สามารถใช้เชื้อเพลิงได้ทั้ง 2 ชนิด ฟืนที่ใช้บ่มยาสูบผู้บ่มนิยมใช้ฟืนที่เป็นไม้เนื้อแข็ง เพราะให้ความร้อนได้ดีกว่าฟืนไม้เนื้ออ่อนและอัตราการใช้ไม้ในการบ่มแต่ละครั้งต่ำกว่า แต่เมื่อไม้หายากผู้บ่มจึงหันมาใช้ฟืนที่เป็นไม้เนื้ออ่อนด้วย การซื้อไม้ฟืนไว้ใช้บ่มยาสูบ ผู้บ่มจะซื้อไม้ทุกชนิดที่มีผู้เอามาขาย และจะใช้ไม้คละกันเพื่อให้การบ่มใบยามีประสิทธิภาพ โดย

อาศัยคุณสมบัติของไม้เนื้อแข็งช่วยให้ฟืนไม้เนื้ออ่อนใช้ได้ดีขึ้น [๑๙]

แหล่งที่มาของไม้ฟืนมีดังนี้ [๒๐]

1. ไม้จากชาวบ้าน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นไม้จำพวก ไม้ฉำฉา มะม่วง ขนุน ลำไย มะขามและขี้เหล็ก

2. ไม้จากที่ดินที่เปิดทำประโยชน์ ได้แก่ ไม้ที่อยู่ในพื้นที่จัดสรรของสหกรณ์นิคม ไม้จากพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำของกรมชลประทาน ไม้ในพื้นที่เพื่อการก่อสร้างทางหลวงของกรมทางหลวง ไม้ที่อยู่ในพื้นที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ไม้ที่อยู่ในพื้นที่ติดตั้งสถานีทวนสัญญาณทางเข้าสู่สถานีขององค์การโทรศัพท์ ไม้ที่อยู่ในพื้นที่โครงการหลวง เมื่อมีการทำไม้ออกจากพื้นที่เหล่านี้จะมีเศษไม้ปลายไม้เหลือเป็นไม้ฟืน ไม้ที่ได้จัดเป็นไม้เบญจพรรณ

3. ไม้จากป่าสัมปทาน ได้แก่ เศษไม้ ปลายไม้ที่เหลือการการทำไม้ท่อนออกจากป่า ไม้ที่ได้จัดเป็นไม้เบญจพรรณ

4. ไม้จากอุตสาหกรรมแกะสลัก เป็นไม้ที่เหลือจากการใช้ในอุตสาหกรรมแกะสลัก ส่วนใหญ่จะเป็นไม้ฉำฉา

5. ไม้จากโรงเลื่อย ได้แก่ เศษไม้ ปลายไม้ที่เหลือจากอุตสาหกรรมแปรรูปได้ ไม้ที่ได้จัดเป็นไม้เบญจพรรณ

6. ป่าปลูก ได้แก่ ไม้กระถินยักษ์ ยูคาลิปตัส กระถินณรงค์ เป็นแหล่งไม้ฟืนในอนาคตของผู้บ่มยาสูบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

----

[๑๙] เรื่องเดียวกัน, หน้า 18.

[๒๐] เรื่องเดียวกัน, หน้า 19.

ราคาไม้ฟืน เป็นราคาที่เจ้าของโรงบ่มยาสูบรับซื้อ ณ โรงบ่ม ผู้ขายจะนำมาขายให้โรงบ่มใบยาสูบ ไม้ฟืนที่โรงบ่มซื้อจากชาวบ้านจะถูกกว่าฟืนที่ซื้อจากป่า เพราะไม้ฟืนจากชาวบ้านเป็นไม้เนื้ออ่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นไม้ลำลา ส่วนฟืนที่ได้จากป่าเป็นไม้เนื้อแข็ง ราคาจึงแพงกว่า

<u>ปัญหาในการใช้ไม้ฟืนในการบ่มใบยาสูบ</u>

แม้ว่าการใช้ไม้ฟืนในการบ่มใบยาสูบเท่าที่ผ่านมาจะไม่ยุ่งยากและมีต้นทุนต่ำแต่ก่อปัญหาหลายประการ คือ

