

油茶鲜果预处理方式对低温压榨 油茶籽油品质的影响

郝泽金^{1,2}, 吴苏喜^{1,3}, 蒋明芳¹, 管业圣², 冯宗义³

(1. 长沙理工大学食品与生物工程学院, 长沙 410114; 2. 江西神州通油茶科技有限公司, 江西九江 332801; 3. 湖南亚美茶油股份有限公司, 湖南株洲 412303)

摘要:为更多地保留活性成分,提高油茶籽油品质,研究了油茶鲜果6种不同预处理方式(剥壳-摊晒、直接摊晒、堆沤-摊晒、剥壳-烘干、直接烘干、堆沤-烘干)对油茶籽主要成分以及低温压榨油茶籽油中3种理化指标(酸值、过氧化值、多环芳烃)和4种微量活性成分(维生素E、维生素K₁、角鲨烯、多酚)的影响。结果表明:油茶鲜果预处理方式对油茶籽主要成分(脂肪、蛋白质、淀粉)影响不大;6种不同预处理方式对低温压榨油茶籽油的理化指标和微量活性成分均有一定的影响,其中剥壳-烘干处理油茶鲜果在油茶籽油的酸值、多环芳烃、维生素E、角鲨烯指标上较其他预处理方式存在一定优势。综上,采用剥壳-烘干对油茶鲜果进行预处理,可在一定程度上提高油茶籽油品质。

关键词:油茶鲜果;堆沤;剥壳;烘干;低温压榨油茶籽油;活性成分

中图分类号:TS224.2;TQ646 文献标识码:A 文章编号:1003-7969(2023)06-0019-05

Effect of pretreatment methods of fresh *Camellia oleifera* fruit on the quality of low-temperature pressed oil-tea camellia seed oil

HAO Zejin^{1,2}, WU Suxi^{1,3}, JIANG Mingfang¹, GUAN Yesheng², FENG Zongyi³

(1. College of Food and Bio-Engineering, Changsha University of Science & Technology, Changsha 410114, China; 2. Jiangxi Sinomaster Oil Camellia Technology Co., Ltd., Jiujiang 332801, Jiangxi, China; 3. Hunan Yamei Biology Science and Technology Co., Ltd., Zhuzhou 412303, Hunan, China)

Abstract: In order to retain more active components and improve the quality of oil-tea camellia seed oil, the effects of six different pretreatment methods of fresh *Camellia oleifera* fruit (shelling-spreading, direct spreading, retting-spreading, shelling-drying, direct drying, and retting-drying) on the main components of oil-tea camellia seed, as well as three physicochemical indexes (acid value, peroxide value, and polycyclic aromatic hydrocarbons) and four trace active components (vitamin E, vitamin K₁, squalene, and polyphenols) of low-temperature pressed oil-tea camellia seed oil were studied. The results showed that the different pretreatment methods had little effects on the main components (fat, protein, starch) of oil-tea camellia seed, and had certain effects on the physicochemical indexes and trace active components of low-temperature pressed oil-tea camellia seed oil. The shelling-drying method had certain advantages over other pretreatment methods in acid value, polycyclic aromatic

hydrocarbons, vitamin E, and squalene of oil-tea camellia seed oil. In conclusion, the shelling-drying pretreatment of fresh *Camellia oleifera* fruit can improve the quality of oil-tea camellia seed oil to a certain extent.

收稿日期:2022-05-25;修回日期:2023-02-22

作者简介:郝泽金(1987),男,硕士研究生,研究方向为油茶籽加工(E-mail)734703898@qq.com。

通信作者:吴苏喜,教授,博士(E-mail)wsx6524@163.com。

Key words: fresh *Camellia oleifera* fruit; retting; shelling; drying; low - temperature pressed oil - tea camellia seed oil; active component

油茶籽油,又名山茶油,系山茶科植物油茶成熟的种子经加工提取而得,是我国特有的一种优质木本植物油。油茶籽油富含单不饱和脂肪酸油酸,其脂肪酸组成比例与橄榄油相似,有“东方橄榄油”之称^[1]。油茶籽油中还含有丰富的 V_E 、 V_{KI} 、甾醇、多酚、角鲨烯、山茶皂苷等^[2-6]生物活性成分,长期食用具有明显的预防高血压、冠心病,延缓动脉粥样硬化,降血压、降血脂等功效^[7-9],是一种优质的木本食用油。

