

การทดสอบประสิทธิภาพของ
ชุดทดสอบปริมาณกรดน้ำส้มในน้ำส้มสายชูเทียม
Efficiency Test of the Test Kit for Acetic
Acid in Artificial Vinegar

เพ็ญ ทองน้อย
นิภาภรณ์ ลักษณะสมยา
สมโภช พจนพิมล

Phen Thongnoi
Niphaporn Lakshanasomya
Sompoche Pojjanapimol

กองวิเคราะห์อาหาร
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

Division of Food Analysis
Department of Medical Sciences

บทคัดย่อ

ในการทดสอบประสิทธิภาพ ความถูกต้องและความแม่นยำของชุดทดสอบปริมาณกรดน้ำส้มในน้ำส้มสายชูเทียม ซึ่งประกอบด้วยน้ำยาทดสอบ 2 ชนิด โดยใช้หลอดจิกดยาในการวัดปริมาณกรดระหว่างร้อยละ 3.90-4.10 และ 6.90-7.10 ซึ่งเป็นปริมาณที่ใกล้เคียงกับปริมาณที่กำหนดตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข จะให้ผลถูกต้องเพียงร้อยละ 50 ของการทดสอบ ส่วนที่ระดับความเข้มข้นอื่นให้ผลการทดสอบถูกต้องทุกความเข้มข้น สำหรับการตรวจสอบความถูกต้องโดยทำการหาปริมาณกรด พบว่าผลซึ่งได้จากวิธีชุดทดสอบไม่แตกต่างจากวิธีมาตรฐาน การทดลองทำซ้ำเพื่อหาความแม่นยำโดยใช้ผู้ทดสอบ 3 คน พบว่าให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกระดับความเข้มข้น ดังนั้นจึงสามารถใช้ชุดทดสอบนี้ตรวจสอบปริมาณกรดน้ำส้มในน้ำส้มสายชูเทียมของโรงงานน้ำส้มสายชูขนาดเล็กและในภาคสนาม เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและสะดวกในการตรวจสอบอีกทั้งให้ผลถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว

ABSTRACT

The test kit for determination of acetic acid in artificial vinegar which consisted of two test solutions and syringes was tested for its efficiency, accuracy and precision. In the efficiency test, it was found that when the acid concentrations were between 3.90 - 4.10 and 6.90 - 7.10 % which were near the lower and upper limit according to the regulation, the results were 50% accurate while at the other concentrations, they were 100 % accurate. It was also found that the results were not different from the standard method. In the precision test which performed by 3 analysts also has no statistically differences. Therefore this test kit can be efficiently used either by small scale vinegar manufacturers or in field test purposes, because of its simplicity, high accuracy and precision.

Key words: Vinegar, Determination, Acetic acid, Test kit.

บทนำ

น้ำส้มสายชูเป็นเครื่องปรุงรสอาหารที่รู้จักและใช้กันอย่างแพร่หลายในชีวิตประจำวันของครอบครัวไทย โดยใช้ประกอบอาหารที่ต้องการรสเปรี้ยวปรุงเป็นเครื่องจิ้ม เครื่องปรุงรส เพื่อเพิ่มรสชาติของอาหาร น้ำส้มสายชูแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ น้ำส้มสายชูหมัก น้ำส้มสายชูกลั่นและน้ำส้มสายชูเทียม⁽¹⁾

