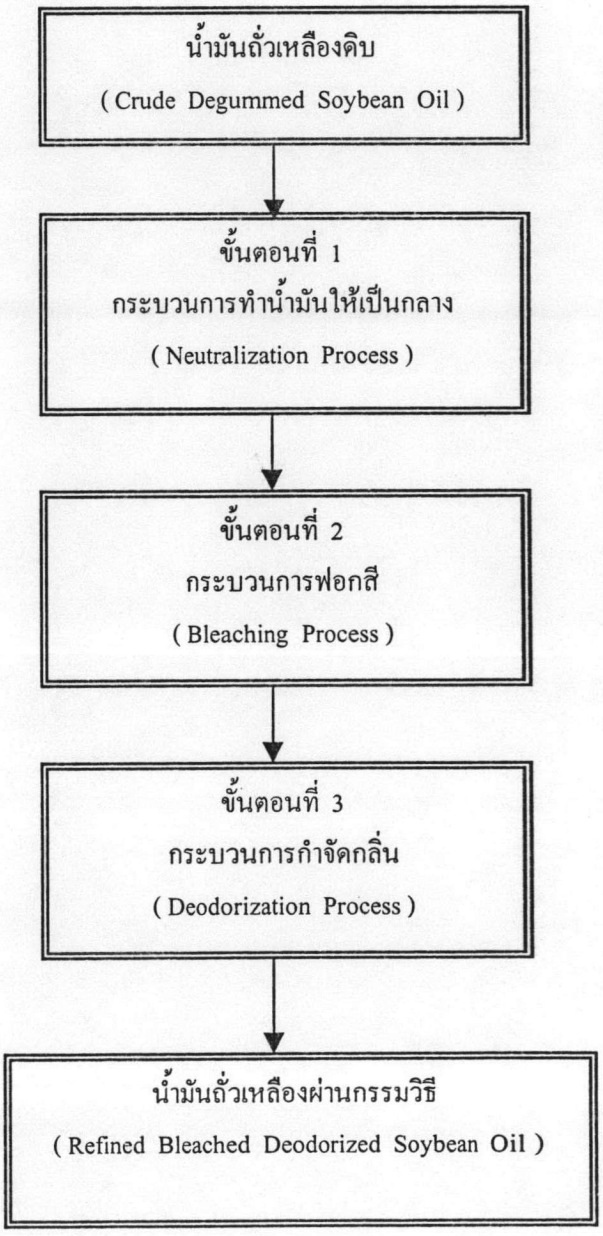
บทที่ 2

กระบวนการทำน้ำมันพืชให้บริสุทธิ์ และข้อมูลเกี่ยวกับ Soybean Deodorizer Distillate

2.1 กระบวนการทำน้ำมันพืชให้บริสุทธิ์

น้ำมันพืช ที่จะกล่าวถึง ได้แก่ น้ำมันถั่วเหลือง ซึ่งกระบวนการทำน้ำมันถั่วเหลืองให้บริสุทธิ์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน (รูปที่ 2.1) คือ



รูปที่ 2.1 กระบวนการทำน้ำมันถั่วเหลืองให้บริสุทธิ์

2.1.1 กระบวนการทำน้ำมันให้เป็นกลาง (Neutralization Process)

หน้าที่หลักของหน่วยงานนี้ จะเป็นขั้นตอนการกำจัดสารปนเปื้อนในน้ำมันถั่วเหลืองดิบ ซึ่ง Crude Degummed Soybean Oil จะนำเข้า Neutralization Process โดยการส่งน้ำมัน มาให้ความร้อนในขั้นตอนแรก และเติมกรดฟอสฟอริก เพื่อกำจัดสารประกอบฟอสโฟลิปิด (Phospholipid) , โลหะหนัก (Heavy Metal) ออกจากน้ำมัน หลังจากนั้น น้ำมันจะผ่านขั้นตอนการเติมด่าง เพื่อกำจัดกรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acid) และกำจัดกรดฟอสฟอริกที่เหลือจากการทำปฏิกิริยา ซึ่งในขั้นตอนนี้ จะทำให้เกิดสบู่ (Soap) จึงต้องนำน้ำมันไปแยกสบู่ออกด้วยระบบแรงเหวี่ยง (Centrifuged) แล้วจึงนำไปล้างสิ่งเจือปนอื่น ๆ ด้วยน้ำร้อน และส่งผ่านไปยังเครื่องระเหยน้ำ (Vacuum Dryer) เพื่อกำจัดน้ำที่เหลือออกจากน้ำมัน ซึ่งน้ำมันที่ได้จากกระบวนการนี้ เรียกว่า Neutralized Soybean Oil (รูปที่ 2.2 , รูปที่ 2.3)

สารที่ถูกกำจัดออกจากน้ำมันในกระบวนการทำน้ำมันให้เป็นกลาง คือ

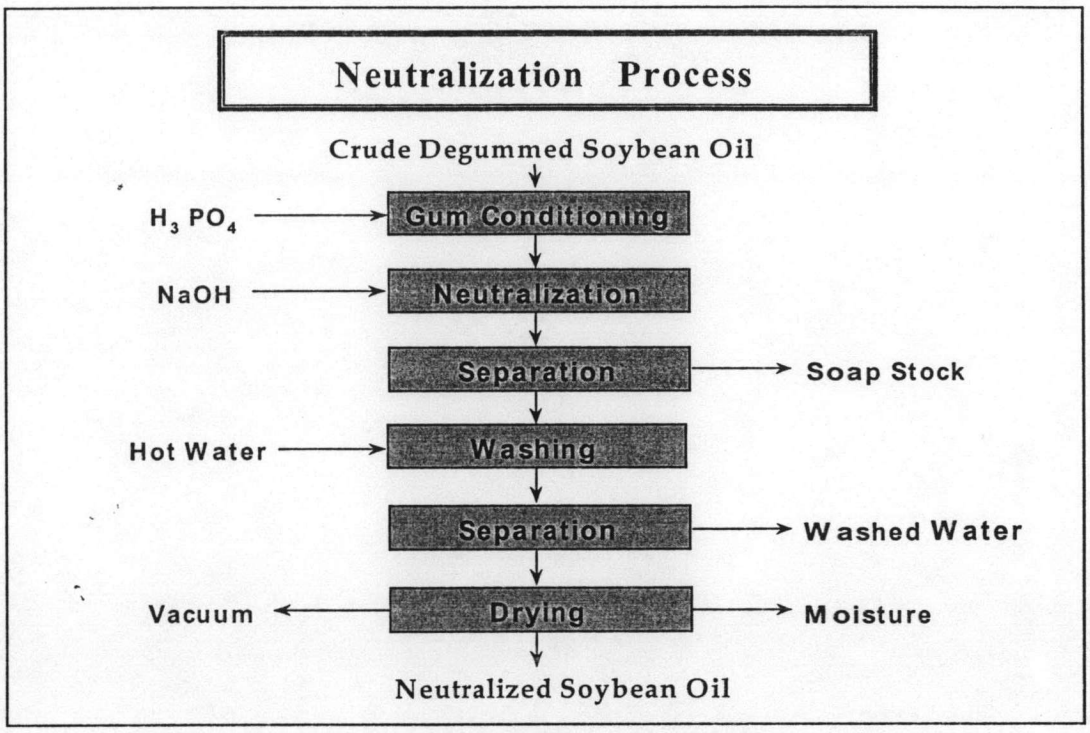
1. กรดไขมันอิสระ
2. สารประกอบฟอสฟอรัส
3. รงควัตถุ
4. โลหะหนัก
5. สารเจือปนอื่น ๆ ที่ไม่ต้องการ

