

บทที่ 4

นโยบายเอทานอลของประเทศบราซิล

4.1 บทนำ

บราซิลเป็นประเทศที่ใหญ่ที่สุดและมีประชากรมากที่สุดในทวีปอเมริกาใต้ และเป็นประเทศที่ใหญ่ที่สุดเป็นอันดับที่ 5 ของโลก มีพื้นที่กว้างขวางระหว่างตอนกลางของทวีปอเมริกาใต้และมหาสมุทรแอตแลนติก มีอาณาเขตติดต่อกับประเทศอูรุกวัย อาร์เจนตินา ปารากวัย โบลิเวีย เปรู โคลอมเบีย เวเนซุเอลา กายอานา ซูรินาม และดินแดนเฟรนช์เกียนา ทุกประเทศในทวีปอเมริกาใต้ ยกเว้นเอกวาดอร์และชิลี บราซิลเป็นดินแดนแห่งเกษตรกรรมและป่าเขตร้อน มี

ทรัพยากรธรรมชาติมากมายและมีแรงงานเป็นจำนวนมาก เป็นแรงจูงใจให้นักลงทุนจากต่างประเทศสนใจเข้ามาลงทุนเพื่อสะสมทุน โดยการร่วมมือกับนักลงทุนภายในประเทศและนักการเมือง ในลักษณะบริษัทข้ามชาติพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรม เพื่อทดแทนการนำเข้าอุตสาหกรรมที่จำเป็น บราซิล จึงกลายเป็นประเทศที่พัฒนาอุตสาหกรรมตามลักษณะของทฤษฎีพึ่งพา(Dependency theory) เนื่องจากต้องพึ่งพาประเทศทุนนิยมอย่างมากในด้านของสินค้าประเภททุน เทคโนโลยีทางการผลิต การพึ่งพาผู้เชี่ยวชาญของหน่วยงานช่วยเหลือระหว่างประเทศ การพึ่งพาทางการลงทุนจากต่างประเทศ อันจะมีผลผูกพันต่อไปถึงการพึ่งพาทางการศึกษาและวัฒนธรรมด้วย

อย่างไรก็ตาม แนวคิดของ ซีโอโทนีโอ ดอส ซานโตส (Thiotionio Dos Santos) ชาวบราซิล มีความเชื่อว่าภาวะพึ่งพาของประเทศลาตินอเมริกาทั้งหลาย นำไปสู่ความล้าหลังและมีดมน การพัฒนาทุนนิยมหรือการพัฒนาอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในประเทศเหล่านี้ จะเป็นประโยชน์ต่อคนกลุ่มหนึ่งเท่านั้น สถานการณ์พึ่งพาเช่นนี้จะกลายเป็นผลร้ายต่อโครงสร้างทางเศรษฐกิจและการเมือง เนื่องจาก จะมีการขูดรีดแรงงานมากขึ้น ประชาชนยากจนลง เพราะทุนเทคโนโลยีที่ซื้อจากประเทศอุตสาหกรรมก้าวหน้าจะมีราคาแพงกว่าสินค้าเกษตรกรรมมาก ประกอบกับการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมมีความจำเป็นต้องใช้พลังงานในการขนส่งซึ่งต้องนำเข้าจากต่างประเทศ จึงก่อให้เกิดความไม่เป็นธรรมในการแลกเปลี่ยนสินค้าระหว่างประเทศ อุตสาหกรรมก้าวหน้ากับประเทศเกษตรกรรม

ดังนั้น เพื่อความอยู่รอดของประเทศ บราซิลจึงสร้างกระบวนการพัฒนาที่จะมีส่วนเพิ่มพูนสมรรถนะหรือศักยภาพในการพึ่งพาตนเอง(Self-sufficient) ทางด้านเงินทุน เทคโนโลยี กรรมวิธีการผลิต พลังงาน และอื่นๆ โดยสิ่งที่ปรากฏให้เห็นในช่วงเวลากว่า 30 ปี บราซิลได้พัฒนาประเทศโดยการผลิตพลังงานให้กับตนเอง ไม่ต้องพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศ โดยใช้

วัตถุดิบทางเกษตรที่บราซิลผลิตได้เป็นอันดับ 3 ของโลก คือ อ้อย ที่ทุนนิยมต่างประเทศกดคั้นราคาจนทำให้อ้อยมีราคาถูกลง ส่งผลให้เกษตรกรชาวไร่อ้อยยากจนลง เหตุผลเหล่านี้ยังเป็นแรงกระตุ้นให้บราซิลหันมาผลิตเชื้อเพลิงเอทานอลทดแทนน้ำมันฟอสซิลที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ และประกอบกับลักษณะทางภูมิศาสตร์ของประเทศบราซิลเป็นประเทศที่ใหญ่ที่สุดและมีประชากรมากที่สุดที่สุดในทวีปอเมริกาใต้ และเป็นประเทศที่ใหญ่ที่สุดเป็นอันดับที่ 5 ของโลก มีพื้นที่กว้างขวางระหว่างตอนกลางของทวีปอเมริกาใต้และมหาสมุทรแอตแลนติก จึงทำให้ประเทศบราซิลมีพื้นที่มากเพียงพอในการส่งเสริมการปลูกอ้อยเพื่อผลิตเอทานอลใช้เป็นเชื้อเพลิงได้โดยไม่กระทบกระเทือนทางด้านนำอ้อยไปผลิตเป็นอาหารของประชาชน นอกจากนี้วัฒนธรรมดั้งเดิมของชาวบราซิลส่วนใหญ่จะคุ้นเคยกับการผลิตเอทานอลมาเป็นระยะเวลานานแล้ว

4.2 ความเป็นมาของนโยบายเอทานอลประเทศบราซิล

ประวัติความเป็นมาของเอทานอลในประเทศบราซิลเริ่มตั้งแต่ปี 1970s ปัจจุบันบราซิลเป็นประเทศที่มีการผลิตเอทานอลมากเป็นอันดับ 2 ของโลกรองจากสหรัฐอเมริกา แต่มีการส่งออกมากเป็นอันดับ 1 ของโลก การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีและการเมืองในหลายเรื่องทำให้บราซิลกลายเป็นผู้นำโลกที่ใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิง และเป็นแบบจำลองให้กับประเทศอื่น ๆ และเป็นประเทศที่ประสบความสำเร็จในการบริโภคเอทานอลเป็นเชื้อเพลิง โดยสามารถขายปลีกเอทานอลเกิน 50% ของ market share ของยานพาหนะที่ใช้แก๊สโซลีนในปี 2008 และก่อนหน้านี้นี้ในปี 1980s บราซิลได้ใช้เอทานอลผสมในแก๊สโซลีนโดยปรับสัดส่วนให้สูงขึ้นเรื่อย ๆ จนปัจจุบันเป็น E25 มีประวัติการผสมตามตาราง-4.1

ตาราง-4.1 สัดส่วนการผสมเอทานอลในน้ำมันแก๊สโซลีนของประเทศบราซิลตั้งแต่ปี 1976-2008

ปี	สัดส่วนการผสมเอทานอล	ปี	สัดส่วนการผสมเอทานอล	ปี	สัดส่วนการผสมเอทานอล
1931	E5	1987-88	E22	2002	E24-25
1976	E11	1989	E18-22-13	2003	E20-25
1977	E10	1992	E13	2004	E20
1978	E18-20-13	1993-1998	E22	2005	E22
1981	E20-12-20	1999	E24	2006	E20
1982	E15	2000	E20	2007	E23-25
1984-1986	E20	2001	E22	2008	E25

ที่มา: [http:// en.wikipedia.org/wiki/Ethanol_fuel_in_Brazil](http://en.wikipedia.org/wiki/Ethanol_fuel_in_Brazil)

จากสาเหตุวิกฤตน้ำมันโลกในปี 1973 จึงทำให้รัฐบาลบราซิลสนับสนุนการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันฟอสซิลในปี 1975 โดยได้เริ่มต้นในนโยบาย The National Alcohol Program (ภาษาโปรตุเกสเรียกว่า Programa Nacional do Álcool) เรียกแบบย่อว่า Proalcool ซึ่งถือว่าเป็นโปรแกรมที่รัฐบาลอุดหนุนเงินให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานหรือผลักดันให้เกิดการผลิตเอทานอลและผลิตรถยนต์ที่ใช้เอทานอล ทั้งนี้เพื่อลดจำนวนรถยนต์ที่ใช้น้ำมันแก๊สโซลีน โดยการสนับสนุนการผลิตเอทานอลจากวัตถุดิบประเภทอ้อย(sugar cane) รัฐบาลคัดสนใจผลิตเอทานอลจากวัตถุดิบประเภทอ้อย เนื่องจากน้ำตาลประสบปัญหาหาค่าตกต่ำ ทำให้โรงงานน้ำตาลหยุดการผลิต ดังนั้นเฟสแรกของโปรแกรมคือ การผลิตเอทานอลบริสุทธิ์เพื่อใช้ผสมกับแก๊สโซลีน โดยใช้ในรถยนต์ที่ผลิตได้ในปี 1800 ได้แก่ รถยี่ห้อ Fiat, Volkswagen, GM, and Ford, ต่อมาเมื่อเกิดวิกฤตน้ำมันอีกครั้งหนึ่งในปี 1979 บราซิลได้ผลิตรถยนต์ที่สามารถใช้เอทานอลได้ 100% คือ รถยี่ห้อ Fiat 147 จากนั้นได้ออกกฎระเบียบสัดส่วนในการผสมเอทานอลด้วยน้ำมันแก๊สโซลีนเป็น 10% (E10) และ 22% (E22) เพื่อนำไปใช้ในระหว่างปี 1976 ถึง 1992 (ตาราง-4.1) โดยประกาศไม่ให้มีการจำหน่าย E0 หรือน้ำมันแก๊สโซลีนที่ไม่ผสมเอทานอลอีกต่อไป จากนั้นในปี 2003 ได้กำหนดให้ผสมเอทานอลในสัดส่วนอย่างต่ำที่ 20%(E20) และอย่างสูงที่ 25%(E25) ซึ่งสัดส่วนดังกล่าวสอดคล้องกับผลผลิตอ้อยและปริมาณเอทานอล ในที่สุดปี 2007 ปริมาณเอทานอลที่ผสมในรถยนต์มีเพียงพอลงถึงระดับสูงสุดที่กำหนดไว้คือ E25 และผสมเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน

Proalcool ประสบความสำเร็จเนื่องจากพลังขับเคลื่อนจากการสนับสนุนของรัฐที่กระตุ้นให้เกิดการแข่งขันทางด้านการวิจัยในอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์และการเพิ่มผลิตภาพในการผลิตพืชอ้อยและเอทานอล และพลังขับเคลื่อนจากการสร้างแรงจูงใจให้เกิดการแข่งขันการผลิตและใช้เอทานอล มี 3 ประการ คือ 1) การซื้อขายเอทานอลได้รับการประกันโดยบริษัทน้ำมัน Petrobras 2) รัฐให้เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับเอทานอล ทั้งทางด้านอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม และ 3) การกำหนดราคาแก๊สโซลีนและเอทานอลโดยราคาเอทานอลจะเท่ากับ 59% ของราคาแก๊สโซลีนที่รัฐกำหนด

ในปี 1980s หลังจากที่มีการผลิตรถยนต์และรถบรรทุกที่ใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิงได้จำนวน 4 ล้านคัน ซึ่งเป็นจำนวนที่สามารถทดแทนแก๊สโซลีนได้ 1 ส่วน ใน 3 ส่วน ของรถยนต์ทั้งหมด ผู้ผลิตเอทานอลและผู้จำหน่ายรถยนต์ที่ใช้เอทานอลกลับประสบกับปัญหาความล้มเหลว และส่งผลให้โปรแกรม Alcool ล้มเหลวตามไปด้วย

ในปี 1990 เนื่องมาจากความล้มเหลวของนโยบายเอทานอล การผลิตรถยนต์เอทานอล มีจำนวนลดลงถึง 10.9% ของจำนวนรถยนต์ทั้งหมด เนื่องจากผู้บริโภคสูญเสียความเชื่อมั่นจากการผลิตเอทานอล และเริ่มเปลี่ยนเป็นรถแก๊สโซลีนอีกครั้งหนึ่ง

ในปี 2003 บราซิลได้ผลิตรถยนต์ เรียกว่า Flexible-fuel vehicle หรือ FFV (Brazilian VW Gol 1.6 Total Flex) สามารถใช้ได้ทั้งแก๊สโซลีน และเอทานอลอย่างใดอย่างหนึ่ง ความเชื่อมั่นในการใช้รถยนต์เอทานอลจึงกลับมาอีกครั้งหนึ่ง นวัตกรรมของรถยนต์ Flexible-fuel vehicle ในการเติมได้ทั้งแก๊สโซลีน และเอทานอล โดยไม่ต้องทำการผสม ทำให้รถยนต์ประเภทนี้มีราคาแพงมาก เช่น M85 ของประเทศสหรัฐอเมริกา

ในปี 2008 มีผู้ผลิตรถยนต์ FFV เป็นจำนวนเพิ่มขึ้น ได้แก่ รถยนต์ยี่ห้อ Chevrolet Fiat Ford Peugeot Renault Volkswagen Honda Mitsubishi Toyota และ Citroën ส่วนยี่ห้อ Nissan จะเริ่มผลิตในปี 2009

ในปี 2004 จำนวนรถยนต์ FFV ขายได้ เท่ากับ 22% ของจำนวนรถยนต์ทั้งหมด ปี 2005 เท่ากับ 73% และปี 2008 เท่ากับ 87.6% จะเห็นว่าจำนวนรถยนต์ FFV ที่นำมาใช้มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ธุรกิจสถานีบริการน้ำมันเพิ่มขึ้นจาก 27,000 สถานี ในปี 1997 เป็น 35,000 สถานี ในปี 2008

รถยนต์ FFV ได้เพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้บริโภค ในการเลือกใช้น้ำมัน ซึ่งขึ้นกับราคาตลาดของน้ำมันแต่ละชนิด FFV ถูกนำมาใช้งานในจำนวนที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ตั้งแต่เริ่มแรก การผลิตและประสบความสำเร็จในเชิงพาณิชย์โดยเป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย ประกอบกับรัฐกำหนดให้ผสมเอทานอลในแก๊สโซลีนเพิ่มสูงขึ้นเป็น 25% ทำให้ปริมาณการบริโภคเอทานอลเพิ่มขึ้นเป็น 56% ใน 2 เดือนแรกของปี 2008 เมื่อเทียบกับปี 2007 ในเวลาเดียวกัน และประสบความสำเร็จในการบริโภคเอทานอลในปี 2008 ซึ่งบ่งชี้ว่ามีการขายปลีกเอทานอลเกินกว่า 50 % ของแก๊สโซลีนทั้งหมดที่ใช้ในรถยนต์ ระดับการบริโภคเอทานอลดังกล่าวยังไม่เคยมีถึงระดับนี้ถึงแม้ว่าจะเป็นปี 1980 ซึ่งเป็นระดับสูงสุดในการควบคุมให้ใช้เอทานอลของ Procool ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า ปี 2008 เป็นปีที่ประเทศบราซิลประสบความสำเร็จในการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิง

ในช่วง ปี 1979 - 2008 บราซิลประสบความสำเร็จในการลดจำนวนรถยนต์ที่ใช้แก๊สโซลีนประมาณ 12.5 ล้านคัน ซึ่งทดแทนรถที่ใช้เอทานอล(100%) จำนวน 5.7 ล้านคัน และรถ

FFV จำนวน 6.8 ล้านคัน จึงทำให้สามารถลดการพึ่งพาน้ำมันนำเข้าได้ ปัจจุบันยังคงมีรถที่ใช้เอทานอล(100%) อีก 2-3 ล้านคัน

ต่อมามีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ของเครื่องยนต์ FFV ให้สามารถใช้กับ E100 ได้ ซึ่ง ใน E100 มีปริมาณแก๊สโซลีนต่ำกว่า 25-35% จึงเป็นเครื่องยนต์ที่ให้ค่า emission ต่ำมาก และสามารถลดการการใช้แก๊สโซลีนได้ถึง 20 – 25%

การพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิตรถยนต์ยังมีต่อไปเรื่อย ๆ พบว่า สามารถผลิตรถยนต์ที่ใช้เอทานอลขนาดใหญ่(Bus) เพื่อทดแทนรถที่ใช้ น้ำมันดีเซลได้ โดยผลิตรถที่ใช้เอทานอล E95 ทำให้สามารถลดการนำเข้าน้ำมันได้ประมาณ 60% ของน้ำมันดีเซล และในปี 2009 นี้ จะมีการผลิตรถมอเตอร์ไซด์ ที่ใช้เอทานอลยี่ห้อ Honda มาใช้ ซึ่งคาดว่าจะสามารถลดปริมาณน้ำมันนำเข้าได้ 5-10%

4.3 กระบวนการนโยบายเอทานอลของประเทศบราซิล

4.3.1 นโยบายเอทานอลกับผู้ที่เกี่ยวข้อง(Policy stakeholders)

นโยบายเอทานอลของบราซิล หรือ The National Alcohol Program ในภาษาโปรตุเกส คือ Programa Nacional do Álcool เรียกแบบย่อว่า Proalcool มีวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ชัดเจน คือ ส่งเสริมให้ผลิตเอทานอลจากวัตถุดิบประเภทพืชอ้อยและส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานทดแทนประเภทเอทานอลเท่านั้น

Proalcool มีลักษณะเป็นไปตามตัวแบบระบบ(System model) ซึ่งเป็นผลผลิตนโยบายที่ได้จากกระบวนการทางการเมือง โดยผ่านกระบวนการนำเข้า(Input) ของปัญหาวิกฤตการณ์น้ำมันแพงและสินค้าเกษตรพืชอ้อยราคาตกต่ำ และผ่านกระบวนการนำออก(Output) ได้เป็นผลผลิตนโยบาย กฎหมาย กฎระเบียบ ที่เกี่ยวข้องกับการแทรกแซงของรัฐบาลในการเพิ่มปริมาณการผลิตและการบริโภคเอทานอล รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเอทานอล การปลูกอ้อย และรถยนต์ ซึ่งมีความสำคัญมากในการแข่งขันกับน้ำมันเชื้อเพลิงนำเข้า โดย Proalcool ได้ถูกกำหนดขึ้นในปี 1975 ประกอบด้วย 2 เฟส คือ

เฟสแรก ระหว่างปี 1975 -1979 ดำเนินการเพิ่มผลผลิตเอทานอลเพื่อแก้ไขปัญหา น้ำมันราคาสูง ราคาน้ำตาลตกต่ำ และผลผลิตอ้อยส่วนเกิน โดยใช้นโยบายส่งเสริมการขาย โรงงานผลิตเอทานอลและการเปลี่ยนแปลงส่วนผสมเอทานอลในน้ำมันในอัตราที่สูงขึ้นเป็น 20% ซึ่งจะทำให้มีการใช้เอทานอลเพิ่มจาก 600,000 ลิตรต่อปี 3 พันล้านลิตรต่อปี โดยสัดส่วนที่ใช้ผสมอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของรถยนต์ อย่างไรก็ตาม ปริมาณเอทานอลที่ผลิตได้

ยังคงต่ำ เนื่องจากอาจจะเกิดการ trade-off ระหว่างน้ำตาลและเอทานอล กล่าวคือ ถ้าน้ำตาลมีราคาแพง วัตถุดิบอ้อยจะถูกส่งไปผลิตเอทานอลน้อยลง แต่จะส่งไปผลิตน้ำตาลมากกว่า