น้ำส้มสายชูเทียมหมายถึงน้ำส้มสายชูที่ได้จากการนำกรดน้ำส้มหรือกรดอะซีติกมาเจือจางให้มีปริมาณกรดน้ำส้มไม่น้อยกว่าร้อยละ 4 และไม่เกินร้อยละ 7⁽¹⁾ กรดน้ำส้มหรือกรดอะซีติก มีสูตรทางเคมี CH_3COOH จัดเป็นกรดอินทรีย์มีลักษณะเป็นของเหลวใสไม่มีสี มีกลิ่นฉุนเฉพาะตัว ผสมเข้ากันได้กับน้ำ แอลกอฮอล์ กลีเซอรอล อีเทอร์ และคาร์บอนเตตระคลอไรด์ กรดน้ำส้มจัดเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้ น้ำส้มสายชูมีรสเปรี้ยว ถ้ารับประทานน้ำส้มสายชูที่มีความเข้มข้นของกรดน้ำส้มสูงจะทำให้เกิดการกัดกร่อนต่อปากและระบบทางเดินอาหาร ท้องร่วง อาเจียนเป็นโลหิต โลหิตเป็นพิษ ปัสสาวะขี้ด และตาย⁽²⁾ โดยปรกติกรดน้ำส้มที่นำมาปรุงอาหารจะต้องเจือจางให้มีปริมาณกรดไม่เกินร้อยละ 7 เนื่องจากน้ำส้มสายชูเทียมมีกรรมวิธีการผลิตที่ง่าย ใช้อุปกรณ์เครื่องมือที่มีราคาถูก ใช้พื้นที่ในการผลิตน้อย จึงมีการผลิตน้ำส้มสายชูเทียมเป็นจำนวนมากเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำส้มสายชูหมักหรือน้ำส้มสายชูกลั่น สถานที่ผลิตน้ำส้มสายชูเทียมมักจะเป็นโรงงานขนาดเล็ก เป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือน ผู้ประกอบการบางรายขาดความรู้ความเข้าใจในวิธีการผลิตและควบคุมคุณภาพที่ถูกต้อง จึงทำให้น้ำส้มสายชูเทียมที่ผลิตได้มีคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน จากรายงานสรุปผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพของน้ำส้มสายชูของ กองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ในปี พ.ศ. 2536⁽³⁾ พบว่าน้ำส้มสายชูร้อยละ 16.2 มีคุณภาพไม่เข้ามาตรฐาน สาเหตุสำคัญคือ ปริมาณกรดน้ำส้มสูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์กำหนด โดยน้ำส้มสายชูเทียม

ไม่เข้ามาตรฐานมากที่สุด การแก้ไขปัญหาในด้านคุณภาพของน้ำส้มสายชูเทียมไม่ได้มาตรฐานนั้น สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาร่วมกับกองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์และดำเนินคดีต่อผู้กระทำผิดเสมอมา แต่สถานประกอบการที่ผลิตน้ำส้มสายชูเทียมมีเป็นจำนวนมากและมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปี การเฝ้าระวังตรวจสอบสถานที่ผลิตและจำหน่ายโดยเจ้าหน้าที่ซึ่งมีอัตรากำลังจำกัดอาจทำได้ไม่ทั่วถึงหรือช้าไม่ทันการณ์ ในด้านผู้ประกอบการแม้จะถูกตักเตือนหรือดำเนินคดีไปแล้ว แต่ยังคงขาดความรู้และไม่พร้อมในด้านห้องปฏิบัติการควบคุมคุณภาพจึงยากที่จะผลิตน้ำส้มสายชูเทียมให้มีคุณภาพตรงตามมาตรฐานได้

กองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ในฐานะหน่วยงานที่ตรวจวิเคราะห์คุณภาพและความปลอดภัยของอาหารเห็นว่าการผลิตชุดทดสอบปริมาณกรดน้ำส้มในน้ำส้มสายชูเทียมจะช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานตามกฎหมายคุ้มครองผู้บริโภคหรือผู้บริโภคที่ต้องการตรวจสอบด้วยตนเองให้สามารถร่วมกันดำเนินการตรวจสอบได้ครอบคลุมทั่วทั้งประเทศ นอกจากนี้ผู้ผลิตน้ำส้มสายชูเทียมสามารถนำชุดทดสอบนี้ตรวจสอบปริมาณกรดน้ำส้มในน้ำส้มสายชูเทียมได้เอง อันจะเป็นประโยชน์มากกว่าการจำกัดการตรวจสอบเฉพาะในห้องปฏิบัติการ ซึ่งจะช่วยให้แผนงานคุ้มครองผู้บริโภคด้านอาหารของกระทรวงสาธารณสุขประสบผลสำเร็จ ฉะนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการนำวิธีการตรวจสอบปริมาณกรดน้ำส้มในน้ำส้มสายชูเทียมที่ กองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ใช้ในห้องปฏิบัติการมาดัดแปลงให้สะดวกต่อการนำไปปฏิบัติภาคสนามและได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของชุดทดสอบในด้านความถูกต้องและแม่นยำและข้อจำกัดของชุดทดสอบที่ผลิตขึ้นมาก่อนเผยแพร่แก่เจ้าหน้าที่ทั้งภาครัฐและเอกชนต่อไป

วัตถุประสงค์และวิธีการ

วัสดุและอุปกรณ์

ขวดพลาสติกพร้อมฝาปิดขนาด 120 มิลลิลิตร หลอดแก้วสำหรับทดสอบ (test tube) ขนาด 10-15 มิลลิลิตร หลอดฉีดยาพลาสติก (Syringe) ขนาด 2.5 มิลลิลิตร และขวดแก้วพร้อมฝาจากที่ทำเป็นหลอดสำหรับหยดยาขนาด 50 มิลลิลิตร

สารเคมี

กรดอะซิติกชนิดเกลเซียล โซเดียมไฮดรอกไซด์ เอทิลแอลกอฮอล์และฟีนอล์ฟทาลีน

การเตรียมน้ำยาชุดทดสอบ

น้ำยากรดน้ำส้ม 1 (สารละลายฟีนอล์ฟทาลีนเข้มข้น 0.01 %) : ซึ่งฟีนอล์ฟทาลีน 0.01 กรัม ละลายในเอทิลแอลกอฮอล์ 95% จนครบ 100 มิลลิลิตร เก็บในขวดแก้วที่มีฝาจากเป็นหลอดสำหรับหยด น้ำยากรดน้ำส้ม 2 (สารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.5 นอร์มัล) : ซึ่งโซเดียมไฮดรอกไซด์ 2 กรัม ละลายในน้ำกลั่นที่ต้มจนเดือดและทำให้เย็นแล้ว จำนวน 40 มิลลิลิตร เติมน้ำจนครบ 100 มิลลิลิตร ปรับความเข้มข้นให้ได้ 0.5 ± 0.01 N เก็บในขวดพลาสติกปิดฝาให้สนิท

การเตรียมตัวอย่าง

ตัวอย่างน้ำส้มสายชูเทียมที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพของชุดทดสอบ เตรียมโดยการเจือจางกรดน้ำส้มด้วยน้ำกลั่นให้มีปริมาณกรดน้ำส้มร้อยละ 3.80, 3.90, 4.00, 4.10, 4.20, 6.80, 6.90, 7.00, 7.10 และ 7.20 โดยตรวจสอบปริมาณกรดน้ำส้มด้วยวิธีมาตรฐาน⁽⁴⁾ สำหรับตัวอย่างน้ำส้มสายชูเทียมที่ใช้สำหรับทดสอบความถูกต้องของวิธีและทดสอบความแม่นยำของวิธี ใช้ตัวอย่างน้ำส้มสายชูเทียมที่เตรียมโดยการเจือจางกรดน้ำส้มด้วยน้ำกลั่น

