

绿茶冲泡动态研究

西南农业大学食品学系 姚立虎 陈 颖 程昌建

摘 要

成品绿茶中水浸出物,多酚类与氨基酸的含量取决于原料品种中这些成分的量。它们在绿茶冲泡时的溶出动态受品种影响显著,溶出动态变化与品种中成分含量的变化相一致。咖啡碱溶出不随品种变化而变化。泡茶水温升高,多酚类与咖啡碱的溶出呈直线上升;80℃时,它们已大部分溶出,此温度下水浸出物可溶出96%,氨基酸溶出随冲泡温度与时间的变化甚微。冲泡时间对水浸出物、多酚类、咖啡碱的溶出作用显著,时间延长,则溶出增多,5分钟已溶出大部分,10分钟时溶出过程进入饱和态。泡茶水量的增多对各种成分的溶出均无明显影响,说明各种成分溶出动态在试验条件下不受溶液中本身浓度降低的影响。因此,绿茶冲泡过程中各有效成分的溶出动态主要受品种、水温及泡茶时间的影响,当3g绿茶样加入水量为100ml以上冲泡时,各成分溶出动态与水量增加无关。

前 言

国内外对茶叶冲泡过程中各种成分的溶出动态所作的研究较少,而这种物理化学动态变化却是速溶茶制造的重要理论依据^[1]。Long等在70年代末报导了对红碎茶磨碎样的量化研究^[2,3,4,5],然而所有类似研究均限于对茶叶冲泡过程中各浸出成分的种类及量的研究^[7,8],研究对象亦多限于红茶类。有泡茶动态方面的研究,Michael Spiro等做了一些工作^[9,10,11],但局限于对红碎茶在两种温度条件下少数几种成分的溶出,结果不完善且难具代表性。绿茶为主要中国茶类,产量最大,本研究先对其几种主要品质组分在冲泡过程中的动态变化进行探索,为绿茶深加工及其品质的审评检验提供实验依据,也为茶叶食品的开发利用提供理论依据。

材 料 与 方 法

一、茶样来源

1. 地方群体品种所制成的春茶

陕西汉中、贵州湄潭、重庆荣昌

2. 引种云南大叶种制成绿茶:重庆北碚

二、方法

1. $L_{16}4^5$ 正交试验法^[12]

2. 水浸出物测定(全量法)

3. 多酚类测定(改进洛文泰尔法)

4. 氨基酸测定(茚三酮比色法)

5. 咖啡碱测定(紫外分光光度法)

三、 $L_{16}4$ 正交试验方案

时间各水平依据中川致之的研究^[13]选定;泡茶水量各水平依据G. W. Wigner的研究^[14]设置。

1. 因子与水平细目

温度A: $A_1=100^\circ\text{C}$ $A_2=90^\circ\text{C}$

$A_3=80^\circ\text{C}$ $A_4=70^\circ\text{C}$

时间B: $B_1=3\text{min}$ $B_2=5\text{min}$

$B_3=7\text{min}$ $B_4=10\text{min}$

产地C: 即品种。C₁汉中 C₂荣昌 C₃湄潭 C₄北碚

水量D: $D_1=100\text{ml}$ $D_2=150\text{ml}$

$D_3=200\text{ml}$ $D_4=250\text{ml}$

2. 操作程序
 样茶→恒温浸泡→足时冷却固定过滤→分析

结果与讨论

一、水浸出物溶出动态

从表1看出, 水浸出物的浸出状态受茶叶品种影响最大, 说明成品茶叶本身是决定水浸出物溶出的主要因子。这点在茶叶冲泡研究方面尚未引起国内外同行的足够注意。再从表1与图1看, 泡茶时间对溶出动态的影响显著, 随泡时延长溶出量增加, 5分钟已达10分钟时的83%, 7分时则升至90%; 温度对溶出的影响虽表现为随温度的降低, 溶出量减少, 但80℃的溶出为100℃的96%以上。由此看出, 为减少有效成分损失, 保持良好风味, 茶的浸提以保持在80℃为佳。此外, 水量增加, 溶出量理应增加。水量150ml时的溶出量为250ml时的96%, 说明此后的增加很微小。这是十分有价值的参数, 特别对于提取茶汁有效成分来加工成其它食品, 这将是合理制订茶水比的重要

表1. 水浸出物溶出动态方差分析

| 方差来源 | K ₁ | K ₂ | K ₃ | K ₄ | F | 显著性 |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|-----|
| A 温度 | 28.4 | 26.2 | 27.3 | 25.3 | 3.2 | |
| B 时间 | 24.8 | 25.1 | 27.1 | 30.2 | 10.6 | 显著 |
| C 品种 | 29.1 | 27.0 | 21.6 | 29.5 | 22.7 | |
| D 水量 | 25.4 | 27.4 | 25.7 | 28.6 | 4.0 | 显著 |

