

บทที่ 5

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์หึ่งองค์ประกอบทางเคมีของน้ำส้มสดจากส้มที่เก็บ 1 วัน และ 5 วัน พบว่าปริมาณวิตามินซีอยู่ในระดับที่สูงคือ 48.13 และ 45.74 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ปริมาณกรด ร้อยละ 0.49 และ 0.33 ค่าพีเอช 4.338 และ 4.507 ปริมาณน้ำตาลร้อยละ 5.75 และ 5.62 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ 12.2 และ 10.2 องศาบริกซ์ สารแขวนลอยที่ให้ความขุ่น 2.16 และ 2.21 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ส้มเขียวหวานเป็นผลไม้ที่มีวิตามินซีสูง การรับประทานส้มวันละ 1-2 ผลจะทำให้ได้รับวิตามินซีเพียงพอับความต้องการของร่างกาย คือ 30 มิลลิกรัม/วัน ซึ่งเป็นปริมาณตามการแนะนำคุณค่าสารอาหารที่ควรได้รับต่อวันของไทย

การทดลองเตรียมผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้น โดยการใช้น้ำส้มแปดชนิดระดับต่าง ๆ คือ 1.5 , 3.0 และ 4.5 มิลลิลิตร/ลิตร ซึ่ง Crandall (1987) เตรียมน้ำส้มเข้มข้นโดยใช้ เอนไซม์เปคตินเอส 3.0 มิลลิลิตร/ลิตร เติมเปคติน และโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์เพื่อควบคุมความคงตัวของผลิตภัณฑ์น้ำส้ม และผลต่อปริมาณวิตามินซีในผลิตภัณฑ์น้ำส้ม ซึ่งจากการวิจัยไม่เติมกรดเปคติก เนื่องจากต้องการศึกษาผลของเปคตินต่อความคงตัวของผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์น้ำส้มที่เตรียมขึ้นเก็บใน ระยะเวลาต่าง ๆ ที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส ลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ได้มี สีส้มเข้ม มีกลิ่นส้ม และเมื่อนำมาเติมน้ำในอัตราส่วน 1 ต่อ 3 ลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ได้คล้ายน้ำส้มสด แต่มีกลิ่นน้อยกว่า และมีรสขมมากกว่าน้ำส้มสด โดยพบว่าเมื่อเก็บผลิตภัณฑ์นานขึ้นมีรสขมเพิ่มขึ้น ซึ่งไม่เป็นที่พึงปรารถนาของผู้บริโภค

น้ำส้มเข้มข้น

ผลการวิเคราะห์ปริมาณกรดของน้ำส้มเข้มข้น

ปริมาณกรดของน้ำส้มเข้มข้นชนิดที่ไม่เติมเปคติน และโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ชนิด ที่เติมเปคตินและโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ และชนิดที่เติมโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ โดยแต่ละ ชนิดมีการเติมเอนไซม์เปคตินเอสในระดับต่าง ๆ กัน คือไม่เติมเอนไซม์ เติมเอนไซม์ 1.5 , 3.0 และ 4.5 มิลลิลิตร/ลิตร ปริมาณกรดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความ

เชื่อมั่น ร้อยละ 95 โดยในชนิดที่ไม่เติมเปคตินและโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ซึ่งมีเอนไซม์ 3.0 มิลลิกรัม/ลิตร มีปริมาณกรดมากที่สุด ในชนิดที่เติมเปคตินและโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ซึ่งไม่มีเอนไซม์ มีปริมาณกรดมากที่สุด และในชนิดที่เติมโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ซึ่งไม่มีเอนไซม์มีปริมาณกรดมากที่สุด นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบน้ำส้มเข้มข้น 3 ชนิด ชนิดที่เติมเปคตินและโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์มีปริมาณกรดมากกว่าชนิดอื่น ผลิตภัณฑ์ที่เตรียมจากส้มที่เก็บ 1 วัน และ 5 วัน มีปริมาณกรดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 (ตารางที่ 13-15) แสดงว่าการใช้เปคตินและโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์มีผลต่อปริมาณกรดที่มากขึ้น และปริมาณกรดเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บนานขึ้น อาจเนื่องจากโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ทำปฏิกิริยาเป็นซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และกรดซัลฟูรัส (Martindale, 1989) ทำให้ปริมาณกรดเพิ่มขึ้น นอกจากนี้สารเปคตินอาจสลายตัวในภาวะความเป็นกรดให้เป็นกรดเปคติก มีผลให้ปริมาณกรดเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บนานขึ้น (Mizrabi and Bark, 1970)

