

添加纤维素酶对“冷泡绿茶”成品茶品质的影响研究

何莲, 段学艺, 陈娟, 王家伦, 胡华健* (贵州省茶叶研究所, 贵州贵阳 550006)

摘要 为探究纤维素酶对冷泡绿茶内含成分及品质的影响, 进行揉捻叶添加不同含量纤维素酶的对比试验, 分析3种不同剂量纤维素酶的添加和6种静置发酵对几种主要内含成分的影响作用, 并对其成品茶的外形、香气、汤色、滋味、叶底进行感官审评。试验结果表明, 添加纤维素酶静置发酵的内含成分略高于对照CK, 水浸出物、氨基酸、茶多酚等含量 C_2 处理为最高, 分别为48.1%、2.6%、36.5%, 儿茶素总量 A_2 处理最高, 为13.20%。添加纤维素酶的A、C处理的成品茶, 品质略优于CK和酶处理B, 其中 A_1 处理品质最好。

关键词 纤维素酶; 发酵; 冷泡茶

中图分类号 S188+.4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)36-13038-02

Effects of Adding Cellulase on Quality of the Finished Cold-making Green Tea

HE Lian, DUAN Xue-yi, CHEN Juan, HU Hua-jian* et al (Tea Research Institute of Guizhou, Guiyang, Guizhou 550006)

Abstract In order to explore the effects of cellulase on composition and quality of cold-making green tea, the comparison test of adding different content of cellulase was conducted. Effects of three dosages of cellulase and six fermentation on several main components were analyzed. The sensory evaluation on shape, fragrance, liquor color, taste and leaf base of finished tea was carried out. The results showed that the components of adding cellulase for fermentation is slightly higher than that of CK, water-leach, amino acid and tea polyphenols are the highest, 48.1%, 2.6%, 36.5% respectively, total catechins is the highest, 13.20%. The quality of the finished tea by adding cellulase is superior than CK and enzyme treatment B, among which, quality of A_1 treatment is the best.

Key words Cellulase; Fermentation; Cold-making tea

常规绿茶由于沸水冲泡速度过快, 口感过重而不被人们所喜爱。冷泡茶则反之, 由于冲泡的水温为常温, 并且在细胞壁的阻隔下, 浸出速度相当慢, 滋味就显得比较清淡。为了解决这一问题, 除了改变加工工艺外, 在加工中添加微量的活性化合物^[1], 增加浸出率可能也是一个有效的途径。目前, 国外对于冷泡型红茶的研究比较多, 英国联合利华公司公开了一种化学方法加工冷水型红茶的专利技术。具体步骤为: 鲜叶→萎凋→CTC四切→添加0.5%~10.0%抗坏血酸、异抗坏血酸、5-苯基-3,4-二酮- γ -丁内酯或它们的盐类→发酵→干燥^[2]。但有关冷泡型绿茶方面的研究还没有报道。在国内, 冷泡绿茶虽已有研究^[2], 但还没有添加后静置发酵的报道。

酶是一类具有生理活性的化合物, 又称酵素, 是生物体内进行各种化学反应的催化剂, 又是生物催化剂^[3-4]。它们具有功效高、专一性强的特点。茶叶中物质合成与转化是依赖于酶的作用的。通过添加食用纤维素酶增强茶叶细胞壁的通透性, 可提高茶叶在冷水冲泡中的浸出率^[5-6]。笔者通过添加纤维素酶, 优化纤维素酶的添加量以及工艺参数, 为冷泡型茶叶的加工提供借鉴^[7]。

1 材料与方 法

1.1 材料 供试茶树品种为福鼎大白茶, 标准为一芽二叶, 芽叶长度3.5~5.0 cm; 纤维素酶。

主要仪器与设备: 蓄青架、直径800 mm簸箕, 自制; 6CST-40C电式滚筒杀青机、6CR-45茶叶揉捻机, 浙江衢州高山茶叶机械制公司生产; 6CW-6E茶叶微波杀青干燥机, 江苏南京微波设备研究所制造; 6CDY-60(D)茶叶多用机机、6CH-

