

笔杆检测报告单 (全文标明引文)

全文标明引文

全文对照

打印

保存

检测说明

标题: A类立项改1.docx

去除引用文献复制比: 17%

作者:

去除本人已发表文献复制比: 17%

报告编号: BG202406272242128337

提交时间: 2024-06-27 22:42:24

单篇最大文字复制比: 2.9%



重复字数: 1,664

总字数: 9,810

检测范围

A类立项改1.docx_第1部分

原文内容

大学生创新训练项目计划申请书

项目编号

项目名称茉莉芬芳,百香果甜——康普茶新制

项目负责人联系电话

所在学院食品学院

学号专业班级

指导教师

申请日期

起止年月

黑龙江八一农垦大学

一、基本情况

项目名称茉莉芬芳,百香果甜——康普茶新制

项目级别校级

项目类型

项目类别

所属学科学科一级门: 学科二级类:

是否为重点支持领域是/否重点支持领域泛终端芯片及操作系统、重大应用软件的应用开发;云计算、人工智能和无人驾驶;新材料及制造技术;新能源与储能技术;生物技术与生物育种;绿色环保与固废资源化;新一代通信技术、千兆光网技术和新一代IP网络通信技术;生物医学工程与精准医学、脑科学和类脑计算;城乡治理与乡村振兴;社会事业与文化传承

项目来源名称 A学生自主选题,来源自己对课题的长期积累与兴趣;B学生来源于教师科研项目选题;C学生承担社会、企业委托项目选题;D拔尖专项;E竞赛专项;F研修专项

选题来源新工科、新医科、新农科、新文科,菜单选填

起止年月

负责人李亮辉性别男民族汉族出生年月2003年4月

学号20214051508联系电话宅:

手机:13198338669邮箱:3551773582@qq.com

指导教师姚笛联系电话宅:

手机:职称:副高级邮箱:

项目简介本项目选择茉莉花茶作为发酵基质,利用红茶菌进行初发酵,对发酵工艺进行优化,探究不同茶汤浓度、温度、时间等条件对康普茶发酵前后多酚、黄酮、总酸等有益成分最大化,同时探究加入百香果后二次发酵工艺、菌种添加量对康普茶风味的影响。制作新型茉莉花香果味康普茶。

负责人曾经参与科研的情况无

指导教师承担科研课题情况

指导教师对本项目的支持情况

项目组主要成员姓名学号专业班级所在学院项目中的分工

陈万20214051502食工21(1)班食品学院

食品学院

食品学院

食品学院

二、立项依据

(一)研究目的

康普茶作为一款天然的发酵茶饮,又称作长生不老茶、胃宝,最早起源于我国2000多年前的秦朝,后作为一种药材传入到日本,再传播到欧美国家。现如今在西方国家地区受到许多消费者的喜爱,美国可口可乐公司、星巴克等都推出了一系列如康普茶柠檬味饮料等的产品。现有市场规模已经达到40亿美元。康普茶利用茶汤与红茶菌发酵,使产品含有多种益生菌、呈酸甜的口感及含有一系列具有较高营养价值的代谢产物。例如在乔治城大学中就有一项研究表明患有2型糖尿病的患者长期饮用发酵康普茶后其血糖水平得到降低。康普茶当中含有茶多酚及各类多酚类物质,具有提高神经兴奋、抗氧化作用消除自由基、降低血脂等功能[1]。在增强人体免疫力、促进人体的发育以及抗病毒等方面有较为明显的作用。康普茶当中的糖类经酵母菌发酵之后会产生D-葡萄糖二酸-1,4-内酯(DLS),对人体肠道癌症有抑制作用[2]。

在传统康普茶发酵中常采用绿茶、红茶作为基底进行发酵。受发酵时间、蔗糖添加量、温度、原材料的影响,对康普茶的风味和营养都有重要影响。本项目采用茉莉花茶作为基底进行发酵。茉莉花本身富含的芳香物质,在融入茶中后,不仅赋予了茉莉花茶独特的香气,更具有舒缓情绪、减轻压力的功效[3]。当人们引用康普茶时,这些芳香物质能够使人放松心情,缓解焦虑和紧张,带来心灵上的宁静与愉悦。此外,茉莉花茶还可能含有少量的维生素 C、维生素 E 以及矿物质如钾、锌等,对维持身体正常的生理功能有一定的帮助。更换康普茶发酵的茶汤基底对于提高最终产品的营养价值以及风味有着重要的影响意义。

