**资料七**

**第2、3、4项材料中不涉及商业秘密，可以向社会公开的内容**

**2. 通用名称、功能分类、使用范围**

**2.1 通用名称**

通用名称：乙酰磺胺酸钾（又名安赛蜜）

英文名称：Acesulfame potassium

**2.2功能分类**

功能分类：甜味剂

**2.3使用范围**

根据《食品安全国家标准食品添加剂使用标准》（GB2760-2014），附录E.1 食品分类系统，拟扩大乙酰磺胺酸钾使用范围至：

表2-1 拟申请的使用范围

| **食品分类号** | **食品名称** | **最大使用量 (g/kg)** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- |
| 04.04.01.02 | 豆干类 | 0.2 | 扩大范围 |
| 06.06 | 即食谷物，包括碾轧燕麦（片） | 0.8 | 扩大范围 |
| 11.05 | 调味糖浆 | 4 | 扩大范围 |
| 04.01.02.08.02 | 凉果类 | 1.35 | 扩大范围 |

**3. 证明技术上确有必要和使用效果的资料和文件**

**3.1 乙酰磺胺酸钾的功能类别及作用机理**

**3.1.1****乙酰磺胺酸钾物理性质**

乙酰磺胺酸钾，又称安赛蜜（AK糖），分子式为C4H4KNO4S，白色结晶性粉末，易溶于水，微溶于乙醇，对光、热稳定，pH值适用范围较广，是目前世界上稳定性最好的甜味剂之一，广泛应用于各种食品中，主要赋予食品甜味，但是不会引起剧烈血糖反应。

**3.1.2 乙酰磺胺酸钾甜味性质**

1967年，K.Clauss和H.Jensen意外地发现了一种环状结构的化合物——5,6-二甲基-1,2,3氧硫氮杂环-4（3H）-2,2-二氧化物有爽快的甜味，随后的深入研究发现，所有的二氢氧硫氮杂环二氧化物，即使环上没有任何取代基团，也带有不同程度的甜味，其中带短链烷基的化合物甜度最大。对各种不同的二氢氧硫杂环二氧化物的味觉评价认为，环上不同取代基团不仅仅对其甜度而且对其甜味的纯正性有显著影响。通过品尝表明，5,6-二甲基-1,2,3氧硫氮杂环-4（3H）-2,2-二氧化物的味觉特性最好，同时合成比较容易，因此被选择用来作人工甜味剂。

乙酰磺胺酸钾的甜度与对照蔗糖液的浓度有关，大约是3%蔗糖液甜度的200倍。随着蔗糖液浓度的增大，其相对甜度逐渐下降。通常，人们认为乙酰磺胺酸钾的甜度大约是糖精钠的一半，相同浓度下，对比于中性溶液，在酸性食品或饮料中会感到更甜些。乙酰磺胺酸钾甜味感觉快，没有任何不愉快的后味，味觉不延留；高浓度时略带苦味。

上世纪90年代末我国就对其制定了产品的行业标准，随着国内乙酰磺胺酸钾生产水平的不断提高，在食品加工上的应用范围越来越广，并有较大比例的出口。
**3.1.3乙酰磺胺酸钾在食品工业中应用**

国际食品法典委员会（CAC）、欧盟、美国、日本、澳大利亚、新西兰、加拿大等国际组织、国家和地区的法规和标准中均允许乙酰磺胺酸钾作为甜味剂用于相应食品中。如在欧美一些国家中，乙酰磺胺酸钾可用于饮料、糖果、糕点、冰淇淋、果酱、布丁、烘烤食品和餐桌甜包、奶制品等甜味产品中。
我国《食品安全国家标准食品添加剂使用标准》（GB2760-2014）中也规定，乙酰磺胺酸钾可用于以乳为主要配料的即食风味食品或其预制产品（不包括冰淇淋和风味发酵乳）（仅限乳基甜品罐头）、冷冻饮品（食用冰除外）、水果罐头、果酱、蜜饯类、腌渍的蔬菜、加工食用菌和藻类、杂粮罐头、黑芝麻糊、谷类甜品罐头、焙烤食品、饮料类（包装饮用水除外）、果冻、餐桌甜味料、调味品、酱油、糖果、胶基糖果等。

**3.1.4乙酰磺胺酸钾的安全性**

乙酰磺胺酸钾在1983年被FAO/WHO联合食品添加剂专家委员会（JECFA）列为A级食品添加剂，并推荐日均摄入量（ADI）为0-15 mg/kg。这些是经过了严格风险评估、确保安全的前提下确定的。乙酰磺胺酸钾在人体内不代谢、不积蓄，100%以原形物质从尿中排出体外。只要不过量食用乙酰磺胺酸钾，不会对消费者身体健康造成危害。

**3.2乙酰磺胺酸钾在各类食品中添加与否的效果对比**

申请人按照申报乙酰磺胺酸钾使用的食品类别，分别进行了使用试验，对比了添加与不添加乙酰磺胺酸钾、不同添加量对不同食品的风味属性和偏好性的影响。试验效果汇总如下：

**3.2.1乙酰磺胺酸钾在豆干中的使用效果**

为了评估乙酰磺胺酸钾在豆干中的使用效果，开展了2组感官试验用以对比添加与不添加乙酰磺胺酸钾、不同添加量对豆干产品风味贡献度和偏好性的影响。

配料：豆干、白砂糖、大豆油、食用盐、香辛料、味精

工艺：卤制→调味→干燥→灭菌与包装

**3.2.1.1试验方法**

第1组试验有3个样品：

（1）样品1：全蔗糖（40g/kg）豆干；

（2）样品2：蔗糖用量减少50%（20g/kg），不添加乙酰磺胺酸钾的豆干；

（3）样品3：蔗糖用量减少50%（20g/kg）且添加乙酰磺胺酸钾的豆干。

试验配方设计时，样品（1）的甜度水平设定为100%，作为甜度基准；样品（2）的甜度相对于样品（1）的甜度水平为50%；样品（3）添加乙酰磺胺酸钾后，达到与样品（1）相同的甜度水平100%（乙酰磺胺酸钾甜度以蔗糖200倍计算）。

感官评价小组对以上豆干样品的色泽、香气、甜度、组织结构和总喜好率进行分析，评估在减少蔗糖用量时，添加乙酰磺胺酸钾对豆干口感、风味及喜好率产生的变化。

第2组试验有3个样品，:

（1）样品1：乙酰磺胺酸钾（0.1g/kg）豆干；

（2）样品2：乙酰磺胺酸钾（0.2g/kg）豆干；

（3）样品3：乙酰磺胺酸钾（0.3g/kg）豆干。

感官评价小组对3个样品的偏好率进行分析，以确定乙酰磺胺酸钾在该类产品的最大使用量。

**3.2.1.2试验结果**

第1组试验结果表明：

与全蔗糖配方相比，蔗糖用量减少50%的配方，样品除甜度明显降低外，还影响到样品的整体口感协调度和总喜好率，总喜好率降低。

与全蔗糖配方相比，蔗糖用量减少50%且添加乙酰磺胺酸钾的配方，样品表现出明显高的甜度，样品风味和总喜好率方面没有太大差别。

感官评价小组对减糖50%且添加乙酰磺胺酸钾的样品具有最高的偏好性，偏好率为80%。

综上所述，配方中减少蔗糖用量，不但会明显降低产品甜度，还会影响到样品的口感协调性、风味和总喜好率；而添加乙酰磺胺酸钾后，不仅能够代替部分蔗糖，减少产品中能量，赋予样品甜度，更主要的是不会对样品的整体风味和总体喜好率产生影响，使其更接近全蔗糖配方的样品。

第2组试验结果表明：感官评价小组对乙酰磺胺酸钾添加量为0.20 g/kg的样品的偏好率最高。

基于第2组试验的结果，拟申请乙酰磺胺酸钾在豆干中的最大使用量为0.20g/kg。

**3.2.2乙酰磺胺酸钾在即食谷物，包括碾轧燕麦（片）中的使用效果**

为了评估乙酰磺胺酸钾在即食谷物中的使用效果，开展了2组感官试验用以对比乙酰磺胺酸钾的添加与否及不同添加量对燕麦片风味贡献度和偏好性的影响。

配料：燕麦片、蔗糖、水

工艺：计量→干混料→溶解搅拌

**3.2.2.1试验方法**

第1组试验有3个样品：

（1）样品1：全蔗糖（200g/kg）燕麦片，作对照；

（2）样品2：蔗糖用量减少50%（100g/kg），不添加乙酰磺胺酸钾的燕麦片；

（3）样品3：蔗糖用量减少50%（100g/kg）且添加乙酰磺胺酸钾的燕麦片。

试验配方设计时，（1）样品1作为对照，甜度水平设定为100%；（2）样品2的甜度相当于对照的甜度水平为50%；（3）样品3添加乙酰磺胺酸钾后，达到与对照相同的甜度水平100%（乙酰磺胺酸钾甜度以蔗糖200倍计算）。

感官评价小组对以上燕麦片样品的燕麦风味、甜味、甜味持久性和整体口味喜好度进行分析，用以对比乙酰磺胺酸钾添加与否的效果，评估在减少蔗糖用量的前提下，添加乙酰磺胺酸钾对燕麦片口感、风味及喜好度的影响。

第2组试验有4个样品：

（1）样品1：乙酰磺胺酸钾（0.6 g/kg）燕麦片；

（2）样品2：乙酰磺胺酸钾（0.8 g/kg）燕麦片；

（3）样品3：乙酰磺胺酸钾（1.0 g/kg）燕麦片；

（4）样品4：乙酰磺胺酸钾（1.2 g/kg）燕麦片。

感官评价小组侧重对4个样品的偏好率进行分析，以确定乙酰磺胺酸钾在该类产品的最大使用量。

**3.2.2.2试验结果**

第1组试验结果表明：

图3.1 乙酰磺胺酸钾添加与否对即食燕麦片的影响

如图1所示，与全蔗糖配方相比，蔗糖用量减少50%的产品，产品的甜度、甜味持久性、燕麦风味和整体口味的喜好度都显著降低。

与全蔗糖配方相比，蔗糖用量减少50%且添加乙酰磺胺酸钾的产品，产品在甜味、甜味持久性、燕麦风味和整体口味喜好度等方面没有显著差异。

综上所述，配方中减少蔗糖用量，不但会明显降低产品甜度，还会影响到产品的口感、风味和整体喜好度；而添加乙酰磺胺酸钾后，能够代替部分蔗糖，减少样品中能量，赋予样品甜度，对样品风味、口感和整体喜好度没有显著影响。

第2组试验结果表明：

图3.2 乙酰磺胺酸钾在即食燕麦片中的应用

感官评价小组对乙酰磺胺酸钾添加量为0.8 g/kg样品的整体口味喜好度最高。

基于第2组试验结果，拟申请乙酰磺胺酸钾在即食谷物包括碾轧麦片中的最大使用量为0.8g/kg。

**3.2.3乙酰磺胺酸钾在调味糖浆-百香果风味糖浆中的使用效果**

为了评估乙酰磺胺酸钾在调味糖浆中的使用效果，研究了乙酰磺胺酸钾在百香果风味糖浆中的应用，并通过将百香果风味糖浆以1:10的比例稀释后成为一种百香果风味饮料，开展了2组感官试验对比乙酰磺胺酸钾添加与否的效果，以及不同添加量的效果。

配料：水、蔗糖、百香果浓缩汁、浓缩橙汁、浓缩柠檬汁、阿拉伯胶、焦糖色、百香果香精

工艺：计量→溶解→灭菌→1：10冲调

**3.2.3.1试验方法**

第1组试验有3个样品：

（1）样品1：全蔗糖（550g/kg）百香果风味糖浆；

（2）样品2：蔗糖用量减少50%（275g/kg），不添加乙酰磺胺酸钾的百香果风味糖浆；

（3）样品3：蔗糖用量减少50%（275g/kg）且添加乙酰磺胺酸钾的百香果风味糖浆。

试验配方设计时，（1）样品1的甜度水平设定为100%，作为甜度基准；（2）样品2的甜度相当于样品（1）的甜度水平为50%；（3）样品3添加乙酰磺胺酸钾后，达到与样品1相同的甜度水平100%（乙酰磺胺酸钾甜度以蔗糖200倍计算）。

评价小组对以上百香果风味饮料样品的百香果味、甜味、酸味、回味和整体口味喜好度进行分析，用以对比乙酰磺胺酸钾添加与否的效果，评估在减少蔗糖用量的前提下，添加乙酰磺胺酸钾对调味糖浆口感、风味及喜好率的影响。

第2组试验有4个样品：

（1）样品1：乙酰磺胺酸钾（1 g/kg）百香果风味糖浆；

（2）样品2：乙酰磺胺酸钾（2 g/kg）百香果风味糖浆；

（3）样品3：乙酰磺胺酸钾（3 g/kg）百香果风味糖浆；

（4）样品4：乙酰磺胺酸钾（4 g/kg）百香果风味糖浆。

感官评价小组侧重对4个样品的偏好率进行分析，以确定乙酰磺胺酸钾在该类产品的最大使用量。

**3.2.3.2试验结果**

试验结果表明：

与全蔗糖配方相比，蔗糖用量减少50%的配方，样品除甜度明显降低外，整体口感喜好度显著降低。

与全蔗糖配方相比，蔗糖用量减少50%且添加乙酰磺胺酸钾的配方，在百香果香味、回味和整体口感喜好度等方面都没有显著差异。

综上所述，配方中减少蔗糖用量，不但会明显降低产品甜度，还会影响到产品的口感、风味和整体喜好度；而添加乙酰磺胺酸钾后，能够代替部分蔗糖，减少样品中能量，赋予样品甜度，对百香果糖浆饮料风味、口感和整体喜好度没有显著影响。

第2组试验结果表明：

图3.3 乙酰磺胺酸钾在百香果风味糖浆中的应用

感官评价小组对乙酰磺胺酸钾添加量为4g/kg样品的整体口味喜好度最高。

基于第2组试验结果，拟申请乙酰磺胺酸钾在调味糖浆中的最大使用量为4g/kg。

**3.2.4乙酰磺胺酸钾在凉果-西梅凉果中的使用效果**

为了评估乙酰磺胺酸钾在凉果中的使用效果，开展了感官试验用以对比乙酰磺胺酸钾添加与否，及不同添加量对西梅凉果产品形态、色泽、口感、风味贡献度和偏好性的影响。

配料：西梅、蔗糖、食用盐

工艺：选料→腌制→脱盐→糖渍→煮制→烘干

**3.2.4.1试验方法**

第1组试验有3个样品：

（1）全蔗糖（450g/kg浸糖液）西梅凉果；

（2）蔗糖用量减少40%（270g/kg浸糖液），不添加乙酰磺胺酸钾的西梅凉果；

（3）蔗糖用量减少40%（270g/kg浸糖液）且添加乙酰磺胺酸钾的西梅凉果。

试验配方设计时，样品（1）的甜度水平设定为100%，作为甜度基准；样品（2）的甜度相对于样品（1）的甜度水平为60%；样品（3）添加乙酰氨基磺胺酸后，达到与样品（1）相同的甜度水平100%（乙酰磺胺酸钾甜度以蔗糖200倍计算）。

第2组试验有5个样品：

（1）样品1：全蔗糖（450g/kg浸糖液）西梅凉果；

（2）样品2：蔗糖用量减少20%（360g/kg浸糖液）且添加0.45g/kg乙酰磺胺酸钾的西梅凉果；

（3）样品3：蔗糖用量减少40%（270g/kg浸糖液）且添加0.9g/kg乙酰磺胺酸钾的西梅凉果；

（4）样品4：蔗糖用量减少60%（180g/kg浸糖液）且添加1.35g/kg乙酰磺胺酸钾的西梅凉果；

（5）样品5：蔗糖用量减少80%（90g/kg浸糖液）且添加1.8g/kg乙酰磺胺酸钾的西梅凉果。

感官评价小组对西梅凉果样品的整体接受度和属性强度（形态、色泽、口感）进行了评定。旨在研究乙酰磺胺酸钾的添加是否将对凉果的口感产生影响，研究乙酰磺酸钠酸钾添加的必要性以及最佳的替代比例。

**3.2.4.2试验结果**

第1组试验结果表明：

与全蔗糖配方相比，蔗糖用量减少40%的配方，样品除甜度明显降低外，样品的风味和总喜好率降低。

与全蔗糖配方相比，蔗糖用量减少40%且添加乙酰磺胺酸钾的配方，样品在西梅凉果形态、色泽、口感和总喜好率方面差异不显著。

综上所述，配方中减少蔗糖用量，不但会明显降低产品甜度，还会影响到产品的口感、风味和整体喜好度；而添加乙酰磺胺酸钾后，能够代替部分蔗糖，减少样品中能量，赋予样品甜度，对样品的形态、色泽、口感和整体喜好度没有显著影响。

第2组试验结果：

（1）感官测评项平均分结果：

图3.4 乙酰磺胺酸钾在西梅凉果中的应用

此次感官评价主要集中在形态、色泽、口感和综合评价等四个方面。可知，对照（45%蔗糖浸渍）样品在形态项上品尝分值较高，其次是样品3（减糖60%）、样品4（减糖80%）、样品2（减糖40%）、样品1（减糖20%）。通过形态属性打分可以看出，减糖以及减糖量对西梅凉果的形态是有影响的。在色泽、口感和综合评价赋分上，减糖60%样品评价分值均高于其他样品，其次是减糖40%、减糖20%、全糖、减糖80%样品。可以看出，当蔗糖含量过高或者减糖太多的情况下，西梅凉果色泽及口感均不佳，评价小组对减糖60%西梅凉果样品偏好率最高。

（2）喜好度排序结果：

对感官评价中喜好度排序的结果进行赋分，并通过方差分析对得分进行分析，分析结果表明：样品3（减糖60%）样品的偏好率最高，其次是样品1（减糖20%）、样品2（减糖40%）、对照样品和样品4（减糖80%）。其中样品1（20%减糖）与样品2（40%减糖）两个样品之间的偏好率接近，不存在显著性差异，它们与样品3（减糖60%）存在显著性差异。

基于以上试验结果，拟申请乙酰磺胺酸钾在蜜饯凉果中的最大使用量为1.35g/kg。

**3.3 与同一功能类别的食品添加剂使用效果对比资料**

申请人按照申报使用的食品类别，对比了添加乙酰磺胺酸钾与添加阿斯巴甜、糖精钠、纽甜等其他甜味剂的使用效果，试验效果汇总如下：

**3.3.1豆干中使用效果**

为了对比添加乙酰磺胺酸钾与添加赤藓糖醇在豆干中的使用效果，进行了感官评定试验。

本试验有2个样品：

（1）不加蔗糖，只添加赤藓糖醇的豆干；

（2）不加蔗糖，只添加乙酰磺胺酸钾的豆干。

感官评价小组对以上豆干样品的色泽、香气、甜度、组织结构和总喜好率进行评估。

试验结果表明：两组豆干的质构接近，相比赤藓糖醇一组，使用乙酰磺胺酸钾的豆干甜感更柔和，赤藓糖醇一组具有明显的涩味，同时等甜度下赤藓糖醇高昂的价格也让工业生产的应用受到限制。

图3.5 赤藓糖醇和乙酰磺胺酸钾在豆干中使用效果比较

**3.3.2 即食谷物，包括碾轧燕麦（片）中的使用效果**

为了对比添加乙酰磺胺酸钾与添加阿斯巴甜在燕麦片中的使用效果，进行了感官评定试验。

本试验有2个样品：

（1）不加蔗糖，只添加阿斯巴甜的燕麦片；

（2）不加蔗糖，只添加乙酰磺胺酸钾的燕麦片。

评估小组对以上燕麦片样品的燕麦香气、甜味、体系状态和总喜好率进行评估。

试验结果表明：两组样品的燕麦香气接近，相比添加阿斯巴甜的样品，添加乙酰磺胺酸钾的测试样品具有明显高的甜感，受试者对添加乙酰磺胺酸钾的样品喜好度更高。

图3.6 阿斯巴甜和乙酰磺胺酸钾在即食燕麦片中使用效果比较

**3.3.3 调味糖浆-百香果风味糖浆中的使用效果**

为了对比添加乙酰磺胺酸钾与添加纽甜在百香果风味糖浆中的使用效果，进行了感官评定试验。

本试验有2个样品：

（1）不加蔗糖，只添加纽甜的百香果风味糖浆；

（2）不加蔗糖，只添加乙酰磺胺酸钾的百香果风味糖浆。

评估小组对以上百香果风味糖浆样品的百香果风味、甜味、酸甜比、和总喜好率进行评估。

试验结果表明：相比添加纽甜的样品，添加乙酰磺胺酸钾的测试样品具有明显高的口感协调性和综合喜好度；添加纽甜的样品酸甜跳跃不协调，综合喜好度明显低于添加乙酰磺胺酸钾组。

图3.7 纽甜和乙酰磺胺酸钾在百香果风味糖浆中使用效果比较

**3.3.4 凉果-西梅凉果中的使用效果**

为了对比添加乙酰磺胺酸钾与添加阿斯巴甜、糖精钠在西梅凉果中的使用效果，进行了对比试验。

本试验有3个样品：

（1）代替一半蔗糖，添加等甜度阿斯巴甜的西梅凉果；

（2）代替一半蔗糖，添加等甜度糖精钠的西梅凉果；

（3）代替一半蔗糖，添加等甜度乙酰磺胺酸钾的西梅凉果。

评估小组对以上西梅凉果样品的风味、酸甜比、苦味和总喜好率进行评估。

试验结果表明：相比添加阿斯巴甜和糖精钠的两组样品，添加乙酰磺胺酸钾的测试样品具有明显好的甜味，西梅风味更加饱满，添加乙酰磺胺酸钾组的综合喜好度更高。

图3.8 阿斯巴甜、糖精钠和乙酰磺胺酸钾在西梅凉果中使用效果比较

**4. 质量规格、生产使用工艺和检验方法、食品中该添加剂的检验方法等说明**

**4.1质量规格**

乙酰磺胺酸钾的质量规格符合《食品安全国家标准食品添加剂乙酰磺胺酸钾》（GB25540-2010）要求。

《食品安全国家标准食品添加剂乙酰磺胺酸钾》（GB25540-2010）见附录1。

**4.2 生产使用工艺**

**4.2.1豆干工艺**

**4.2.2即食燕麦片工艺**

**4.2.3百香果风味糖浆工艺**

**4.2.4西梅凉果工艺**

**4.3检测方法**

按《食品安全地方标准食品中苯甲酸、山梨酸、脱氢乙酸、糖精钠和乙酰磺胺酸钾（乙酰磺胺酸钾）的测定高效液相色谱法》（DBS13/ 006-2016）、《饮料中乙酰磺胺酸钾的测定》（GB/T 5009.140-2003）中的方法进行检测。

《食品安全地方标准食品中苯甲酸、山梨酸、脱氢乙酸、糖精钠和乙酰磺胺酸钾（乙酰磺胺酸钾）的测定高效液相色谱法》（DBS13/ 006-2016）、《饮料中乙酰磺胺酸钾的测定》（GB/T 5009.140-2003）见附录2和3。