1.25C名茶烘焙机, 浙江衢州高山茶叶机械有限公司生产; 远红外测温计(-20~500℃)(TAINA, 型号350), 上海精密科学仪器有限公司生产; 电热鼓风干燥箱, 天津泰斯特仪器有限公司生产; 感量0.0001精天平、感量0.01 g架盘天平, 天津天平仪器厂生产; 干湿度计, 四川省成都市第二教学仪器厂生产; 审评茶具、800 mm竹质簸箕, 自制。

1.2 试验设计及工艺流程 试验于2012年8月9日在贵州省茶叶研究所黔中基地进行。

1.2.1 试验设计。 试验采用揉捻叶添加纤维素酶发酵法, 设置3种不同浓度的添加法, 每种浓度2个处理, 并且设置对照。各处理编号依次为CK、 A_1 、 A_2 、 B_1 、 B_2 、 C_1 、 C_2 。

1.2.2 工艺流程。 对照CK: 鲜叶→摊青→滚筒杀青→回潮→揉捻→烘干→微波杀菌干燥→成品。工艺 A_1 : 鲜叶→摊放→滚筒杀青→揉捻(25 min)→2 kg揉捻叶, 添加纤维素酶(10 ml 浓度1.0%)→静置发酵(1 h)→烘干(烘焙机)→成品。工艺 A_2 : 鲜叶→摊放→滚筒杀青→揉捻(25 min)→2 kg揉捻叶, 添加纤维素酶(10 ml 浓度1.0%)→静置发酵(2 h)→烘干(烘焙机)→成品。工艺 B_1 : 鲜叶→摊放→滚筒杀青→揉捻(25 min)→2 kg揉捻叶, 添加纤维素酶(10 ml 浓度1.5%)→静置发酵(1 h)→烘干(烘焙机)→成品。工艺 B_2 : 鲜叶→摊放→滚筒杀青→揉捻(25 min)→2 kg揉捻叶, 添加纤维素酶(10 ml 浓度1.5%)→静置发酵(2 h)→烘干(烘焙机)→成品。工艺 C_1 : 鲜叶→摊放→滚筒杀青→揉捻(25 min)→2 kg揉捻叶, 添加纤维素酶(10 ml 浓度2.0%)→静置发酵(1 h)→烘干(烘焙机)→成品。工艺 C_2 : 鲜叶→摊放→滚筒杀青→揉捻(25 min)→2 kg揉捻叶, 添加纤维素酶(10 ml 浓度2.0%)→静置发酵(2 h)→烘干(烘焙机)→成品。

1.3 试验方法

1.3.1 试验技术参数。 ①摊青: 摊放于蓄青架上, 高: 1~3 cm, 时间: 12~14 h, 温度: 18~21℃, 相对湿度: 81%~83%。

基金项目 黔农科院院专项([2010]049号)。

作者简介 何莲(1963-), 女, 贵州遵义人, 助理研究员, 从事茶学研究。* 通讯作者, 农艺师, 从事茶学研究。

收稿日期 2014-11-05

②杀青:滚筒连续杀青机(6CST-40D型),设备前端温控设置温度 320 ℃,叶温约 90 ℃。③回潮:杀青叶摊放于 800 mm 簸箕内,高:2 cm,时间:2 h。④揉捻:揉捻时间 25 min,其中不加压 5 min,轻压 10 min,中压 5 min,不加压 5 min。⑤酶处理:加入不同浓度的纤维素酶拌匀、静置发酵,其中处理 A₁ 纤维素酶浓度为 1.0%,时间:1 h;A₂ 纤维素酶浓度为 1.0%,时间:2 h;B₁ 纤维素酶浓度为 1.5%,时间:1 h;B₂ 纤维素酶浓度为 1.5%,时间:2 h;C₁ 纤维素酶浓度为 2.0%,时间:1 h;C₂ 纤维素酶浓度为 2.0%,时间:2 h。⑥烘干:名茶烘焙机(6CH-1.25C),设备温度 120 ℃,高:5~8 cm,时间:8~12 min,水分含量 15.2%~17.1%。