油茶籽油的质量与其原料油茶籽的品质密切相关,而采收后油茶鲜果的预处理方式是影响油茶籽品质的关键。目前,对油茶鲜果预处理的研究主要集中在其对鲜果贮藏^[10]、油脂转化^[11-13]的影响以及单一的预处理方式对油茶籽油品质的影响^[14-16]等方面,而对鲜果果蒲(外壳)分离与鲜籽干燥两者相结合的预处理方式对油茶籽油品质的影响研究较少,且主要研究油茶籽脂肪、糖、淀粉等主要成分的变化情况,以及对油茶籽脂肪酸组成及酸值的影响^[17],并未更进一步地研究鲜果预处理方式对油茶籽油主要活性成分变化的影响。

本文对采摘后的油茶鲜果采取剥壳-摊晒、直接摊晒、堆沤-摊晒、剥壳-烘干、直接烘干、堆沤-烘干6种不同预处理方式,研究低温压榨制取的油茶籽油主要理化指标和活性成分的变化情况,以期更多地保留活性成分,提高油茶籽油品质。

1 材料与方法

1.1 实验材料

油茶鲜果:2021年10月27日采摘于江西神州通油茶科技有限公司九江永修基地3号地块。

V_E 标准品(含量 $\geq 98\%$)、角鲨烯标准品(含量 $\geq 98\%$),上海阿拉丁生化科技股份有限公司; V_{KI} 标准品(含量 $\geq 99\%$),上海源叶生物科技有限公司;多酚标准品(含量 $\geq 98\%$),上海禾午生物科技有限公司;其他试剂均为分析纯,水为蒸馏水。

DD85G低温压榨机,德国IBG Monforts公司;Practum224-1CN分析天平,岛津有限公司;E2695高效液相色谱仪,美国沃特世科技有限公司;7890B气相色谱仪,美国安捷伦科技有限公司;气相色谱-质谱仪,珀金埃尔默股份有限公司;UV-1780紫外可见分光光度计,岛津仪器(苏州)有限公司;

DHG-9240A鼓风干燥箱,上海一恒科学仪器有限公司;LS-1鲜果脱壳机,佛山市南海区琳升机械厂。

1.2 实验方法

1.2.1 油茶鲜果的预处理

剥壳-摊晒:将采摘的油茶鲜果直接用鲜果脱壳机脱蒲,籽蒲分离得到新鲜油茶籽,将其在水泥地面上自然翻晒至水分含量为7%~8%,备用。

直接摊晒:将采摘的油茶鲜果在水泥地面上自然翻晒至水分含量为7%~8%,然后籽蒲分离得到油茶籽,备用。

堆沤-摊晒:将采摘的油茶鲜果在室内阴凉干燥处堆沤3d后,在水泥地面上自然翻晒至水分含量为7%~8%,然后籽蒲分离得到油茶籽,备用。

剥壳-烘干:将采摘的油茶鲜果直接用鲜果脱壳机脱蒲,籽蒲分离得到新鲜油茶籽,将其在60℃烘干至水分含量7%~8%,备用。

直接烘干:将采摘的油茶鲜果在60℃干燥至水分含量为7%~8%,然后籽蒲分离得到油茶籽,备用。

堆沤-烘干:将采摘的油茶鲜果在室内阴凉干燥处堆沤3d,然后在60℃干燥至水分含量为7%~8%,籽蒲分离得到油茶籽,备用。

1.2.2 低温压榨油茶籽油的制备

分别取20kg经过1.2.1方法处理、筛选除杂的油茶籽,采用低温压榨机直接压榨,所得原油静置12h后过滤,得到低温压榨油茶籽油。

1.2.3 油茶籽成分分析

水分的测定参照GB/T 14489.1-2008,蛋白质的测定参照GB 5009.5-2016中的第一法,淀粉的测定参照GB 5009.9-2016中的第二法,脂肪的测定参照GB 5009.6-2016中的第二法。