- ราคามีแนวโน้มสูงขึ้นนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2522 เป็นต้นมา
- คุณภาพไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับชนิดของไม้
- ผู้บ่มต้องเก็บสำรองไว้เป็นจำนวนมาก เพื่อให้เพียงพอตลอดฤดูกาลบ่มซึ่งเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายในการเก็บและการหาพื้นที่กองเก็บ

<u>ถ่านลิกไนต์</u>

ลิกไนต์ เป็นเชื้อเพลิงที่ได้รับการส่งเสริมให้ใช้ทดแทนฟืน ในการบ่มใบยาสูบโดยกรมสรรพสามิต วางกฎไว้ว่าในการขอตั้งสถานีบ่มขึ้นใหม่ หรือเพิ่มจำนวนโรงบ่มขึ้นในสถานีเดิมนั้น (หลังปี พ.ศ.2519) ผู้ขอต้องทำบันทึกรับรองกับกรมสรรพสามิตว่าจะใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงเท่านั้น

การซื้อลิกไนต์ ผู้บ่มอาจซื้อลิกไนต์จากเหมืองโดยตรงหรือซื้อผ่านพ่อค้าคนกลางที่เป็นตัวแทนสั่งซื้อพร้อมทั้งรับเหมาขนส่งให้ด้วย หรือซื้อจากผู้บ่มรายใหญ่ที่อยู่ในเครือเดียวกันเป็นผู้สั่งซื้อและขนส่งให้ โดยคิดราคาลิกไนต์รวมค่าขนส่ง ซึ่งการซื้อแบบนี้ช่วยให้การบรรทุกลิกไนต์ในแต่ละเที่ยวเต็มคันรถ เป็นการสะดวก และประหยัดสำหรับผู้ที่ซื้อจำนวนไม่มาก สำหรับชาวไร่บ่มเองทางสำนักงานไร่ยาสูบจะเป็นผู้สั่งซื้อให้กับชาวไร่ที่สังกัดอยู่กับสำนักงานไร่ยาสูบแต่ละแห่ง

แหล่งที่มาของลิกไนต์ ในอุตสาหกรรมใบยาสูบ จะมาจากเหมืองต่าง ๆ ที่อยู่ในอำเภอลี้ จังหวัดลำพูนและจากจังหวัดลำปาง โดยผู้บ่มจะซื้อลิกไนต์ในฤดูบ่มยาสูบเท่านั้น จะไม่สั่งซื้อล่วงหน้าเพราะลิกไนต์สามารถติดไฟได้เอง และเมื่อถูกไว้ในบรรยากาศความชื้นลดลงจะแตก

เป็นผง

ตารางที่ 4.11 การใช้ลิกไนต์ในอุตสาหกรรมบ่มใบยาสูบแยกเป็นรายจังหวัด

หน่วย : ตัน

	1985	1986	1987	1988	1989
ลำปาง	-	-	117.0	217.0	400.0
ลำพูน	26,322.4	47,682.1	44,596.8	22,577.4	70,333.7
รวม	26,322.4	47,682.1	44,713.8	22,598.4	70,733.7

ที่มา : กรมทรัพยากรธรณีและสำนักงานคณะกรรมการนโยบายแห่งชาติ

ปัญหาในการใช้ลิกไนต์ในการบ่มใบยาสูบ

ปัญหาในการใช้ลิกไนต์ ที่สำคัญคือ

- ราคามีแนวโน้มสูงขึ้น เนื่องจากเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูงและเกิดถ่านแตกเสียหายระหว่างทาง

- คุณภาพไม่สม่ำเสมอ การเผาไหม้มีขี้เถ้ามาก สิ่งเจือปนสูง

- มีกลิ่นเหม็นฉุนเนื่องมาจากมีกำมะถันเจือปน จึงเป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนในบริเวณใกล้เคียง ทั้งยังก่อให้เกิดการผุกร่อนวัสดุที่เป็นโลหะของโรงบ่มอีกด้วยและส่งผลต่อคุณภาพของใบยาด้วย