1.3.2 分析方法。各处理分别进行水分、水浸出物、游离氨基酸总量、茶多酚、咖啡碱、儿茶素类测定,并对干茶样品进行感官审评。

①水分测定:在制品含水量的检测参照 GB/T 8304 -

2002 茶水分测定。②水浸出物测定:在制品水浸出物的检测参照 GB/T 8305 - 1987 茶水浸出物测定。③游离氨基酸总量测定:在制品氨基酸总量的检测参照 GB/T 8314 - 2002 茶氨基酸总量测定。④茶多酚测定:在制品茶多酚的检测参照 GB/T 8313 - 2002 茶多酚测定。⑤咖啡碱测定:在制品咖啡碱的检测采用 HPLC 法。⑥儿茶素类(GA、EGC、DL-C、EC、EGCG、GCG、ECG)测定:在制品儿茶素类的检测采用 HPLC 法。⑦感官审评:干茶样品分别按绿茶感官审评程序进行感官审评。感官审评按照 GB/T 23776 - 2009《茶叶感官审评方法》绿茶的审评方法,用常温矿泉水冲泡法进行。审评人员由 3 名有多年审评经验的审评师组成,密码审评。

2 结果与分析

2.1 不同处理对内含成分变化 在纤维素酶的作用下,茶叶中的各种内含成分都发生了不同程度的变化,具体不同处理内含成分的变化详见表 1。

表 1 不同酶处理内含成分变化

处理	水分	水浸出物	氨基酸	茶多酚	咖啡碱	GA	EGC	DL-C	EC	EGCG	GCG	ECG	儿茶素类总量
CK	8.2	47.6	2.0	34.0	4.2	0.14	0.94	0.24	0.51	6.80	1.63	2.56	12.81
A ₁	8.0	47.3	2.2	34.0	4.1	0.13	0.93	0.21	0.51	7.02	1.43	2.60	12.82
A ₂	8.0	47.3	1.9	35.6	4.3	0.15	0.84	0.31	0.44	7.10	1.80	2.56	13.20
B ₁	9.4	46.6	2.0	34.2	4.2	0.13	0.94	0.22	0.51	7.07	1.40	2.62	12.89
B ₂	10.1	46.0	2.1	34.8	4.0	0.14	0.84	0.30	0.44	6.79	1.50	2.46	12.47
C ₁	7.9	46.7	2.1	33.7	4.3	0.14	0.91	0.22	0.52	6.73	1.64	2.54	12.71
C ₂	8.2	48.1	2.6	36.5	4.2	0.17	0.82	0.19	0.43	6.95	1.90	2.61	13.08

2.1.1 水浸出物。表 1 表明,对照 CK 含量为 47.6%,处理 A、处理 B 和处理 C₁ 均低于 CK,处理 C₂ 为 48.1%,高于对照与其他处理。

2.1.2 氨基酸。由表 1 可见,CK 和 B₁ 含量是一样的,只有 A₂ 含量下降了 0.1 个百分点,A₁、B₂、C₁ 有不同程度增加,而 C₂ 增加的幅度较大。

2.1.3 茶多酚。根据表 1 显示,CK、A₁ 和 B₁ 含量几乎一样,B₁ 和 B₂ 保留量略多于前者,C₁ 有微量下降,C₂ 则要高于其他处理 2 个百分点以上。

2.1.4 咖啡碱。从表 1 看出,CK、B₁、C₂ 含量一致,A₁、B₂ 有不同程度下降,A₂、C₁ 略有增加。

2.1.5 儿茶素。表 1 表明,无论是游离儿茶素还是酯型儿茶素,各种不同酶处理的 1 处理几乎都低于 CK,而 2 处理则几乎都高于 CK。

2.1.6 儿茶素类总量。表 1 表明,A₁、A₂、B₁ 含量略高于

CK,B₂、C₁ 略低于 CK,C₂ 明显高于 CK。

2.2 不同处理对成茶品质的影响 揉捻叶经过 3 种不同计量的纤维素酶的添加,每种相同计量的处理又经过 2 种不同时间静置发酵后,按照相同工艺加工成成茶。对不同茶样进行外形、内质的感官评定,具体结果见表 2。