ผลการวิเคราะห์หีของน้ำส้มเข้มข้น

ค่าพีเอชของน้ำส้มเข้มข้น พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 โดยในชนิดที่ไม่เติมเปคตินและโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ซึ่งมีเอนไซม์ 1.5 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าพีเอชน้อยที่สุด ในชนิดที่เติมเปคตินและโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ซึ่งมีเอนไซม์ 1.5 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าพีเอชน้อยที่สุด และชนิดที่เติมโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ซึ่งมีเอนไซม์ 3.0 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าพีเอชน้อยที่สุด โดยเมื่อเปรียบเทียบน้ำส้มเข้มข้น 3 ชนิด ชนิดที่เติมเปคตินและโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์มีค่าพีเอชน้อยกว่าชนิดอื่นและผลิตภัณฑ์ที่เตรียมจากส้มที่เก็บ 1 วันมีค่าพีเอชน้อยกว่าผลิตภัณฑ์ที่เตรียมจากส้มที่เก็บ 5 วัน (ตารางที่ 16-18) แสดงว่าการใช้เปคตินและโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ การใช้เอนไซม์ 1.5 และ 3.0 มิลลิกรัม/ลิตร รวมถึงการใช้ส้มที่เก็บไว้ 5 วันเตรียมผลิตภัณฑ์ มีผลต่อค่าพีเอชที่ลดลง และค่าพีเอชลดลงเมื่อเก็บผลิตภัณฑ์นานขึ้น อาจเนื่องจากการที่เอนไซม์เปคตินสลายเปคตินเป็นกรดเปคติก (Bruemmer, 1977) รวมทั้งโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ทำปฏิกิริยาเป็นซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และกรดซัลฟูรัส (Martindale, 1989) ทำให้ปริมาณกรดเพิ่มขึ้น ค่าพีเอชจึงลดลง

ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลในน้ำส้มเข้มข้น

ปริมาณน้ำตาลในน้ำส้มเข้มข้นพบว่ามีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 โดยในชนิดที่ไม่เติมเปคตินและโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ซึ่งมีเอนไซม์ 4.5 มิลลิลิตร/ลิตร มีปริมาณน้ำตาลมากที่สุด ในขณะที่เติมเปคติน และโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ซึ่งมีเอนไซม์ 3.0 มิลลิลิตร/ลิตร มีปริมาณน้ำตาลมากที่สุด และในชนิดที่เติมโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ซึ่งมีเอนไซม์ 4.5 มิลลิลิตร/ลิตร มีปริมาณน้ำตาลมากที่สุด โดยเมื่อเปรียบเทียบน้ำส้มเข้มข้นทั้ง 3 ชนิดชนิดที่เติมโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์มีปริมาณมากกว่าชนิดอื่น และผลิตภัณฑ์ที่เตรียมจากส้มที่เก็บ 5 วันมีปริมาณน้ำตาลมากกว่าผลิตภัณฑ์ที่เตรียมจากส้มที่เก็บ 1 วัน (ตารางที่ 19-21) แสดงว่าปริมาณเอนไซม์และโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์มีผลต่อปริมาณน้ำตาลในผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้น ซึ่งปริมาณน้ำตาลลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บนานขึ้นเนื่องมาจากโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์เป็นสารป้องกันการทำปฏิกิริยาการเกิดสารสีน้ำตาล (Anti-Browning) ระหว่างกรดอะซิโตนและน้ำตาล (Martindale , 1989) จึงทำให้ปริมาณน้ำตาลในชนิดที่เติมโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์มากกว่าชนิดอื่น

ผลการวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซีในน้ำส้มเข้มข้น

ปริมาณวิตามินซีในน้ำส้มเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 โดยในชนิดที่ไม่เติมเปคตินและโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ซึ่งไม่มีเอนไซม์ มีปริมาณวิตามินซีมากที่สุด ในขณะที่เติมเปคตินและโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ซึ่งไม่มีเอนไซม์มีปริมาณวิตามินซีมากที่สุด และในชนิดที่เติมโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ซึ่งมีเอนไซม์ 3.0 มิลลิลิตร/ลิตร มีปริมาณวิตามินซีมากที่สุด โดยเมื่อเปรียบเทียบน้ำส้มเข้มข้นทั้ง 3 ชนิด ชนิดที่ไม่เติมเปคตินและโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์มีปริมาณวิตามินซีมากกว่าชนิดอื่น และผลิตภัณฑ์ที่เตรียมจากส้มที่เก็บ 5 วันมีปริมาณวิตามินซีมากกว่าผลิตภัณฑ์ที่เตรียมจากส้มที่เก็บ 1 วัน (ตารางที่ 22-24) แสดงว่าเปคติน โซเดียมเมตาไบซัลไฟด์มีผลน้อยต่อปริมาณวิตามินซี และเอนไซม์ไม่ช่วยในความคงตัวของวิตามินซี โดยระยะเวลาการเก็บของส้มมีผลต่อปริมาณวิตามินซี และปริมาณวิตามินซีลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บนานขึ้น ซึ่งจากการวิจัยพบว่าไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Cranda11 (1987) อาจเนื่องมาจากการเตรียมน้ำส้มเข้มข้นในการวิจัยเตรียมที่ความเข้มข้น 42 องศาบริกซ์ ซึ่งการใช้เอนไซม์เปคตินเนสลดความหนืดของผลิตภัณฑ์ ทำให้ระยะเวลาในการเตรียมน้ำส้มเข้มข้นไม่แตกต่างจากชนิดที่ไม่ใช้เอนไซม์ ปริมาณวิตามินซีซึ่งถูกทำลายจากความร้อนจึงไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้การเตรียมน้ำส้ม

เข้มข้นไม่สามารถเตรียมที่ความเข้มข้น 72 องศาบริกซ์ได้ เนื่องจากข้อจำกัดของเครื่องระเหยแบบหมุนที่ใช้ในงานวิจัยทำให้ไม่สามารถเตรียมความเข้มข้นที่มากกว่า 50 องศาบริกซ์ได้ แต่การศึกษาของ Crandall (1987) ผลิตภัณฑ์ที่เตรียมเข้มข้นถึง 72 องศาบริกซ์ เอนไซม์เปคตินเนสจึงมีผลต่อปริมาณวิตามินซี ซึ่งต่างจากการวิจัยครั้งนี้

ผลการวิเคราะห์การเกิดสารสีน้ำตาลจากปฏิกิริยาไมไซเอนไซม์ในน้ำส้มเข้มข้น

การเกิดสารสีน้ำตาลจากปฏิกิริยาที่ไมไซเอนไซม์ในน้ำส้มเข้มข้น พบว่าปริมาณของสารสีน้ำตาลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 โดยในชนิดที่ไม่เติมเปคตินและโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ซึ่งมีเอนไซม์ 1.5 มิลลิลิตร/ลิตร มีการเกิดสารสีน้ำตาลน้อยที่สุดในชนิดที่เติมเปคตินและโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ซึ่งมีเอนไซม์ 1.5 มิลลิลิตร/ลิตร มีการเกิดสารสีน้ำตาลน้อยที่สุด และในชนิดที่เติมโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ซึ่งมีเอนไซม์ 1.5 มิลลิลิตร/ลิตร มีการเกิดสารสีน้ำตาลน้อยที่สุด โดยเมื่อเปรียบเทียบน้ำส้มเข้มข้นทั้ง 3 ชนิด ชนิดที่เติมเปคตินและโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ มีการเกิดสารสีน้ำตาลน้อยกว่าชนิดอื่น และผลิตภัณฑ์ที่เตรียมจากส้มที่เก็บ 5 วันมีการเกิดสารสีน้ำตาลน้อยกว่าผลิตภัณฑ์ที่เตรียมจากส้มที่เก็บ 1 วัน (ตารางที่ 25-27) แสดงว่าเปคติน โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ และเอนไซม์ที่ระดับ 1.5 มิลลิลิตร/ลิตร ทำให้เกิดสารสีน้ำตาลในผลิตภัณฑ์น้อยลง และการเกิดสารสีน้ำตาลเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บนานขึ้น การเกิดสารสีน้ำตาลจากปฏิกิริยาที่ไมไซเอนไซม์ในผลิตภัณฑ์ อาจเกิดจากความร้อนที่ใช้ระหว่างการผลิตมีผลให้น้ำตาลส่วนหนึ่งเปลี่ยนไปเป็น 5-Hydroxymethyl, 2-Furfuraldehyde (HMP) ซึ่งทำให้เกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลระหว่างกรดอะมิโนและน้ำตาล (Pollard, 1971) การใช้เอนไซม์เปคตินเนสปริมาณ 1.5 มิลลิลิตร/ลิตร และโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ทำให้เกิดสารสีน้ำตาลลดลง อาจเนื่องจากโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ยับยั้งปฏิกิริยาการเกิดสารสีน้ำตาล จึงทำให้สารสีน้ำตาลลดลง (Martindale, 1989)

