文章编号:1673-1689(2009)01-0023-05

采摘嫩度对绿茶鲜汁饮料品质的影响

张凌云[1]， 丁兆堂[2]

(1. 华南农业大学 茶叶研究所,广东 广州 510642; 2. 青岛农业大学 茶叶研究所,山东 青岛 266109)

摘 要: 以不同采摘嫩度的绿茶鲜叶为原料加工绿茶鲜汁饮料,研究采摘嫩度对绿茶鲜汁饮料品质的影响。结果表明,茶多酚含量随嫩度增加而增加,氨基酸含量差别不明显,咖啡因和可溶性蛋白质含量1芽1叶明显高于其它嫩度并有随嫩度降低而降低的趋势,叶绿素的变化趋势是随着采摘嫩度的降低含量逐渐降低。但嫩度较高的1芽1、2叶很容易产生浑浊,且贮存期间色泽的稳定性也不如嫩度低的1芽3、4叶的。另外,采用1芽1、2叶的鲜茶饮料汤色、滋味等品质都不如嫩度稍低的1芽3叶和1芽4叶的,因此嫩度较低的1芽3叶和1芽4叶原料更适合用于生产绿茶鲜汁饮料。

关键词: 采摘嫩度;绿茶鲜汁饮料;生化成分;感官品质;色差

中图分类号:TS 275.2 **文献标识码**: A

Effects of Plucking Standard on Qualities of Different Green Fresh Tea Beverage

ZHANG Ling-yun[1], DING Zhao-tang[2]

(1. Tea Research Institute, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China; 2. Tea Research Institute, Qingdao Agricultural University, Qingdao 266109, China)

Abstract: In this manuscript, the effect of plucking standard on the qualities of different green tea fresh beverage was studied. It was found that there was a general increase in the solid extracting yield levels with coarseness of plucking standard, whereas the concentration of tea polyphonenols and caffeine decreased with coarseness of plucking standard. However the tea cream and total epi-catechins in different fresh tea beverage increased with coarseness of plucking standard. When the changes of color difference (ΔL, Δa, Δb) and sensory qualities were included, one bud and three or four leaves seems to be the better choice for the manufacture of green tea fresh beverage.

Key words: coarseness of plucking standard, green tea fresh beverage, chemical compositions, sensor qualities, color difference

---

绿茶鲜汁直接以杀青叶为原料,简化了茶饮料 生产工艺、缩短了工艺流程,可有效地节约能源,具

收稿日期:2007-10-31

基金项目:山东省中青年科学家科研奖励基金项目(2005BSA09001),华南农业大学校长基金资助项目(5300-K05232)。

作者简介: 张凌云(1972-),男,河南西华人,农学博士,副教授,主要从事茶树资源利用和产品开发研究。
Email:lingyunzh@163.com

万方数据

有不同于传统茶饮料的加工工艺，使得绿茶鲜汁有其独特的品质特征。在相同的提取条件下蒸青绿茶饮料的儿茶素含量要高于传统烘青绿茶，特别是EGCG组分明显较高。因此，近年来合理简便的制造方法不断被提出[1-3]，关于绿茶鲜汁饮料特性的研究为采用绿茶杀青叶榨取茶汁直接用于饮料生产提供了新思路[4-6]。但关于鲜汁饮料的理论研究内容还在不断扩展，鲜茶饮料原料的选择问题仍存在不同的看法。

一般而言，为了获取高品质的绿茶，常常要选取嫩度较高的鲜叶原料，由于嫩度好的茶叶原料含有较多的果胶及可溶性蛋白质，对于绿茶茶汤的稳定性不利，而且采用嫩度高的茶叶为原料生产茶饮料成本也较高，但若采用低档茶，则由于滋味粗涩、香气低淡而影响饮料品质。因此，如何选择合适的采摘嫩度作为绿茶鲜汁饮料的原料，对于稳定鲜茶汁饮料的品质具有重要意义。本课题以不同采摘嫩度的鲜叶为原料，探讨不同采摘嫩度的浸提特性、生化成分差异及其鲜汁饮料的加工和耐贮藏性，为鲜茶汁饮料的生产提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