- ผู้บ่มต้องสำรองให้เพียงพอต่อการใช้จ่ายตลอดฤดูบ่ม ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในการเก็บสำรอง นอกจากนี้ยังมีปัญหาในการกองเก็บคือ อาจเกิดการลุกไหม้เองได้เนื่องจากสันดาปด้วยตัวเองกับออกซิเจนในอากาศ

4.2.2.4 การตลาดใบยาสูบ

เนื่องจากยาสูบเป็นพืชที่ถูกควบคุมโดยกฎหมายเฉพาะ (พระราชบัญญัติยาสูบ พ.ศ. 2509) ดังนั้นขั้นตอนการผลิต การจำหน่ายและการตลาดของใบยาสูบแต่ละพันธุ์ ย่อมแตกต่างกันตามลักษณะของกฎหมายที่ใช้ควบคู่กับชนิดของพันธุ์ใบยาสูบซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงใบยาสูบพันธุ์เวอร์ - จิเนียเท่านั้น

ขั้นตอนการซื้อขายใบยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนีย แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การซื้อขายใบยาสด และการซื้อขายใบยาแห้ง

การซื้อขายใบยาสด เกษตรกรผู้เพาะปลูกในเขตส่งเสริมของผู้บ่มใบยาอิสระ จะรวบรวมผลผลิตใบยาสูบทั้งหมด จำหน่ายให้แก่ผู้บ่มใบยาอิสระเพื่อนำไปบ่มให้เป็นใบยาแห้ง

การซื้อขายใบยาแห้ง สำนักงานไร่ยาสูบจะรับซื้อใบยาแห้งตามจำนวนโควต้าที่กำหนดให้ในแต่ละปีจากชาวไร่ผู้บ่มเอง และผู้บ่มใบยาอิสระที่อยู่ในความควบคุมของสำนักงานไร่ยาสูบ จากนั้นก็จะส่งใบยาแห้งให้กับโรงงานยาสูบและถ้ามีใบยาแห้งเหลือก็จะจำหน่ายให้กับบริษัทค้าใบยาเพื่อส่งจำหน่ายในตลาดต่างประเทศ ซึ่งในกรณีของผู้บ่มใบยาอิสระหลังจากขายใบยาแห้งตามโควต้าให้แก่สำนักงานไร่ยาสูบแล้ว หากยังมีใบยาแห้งเหลือก็สามารถนำไปจำหน่ายให้แก่บริษัทผู้ส่งออกหรือบริษัทค้าใบยาที่ได้รับอนุญาตจากกรมสรรพสามิตให้เป็นผู้รับซื้อใบยาแห้งเพื่อส่งจำหน่ายในตลาดต่างประเทศ

4.2.2.5 อุปสงค์ของลิกไนต์ในอุตสาหกรรมบ่มใบยาสูบ

ตัวแปรที่คาดว่าจะมีผลต่ออุปสงค์ของลิกไนต์ของอุตสาหกรรมบ่มใบยาสูบ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ราคาลิกไนต์ (PLI) หากราคาลิกไนต์สูงขึ้น ผู้บ่มก็จะพยายามหลีกเลี่ยงการใช้ลิกไนต์ หันไปใช้ไม้ฟืน อุปสงค์ของการใช้ลิกไนต์ก็จะลดลง

2. ราคาไม้ฟืน (PW) เนื่องจากไม้ฟืนยังพอหาได้และผู้บ่มมีความชำนาญในการใช้ไม้ฟืนมากกว่าการใช้ลิกไนต์ หากราคาไม้ฟืนถูกกว่าถ่านลิกไนต์ก็จะมีผลทำให้ปริมาณการ

