

ตัวอย่างการพิจารณาการใช้สารกลุ่มสติวอลไกลโคไซด์เป็นวัตถุแต่งกลิ่นรสในผลิตภัณฑ์อาหาร

ตัวอย่างที่ 1 ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มแต่งกลิ่นรสที่มีการใช้วัตถุแต่งกลิ่นรสอาหารชนิดกลูโคซิลสติวอลไกลโคไซด์ FEMA 4845 (100%) ปริมาณ 0.005%

องค์ประกอบของกลูโคซิลสติวอลไกลโคไซด์ FEMA 4845 (100%)

- Total Steviol Glycosides	ไม่น้อยกว่า 95%
o Glycosylated Steviol Glycosides	ไม่น้อยกว่า 90%
o Rebaudioside A	ไม่เกิน 2%
o Stevioside	ไม่เกิน 2%
o Steviol Glycosides อื่นๆ	ไม่เกิน 1%
- Dextrin	ไม่เกิน 5%

1. **ข้อกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน** พิจารณาตาม Codex Advisory Specification for the Identity and Purity of Food Additives ซึ่งปัจจุบันอ้างอิง Specification Monograph prepared by the meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA), 91st Meeting 2021 ตาม ANNEX 4: Enzyme Modified Glucosylated Steviol Glycosides (INS 906d) ได้จากการนำสติวอลไกลโคไซด์ที่ได้จากใบหญ้าหวานมาเติมกลูโคสในโครงสร้างด้วยกระบวนการทางเอนไซม์ โดยใช้เอนไซม์ไซโคลมอลโทเดกซ์ทรินกลูคาโนทรานส์เฟอเรส (EC 2.4.1.19) และเอนไซม์แอลฟาอะไมเลส (EC 3.2.1.1) ที่ได้จากจุลินทรีย์ *Bacillus stearothermophilus*, *Bacillus licheniformis*, และ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ที่ไม่เป็นพิษและไม่ก่อให้เกิดโรค ซึ่งเทคนิคดังกล่าวจะช่วยเพิ่มการผลิต Glucosylated Steviol Glycosides ที่ไม่สามารถเกิดขึ้นได้ตามธรรมชาติ

[Assay: Not less than 95% of total of steviol glycosides, on the dried, dextrin-free basis, determined as the sum of glucosylated steviol glycosides and steviol glycosides]

ดังนั้น การพิจารณา Assay ของวัตถุเจือปนอาหารจะพิจารณาเฉพาะส่วนของ Total steviol glycoside

องค์ประกอบของกลูโคซิลสติวอลไกลโคไซด์ FEMA 4845 (100%)

- Total Steviol Glycosides	ไม่น้อยกว่า 95%
o Glycosylated Steviol Glycosides	ไม่น้อยกว่า 90%
o Rebaudioside A	ไม่เกิน 2%
o <u>Stevioside</u>	ไม่เกิน 2%
o Steviol Glycosides อื่นๆ	ไม่เกิน 1%
- Dextrin	ไม่เกิน 5%

➡ Assay total steviol glycoside ≥ 95%

*โดยพิจารณาเฉพาะส่วนที่ไม่มีเด็กซ์ทริน
ตามข้อกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานที่ JECFA กำหนด*

2. การพิจารณาเงื่อนไขการใช้วัตถุแต่งกลิ่นรสอาหาร จะอนุญาตเฉพาะหมวดอาหารที่มีการอนุญาตการใช้สารกลุ่มสตีวียอลไกลโคไซด์ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วย วัตถุเจือปนอาหาร ทั้งนี้จะอ้างอิงปริมาณสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ตามบัญชี FEMA GRAS ฉบับปัจจุบัน