วิธีการ

1. ทดสอบประสิทธิภาพของชุดทดสอบ เป็นการตรวจสอบปริมาณกรดน้ำส้มโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานในตัวอย่างน้ำส้มสายชูเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ 10 ระดับ ซึ่งใกล้เคียงกับมาตรฐานขั้นต่ำคือร้อยละ 4 และที่ระดับความเข้มข้นขั้นสูง คือ ร้อยละ 7
2. ทดสอบความถูกต้องของวิธี โดยทำการตรวจสอบปริมาณกรดน้ำส้มเพื่อทราบปริมาณที่แน่นอน ในตัวอย่างน้ำส้มสายชูเทียมที่ความเข้มข้นต่าง ๆ 6 ความเข้มข้น ทำการทดลอง 10 ซ้ำ โดยใช้วิธีของชุดทดสอบเปรียบเทียบกับวิธีมาตรฐาน⁽⁴⁾
3. ทดสอบความแม่นยำของวิธี โดยทำการตรวจสอบปริมาณกรดน้ำส้มเพื่อทราบปริมาณที่แน่นอนในตัวอย่างน้ำส้มสายชูเทียมด้วยชุดทดสอบ จำนวน 3 ตัวอย่าง ใช้ผู้ทดสอบ 3 คน แต่ละตัวอย่างทำการทดลอง 10 ซ้ำ

วิธีการใช้ชุดทดสอบปริมาณกรดน้ำส้ม

1. การตรวจสอบปริมาณกรดน้ำส้มเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

ดูน้ำส้มสายชูเทียมที่จะทดสอบด้วยหลอดฉีดยา (syringe) ปริมาตร 1.5 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดแก้วสำหรับทดสอบ ดูดน้ำยากรดน้ำส้ม 1 หยดลงในหลอดแก้วที่มีน้ำส้มสายชูเทียม จำนวน 3-4 หยด ใช้หลอดฉีดยาหลอดที่ 2 ดูดน้ำยากรดน้ำส้ม 2 จำนวน 2.0 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดแก้วเขย่าให้เข้ากัน สังเกตสีของสารละลายจะต้องไม่เปลี่ยนเป็นสีชมพู (ถ้าเปลี่ยนเป็นสีชมพูแสดงว่าน้ำส้มสายชูเทียมนั้นมีปริมาณกรดต่ำกว่าร้อยละ 4) ในกรณีที่ยังไม่เปลี่ยนเป็นสีชมพูให้เติมน้ำยากรดน้ำส้ม 2 จำนวน 1.5 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดแก้วเขย่าให้เข้ากัน ถ้าสารละลายเปลี่ยนเป็นสีชมพู แสดงว่าน้ำส้มสายชูเทียมนั้นมีปริมาณกรดน้อยกว่าร้อยละ 7 ถ้า

สารละลายไม่เปลี่ยนเป็นสีชมพูแสดงว่าน้ำส้มสายชูเทียม
นั้นมีปริมาณกรดมากกว่าร้อยละ 7

2. การตรวจสอบปริมาณกรดน้ำส้มเพื่อทราบ ปริมาณที่แน่นอน

ดูดน้ำส้มสายชูเทียมที่จะทดสอบด้วย หลอดฉีดยา
(syringe) ปริมาตร 1.5 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดแก้วสำหรับ
ทดสอบ ดูดน้ำยากรดน้ำส้ม 1 หยดลงในหลอดแก้วที่มี
น้ำส้มสายชูเทียม จำนวน 3-4 หยด ใช้หลอดฉีดยา
หลอดที่ 2 ดูดน้ำยากรดน้ำส้ม 2 จนเต็มหลอดปรับ
ปริมาตรให้อ่านได้ 2.5 มิลลิลิตร ค่อย ๆ หยดน้ำยากรด
น้ำส้ม 2 ลงในหลอดทดลองที่ละหยด เขย่าทุกครั้ง
หยดจนกระทั่งสารละลายในหลอดทดสอบเปลี่ยนเป็น
สีชมพู อ่านปริมาตรของน้ำยากรดน้ำส้ม 2 ที่ใช้ คำนวณ
ปริมาณกรดน้ำส้มโดยใช้สูตร ปริมาณกรดน้ำส้ม (กรัม
ต่อ 100 มิลลิลิตร) = (ปริมาตรของน้ำยากรดน้ำยากรด
น้ำส้ม 2) x 2