ใช้ลิกไนต์ลดลง โดยในการศึกษาจะใช้หน่วยเป็น บาทต่อ 10^3 BTU

3. ปริมาณส่งออกใบยาพันธุ์เวอร์จิเนีย (QXT) เนื่องจากตลาดใบยาแห้งพันธุ์เวอร์จิเนียที่สำคัญของประเทศไทยก็คือตลาดต่างประเทศ หลังจากที่ผู้บ่มใบยาสูบขายใบยาแห้งให้แก่สำนักงานไร่ยาสูบ (โรงงานยาสูบ) ตามโควต้าที่ได้รับแล้วที่เหลือจึงจะขายให้แก่บริษัทส่งออกยา หากแนวโน้มความต้องการใบยาแห้งพันธุ์เวอร์จิเนียจากประเทศไทยมีมาก ผู้ปลูกและผู้บ่มใบยาพันธุ์เวอร์จิเนียก็จะทำการผลิตใบยามาก มีผลทำให้การใช้เชื้อเพลิงในอุตสาหกรรมบ่มใบยาสูบมากขึ้น

4. ปริมาณการผลิตบุหรี่ของโรงงานยาสูบ (QCIG) ใบยาสูบเวอร์จิเนียเป็นส่วนผสมอย่างหนึ่งในบุหรี่ หากปริมาณการผลิตใบยาสูบมีสูง ความต้องการใบยาแห้งพันธุ์เวอร์จิเนียเพื่อใช้เป็นส่วนผสมในบุหรี่ก็จะสูงตามไปด้วย มีผลทำให้อุปสงค์ลิกไนต์ของอุตสาหกรรมบ่มใบยาสูบมีมากขึ้น

5. ปริมาณการผลิตใบยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนีย (QV) การใช้ลิกไนต์จะมากน้อยแค่ไหน ย่อมขึ้นอยู่กับปริมาณผลผลิตใบยาสูบเวอร์จิเนียด้วย หากปีใดมีผลผลิตใบยาสูบเวอร์จิเนียสูงก็ย่อมมีผลให้ปริมาณการใช้ลิกไนต์ในการบ่มใบยาสูบด้วย

การพิจารณาถึงปริมาณการส่งออกใบยาพันธุ์เวอร์จิเนียและปริมาณการผลิตบุหรี่ของโรงงานยาสูบ เนื่องจากอุปสงค์ลิกไนต์ของอุตสาหกรรมบ่มใบยาสูบเป็น Derived Demand

สมการอุปสงค์ลิกไนต์ของอุตสาหกรรมบ่มใบยาสูบเป็นดังนี้

$$DLT = f(PLI^-, PW^+, QXT^+, QCIG^+, QV^+)$$

DLT คือ อุปสงค์ลิกไนต์ของอุตสาหกรรมบ่มใบยาสูบ

PL คือ ราคาถ่านลิกไนต์

PW คือ ราคาไม้ฟืน

QXT คือ ปริมาณส่งออกใบยาพันธุ์เวอร์จิเนีย

QCIG คือ ปริมาณการผลิตบุหรี่ของโรงงานยาสูบ
QV คือ ปริมาณการผลิตใบยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนีย

4.2.3 <u>การใช้ลิกไนต์ในอุตสาหกรรมอื่นๆ</u>

อุตสหากรรมอื่นๆที่ใช้ลิกไนต์ก็ได้แก่ อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมอาหาร หรือ อาจกล่าวได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้เครื่องจักรประเภทหม้อไอน้ำหรือเครื่องจักรประเภทเตาลมร้อน นอกจากนี้ก็ยังมีอุตสาหกรรมปูนขาว

4.2.3.1. <u>อุตสาหกรรมที่ใช้เครื่องจักรประเภทหม้อไอน้ำ</u> [21]

