

朱静平. 黑苦荞茶与黄苦荞茶的热分析对比[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(11): 330-331, 420.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2014.11.117

黑苦荞茶与黄苦荞茶的热分析对比

朱静平

(西昌学院轻化工程学院, 四川西昌 615013)

摘要:用差热-热重分析(TG-DTA)对黑苦荞茶和黄苦荞茶进行热分析,比较两者的区别。通过试验条件设置,得出分解曲线,确定最佳条件。结果表明,黑苦荞茶和黄苦荞成分大致相同,加工温度及加工工艺均可相同。黑苦荞茶开始分解的温度为 292.97 ℃,黄苦荞茶开始分解的温度为 227.05 ℃。两者在静态空气气氛下热分析试验条件均为:升温速率为 15 ℃/min,样品质量 2 mg 左右;加工、炮制温度应控制在 200 ℃以下。

关键词:黑苦荞茶;黄苦荞茶;热分析;升温速率;加工温度;加工工艺;试样质量

中图分类号: TS272.7 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)11-0330-02

荞麦是我国重要的集营养与保健为一体的粮食作物,现在主要分布在西北、东北、华北、西南的高山地带。荞麦不仅是人类理想的食物资源,保健功能也越来越受到人们的重视。《本草纲目》称荞麦为“五谷之王”,具有降气、宽肠、磨积滞、消热肿风痛、除白浊白带、脾积、泄泻等药效^[1]。现已开发出的产品荞麦面条、荞麦烘焙制品、荞麦膨化食品、荞麦饮品、荞麦调辅品和荞麦芽菜等^[2-10]。苦荞茶在综合了荞麦的各方面作用后,作为饮品得到众多认可。苦荞茶从原材料说,主要分为 4 大类:分别为黄苦荞茶、黑苦荞茶、苦荞花茶、杂交苦荞茶。目前,在荞麦及其制品研制和开发过程中存在较多问题,由于烹饪应用和食品加工过程中加热使得功能性成分的活性降低^[11-13]。对荞麦茶在食品中的应用研究局限于对加工方式及加工工艺的研究,现代科技手段在荞麦茶加工中的研究应用很少。在通过试验探讨荞麦及其茶制品的加工温度为 250 ℃以下^[14],黑苦荞与黄苦荞在加工过程中的营养流失是否一致,加工过程中参数影响是否相同,加工、炮制温度通过现代科技手段建议范围目前均还未有相关研究报道。

热分析是在程序控温和一定气氛下,测量试样的某种物理性质与温度或时间关系的一类技术。热分析技术用于研究物质在某一特定温度时发生的热学等物理参数的变化,由此进一步研究物质结构和性能之间的关系,研究反应规律以及制定工艺条件等^[15]。将热分析应用于黑苦荞茶和黄苦荞茶的研究,可为加工过程和工艺条件提供可靠的科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

黑苦荞茶、黄苦荞茶(市售),在电烤箱中(100 ℃)烘干后在研钵中研细,取出放入称量瓶中备用。

1.2 主要仪器与条件

CS-101 型干燥箱,重庆实验设备厂生产;SH MAD ZU

DTG-60 差热-热重分析仪;DSC-60 差示扫描量热仪,日本岛津公司生产,升温范围为室温至 590 ℃;气氛为静态空气;参比物为空铝坩埚。

1.3 方法

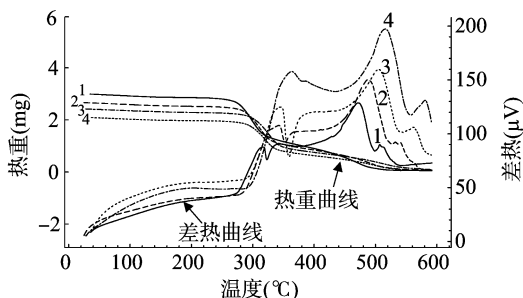
在静态空气气氛条件下,在最佳测试条件下,对试样进行热分析测定得到热分析图谱,对热图谱进行分析确定测试样品的特征值。