เฟสสอง ตั้งแต่ปี 1980 เป็นต้นมา นโยบายรัฐบาลบราซิลดำเนินการพยุงราคาอ้อยที่ส่งให้แก่โรงกลั่นเพื่อผลิตเอทานอล สนับสนุนและให้ความช่วยเหลือทางการเงินการลงทุนสำหรับ โรงกลั่นเอทานอลและโรงงานผลิตรถยนต์ที่ใช้เอทานอลเท่านั้น (โดยใช้เทคโนโลยีจากมหาวิทยาลัยและศูนย์วิจัย) ส่งผลให้สถานการณ์ของ Proalcohol ไม่เป็นไปตามกลไกตลาด ในขณะที่การผลิตเอทานอลไม่สามารถเปลี่ยนแปลงไปผลิตเป็นน้ำตาลได้ เนื่องจากข้อตกลงการพยุงราคาและการสนับสนุนทางการเงินการลงทุนของรัฐให้ผลิตเอทานอลเท่านั้น

4.3.2 นโยบายเอทานอลกับปัจจัยแวดล้อม(Policy environments)

ในหัวข้อนี้จะศึกษาเกี่ยวกับประเด็นนโยบายเอทานอลกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมในประเทศบราซิล เพราะปัจจุบันทั่วโลกได้เล็งเห็นถึงภัยที่เกิดจากภาวะโลกร้อน แต่นโยบาย Proalcohol ของบราซิลในเฟสที่ผ่านมายังไม่มีกฎระเบียบในการควบคุมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมที่อาจจะเกิดขึ้น ดังนั้น ในการพัฒนานโยบายเอทานอลเฟสต่อไป อาจต้องคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมและสังคมมากขึ้น เพื่อความเป็นอยู่ที่ดีของสังคมและการรักษาทรัพยากรไว้ใช้อย่างยั่งยืน ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาสังคมอย่างยั่งยืนยาวนาน(sustainability) ด้วย โดยการพัฒนาเศรษฐกิจที่นำหลักการของนิเวศวิทยาเชิงลึก(deep ecology) มาใช้ในการปกป้องสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ(ปริชา เปลี่ยนพงส์สานต์. 2547.)

4.3.2.1 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ในการผลิตเอทานอลและการปลูกอ้อย มีข้อสงสัยหลายประเด็นเกี่ยวกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1) การสมดุลพลังงาน(Energy Balance) ที่ได้จากการผลิตและที่ใช้ในการผลิต

มีข้อสงสัยว่า พลังงานที่ให้ออกมาจากการใช้เชื้อเพลิงเอทานอล จะคุ้มค่างับพลังงานที่ใช้ไปในการผลิตหรือไม่ ซึ่งเริ่มตั้งแต่การเพาะปลูกวัตถุดิบ(รวมถึงการใช้น้ำมันฟอสซิลและการใช้ปุ๋ย) การขนส่ง และการผลิตเอทานอล การสมดุลพลังงานได้รับการประเมินโดยคณะกรรมการประเมินของรัฐจากเมือง São Paulo พบว่า พืชอ้อยที่ใช้ผลิตเอทานอลจะให้ผลผลิตพลังงานเอทานอลระหว่าง 8.3-10.2 หน่วย ต่อ 1 หน่วยพลังงานฟอสซิลที่ใช้ไป การค้นพบนี้ได้รับการยืนยันจากผลงานวิจัยอื่น ๆ ด้วย(Antonio Flávio Dias Avila et al. 2000.) ส่วนเอทานอลที่ผลิตจากข้าวโพด ข้าวสาลี ข้าวเจ้า ข้าวบาร์เลย์ หัวบีท จะให้ผลผลิตพลังงานเอทานอล 2 หน่วย ต่อ 1 หน่วย

พลังงานฟอสซิล และจากการศึกษาของมหาวิทยาลัยบอสตันในสหรัฐอเมริกา พบว่าปัจจุบันและในอนาคตอันใกล้นี้เชื้อเพลิงฟอสซิลจะให้พลังงานต่ำกว่าแต่ก่อน

2) การปล่อยสารเรือนกระจก(Greenhouse gas emissions)

นอกจากเชื้อเพลิงเอทานอลจะไม่ปลดปล่อยสารเรือนกระจกตามที่ได้กล่าวแล้ว อ้อย ซึ่งเป็นพืชยังดูดซับก๊าซ CO₂ ในการสังเคราะห์แสงด้วย ผลการศึกษาหลายสถาบัน แสดงให้เห็นว่า พืชอ้อยสามารถลดสารเรือนกระจกได้ถึง 86 -90% จึงยอมรับกันว่า พลังงานเอทานอลมีประสิทธิภาพมากที่สุดในการลดสารเรือนกระจก([http:// en.wikipedia.org/wiki/Ethanol_fuel_in_Brazil](http://en.wikipedia.org/wiki/Ethanol_fuel_in_Brazil))

3) มลภาวะทางอากาศ(Air pollution)

การใช้เอทานอลทดแทนน้ำมันอย่างแพร่หลาย ถือว่าเป็นการช่วยหรือรักษาสิ่งแวดล้อมไม่ให้มีมลภาวะทางอากาศ ในปี 1980s สารตะกั่วที่ใส่น้ำมันแก๊สโซลีนถูกทำให้ลดลงเท่ากับปริมาณเอทานอลที่ผสมในแก๊สโซลีน และในปี 1991 รัฐได้ยกเลิกให้เติมสารตะกั่วในน้ำมันแก๊สโซลีน โดยใช้เอทานอลทดแทนทำให้ปริมาณสารคาร์บอนมอนอกไซด์(CO) , สารไฮโดรคาร์บอน, กำมะถัน , และสารอื่น ๆ มีปริมาณต่ำลง นอกจากนี้รถยนต์ที่ใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิง ทำให้ปริมาณ CO ลดลงด้วยเช่นเดียวกัน ก่อนที่นโยบาย Proalcohol จะเริ่มดำเนินการยังมีการใช้แก๊สโซลีนแต่เพียงอย่างเดียว พบว่า มีปริมาณ CO สูงกว่า 50 กรัมต่อกิโลเมตร จากนั้นเมื่อโปรแกรมเอทานอลได้ถูกขับเคลื่อนพบว่า มีปริมาณ CO ลดลงเหลือเพียง 5.8 กรัมต่อกิโลเมตร ในปี 1995 และจากผลการศึกษาหลายสถาบัน พบว่า มลรัฐ São Paulo ในประเทศบราซิลมีมลภาวะทางอากาศลดลง ยิ่งกว่านั้น รถยนต์ชนิด FFV ที่ออกแบบมาเพื่อให้ใช้ปริมาณเอทานอลในสัดส่วนที่สูงจะทำให้มลภาวะยิ่งต่ำลงไปอีก

อย่างไรก็ตาม ในเอทานอลมีสารอัลดีไฮด์ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งสูงกว่าในน้ำมันแก๊สโซลีน จึงเกรงว่าจะไม่มีผลดีต่ออากาศ จึงได้ทำการศึกษาใน มลรัฐ São Paulo เช่นเดียวกัน ปรากฏว่า ต่ำกว่าในระดับที่อ้างอิง ซึ่งเป็นระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ แต่ควรมีการเฝ้าระวังโดยการวิจัยเพิ่มเติม เพื่อศึกษาข้อเท็จจริงให้ชัดเจนกว่านี้

และจากการวิจัยในประเทศไทย พบว่า ยังมีการส่งเสริมให้ใช้แก๊สโซลีนมากขึ้นเท่าไร ปริมาณสารประกอบกลุ่มคาร์บอนิล กว่า 10 ชนิด ที่มีสารก่อมะเร็ง ‘ฟอร์มัลดีไฮด์’ และ ‘อะเซทัลดีไฮด์’ ก็ถูกตรวจพบสูงขึ้น โดยเฉพาะในย่านจอแจ เช่น อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ, ถนนพระราม 5, รัชดาภิเษก, สุขุมวิท และคอนเมือง ความไม่ปลอดภัยต่อสุขภาพ คือ ความเข้มข้นของสารก่อมะเร็งที่พบนั้นเกินมาตรฐานเฝ้าระวังของสหรัฐฯ ที่ประเมินไว้ว่า ผู้ที่ได้รับสารดังกล่าวเพียง 1.23

ไม่โครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร อย่างต่อเนื่อง จำนวน 40 ส่วน ต่อ 1 ล้านส่วน มีโอกาสเป็นมะเร็ง และพบสารฟอร์มาลดีไฮด์ ในย่านจอแจ สูงเกินระดับความเสี่ยงที่สหรัฐอเมริกาว่า 5 เท่าตัว สูงกว่าเมืองโอซากา ญี่ปุ่น และเมืองออนทาร์โอ แคนาดา 3-5 เท่าตัว เนื่องจากมีสัดส่วนของเอทานอล 3% และ 15% ในแก๊สโซฮอล์ ซึ่งกรมธุรกิจพลังงานแนะนำว่า การลดสารพิษจากน้ำมันเชื้อเพลิง ทำได้ด้วยการควบคุมการปล่อยไอเสีย ซึ่งเครื่องยนต์ในปัจจุบันมีข้อบังคับให้ติดตั้งอุปกรณ์ฟอกไอเสีย หน่วยงานที่ดูแลคือกรมควบคุมมลพิษ กรมการขนส่งทางบก และสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) และกรมธุรกิจพลังงานจะคว่าควรจะต้องปรับแก้มาตรฐานหรือไม่ เพื่อป้องกันมลพิษให้ดีขึ้น

4) การใช้น้ำและปุ๋ยในการเพาะปลูก (Water use and fertilizers)