หม้อไอน้ำเป็นอุปกรณ์พื้นฐานที่สำคัญอย่างหนึ่งของโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องใช้ความร้อน ปัจจุบันการใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำในโรงงานอุตสาหกรรมยังมีจำนวนน้อย ในระยะแรกผู้ประกอบการจะดัดแปลงหม้อไอน้ำที่ใช้น้ำมันเตามาใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิง การป้อนถ่านลิกไนต์จะใช้วิธีโยนถ่านเข้าไปในเตาเผา ประสิทธิภาพของการใช้งานของหม้อไอน้ำแบบดังกล่าวค่อนข้างต่ำ และจะต้องมีการควบคุมการป้อนเชื้อเพลิงอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา การใช้หม้อไอน้ำที่ออกแบบสำหรับใช้ถ่านลิกไนต์ได้เริ่มแพร่หลาย มีการนำเอาหม้อไอน้ำที่ออกแบบสำหรับใช้กับถ่านลิกไนต์โดยเฉพาะ ทั้งที่สั่งจากต่างประเทศและผลิตในประเทศ หม้อไอน้ำที่ใช้ถ่านลิกไนต์ในโรงงานอุตสาหกรรมปัจจุบันเป็นขนาดที่ผลิตไอน้ำต่ำกว่า 10 ตันต่อชั่งโมง และมักเป็นระบบท่อไฟ ความดันต่ำเกือบทั้งหมด ชนิดหม้อน้ำถ่านลิกไนต์ที่มีใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมมีระบบเป็นดังนี้

- หม้อไอน้ำแบบ Under Feed Stocker ในระบบนี้การเผาไหม้ของถ่านลิกไนต์เกิดการเผาไหม้อย่างต่อเนื่องจากด้านล่างของพื้นที่ห้องเผาไหม้สกรูที่ป้อนจะลำเลียงถ่านลิกไนต์ที่มีขนาด 1/2 2 นิ้ว จาก Hopper และดันถ่านลิกไนต์ขึ้นสู่ห้องเผาไหม้โดยมีพัดลมเป่า เมื่อการเผาไหม้เกิดอย่างต่อเนื่อง ถ่านลิกไนต์ที่ถูกป้อนจะเข้าแทนที่ขี้เถ้าที่เหลือจากการเผาไหม้

----

[21] ธีรชัย ไตรวงศ์วรนาถ, <u>การใช้ประโยชน์ถ่านลิกไนต์ในอุตสาหกรรมต่างๆในภาคเอกชน</u>, หน้า 20-5/15.

ขี้เถ้าที่เกิดขึ้นจะถูกคนงานโกยออกจากเตา หากมีการใช้ Screw Feeder ช่วยขจัดขี้เถ้าออกจากเตาแล้วจะเรียกระบบดังกล่าวนี้ว่า De - ashing Underfeed หม้อไอน้ำแบบ Underfeed เหมาะสำหรับการใช้ผลิตไอน้ำ หรือเครื่องกำเนิดความร้อนขนาดเล็ก มีขนาดความร้อน 102,000 BTU ต่อชั่วโมงจนถึง 15 ล้าน BTU ต่อชั่วโมง การลงทุนต่ำ ค่าบำรุงรักษาต่ำและใช้งานได้ง่าย

- หม้อไอน้ำแบบ Traveling Grate Stoker ซึ่งประกอบด้วยตะกรับเป็นแผ่นโลหะต่อกันเป็นรูปสายพาน เลื่อนด้วยความเร็วประมาณ 1 ฟุตต่อนาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการปริมาณความร้อน ถ้าตะกรับประกอบด้วยข้อต่อโลหะต่อกันเป็นโซ่จะเรียกว่า Chain Grate ถ่านลิกไนต์ที่ใช้มีขนาด 0 - 1 นิ้ว

ขณะที่ตะกรับเลื่อนจะพาถ่านลิกไนต์บนตะกรับเข้าห้องเผาไหม้ สารระเหยภายในถ่านลิกไนต์จะแยกตัวออกและติดไฟ ถ่านลิกไนต์ที่เหลือแต่คาร์บอนจะลุกไหม้จนกระทั่งเหลือแต่ขี้เถ้าเป็นอันสิ้นสุดการเผาไหม้ การเผาไหม้จะเสร็จสิ้นพอดีเมื่อสายพานเคลื่อนที่จนสุดห้องเผาไหม้ จะเห็นได้ว่าตะกรับเลื่อนนี้นอกจากเป็นที่เผาไหม้ของถ่านลิกไนต์แล้วยังทำหน้าที่นำขี้เถ้าออกจากห้องเผาไหม้ด้วย สำหรับอากาศที่ใช้ในการเผาไหม้นั้นจะมีพัดลมเป่าขึ้นมาจากใต้ตะกรับ Travelling Grate ใช้กับขนาดความร้อนประมาณ 300,000 BTU ต่อชั่วโมง ถึง 240 ล้าน BTU ต่อชั่วโมง อายุการใช้งานนานกว่าแต่การลงทุนสูงกว่าแบบ Underfeed