鲜叶原料采自华南农业大学校内茶园，品种浙农113；采摘嫩度分别为：1芽1叶、1芽2叶、1芽3叶和1芽4叶。鲜叶经摊放2 h后，用蒸汽杀青处理，再摊晾2 h，用绞碎机切碎，迅速置于冰柜中冷藏待用。

1.2 浸提条件及茶饮料制取

绿茶鲜汁饮料的制取过程：称取上述冷藏叶100 g，加入900 mL蒸馏水，在50 ℃水浴条件下浸提10 min，提取过程中每3 min搅动一次。浸提完成后，用脱脂棉趁热过滤，再用定性滤纸抽滤；4 ℃、15 000 r/min条件下离心25 min，收集上清液并准确量取体积，测定茶汁固形物质量分数后，稀释至固形物质量分数为0.3%，稀释液采用100 ℃常压灭菌，待冷却至85 ℃后，用500 mL的PET瓶趁热罐装、密封，自然冷却至室温后，置于4 ℃冰箱中备用，以上每个处理重复3次。

1.3 老化处理

取上述绿茶鲜汁饮料置于45 ℃水循环式培养箱中以加速老化过程，分别于当天及第3、6、12、24天取样，静置，自然冷却至室温后，再进行饮料品质感观审评及相关生化成分测定。

1.4 品质与相关生化成分测定

1.4.1 茶叶含水量及茶汤固形物含量测定 茶叶含水量及茶汤固形物含量测定采用国际标准法[7]；绿茶鲜汁提取过程中准确量取鲜汁体积，并用下式计算各品种提取率：固形物提取率＝提取茶汤体积(ml)×固形物质量浓度(g/dL)×100%/干茶质量(g)。

1.4.2 主要生化成分测定 茶汤中茶多酚含量采用酒石酸铁比色法[7]测定；游离氨基酸总量测定采用茚三酮比色法[7]；咖啡因和儿茶素测定采用HPLC法分析[8]；蛋白质测定采用Bradford法($y=20.387x-0.3859$，$R^2=0.9983$)[9]；叶绿素测定采用丙酮分光光度法[7]。

1.4.3 茶汤色差测定 茶饮料色差测定采用色差计法[10]。以双蒸水为对照，茶饮料色差采用明度(ΔL)、绿度(Δa)和黄度(Δb)指标表示。浑浊度测定采用570 nm比色法[11]。

1.4.4 茶饮料品质感观审评方法 对各饮料样品进行密码审评，按汤色、滋味和香气3项因子对饮料品质进行感观审评计分。

1.5 数据分析

数据采用SPSS11.0软件进行分析处理，处理期间多重比较采用S-N-K法[12]。

2 结果与分析

2.1 不同采摘嫩度对固形物提取率的影响

浸提工艺是绿茶饮料加工过程中的第一步，提取率的高低决定了原料利用率，对于饮料生产厂家来说，提高提取率有利于降低生产成本。对1芽1叶、1芽2叶、1芽3叶和1芽4叶不同嫩度的固形物浸提特性的研究表明，随嫩度降低，固形物浸出率呈上升趋势，即从1芽1叶至1芽4叶固形物浸提率逐渐增加，但总体差异未达到显著水平。一般来说，按照常规茶叶浸出规律，采摘较嫩的茶叶可溶性物质含量较高，所以采摘较嫩的原料应该浸出率较高，与本研究的结果并不一致。造成这一结果的原因可能是，尽管嫩度较高的原料可溶性物质含量相对较高，但所含生化成分如可溶性蛋白质、咖啡因等，容易络合或形成沉淀，在原料浸提过程中，部分生化物质因过滤等处理工艺而被去除，由于在饮料生产中这些成分通常会被过滤膜滤除，通常这些成分并不计入提取率内。

2.2 不同采摘嫩度对饮料汤色的影响

汤色是绿茶饮料重要的品质因子，而且不同原料对汤色的影响较为明显。本研究结果表明：在同一固形物浓度下，采用不同采摘嫩度加工的茶饮料随着嫩度的降低，茶汤明度($\triangle L$)增加，绿度($\triangle a$)