在该项研究中,相较于传统绿茶为基底发酵,创新性的提出以茉莉花茶作为基底进行发酵,还加入百香果,在增强风味的同时,增加了康普茶的营养价值。改进后的康普茶营养成分主要体现在:百香果富含膳食纤维、类黄酮、花青素、维生素A、维生素B6等,对人体促进消化、抵抗自由基损伤、提高免疫力有重要意义[4]。在传统康普茶发酵中常采用绿茶、红茶作为汤底,该工艺成熟,但口味单一且其中含有的有机酸会带来较强烈的刺激性气味和酸涩感,同时工艺流程操作不规范造成杂菌污染,对于现如今人们追求的丰富口感、高营养价值以及卫生安全并不太符合[5]。对传统发酵工艺及底料进行更换优化之后对上述问题可以起到很好的改善作用,同时在保留原有营养成分的基础上还引入了更多的营养元素,进一步提高了康普茶的营养价值。此外,采用的新型发酵工艺会对康普茶的风味产生重要影响,降低其酸涩及刺鼻的气味,适应更多消费者的饮食习惯,也为消费者带来了更高营养价值的产品。因此,对于新型果味康普茶的工艺探究有着重要的意义,同时也拥有很高的市场价值及广阔消费市场。

研究内容

康普茶发酵基底的创新

使用茉莉花茶作为发酵基底,探究不同浓度茉莉花茶及不同蔗糖添加量对康普茶发酵效果的影响。

康普茶初发酵工艺的优化

探究红茶菌添加量、**发酵时间、发酵温度等条件对产品感官品质、营养成分**的影响,以确定康普茶的最优发酵工艺。

康普茶二次发酵工艺优化

对初发酵后的康普茶进行巴氏灭菌,然后加入百香果果肉进行二次发酵。探究不同百香果汁添加量、产朊假丝酵母和植物乳酸杆菌接种量对康普茶感官及风味品质的影响。

国、内外研究现状和发展动态

茶文化起源于中国,中国人自古以来就有利用茶和品茶的习惯。早在公元前200年左右,茶就以“檟”字出现在我国第一部字辞书《尔雅》中,在《华阳国志巴志》中首次记载茶作为祭品的使用。而**茶作为饮料则始于神农氏,至鲁周公时饮茶已为人所广知**,此后不断流传成为一种民间风俗,**至唐代饮茶之风达到鼎盛,在此期间诞生了世界上第一部茶学专著《茶经》。**而现今以茶叶制作的茶饮料与**可可、咖啡并称世界三大饮料**。在早期茶叶加工的工艺中还没有发酵工艺,此时制作的多为白茶和绿茶,至16世纪末人们开始采用类似渥堆的操作,在生产实践中,**制茶者逐渐发现了茶叶变色的规律,例如在揉捻结束后堆放片刻**,茶叶颜色会更明显地变深。此后伴随深度发酵的工艺出现,红茶应运而生。随着人们对健康的深入关注,相关研究不断催生,人们逐渐认识到发酵过程中颜色的变化只是表象,其本质是茶叶内部的氨基酸和氧化酶在有氧气体存在的条件下发生的一系列酶促作用。廖雪[6]测得绿茶经发酵后抗氧化能力显著增强。代祥青、彭远菊等[7]以乳酸菌、酵母菌共生发酵普洱茶,其测定结果表明发酵前后主要有益化学成分茶多酚的减少量仅5.7%~6.8%,而总糖含量的减少量高达45.5%~58.8%,这极大地迎合了近年来越来越多的年轻消费者注重健康的减糖诉求。总的来说,以益生菌发酵茶叶生产一些功能性茶饮已经成为行业趋势。