ผลการวิเคราะห์สารแขวนลอยที่ให้ความขุ่นของน้ำส้มเข้มข้น

สารแขวนลอยที่ให้ความขุ่นของน้ำส้มเข้มข้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 โดยในชนิดที่ไม่เติมเปคตินและโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ 1.5 มิลลิลิตร/ลิตร มีสารแขวนลอยที่ให้ความขุ่นมากที่สุด ในชนิดที่เติมเปคตินและโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ซึ่งมีเอนไซม์ 4.5 มิลลิลิตร/ลิตร มีค่าสารแขวนลอยที่ให้ความขุ่นมากที่สุด และในชนิดที่เติม

โซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ซึ่งมีเอนไซม์ 1.5 มิลลิลิตร/ลิตร มีค่าสารแขวนลอยที่ให้ความชุ่มมากที่สุด โดยเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำส้มเข้มข้นทั้ง 3 ชนิด ชนิดที่เติมโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์มีค่าสารแขวนลอยที่ให้ความชุ่มมากกว่าชนิดอื่น (ตารางที่ 28-30) และค่าสารแขวนลอยที่ให้ความชุ่มของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมจากส้มที่เก็บ 1 วัน มากกว่า 5 วัน แสดงว่าระดับของเอนไซม์ 1.5 และ 4.5 มิลลิลิตร/ลิตร มีผลต่อสารแขวนลอยที่ให้ความชุ่ม การที่มีสารแขวนลอยที่ให้ความชุ่มในผลิตภัณฑ์ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีความคงตัว เนื่องจากเอนไซม์เปคตินเนสทำปฏิกิริยาย่อยสลายเปคติน ซึ่งสารเปคตินเป็นส่วนประกอบของสารแขวนลอยที่ให้ความชุ่ม (Bruemmer, 1977) การใช้เอนไซม์เปคตินเนสจึงควรใช้ปริมาณที่เหมาะสมเพราะการย่อยสลายเปคตินมากเกินไปอาจทำให้ความคงตัวของผลิตภัณฑ์ลดลง

การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้น

ในการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้นที่เตรียมขึ้นทันที ผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้นที่เก็บไว้เป็นเวลา 3 เดือน เปรียบเทียบกับน้ำส้มสดทางด้าน สี กลิ่น รสขม และความชอบรวม