万方数据

逐渐升高,黄度($\triangle b$)逐渐降低,如表 1 所示。说明汤色随茶梢嫩度降低的增加而逐渐变绿,而从透光率(T)可以看出,随着嫩度的降低,透光率逐渐增加。可见,采用 1 芽 3 叶、1 芽 4 叶为原料可以获得清澈明亮的茶汤。造成这一结果的原因可能是,在同一固形物浓度下,嫩度较高的茶原料茶多酚、可溶性蛋白质含量相对较高,而容易产生浑浊和沉淀现象。

2.3　不同采摘嫩度对绿茶饮料感观品质的影响

从表 2 可知,不同采摘嫩度的绿茶鲜汁饮料,随着嫩度的降低,汤色、滋味和香气得分逐渐增加,且差异较为显著,尤其是滋味品质更加明显。从茶饮料的综合得分可以看出,采摘嫩度从 1 芽 1 叶到 1 芽 4 叶变化时,综合品质逐渐升高,但 1 芽 1 叶的显著低于 1 叶 2 叶和 1 芽 3 叶的;而 1 芽 2 叶、1 芽 3 叶和 1 芽 4 叶的之间差异不显著。说明采用 1 芽 3 叶和 1 芽 4 叶为原料比较理想。

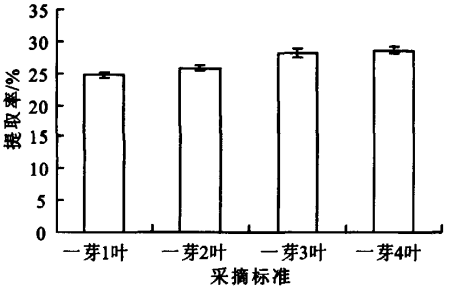

图 1　不同采摘标准对提取率的影响

Fig. 1　Effects of coarseness plucking standard on the solid extracting yield

表 1　不同采摘嫩度对茶饮料汤色的影响($\bar{X}\pm SD$)

Tab. 1　Effects of coarseness plucking standard on the color of tea beverage

采摘嫩度	ΔL	Δa	Δb	T/%
1 芽 1 叶	−4.19±0.28	−0.45±0.14	12.10±0.76	89.89±1.05
1 芽 2 叶	−2.29±0.28	−1.61±0.13	9.58±1.24	93.44±0.55
1 芽 3 叶	−1.87±0.05	−1.64±0.16	7.75±0.17	94.51±0.99
1 芽 4 叶	−1.98±0.22	−0.79±1.59	7.47±0.10	95.03±1.36

表 2　不同采摘嫩度对绿茶饮料感观品质的影响

Tab. 2　Effects of pluck standard on the sensory quality ($\bar{X}\pm SD$)

采摘嫩度	汤色/分	滋味/分	香气/分	综合得分
1 芽 1 叶	74.6 ± 5.73^{Aa}	80.40 ± 2.70^{Aa}	73.20 ± 7.53^{Aa}	61.14
1 芽 2 叶	83.8 ± 4.15^{Bb}	86.20 ± 4.82^{Bb}	80.20 ± 7.63^{Bb}	67.04
1 芽 3 叶	92.2 ± 4.97^{Cc}	91.40 ± 5.13^{Cc}	88.20 ± 11.54^{Cc}	72.72
1 芽 4 叶	93.2 ± 4.09^{Cc}	93.20 ± 4.60^{Dd}	90.20 ± 6.10^{Cd}	73.96

2.4　不同采摘嫩度对饮料生化成分的影响

研究表明,不同茶饮料品质的差异主要是由于生化成分的差异引起的,对茶饮料滋味影响较大的主要生化成分为茶多酚、氨基酸和咖啡因,还有少量多糖。而茶多酚、咖啡因、可溶性蛋白质及叶绿素等对绿茶饮料的稳定性具有重要影响,而叶绿素含量及变化对饮料感官品质有影响。如表 3 所示,不同嫩度的茶饮料生化成分变化趋势是:嫩度越大,茶多酚含量越高,如 1 芽 1 叶和 1 芽 2 叶的明显高于 1 芽 3 叶和 1 芽 4 叶的。但不同采摘嫩度间氨基酸含量差别不明显,当然这也与采用绿茶鲜汁饮料的这种加工方法较有利于氨基酸的浸出有关。而咖啡因含量 1 芽 1 叶的明显高于其它嫩度的,且有随采摘嫩度的降低,饮料中含量有降低的趋势。叶绿素总量与咖啡因含量的变化趋势相似,也是随着采摘嫩度的增加而增加。