2 结果与分析

热分析试验条件对热分析曲线的形状和特征值有一定的影响。在静态空气气氛状态下,分别研究了升温速率、试样质量对热分析曲线的影响。

2.1 不同升温速率的热分析

从图 1、图 2 可以看出,随着升温速率的提高,ΔT_{max}增大(ΔT_{max}是曲线峰顶温度),但是增幅较小,尚未来得及反应,便进入更高的温度,造成反应滞后,而且将反应推向在高温区以更快的速度进行,使得峰幅变窄,呈尖高状,谷底温度出现滞后现象,整个吸热谷呈现向高温区漂移的特征。2 种供试材料升温速率为 15 ℃/min 时,曲线的峰形比较好,可作为试验升温速率。



1—升温速率为 20 ℃/min(3.400 mg); 2—升温速率为 15 ℃/min(3.358 mg); 3—升温速率为 10 ℃/min(2.837 mg); 4—升温速率为 5 ℃/min(3.651 mg)。

图1 不同升温速率对黄苦荞茶差热-热重曲线的影响

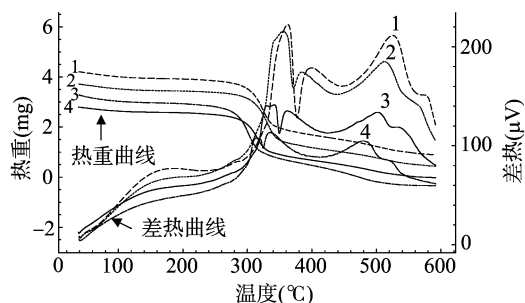
2.2 不同质量的热分析

从图 3、图 4 可见,随着试样质量的减少,TG 曲线的形状几乎完全一致,DTA 曲线的峰形变得尖锐,为了更好分析图

收稿日期:2014-01-23

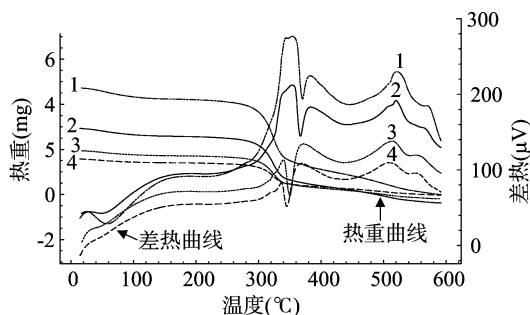
基金项目:西昌学院研究生科研项目(编号:YJSA0608)。

作者简介:朱静平(1981—),女,四川德昌人,硕士,副教授,主要从事化学、环境化学方面的研究。E-mail:zjp816@126.com。



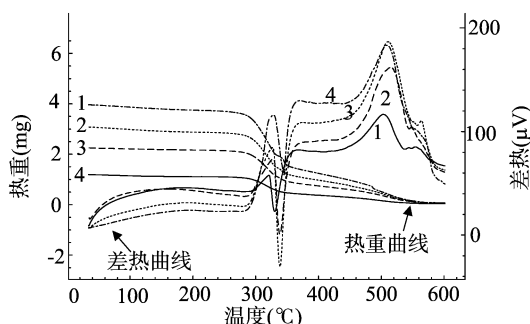
1—升温速率为 5 °C/min(2.922 mg); 2—升温速率为 10 °C/min(2.659 mg); 3—升温速率为 15 °C/min(2.089 mg); 4—升温速率为 20 °C/min(2.413 mg)