ประเด็นข้อถกเถียงเกี่ยวกับการใช้น้ำในการผลิตอ้อยและเอทานอลมากขึ้นไป รวมถึงมลภาวะที่ทำให้ ดินถูกกัดกร่อนและและปนเปื้อนจากการใช้ปุ๋ย ทำให้รัฐบาลประเทศเนเธอร์แลนด์สนใจนำปัญหาดังกล่าวมาศึกษา ในปี 2006 เพื่อประเมินความยั่งยืนของธรรมชาติจากการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิง สรุปว่ามีปริมาณน้ำเพียงพอสำหรับการเพาะปลูกอ้อยและผลิตเอทานอลในระยะยาว และจากการควบคุมโดยกฎหมายเกี่ยวกับการใช้น้ำและความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้ปริมาณน้ำที่ใช้ผลิตเอทานอลลดลงเมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า การใช้น้ำมีขีดจำกัดในรัฐ São Paulo เพราะว่ามีฝนตกมาก บางพื้นที่อาจจะเกิดปัญหา มลภาวะของน้ำที่กล่าวถึงเกี่ยวข้องกับผลิตอ้อย Embrapa ซึ่งเป็นศูนย์วิจัยของบราซิล ได้จัดประเภทโรงอุตสาหกรรมผลิตเอทานอลอยู่ในระดับที่ 1 ซึ่งหมายความว่าไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ และนอกจากนี้ พบว่า การปลูกอ้อยใช้สารเคมีน้อยกว่าการปลูกมะนาว, ข้าวโพด, กาแฟ และถั่ว

การควบคุมโรคพืชและแมลง รวมถึงการใช้สารเคมี เป็นสิ่งสำคัญมากในการปลูกอ้อย การศึกษาพบว่าการต่อต้าน โรคพืชและแมลงจะอยู่ในโปรแกรมของการพัฒนาพันธุ์พืชอ้อยด้วย

5) การเผาซากพืชอ้อย

หลังจากเก็บเกี่ยวพืชอ้อยแล้ว มีความจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมในการเพาะปลูกครั้งต่อไป โดยการเผาซากใบของต้นอ้อย, ราก, และสัตว์อันตรายอื่น ๆ รวมถึงปุ๋ยที่ตกค้าง เพื่อไม่ให้ เป็นอันตรายแก่คนงานชาวไร่อ้อย จึงทำให้เกิดมลภาวะทางอากาศ ต่อมาการเผาไหม้ดังกล่าวมีจำนวนน้อยลง เนื่องด้วยถูกกดดันจากสาธารณะชนและหน่วยงานสาธารณสุข ประกอบกับการพัฒนาเครื่องจักรในการเก็บเกี่ยวพืชอ้อยอย่างมีประสิทธิภาพไม่ต้องใช้คนงาน(ยกเว้นสถานที่บางแห่งเท่านั้นที่เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้) และมีกฎหมายห้ามมิให้เผาซากอ้อยในมลรัฐ São Paulo ผู้ปลูกอ้อยจึงหันมาใช้เครื่องจักรแทนคนงาน อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าเครื่องจักรจะสามารถ

ทำให้ลดมลภาวะได้ แต่การใช้เครื่องจักร จะเป็นการทำให้มีคนว่างงานเพิ่มขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาประชาชนยากจนลง นอกจากนี้ซากพืชอ้อยยังถูกนำไปผลิตเป็นพลังงานกระแสไฟฟ้า ตามแผนการผลิตในปัจจุบันใช้ซากอ้อยผลิตไฟฟ้าได้ 3% และในปี 2015 คาดว่าจะผลิตไฟฟ้าจากซากอ้อยได้ 15% (www.unica.com.br)

6) การขยายพื้นที่ปลูกอ้อยในพื้นที่ป่า ที่ราบทุ่งหญ้า และพื้นที่ปลูกพืชอาหาร

มีคำกล่าวว่า หนี้สาธารณะสำหรับสารประกอบคาร์บอนจากการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพได้เกิดขึ้น เมื่อบราซิลและประเทศกำลังพัฒนาทั้งหลาย มีการเปลี่ยนแปลงพื้นดินเป็นพื้นที่ทางเศรษฐกิจ เช่น พื้นที่ป่าดงดิบ ที่ราบทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ พื้นที่สำหรับปลูกพืชอาหาร เป็นพื้นที่ในการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพและการเพาะปลูกพืชอ้อย ซึ่งทำให้เกิดการปล่อยก๊าซ CO₂ เป็นจำนวนที่มากกว่าการลดลงจากการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพเพื่อทดแทนน้ำมันฟอสซิล จากคำกล่าวสรุปได้ว่าการขยายพื้นที่เพาะปลูกอ้อยมีผลกระทบสองประการ คือ

ประการแรก ทำให้พื้นที่ป่าสีเขียวซึ่งเป็นแหล่งนิเวศวิทยาที่สมบูรณ์และที่ราบทุ่งหญ้าถูกทำลาย รวมถึงการแย่งพื้นที่ปลูกพืชอาหาร คำกล่าวนี้กลบฝังโดยจากผลการศึกษาพบว่า มีการขยายพื้นที่ปลูกอ้อยน้อยมาก เนื่องด้วยพื้นที่ของประเทศบราซิล 355 ล้านเฮกตาร์ (1 เฮกตาร์เท่ากับ 10,000 ตารางเมตร) เป็นพื้นที่ที่นำมาใช้ประโยชน์เพียง 72 ล้านเฮกตาร์ สำหรับการปลูกพืชอาหารประเภท เช่น ข้าวโพดใช้พื้นที่ประมาณ 1/4 (25%) ปลูกพืชประเภทถั่วใช้พื้นที่ประมาณ 1/8 (12.5%) และอีก 1/60 (1.7%) ใช้ในการเลี้ยงวัว ในขณะที่พื้นที่สำหรับปลูกอ้อยใช้เพียง 1-2% หรือประมาณ 3.4 ล้านเฮกตาร์ เพื่อผลิตเอทานอลทดแทนน้ำมันนำเข้าได้ประมาณ 55% ในปี 2008 ศูนย์วิจัย Embrapa ของประเทศบราซิลประเมินว่าพื้นที่ทางด้านเกษตรมีเพียงพอในการเพาะปลูกอ้อยเพิ่มขึ้นอีก 30 เท่า โดยไม่มีผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจหรือพื้นที่เพาะปลูกพืชสำหรับเป็นอาหาร โดยในอนาคตคาดว่าจะนำพื้นที่เลี้ยงสัตว์ที่ทิ้งไว้อย่างรกร้างมาทำการเกษตรเพื่อให้เกิดมูลค่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในมลรัฐ São Paulo และยืนยันโดยการวิจัยจากสถาบัน Brazilian National Institute for Spatial Research (INPE) พบว่า การขยายพื้นที่เพาะปลูกอ้อย 65% จะขยายไปที่ทุ่งเลี้ยงสัตว์ที่ไม่ได้ใช้แล้ว ซึ่งอยู่ในแถบส่วนกลางของภาคใต้ในประเทศบราซิล ดังนั้น การขยายพื้นที่ปลูกอ้อยในเขตนี้ จึงไม่ได้แย่งพื้นที่เพาะปลูกพืชอาหาร และนอกจากนี้ ความพยายามของนักวิจัย ที่ศึกษาทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อเพิ่มผลผลิตในการปลูกอ้อยคาดว่าจะประสบผลสำเร็จ ช่วยให้เกิดพื้นที่ในการเพาะปลูกได้ ซึ่งผลอันนี้ปรากฏที่มลรัฐ São Paulo ในระหว่างปี 1990 ถึง 2004 ถึงแม้ว่าจะมีผลผลิตทางด้านเกษตรกรรมเพิ่มขึ้น เช่น กาแฟ ส้ม อ้อย และพืชอาหารชนิดอื่น ๆ แต่กลับพบว่าพื้นที่ที่ใช้เพาะปลูกพืชดังกล่าวยังคงเกือบเท่าเดิม บราซิลเป็นรู้จัก

กันอย่างกว้างขวางว่าเป็นประเทศทางเกษตรกรรมที่มีประสิทธิภาพสูง ในปี 2007 ผลผลิตข้าวได้เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าเมื่อเทียบกับ 10 ปีที่แล้ว และเป็นผู้นำโลกในการส่งออกเนื้อวัว สัตว์ปีก กาแฟ น้ำส้ม ถั่ว และน้ำตาล ในขณะที่เดียวกันราคาพืชผลทางอาหารก็ไม่ได้เพิ่มขึ้นแต่อย่างใด โดยธนาคารโลก(World Bank) ได้ตีพิมพ์ในปี 2008 รายงานว่าน้ำตาลที่ในการผลิตเอทานอลของบราซิลไม่ได้ทำให้ราคาอาหารสูงขึ้น

ประการที่สอง การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพและการปลูกอ้อยเป็นจำนวนมากซึ่งเกิดจากการขยายพื้นที่เพาะปลูกและผลิตเอทานอลทำให้มีปริมาณก๊าซ CO₂ เพิ่มขึ้น คำกล่าวนี้ไม่เป็นความจริง เพราะเอทานอลสามารถผลิตได้จากพืชหลายชนิด ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจะแตกต่างกันขึ้นกับกรรมวิธีการผลิตหรือการจัดการของโรงอุตสาหกรรมนั้น ส่วนผลกระทบจากการขยายพื้นที่เพาะปลูกอ้อยทำให้เพิ่มปริมาณก๊าซ CO₂ นั้น อ้างอิงจากผลการศึกษาของคณะกรรมการของรัฐบาลสหรัฐสรุปว่า เป็นการยากที่จะวิเคราะห์ผลกระทบทางอ้อมจากการขยายพื้นที่เพาะปลูกอ้อยแทนที่พืชอีกชนิดหนึ่ง เช่น ถั่วหรือมะนาว ซึ่งถ้าพิจารณาในแง่กลับกัน การขยายพื้นที่เพาะปลูกถั่วก็อาจไปแทนที่ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ หรือฟาร์มเลี้ยงสัตว์อาจจะไปแทนที่ป่า ซึ่งเป็นสาเหตุของการทำลายป่า ดังนั้น การวิเคราะห์แบบนี้จึงไม่มีตรรกะในการให้เหตุผล คำกล่าวการขยายพื้นที่ปลูกอ้อยเป็นจำนวนมากจะทำให้มีปริมาณ CO₂ เพิ่มขึ้นจึงไม่สมเหตุสมผล