ผล

การทดสอบประสิทธิภาพของชุดทดสอบโดยการ
ตรวจสอบปริมาณกรดน้ำส้มในตัวอย่างน้ำส้มสายชูเทียม
ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ 10 ระดับ เปรียบเทียบกับ
เกณฑ์มาตรฐาน แต่ละระดับตรวจสอบ 10 ซ้ำ พบว่าที่
ระดับปริมาณกรดน้ำส้มร้อยละ 3.80 และ 3.90 ปริมาณ
กรดน้ำส้มต่ำกว่ามาตรฐานทุกครั้ง แต่เมื่อทดสอบน้ำส้ม
สายชูเทียมที่มีปริมาณกรดน้ำส้มร้อยละ 4.00 พบว่าเข้า
มาตรฐาน 5 ครั้งต่ำกว่ามาตรฐาน 5 ครั้ง เมื่อปริมาณ
กรดน้ำส้มเป็นร้อยละ 4.10 4.20 6.80 และ 6.90 พบ
ว่าน้ำส้มสายชูเทียมมีปริมาณกรดน้ำส้มเข้ามาตรฐานใน
ทุกครั้งของการทดสอบ แต่เมื่อความเข้มข้นของน้ำส้ม
สายชูเทียมเป็นร้อยละ 7.00 พบว่าเข้ามาตรฐาน 6 ครั้ง
ส่วนอีก 4 ครั้งพบว่าปริมาณกรดน้ำส้มสูงกว่ามาตรฐาน
สำหรับน้ำส้มสายชูที่ปริมาณกรดน้ำส้ม 7.10 และ 7.20
พบว่าปริมาณกรดน้ำส้มเกินมาตรฐานทุกครั้ง (ตาราง

ที่ 1) สำหรับการทดสอบความถูกต้องของวิธี โดยการ
ตรวจสอบปริมาณกรดน้ำส้มเพื่อทราบปริมาณกรดที่แน่นอน
ในตัวอย่างน้ำส้มสายชูเทียมที่ระดับความเข้มข้น
ต่าง ๆ 6 ระดับ แต่ละระดับทำการทดสอบซ้ำ 10 ซ้ำ
เมื่อเปรียบเทียบกับ การตรวจสอบโดยวิธีมาตรฐานที่ใช้
ในห้องปฏิบัติการ พบว่าผลการทดลองไม่แตกต่างอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2) ส่วนการทดสอบความ
แม่นยำของวิธีโดยการทดสอบปริมาณกรดน้ำส้มเพื่อ
ทราบปริมาณกรดที่แน่นอนในตัวอย่างน้ำส้มสายชูเทียม
3 ตัวอย่างใช้ผู้ทดสอบ 3 คน ทำการทดลอง 10 ซ้ำ
พบว่าผลการวิเคราะห์ของผู้ทดลองทั้ง 3 คน ไม่มีความ
แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น
ร้อยละ 95 (ตารางที่ 3)