表 4 所示,儿茶素类总量随嫩度降低呈现增加趋势,EGCG 和 EGC 是含量最高的 2 种儿茶素组分,其变化趋势与儿茶素类总量相似。儿茶素(C)含量分别在 1 芽 3 叶和 1 芽 4 叶时大幅度增加。表型儿茶素类总量在 1 芽 3 叶之前随新梢成熟度增加而增加,1 芽 4 叶时略有下降。从儿茶素类含量变化趋势总体来看,加工绿茶饮料的原料不宜过于细嫩,以 1 芽 3 叶或 1 芽 4 叶为宜。因为过于细嫩的原料品质固然较好,但由于茶多酚含量较高时,儿茶素在蛋白质、咖啡因含量较高的情况下,会更多地参与到浑浊中。在常规情况下,儿茶素的含量一般是占茶多酚总量的 60%～80%(质量分数),但是本研究中通过测定绿茶鲜汁饮料中儿茶素含量,发现原来茶多酚含量较高的茶饮料,儿茶素总量却较低,其中的原因就是蛋白质和咖啡因含量较高的情况下儿茶素参与了浑浊的形成,在儿茶素检测的前

万方数据

处理过程中，被微孔滤膜滤掉，因而检测到的儿茶素相对较低，这也间接佐证了采摘嫩度低的茶其饮料品质较嫩度高者更稳定。

表3 不同采摘嫩度对绿茶鲜汁饮料生化成分的影响 ($\bar{X}$±SD)

Tab. 3 Effects of coarseness plucking standard on the chemical compositions in fresh tea beverage

mg/L

采摘嫩度	茶多酚	氨基酸	咖啡碱	蛋白质	叶绿素总量
1芽1叶	1 524.11±16.45	0.649±0.024	240.34±0.46	43.44±1.85	1.157 7±0.346 3
1芽2叶	1 523.14±15.77	0.652±0.034	227.05±1.61	37.02±1.45	0.896 9±0.182 3
1芽3叶	1 424.33±33.66	0.661±0.033	229.89±0.16	37.45±4.93	0.722 7±0.238 7
1芽4叶	1 406.72±55.93	0.692±0.026	220.36±51.49	34.63±3.55	0.603 6±0.166 2

表4 不同采摘标准对绿茶饮料儿茶素类含量的影响

Tab. 4 Effects of plucking standard on the catechins content in fresh tea beverage

mg/L

采摘嫩度	GC	EGC	C	EC	EGCG	GCG	ECG	CG	总量	表型儿茶素类总量
1芽1叶	16.80±0.74	58.72±2.29	5.16±0.46	39.16±13.92	295.03±5.18	47.70±1.72	53.00±0.22	19.34±0.69	534.90	445.90
1芽2叶	7.02±0.38	144.79±122.96	5.90±1.61	62.81±1.59	310.62±6.94	22.70±5.86	55.15±0.02	13.11±3.17	522.11	573.37
1芽3叶	8.50±0.00	231.76±9.88	4.60±0.16	69.18±2.14	356.64±9.76	19.87±0.30	48.90±3.35	8.50±2.42	747.95	706.49
1芽4叶	6.69±0.00	233.59±4.04	42.20±51.49	66.52±1.43	357.08±13.81	18.86±1.22	47.61±1.90	8.16±1.70	780.70	704.80