图2 不同升温速率对黑苦荞茶差热-热重曲线的影响



1—质量为4.772 mg; 2—质量为3.31 mg;
3—质量为2.07 mg; 4—质量为1.54 mg

图3 不同试样质量对黄苦荞茶差热-热重曲线的影响



1—质量为1.193 mg; 2—质量为2.255 mg;
3—质量为3.091 mg; 4—质量为3.964 mg

图4 不同试样质量对黑苦荞茶差热-热重曲线的影响

形,选择样品质量在 2 mg 左右为宜。

2.3 黑苦荞茶与黄苦荞茶的热分析

黑苦荞茶与黄苦荞茶在最佳试验条件下的热分析结果见图 5, TGA 为热重曲线, DTA 为差热曲线。

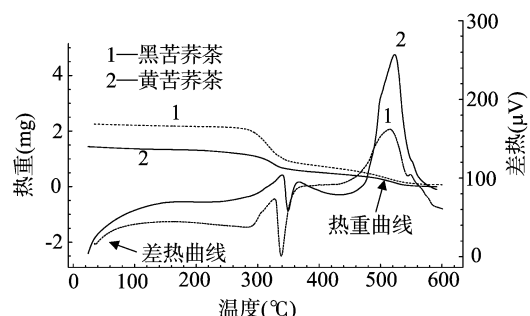


图5 黑苦荞茶与黄苦荞茶的差热-热重曲线

从分解图像上可以看出,黑苦荞茶和黄苦荞茶的主要分

解曲线分别为 5 个和 4 个峰。通过做切线分析各峰的温度、失重率、焓变等数据见表 1、表 2。表 1 结果,第 2 阶段的失重率最大,对应峰温为 327.52 °C。失重率趋势为抛物线。表 2 结果,最大失重阶段同样为第 2 阶段,对应峰温为 339.96 °C。此阶段的失重率趋势呈抛物线趋势。

表 1 黑苦荞茶的热分析结果

阶段	温度范围 (°C)	失重百分率 (%)	峰温 (°C)	热量 (kJ/g)
1	36.47 ~ 292.97	12.373	162.69	5.130 0
2	292.97 ~ 338.64	40.665	327.52	2.440 0
3	338.64 ~ 462.74	22.350	462.79	0.826 8
4	462.74 ~ 544.47	18.359	515.13	4.720 0
5	544.47 ~ 598.56	2.838	548.65	0.118 7

表 2 黄苦荞茶的热分析数据

阶段	温度范围 (°C)	失重百分率 (%)	峰温 (°C)	热量 (kJ/g)
1	24.40 ~ 227.05	11.251	181.51	10.46
2	227.05 ~ 349.83	45.003	339.96	5.27
3	349.83 ~ 442.95	14.186	367.53	3.95
4	442.95 ~ 589.72	30.259	523.05	23.47

通过试验得出如下结论:(1)最大失重阶段的放热峰峰温均为 330 °C 左右,失重率均为 40% 以上;(2)在 105 °C 之前为失水阶段,表明虽然进行烘干,但吸水仍较严重。因烘干条件为 105 °C,所以开始分解温度应在 105 °C 之后。通过做切线得知,开始分解温度分别为 292.97、227.05 °C,表明 2 种样品开始分解温度相差不大;(3)2 条曲线的吸、放热峰相似,各阶段的失重率趋势大致相同;(4)在 540 °C 后,黑苦荞茶多出 1 个放热峰,黄苦荞茶没有,可能是黑苦荞茶本身营养成分比黄苦荞较好。

黑苦荞茶和黄苦荞成分大致相同,则加工温度及加工工艺均可相同,温度可控制在 200 °C 以下。

3 结论

通过升温速率和试样质量的图谱分析,确定了用 DTG - 60 差热-热重分析仪在静态空气气氛下测定黑苦荞茶和黄苦荞茶的试验条件均为:升温速率为 15 °C/min,试样质量为 2 mg 左右。通过对黑苦荞茶和黄苦荞茶进行热分析,黑苦荞茶和黄苦荞茶成分大致相同,加工温度及加工工艺均可相同。经热分析数据处理,黑苦荞茶开始分解的温度为 292.97 °C,黄苦荞茶开始分解的温度为 227.05 °C,建议加工、炮制温度控制在 200 °C 以下。

参考文献:

- [1] 张亚,王飞翔. 荞麦的利用价值与产业化开发思考[J]. 湖南农业科学, 2003, (3): 67-68.
- [2] 阎红. 荞麦的应用研究及展望[J]. 食品工业科技, 2011, 30(1): 363-365.
- [3] 孙倩. 黑苦荞[J]. 中国食品, 2012(1): 59.
- [4] 栗丽萍. 速冻荞麦面条加工技术研究[D]. 呼和浩特:内蒙古农业大学, 2008.