วิจารณ์

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาโดยใช้มาตรฐาน
ของน้ำส้มสายชูเทียมตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข
เป็นเกณฑ์ตัดสินว่าน้ำส้มสายชูเทียมที่ทดสอบนั้นมี
ปริมาณกรดเข้ามาตรฐานหรือไม่ เนื่องจากเกณฑ์
มาตรฐานของน้ำส้มสายชูเทียมตามประกาศกระทรวง
สาธารณสุขฉบับที่ 48 (พ.ศ. 2523) กำหนดให้น้ำส้ม
สายชูเทียมต้องมีปริมาณกรดน้ำส้มไม่น้อยกว่าร้อยละ 4
และไม่เกินร้อยละ 7 จึงทำการตรวจสอบปริมาณกรดที่
ความเข้มข้นใกล้เคียงร้อยละ 4 และ 7 ซึ่งเป็นจุดวิกฤติ
ของน้ำส้มสายชูเทียมว่าเข้ามาตรฐานหรือไม่ พบว่าที่
ความเข้มข้นของกรดน้ำส้มร้อยละ 3.80 และ 3.90
สามารถตรวจสอบผลได้ถูกต้องคือไม่เข้ามาตรฐานทุก
ครั้งที่ทดสอบ ดังนั้นที่ความเข้มข้นของกรดที่ต่ำกว่านี้
ย่อมให้ผลไม่เข้ามาตรฐานเช่นกัน แต่เมื่อทำการทดสอบ
ที่ความเข้มข้นร้อยละ 4.00 พบว่าให้ผลทั้งเข้ามาตรฐาน
และไม่เข้ามาตรฐาน ในขณะที่ความเข้มข้นระหว่าง 4.10-
6.90 พบว่าเข้ามาตรฐานทุกครั้งของการทดลองซึ่งให้ผล
ถูกต้อง สำหรับที่ปริมาณกรดร้อยละ 7.00 ตรวจสอบพบว่า

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบปริมาณกรดน้ำส้มสายชูเทียม ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยใช้ชุดทดสอบทำการทดลอง 10 ครั้ง

ปริมาณกรดน้ำส้ม (กรัม/100 มล.)	จำนวนครั้ง		
	เข้ามาตรฐาน	ต่ำกว่ามาตรฐาน	สูงกว่ามาตรฐาน
3.80	-	10	-
3.90	-	10	-
4.00	5	5	-
4.10	10	-	-
4.20	10	-	-
6.80	10	-	-
6.90	10	-	-
7.00	6	-	4
7.10	-	-	10
7.20	-	-	10

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบปริมาณกรดน้ำส้มในน้ำส้มสายชูเทียมโดยวิธีชุดทดสอบและวิธีมาตรฐานทำการทดสอบระดับละ 10 ครั้ง

ตัวอย่าง ที่	วิธีของชุดทดสอบ		วิธีมาตรฐาน	
	ปริมาณกรดน้ำส้ม ± SD (กรัม/100 มล.)	RSD	ปริมาณกรดน้ำส้ม ± SD (กรัม/100 มล.)	RSD
1	3.15 ± 0.05	1.59	3.08 ± 0.02	0.65
2	4.23 ± 0.05	1.18	4.11 ± 0.02	0.39
3	5.13 ± 0.05	0.97	5.15 ± 0.02	0.32
4	6.29 ± 0.08	1.27	6.20 ± 0.02	0.32
5	7.24 ± 0.05	0.69	7.25 ± 0.03	0.41
6	8.26 ± 0.07	0.85	8.32 ± 0.01	0.12

ตารางที่ 3 ปริมาณกรดน้ำส้มในน้ำส้มสายชูเทียม ที่ตรวจสอบโดยวิธีชุดทดสอบ ใช้ผู้ทดสอบ 3 คน ทดสอบระดับละ 10 ซ้ำ

ตัวอย่าง ที่	ผู้ทดสอบคนที่ 1		ผู้ทดสอบคนที่ 2		ผู้ทดสอบคนที่ 3	
	ปริมาณกรดน้ำส้ม \pm SD (กรัม/100 มล.)	RSD	ปริมาณกรดน้ำส้ม \pm SD (กรัม/100 มล.)	RSD	ปริมาณกรดน้ำส้ม \pm SD (กรัม/100 มล.)	RSD
1	4.35 \pm 0.05	1.45	4.45 \pm 0.05	1.12	4.44 \pm 0.05	1.13
2	5.30 \pm 0.05	0.94	5.35 \pm 0.07	1.31	5.40 \pm 0.08	1.48
3	6.52 \pm 0.05	0.77	6.52 \pm 0.08	1.23	6.47 \pm 0.05	0.77