从表 2 看出,在外形上处理 CK、A₁、B₁、C₁ 一致,都表现为较紧结,较绿,显毫,尚润,尚匀;处理 C₂ 外形为较紧结,较绿,显毫,尚匀,稍差于以上几种处理;处理 A₂、B₂ 外形为紧结,尚绿,显毫,尚匀,优于其他处理。从汤色上看,CK 和几种处理一样,都表现为黄绿较亮。从香气上看 CK 略有栗香,较持久,香气为一般;处理 B₁ 最差,略有水闷气;处理 B₂ 和 C₂ 为尚纯正,低于 CK;处理 A₂、C₁ 香气为有栗香,较持久,略高于 CK;处理 A₁ 为栗香,较持久,香气高于所有处理。从滋味上看,处理 CK、A₁、C₂ 为醇正;处理 A₁ 和 C₁ 为较醇正,略低于前者;处理 B₁ 和 B₂ 有异味。从叶底上看,处理与对照

表 2 不同酶处理成品茶感官评定结果

处理	外形	汤色	香气	滋味	叶底
CK	较紧结,较绿,尚润,显毫,尚匀	黄绿,较亮	略有栗香,较持久	醇正	嫩度较好,黄绿尚亮,较柔软,尚匀整
A ₁	较紧结,较绿,尚润,显毫,尚匀	黄绿,较亮	栗香,较持久	醇正	嫩度较好,黄绿尚亮,较柔软,尚匀整
A ₂	紧结,较绿,显毫,尚匀	黄绿,较亮	有栗香,较持久	较醇正	较细嫩,黄绿尚亮,较柔软,尚匀整
B ₁	较紧结,较绿,尚润,显毫,尚匀	黄绿,较亮	略有水闷气	有水味	嫩度较好,黄绿尚亮,较柔软,尚匀整
B ₂	紧结,尚绿,显毫,尚匀	黄绿,较亮	尚纯正	有闷味	较细嫩,黄绿尚亮,较柔软,尚匀整
C ₁	较紧结,较绿,尚润,显毫,尚匀	黄绿,较亮	有栗香,较持久	较醇正	嫩度较好,黄绿尚亮,较柔软,尚匀整
C ₂	较紧结,较绿,显毫,尚匀	黄绿,较亮	尚纯正	醇正	嫩度较好,黄绿尚亮,较柔软,尚匀整

素质的高低,直接影响着农业、农村经济发展的质量和水平^[3]。因此,开展基层农业科技人员培训,不断提升业务素质和能力,建立起一支队伍稳定、素质优良、理念先进的基层农业科技服务队伍十分必要。

3.5 推进农业信息化的发展 信息技术在农业产业发展中的应用日渐深入,在“四化同步”发展的大背景下,农业信息化发展需求更加迫切^[4]。近几年来,以云计算、物联网、互联网为代表的智能信息化技术发展迅速。全程自动化管控技术也是农产品产地的发展方向,信息技术的发展和互联网的普及也为各种系统的组建和运行提供了契机。

农业部规划设计研究院近期开发的农产品贮藏信息监测系统,借鉴了国内外信息技术领域的最新成果,结合农产品贮藏保鲜等方面的研究,建成农产品产地加工贮藏监测预警信息平台,为农户提供实时的农产品产地加工贮藏监测预警信息,指导农户实现科学存储,降低贮期损失,达到减损增收的目的。目前,该系统首期建设了“马铃薯贮藏环境监测预警信息系统”和“玉米贮藏环境监测预警信息系统”,经拓展后,该系统还可针对不同农产品的贮藏环境进行实时智能分析,通过数据无线传输方式,由专家数据库对数据进行逻辑判断并发出相应指令和预警信息,通过远程控制贮藏设施机械通风等方式,自动保持农产品贮藏环境的稳定,以提高农产品贮期质量安全,延长农产品贮藏周期,同时也为提高能源利用率、农户减损增收提供技术保障。

(上接第 13039 页)

几乎没有差别,嫩度都较好,黄绿尚亮,较柔软,尚匀整。

3 结论与讨论

该试验设置了3种不同浓度酶处理,每种酶处理为3种静置发酵时间^[5],研究表明,茶叶中的纤维素和果胶是细胞壁的组成成分,用纤维素酶处理,就会水解纤维素,使细胞壁被破坏,而内部不被破坏的一个重要原因是存在细胞膜,阻隔了纤维素酶,细胞膜有选择透过性。纤维素酶催化的纤维素,是细胞壁主要成分之一。这种处理多用于植物细胞融合中,以形成原生质体。根据上述纤维素酶的催化与合成原理,在试验中不难看出,经过酶处理的大部分内含成分都超过CK。酶处理B₁、B₂在添加纤维素酶的同时,对其揉捻叶进行了喷水发酵法,由于茶胚在高水分情况下,又通过1~2h的静置时间,导致最后的成品茶出现水闷气味。