จากตัวอย่างผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มแต่งกลิ่นรสมีปริมาณกลูโคซิลสตีวียอลไกลโคไซด์ (FEMA 4845) เท่ากับ $0.005\% \times 10,000 = 50$ มก./กก. ซึ่งจากข้อกำหนดการใช้สารกลุ่มสตีวียอลไกลโคไซด์ กรณีใช้เป็นวัตถุแต่งกลิ่นรส กลูโคซิลสตีวียอลไกลโคไซด์ (FEMA 4845) กำหนดปริมาณสูงสุดที่อนุญาตการใช้ในเครื่องดื่มแต่งกลิ่นรสตามหมวด 14.1.4 ไม่เกิน 100 มก./กก. ดังนั้นเมื่อพิจารณาปริมาณการใช้ของผลิตภัณฑ์กับปริมาณสูงสุดที่อนุญาตแล้วพบว่าไม่เกินจากปริมาณสูงสุดที่อนุญาต

องค์ประกอบของกลูโคซิลสตีวียอลไกลโคไซด์ FEMA 4845 (100%)

- Total Steviol Glycosides	ไม่น้อยกว่า 95%
o Glycosylated Steviol Glycosides	ไม่น้อยกว่า 90%
o Rebaudioside A	ไม่เกิน 2%
o <u>Stevioside</u>	ไม่เกิน 2%
o Steviol Glycosides อื่นๆ	ไม่เกิน 1%
- Dextrin	ไม่เกิน 5%

พิจารณาเป็น 1 ผลิตภัณฑ์โดยไม่ต้องคำนวณปริมาณการใช้แยกส่วน เนื่องจากกลูโคซิลสตีวียอลไกลโคไซด์ อาจมีเดกซ์ทรินเป็นองค์ประกอบเฉพาะ

ตัวอย่างที่ 2 ผลิตภัณฑ์ขนมหวานที่มีนมเป็นส่วนประกอบหลักที่มีการใช้วัตถุแต่งกลิ่นรสอาหารชนิดสตีวียอลไกลโคไซด์ FEMA 4772 (100%) ปริมาณ 0.001%

องค์ประกอบของสตีวียอลไกลโคไซด์ FEMA 4772

- Steviol glycoside extract, Stevia rebaudiana, Rebaudioside A 80% ร้อยละ 100

1. **ข้อกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน** พิจารณาตาม Codex Advisory Specification for the Identity and Purity of Food Additives ซึ่งปัจจุบันอ้างอิง Specification Monograph prepared by the meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA), 91st Meeting 2021 ตาม Annex 1: Steviol Glycosides from *Stevia Rebaudiana* Bertoni สตีวียอลไกลโคไซด์ที่ได้จากการนำใบหญ้าหวานนำไปสกัดด้วยน้ำร้อนและสารละลายที่ใช้ในการสกัด และนำไปผ่านเรซิน ดูดซับและทำให้สตีวียอลไกลโคไซด์เข้มข้นขึ้น

[Assay: Not less than 95% of total of *steviol glycosides*, on the dried basis]

ดังนั้น การพิจารณา Assay ของวัตถุเจือปนอาหารจะพิจารณาเฉพาะส่วนของ Total steviol glycoside

Steviol glycoside extract, Stevia rebaudiana, Rebaudioside A 80% ร้อยละ 100



Assay total steviol glycoside ≥ 95%

2. **การพิจารณาเงื่อนไขการใช้วัตถุแต่งกลิ่นรสอาหาร** จะอนุญาตเฉพาะหมวดอาหารที่มีการอนุญาตการใช้สารกลุ่มสตีวียอลไกลโคไซด์ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วย วัตถุเจือปนอาหาร ทั้งนี้จะอ้างอิงปริมาณสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ตามบัญชี FEMA GRAS ฉบับปัจจุบัน

จากตัวอย่างขนมหวานที่มีนมเป็นส่วนประกอบหลักมีปริมาณสตีวียอลไกลโคไซด์ (FEMA 4772) เท่ากับ $0.001\% \times 10,000 = 10$ มก./กก. ซึ่งจากข้อกำหนดการใช้สารกลุ่มสตีวียอลไกลโคไซด์ กรณีใช้เป็นวัตถุแต่งกลิ่นรส กลูโคซิลสตีวียอลไกลโคไซด์ (FEMA 4772) กำหนดปริมาณสูงสุดที่อนุญาตการใช้ในขนมหวานที่มีนมเป็นส่วนประกอบหลักตามหมวด 01.7 ไม่เกิน 35 มก./กก. ดังนั้นเมื่อพิจารณาปริมาณการใช้ของผลิตภัณฑ์กับปริมาณสูงสุดที่อนุญาตแล้วพบว่าไม่เกินจากปริมาณสูงสุดที่อนุญาต

ตัวอย่างที่ 3 ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มแต่งกลิ่นรสที่มีการใช้วัตถุเจือปนอาหารชนิดผสม A ปริมาณ 0.1% โดยวัตถุเจือปนอาหารชนิดผสมมีส่วนประกอบของวัตถุแต่งกลิ่นรสอาหารชนิดกลูโคซิลสเตียวอลไกลโคไซด์ FEMA 4728 ปริมาณ 2% และสเตียวอลไกลโคไซด์ (FEMA 4772) 1%

วัตถุเจือปนอาหารชนิดผสม A

- กลูโคซิลสเตียวอลไกลโคไซด์ (Glucosyl steviol glycoside; FEMA 4728) 2%
- สเตียวอลไกลโคไซด์ (Steviol glycoside extract, Stevia rebaudiana, Rebaudioside A 80%; FEMA 4772) 1%
- น้ำ 60%
- โพรพิลีนไกลคอล (Propylene glycol; INS 1520) 20%
- มอลโทเดกซ์ทริน (Tapioca maltodextrin) 7%

1. **ข้อกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน** พิจารณาตาม Codex Advisory Specification for the Identity and Purity of Food Additives ซึ่งปัจจุบันอ้างอิง Specification Monograph prepared by the meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA), 91st Meeting 2021

- กลูโคซิลสเตียวอลไกลโคไซด์ (Glucosyl steviol glycoside; FEMA 4728) พิจารณาตาม ANNEX 4: Enzyme Modified Glucosylated Steviol Glycosides (INS 906d)

[Assay: Not less than 95% of total of steviol glycosides, on the dried, dextrin-free basis, determined as the sum of glucosylated steviol glycosides and steviol glycosides]

- สเตียวอลไกลโคไซด์ (Steviol glycoside extract, Stevia rebaudiana, Rebaudioside A 80%; FEMA 4772) พิจารณาตาม Annex 1: Steviol Glycosides from *Stevia Rebaudiana* Bertoni

[Assay: Not less than 95% of total of steviol glycosides, on the dried basis]

ดังนั้น การพิจารณา Assay ของวัตถุเจือปนอาหารจะพิจารณาเฉพาะส่วนของ Total steviol glycoside

กลูโคซิลสเตียวอลไกลโคไซด์
(Glucosyl steviol glycoside;
FEMA 4728)

Assay total steviol glycoside ≥ 95%

สเตียวอลไกลโคไซด์ (Steviol glycoside extract,
Stevia rebaudiana, Rebaudioside A 80%;
FEMA 4772)

Assay total steviol glycoside ≥ 95%

*โดยพิจารณาเฉพาะส่วนที่ไม่มีเดกซ์ทริน
ตามข้อกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานที่ JECFA กำหนด*

2. การพิจารณาเงื่อนไขการใช้วัตถุแต่งกลิ่นรสอาหาร จะอนุญาตเฉพาะหมวดอาหารที่มีการอนุญาตการใช้สารกลุ่มสตีวียอลไกลโคไซด์ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วย วัตถุเจือปนอาหาร ทั้งนี้จะอ้างอิงปริมาณสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ตามบัญชี FEMA GRAS ฉบับปัจจุบัน

- ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มแต่งกลิ่นรสที่มีการใช้วัตถุเจือปนอาหารชนิดผสม A ปริมาณ 0.1% ซึ่งมี FEMA 4728 เป็นส่วนประกอบปริมาณ 2% ดังนั้นในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มแต่งกลิ่นรสจะมีปริมาณกลูโคซิลสตีวียอลไกลโคไซด์ (Glucosyl steviol glycoside; FEMA 4728) เท่ากับ

$$\left(\frac{0.1 * 2}{100}\right) * 10000 = 20 \text{ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม}$$

- ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มแต่งกลิ่นรสที่มีการใช้วัตถุเจือปนอาหารชนิดผสม A ปริมาณ 0.1% ซึ่งมี FEMA 4772 เป็นส่วนประกอบปริมาณ 1% ดังนั้นในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มแต่งกลิ่นรส จะมีปริมาณสตีวียอลไกลโคไซด์ (Steviol glycoside extract, Stevia rebaudiana, Rebaudioside A 80%; FEMA 4772) เท่ากับ

$$\left(\frac{0.1 * 1}{100}\right) * 10000 = 10 \text{ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม}$$

กรณีใช้วัตถุแต่งกลิ่นรสอาหารในกลุ่มสตีวียอลไกลโคไซด์ 2 ชนิดขึ้นไปรวมกัน จะต้องใช้หลักการคำนวณสัดส่วนการใช้วัตถุแต่งกลิ่นรสอาหารที่มีการกำหนดปริมาณสูงสุดที่อนุญาตเป็นตัวเลขนรวมกันตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปจะต้องมีผลรวมของสัดส่วนของปริมาณการใช้วัตถุแต่งกลิ่นรสอาหารต่อปริมาณสูงสุดที่อนุญาตของวัตถุแต่งกลิ่นรสอาหารแต่ละชนิดไม่เกินหนึ่ง

ปริมาณ FEMA 4728 ในสูตร (มก./กก.)	ปริมาณสูงสุดของ FEMA 4728 ที่อนุญาตให้ใช้ (มก./กก.)	ปริมาณ FEMA 4772 ในสูตร (มก./กก.)	ปริมาณสูงสุดของ FEMA 4772 ที่อนุญาตให้ใช้ (มก./กก.)
20	175	10	35

$$\text{สามารถคำนวณได้ดังนี้ } 1 \geq \frac{20}{175} + \frac{10}{35} \text{ หรือเท่ากับ } 0.114 + 0.286 = 0.4$$

ดังนั้น เมื่อพิจารณาปริมาณการใช้ของผลิตภัณฑ์กับปริมาณสูงสุดที่อนุญาตแล้วพบว่าไม่เกินจากปริมาณสูงสุดที่อนุญาต

ตัวอย่างที่ 4 ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มแต่งกลิ่นรสที่มีการใช้วัตถุเจือปนอาหารชนิดผสม sweet modulation ปริมาณ 0.5% (วัตถุเจือปนอาหารชนิดผสมมีส่วนประกอบของสารให้ความหวาน (สตีวียอลไกลโคไซด์) และวัตถุแต่งกลิ่นรสอาหาร (กลูโคซิลสตีวียอลไกลโคไซด์; FEMA 4728))

สูตรส่วนประกอบของ sweet modulation

- มอลโทเดกซ์ทริน ร้อยละ 80
- แป้งดัดแปร ร้อยละ 8
- โปแทสเซียมคลอไรด์ ร้อยละ 9
- สารให้ความหวาน: สตีวียอลไกลโคไซด์ (INS 960a) ร้อยละ 2
- วัตถุแต่งกลิ่นรสอาหาร (FEMA 4728) ร้อยละ 0.1
- วัตถุแต่งกลิ่นรสสังเคราะห์ ร้อยละ 0.9

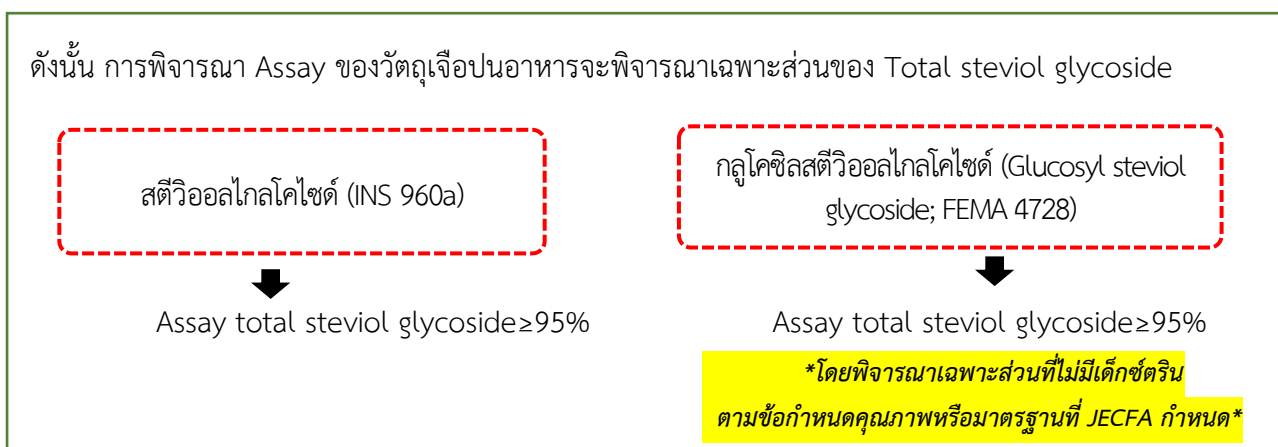
1. ข้อกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน พิจารณาตาม Codex Advisory Specification for the Identity and Purity of Food Additives ซึ่งปัจจุบันอ้างอิง Specification Monograph prepared by the meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA), 91st Meeting 2021

- **สารให้ความหวาน: สตีวียอลไกลโคไซด์ (INS 960a)** พิจารณาตาม Annex 1: Steviol Glycosides from *Stevia Rebaudiana* Bertoni

[Assay: Not less than 95% of total of steviol glycosides, on the dried basis]

- **วัตถุแต่งกลิ่นรสอาหาร (FEMA 4728)** พิจารณาตาม ANNEX 4: Enzyme Modified Glucosylated Steviol Glycosides (INS 906d)

[Assay: Not less than 95% of total of steviol glycosides, on the dried, dextrin-free basis, determined as the sum of glucosylated steviol glycosides and steviol glycosides]



2. การพิจารณาเงื่อนไขการใช้ให้พิจารณาตามวัตถุประสงค์

2.1 กรณีใช้เป็นสารให้ความหวาน: อ้างอิงข้อกำหนดเงื่อนไขการใช้ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยวัตถุเจือปนอาหาร ฉบับปัจจุบัน โดยสตีวีโอลไกลโคไซด์อนุญาตการใช้สูงสุดในเครื่องดื่มแต่งกลิ่นรสตามหมวด 14.1.4 ไม่เกิน 115 มก./กก. (เมื่อคำนวณเป็นสตีวีโอล คำนวณในสภาพพร้อมบริโภค และยกเว้นเครื่องดื่มเกลือแร่ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 195) พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องดื่มเกลือแร่)

จากตัวอย่างผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มแต่งกลิ่นรสมีปริมาณวัตถุให้ความหวาน: สตีวีโอลไกลโคไซด์ (INS 960a) เท่ากับ $\left(\frac{2*0.5}{100}\right) * 10,000 = 100$ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตัวอย่าง การคำนวณเป็นสตีวีโอล *กรณีสตีวีโอลไกลโคไซด์ 100 มก./กก. ซึ่งมีส่วนประกอบ สตีวีโอไซด์ ร้อยละ 90 รีบาวติโอไซด์ เอ ร้อยละ 5 และรีบาวติโอไซด์ บี ร้อยละ 5*

สตีวีโอล (ppm) = Σ ([ความเข้มข้นของสตีวีโอลไกลโคไซด์แต่ละชนิด (ppm)] X ค่าการแปลงหน่วย]

สตีวีโอล = ([สตีวีโอไซด์]X0.4)+([รีบาวติโอไซด์ เอ]X0.33) +([รีบาวติโอไซด์ บี]X0.4)

สตีวีโอล = (90%X100X0.4)+(5%X100X0.33)+(5%X100X0.4)

สตีวีโอล = (0.9X100X0.33*)+(0.05X100X0.33)+(0.05X100X0.4) = 33.35 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ดังนั้น สตีวีโอลไกลโคไซด์ดังกล่าว 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จะคำนวณเป็นสตีวีโอลได้ 33.35 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

2.2 กรณีวัตถุแต่งกลิ่นรสอาหาร: จะอ้างอิงปริมาณสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ตามบัญชี FEMA GRAS ตาม FEMA 4728 อนุญาตการใช้สูงสุดในเครื่องดื่มแต่งกลิ่นรสตามหมวด 14.1.4 ไม่เกิน 175 มก./กก.

จากตัวอย่างผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มแต่งกลิ่นรสมีวัตถุแต่งกลิ่นรสอาหาร FEMA 4728 เท่ากับ

$\left(\frac{0.1*0.5}{100}\right) * 10,000 = 5$ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตัวอย่าง การคำนวณเป็นสตีวีโอล *กรณีกลูโคซิลสตีวีโอลไกลโคไซด์ 5 มก./กก. ซึ่งมีส่วนประกอบ กลูโคซิลสตีวีโอลไกลโคไซด์ ร้อยละ 85 รีบาวติโอไซด์ เอ ร้อยละ 5 และสตีวีโอไซด์ ร้อยละ 5 และ มอลโทเดกซ์ทริน ร้อยละ 5*

สตีวีโอล = ([กลูโคซิลสตีวีโอลไกลโคไซด์]X0.33*)+([รีบาวติโอไซด์ เอ]X0.33) +([สตีวีโอไซด์]X0.4)

สตีวีโอล = (85%X5X0.33*)+(5%X5X0.33)+(5%X5X0.4)

สตีวีโอล = (0.85X5X0.33*)+(0.05X5X0.33)+(0.05X5X0.4) = 1.585 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ดังนั้น กลูโคซิลสตีวีโอลไกลโคไซด์ดังกล่าว 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จะคำนวณเป็นสตีวีโอลได้ 1.585 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

*สำหรับกลูโคซิลสตีวีโอลไกลโคไซด์ให้ใช้ค่าการแปลงหน่วย (conversion factor) ตามสตีวีโอลไกลโคไซด์ชนิดอื่นๆ คือ 0.33

กรณีใช้วัตถุแต่งกลิ่นรสอาหารร่วมกับวัตถุเจือปนอาหารในกลุ่มสตีวียอลไกลโคไซด์ (สารให้ความหวาน) ปริมาณการใช้ร่วมกันในผลิตภัณฑ์อาหารสุดท้ายจะต้องไม่เกินปริมาณสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้สำหรับวัตถุเจือปนอาหาร ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยวัตถุเจือปนอาหาร ทั้งนี้ปริมาณการใช้จะต้องคำนวณเป็น “สตีวียอล (Steviol)”

ดังนั้น ปริมาณการใช้กรณีเป็นสารให้ความหวานร่วมกับวัตถุแต่งกลิ่นรสอาหาร ปริมาณสูงสุดที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มแต่งกลิ่นรส เท่ากับ $33.35+1.585= 34.935$ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (คำนวณเป็นสตีวียอล) โดยเมื่อพิจารณาปริมาณการใช้ของผลิตภัณฑ์กับปริมาณสูงสุดที่อนุญาตแล้ว พบว่าไม่เกินจากปริมาณสูงสุดที่อนุญาต (115 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (คำนวณเป็นสตีวียอล))

****การคำนวณตามสูตรดังกล่าวเป็นการคำนวณเบื้องต้น ผู้ประกอบการควรตรวจสอบปริมาณวัตถุเจือปนอาหารที่แท้จริงจากรายงานผลการตรวจวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ****

.....