มีทั้งเข้ามาตรฐานและไม่เข้ามาตรฐานและถ้าความเข้มข้นตั้งแต่ร้อยละ 7.10 ขึ้นไป พบว่าไม่เข้ามาตรฐานทุกครั้งที่ทดสอบ จึงสรุปได้ว่าที่ความเข้มข้นของกรดระหว่างร้อยละ 3.90-4.10 และ 6.90-7.10 ผลการทดสอบมีโอกาสผิดพลาดได้ประมาณร้อยละ 50 แต่ถ้าปริมาณกรดแตกต่างจากนี้จะสามารถให้ผลการทดสอบที่ถูกต้องถึง 100%

การตรวจสอบปริมาณที่แน่นอนจะทำให้ทราบปริมาณกรดในน้ำส้มสายชูว่ามีอยู่เท่าใดซึ่งจะมีประโยชน์สำหรับผู้ผลิตในการควบคุมคุณภาพของน้ำส้มสายชูเทียมเพื่อจะได้ปรับปริมาณกรดให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม อย่างไรก็ตามการตรวจสอบปริมาณกรดที่แน่นอน ถึงแม้จะให้ผลทางสถิติไม่แตกต่างจากวิธีมาตรฐาน แต่ค่าที่แท้จริงแตกต่างจากวิธีมาตรฐานบ้างเล็กน้อยคืออยู่ในช่วง 0.01 - 0.12 กรัมต่อ 100 มิลลิลิตร ดังนั้นในการใช้ชุดทดสอบปริมาณกรดนี้ควบคุมปริมาณกรดของน้ำส้มสายชูเทียมที่ผลิต ผู้ผลิตไม่ควรผลิตน้ำส้มสายชูเทียมให้มีปริมาณกรดใกล้เคียงหรือพอดีกับเกณฑ์มาตรฐานเนื่องจากเป็นการเสี่ยงต่อการผิดมาตรฐานและยากในการควบคุมการผลิตควรกำหนดเกณฑ์การผลิตน้ำส้มสายชูเทียมให้มีปริมาณกรดอยู่ในช่วงร้อยละ 4.10 - 6.90

เพื่อประกันว่าน้ำส้มสายชูเทียมที่ผลิตขึ้นมีคุณภาพเข้ามาตรฐานในทุกครั้งที่ทำการผลิต

ชุดทดสอบปริมาณกรดน้ำส้มนี้ได้ผลิตขึ้นสำหรับใช้กับการตรวจสอบหาปริมาณกรดน้ำส้มหรือกรดอะซิติกในน้ำส้มสายชูเทียมเท่านั้น ไม่สามารถตรวจสอบหาปริมาณกรดชนิดอื่นหรือกรดน้ำส้มที่มีการผสมหรือเจือปนด้วยกรดชนิดอื่นได้ ดังนั้นน้ำส้มสายชูเทียมที่จะนำมาทดสอบต้องแน่ใจว่าไม่มีกรดชนิดอื่นเจือปน โดยเฉพาะกรดแอสระซึ่งได้แก่กลุ่มของกรดอินทรีย์เช่นกรดซัลฟูริก กรดเกลือ เป็นต้น การตรวจสอบว่าน้ำส้มสายชูเทียมที่จะทดสอบนั้นมีกรดแอสระเจือปนหรือไม่สามารถตรวจสอบได้โดยหยดสารละลาย 0.01% Methyl violet⁽⁵⁾ ลงไปถ้าสีของ Methyl violet เปลี่ยนแปลงไปแสดงว่ามีกรดแอสระเจือปน สำหรับน้ำส้มสายชูกลั่นและน้ำส้มสายชูหมักจะมีกรดอื่น ๆ ซึ่งเป็นกรดอินทรีย์เกิดขึ้นในระหว่างขั้นตอนการหมักปะปนมาในปริมาณเล็กน้อย⁽⁵⁻⁶⁾ เช่น กรดมาร์ลิก กรดแลคติก เป็นต้น ซึ่งปริมาณกรดเหล่านี้โดยทั่วไปตรวจพบไม่เกิน 0.1% ดังนั้นถ้าหากน้ำส้มสายชูนั้นใส ไม่มีสีเข้มมากนักก็สามารถตรวจสอบปริมาณกรดได้โดยวิธีนี้ เพราะน้ำส้มสายชูที่มีสี สีของน้ำส้มสายชูจะทำให้มองเห็นการเปลี่ยนแปลงของสีไม่