康普茶(Kombucha)又称红茶菌,其以**糖、茶、水作为发酵基质,经酵母菌、乳酸菌和醋酸菌的共生发酵后生成**。刘思琪、樊璐瑶等[8]对红茶菌的发酵机理进行了深入研究,发现在发酵初期,酵母作为“启动子”和纽带,分解蔗糖并发生糖酵解为醋酸菌供能,同时醋酸菌产生的乙酸又能促使酵母菌生成乙醇,二者相互依赖,而乳酸菌可以利用它们的代谢产物。红茶菌通常以一种白色或浅棕色的胶冻状的生物薄膜形式呈现,其主要结构为纤维素。近年来,康普茶作为一种新型功能性茶饮率先在欧美流行,具有极高的研究价值和广阔的发展前景。国内近年来有以下进展:在康普茶成分的分析方面,伍小丫、张悦等[9]分析了康普茶的挥发性成分,实验得到康普茶中挥发性成分可高达34种,主要为乙醇、乙酸、乙酸乙酯以及一些酚类物质等。田文欣、沈婧婧等[10]研究了康普茶的化学成分,发现其**主要包括有机酸、茶多酚和芳香类物质**,并分析了康普茶在不同发酵条件下有机酸、纤维素以及矿物质的动态变化,发现有机酸在发酵15d时平均含量达到最高。冯子娟、肖甜甜等[11]以不同方法分析了菌膜和发酵液中的微生物组成对其生化特性的影响,论证了优势菌种选择的重要性和以改进发酵过程促进有益物质的可行性。在新产品开发方面,何筱妍、竺莹莹等[12]将康普茶与三种中药材提取液进行复配,提高了康普茶饮品的体外抗氧化活性,实验为康普茶新型饮品的研发提供了思路,其中铁皮石斛康普茶得到了消费者普遍接受。除此之外,徐闻天[13]探究了康普茶的发酵工艺并分析了不同发酵方式对果味康普茶饮料的理化指标、有机酸、总酚、总黄酮、挥发性风味成分以及感官评价的影响,并创新性地提出了双菌分步再发酵工艺。

近年来,康普茶在国外的相关研究有以下进展:在康普茶的营养和功能特性方面, Hayrunisa Içen等[14]发现康普茶具有多种健康促进作用,包括抗肿瘤、抗炎、降压、抗糖尿病、降胆固醇和护肝特性等,而其抗菌特性主要体现在康普茶中萜类和酚类化合物对产肠毒素大肠杆菌、霍乱弧菌、福氏菌和鼠伤寒沙门氏菌的抗菌作用。Rosyenne Kush argina等[15]研究了可食用花朵在康普茶中的应用,发现其具有较高食用安全性和抗氧化能力,为康普茶功能性饮料的开发提供了新思路。在康普茶的利用方面, Hilal Kilmanoglu等[16]使用康普茶微生物群作为面包酵母的替代品,发现在面包中加入康普茶对防腐和保质期有积极作用,同时极大地改善了面包的感官特征,研究表明康普茶可以作为面团发酵的驱动力,可以为烘焙制品带来新颖的质地和风味。在康普茶的发酵机理方面, Jacqueline Rodriguez Reid等[17]深入研究了微生物群落对于康普茶发酵的作用机理,研究表明微生物的相互作用对氨基酸态氮的消耗至关重要。Flávio Augusto de Oliveira Duarte等[18]从微生物和遗传学方面探究了可可豆壳浸液在康普茶生产中的应用,发现其可以增加乳酸菌的数量并提高发酵速度,为食品工业副产物利用提供了新途径的同时也为提高康普茶生产效率提供了新思路。Bruna Dartora等[19]研究了康普茶发酵时间对其特性的影响,发现在发酵过程中随着时间的推移形成了大量挥发性酸,如醇、酯和酮,而醛类物质在此过程中被降解。综上所述,目前国内关于以茉莉花茶为基底制作果味康普茶的研究较少,在国外的研究中,康普茶初发酵基底的选择也较为局限。本项目考虑茉莉花茶的功效适宜作为红茶菌发酵基质制成康普茶,通过探究红茶菌接种量和工艺条件等对开发产品进行品质特性的深入研究,并创新性地二次发酵时加入百香果制得果味康普茶,进一步改善其风味,减少康普茶中酸涩感,增强茉莉花香和甜味。

参考文献

罗江钊. **饮用康普茶可以降低2型糖尿病患者的血糖水平**[J]. 中国食品学报, 2023, 23(08): 459.

邓雯瑾, 李启明. **红茶菌饮料工艺优化及发酵前后香气成分分析**[J]. 食品与发酵科技, 2020, 56(03): 35-40+77.

张芬, 马进森, 温立香, 陈家献, 赵媛, 袁冬寅, 张翎浩, 欧淑琼, 彭靖茹, 黄寿辉, 曹如心. **茉莉花茶基底茶产品现状及发展对策**[J]. 中国茶叶, 2024, 05: 71-76.

张国芸, 侯蕾, 谢妃二, 敬颖, 萨仁高娃, 刘垚. **酵母菌-乳酸菌共发酵低醇百香果酒工艺优化**[J]. 浙江农业科学, 2024, 06: 1476-1481.

王丽莉. **乌梅康普茶复合饮料的研制**[J]. 天水师范学院学报, 2019, 39(02): 16-19.