น้ำส้มเข้มข้นที่เตรียมทันที

สี

น้ำส้มเข้มข้นที่เตรียมทันที 3 ชนิดคือ ชนิดที่ไม่เติมเปคตินและโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์และชนิดที่เติมเปคตินและโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ และชนิดที่เติมโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ โดยแต่ละชนิดมีการเติมเอนไซม์เปคตินเนสในระดับต่างกันคือ ไม่เติมเอนไซม์ เติมเอนไซม์ 1.5, 3.0 และ 4.5 มิลลิลิตร/ลิตร การยอมรับของสีผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้นที่เตรียมขึ้น มีความแตกต่างจากน้ำส้มสดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 (ตารางที่ 31) พบว่าผู้บริโภคนยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้นจากชนิดที่ไม่เติมเปคติน และโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ซึ่งไม่มีเอนไซม์มีสีดีกว่าชนิดอื่น ซึ่งสีในน้ำส้มเข้มข้นขึ้นอยู่กับปริมาณของคาโรทีนอยด์ (Carotenoid) กระบวนการทำให้เข้มข้นไม่มีผล หรือมีผลเพียงเล็กน้อยสำหรับส่วนประกอบคาโรทีนอยด์ และไม่มีผลต่อปริมาณคาโรทีนอยด์ (ศิริวัลย์ พงศ์วิสัย, 2530) แต่การเกิดสารสีน้ำตาลในผลิตภัณฑ์ที่มีผลทำให้สีของน้ำส้มเข้มข้นเปลี่ยนแปลงไป ผู้บริโภคจึงเห็นความแตกต่างของสีผลิตภัณฑ์

กลิ่น

การยอมรับของกลิ่น จากน้ำส้มเข้มข้น 3 ชนิดที่ระดับเอนไซม์ต่าง ๆ ผลลัพธ์ที่น้ำส้มเข้มข้นที่เตรียมทันที มีความแตกต่างจากน้ำส้มสดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ตารางที่ 32) พบว่าผู้บริโภคยอมรับผลลัพธ์ที่น้ำส้มเข้มข้นจากชนิดที่ไม่เติมเปคติน และโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ซึ่งมีเอนไซม์ 3.0 มิลลิลิตร/ลิตร มีกลิ่นดีกว่าชนิดอื่น ซึ่งในการผลิตน้ำส้มเข้มข้น ความร้อนที่ใช้จะทำลายกลิ่นรสของน้ำส้ม ทำให้สูญเสียกลิ่นส้มไปมาก (Holdsworth, 1979) การเติมน้ำส้มสดลงไป จะทำให้ผลลัพธ์ที่มีกลิ่นส้มมากขึ้น (William, 1977) ซึ่งจากการวิจัยมีการเติมน้ำส้มสด อัตราส่วนน้ำส้มเข้มข้นต่อน้ำส้มสด 3 ต่อ 1 เท่ากับทุกตัวอย่าง ความแตกต่างของกลิ่นส้มจึงเกิดจากการเปลี่ยนแปลงสารประกอบที่ให้กลิ่นรสในน้ำส้มเข้มข้น

รสขม

การยอมรับของรสขมจากน้ำส้มเข้มข้น 3 ชนิดที่ระดับเอนไซม์ต่าง ๆ ผลลัพธ์ที่น้ำส้มเข้มข้นที่เตรียมทันที ไม่มีความแตกต่างจากน้ำส้มสดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ตารางที่ 33) แสดงว่าผู้บริโภคยอมรับในรสของผลลัพธ์ที่น้ำส้มเข้มข้นที่เตรียมทันที

ความชอบรวม

การยอมรับของผู้บริโภคในเรื่องความชอบรวม ของน้ำส้มเข้มข้น 3 ชนิดที่ระดับเอนไซม์ต่าง ๆ ผลลัพธ์ที่น้ำส้มเข้มข้นที่เตรียมทันทีมีความแตกต่างระหว่างชนิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 (ตารางที่ 34) พบว่าผู้บริโภคนิยมผลลัพธ์ที่น้ำส้มเข้มข้นที่เติมเปคตินและโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ซึ่งมีเอนไซม์ 4.5 มิลลิลิตร/ลิตรมากที่สุด

น้ำส้มเข้มข้นที่เก็บไว้เป็นเวลา 3 เดือน

สี

การยอมรับของผู้บริโภคเรื่องสี ของน้ำส้มเข้มข้นที่เก็บไว้เป็นเวลา 3 เดือน จากผลลัพธ์ที่น้ำส้มเข้มข้น 3 ชนิดที่ระดับเอนไซม์ต่าง ๆ กัน ผลลัพธ์ที่น้ำส้มเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 (ตารางที่ 35) ผู้บริโภคยอมรับว่าผลลัพธ์ที่น้ำส้มเข้มข้นที่ไม่เติมเปคติน และไม่เติมโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ซึ่งมีเอนไซม์เปคตินเนส 4.5 มิลลิลิตร/ลิตร มีสีดีกว่าชนิดอื่น