ชัดเจน เนื่องจากปริมาณกรดน้ำส้มในน้ำส้มสายชูกลั่น และน้ำส้มสายชูหมักกำหนดให้มีปริมาณกรดไม่น้อยกว่าร้อยละ 4 เท่านั้น ดังนั้นถ้าตรวจพบว่าปริมาณกรดมากกว่าร้อยละ 7.00 ก็ยังมีคุณภาพที่เข้ามาตรฐาน

ถึงแม้ว่าชุดทดสอบนี้จะสามารถให้ผลการทดลองที่ถูกต้อง แม่นยำไม่แตกต่างจากการตรวจสอบโดยวิธีมาตรฐาน แต่การตรวจสอบอาจผิดพลาดได้ ดังนั้นจึงควรนำตัวอย่างน้ำส้มสายชูเทียมที่พบว่ามีความไม่เข้ามาตรฐาน ส่งตรวจยืนยันผลในห้องปฏิบัติการที่ใช้การตรวจสอบโดยวิธีมาตรฐานอีกครั้ง ในกรณีที่มิวัตถุประสงค์ในการตรวจสอบเพื่อดำเนินการควบคุมตามกฎหมาย

สรุป

จากการตรวจสอบปริมาณกรดน้ำส้มในน้ำส้มสายชูเทียมโดยใช้วิธีชุดทดสอบนี้พบว่ามีประสิทธิภาพสูงในการทดสอบ โดยให้ผลการวิเคราะห์ที่รวดเร็ว ง่ายในการตรวจสอบและให้ผลที่ไม่แตกต่างจากการตรวจสอบโดยวิธีมาตรฐานที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ดังนั้นชุดทดสอบนี้จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ทดสอบปริมาณกรดน้ำส้มในน้ำส้มสายชูเทียม เพื่อให้หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนสามารถตรวจสอบได้เอง โดยได้ผลที่รวดเร็ว แม่นยำ แทนที่จะต้องรอผลการตรวจสอบจากห้องปฏิบัติการที่ตรวจสอบโดยวิธีมาตรฐาน อันจะทำให้การคุ้มครองผู้บริโภคเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

1. พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 48 (พ.ศ. 2523) เรื่อง น้ำส้มสายชู. ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ 97 ตอนที่ 38 วันที่ 11 มีนาคม 2533.
2. Budavari, S. (ed.) 1989. The Merck Index an Encyclopedic of Chemicals, Drugs, and Biologicals. 11th ed. Merck & Co., Inc. Rahway, N.J., U.S.A. P. 49
3. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 2536. รายงานประจำปี 2536. กระทรวงสาธารณสุข. พี.เอ.อี.พี. จำกัด กรุงเทพฯ. หน้า 29.
4. Helrich, K. (ed.) 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. (Vol. II) The Association of Official Analytical Chemists, Inc. Arlington, Virginia. U.S.A. p. 1008.
5. Egan, H., R.S. Kirk and R. Sawyer. 1981. Pearson's Chemical Analysis of Foods. 8th ed. Churchill Livingstone, London, p. 372, 376.
6. Woodman, A.G. 1941. Food Analysis Typical Methods and The Interpretation of Results. 4th ed. McGraw-Hill Book Co., Inc., New York. p. 423