廖雪. **乳酸菌发酵绿茶饮料关键技术研究**[D]. 南昌大学, 2023.

代祥青, 彭远菊, 闫刚, 熊昌云. **发酵型普洱茶饮料加工工艺研究**[J]. 安徽农业学报, 2018, 46(12): 178-181.

刘思琪, 樊璐瑶, 王硕, 王莹, 袁磊. **红茶菌功能性微生物开发与利用研究进展**[J]. 食品工业科技, 2024, 45(11): 388-395.

伍小丫, 张悦, 张玮, 田文欣, 王鹏, 张宝善, 张海生, 赵育. **不同地区康普茶挥发性物质分析**[J/OL]. 食品工业科技, 2023, 171-18

田文欣, 沈婧婧, 党辉, 卜贤盼, 唐德剑, 张宝善, 赵育. **康普茶感官品质及其相关化学组分研究进展**[J]. 食品工业科技, 2022, 43(24): 478-487.

冯子娟, 肖甜甜, 吴君海, 邱树毅, 黄福星, 吴鑫颖. **康普茶中功能微生物的研究进展**[J]. 食品与发酵科技, 2022, 58(03): 144-152.

何筱妍, 竺莹莹, 陈发营, 刘甜甜, 阮晖. **康普茶饮品开发及其体外生物活性研究**[J]. 中国酿造, 2023, 42(04): 83-88.

徐闻天. **果味康普茶饮料的新型发酵工艺及其对品质影响的研究**[D]. 江南大学, 2023.

Hayrunisa Içen, Maria Rosaria Corbo, Milena Sinigaglia, Burcu Irem Omurtag Korkmaz, Antonio Bevilacqua, Hayrunisa Içen, Maria Rosaria Corbo, Milena Sinigaglia, Burcu Irem Omurtag Korkmaz, Antonio Bevilacqua, Microbiology and antimicrobial effects of kombucha, a short overview, Food Bioscience, 2023, 56, 103270.

Rosyanne Kushargina, Rimbawan Rimbawan, Mira Dewi, Evy Damayanthi, Metagenomic analysis, safety aspects, and antioxidant potential of kombucha a beverage produced from telang flower (*Clitoria ternatea* L.) tea, *Food Bioscience*, 2024, 59, 104013.

Hilal Kilmanoglu, Meryem Akbas, Aycan Yigit Cinar, Muhammed Zeki Durak, Kombucha as alternative microbial consortium for sourdough fermentation: Bread characterization and investigation of shelf life, *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 2024, 35, 100903.

Jacqueline Rodriguez Rey, Thierry Tran, Amaury Aumeunier, Aurélie Rieu, François Verdier, Antoine Martin, Hervé Alexandre, Raphaëlle Tourdot-Maréchal, Cosette Grandvalet, Exploring the role of production and release of proteins for microbial interactions in kombucha, *LWT*, 2024, 198, 116016.

Flávio Augusto de Oliveira Duarte, Kazumi Kawazaki Ramos, Chiara Gini, Rafaela Martins Morasi, Nathália Cristina Cirone Silva, Priscilla Efraim, Microbiological characterization of kombucha and biocellulose film produced with black tea and cocoa bean shell infusion, *Food Research International*, 2024, 190, 114568.

Bruna Dartora, Lilian Raquel Hickert, Mariana Fensterseifer Fabricio, Marco Antônio Zachia Ayub, Júnior Mendes Furlan, Roger Wagner, Karla Joseane Perez, Voltaire Sant'Anna, Understanding the effect of fermentation time on physicochemical characteristics, sensory attributes, and volatile compounds in green tea kombucha, *Food Research International*, 2023, 174, 113569.

(四) 创新点与项目特色

1. 创新点

目前国内康普茶主要采用自然发酵,并且发酵基质大多为红茶、绿茶、乌龙茶,没有以茉莉花茶作为基质发酵的产品,本研究创新性的采用了茉莉花茶为汤底进行发酵,探究不同茶汤浓度以及百香果汁添加比例对康普茶饮风味及营养品质的影响。

项目特色

茉莉花茶、百香果肉赋予康普茶新的风味和营养元素,能够提升康普茶品质,从而吸引更多类型的消费者。

(五) 技术路线、拟解决的问题及预期成果

1. 技术路线

2. 研究方案

(1) 基础发酵工艺

以优质茉莉花茶作为原料,进行浸提、过滤。在浸提时茶叶与水的比例为1:50,同时将第一次浸提的茶汤弃去,减轻茶汤当中的苦涩味,并且可以去除茶叶的杂质,使茶汤澄清,起到一定的洗茶作用。具体操作方法如下:

① 加入少量沸水至没过茶叶即可,适当搅拌,浸泡1min后过滤弃去滤液。

② 将浸泡后的茶叶再次按照茶叶与水比例为1:50加入沸水浸泡1min,利用250目的尼龙网对茶汤进行过滤,保留第二次的茶汤。

③ 二次过滤的茶汤采用巴氏杀菌进行灭菌、冷却。

将灭菌过后茶汤进行第一次发酵,加入茶汤与红茶菌进行第一次发酵,在37°C下发酵7 d,红茶菌接种量为8%、10%、12%,同时加入茉莉花茶汤质量与蔗糖溶液质量之比为1:15、1:20、1:25。

挑选外观完整、成熟度好并且无霉变腐败的优质百香果,将其外表进行清洗去除泥土等杂质之后,用小刀切去百香果顶端,用小勺将百香果肉挖出,加入果胶酶(0.25%),45°C水浴加热2 h进行酶解。酶解完成后利用纱布进行过滤,采用巴氏杀菌在85°C下杀菌30min,杀菌完成后密封冷藏备用。

二次发酵:将第一次发酵之后的茶汤在85°C温度下杀菌30 min。按照百香果汁与一次发酵茶汤体积之比为1:0.8、1:1、1:1.2配比进行添加,同时加入2%、3%、4%的植物乳酸杆菌和1%、2%、3%的酵母菌在32°C条件下进行二次发酵。

(2) 理化指标及品质分析① 康普茶pH值测定

将pH计放入标准缓冲液当中校正,取10 mL康普茶待测液于50 mL小烧杯中,放入pH计进行测量,读取相应数值。

② 总黄酮的测定

运用芦丁标准溶液绘制标准曲线,参照 Mohammed 的比色法来测定康普茶中的总黄酮含量。通过移液枪吸取100μL的康普茶初发酵液置入10 mL具塞试管内,向其中添加4 mL蒸馏水与300单位5%的氢氧化钠溶液并加以混匀。混合5 min后,加入600μL 10% AlCl₃·6H₂O的溶液,再混合6 min着加入1%的NaOH溶液2 mL,随后用蒸馏水将其定容至10 mL。待测液在室温环境下反应15 min,反应结束之后,于510 nm波长处测定吸光度值。

③ 总酚的测定

采用没食子酸标准溶液绘制标准曲线,利用 Folin-Ciocalteu 方法对康普茶当中的总酚含量进行测定。取不同发酵条件所发酵的1 mL康普茶溶液,用蒸馏水稀释100倍,测定每个样品的总酚含量。吸取1.00 mL稀释100倍后的样品溶液于10 mL的比色管中,向其中加入福林酚试剂5mL,同时再向其中加入3 mL 8% Na₂CO₃,然后用蒸馏水定容至刻度。暗处放置1.5 h,在765 nm处测定吸光度,并根据标准曲线来计算提取液的总酚含量。计算公式如下:

A类立项改1.docx_第2部分

原文内容

总酚含量mgg=10×X×V2W×V1

X 样品浓度值mg/mL

V1 取样体积(mL)

V2 取样体积(mL)

W 原料重(g)

④ 蒽酮-硫酸法测定康普茶中总糖含量

用移液枪取0.1 mL发酵康普茶液于烧杯中,用蒸馏水稀释1000倍,取稀释后溶液2 mL于100 mL烧杯中,加入10 mL蒽酮-硫酸混合溶液,将溶液混匀,在沸水浴锅中水浴加热10 min后静置冷却。绘制620 nm下0.05 mg/mL葡萄糖标准溶液的吸光度曲线,计算可得康普茶液当中的总糖含量。

⑤ 体外抗氧化指标测定

DPPH自由基的清除能力可以根据Qiu等人描述的方法,利用100μL移液枪取200μL不同浓度多酚提取液,向其中加入3.8 mL新配置的60μmol/L DPPH溶液中,在室温下反应2 h,测定反应液在515 nm处的吸收光度,利用维生素 C(Vc)溶液作为阳性对照。