2.1.2 กระบวนการฟอกสีน้ำมัน (Bleaching Process)

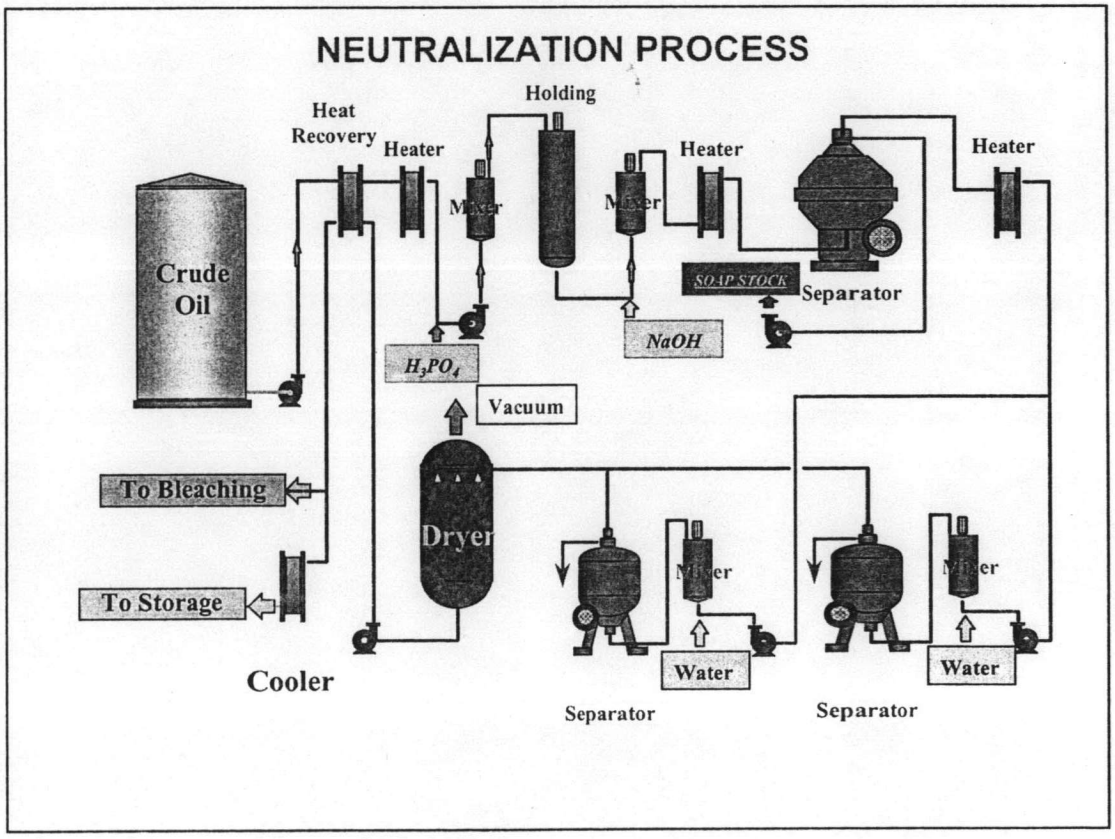
หน้าที่หลักของหน่วยงานนี้ จะเป็นการกำจัดสารที่ให้สี (Color Material) ออกจากน้ำมันพืช ซึ่ง Neutralized Soybean Oil จะนำเข้าสู่กระบวนการฟอกสี โดยในขั้นตอนแรกจะส่งน้ำมันมาให้ความร้อนแล้วทำปฏิกิริยากับกรดซิตริก เพื่อทำให้เซลล์ ของเม็ดสีต่าง ๆ แตกออกแล้วจึงนำน้ำมันดังกล่าวไปฟอกสีโดยการเติมผงฟอกสี (Activated Bleaching Earth) ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวดูดซับ (Adsorbents) ในการกำจัดสารต่างๆ ออกจากน้ำมันหลังจากนั้นจะกรองน้ำมันด้วยเครื่องกรอง (Filter) โดยมีสารช่วยกรอง (Filter Aid) เป็นสารช่วยกรอง น้ำมันที่กรองได้จากกระบวนการฟอกสี จะเรียกว่า Bleached Soybean Oil (รูปที่ 2.4 , รูปที่ 2.5)

สารที่ถูกกำจัดออกจากน้ำมันในกระบวนการฟอกสี คือ

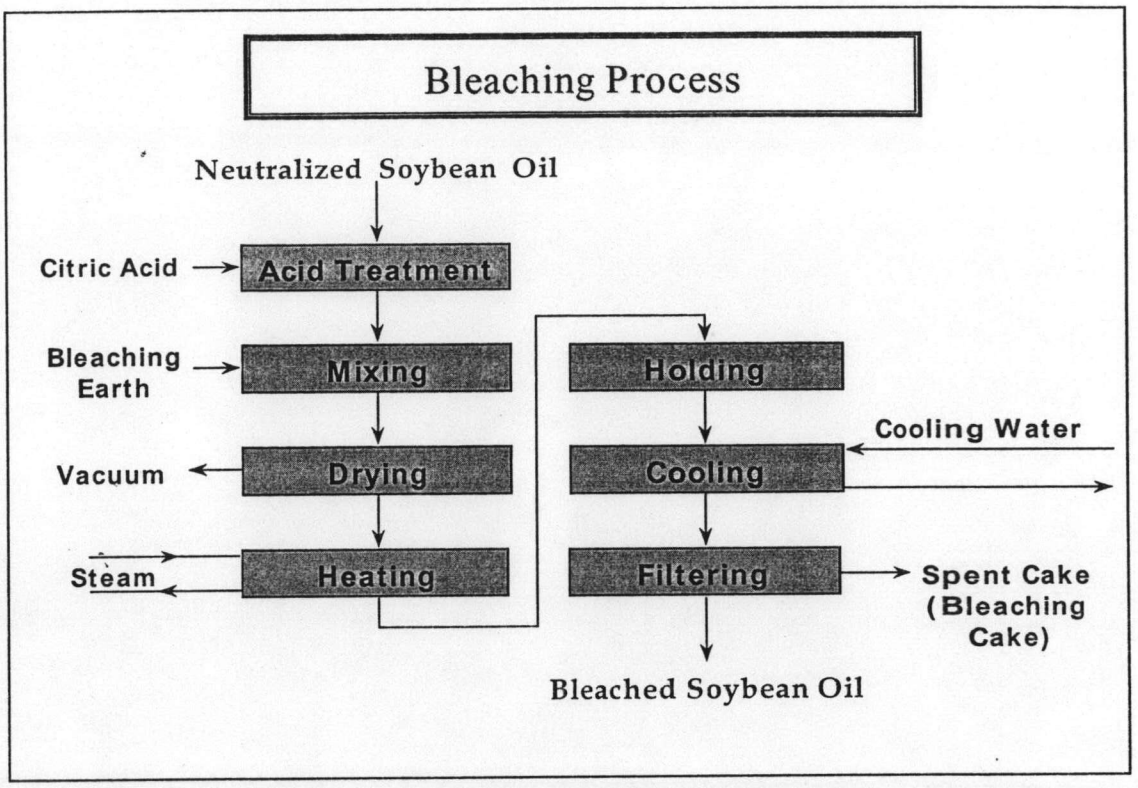
1. รงควัตถุ
2. เกลือของกรดไขมัน
3. สารประกอบฟอสฟอรัส ที่ยังหลงเหลือในน้ำมัน
4. สารเจือปนอื่น ๆ ที่ไม่ต้องการ