7) การบุกรุกทำลายป่า(Deforestation)

สถานที่ที่จะต้องดูแลและเฝ้าระวังเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม คือ สถานที่ที่มีโรงอุตสาหกรรมอ้อย(sugar plantation) ได้แก่ มลรัฐ São Paulo อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศมีการปลูกอ้อย 2 ใน 3 ส่วนของการเพาะปลูกอ้อยทั้งหมด โดยมีการขยายการปลูกอ้อยในบริเวณที่เป็นทุ่งเลี้ยงสัตว์ทิ้งแล้ว ศูนย์วิจัย Embrapa พบว่าโรงงานผลิตอ้อยเอทานอล 99.7% ตั้งอยู่ในที่ระยะห่างจากป่าอะเมซอน(Amaziana) อย่างน้อยประมาณ 2,000 กิโลเมตร และมีการขยายโรงงานผลิตไปยังบริเวณส่วนกลางของภาคใต้(เป็นระยะเวลา 25 ปี) ซึ่งมีระยะทางห่างจากป่าอะเมซอน ป่าแพนทานาล(Pantanal) และป่าแอตแลนติก(Atlantic) เช่นเดียวกัน มีการผลิตอ้อยน้อยมากในแถบป่าอะเมซอน ประมาณ 0.2% ของการผลิตทั้งหมด โดยใช้โรงผลิตจำนวน 4 โรง ซึ่งสร้างมานานแล้วเป็นระยะเวลาประมาณ 25 ปี งบประมาณในการสร้างได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐที่กระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจในการสร้างโรงงานผลิตอ้อยเพื่อเป็นอุปทานให้กับตลาดในท้องถิ่น ถ้าไม่มีการสนับสนุนจากภาครัฐก็จะมีโรงงานผลิตอ้อย เนื่องจากผู้ปกครองเมืองในแถบอะเมซอนไม่สนับสนุนให้ปลูกอ้อยเพื่อการค้า ด้วยเหตุผลนี้ จึงคาดว่าจะมีการขยายเพาะปลูกอ้อยในแถบบริเวณส่วนกลางของภาคใต้ต่อไป โดยเริ่มแรกจะปลูกในพื้นที่เลี้ยงสัตว์ที่ไม่ใช่แล้ว

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า การรุกรานป่าอะเมซอนที่เกิดขึ้นมาเป็นเวลาหลายทศวรรษนั้น ไม่ได้เกิดจากอุตสาหกรรมการผลิตอ้อย แต่มีสาเหตุมาจากความเป็นอยู่ของสังคมและเศรษฐกิจที่ซับซ้อนขึ้นตามกาลเวลา จึงก่อให้เกิดการขยายตัวของสังคมเนื่องจากพื้นที่เดิมมีไม่เพียงพอกับการดำรงอยู่ นอกจากนี้ ประเด็นสำคัญของเรื่องนี้ไม่มีความชัดเจนในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้บุกรุกทำลายป่า อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาพื้นที่ในดินแดนอะเมซอน จะแบ่งพื้นที่ออกเป็น ส่วน ๆ คือ ส่วนที่เป็นของรัฐประมาณ 43% ส่วนที่เป็นสาธารณะ 21% และของภาคเอกชน 32% แต่ในความเป็นจริงในส่วนที่เป็นของภาคเอกชนจะเป็นพื้นที่อันตรายเพียง 4% จึงเหลือเพียง 28% ดังนั้น ประชาชนที่ไม่มีสิทธิในทรัพย์สินอย่างชัดเจนและยังถูกควบคุมการใช้ที่ดินจากรัฐ จึงเป็นมูลเหตุในการหาผลประโยชน์จากการตัดต้นไม้อย่างผิดกฎหมาย ปัจจุบันประชาชนมากกว่า 20 ล้านคนอาศัยอยู่ในแถบอะเมซอน มีจำนวนมากที่ยากจนลง เนื่องจากไม่ได้รับการดูแลในเรื่องพื้นที่ทำกิน ในขณะที่ภาครัฐพยายามรักษาป่าไว้ เพื่อมิให้ประชาชนบุกรุกเข้าทำลาย จนปัจจุบันกลายเป็นป่าที่ไม่มีมูลค่าเพราะประชาชนไม่ได้รับผลประโยชน์ใด ๆ จากป่า การพัฒนาแบบนี้จึงไม่เกิดคุณภาพ กล่าวได้ว่าเป็นการรักษาระบบนิเวศที่ไม่สมดุลระหว่างประชาชนกับธรรมชาติของภาครัฐ เพราะการพัฒนาที่ถูกแนวทางประชาชนจะต้องอยู่รอดและมีความเป็นอยู่ที่ดีทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงมีสิ่งแวดล้อมธรรมชาติที่ดีด้วย ทางออกที่มีความเป็นไปได้ คือ ต้องทำให้ประชาชนมีที่ทำกินด้วย ก่อนที่จะมีการบุกรุกป่าทำให้ระบบนิเวศเสียหาย

การประเมินผลกระทบในอนาคต เกี่ยวกับการเปลี่ยนพื้นที่ดินเป็นการเพาะปลูกอ้อย การปกป้องป่า และความเสียหายทางด้านชีวภาพหรือทางนิเวศวิทยา ได้ดำเนินการศึกษาโดยคณะกรรมการของรัฐบาลคัทซ์ สรุปว่า ผลกระทบโดยตรงจากการเปลี่ยนแปลงทางนิเวศไปสู่การผลิตอ้อยมีข้อจำกัด เพราะการปลูกอ้อยส่วนใหญ่จะใช้พื้นที่ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ที่ไม่ได้ใช้แล้ว และ/หรือ การปลูกอ้อยและพืชอาหารจะปลูกห่างไกลจากป่าชีวภาพหรือระบบนิเวศวิทยา (ป่าอะเมซอน, เซอราโด, แอดแลนติก, คาตินจา, แคมโพส, ซูลินอส และแพนทานาล) ส่วนผลกระทบทางอ้อมจากการเพิ่มพื้นที่การผลิตอ้อยดูเหมือนว่าจะมีผลกระทบรุนแรง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การขยายพื้นที่ทางการเกษตรเข้าไปในป่าเซอราโดซึ่งเป็นป่าสงวน อย่างไรก็ตามผลกระทบนี้ยังขาดข้อมูลที่ เป็นบรรทัดฐานและบ่งชี้ได้ชัดเจน ประธานาธิบดีของบราซิล Luiz Inácio Lula da Silva ได้ประกาศว่า ผลกระทบดังกล่าวไม่เป็นความจริง เนื่องจากโปรตุเกสค้นพบว่าป่าอะเมซอนไม่ได้เป็นสถานที่สำหรับปลูกพืชใด ๆ เพื่อให้มีการพัฒนาการผลิตเอทานอลเป็นไปอย่างยั่งยืน รัฐได้เฝ้าระวังในพื้นที่ที่อาจเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมเป็นพิเศษ โดยให้ปลูกพืชเพียง 8 ชนิดเท่านั้น และไม่อนุญาตให้เพิ่มเนื้อที่การผลิตอ้อยด้วย

4.3.2.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมผลกระทบต่อสังคม (Effect on Society)

พืชอ้อยมีความสำคัญต่อการช่วยเหลือประชากรที่ยากจนในประเทศ โดยช่วยให้มีงานทำและมีรายได้มากกว่าค่าแรงขั้นต่ำ มีการจ้างงานในประเทศบราซิลทั้งหมด 45% จากทุกภาคส่วน โดยในส่วนของอ้อยมีการจ้างงานทั้งสิ้น 72.9% ในปี 2007 เพิ่มขึ้นจาก 53.6% ในปี 1992 เฉพาะในมลรัฐ São Paulo มีการจ้างงานเกี่ยวกับอ้อยรวมแล้ว 93.8% ในปี 2005 อย่างไรก็ตามประชาชนยังคงยากจน โดยในแถบภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศคนงานจะมีการศึกษาและรายได้ต่อเดือนต่ำกว่าภาคอื่น ๆ จำนวนคนงานที่เรียนในโรงเรียน 3 ปี หรือน้อยกว่า มีจำนวนเฉลี่ย 58.8% อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงใต้ 46.2% และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 76.4% ในปี 2005 คนงานเก็บเกี่ยวอ้อยในภาคใต้ส่วนกลางได้รับค่าจ้างเฉลี่ยสูงกว่าคนงานภาคเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือประมาณ 58.7% ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าอุตสาหกรรมอ้อย ทำให้เกิดการจ้างแรงงาน

อย่างไรก็ตามในปี 1992 – 2003 จำนวนคนงานได้ลดลง 1 ใน 3 ส่วน เนื่องจากผู้ประกอบการได้นำเครื่องจักรเข้ามาใช้ทดแทนแรงงานคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรัฐ São Paulo แต่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งมีจำนวนคนยากจนมากกว่า จะมีแรงงานเข้มข้น (labor intensive) เพิ่มขึ้น 18.6% แต่เป็นคนงานของส่วนการผลิตอ้อยสูงถึง 44.3%

การเก็บเกี่ยวพืชอ้อยจะใช้คนงานที่ยากจน เนื่องจากเป็นงานหนัก ในกรณีนี้ รัฐบาลคัทซ์ ได้ศึกษาพบว่า ผลจากการใช้เครื่องจักรทำงาน ทำให้คนงานที่ควบคุมเครื่องจักรต้องทำงานหนักเพิ่มขึ้นต่อคน แต่ผู้ประกอบการกล่าวว่า จะใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่กว่านี้ ในอีก 10 ปี ข้างหน้า และการใช้เครื่องจักรจะเก็บเกี่ยวเฉพาะในไร่อ้อยเท่านั้น จะใช้คนงานในกรณีที่พื้นที่ทำงานไม่เหมาะสมกับเครื่องจักร