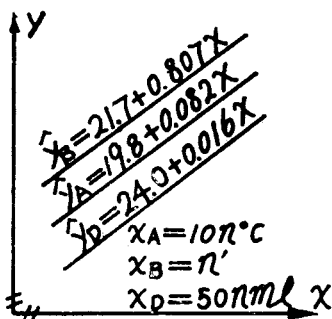


图1. 水浸出物溶出动态回归图

图中n=1, 2, 3, ……; 后同

依据。因水浸出物的量可代表茶叶总体品质^[15], 所以对其溶出动态的了解便更重要。

二、多酚类溶出动态

由表2看出, 绿茶中多酚类的溶出状态受茶树品种的影响最大, 说明因原料品种的不同, 成品茶含多酚类量的基础不一样, 而在泡出量上体现出这种变化。所以, 绿茶多酚类的溶出首先受茶叶本身含多酚类量的制约。大叶种含量高^[16], 相同条件下浸出多。由表2、图2还知道, 多酚类溶出亦受泡茶温度与时间的显著影响, 这表现为直线型升降关系。随温度降低, 溶出量相应降低, 且十分明显。冲泡时间的延长则使其浸出量明显增多, 但10分钟时, 溶出近乎衡稳。本试验中, 水量的增加对多酚类溶出几乎不产生影响。说明其溶出与其它成分在给定水量条件下的溶出是同步的, 不因水量增减而急剧起伏。这种变化对食品加工中茶叶有效成分的提取至为重要。然而对茶本

表2. 多酚类溶出动态方差分析

| 方差来源 | K ₁ | K ₂ | K ₃ | K ₄ | F | 显著性 |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|-----|
| A 温度 | 18.2 | 15.9 | 12.8 | 11.7 | 16.7 | 显著 |
| B 时间 | 11.4 | 13.8 | 15.6 | 17.9 | 14.7 | 显著 |
| C 品种 | 16.2 | 14.5 | 9.4 | 18.5 | 28.2 | 显著 |
| D 水量 | 14.5 | 14.6 | 14.2 | 15.3 | 0.4 | |

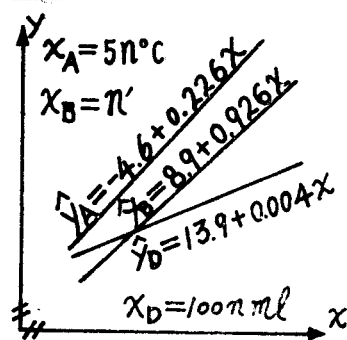


图2. 多酚类溶出动态回归图

身而言, 因多酚类是构成绿茶浓度与收敛性的重要品质组分^[17], 其量过多, 与其它成分的比例不协调, 将使茶味苦涩。特别是在较高温

度下长时间的冲泡,使多酚类中酯型儿茶素的溶出量增多,从而加重茶汤的涩味与苦味。由于多酚类浸出本身是一个吸热过程^[18],组成多酚类的游离型儿茶素易于浸出,它是构成茶汤鲜浓的主要成分;而多酚类中的酯型儿茶素则需要相对高的温度与相对长的时间才能大量溶出。因此,要取得最佳的绿茶感官品质,尚须考虑多酚类与其它成分溶出的谐和效果以及泡茶的时间长短与温度的高低。当然不能忽视绿茶原料品种的适制性。

三、咖啡碱的溶出动态

表3. 咖啡碱溶出动态方差分析

| 方差来源 | K ₁ | K ₂ | K ₃ | K ₄ | F | 显著性 |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|-----|
| A 温度 | 3.5 | 2.9 | 3.1 | 2.6 | 12.2 | 显著 |
| B 时间 | 2.6 | 2.9 | 3.1 | 3.5 | 10.6 | 显著 |
| C 品种 | 3.2 | 3.1 | 2.8 | 3.0 | 2.6 | |
| D 水量 | 3.0 | 3.1 | 3.0 | 3.0 | 0.2 | |

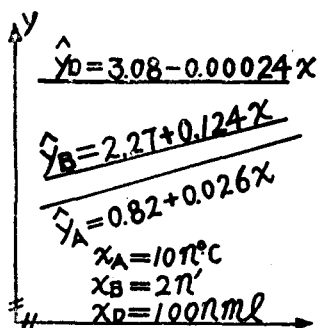


图3. 咖啡碱溶出动态回归图

由于咖啡碱在茶叶中的含量相对稳定,在加工过程中变化很小,所以表3中出现其随品种变化很小的情况。表3、图3还表明,咖啡碱的溶出受泡茶水量的影响极微,说明一定水量后,咖啡碱溶出变化与多酚类相似。

咖啡碱溶出量随温度升高而增减的变化趋势很明显,说明其浸出过程需要一定热能完成。有资料表明^[19,20,21],在茶汤温度递降过程中,咖啡碱会与其它成分缔合产生“冷后浑”或叫“乳凝”现象。这在红茶中表现尤