1.2.4 油茶籽油理化指标及微量营养成分分析

酸值的测定参照GB 5009.229-2016中的第一法,过氧化值的测定参照GB 5009.227-2016中的第一法,多环芳烃的测定参照GB 5009.265-2021中的第一法。

V_E 的测定参照GB 5009.82-2016中的第二法,多酚的测定参照LS/T 6119-2017, V_{KI} 的测定参照GB 5009.158-2016中的第一法,角鲨烯的测定参照LS/T 6120-2017。

2 结果与分析

2.1 油茶鲜果预处理方式对油茶籽主要成分的影响

油茶鲜果不同预处理方式所得油茶籽的主要成分见表1。

表1 油茶鲜果不同预处理方式所得油茶籽的主要成分

预处理方式	脂肪	蛋白质	水分	淀粉
剥壳-摊晒	27.37 ± 0.73	9.18 ± 0.44	7.48 ± 0.25	10.27 ± 0.58
直接摊晒	27.58 ± 0.57	9.49 ± 0.33	7.79 ± 0.22	9.93 ± 0.75
堆沤-摊晒	27.47 ± 0.46	9.22 ± 0.74	7.36 ± 0.18	10.13 ± 0.43
剥壳-烘干	28.08 ± 0.44	10.08 ± 0.50	7.34 ± 0.26	9.89 ± 0.55
直接烘干	27.65 ± 0.59	9.78 ± 0.46	7.58 ± 0.31	10.34 ± 0.62
堆沤-烘干	27.63 ± 0.62	9.62 ± 0.55	7.27 ± 0.19	9.77 ± 0.45

2.2 油茶鲜果预处理方式对低温压榨油茶籽油主要理化指标的影响

2.2.1 对酸值的影响

油茶鲜果预处理方式对低温压榨油茶籽油酸值的影响如图1所示。

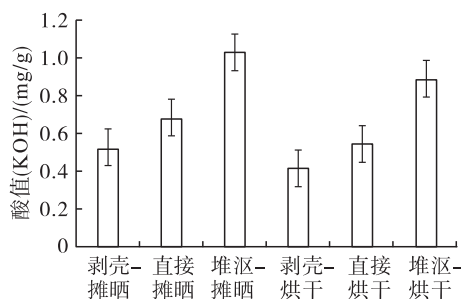


图1 油茶鲜果预处理方式对低温压榨油茶籽油酸值的影响

由图1可以看出:油茶鲜果预处理方式对低温压榨油茶籽油的酸值有明显影响,经过堆沤处理的油茶籽油酸值显著升高,这是因为油茶鲜果水分含量非常高,在堆沤过程中部分油茶籽因呼吸作用其中的油脂发生酸败甚至油茶籽出现霉变^[18],造成所制取的油茶籽油酸值显著上升;与直接烘干相比,剥壳-烘干处理的油茶籽油酸值更低,原因在于剥壳后油茶籽裸露在环境中更有利于油茶籽中水分散发,缩短了干燥时间,从而避免因长时间干燥导致的油茶籽油酸值上升;与摊晒相比,烘干处理的油茶籽油酸值更低,原因可能是摊晒温度较低,油茶籽自身呼吸作用加强,产生的热量和水分导致油脂品质下降,而烘干的干燥温度较高,油茶籽呼吸作用受到抑制,且油茶籽达到相同水分含量的烘干时间相较于摊晒短;堆沤-摊晒方式处理的油茶籽油酸值(KOH)最高,达到1.03 mg/g,剥壳-烘干方式处理

由表1可以看出,油茶鲜果不同预处理方式所得的油茶籽,在脂肪、蛋白质和淀粉含量方面变化不大,这与王亚萍等^[15]研究得出的油茶鲜果堆沤会降低油茶籽脂肪含量的结果不相符,后续需进一步研究确证堆沤对油茶籽脂肪含量是否有较大影响。