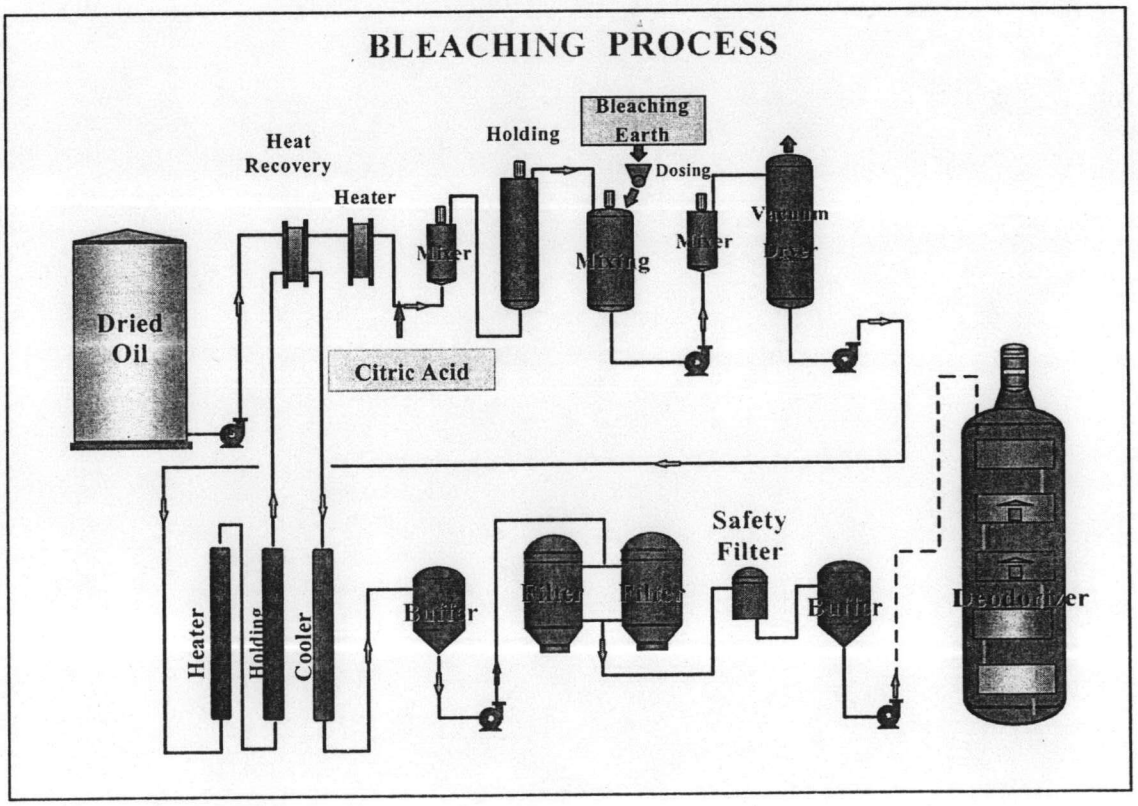
รูปที่ 2.2 แผนภูมิแสดงกระบวนการทำน้ำมันให้เป็นกลาง



รูปที่ 2.3 Process Flow Diagram สำหรับกระบวนการทำน้ำมันให้เป็นกลาง



รูปที่ 2.4 แผนภูมิแสดงกระบวนการฟอกสีน้ำมัน



รูปที่ 2.5 Process Flow Diagram สำหรับกระบวนการฟอกสีน้ำมัน

2.1.3 กระบวนการกำจัดกลิ่น (Deodorization Process)

หน้าที่หลักของหน่วยงานนี้ จะเป็นการกำจัด สารระเหยได้ โดยการให้ความร้อน เช่น กรดไขมันอิสระ , โทโคเฟอรอล และสารที่มีกลิ่นอื่นๆ ออกจากน้ำมัน โดยอาศัยความร้อน หรืออาจกล่าวได้ว่า เป็นการทำน้ำมันพืชให้บริสุทธิ์ โดยกระบวนการทางกายภาพ (Physical Refining) อย่างหนึ่ง ซึ่งน้ำมันที่ผ่านกระบวนการนี้ไปแล้ว จะสามารถนำไปบริโภคได้

ขั้นตอนของกระบวนการกำจัดกลิ่นออกจากน้ำมัน ประกอบด้วย (รูปที่ 2.6 , รูปที่ 2.7)

2.1.3.1 น้ำมัน Bleached Oil จะส่งเข้าถังพัก เพื่อไล่อากาศออกจากน้ำมัน และทำการให้ความร้อนกับน้ำมัน และน้ำมันจะถูกส่งผ่านตัวกรอง เพื่อกรองสิ่งเจือปนออกจากน้ำมัน

2.1.3.2 หลังจากนั้นน้ำมัน จะถูกส่งไปที่ถังตวงน้ำมัน (Measuring Tank) เป็น Semi Continuous Process เพื่อกำหนดปริมาณน้ำมันที่จะเข้าหอกำจัดกลิ่น และน้ำมันจะถูกแลกเปลี่ยนความร้อน กับไอน้ำโดยผ่านเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Vapor ที่นำมาแลกเปลี่ยน จะได้มาจากความร้อนในถาด Heat Recovery) ตามเวลาที่กำหนด คือ 37 นาที