纤维素酶在制茶过程中也能起到一定的催化作用,该试验是利用纤维素酶添加量和静置发酵时间来进行有效控制、促进催化作用在某一范畴内,得到不同的化学反应产物,形成不同的制茶品质。

试验表明,3种酶处理6种静置发酵法的其他后续工序完全一样,由于几种处理是添加纤维素酶后发酵对品质的影

3.6 加快农业标准体系建设 农业标准化是发展现代农业的基础,标准化涵盖农业生产的产前、产中和产后等各个环节。标准化是规模化生产、提高国际竞争力的有效途径。我国农业标准化体系已经基本形成,但尚未形成一个有机整体,仍然存在标准和标准之间协调配套程度低,调控对象和控制目的宽泛,不够鲜明,针对性不强等问题^[5-6]。因此我国农业要发展,提高我国农产品的国际竞争力,完善标准体系建设是根本。笔者在项目研究过程中,发现农产品产地加工贮藏标准体系尚未建成,框架亟待搭建和完善,许多技术装备的设计、应该达到的性能,都没有相应的标准对其进行规范,作为农产品产后贮藏研究领域的科研工作者,有义务搜集现有各类标准,查漏补缺,搭建可行的标准体系框架,推动我国农产品产后贮藏体系的发展。

参考文献

- [1] 靳祖训. 中国粮食储藏科学技术成就与理念创新[J]. 粮油食品科技, 2011, 19(1): 1-6.
- [2] 兰盛斌, 丁建武, 黎万武. 我国粮食储藏技术战略研究[J]. 粮油食品科技, 2007, 15(5): 16-19.
- [3] 向朝阳. 关于加快推进农业人才队伍建设的思考[J]. 中国农学通报, 2006, 22(3): 435-438.
- [4] 李雅茹, 翟晓玲, 李社义. 农业信息化在农业现代化中的作用[J]. 陕西农业科学, 2010(1): 223-224.
- [5] 吴存荣, 唐怀建, 王艳艳. 我国粮食储藏标准体系的现状与展望[J]. 中国粮油学报, 2010, 25(11): 124-128.
- [6] 刘世洪, 胡海燕, 郗晶, 等. 农业信息化标准体系框架研究[J]. 农业网络信息, 2006(2): 13-17.

响,通过对成品茶进行内含成分分析和对成品茶进行审评的结果得到以下结论:添加食用纤维素酶浓度为2.0%,静置发酵时间为2h的处理C₂绝大部分内含成分均高于其他处理,同时浸泡速率也高于其他处理;酶处理A、C的成品茶,品质略高于对照CK和酶处理B;6个酶处理中A₁品质最好。

由于该试验的试验器具有限,在试验中部分处理香气略低于和滋味略低于CK,这是否由于喷水和静置时间所致,有待进一步研究。

参考文献

- [1] 杨明明, 陈玉林. 纤维素酶及纤维素酶多复合体的研究进展[J]. 家畜生态学报, 2013, 34(5): 1-5.
- [2] 林智, 谭俊峰, 吕海鹏, 等. 冷水冲泡型茶叶加工方法[J]. 中国茶叶, 2008(2): 20-21.
- [3] 仇明军, 史梅. 合理使用酶饲料添加剂的方法[J]. 新疆畜牧业, 2013(4): 34-35.
- [4] 赵亚国. 秸秆酶贮饲料的袋装调制技术[J]. 中国畜禽种业, 2013(2): 29.
- [5] 高晓梅, 刘晓辉, 桓明辉, 等. 高效纤维素降解菌康宁木霉固态发酵配方优化的研究[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(11): 5171-5172, 5175.
- [6] 陈雪红, 秦卫东, 马利华, 等. 纤维素酶对绿芦笋出汁率及品质的影响[J]. 徐州工程学院学报:自然科学版, 2013, 28(2): 73-78.
- [7] 程旺开, 彭常安, 杨靖东, 等. 纤维素酶水解蓝莓果渣工艺条件的研究[J]. 安徽科技学院学报, 2013, 27(2): 34-38.