นอกจากนี้มียางานว่า คนงานไม่สบายและตายเนื่องจากการทำงานหนักมากเกินไป ถึงแม้ว่าจะมีกฎหมายแรงงาน แต่ก็ไม่สามารถบังคับใช้ได้

แรงงานสัญญาจ้างชั่วคราวและแรงงานจากท้องถิ่นชนบท ได้ถูกแยกออกจากสังคมชนบทที่มีความเป็นอยู่แบบดั้งเดิมและมีการดำเนินชีวิตโดยการทำฟาร์มในแบบครอบครัว

ในกรณีความรับผิดชอบต่อสังคม ได้มีกฎหมายกำหนดให้ส่วนของการผลิตเอทานอลออกค่าใช้จ่ายให้แก่โรงเรียน 600 แห่ง สถานเลี้ยงเด็ก 200 แห่ง และศูนย์อนามัย 300 แห่ง รวมถึงบริจาคเงินจำนวน 1% ของรายได้น้ำตาล (โดยการคำนวณเทียบกับจากราคาน้ำตาล) และบริจาคเงิน 2% ของรายได้เอทานอล (โดยการคำนวณเทียบกับจากราคาเอทานอล) ให้แก่หน่วยบริการทางการศึกษา, อนามัย, เกษตร, ทันตแพทย์ และแพทย์ สำหรับแรงงานของโรงอุตสาหกรรมอ้อยและ

เอทานอล ในทางปฏิบัติโรงงานผลิตอ้อยมากกว่า 90% ได้ดูแลทางด้านสุขภาพ ทันตแพทย์ การรับส่ง และการประกันชีวิต และมากกว่า 80% ดูแลทางด้านอาหารและยา อย่างไรก็ตาม แรงงานที่เป็นสัญญาจ้างจะไม่รับสวัสดิการนี้

4.4 ปัจจัยที่ผลักดันในการกำหนดนโยบายเอทานอลของประเทศบราซิล

องค์ประกอบที่ผลักดันให้เกิดการกำหนดนโยบายเอทานอลในประเทศบราซิล มีดังนี้

4.4.1 ผู้เชี่ยวชาญทั่วโลกลงความเห็นว่า น้ำมันจะขาดแคลน ในอนาคตอีกไม่กี่ปีข้างหน้า ความต้องการน้ำมันในประเทศบราซิลมีสูงขึ้น ในขณะที่เศรษฐกิจกำลังเจริญเติบโตในอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ผู้กำหนดนโยบายและประชาชนทั่วไปมองเห็นถึงความหายนะที่จะเกิดขึ้นถ้าบราซิลยังคงพึ่งพาการนำเข้าน้ำมัน

4.4.2 ปี 1970s อ้อยซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจหลักของประเทศ มีผลผลิตสูงเป็นอันดับ 3 ของโลก ประสบปัญหาโรคภัยไข้เจ็บ และมีผลผลิตส่วนเกินเป็นจำนวนมาก จึงทำให้กลุ่มผลประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับอ้อย คือ โรงอุตสาหกรรมผลิตน้ำตาลและชาวไร่อ้อย ได้กดดันให้รัฐบาลแก้ไขปัญหาเพื่อหลีกเลี่ยงภาวะการล้มละลาย กลุ่มผลประโยชน์เหล่านี้คาดการณ์ว่า นโยบายให้ใช้เอทานอลเป็นพลังงานทางเลือก จะสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับพวกเขาได้ โดยกลุ่มผลประโยชน์ได้ดำเนินการ ดังนี้

4.4.2.1 สร้างแรงกดดันให้แก่หน่วยงานผู้บริหารและผู้ออกกฎหมาย เพื่อเป็นรากฐานในการผลักดันให้รัฐบาลเกิดความมุ่งมั่นที่จะกำหนดนโยบายเอทานอล

4.4.2.2 ประสานความร่วมมือกันระหว่างกลุ่มผลประโยชน์โรงอุตสาหกรรมอ้อย-น้ำตาลกับหน่วยงานของรัฐในทุกมณฑล เพื่อกดดันให้รัฐบาลกลางช่วยเหลือ

4.4.3 กำลังทหารของรัฐบาล ดำเนินการตามยุทธศาสตร์การพึ่งพาตนเอง(Self-sufficient) ซึ่งเป็นค่านิยม(Value)ที่เข้มแข็งในการปกป้องชาติให้มีความปลอดภัย และเห็นว่า การพึ่งพาน้ำมันเชื้อเพลิงจากต่างประเทศจะเป็นภัยที่คุกคามอำนาจอธิปไตยของชาติ นโยบายเอทานอลจึงเป็นประเด็นหนึ่งที่จะแก้ไขปัญหาให้ประเทศสามารถพึ่งพาตนเอง(Self-sufficient) ได้ ตำแหน่งหน้าที่สำคัญของนายทหารในรัฐบาลในการเปลี่ยนแปลงค่านิยมการพึ่งพาตนเองของประเทศผนวกกับแรงกดดันที่รุนแรงของกลุ่มผลประโยชน์ จะสามารถทำให้เกิดนโยบายเอทานอลได้สำเร็จ

4.4.4 นักวิจัยผู้ซึ่งมีค่านิยมที่เข้มแข็งเกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีของชาติเพื่อหลีกเลี่ยงจากการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ โดยการร่วมมือกับกลุ่มผลประโยชน์ต่าง ๆ ในการพัฒนารถยนต์ที่ใช้เอทานอลในปี 1970s ที่มลรัฐ São Paulo ณ Center for Aerospace Technology ผลจากการทดลองพิสูจน์ได้ว่าเครื่องยนต์ Otto-cycle สามารถใช้กับเอทานอลได้สำเร็จ

ซึ่งเป็นแรงกระตุ้นให้รัฐบาลลงทุนทางการวิจัยเกี่ยวกับเอทานอลเพิ่มขึ้น เนื่องจากการพึ่งพาตนเองทางด้านเทคโนโลยีของรถยนต์จะทำให้รัฐบาลมีความกระตือรือร้นในการกำหนดนโยบายเอทานอล

4.4.5 สื่อมวลชน(media) ได้เผยแพร่ข่าวทางด้านวิกฤติน้ำมันที่จะเกิดขึ้นและการพัฒนานโยบายเอทานอลเพื่อเผชิญกับวิกฤติของรัฐบาล ทำให้ประชาชนกังวลกับราคาน้ำมันที่จะเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดวิกฤติเศรษฐกิจของประเทศ ประชาชนโดยทั่วไปจึงสนับสนุนนโยบายเอทานอล เพราะอาจทำให้น้ำมันราคาถูกลงและเศรษฐกิจเกิดความมั่นคงและมีเสถียรภาพ

ปัจจัยดังกล่าวมีส่วนกดดันเสนอให้รัฐกำหนดกรอบนโยบายในการนำเอทานอลมาใช้เป็นเชื้อเพลิง เพื่อทดแทนน้ำมันนำเข้า ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ประเทศนำไปสู่ความหายนะทางเศรษฐกิจจากวิกฤตการณ์น้ำมัน กลุ่มผลประโยชน์เหล่านี้ได้สังเกตเห็นว่า ถ้ามีการผลิตเอทานอลใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันนำเข้า จะทำให้พวกเขาอยู่รอดได้ นำไปสู่ความเจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจ ประเทศบราซิลจึงสร้างกระบวนการพัฒนาที่เพิ่มพูนสมรรถนะหรือศักยภาพในการพึ่งพาตนเอง(Self-sufficient) ทางด้านเงินทุน เทคโนโลยี กรรมวิธีการผลิตสินค้า พลังงาน และอื่น ๆ อย่างไรก็ตามการกำหนดกรอบนโยบายเพื่อการพัฒนาดังกล่าว จะอยู่บนพื้นฐานของเหตุผลทางเศรษฐกิจหรือผลประโยชน์ของเฉพาะกลุ่มคนเหล่านี้ ซึ่งเกิดจากปัจจัย 3 อย่างคือ กลุ่มผลประโยชน์(interest) , ค่านิยม(value) และความรู้(knowledge) ทำปฏิสัมพันธ์(interaction) กัน ก่อให้เกิดเป็นพลังที่เข้มแข็งในการผลักดันการกำหนดกรอบนโยบาย เอทานอลของประเทศบราซิลจนบรรลุผลสำเร็จ พลังที่เข้มแข็งดังกล่าวประกอบด้วย

กลุ่มผลประโยชน์(interest) ประกอบด้วย กลุ่มโรงอุตสาหกรรมน้ำตาลและชาวไร่อ้อย (agriculture aristocracy) ที่รวมตัวกันจนมีพลังเข้มแข็ง และนักการเมืองที่มีพฤติกรรมแสวงหากำไร โดยกลุ่มผลประโยชน์เหล่านี้ได้ถือโอกาสในช่วงราคาน้ำมันแพงแสวงหาผลประโยชน์ให้กับตนเองในการเข้าไปติดต่อกับเจ้าหน้าที่รัฐจนทำให้มีอิทธิพลในการกำหนดนโยบาย(adoption) ตามที่ตนเองต้องการ และเนื่องด้วยบราซิลมีการปกครองแบบระบบเผด็จการ กลุ่มผลประโยชน์ที่มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับนักการเมืองในรัฐบาลและนักการปกครอง(bureaucracy) จึงมีอิทธิพลในการออกเสียงและได้รับหน้าที่ให้เข้าร่วมชี้แจงเพื่อกำหนดกรอบนโยบายเอทานอลด้วย

ความรู้(Knowledge) ประกอบด้วยความรู้จากนักเศรษฐศาสตร์ผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์สภาวะวิกฤตการณ์น้ำมันโลกที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และความรู้ของนักวิจัยทางด้าน