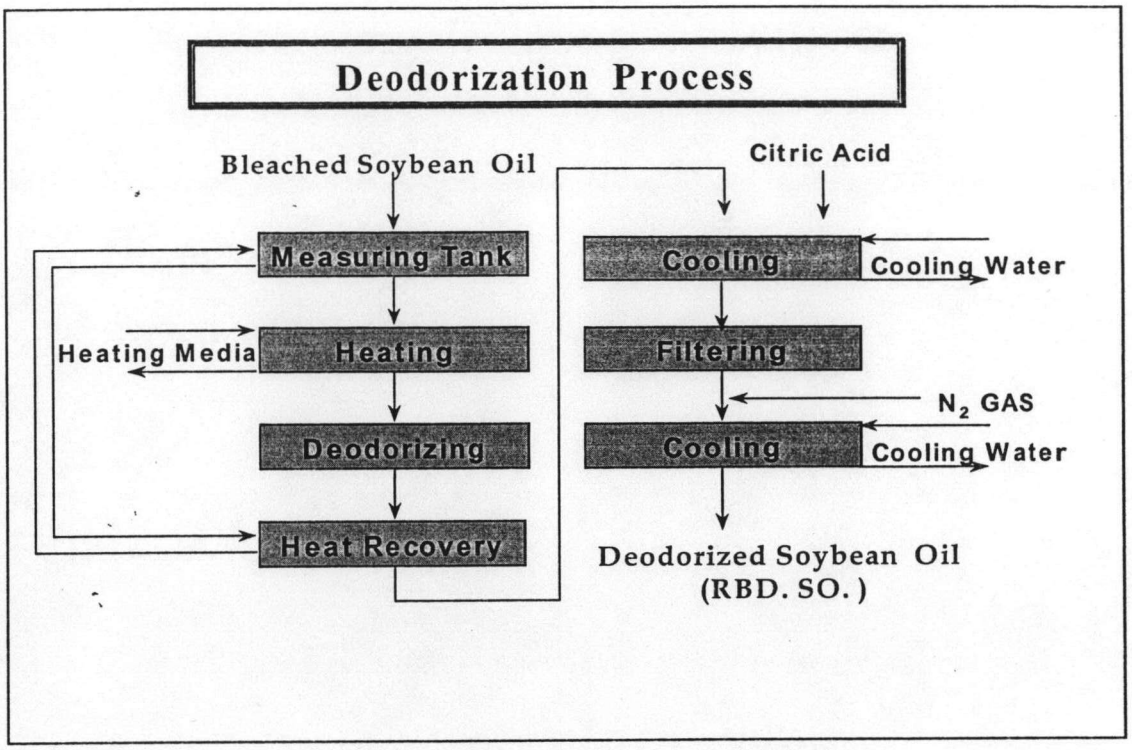
2.1.3.3 น้ำมันจะเริ่มเข้าสู่ถาดให้ความร้อน (Heating Tray) เพื่อให้ความร้อนกับน้ำมัน เมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้ น้ำมันจะถูกส่งไปยังถาด (Tray) ถัดไป เพื่อรอรับน้ำมันชุดใหม่ ที่จะมาจากถังตวงน้ำมัน

2.1.3.4 น้ำมันจะถูกถ่ายออกไปลงสู่ถาดที่ 2 คือ ถาดกำจัดกลิ่นที่ 1 (1st Deodorizing Tray) และถาดที่ 3 คือ ถาดกำจัดกลิ่นที่ 2 (2nd Deodorizing Tray) เพื่อให้เกิดกระบวนการระเหยสารที่ระเหยง่ายออกจากน้ำมัน โดยการป้อนไอน้ำเข้าตำแหน่ง Mammoth และตำแหน่ง Coil ตามปริมาณที่กำหนด

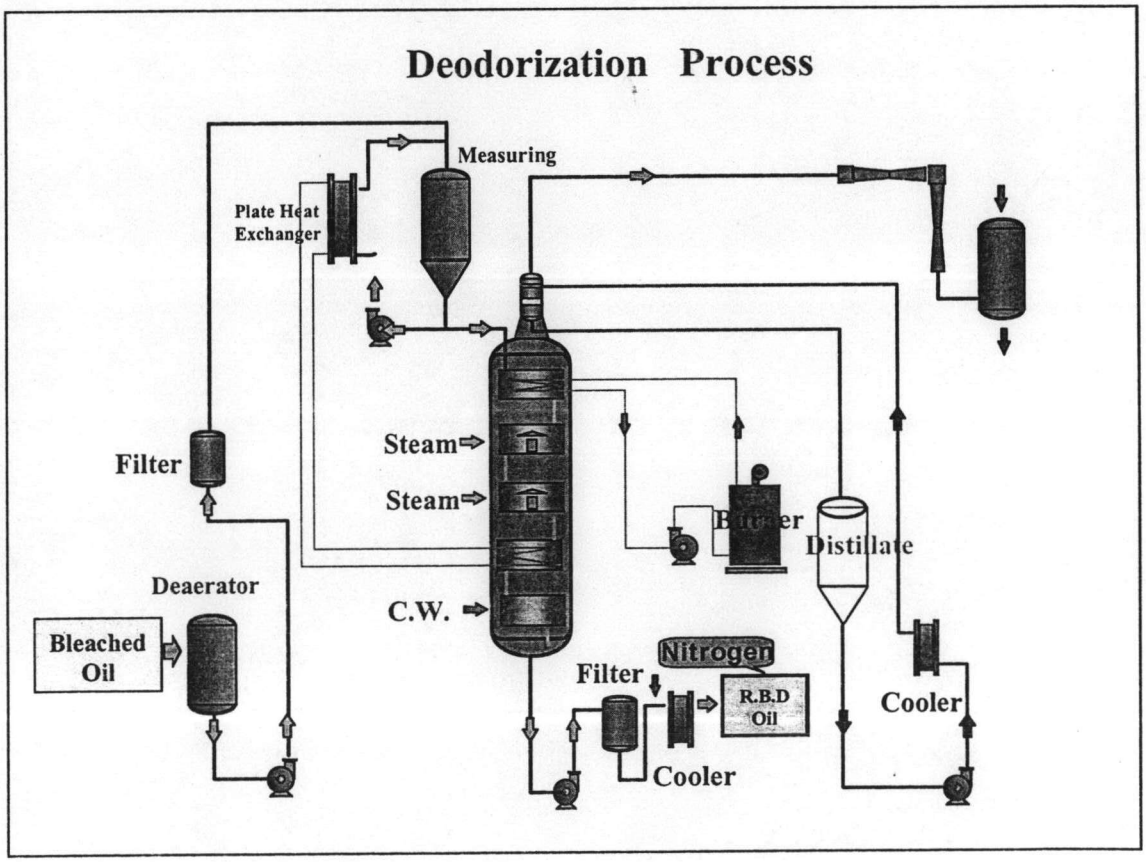
2.1.3.5 หลังจากนั้น น้ำมันจะถูกถ่ายออกไปสู่ถาดที่ 4 คือ ถาด Heat Recovery เพื่อลดอุณหภูมิน้ำมันลงมา โดยการนำความร้อนจากน้ำมันไปถ่ายเทให้น้ำ ซึ่งอยู่ในท่อระเหยกลายเป็นไอ ที่อุณหภูมิและความดันสูง ซึ่งความร้อนของ Vapor ที่ได้มา จะนำไปใช้แลกเปลี่ยนความร้อนกับ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ในข้อ 2.1.3.2