显,在绿茶中依然存在。所以较高温适于咖啡碱的浸出,而80℃时其溶出达100℃时的88%以上,这在实际应用中应认真权衡其意义。咖啡碱浸出随泡茶时间的变化亦显著。一般成品茶含咖啡碱3~4%^[22]。表3、图3中可看出,在试验范围内,随泡茶时间延长,咖啡碱溶出呈直线型递增,当达到10分钟时,浸出基本完毕。因此,在食品加工中,若较注重该物的提取,应以10分钟为佳。常规茶叶品质感官审评之所以采用5分钟冲泡,旨在浸出其量之80%,并考虑各有效成分间的相互协调。由此可见,了解咖啡碱溶出动态对于茶叶新产品开发十分重要。

四、氨基酸溶出动态

表4反映出由于茶树品种不同,氨基酸含量不同进而一定程度上影响到氨基酸的浸出外,其它几项因素对其浸出几乎无影响。故此无必要进行回归分析。

表4. 氨基酸溶出动态方差分析

| 方差来源 | K ₁ | K ₂ | K ₃ | K ₄ | F | 显著性 |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|-----|
| A 温度 | 1.27 | 1.01 | 1.13 | 1.04 | 1.22 | |
| B 时间 | 0.91 | 1.04 | 1.24 | 1.25 | 2.27 | |
| C 品种 | 1.50 | 1.11 | 1.11 | 0.72 | 8.66 | 有影响 |
| D 水量 | 1.06 | 1.21 | 1.16 | 1.02 | 0.63 | |

从已有的研究可知,氨基酸极易溶于水,是构成绿茶鲜爽回甘的主要风味成分^[23,24]、^[25]。虽然它的浸出与泡茶温度、时间及水量均有极显著正相关关系,但本试验中显示出绿茶冲泡时间在3分钟后,水温70℃以上,水量100ml以上时,氨基酸溶出变化甚微。这对绿茶中氨基酸的浸提无疑具有重要参考价值。

五、讨论

绿茶有效成分溶出动态受品种,泡茶时间与温度影响较显著,而随水量增减无大的变化。这是因为其溶出是多成分协调相互作用的结果,抑或其它原因?有待进一步验证。

参考文献

- [1,2,9] Spiro, M, Siddique, S, Kinetics and equilibria of tea infusion, Analysis and partition constants of theaflavins, thearubigins, and caffeine in Koonsong Broken Pekoe, J. Sci. Food Agric., 31: 1027-1032, 1981.
- [3,4,5] Long, V. D, Aqueous extraction of black leaf tea.
- I. Leaf insolubility, J. Food Technol., 12: 459-472, 1977.
- II. Factorial experiments with a fixed-bed extractor, J. Food Technol., 13: 195-210, 1978.
- III. Experiments with a stirred column, J. Food Technol., 14: 449-462, 1979.
- [6,16,19,23] 李名君, 王自佩译: 茶叶研究进展, 5, 1980.
- [7,15,17,20,24] 湖南农学院主编: 茶叶审评与检验 (第二版), 1987.
- [8,21,22,25] 安徽农学院主编: 茶叶生物化学, 1980.
- [10] Spiro, M., Siddique, S, Kinetics and equilibria of tea infusion, Kinetics of extraction of theaflavins, thearubigins and caffeine from Koonsong Broken Pekoe, 11. J. Sci. Food Agric., 32: 1135-1139, 1981.
- [11,18] Natarajan, C. P. et al, Studies on the brewing of tea, Food Science (Mysore), 11: 321-332, 1962.
- [12] 李英杰: 概率论与数理统计, 能源出版社, 1990.
- [13] 中川致之: 绿茶茶汤的滋味评茶与化学成分的相关 (一), 日本《茶叶研究报告》732号, 1970年1月.
- [14] 安徽农学院编: 茶叶检验学, 农业出版社, 1961.

热烫对山楂果实抗坏血酸含量的影响

山东省果树研究所 辛 力 张 静 宋述香

热烫的目的是从组织中排除空气, 使产品收缩, 便于装罐; 钝化产生不良变化的酶类如过氧化物酶、多酚氧化酶、抗坏血酸氧化酶等, 改善产品的色泽和风味; 热烫还可改善营养素的可利用性, 如淀粉的糊化和提高蛋白质的可消化性等。此外, 热烫有助于降低农药残留, 一般洗涤后热烫能使蔬菜农药残留下降10—99%^[1]。

由于维生素C在加工过程中最不稳定, 因此可以认为能够把维生素C完美保存下来的加工方法, 一定能同样完好地保存其它的营养素。热烫对蔬菜抗坏血酸含量影响的研究报道很多^[1], 但有关果品的报道则较少见。1989年和1990年, 我们对热烫后山楂果实抗坏血酸含

量的变化进行了研究, 结果如下。

材料和方法

选用泰安产“大金星”山楂。采收后置0℃冷库贮藏30天。取出室温过夜。用2, 6—二氯酚吲哚酚钠滴定法测定鲜果和热烫后果实的抗坏血酸含量。每重复15—17果。

结果与分析

山楂果实经热水高温烫漂后, 立即放入冷水中冷却, 其抗坏血酸含量没有明显的损失(表1)。

从表1可以看到, 山楂果实经高温短时(100℃, 2min)热烫后, 抗坏血酸含量有升高的趋势。但由于测定取样重复次数太少, 这