4.2.3.2. <u>อุตสาหกรรมที่ใช้เครื่องจักรประเภทเตาลมร้อน</u> [22]

เตาลมร้อนที่ใช้ในอุตสาหกรรม ที่ดัดแปลงมาใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันเตา ได้แก่ อุตสาหกรรมผลิตแป้งมัน แป้งข้าว

เตาลมร้อนที่ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตแป้งมันส่วนใหญ่จะมีความร้อนป้อนเข้าเตา 500 ล้านกิโลแคลลอรี่ต่อชั่วโมง อุณหภูมิที่ใช้งานประมาณ 250 °C ซึ่งเป็นการใช้ความร้อนแบบ Indirect สำหรับอุตสาหกรรมแป้งข้าว ได้มีเตาลมร้อนที่มีการดัดแปลงต่อเติมห้องเผาไหม้แทนหัวฉีดน้ำมันเตาเพื่อใช้ถ่านลิกไนต์บางแล้วในภาคเหนือ ระบบการเผาไหม้ที่ใช้ได้แก่

----

[22] เรื่องเดียวกัน, หน้า 20 - 7/15.

ระบบ Dumping Grate และระบบ Incline Grate โรงงานอุตสาหกรรมแป้งมันส่วนใหญ่ซึ่งตั้งอยู่ในภาคตะวันออกและอีสาน ก็ได้มีการทดลองติดตั้งลมร้อนที่ใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงใช้งานแล้ว คาดว่าจะมีการขยายการใช้งานเพิ่มขึ้นในอนาคตอันใกล้นี้

4.2.3.3. <u>อุตสาหกรรมผลิตปูนขาว</u> [23]

ปูนขาวเป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมขนาดใหญ่หลายประเภทเช่น โรงงานน้ำตาล โรงงานกระดาษ โรงงานถลุงเหล็ก อุตสาหกรรมเคมีและการเกษตร และเนื่องจากอุตสาหกรรมปูนขาวเป็นอุตสาหกรรมที่มีต้นทุนการผลิตเป็นค่าเชื้อเพลิงสูงกว่าร้อยละ 50 การใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงจึงเป็นทางออกที่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมสามารถลดต้นทุนการผลิตและชดเชยไม้ฟืนได้

เตาเผาปูนขาวเป็นเตาสี่เหลี่ยม ส่วนใหญ่ก่อด้วยอิฐธรรมดาและมีขนาด 70 ตัน โดยมีขนาด 6.5 x 6.5 x 6 เมตร ซึ่งเดิมออกแบบไว้ใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงและได้มีผู้ดัดแปลงมาใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงทดแทน โดยตัวเตาจะมีช่องใส่เชื้อเพลิง 4 ช่อง ด้านล่างของเตามีช่องขนาด 1 x 1.7 เมตร ไว้สำหรับลำเลียงหินเข้าไปจัดเรียง โดยใช้แรงงานคน กรรมวิธีการเผาปูนขาวโดยใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงจะต้องมีตะแกรงเหล็กหล่อขนาด 30 x 40 เซนติเมตร และอาจใช้ลมเป่า ระหว่างการเผาไหม้จะต้องมีการเติมถ่านและเกลี่ยขี้เถ้าออก การเผาปูนขาวต้องเผาติดต่อกันประมาณ 4 วัน อุณหภูมิการเผาประมาณ 1,000 °C เตาปูนขาวที่ใช้อยู่ในปัจจุบันทำการผลิตแบบ Batch Process มีประสิทธิภาพการใช้ต่ำเนื่องจากมีการสูญเสียความร้อนไปกับการเผาไหม้ที่ด้านบนของเตา