เทคโนโลยีในการผลิตเอทานอลและรถยนต์ที่ใช้เอทานอล ซึ่งความรู้เหล่านี้จะเป็นสิ่งจูงใจหรือ ผลักดันให้กลุ่มนายทหารและนักเศรษฐศาสตร์ที่มีตำแหน่งอยู่ในรัฐบาลตัดสินใจสนับสนุนนโยบายเอทานอล

ค่านิยม(Value) ที่มีอยู่ในกลุ่มนายทหารซึ่งมีค่านิยมที่เข้มแข็งในการพึ่งพาตนเอง (Self-reliance) ทางด้านน้ำมันเพื่อปกป้องอธิปไตยของชาติ ประกอบกับความรู้ที่ว่าประเทศบราซิลมีความเป็นไปได้ที่จะผลิตเอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงได้โดยไม่ต้องพึ่งพาน้ำมันฟอสซิล ทำให้เกิดกลุ่มผลประโยชน์ที่จะมาสนับสนุนนโยบายเอทานอล นอกจากนี้มีกลุ่มนักวิจัยซึ่งมีค่านิยมที่เข้มแข็งในการพัฒนาเทคโนโลยีของเครื่องยนต์ ประสบความสำเร็จจากการทดลองใช้เอทานอลกับเครื่องยนต์เอทานอลที่ผลิตได้ จึงทำให้เกิดกลุ่มผลประโยชน์อีกกลุ่มหนึ่งในกระบวนการกำหนดนโยบายเอทานอล

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นว่าการผลักดันให้เกิดการกำหนดกรอบนโยบายเอทานอลของประเทศบราซิล ล้วนแล้วแต่เกิดจากกลุ่มผลประโยชน์ทั้งสิ้น จะเห็นว่าค่านิยมที่มีพลังเข้มแข็งเป็นสิ่งที่จะเหนี่ยวนำกลุ่มผลประโยชน์มารวมมือกับนายทหาร และความรู้ทางด้านเทคโนโลยีและงานวิจัยจะก่อให้เกิดผลประโยชน์แก่นักวิจัยเองทั้งจากภาคเอกชนและเงินอุดหนุนจากภาครัฐ หรือแม้กระทั่งสื่อมวลชนที่อาจจะเผยแพร่ข่าวให้กับกลุ่มที่ให้ผลประโยชน์แก่ตน (ฉรรงค์ เพ็ชรประเสริฐ.2546.) กลุ่มผลประโยชน์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการกำหนดนโยบายทั่วไป โดยธรรมชาติจะมีการแข่งขันกันเพื่อแสวงหาผลประโยชน์ให้แก่ตนเอง การแข่งขันมีทั้งประเภทในเชิงเปรียบเทียบ(Comparative advantage) และในเชิงแข่งขัน(Competitive advantage) สำหรับกรณีนโยบายเอทานอล ถ้าจะผลักดันให้ประสบความสำเร็จ กลุ่มผลประโยชน์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจะต้องแข่งขันกันในเชิงเปรียบเทียบ(Comparative advantage) เพื่อให้กลุ่มผลประโยชน์แต่ละกลุ่มมีความเข้มแข็งและร่วมมือกัน เพื่อเอาชนะในเชิงแข่งขัน(Competitive advantage) กับน้ำมันฟอสซิลที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ

กลุ่มผลประโยชน์ที่คัดค้าน คือ บริษัทผู้ผลิตน้ำมันและโรงงานผลิตรถยนต์ เนื่องจากยังเกิดข้อสงสัยเกี่ยวกับกฎระเบียบและจำนวนรถยนต์ที่จะผลิต อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีวิธีที่เหมาะสมเพื่อแก้ปัญหานี้ เพราะอันดับแรกจะต้องแก้ไขเฉพาะหน้าเกี่ยวกับวิกฤติน้ำมันก่อน นอกจากนี้ กลุ่มที่สนับสนุนมีพลังและอิทธิพลมากกว่า ในขณะที่เดียวกันกลุ่มผู้คัดค้านจะถูกโน้มน้าวให้ยอมรับได้ในที่สุด

4.5 ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จและความล้มเหลวของนโยบายเอทานอล

4.5.1 ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของนโยบายเอทานอล

นโยบาย Proalcool ประกอบด้วยกฎระเบียบ(Regulations) ที่กำหนดให้กลุ่มผลประโยชน์ทุกกลุ่มที่เกี่ยวข้องสามารถนำมาใช้ปฏิบัติได้โดยไม่มี การสูญเสียผลประโยชน์ใด ๆ แต่กลับให้ผลประโยชน์ที่คุ้มค่า เพื่อเป็นแรงจูงใจสำหรับผู้ปฏิบัติตามกฎระเบียบนั้น กล่าวคือ กลุ่มผลประโยชน์จะต้องได้รับผลประโยชน์ที่สอดคล้องกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้คัดค้าน Proalcool คือ อุตสาหกรรมผู้ผลิตน้ำมันและรถยนต์ นอกจากนี้กฎระเบียบที่นำมาใช้จะต้อง กำหนดให้โรงอุตสาหกรรมรถยนต์ผลิตรถยนต์ที่ใช้เอทานอลเท่านั้น และกำหนดให้บริษัทผู้ผลิต และจำหน่ายน้ำมันใช้เอทานอลผสมในน้ำมัน โดยไม่มีปัญหาในทางปฏิบัติและสูญเสียผลประโยชน์ใด ๆ และกฎระเบียบจะมีผลประโยชน์จูงใจเพื่อให้มีผู้ปฏิบัติตามเป็นจำนวนมาก ซึ่งในนโยบาย Proalcool จะประกอบด้วยสิ่งจูงใจ ดังนี้

4.5.1.1 การช่วยเหลือในภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม

รัฐบาลบราซิลเสนอเงินกู้ให้กับผู้ลงทุนทางภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรมที่เกี่ยวข้องกับเอทานอล ในอัตราดอกเบี้ยต่ำกว่าท้องตลาด

4.5.1.2 การป้องกันการนำเข้าเอทานอล

รัฐบาลบราซิลให้ความมั่นใจเกี่ยวกับราคาเอทานอล ซึ่งจะต้องสูงกว่าราคาต่ำสุดในท้องตลาด โดยการควบคุมมิให้มีการนำเข้าเอทานอล ดังนั้น เจ้าของกิจการที่เกี่ยวข้องกับอ้อยจะได้รับประกันว่ามีตลาดเอทานอลแน่นอน ถ้ามีการลงทุนขยายกิจการโรงงานผลิตเอทานอล

4.5.1.3 การพยุงราคาเอทานอลให้แก่ผู้บริโภค

ติดตั้ง บั้มเอทานอลในสถานที่เดียวกับบั้มน้ำมันทั่วไป เพื่อให้มั่นใจได้ว่าเอทานอลที่ผลิตได้จะเข้าถึงตลาดมากที่สุด และราคาเอทานอลถูกควบคุมให้ต่ำกว่าราคาน้ำมัน ซึ่งปัจจัยนี้จะกระตุ้นการขายรถยนต์ที่ใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิงได้ด้วย

4.5.1.4 กระตุ้นการทำวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเอทานอล

มหาวิทยาลัย , สถาบันวิจัย และบริษัทเอกชน ได้รับเงินอุดหนุนในการวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีเกี่ยวกับการผลิตเอทานอลและรถยนต์ที่ใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิง

4.5.1.5 รัฐมอบเงินทุนให้กับผู้ที่มีพื้นที่เกษตรขนาดใหญ่และเหมาะสมในการพัฒนาเป็นฟาร์มเพาะปลูกอ้อยขนาดใหญ่(plantation) ซึ่งข้อเสนอนี้ไม่มีในประเทศอื่น ๆ

4.5.1.6 ผลกระทบภายนอกเกี่ยวกับโลกร้อนสามารถกระตุ้นให้มีการใช้เอทานอลในเชิงแข่งขัน (competitive advantage) กับน้ำมันเชื้อเพลิงจากฟอสซิล เนื่องจากการเผาไหม้เอทานอลมีสารที่ก่อให้เกิดมลภาวะทางสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าน้ำมันแก๊สโซลีน เนื่องจากเอทานอลไม่ผลิตแก๊ส SO_x , CO_2 และผลิตแก๊ส CO น้อยกว่าแก๊สโซลีน ดังนั้น เอทานอลจึงไม่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน ในขณะที่น้ำมันเชื้อเพลิงจากฟอสซิลผลิตแก๊ส CO_2 ซึ่งเป็นสารที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน

4.5.1.7 การปรับปรุงวิธีการผลิตอ้อย โดยใช้เทคโนโลยีและเครื่องจักรที่พัฒนาใหม่จะทำให้ผลผลิตอ้อยต่อไร่เพิ่มสูงขึ้น รวมถึงการปรับปรุงพันธุ์อ้อยก็เช่นเดียวกัน

4.5.1.8 การปรับปรุงกระบวนการผลิตเอทานอล โดยการปรับปรุงพันธุ์สัต์ที่ใช้ และเปลี่ยนวิธีการหมักเป็นแบบต่อเนื่อง(continued fermentation) เพื่อผลิตให้ได้ปริมาณเอทานอลสูงขึ้น (เป็นการกระตุ้นงานวิจัย)

4.5.1.9 การพัฒนาการใช้ผลิตผลพลอยได้เพื่อลดต้นทุนการผลิต ผลิตผลพลอยได้ เช่น ดันอ้อยหรือขานอ้อย สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตเอทานอลได้