2.1.3.6 ต่อจากนั้น น้ำมันจะถูกถ่ายลงสู่ถาดที่ 5 คือ ถาดหล่อเย็น (Cooling Tray) ซึ่งจะลดอุณหภูมิน้ำมันด้วยระบบที่มาจากระบบหล่อเย็น ในขั้นตอนนี้จะมีการเติมกรดซิตริกลงไป เพื่อยับยั้งความเป็นพิษของไอออนโลหะหนัก ที่อาจหลงเหลืออยู่

2.1.3.7 หลังจากนั้น น้ำมันจะถูกส่งไปเข้า ตัวกรอง เพื่อกรองน้ำมันให้มีความใส ปราศจากสิ่งเจือปนทุกชนิด แล้วจึงเติมก๊าซไนโตรเจน เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำมันสัมผัสกับออกซิเจน (ป้องกันน้ำมันไม่ให้เหม็นหืน) และผ่านน้ำมันไปลดอุณหภูมิที่เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน จะได้น้ำมันถั่วเหลืองผ่านกรรมวิธี (Deodorized Soybean Oil) พร้อมที่จะจัดส่งไปยังแผนกบรรจุน้ำมันพืชได้



รูปที่ 2.6 แผนภูมิแสดงกระบวนการกำจัดกลิ่น



รูปที่ 2.7 Process Flow Diagram สำหรับกระบวนการกำจัดกลิ่น

2.1.4 การได้มาของ Soybean Deodorizer Distillate

ถาดกำจัดกลิ่นที่ 1 และ ถาดกำจัดกลิ่นที่ 2 จากกระบวนการทำน้ำมันพืชให้บริสุทธิ์ โดยการกำจัดกลิ่นน้ำมันอย่างต่อเนื่อง จะส่งผลให้ สารระเหย โดยการกำจัดกลิ่นน้ำมันถูกระเหยออกจากน้ำมัน และถูกจับไว้ที่หอแพค ซึ่งตั้งอยู่บนสุดของหอกำจัดกลิ่น ที่หอแพคจะมี Soybean Deodorizer Distillate มาสเปรย์จับไอของสารที่ระเหยง่ายไปเก็บไว้ที่ถังหมุนเวียน (Circulation Tank) หลังจากนั้น จะนำ Soybean Deodorizer Distillate ไปผ่านเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน เพื่อลดอุณหภูมิให้ได้ประมาณ 60 องศาเซลเซียส และส่งไปยังหอแพค เพื่อสเปรย์จับไอของสารที่ระเหยง่ายต่อไป การทำงานในส่วนนี้จะทำงานวนรอบไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งสารระเหยที่ดักจับได้ มีความเข้มข้นมากขึ้น หลังจากนั้นจะนำ SDD ที่มีความเข้มข้นสูงสุดไปจัดเก็บไว้ที่ถังเก็บ (Storage Tank) และนำ Bleached Oil มาผสมกับ SDD ในถังหมุนเวียนใหม่ทุกครั้ง แต่จากการทดลองครั้งนี้ ในแต่ละสภาวะการทดลอง จะใช้ SDD หมุนเวียนเป็นเวลา 72 ชั่วโมง

โดยปกติ ความเข้มข้นของ Soybean Deodorizer Distillate จะพิจารณาองค์ประกอบทางเคมีค่าหนึ่ง คือ % Total Tocopherol ดังนั้น ในหอกำจัดกลิ่น จะต้องควบคุมสภาวะการผลิตให้เหมาะสม เพื่อให้ได้มาซึ่ง % Total Tocopherol ใน Soybean Deodorizer Distillate ซึ่งสภาวะการผลิตของกระบวนการกำจัดกลิ่น จะแยกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. การกำหนดสภาวะการผลิตที่หอกำจัดกลิ่น
   - เวลาที่ใช้ในหอกำจัดกลิ่น (Deodorizing Time)
   - อุณหภูมิที่ใช้ในหอกำจัดกลิ่น (Deodorizing Temperature)
   - ความดันสัมบูรณ์ที่ใช้ในหอกำจัดกลิ่น (Absolute Pressure)
   - ปริมาณไอน้ำที่ป้อนเข้าหอกำจัดกลิ่น (Sparging Steam)
2. การกำหนดสภาวะการผลิตที่หอแพคดักจับสารระเหย
   - อัตราการไหลหมุนเวียนของ SDD. ที่ใช้ในการสเปรย์ จับสารระเหย (Flow Rate of SDD.)
   - อุณหภูมิของ SDD. ที่ใช้ในการสเปรย์จับสารระเหย (Temperature of SDD.)

<u>ความหมายของสภาวะการผลิตแต่ละ ตัว</u>

1. Deodorizing Time :

หมายถึง เวลาที่น้ำมันอยู่ในถาดกำจัดกลิ่นทั้ง 2 ถาด ซึ่งปัจจุบัน เวลาที่ใช้ ในแต่ละถาด เท่ากับ 37 นาที ดังนั้น เวลาที่ใช้ทั้งหมด เท่ากับ 74 นาที

ในกระบวนการกำจัดกลิ่นออกจากน้ำมัน เวลาที่ใช้ในหอกำจัดกลิ่น จะเป็นตัวกำหนดกำลังการผลิตในแต่ละวัน กล่าวคือ

@ ถ้ากำหนดค่าเวลาในหอกำจัดกลิ่นสูง กำลังการผลิต จะต่ำ

@ ถ้ากำหนดค่าเวลาในหอกำจัดกลิ่นต่ำ กำลังการผลิต จะสูง

2. Deodorizing Temperature :

หมายถึง อุณหภูมิของน้ำมันในถาดกำจัดกลิ่นทั้ง 2 ถาด โดยปกติน้ำมันที่นำเข้าหอกำจัดกลิ่น ในถาดที่ 1 จะถูกให้ความร้อนให้ได้อุณหภูมิตามที่ตั้งไว้ เพื่อให้สารระเหย สามารถระเหยออกได้มากที่สุดในถาดกำจัดกลิ่น