2.5 不同采摘嫩度的茶饮料热加工特性比较

灭菌是茶饮料生产中较为关键的工序，一般的方法是在高温或高温高压条件下杀灭不利于饮料品质的细菌。但是这种高温处理过程往往会对茶饮料汤色造成一定影响，进而会影响饮料的感观品质。从表5可以看出，不同嫩度的茶饮料在高温灭菌过程中汤色的变化特点是，明度(ΔL)和绿度(Δa)均减少，但嫩度较高的1芽1叶、2叶变化的幅度较大，而嫩度较低的原料明度变化较小；灭菌前后黄度(Δb)逐渐增加，总体变化趋势与明度相似，而且变化幅度要远超过明度和绿度的变化，如1芽1叶、1芽2叶的鲜汁饮料灭菌前后黄度(Δb)变化可达到50%以上。两个品种在高温灭菌过程中变化趋势一致。从上述结果可以得出这样的结论，嫩度较高的茶叶原料在高温灭菌过程中汤色更易出现黄变，而嫩度稍差的茶叶原料，汤色较为稳定。

表5 不同嫩度茶饮料高温灭菌过程中汤色变化

Tab. 5 Changes in color difference due to plucking standard during heat processing

采摘嫩度	ΔL		Δa		Δb	
	灭菌前	灭菌后	灭菌前	灭菌后	灭菌前	灭菌后
1芽1叶	−3.59±0.05	−4.19±0.28	−1.66±0.14	−0.45±0.14	8.07±0.15	12.10±0.76
1芽2叶	−1.39±0.27	−2.29±0.28	−1.54±0.08	−1.61±0.13	6.21±0.13	9.58±1.24
1芽3叶	−1.44±0.04	−1.87±0.05	−1.62±0.17	−1.64±0.16	6.54±0.22	7.75±0.17
1芽4叶	−1.46±0.10	−1.98±0.22	−1.88±0.24	−0.79±1.59	6.81±0.25	7.47±0.10

2.6 不同采摘嫩度的鲜汁饮料品质稳定性比较

饮料的稳定性是影响绿茶饮料品质的重要因素之一。茶饮料在贮存或静置后会产生冷后浑现象，冷后浑的产生与茶饮料本身特性有关，而冷后浑多少可作为考察茶汤稳定性的一个指标。本研究中采用透光率的大小来反映浑浊程度。如表6所示，不同采摘嫩度的茶饮料在贮藏过程中，浑浊度的变化趋势是随着嫩度的增加茶饮料产生冷后浑能力越强，说明嫩度高的原料加工的茶饮料品质耐贮藏特性差。由于绿茶饮料要求汤色清澈，因此保持茶饮料的稳定性显得尤为重要。由于冷后浑的产生主要是由生化成分决定的，这些生化成分含量的差异，如嫩度较高的原料蛋白质、可溶性果胶的含量较高等会引起品质稳定性的差异，所以选择原料嫩度较低的原料对饮料的稳定性有利。

万方数据

表 6　不同采摘嫩度的绿茶饮料冷后浑特性

Tab. 6　Effect of plucking standard on tea cream character during storage in different fresh tea beverage　%

采摘嫩度	0 d	3 d	6 d	12 d	24 d
1 芽 1 叶	89.89±1.05	86.04±1.03	83.21±0.70	83.29±1.97	77.40±0.85
1 芽 2 叶	93.44±0.55	91.65±1.00	87.80±0.65	88.67±1.15	83.81±0.50
1 芽 3 叶	94.51±0.99	91.09±2.88	89.54±0.64	89.83±1.38	84.48±1.35
1 芽 4 叶	95.03±1.36	90.99±1.40	92.00±0.47	90.67±0.85	86.49±0.44

3　结　语

综合不同采摘嫩度的茶叶原料的饮料加工、贮藏特性可以看出:嫩度越大,茶多酚含量越高,如 1 芽 1 叶和 1 芽 2 叶的明显高于 1 芽 3 叶和 1 芽 4 叶的。氨基酸含量在 4 种嫩度之间差别不明显,主要是绿茶鲜汁饮料的这一加工方法较有利于氨基酸的浸出的缘故。而咖啡因 1 芽 1 叶的明显高于其它嫩度的。叶绿素的变化趋势是随着采摘嫩度的降低含量逐渐降低。不同采摘嫩度的茶饮料在贮藏过程中,浑浊度的变化趋势是随着嫩度的增加茶饮料产生冷后浑能力越强,说明嫩度高的原料加工的茶饮料品质耐贮藏特性差。另外,采用 1 芽 1 叶、2 叶的茶饮料汤色、滋味等品质不如嫩度稍低的 1 芽 3 叶和 1 芽 4 叶的。而 1 芽 3 叶和 1 芽 4 叶无论从生化角度还是感观角度上都有较好的表现,因此,在加工绿茶鲜汁饮料时尽量选用 1 芽 3 叶或 1 芽 4 叶的茶叶为原料。

参考文献(References):

[1] ZHANG Tanghen. Extracting of fresh tea juice for processing instant tea[J]. **Acta Agriculturae Universitatis zhejiangensis**,1992,18(5): 99－103.