4.5.1.10 การพัฒนาเทคโนโลยีของเครื่องยนต์ที่ใช้เอทานอล บราซิลพัฒนาเทคโนโลยี Otto-cycle อย่างต่อเนื่องที่ศูนย์วิจัย Center for Aerospace Technology (CTA) ณ มลรัฐ São Paulo ตั้งแต่ปี 1970s และในมหาวิทยาลัยต่างๆ รวมถึงศูนย์วิจัยเทคโนโลยีทั้งภาครัฐและเอกชน งานวิจัยช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ให้ดีขึ้น สามารถลดต้นทุนในการซ่อม เช่น ปรับปรุงกลไกการติดเครื่อง ป้องกันการสึกกร่อนของคาร์บูเรเตอร์(carburetor) ตัวถัง และตัวกรองเอทานอล ฯลฯ

4.5.2 ปัจจัยที่มีผลต่อความล้มเหลวของนโยบายเอทานอล

ปัจจัยที่ทำให้นโยบายเอทานอลของบราซิลมีความล้มเหลวเนื่องมาจากสาเหตุดังนี้

4.5.2.1 ราคาแก๊สโซลีนตกต่ำลง เป็นผลมาจากมีปริมาณน้ำมันล้นเกิน ราคาน้ำมันได้ลดลงจาก US\$78.2 ต่อบาร์เรล ในปี 1981 เป็น US\$26.8 ต่อบาร์เรล ในปี 1986

4.5.2.2 ปัจจัยการขาดแคลนอุปทานของเอทานอล ในปี 1989 เกิดการขาดแคลนเอทานอลในท้องตลาด ทำให้ปั๊มไม่มีเอทานอลเติมให้แก่รถยนต์ รัฐจึงบังคับให้โรงงานผลิตเอทานอลอย่างหนัก เป็นผลให้ราคาเอทานอลและแก๊สโซลีนถูกกำหนดโดยผู้ผลิตซึ่งมีราคาสูงกว่าเดิม

4.5.2.3 รัฐพยุงราคาเอทานอลเพื่อประกันราคาให้ต่ำกว่าราคาแก๊สโซลีนที่สถานีบริการ โดยกำหนดราคาเอทานอลไม่ให้สูงกว่า 65% ของราคาแก๊สโซลีน จึงทำให้ราคาเอทานอลยิ่งต่ำลงไปอีก

4.5.2.4 ราคาน้ำตาลในตลาดโลกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งปลายปี 1988 รัฐไม่ได้กำหนดโควตาส่งออกน้ำตาล อ้อยจึงถูกนำมาผลิตเป็นน้ำตาล เป็นต้นเหตุให้เกิดการขาดแคลนเอทานอล

4.5.2.5 ต้นทุนของเอทานอลอยู่ที่ประมาณ US\$ 45 ต่อบาร์เรล ในขณะที่ราคาเอทานอลต่ำกว่าต้นทุน จึงทำให้การผลิตเอทานอลหยุดนิ่งที่ 12 พันล้านลิตร และไม่สามารถผลิตเพิ่มได้ตามความต้องการของจำนวนรถยนต์เอทานอลที่มีอยู่

4.5.2.6 ในปี 1991 รัฐเริ่มนำเข้าเอทานอลจากยุโรป และแอฟริกา ในขณะเดียวกันก็เริ่มลดการพยุงราคาเอทานอล ดังนั้น โรงอุตสาหกรรมจึงไม่ถูกควบคุมตามกฎหมายระเบียบอีกต่อไป จากนั้น Proalcohol ก็สิ้นสุดลง

4.6 สรุปนโยบายเอทานอลของประเทศบราซิล

ประเทศบราซิลเป็นประเทศที่ใช้นโยบายเอทานอลในการดำเนินงานเพื่อผลักดันให้มีการผลิตและการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิง ตั้งแต่ปี 1975 รวมเวลาเกินกว่า 30 ปี โดยใช้นโยบายที่เรียกว่า The Brazilian National Alcohol Program หรือ Proalcohol การดำเนินงานนโยบายมีความล้มเหลวและในที่สุดก็ประสบผลสำเร็จ ทำให้ประเทศบราซิลพัฒนาไปสู่การเป็นผู้นำโลกในการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งส่งผลให้ประเทศบราซิลมีความเป็นอิสระจากการพึ่งพา(dependency)น้ำมันนำเข้า และมีภูมิคุ้มกันต่อกระแสการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนโลก

จากการศึกษาพบว่า กระบวนการกำหนดนโยบายเอทานอล Proalcohol มีความเกี่ยวข้องกับการเมืองและกลุ่มผลประโยชน์ต่าง ๆ Proalcohol เป็นผลผลิตนโยบายที่ได้จากกระบวนการทางการเมือง โดยผ่านกระบวนการนำเข้า(Input) ของปัญหาวิกฤตการณ์น้ำมันแพงในปี 1970s สินค้าเกษตรพืชอ้อยราคาตกต่ำ ปัญหาของกลุ่มผลประโยชน์ชาวไร่อ้อย โรงอุตสาหกรรมอ้อย, โรงอุตสาหกรรมน้ำตาล, กลุ่มทหารที่มีค่านิยมไม่พึ่งพาต่างชาติ, นักเศรษฐศาสตร์ และสื่อมวลชน(media) และผ่านกระบวนการนำออก(Output) ได้เป็นผลผลิตนโยบาย กฎหมาย กฎระเบียบ ที่เกี่ยวข้องกับการแทรกแซงของรัฐบาลในการเพิ่มปริมาณการผลิตและการบริโภคเอทานอล รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเอทานอล การปลูกอ้อย และรถยนต์

การดำเนินงานนโยบายเอทานอล Proalcohol มีทั้งช่วงความสำเร็จและช่วงความล้มเหลว ในกรณีของความล้มเหลวไม่ได้เกิดจากปัจจัยภายในประเทศ แต่เป็นปัจจัยภายนอกที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ ราคาน้ำมันนำเข้าถูกลง ในขณะที่ราคาน้ำตาลในตลาดโลกสูงขึ้น อ้อยจึงถูกนำไปผลิตเป็นน้ำตาลมากกว่า(trade off) เป็นผลให้ปริมาณเอทานอลที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงไม่สมดุลกับจำนวนรถยนต์แก๊สโซฮอล์ที่ประชาชนโดยส่วนใหญ่ของประเทศใช้ในการขับขี่ เมื่ออ้อยถูกนำไปผลิตเป็นน้ำตาล จึงมีการนำเข้าเอทานอลจากต่างประเทศแทนการผลิต นโยบายเอทานอลจึงหยุดชะงักไปเพราะขาดแคลนทั้งอุปทานและอุปสงค์ของเอทานอล ส่วนกรณีความสำเร็จของนโยบายเอทานอล Proalcohol เกี่ยวข้องกับ พลังขับเคลื่อนจากการแทรกแซงทางการเงินของรัฐ เพื่อกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจในการผลิตและการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิง

โดยกลุ่มผลประโยชน์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเอทานอลจะมีการแข่งขันกันในเชิงเปรียบเทียบ (Comparative advantage) มีผลทำให้กลุ่มเกิดความเข้มแข็ง นำไปสู่การแข่งขัน (Competitive advantage) กับน้ำมันฟอสซิลที่นำเข้าจากต่างประเทศได้ โดยนโยบาย Proalcohol ประสบความสำเร็จ เนื่องจากสาเหตุ ดังนี้

- 1) ภาครัฐและภาคเอกชนให้เงินสนับสนุนทางการเงินวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตรถยนต์ จนสามารถผลิตรถยนต์ชนิด Flexible Fuel Vehicle : FFV ซึ่งใช้ได้ตั้งแต่ น้ำมันเบนซิน (E0) ถึงน้ำมัน E100 ทำให้แก้ไขจุดอ่อนได้ในกรณีที่ประเทศขาดแคลนเอทานอล ผู้บริโภคสามารถใช้ น้ำมันฟอสซิลแทนได้
- 2) ภาครัฐและภาคเอกชนให้เงินสนับสนุนทางการเงินวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มผลิตภาพ (productivity) อ้อยและเอทานอล เพื่อลดต้นทุนในการผลิต มีผลทำให้เกิดการพัฒนาและปรับปรุงทางด้านเทคโนโลยีในการเพิ่มผลิตภาพของเอทานอลและการพัฒนาพันธุ์พืชที่ให้ปริมาณผลิตผลต่อไร่สูงขึ้น
- 3) สร้างแรงจูงใจในการผลิตเอทานอล โดยภาครัฐให้เงินอุดหนุนเบี้ยต่ำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับเอทานอลทั้งภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม ได้แก่ การสร้างโรงงานผลิตเอทานอล การขยายผลผลิตอ้อย การติดตั้งเครื่องยนต์ใหม่สำหรับรองรับเอทานอล
- 4) สร้างแรงจูงใจในการผลิตเอทานอล โดยผู้ขายเอทานอล(โรงงาน)ได้รับการประกันการซื้อจากบริษัทน้ำมัน Petrobras (ถ้ายกเลิกใช้แก๊สโซลีนแล้ว ข้อนี้อาจจะไม่จำเป็น)
- 5) สร้างแรงจูงใจในการผลิตและใช้เอทานอล โดยการกำหนดราคาแก๊สโซลีนและเอทานอล โดยกำหนดราคาเอทานอลเท่ากับ 59% ของราคาแก๊สโซลีนที่รัฐกำหนด

ส่วนนโยบายเอทานอลทางการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและสังคม ในอดีตนโยบายเอทานอลของบราซิลไม่ได้กำหนดกรอบทางการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและสังคม อย่างไรก็ตาม ในอนาคตบราซิลจะพัฒนานโยบาย Proalcohol ในเฟสต่อไป โดยการกำหนดกรอบที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสังคมแบบยั่งยืนด้วย เนื่องจากคุณสมบัติการปกป้องสิ่งแวดล้อมของเชื้อเพลิงเอทานอลที่สามารถลดการเกิดสาร CO₂ ได้ถึง 90% นำไปสู่การสร้างค่านิยมเกี่ยวกับการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิงเนื่องจากทำให้โลกกลมกลภาวะเรือนกระจก และการเพิ่มแรงงานให้แก่สังคมในอุตสาหกรรมการผลิตเอทานอล