กระบวนการกำจัดกลิ่นของน้ำมันถั่วเหลือง จะต้องให้ความร้อนกับน้ำมันให้ได้อุณหภูมิประมาณ 230-250 องศาเซลเซียส ภายใต้สูญญากาศที่ 0-3 มิลลิบาร์ อุณหภูมิที่ใช้ต้องไม่สูงเกินไป เพราะจะทำให้เกิดพอลิเมอร์ได้

3. Absolute Pressure :

หมายถึง ความดันในหอกำจัดกลิ่น โดยปกติจะต้องเป็นระบบสูญญากาศ (Vacuum) ซึ่งกำหนดไว้ไม่เกิน 3 มิลลิบาร์

4. Sparging Steam :

หมายถึง ปริมาณไอน้ำที่พ่นเข้าไปในถาดกำจัดกลิ่น ทั้ง 2 ถาด ทางด้านล่างของถาด ไอน้ำจะสัมผัสกับน้ำมันโดยตรง เพื่อเป็นตัวพาเอาสารระเหย ต่าง ๆ ออกจากน้ำมัน และพาเข้าสู่หอดักจับสารระเหย ตำแหน่งที่ป้อนไอน้ำ แล้วส่งผลให้สารระเหย ถูกกำจัดออกจากน้ำมัน มี 2 ตำแหน่ง คือ

ถาดกำจัดกลิ่นที่ 1 ในตำแหน่ง Mammoth และ ตำแหน่ง Coil

ถาดกำจัดกลิ่นที่ 2 ในตำแหน่ง Mammoth และ ตำแหน่ง Coil

จากข้อมูลสภาวะการผลิตที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.1 ดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงสภาวะการผลิตในกระบวนการกำจัดกลิ่นสำหรับน้ำมันถั่วเหลือง

Operating Condition		Specification	Existing
1. Deodorizer System			
1.1 Deodorizing Time	(min)	≥ 60	74
1.2 Deodorizing Temperature	(^{o}C)	230 – 250	250
1.3 Absolute Pressure	(mBar)	0 – 3	0 – 3
1.4 Sparging Steam	(kg / hr.)	≥ 50	80 - 90
2. Vapor Scrubber			
2.1 Flow Rate of SDD.	(kg/hr)	NA.	8000
2.2 Temperature of SDD.	(^{o}C)	40 – 60	55 – 60

สำหรับผลิตภัณฑ์และผลิตภัณฑ์พลอยได้ ที่ได้มาจากกระบวนการกำจัดกลิ่นแบ่งได้ 2 ชนิด

1. Refined Bleached Deodorized Soybean Oil (RBD.SO)
2. Soybean Deodorized Distillate (SDD)

ซึ่งคุณภาพของผลิตภัณฑ์และผลิตภัณฑ์พลอยได้ทั้ง 2 ชนิด จะต้องควบคุมคุณภาพให้ได้ตามเกณฑ์ที่บริษัทกำหนดไว้ แสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงคุณภาพของผลิตภัณฑ์และผลิตภัณฑ์พลอยได้

Parameter	Unit	RBD. SO. (Product)	SDD. (By Product)
1. Free Fatty Acid	%	0.03 – 0.05	NA.
2. Tocopherol Content	%	Min. 500 ppm.	Min. 6 % Total Tocopherol

ณ ปัจจุบัน คุณภาพของ RBD.SO สามารถควบคุมได้ตามเกณฑ์ควบคุม กล่าวคือ

- ค่า Free Fatty Acid อยู่ในช่วง **0.03 - 0.04 %**
- ค่า Tocopherol Content อยู่ในช่วง **700 – 950 ppm.**

แต่สำหรับคุณภาพของผลิตภัณฑ์พลอยได้ คือ SDD. ซึ่งจะพิจารณาค่า **% Total Tocopherol** ซึ่งปัจจุบันมีแนวโน้มลดลง ในบางช่วงของการผลิตมีค่าต่ำกว่า 6% ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงหยิบยกเรื่องนี้มาเป็นหัวข้อวิทยานิพนธ์ อันจะช่วยพัฒนากระบวนการผลิตในหน่วยงาน แผนกกลั่นน้ำมันพืช อีกทั้งเป็นแนวทาง สำหรับแก้ปัญหาดังกล่าวได้

2.2 ข้อมูลที่เกี่ยวกับ Soybean Deodorizer Distillate

(Supplier Brochure , Henkel Corporation " Dedorizer Distillate " 1995.)

บริษัท Henkel Corporation เป็นผู้ผลิตวิตามินอี ตามธรรมชาติ รายใหญ่ที่สุดในโลก ตั้งแต่ปี 1960 เป็นต้นมา Henkel สามารถผลิต ผลิตภัณฑ์พลอยได้ ตัวหนึ่ง คือ Deodorizer Distillate ซึ่งผลิตภัณฑ์พลอยได้ ตัวนี้ได้มาจาก ขั้นตอนการกลั่นน้ำมันพืช Deodorizer Distillate จะเต็มไปด้วยสาร โทโคเฟอรอล ซึ่งสามารถนำไปสกัดแยกวิตามินอี ที่บริสุทธิ์ได้

ข้อมูลที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ เป็นข้อมูลที่ได้มาจาก การศึกษาของบริษัท Henkel Corporation ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 เปรียบเทียบปริมาณโทโคเฟอรอล ในน้ำมันพืช

ปริมาณโทโคเฟอรอลในน้ำมันพืช จะมีระดับที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำมันพืช ดังแสดงในตารางที่ 2.3 ระดับปริมาณของโทโคเฟอรอลในน้ำมันพืช จะเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อปริมาณโทโคเฟอรอล ใน Deodorizer Distillate

ตารางที่ 2.3 แสดงปริมาณโทโคเฟอรอล ในน้ำมันพืชดิบแต่ละชนิด

ชนิดของน้ำมันพืช	ปริมาณโทโคเฟอรอลในน้ำมันดิบ (mg / 100 grams of Oil)
1. น้ำมันมะกอก (Olive Oil)	9 – 15
2. น้ำมันถั่วลิสง (Peanut Oil)	25 – 30
3. น้ำมัน Rape Seed (Rape Oil)	53 – 58
4. น้ำมันดอกทานตะวัน (Sun Oil)	57 – 60
5. น้ำมันเมล็ดฝ้าย (Cotton Oil)	75 – 80
6. น้ำมันข้าวโพด (Corn Oil)	82 – 87
7. น้ำมันถั่วเหลือง (Soya Oil)	115 – 118

จากตารางที่ 2.3 น้ำมันถั่วเหลือง มีปริมาณโทโคเฟอรอลสูงสุด และน้ำมันมะกอก มีปริมาณโทโคเฟอรอลต่ำสุด

ปริมาณโทโคเฟอรอล ในน้ำมันพืช ชนิดเดียวกัน อาจจะมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับ ปัจจัยดังนี้