กลิ่น

การยอมรับของผู้บริโภคเกี่ยวกับกลิ่นของน้ำส้มเข้มข้นที่เก็บไว้เป็นเวลา 3 เดือน จากผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้น 3 ชนิดที่ระดับเอนไซม์ต่าง ๆ กัน ผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 (ตารางที่ 36) ผู้บริโภคยอมรับว่าผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้นที่เติมเปคติน และโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ซึ่งมีเอนไซม์ 3.0 มิลลิกรัม/ลิตร มีกลิ่นดีกว่าชนิดอื่น

รสขม

การยอมรับของผู้บริโภคในเรื่องรสขม ของน้ำส้มเข้มข้น 3 ชนิดที่ระดับเอนไซม์ต่าง ๆ ที่เก็บไว้เป็นเวลา 3 เดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 (ตารางที่ 37) ผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้นที่เติมโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ซึ่งมีเอนไซม์ 4.5 มิลลิกรัม/ลิตร มีรสขมน้อยกว่าชนิดอื่น สำหรับรสขมของน้ำส้มเกิดจากสารลิโมนิน ซึ่งเปลี่ยนรูปจากลิโมนินเอต เอ-ริงแกล์โคโดนซึ่งเป็นสารไม่มีรสขม (Bruemmer, 1977) การให้ความร้อนทำให้สารนี้เปลี่ยนเป็นลิโมนินเร็วขึ้น และจากการเตรียมน้ำส้มคั้น เมล็ดที่อยู่ในเนื้ออาจถูกแรงกดจากการคั้นทำให้เมล็ดบางส่วนเกิดการแตกออก ซึ่งเมล็ดที่แตกจะหลั่งสารลิโมนินเอต เอ-ริงแกล์โคโดนออกมาในน้ำส้มคั้น เมื่อนำไประเหย ความร้อนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารลิโมนินเกิดเร็วขึ้น (Bruemmer, 1977) ผลิตภัณฑ์ที่เตรียมได้จึงมีรสขม

ความชอบรวม

ความชอบรวมของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้น 3 ชนิดที่ระดับเอนไซม์ต่าง ๆ กัน ที่เก็บไว้เป็นเวลา 3 เดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 (ตารางที่ 38) พบว่าผู้บริโภคนิยมผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้นที่เติมโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ซึ่งมีเอนไซม์ 3.0 มิลลิกรัม/ลิตร มากที่สุด ผู้บริโภคนิยมผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้นที่ไม่เติมเปคติน และโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ซึ่งมีเอนไซม์ 3.0 มิลลิกรัม/ลิตร น้อยที่สุด

สรุปได้ว่า การยอมรับของผู้บริโภคต่อกลิ่น รสขม และความชอบรวมของผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้นที่เก็บไว้เป็นเวลา 3 เดือนจากผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้น 3 ชนิดที่มีเอนไซม์ระดับต่าง ๆ กัน ผู้บริโภคนิยมสีของผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้นที่ไม่เติมเปคติน และโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ซึ่งมีเอนไซม์ 4.5 มิลลิกรัม/ลิตร ผู้บริโภคนิยมกลิ่นของผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้นที่เติมเปคติน และโซเดียมเมตาไบ

ซัลไฟด์ซึ่งมีเอนไซม์ 3.0 มิลลิลิตร/ลิตร ผู้บริโภคนิยมรสของผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้นที่เติมโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ซึ่งมีเอนไซม์ 4.5 มิลลิลิตร/ลิตร และผู้บริโภคนิยมผลิตภัณฑ์น้ำส้มเข้มข้นที่เติมโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ซึ่งมีเอนไซม์ 3.0 มิลลิลิตร/ลิตรมากที่สุด

น้ำส้มผง

การทดลองเตรียมผลิตภัณฑ์น้ำส้มผง โดยการใช้สารช่วยทำให้แห้งต่าง ๆ กัน ได้แก่ มอลโตเด็คซ์ตริน แป้ง และเจลาติน เพื่อดูความคงตัวของผลิตภัณฑ์น้ำส้มผง และผลของกระบวนการแปรรูปต่อปริมาณวิตามินซีในผลิตภัณฑ์ที่เตรียมขึ้น แล้วเก็บในระยะเวลา 1, 2 และ 3 เดือน ที่อุณหภูมิห้อง (30-40 องศาเซลเซียส) ผลิตภัณฑ์น้ำส้มผงที่เตรียมขึ้นมีลักษณะคล้ายกันคือ เป็นผง มีสีอ่อน ไม่มีกลิ่นส้ม เมื่อนำมาละลายน้ำในอัตราส่วน 1 ต่อ 3 ลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นสารละลายใสสีส้มอ่อน ไม่มีกลิ่นส้ม และรสค่อนข้างจืด

ผลการวิเคราะห์วิตามินซีในน้ำส้มผง

เมื่อนำปริมาณวิตามินซีในน้ำส้มผง 4 ชนิดคือ ชนิดที่เติมมอลโตเด็คซ์ตรินร้อยละ 10 และเจลาตินร้อยละ 10 ชนิดที่เติมมอลโตเด็คซ์ตรินร้อยละ 10 และแป้งร้อยละ 10 ชนิดที่เติมมอลโตเด็คซ์ตรินร้อยละ 10 แป้งร้อยละ 5 และเจลาตินร้อยละ 5 และชนิดที่เติมมอลโตเด็คซ์ตรินร้อยละ 20 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ชนิดที่เติมมอลโตเด็คซ์ตรินร้อยละ 20 มีปริมาณวิตามินซีสูงกว่าชนิดอื่น และปริมาณวิตามินซีลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บนานขึ้น (ตารางที่ 39) แสดงว่าการวิจัยครั้งนี้ปริมาณสารมอลโตเด็คซ์ตรินร้อยละ 20 และระยะเวลาในการเก็บมีผลต่อปริมาณวิตามินซีที่ลดลง เนื่องจากผลิตภัณฑ์น้ำส้มผงมีการสูญเสียปริมาณวิตามินซีจากกระบวนการแปรรูปที่ใช้ความร้อน (Tannenbaum, 1979) การใช้สารมอลโตเด็คซ์ตรินร้อยละ 20 ช่วยให้สารละลายที่เตรียมละลายได้ดี (Martindale, 1989) การอบแห้งแบบพ่นกระจายทำได้รวดเร็วขึ้น เวลาที่ใช้ลดลง ปริมาณวิตามินซีที่สูญเสียจากความร้อนจึงลดลง

ผลการวิเคราะห์พีเอชของน้ำส้มผง

เมื่อนำค่าพีเอชของน้ำส้มผง 4 ชนิด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 และไม่มี ความแตกต่างของระยะเวลาที่เก็บ ชนิดที่เติมมอลโตเด็คซ์ตรินร้อยละ 10 และเจลาตินร้อยละ 10 มีค่าพีเอชน้อยกว่าชนิดอื่น โดยค่าพีเอชไม่เปลี่ยนแปลง

เมื่อระยะเวลาการเก็บนานขึ้น (ตารางที่ 40) แสดงว่าปริมาณสารมอลโตเด็กซ์ทรินร้อยละ 10 และเจลาตินร้อยละ 10 มีผลต่อค่าพีเอช อาจเนื่องมาจากเจลาตินมีคุณสมบัติเป็นกรดอ่อน (Martindale , 1989) เมื่อนำมาเตรียมผลิตภัณฑ์น้ำส้มผงบ อาจทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีค่าพีเอชลดลง

ผลการวิเคราะห์ปริมาณกรดของน้ำส้มผงบ

ปริมาณกรดของน้ำส้มผงบ 4 ชนิด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 และไม่มีความแตกต่างของระยะเวลาที่เก็บ ชนิดที่เติมมอลโตเด็กซ์ทรินร้อยละ 10 และเจลาตินร้อยละ 10 มีปริมาณกรดมากกว่าชนิดอื่น โดยปริมาณกรดไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อระยะเวลาการเก็บนานขึ้น (ตารางที่ 41) แสดงว่าปริมาณสารมอลโตเด็กซ์ทรินร้อยละ 10 และเจลาตินร้อยละ 10 มีผลต่อปริมาณกรดในผลิตภัณฑ์ อาจเนื่องมาจากสารเจลาตินมีคุณสมบัติเป็นกรดอ่อน (Martindale , 1989) อาจทำให้ผลิตภัณฑ์น้ำส้มผงบมีปริมาณกรดเพิ่มขึ้น

ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลของน้ำส้มผงบ

ปริมาณน้ำตาลของน้ำส้มผงบ 4 ชนิด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ชนิดที่เติมมอลโตเด็กซ์ทรินร้อยละ 20 มีปริมาณน้ำตาลสูงกว่าชนิดอื่น และปริมาณน้ำตาลเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บนานขึ้น (ตารางที่ 42) แสดงว่าปริมาณสารมอลโตเด็กซ์ทรินร้อยละ 20 และระยะเวลาในการเก็บมีผลต่อปริมาณน้ำตาล เนื่องจากมอลโตเด็กซ์ทรินเป็นสารประกอบของน้ำตาลมอลโตสและเด็กซ์ทริน (Martindale , 1989) เมื่อนำมาเตรียมผลิตภัณฑ์ปริมาณน้ำตาลในผลิตภัณฑ์จึงเพิ่มขึ้น

ผลการวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำส้มผงบ

ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำส้มผงบ 4 ชนิด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 และไม่มีความแตกต่างของระยะเวลาที่เก็บ (ตารางที่ 43) แสดงว่าอัตราส่วนของสารช่วยให้แห้งไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำส้มผงบ เนื่องจากสารที่ใช้มีคุณสมบัติในการละลายน้ำใกล้เคียงกัน (Martindale, 1989) จึงมีผลทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำส้มผงบไม่แตกต่างกัน

การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์น้ำส้มผง

สี่

การยอมรับของผู้บริโภคเกี่ยวกับสีของน้ำส้มผง 4 ชนิดคือ ชนิดที่เติมมอลโตเด็กซ์ตริน ร้อยละ 10 และเจลาตินร้อยละ 10 ชนิดที่เติมมอลโตเด็กซ์ตรินร้อยละ 10 และแป้งร้อยละ 10 ชนิดที่เติมมอลโตเด็กซ์ตรินร้อยละ 10 แป้งร้อยละ 5 และเจลาตินร้อยละ 5 และชนิดที่เติมมอลโตเด็กซ์ตรินร้อยละ 20 พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ตารางที่ 44) พบว่าผู้บริโภคนิยมผลิตภัณฑ์ที่เติมมอลโตเด็กซ์ตรินร้อยละ 10 และเจลาตินร้อยละ 10 มากกว่าชนิดอื่น

กลิ่น รสชม และความชอบรวม

การยอมรับของผู้บริโภคในเรื่องกลิ่น รสชม และความชอบรวม ของน้ำส้มผง 4 ชนิด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 (ตารางที่ 45, 46 และ 47)

แสดงว่า ผู้บริโภคยอมรับในเรื่องกลิ่น รสชม และความชอบรวมของผลิตภัณฑ์น้ำส้มผง 4 ชนิดไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 และผู้บริโภคนิยมสีของผลิตภัณฑ์น้ำส้มผง จากกลุ่มที่เติมมอลโตเด็กซ์ตรินร้อยละ 10 และเจลาตินร้อยละ 10 มากที่สุด ผลิตภัณฑ์น้ำส้มผงที่เตรียมขึ้น ยังไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค เนื่องจากเมื่อเตรียมเป็นน้ำส้มได้สารละลายที่ใส ไม่มีลักษณะเหมือนน้ำส้มสด มีกลิ่นส้มอ่อน และมีรสจืด ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ มีผลต่อลักษณะของสารละลาย น้ำส้มผงที่เตรียมจากการอบแห้งแบบพ่นกระจายมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำโดยเฉลี่ย 3.3 องศาบริกซ์ ซึ่งต่างจากน้ำส้มสดที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ 15 องศาบริกซ์ การนำน้ำส้มผงมาละลายน้ำโดยอัตราส่วน 1 ต่อ 3 อาจเป็นส่วนที่ไม่เหมาะสม ทำให้ได้สารละลายใสและมีรสชาติต่างจากน้ำส้มสด