⑥ 风味物质分析

采用气相色谱和质谱联用(GC-MS)的方法对发酵后康普茶经复合发酵后进行挥发性香气物质分析。样品处理后插入萃取纤维头,将纤维头暴露于样品瓶的顶空气体中,40°C恒温萃取50 min后,将萃取头插入气质联用仪进样口进行解吸。气相色谱条件:DB-5毛细管柱子,柱箱温度为50°C;进样温度为240°C,载气为He,流速为1 mL/min采用程序升温的方式,起始温度为50°C,保持2 min,再以4°C/min的速度使温度增加至240°C,保持5 min的恒定时间,不分流进样。质谱设定的条件:能量要求:EI电离源,能量为70 eV,倍增电压1400V;温度要求:离子源的温度为200°C,接口温度设定为250°C,四级杆温度设定为150°C,扫描范围为40~450m/z,时间间隔为0.3 s。利用计算机谱库进行挥发性成分的定性分析,并用峰面积归一法定量、计算。

3. 拟解决的问题

探究康普茶初发酵过程中茉莉花茶汤的浓度、蔗糖添加量、发酵时间、发酵温度等最优工艺参数条件;探究二次发酵中百香果汁与茶汤比例、产阮假丝酵母和植物乳酸杆菌接种量等最优配比,生产出营养丰富和具有茉莉花香的百香果味康普茶。

4.预期成果

- (1)确定康普茶发酵的合适菌种及菌种配比,确定康普茶发酵的最优发酵工艺条件;
- (2)探究康普茶发酵前后营养物质含量和风味特征的变化情况;
- (3)发表论文1篇,参加各类创新比赛1-2次。

(六)项目研究进度安排

2024.07-2024.12康普茶发酵,确定合适的菌种配比并优化康普茶发酵工艺。

2025.01-2025.06分析康普茶发酵前后的营养物质含量和风味特征。论文撰写、投稿,项目总结,准备结题。

(七)已有基础

1.与本项目有关的研究积累和已取得的成绩

项目参与人积极主动参与项目,愿意承担责任并参与项目决策和执行,对于自己的工作和项目目标有强烈的责任感,能够承担自己的任务和义务,能够融入团队,积极沟通协调,尊重他人意见并乐于分享资源和知识,具有不断学习和更新知识、技能、方法等的意愿和能力,在项目中实践学习。目前已修完有机化学、**食品工程原料、食品微生物学、食品化学等基础课程**,且不断进入食品专业课程的学习,并具有创新思维、开拓进取的心态,勇于尝试新方法、新思路,在项目中提出创新建议并实施,具备良好的沟通技巧和交流能力,能够清晰表达自己的想法,并理解他人意见,**有较强的适应性,能够灵活应对各种变化和挑战**,保持高度的工作热情,具备良好的实验动手能力和一定的科研思维,能够胜任本项目的研究工作。另外,指导教师一直从事食品生物技术的相关教学与科研工作,主持并参与多项课题的研究,相关食品酿造及产品品质分析经验丰富,能够对项目进行针对性指导。

2.已具备的条件,尚缺少的条件及解决方法

本项目拟利用承担单位黑龙江八一农垦大学食品学院**的食品生物技术实验室**开展项目的各项工作。食品生物技术实验室现具备了齐全的生物技术和功能成分分析的研究条件,有基础的硬件设施主要包括洁净的工作平台、恒温恒湿器、无菌操作台、培养箱等,此外,还配备有先进的仪器设备,如PCR仪、电泳仪、质谱仪、紫外分光光度计、去离子水净化设备、高速冷冻离心机、高效液相色谱仪、GC-MS等先进设备,以上仪器均运行良好且具有成熟的技术方法,可以完全保障研究的开展和项目的顺利完成。

三、经费预算

开支科目预算经费(元)主要用途阶段下达经费计划(元)

前半阶段后半阶段

预算经费总额4000

1.业务费

- (1)计算、分析、测试费10001000
- (2)能源动力费
- (3)会议、差旅费
- (4)文献检索费
- (5)论文出版费20002000

2.仪器设备购置费

3.实验装置试制费

4.材料费10001000

学校批准经费

四、指导教师意见

导师(签章):

年月日

五、院系大学生创新创业训练计划专家组意见

专家组组长(签章):

年月日

六、学校大学生创新创业训练计划专家组意见

负责人(签章):

年月日

七、大学生创新创业训练计划领导小组审批意见

导师(签章):

年月日

说明: 1.指标是由系统根据《学术论文不端行为的界定标准》自动生成的

2.本报告单仅对您所选择比对资源范围内检测结果负责

写作辅助工具

选题分析

帮您选择合适的论文题目

资料搜集

提供最全最好的参考文章

提纲推荐

辅助生成文章大纲

在线写作

规范写作, 提供灵感

参考文献

规范参考文献, 查漏补缺