@ สภาพภูมิอากาศ

@ สภาพภูมิประเทศ

@ ระยะเวลาในการเก็บน้ำมันพืชดิบ

2.2.2 ชนิดของโทโคเฟอรอล

โทโคเฟอรอล สามารถแบ่งได้ 4 ชนิดคือ

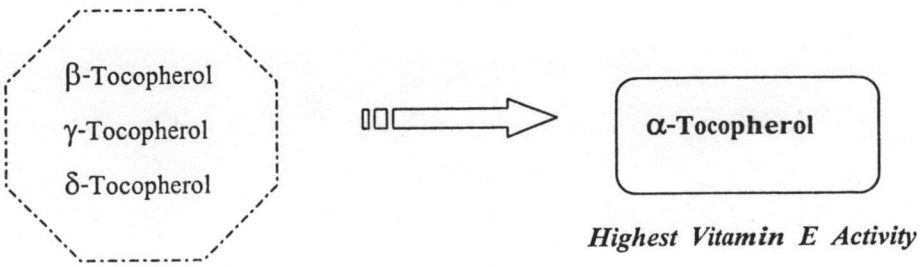
@ Alpha (α-Tocopherol)

@ Beta (β-Tocopherol)

@ Gamma (γ-Tocopherol)

@ Delta (δ-Tocopherol)

โทโคเฟอรอล ทั้ง 4 ชนิด α-Tocopherol จะมีค่าความเสถียรสูงที่สุด รองลงมาคือ β , γ และ δ ตามลำดับ โทโคเฟอรอล ตามธรรมชาติ จะประกอบด้วย β , γ และ δ ที่เปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปเป็น α-Tocopherol



น้ำมันดิบแต่ละชนิด มีร้อยละชนิดของโทโคเฟอรอล และสเตอรอล แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 2.4 และ ตารางที่ 2.5 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.4 แสดงร้อยละชนิดของโทโคเฟอรอลในน้ำมันพืชดิบแต่ละชนิด

ชนิดของ โทโคเฟอรอล	น้ำมัน ถั่วเหลือง	น้ำมัน ข้าวโพด	น้ำมัน เมล็ดฝ้าย	น้ำมัน ดอกทานตะวัน	น้ำมัน Rape Seed	น้ำมัน ถั่วลิสง
@ α	15 %	31 %	51 %	95 %	32 %	49 %
@ β	2 %	0 %	0 %	4 %	0 %	1 %
@ γ	52 %	65 %	48 %	1 %	66 %	47 %
@ δ	31 %	4 %	1 %	0 %	2 %	3 %
Total Tocopherol	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

ตารางที่ 2.5 แสดงร้อยละชนิดของสเตอรอลในน้ำมันพืชดิบแต่ละชนิด

ชนิดของ สเตอรอล	น้ำมัน ถั่วเหลือง	น้ำมัน ข้าวโพด	น้ำมัน เมล็ดฝ้าย	น้ำมัน ดอกทานตะวัน	น้ำมัน Rape Seed	น้ำมัน ถั่วลิสง
@ Brassicasterol	0 %	0 %	0 %	0 %	9 %	0 %
@ Campesterol	21 %	19 %	7 %	8 %	37 %	15 %
@ Stigmasterol	21 %	4 %	0 %	7 %	0 %	8 %
@ Sitosterol	49 %	67 %	89 %	61 %	53 %	61 %
@ Other Sterols	9 %	10 %	4	24 %	1 %	16 %
Total Sterol	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

2.2.3 กระบวนการทำน้ำมันพืชให้บริสุทธิ์ที่ทางบริษัท Henkel Corporation ทำการศึกษา

2.2.3.1 การทำน้ำมันพืชให้บริสุทธิ์โดยกระบวนการทางเคมี (Chemical Refining)

โดยปกติจะเรียกว่า Alkali หรือ Caustic Refining ซึ่งขั้นตอนนี้ จะเป็นการกำจัดกรดไขมันอิสระออกจากน้ำมันดิบ ก่อนเข้าสู่กระบวนการกำจัดกลิ่น โดยที่ สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ จะถูกผสมกับน้ำมันดิบและกรดไขมันอิสระ แล้วเกิดปฏิกิริยากับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เกิดสบู่โซเดียม (Sodium Soap) หลังจากนั้นสบู่ จะถูกแยกออกจากน้ำมัน โดยใช้เครื่องเหวี่ยง ผลิตภัณฑ์ที่ได้ จะนำเข้ากระบวนการฟอกสี และกำจัดกลิ่นที่หอกำจัดกลิ่น เพื่อกำจัดกรดไขมันอิสระออกจากน้ำมัน

น้ำมันพืชดิบที่ถูกทำให้บริสุทธิ์ โดยวิธีทางเคมี จะได้ข้อสรุปดังนี้

- ร้อยละผลได้ (% Yield) ของ Deodorizer Distillate ประมาณ 0.15 – 0.25 %
- ปริมาณ Total Tocopherol ของ Deodorizer Distillate จะอยู่ในช่วง 5 – 15 %
- ตัวอย่างน้ำมันพืชที่ใช้วิธีทางเคมีคือ น้ำมันถั่วเหลือง , น้ำมันทานตะวัน เป็นต้น

2.2.3.2 การทำน้ำมันพืชให้บริสุทธิ์โดยกระบวนการทางกายภาพ (Physical Refining)

ขั้นตอนนี้ จะเริ่มจาก การนำน้ำมันพืชดิบมาทำปฏิกิริยากับกรด แล้วตามด้วยขั้นตอนการฟอกสี และกรองน้ำมันให้ใส ซึ่งกระบวนการข้างต้นยังไม่ได้กำจัดกรดไขมันอิสระ โดยการกำจัดกรดไขมันอิสระ จะเกิดขึ้นในกระบวนการกำจัดกลิ่น ที่หอกำจัดกลิ่น

น้ำมันพืชดิบที่ถูกทำให้บริสุทธิ์ โดยวิธีทางกายภาพ จะได้ข้อสรุปดังนี้

- ร้อยละผลได้ ของ Deodorizer Distillate ประมาณ 0.25 – 0.30 %
- ปริมาณ Total Tocopherol ของ Deodorizer Distillate จะอยู่ในช่วง 1 – 7 %
- ตัวอย่างน้ำมันพืชที่ใช้วิธีกายภาพ คือ น้ำมันปาล์ม , น้ำมันมะพร้าว เป็นต้น

2.2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการกำจัดสารระเหยที่หอกำจัดกลิ่น

- ค่าความดันไอของวัตถุดิบที่ป้อนเข้ากระบวนการ
- ระบบการผสมสาร ระหว่าง ไอน้ำ กับ สารระเหย
- ค่าความดันสัมบูรณ์ภายในหอกำจัดกลิ่น
- อุณหภูมิของหอกำจัดกลิ่น
- ระยะเวลาในหอกำจัดกลิ่น