[2] Kenji Haraguchi, Hiroaki Murakami, Takasi Minamino et al, Manufacturing method of a new type of juice expression powder of tea leaves[J]. **Journal of Tea Research**,1997, 84:12－16.

[3] 张凌云,梁月荣,孙其富,等. 绿茶鲜汁浸提条件研究[J]. 茶叶科学,2003,23(1):46－50.
ZHANG Ling-yun, LIANG Yue-rong, SUN Qi-fu, et al. Study on the extraction of tea juices from fresh green tea leaves [J]. **Journal of Tea Science**, 2003,23(1):46－50. (in Chinese)

[4] 张凌云,梁月荣,陆建良,等. 绿茶鲜汁提取物理化特性研究[J]. 中国食品学报,2004(1):19－23.
ZHANG Ling-yun, LIANG Yue-rong, LU Jian-liang, et al. Study on chemical and physical properties of fixation tea leaf extracts[J]. **Journal of Chieese Institute of Food Science and Technology**, 2004(1):19－23. (in Chinese)

[5] 窦宏亮,李春美,顾海峰,等. 采用 HS-SPME/GC-MS/GC-Olfactometry/RI 对绿茶和绿茶鲜汁饮料香气的比较分析[J]. 茶叶科学,2007,27(1):51－60.
DOU Hong-liang, LI Chun-mei, GU Hai-feng, et al. Comparative analysis on aromatic components of green tea and fresh green tea beverage using HS-SPME/GC-MS/GC-Olfactometry/RI methods[J]. **Journal of Tea Science**, 2007,27(1):51－60. (in Chinese)

[6] 蒋文莉. 绿茶鲜汁加工工艺及品质研究[D]. 杭州:浙江大学,2004.

[7] 商业部茶叶畜产局, 商业部杭州茶叶加工研究所. 茶叶品质理化分析[M]. 上海:上海科学技术出版社,1989.

[8] LIANG Yue-rong, LU Jian-liang, ZHANG Ling-yun. Comparative study of cream in infusions of black tea and green tea [Camellia sinensis(L.) O. Kuntze][J]. **International Journal of Food Science and Technology**, 2002,37:627－634.

[9] 奥斯伯 F. 精编分子生物学实验指南[M]. 颜子颖,王海林 译. 北京: 科学出版社,1993:332－333.

[10] 陆建良,梁月荣,龚淑英,等. 茶汤色差与茶叶感官品质相关性研究[J]. 茶叶科学,2002,22(1):57－61.
LU Jian-liang, LIANG Yue-rong, GONG Shu-ying, et al. Studies on relationship between liquor chromaticity and organoleptic quality of Tea[J]. **Journal of Tea Science**, 2002,22(1):57－61. (in Chinese)

[11] 松井阳吉,林智. 日本对乌龙茶及其饮料的品质评定[J]. 福建茶叶,1997(2):9－14.
Maziyi Y. LIN Zhi. Sensory quality evaluation methods of oolong tea and beverage in Japan[J]. **Tea In Fujian**,1997(2):9－14. (in Chinese)

[12] 张凌云,孙启富,孙庆磊,等. SPSS 软件在绿茶鲜汁浸提工艺研究中的应用[J]. 粮油加工与食品机械,2003(3):58－60.
ZHANG Ling-yun, SUN Qi-fu, SUN Qing-lei, et al. The application to the preparation of tea beverage[J]. **Machinery For Cereals oil and Food Processing**, 2003(3):58－60. (in Chinese)

(责任编辑:秦和平,杨 萌)

万方数据