



# 齿友标识指南 – 遥感测定试验

测定食品及食品配料潜在的致龋齿性和  
腐蚀性



## 遥感测定试验

只有完全符合齿友认证标准的产品包装上才可以使用齿友标识。在食品领域，pH遥感测定试验是目前测定食品和食品配料致龋齿性和腐蚀性的唯一可靠方法。

在经过认证的试验机构，通过标准化的人体pH遥感测定试验确定食品及其它产品的“齿友”特性。产品在健康人群正常食用情况下，如果没有明显的致龋齿性和腐蚀性，则此产品被认为具有“齿友”特性。

### 评估产品的致龋齿性

在食用产品时及之后的30分钟之内，通过牙齿内置电极，测定人体牙菌斑的pH值来评估产品的致龋齿性。用此方法，产品需经过至少4位健康志愿者的测试，其中2位健康志愿者牙齿内置电极表面有3-4天的牙菌斑（3-4天不能刷牙），另外2位健康志愿者牙齿内置电极表面有5-7天的牙菌斑（5-7天不能刷牙）。

电极覆盖人体牙齿珐琅，内置于一个可活动、能复位的义齿中，电极朝向正常牙齿稳固的齿间面。



产品每分钟至少测定二次pH值，用于绘制产品牙菌斑pH曲线。由于细菌发酵，导致pH下降，如果在食用产品时及之后的30分钟内，齿间菌斑的pH值均没有低于5.7，则认为该产品没有明显的致龋齿性。pH曲线必须清楚表明食用时间及之后30分钟内的数据。



一位正在进行测试的志愿者

在每次试验时，用10毫升10%的蔗糖溶液漱口或者食用与待测产品类似的含糖产品作为阳性对照，用以检测菌斑pH测定设备的功能及牙菌斑的代谢情况。此阳性对照必须使菌斑pH值降至5以下。

## 评估产品的腐蚀性

如果怀疑添加了酸性配料，导致产品有可能对牙齿有腐蚀性，需进行如下检验。制备产品水溶液（1克/15毫升蒸馏水），测定pH值。如果pH值在5.7以下，或者此产品不能制成水溶液，需进行如下人体试验。

除了测定产品牙齿间菌斑的pH值以外，还需要用清洁的电极（无菌斑覆盖的电极）在食用时及之后的至少15分钟内连续测定口腔内唾液的pH值。这个电极必须放置于上颌尖牙的颊面或者是第一前磨牙的颊面，或者朝向牙齿的齿间面（既与测定牙菌斑pH值的电极一致）

人体试验中，每个产品必须通过至少2位志愿者参与的试验。试验结果需完好记录及保存。如果根据清洁电极的测试，酸对牙齿的暴露不超过 $40 \mu\text{mol H}^+ \times \text{min}$ （这个数值相当于牙齿暴露在pH5 的溶液中4分钟），

则认为此产品对牙齿没有明显的腐蚀性。【计算pH曲线下面积，酸浓度（H+毫摩尔）X 时间（分钟）】

## 法规一致性

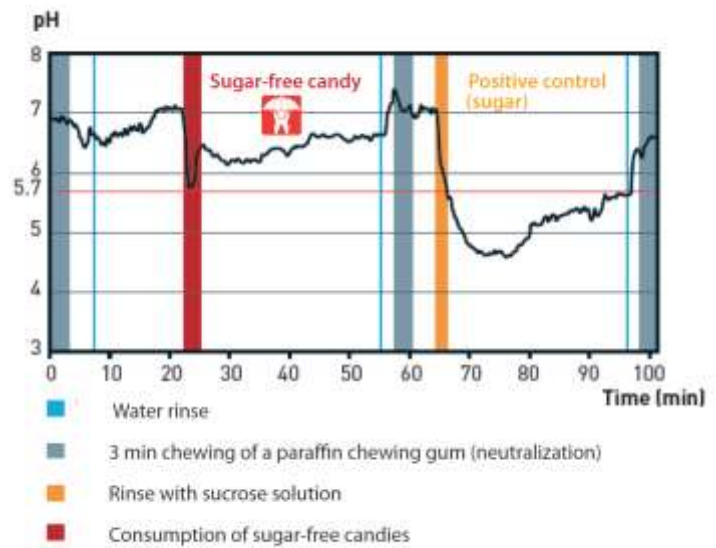
由于牙菌斑pH关键数值5.7（牙菌斑pH遥感测定人体试验确定）具有科学性和权威性，已经被美国联邦法规及欧盟营养和健康声称法规所采纳

## 测试中心

目前，共有三家装备优异的大学科研机构可以进行此项实验，它们是：德国的Witten/Herdecke 大学；瑞士的苏黎世大学和中国北京大学口腔医学院。可以向国际齿友协会获取其具体的联系地址

## 产品测试1 – 评估潜在的致龋齿性

志愿者正在食用10克无糖软糖（大约4分钟）。食用前，食用期间及食用后30分钟内，连续测试牙菌斑的pH值。结果显示食用该产品后，牙菌斑的pH值均没有低于5.7。因此，此产品被认为具有齿友特性。用10毫升蔗糖溶液漱口作为阳性对照，以确定检测设备功能完好。此阳性对照必须将牙菌斑pH值降至5以下。（灰色线 = 咀嚼石蜡；蓝色线 = 用清水漱口）



## 产品测试2 – 评估潜在的腐蚀性

V志愿者正在咀嚼酸甜柠檬风味的无糖口香糖（大约10分钟）。食用前，食用期间及食用后30分钟内，用清洁的电极连续测试牙菌斑的pH值，结果显示酸在牙齿的暴露超过40  $\mu\text{mol H}^+ \times \text{min}$ 。因此，认为此口香糖具有腐蚀性，不符合齿友标识的健康声称。



# 在包装上使用齿友标识

齿友标识是一个在糖果包装上使用的注册商标，通过标准化的pH遥感测试，确定其具有齿友特性，即没有致龋齿性也没有腐蚀性。其严格的测试方法确保齿友标识产品在保证牙齿安全方面具有持续、稳定的高质量。

国际齿友协会管理齿友标识在产品包装上的使用。国际齿友协会是一非盈利组织，位于瑞士巴塞尔。希望在其产品包装上使用齿友标识及广告中宣传产品齿友特性的企业，必须遵守以下原则：

1. 在认证过的测试中心完成其产品的‘齿友’特性测试 然后
2. 与国际齿友协会签署协议，授权许可其在产品包装上及广告宣传中使用齿友标识

## 如何操作

**第一步，向国际齿友协会提交产品信息及配方。**为了避免不必要的检测成本，国际齿友协会先针对产品配方进行预评估（免费）。根据不同的情况，再对产品进行一套完整的试验（4-6条pH曲线）或者进行一个简短的确认试验（2条pH曲线）

如果有不同风味的系列产品需要评估，其中一个产品必须经过至少4位不同志愿者参与的测试。其余的每个产品必须经过至少2位志愿者参与的测试。特殊条件下，根据同一家企业通过测试的产品情况，产品的发酵性及产品配料酸度，按照实质等同的原则，可以酌情进行简化测试。

如需了解更多信息，请联系：

TOOTHFRIENDLY INTERNATIONAL  
Bundesstrasse 29  
4054 Basel - Switzerland  
Tel: +41 61 273 77 07  
contact@toothfriendly.ch

## 文献

- De Paola D.P. (1986). *Executive summary. Proceedings of scientific consensus conference on methods for assessment of the cariogenic potential of foods.* J. Dent. Res. 65 (Spec. Iss.):1540-1543.
- Firestone A.R., Imfeld T., Schiffer S. and Lutz F. (1987). *Measurement of interdental plaque pH in humans with an indwelling glass pH electrode following a sucrose rinse: A long-term retrospective study.* Caries Res., 21: 555-558.
- Igarashi K., Lee I.K. and Schachtele Ch.F. (1988). *Effect of chewing-gum containing sodium bicarbonate on human interproximal plaque pH.* J. Dent. Res., 67: 531-535.
- Igarashi K., Lee I.K. and Schachtele Ch.F. (1989). *Comparison of in vivo human dental plaque pH changes within artificial fissures and at interproximal sites.* Caries Res., 23: 417-422.
- Imfeld T. (1983). *Identification of low caries risk dietary components in: "Monographs in Oral Science". Vol. 11: 1-198.* Myers H.M. (ed.), Karger, Basel.
- Imfeld T. *Cariogenicity tests.* Adv. Dent. Res., 8(2): 225-228, 1994.
- International Dental Federation (FDI) (2000). *Consensus Statement on Diet of 2nd World Conference on Oral Health Promotion.* Int. Dent. J., 50(3): 174.
- Jensen M.E. (1986). *Effects of chewing sorbitol gum and paraffin on human interproximal plaque pH.* Caries Res., 20:503-509.
- Kandelman, D. (1997). *Sugar, alternative sweeteners and meal frequency in relation to caries prevention: new perspectives.* Br J Nutr. Apr; 77 Suppl 1:S121-8.
- Larsen M.J. and Nyvad B. (1999). *Enamel erosion by some soft drinks and orange juices relative to their pH, buffering effect and contents of calcium phosphate.* Caries Res., 33: 81-87.
- Lingström P., Imfeld T. and Birkhed D. (1993). *Comparison of three different methods for measurements of plaque-pH in humans after consumption of soft bread and potato chips.* J.Dent. Res., 72: 865-870.
- Marshal, T. et al. (2003). *Dental Caries and Beverage Consumption in Young Children.* Pediatrics, Vol. 112 No. 3 Sept., pp. e184-e191.
- Olofsson M. and Bratthall D. (2003). *Diet measures for Prevention or Control of Dental Caries.* Malmö University, Faculty of Odontology.
- Park K.K., Hernandez D., Schemehorn B.R., Katz B.P., Stookey G.K., Sanders P.G. and Butchko H.H. (1995). *Effect of chewing gums on plaque pH after a sucrose challenge.* J. Dent. Child., 62: 180-186.
- Pollard M.A. (1995). *Potential cariogenicity of starches and fruits as assessed by the plaque-sampling method and an intraoral cariogenicity test.* Caries Res., 29: 68-74.
- Pollard M.A., Imfeld T., Higham S.M., Agalamanyi E.A., Curzon M.E.J., Edgar W.M. and Borgia S. (1996). *Acidogenic potential and total salivary carbohydrate content of expectorants following the consumption of some cereal-based foods and fruits.* Caries Res., 30: 132-137.
- Riva Touger-Decker and Van Loveren C. (2003). *Sugars and dental caries.* American Journal of Clinical Nutrition; 78 (suppl)881S-92S.
- Schachtele Ch.F. and Jensen M.E. (1981). *Human plaque pH studies: estimating acidogenic potential of foods.* Cereal FoodsWorld, 26: 14-18.
- Schachtele Ch.F. et al. (1986). *Human plaque acidity models - Working Group Consensus Report.* J. Dent. Res. 65 (Spec. Iss.):1530-1531.
- Stösser L., Tietze W., Künzel W. and Limberger K. (1990). *Intraorale pH-Messung zur Bestimmung des azidogenen Potentials von Nahrungsmitteln.* Oralprophylaxe, 12: 145-153.
- *Textbook of Cariology, A. Thylstrup and O. Fejerskov (eds.) (Chapter 8: Diet and dental caries), Munksgaard 1986.*
- Yin M., Abbe K. and Yamada T. (1996). *Acidogenic potential of human dental plaque exposed to general cough and cold medicated syrups currently available in Japan.* Tohoku Univ. Dent. J., 15: 163-170.
- Zhang P., Abbe K. and Yamada T. (1995). *Acidogenic potential on human dental plaque pH of throat lozenges available in Japan.* Tohoku Univ. Dent. J., 14: 75-81.