2.2.5 Deodorizer Distillate

ปริมาณโทโคเฟอรอล ใน Deodorizer Distillate จะมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบในน้ำมันแต่ละชนิด (ตารางที่ 2.6 , ตารางที่ 2.7 , ตารางที่ 2.8) และสภาวะการผลิตที่กระบวนการกำจัดกลิ่นด้วย

ตารางที่ 2.6 แสดงองค์ประกอบน้ำมันถั่วเหลือง

Component	Molecular Weight	Relative Volatility
1. Fatty Acid	280	2.5
2. Squalene	411	5.0
3. Tocopherol	415	1.0
4. Sterol	410	0.6
5. Sterol Ester	675	0.038
6. Oil	885	Small

2.2.6 Deodorizer Distillate

ปริมาณโทโคเฟอรอล ใน Deodorizer Distillate จะมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบในน้ำมันแต่ละชนิด และ สภาวะการผลิตที่กระบวนการกำจัดกลิ่น

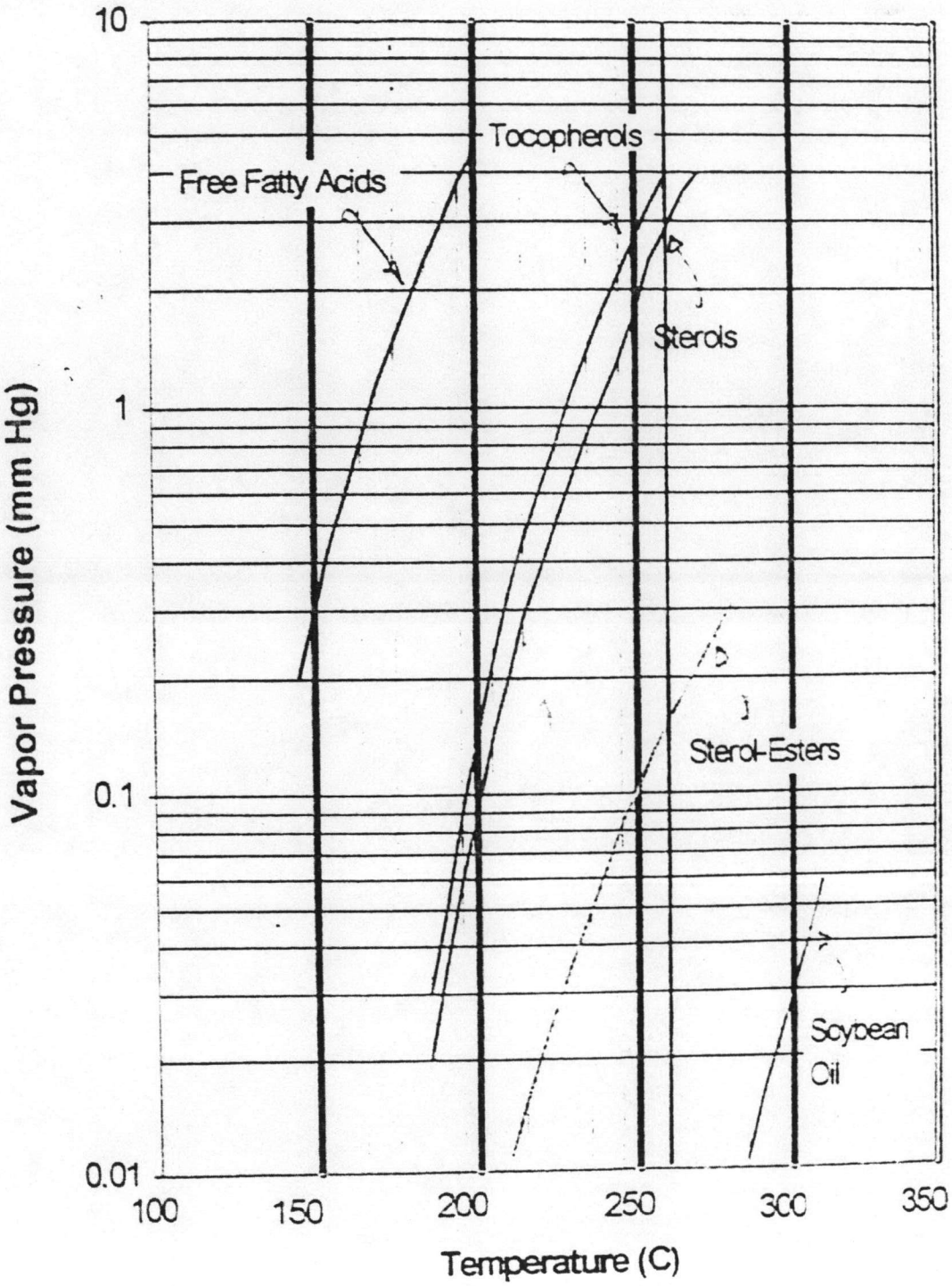
ตารางที่ 2.7 แสดงองค์ประกอบของ Deodorizer Distillate ที่มาจากน้ำมันแต่ละชนิด

แหล่งที่มาของ Distillate	Tocopherol (%)	Sterol (%)
@ น้ำมันถั่วเหลือง	10 - 14	13 – 18
@ น้ำมันข้าวโพด	7 – 10	19 – 27
@ น้ำมันเมล็ดฝ้าย	6 – 10	20 – 30
@ น้ำมันดอกทานตะวัน	5 – 8	12 – 19
@ น้ำมัน Rape Seed	4 – 7	5 – 13
@ น้ำมันถั่วลิสง	2 – 5	8 – 20

ตารางที่ 2.8 แสดง Sterol : Tocopherol Ratio

แหล่งที่มาของ Distillate	Sterol : Tocopherol Ratio
@ น้ำมันถั่วเหลือง	1.3 : 1.0
@ น้ำมันข้าวโพด	1.6 : 1.0
@ น้ำมันเมล็ดฝ้าย	2.4 : 1.0
@ น้ำมันดอกทานตะวัน	2.7 : 1.0
@ น้ำมัน Rape Seed	3.1 : 1.0
@ น้ำมันถั่วลิสง	4.0 : 1.0

ในหอกำจัดกลิ่น สารระเหยแต่ละชนิดที่อยู่ในน้ำมัน เช่น กรดไขมันอิสระ , โทโคเฟอรอล , สเตอรอล เป็นต้น จะถูกกำจัดออกจากน้ำมันได้ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน โดยต้องพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความดันไอ และ อุณหภูมิขององค์ประกอบหลักในน้ำมันพืชด้วย ดังแสดงไว้ในรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 ความสัมพันธ์ระหว่างความดันไอ และ อุณหภูมิขององค์ประกอบหลักในน้ำมันพืช