(下转第 420 页)

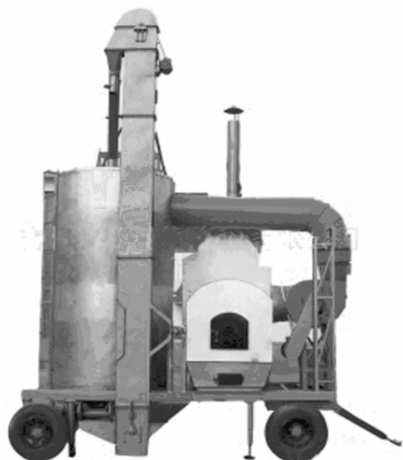


图6 各种粮食晾晒摊收机

缓解因农村劳动生产力出现结构性短缺而给粮食晾晒带来的不利影响,促进产业健康稳定发展;此外,还能有效提升粮食储运综合效益,稳定我国粮食增长率,保障国家粮食安全,缓解国内能源紧缺现状。

参考文献:

- [1] 孙丽君. 浅谈粮食晾晒技术[J]. 粮食知识, 2002(2): 43-44.
- [2] 费立民, 周雷. 粮食安全、城市化与中国的社会稳定[J]. 中国研究, 2011(1): 186-214, 245-246.
- [3] 李滨, 张春生, 史勇, 等. 种子安全贮藏的影响因素与管理措施[J]. 种子科技, 2011, 29(12): 25-27.
- [4] 张强. 粮食干燥机械亟待开发[J]. 高端农业装备, 2013(2): 31-32.
- [5] 阮竞兰, 岳晓东, 阮少兰. 散粮出仓设备扒谷机结构特征及设计计算综述[J]. 粮食与饲料工业, 2010(11): 11-13.
- [6] 毛广卿. 粮食输送机械与应用[M]. 北京: 科学出版社, 2003.
- [7] 许朗, 李梅艳, 刘爱军. 江苏省粮食产量主要影响因素分析[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(5): 4-6.
- [8] 沙琪, 李燕. 影响粮食安全的制度因素及解决路径的思考[J]. 江苏农业科学, 2010(2): 421-423.
- [9] 黄俊. 科技创新提高江苏粮食生产力的对策探讨[J]. 江苏农业科学, 2009(1): 8-10.
- [10] 张梅, 王颜齐. 农机和农艺结合技术的效益评价[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(4): 359-362.
- [5] 贾冬英, 姚开, 张海均. 苦荞麦的营养与功能成分研究进展[J]. 粮食与饲料工业, 2012(5): 25-27.
- [6] Guo X N, Yao H Y. Fractionation and characterization of tartary buckwheat flour proteins[J]. Food Chemistry, 2006, 98(1): 90-94.
- [7] 周小理, 李宗杰, 周一鸣. 荞麦治疗糖尿病化学成分的研究进展[J]. 中国粮油学报, 2011, 26(5): 119-121.
- [8] 惠丽娟. 荞麦杂豆蛋糕的加工技术及影响其品质的因素的研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2008.
- [9] 肖诗明, 吴中文, 张忠. 苦荞麦曲奇饼干的研制[J]. 食品科技, 2003(12): 31-32.
- [10] 周小理, 黄琳. 荞麦蛋白的组成与功能成分研究进展[J]. 上海应用技术学院学报: 自然科学版, 2010, 10(3): 196-199, 233.
- [11] 张玲, 高飞虎, 高伦江, 等. 荞麦营养功能及其利用研究进展[J]. 南方农业, 2011, 5(6): 74-77.
- [12] 姚荣清, 梁世中. 苦荞麦保健醋酿造工艺研究[J]. 粮油食品科技, 2005, 13(1): 9-11, 18.
- [13] 张莉, 李志西. 传统荞麦制品保健功能特性研究[J]. 中国粮油学报, 2009, 24(3): 53-57.
- [14] 朱静平. 荞麦及其茶制品的热分析研究[J]. 食品工业, 2013, 30(5): 121-122.
- [15] 刘振海, 徐国华, 张洪林. 热分析仪器[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006.

(上接第 331 页)