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบปูนขาว จะมีการพัฒนาไปใช้แบบ Continuous Process ซึ่งเป็นการผลิตแบบต่อเนื่อง โดยใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงโดยเฉพาะ การผลิตแบบต่อเนื่องนั้น นอกจากผู้ผลิตจะสามารถเพิ่มปริมาณการผลิตสูงขึ้นแล้ว ยังสามารถประหยัดค่าเชื้อเพลิงได้อีกด้วย เนื่องจากการสูญเสียความร้อนต่ำ แต่การลงทุนค่อนข้างสูง

----

[23] เรื่องเดียวกัน, หน้า 20 - 4/15.

ตารางที่ 4.12 การใช้ลิกไนต์ในอุตสาหกรรมอื่นๆ แยกเป็นรายจังหวัด

หน่วย : ตัน

	1985	1986	1987	1988	1989
ลำพูน	34,363	151,743	297,427	454,075	433,426
- อุตสาหกรรมกระดาษ	-	85,342	124,130	167,767	205,093
- อุตสาหกรรมอาหาร	-	1,000	42,645	48,511	50,583
- อุตสาหกรรมปูนขาว	5,073	6,324	1,549	420	-
- อื่นๆ	29,290	60,077	12,911	237,377	177,750
ลำปาง	56,101	1,121	3,128	2,880	3,041
- อุตสาหกรรมกระดาษ	-	-	2,102	1,538	2,365
- อุตสาหกรรมอาหาร	-	-	-	38	50
- อุตสาหกรรมปูนขาว	-	-	-	52	313
- อื่นๆ	56,101	1,121	1,026	1,252	313
เพชรบุรี	500	-	1,700	1,500	-
- อุตสาหกรรมกระดาษ	500	-	-	-	-
- อุตสาหกรรมปูนขาว	-	-	1,700	1,500	-
รวม	90,964	153,864	302,254	458,455	436,867

ที่มา : กรมทรัพยากรธรณีและสำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.12 จะเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมที่มีการใช้ลิกไนต์ในประเทศมากที่สุดในภาคอุตสาหกรรมอื่นๆ ก็คืออุตสาหกรรมกระดาษ รองลงก็คืออุตสาหกรรมผลิตอาหาร สำหรับอื่นๆ ในตารางที่ 4.12 นี้เป็นการขายลิกไนต์ของบริษัทเอกชนให้แก่บริษัทในเครือหรือตัวแทนจำหน่าย ไม่ใช่เป็นการขายให้แก่อุตสาหกรรม

4.2.3.4 <u>อุปสงค์ของลิกไนต์ในอุตสาหกรรมอื่นๆ</u>

สำหรับตัวแปรที่มีผลต่ออุปสงค์สำหรับอุตสาหกรรมอื่นๆสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ราคาลิกไนต์ (PLI) โดยจะใช้ราคาตลาดของผู้ผลิตรายใหญ่

2. ราคาถ่านหินนำเข้า (PM)

3. ราคาน้ำมันเตา (PF)

4. Value Added ของอุตสาหกรรมอื่นๆ (VAOI) ซึ่งได้แก่ อุตสาหกรรมกระดาษ, อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมปูนขาว และอุตสาหกรรมอื่นๆ

สมการอุปสงค์สำหรับอุตสาหกรรมอื่นๆ เป็นดังนี้

$$DLO = f(PLI^{-}, PM^{+}, PF^{+}, VAOI^{+})$$

DLO	คือ	อุปสงค์ของลิกไนต์ของอุตสาหกรรมอื่นๆ
PLI	คือ	ราคาลิกไนต์
PM	คือ	ราคาถ่านหินนำเข้า
PF	คือ	ราคาน้ำมันเตา
VAOI	คือ	Value Added สาขาอุตสาหกรรมอื่นๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย