

论 文

动植物食品香味成分简介

食品的“香气”，可用香味、臭味、风味等词来表示，因此食品的“香气”这个词是广义概念。

一、植物性食品的香气成分

1. 水果的香气成分：主要是有机酸酯和萜烯类。最近由于分析装置的飞速发展，杨梅的香味成分经鉴定有160种以上的化合物。

其中葡萄的香气成分，stevens等人用气相色谱（GC）方法，0.02英寸×500英尺的色谱柱检定出有78种化合物，如表1和图1所示，此外苹果、桃子、草莓、香蕉、梨子等香气成分也被很多人搞清楚了。同时对水果在贮藏中的香气成分变化，品质变化使用气相色谱法进行了检定。

表1 葡萄的香气成分

葡萄香气成分 (Stevens)				表 1
1. 异戊烷	21. 己醛	41. 辛烯醇	60. 赖牛儿醇	
2. 正戊烷	22. 2-己醛	42. 萜二烯[1, 8]	61. 2-甲基-萘	
3. 乙醚	23. 顺式-3-己烯-1-醇	43. 丙苯	62. 甲基赖牛儿醇	
4. 正丁醇	24. 间二甲苯	44. 萜烯	63. 联苯	
5. 3-甲基戊烷	25. 对二甲苯	45. 乙酰苯	64. 庚基戊酸盐(或酯)	
6. 正己烷	26. 邻二甲苯	46. 里哪醇氧化物 I	65. 2-己烯酰-1-己烯烷	
7. 醋酸乙酯	27. 反式-3-己烯-1-醇	47. 里哪醇氧化物 II	66. 己基己烯烷	
8. 三氯甲烷	28. 1-己醇	48. 里哪醇	67. 己烯酰己烯烷	
9. 2-甲基-1-丙醇	29. 芳香族化合物	49. 1-乙氧基-1(2-己烯羧基)-乙烷	68. 乙基癸烷	
10. 甲基环戊烷	30. 苯甲醛	50. 2-苯乙醇	69. 二苯醚	
11. 1, 1-二甲基乙醇	31. 1, 3, 5-三甲基苯	51. 乙基苯甲酸盐(或酯)	70. 甲基邻苯二甲酸盐	
12. 1-乙氧基-1-甲氧基乙烷	32. 邻-乙基甲苯	52. 里哪醇氧化物 III	71. 未知物	
13. 环己烷	33. 1, 2, 4-三甲苯	53. 里哪醇氧化物 IV	72. 3-甲基联苯	
14. 3-戊酮	34. 反式-2-己烯-1-醇	54. 乙酯	73. 己烯酰醚	
15. 3-戊醇	35. 羰基化合物的一种	55. 萜烯	74. 己基辛烷	
16. 仲己烯醇	36. 香叶烯	56. α -萜品醇	75. 乙酯	
17. 1, 1-二乙氧基乙烷	37. 芳香族化合物的一种	57. 香茅醇	76. 二苯甲酮	
18. 3-甲基-1-丁醇	38. 辛烯醇	58. 橙花醇	77. 乙基癸烷	
19. 2-甲基-1-丁醇	39. 醋酸己酯	59. 醋酸苯乙酯	78. 邻苯二甲酸酯	
20. 甲苯	40. 呋喃			

桃子的香气成分被检定出有90种化合物。其中具有代表性的化合物如表已所示那9种。有苯甲醛、苯甲醇、 d -萜二烯[1.8]、酯类 r -十二(烷)内酯， δ -十二(烷)内酯，醋酸乙酯

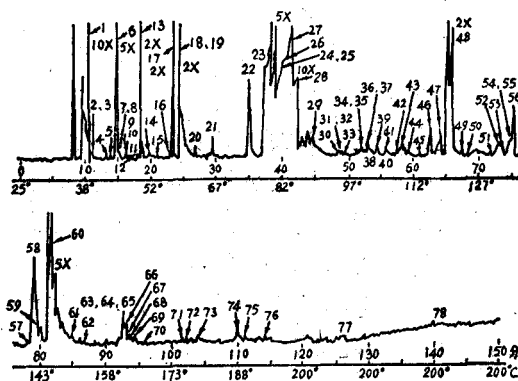
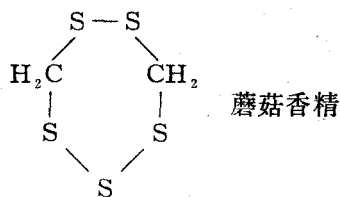


图1 葡萄的香气成分的气相色谱图
(色谱柱: 0.02英寸×500英尺)

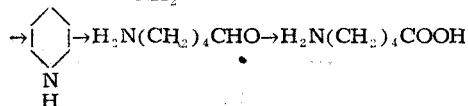
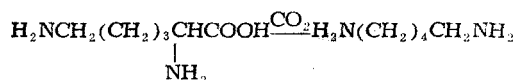
等，这些香味成分随着果实的成熟而增加。而人工催熟的果实比树上成熟的果实香味成分明显的减少，酯酸乙酯约占1/5，酯类约占1/2~1/3。

香蕈的香味，香蕈香味成分经和田等人研究，是由蘑菇香精构成的，食品的香味多数是由许多香气成分的搭配共同作用形成的，但香蕈具有单独蘑菇香精的气味



二、动物性食品的香气

1. 鱼臭：三甲基胺是组成鱼臭的一部分，新鲜的鱼三甲基胺是很少的，而不新鲜的鱼生成的三甲基胺则是相当多的。三甲基胺（海鱼臭）可氧化成还原型 $(\text{CH}_3)_3\text{N} = \text{O}$ ，死后由赖氨酸生成氮杂环己烷[Ⅰ]川鱼臭 δ -氨基戊醛[Ⅱ] δ -氨基戊酸[Ⅲ]



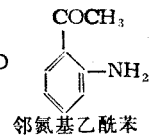
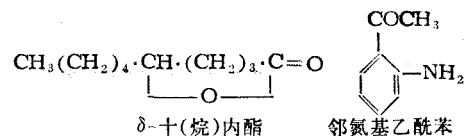
(Ⅰ) 氮杂环己烷，(Ⅱ) δ -氨基戊醛，
(Ⅲ) δ -氨基戊酸，

甲酸、丙烯酸、丙酸、丁烯酸(巴豆酸)、酪酸、戊酸是鱼油氧化分解产生的，形成鱼臭之一部分。

2. 牛乳的香气

牛乳的香气主要是由丙酮、乙醛、甲硫醚和低级脂肪酸引起的。市乳在制造时如强烈加热就生成令人不愉快的过煮臭味，作为牛乳的加热臭列举如下，

甲酸、醋酸、丙酸、丙酮酸、乳酸、糠醛、羟甲基糠醛，麦芽粉，甲基乙二醛，糠醇，硫化氢，巯基化合物 δ -十(烷)内酯，而 δ -十(烷)内酯也具有乳脂的香气，是由于粉乳中分离出来的，可用于食品的添加剂。



牛乳如长期保存就陈化产生橡皮臭，邻基乙酰苯即是这种恶臭的主要成分。

牛乳倒入玻璃瓶里，在日光下即生成了日光臭，所谓日光臭主要是蛋氨酸的分解等生成的。这时核黄素(维生素B₂)的存在对蛋氨酸的光分解有促进作用。

3. 乳制品的香气

作为新鲜的乳酪(奶酪)的香气成分，Winter等人推断并确认是以下成分

挥发性脂肪酸(8-11毫克%)

$n\text{C}_2$ $n\text{C}_4$ $n\text{C}_5$ $n\text{C}_8$ $i\text{SoC}_4$ $i\text{SoC}_5$

丁二酮

3-羟基丁酮-[2]

(0.0146毫克%)

(0.0447毫克%)

甲醛

乙醛

丙醛

异丁醛

正丁醛

异戊醛(10~100毫克%)

正戊醛

正己醛

辛醛

正壬醛

丙酮

戊酮-[2]

己酮-[2]

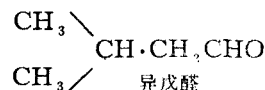
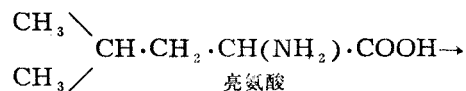
庚酮-[2]

辛酮-[2]

壬酮-[2]

十一(烷)酮-[2] 十三(烷)酮-[2]

其中主要的挥发性脂肪酸有异戊醛，丁二酮，3-羟基丁酮-[2]。醛类是由氨基酸生成的，醇系物则认为是油酸，亚麻酸氧化分解产生的。



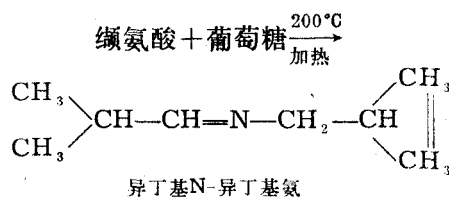
丁二酮，3-羟基丁酮构成发酵乳制品香味的主体，是柠檬酸，经微生物作用而产生的。在氧气很少的状态下，可生成无臭的2，3-丁二醇，当氧气非常充足时，则能生成丁二酮，3-羟基丁酮。

这种加热香味，如前述的牛肉香已知产生的机理主要是糖和氨基酸反应，生成各种挥发性物质。此外生成物与油脂的分解，含硫化合物（维生素B，含硫氨基酸）等热分解有关，生成各种食品的特有香味。

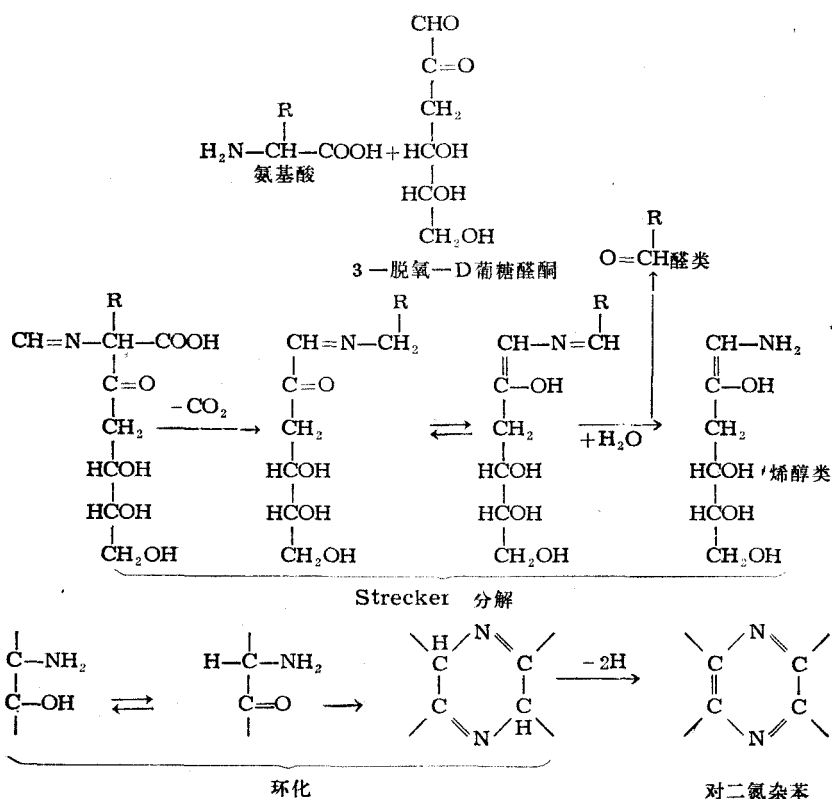
氨基酸和糖一加热就发生所谓氨基-羰基反应（也称米拉德反应）。生成物由于加热程度不同而不一样。由氨基酸生成碳数至少是1的醛类和烯醇类，将此过程叫做史屈拉可（Strecker）分解。亦即是，氨基-羰基反应的中间产物之一，3-脱氧-D-葡萄糖醛酮和氨基酸反应象图30那样生成醛类和烯醇类，由后者生成对二氮杂苯。食品焙烧时生成的香味大部分是由对二氮杂苯（吡嗪类）产生的。

氨基酸和糖加热生成物经(史屈拉可)分解不仅生成乙醛,例如缬氨酸和葡萄糖一加热生成大约10种羰基化合物。由于加热温度不同

各种氨基酸和葡萄糖加热时生成的香味成分，因加热温度不同生成的香气种类也不同，由亮氨酸、缬氨酸、赖氨酸、脯氨酸，能生成令人喜欢的香味，但由胱氨酸和色氨酸生成特异臭，谷氨酸加热 180°C 以上生成令人讨厌的臭味。缬氨酸需要加热 200°C 以上生成异臭味。人喜欢的香味同时产生异臭。异臭成分主要是异丁基胺即认为是一种醛亚胺。



用酵母使生面团发酵时，除生成醇类，酯类之外在焙烧时氨基酸和糖反应生成大量的羰基化合物（鉴定有70种化合物），上述这些化合物形成面包的香味，向面包中加入亮氨酸，



20

膨化食品——「膨香思」的生产工艺

膨化食品，国外又称为挤压食品，喷爆食品，轻便食品等等，是近些年国际上发展起来的一种新型食品。它以大米，小米，玉米，高粱等谷物为原料，经膨化设备的加工，制造出品种繁多，外形精巧，营养丰富，酥脆香美的食品。因此，独具一格地形成了食品的一大类型。由于生产这种膨化食品的设备结构简单，操作容易，设备投资少，收益见效快，所以发展得非常迅速，并表现出了极大的生命力。

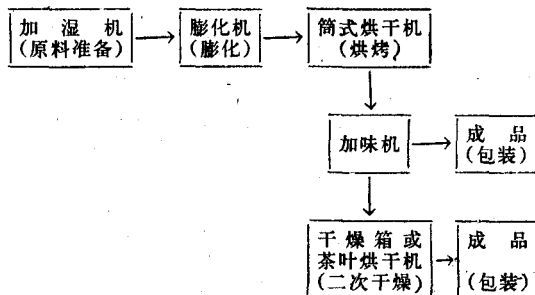
如日本1975年本类产品销货额为1,050亿日元，到1978年则超过了2,200亿日元。美国和西欧一些国家也将其广泛应用到各种方便食品或强化食品中去。在我国，自80年上半年试制成功谷物膨化机以来，通过一段时间的实践，也正在探索应用到食品加工工业之中。例如膨化谷物粉里添加适量的膨化大豆粉或其他付料则还可制成多种冲调粉料，营养粉料，以及适应幼儿消化与吸收的冲调代乳粉，带有各种地方风味的冲调面茶，杏仁茶等等，既便于消费者食用（无须二

次加热熏煮）而又具有营养互补，维生素损失少的优点。利用膨化粉制做的一些糕点，有的可节省部分食油，并能保持其松脆的风味；有的可简化加工工艺，并保持了原食品的特有风格如粘糕、凉糕等；对于部分食用粗粮较多的地区还可以进行粗粮细做，这样可以改善粗粮的口感……

经 验

鉴于膨化食品的上述特点与优越性，我们参照了国外有关技术资料，结合我们的具体实践，着重介绍一下儿童食品“膨香思”的生产工艺流程。

儿童食品“膨香思”的生产工艺流程是由以下几步完成的：



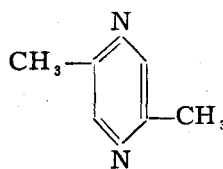
1. 原料的准备

膨化食品是以大米，玉米，小米，高粱等谷物为原料制成的食品。而谷物的膨化是在一定温度（150℃~180℃）和压力（10 kg/cm²以上）条件下进行的。其温度和压力则来源于外界的机械能使谷物原料内部水分蒸发的水蒸气，因而当外界压力一定的条件下，原料中的水分含量就是一个决定因素。一般原料中含水量以72%~74%为适宜。如果含水量低，应利

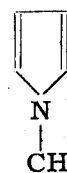
缬氨酸，赖氨酸等氨基酸面包香味增强。还有脯氨酸和二羟基丙酮反应可生成饼干一样令人满意的香味，因此制面包时可使用脯氨酸和二羟基丙酮。

3. 花生的加热香气

除羰基化合物之外，作为特殊的香气成分可知有5种吡嗪类化合物和N-甲基氮杂茂。



对二甲基氮杂苯



N-甲基氮杂茂

孟庆生 编译