的油茶籽油酸值(KOH)最低,为0.41 mg/g。因此,剥壳-烘干方式处理油茶鲜果能够有效避免油茶籽油酸值上升。

2.2.2 对过氧化值的影响

油茶鲜果预处理方式对低温压榨油茶籽油过氧化值的影响如图2所示。

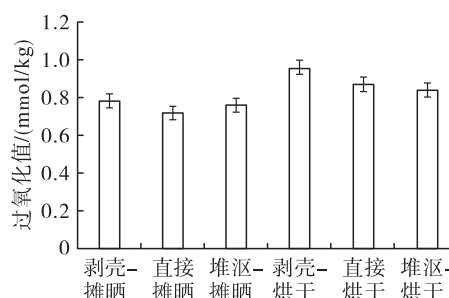


图2 油茶鲜果预处理方式对低温压榨油茶籽油过氧化值的影响

由图2可以看出,油茶鲜果的预处理方式对低温压榨油茶籽油过氧化值影响不大,均处于比较低的范围(0.70~0.95 mmol/kg),烘干处理的比摊晒处理的稍高。影响油脂过氧化值的首要因素是氧气,其次是温度和光照^[19],而油茶籽的外壳比较坚硬和致密,氧气和光很难直接穿透造成影响,且油茶籽仁中水分蒸发过程中由于饱和蒸汽压使得氧气进入油茶籽的速度慢,与摊晒相比,烘干处理的油茶籽水分蒸发快,氧气更容易进入,且在较高的温度下不饱和脂肪酸氧化速率快,从而导致油茶籽油过氧化值稍有升高。

2.2.3 对多环芳烃含量的影响

油茶鲜果预处理方式对低温压榨油茶籽油多环芳烃含量的影响如图3所示。

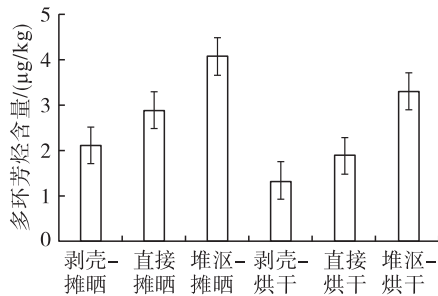


图3 油茶鲜果预处理方式对低温压榨油茶籽油多环芳烃含量的影响

由图3可以看出,6种油茶鲜果预处理方式制取的低温压榨油茶籽油中检出1.34~4.08 μg/kg的多环芳烃,且摊晒处理的油茶籽油中多环芳烃含量高于烘干处理的,在烘干的处理方式中堆沤-烘干处理的油茶籽油中多环芳烃含量最高,这可能是因为摊晒和堆沤-烘干4种预处理方式中油茶鲜果或者油茶籽均与车间地面有过一段时间的接触,而车间地面刷有涂料^[20],涂料中的多环芳烃类污染物混入了油茶鲜果或油茶籽中,从而造成油茶籽油中多环芳烃含量有不同程度的增加。因此,在油茶鲜果或油茶籽的处理过程中,一定要注意周边环境,特别是与石油化工类产品隔离开来^[21]。另外,多环芳烃污染物本身也存在于油茶籽原料中,这与周边种植环境有很大关系^[22]。本研究中,剥壳-烘干方式处理的油茶籽油中多环芳烃含量最低,说明剥壳-烘干处理油茶鲜果能够有效避免多环芳烃混入油茶籽油中。

2.3 油茶鲜果预处理方式对低温压榨油茶籽油微量活性成分的影响

2.3.1 对 V_E 含量的影响

油茶鲜果预处理方式对低温压榨油茶籽油 V_E 含量的影响如图4所示。

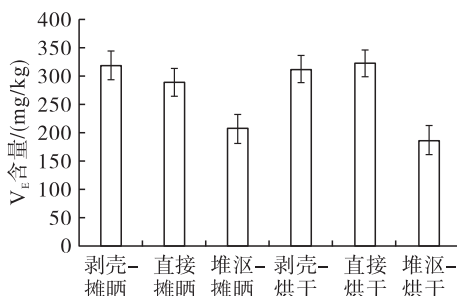


图4 油茶鲜果预处理方式对低温压榨油茶籽油 V_E 含量的影响

由图4可以看出,油茶鲜果预处理方式对低温压榨油茶籽油 V_E 含量有明显影响,其中堆沤处理的 V_E 含量较低,堆沤-摊晒和堆沤-烘干处理的低温压榨油茶籽油中的 V_E 含量分别为207.1、185.5

mg/kg,比另外4种方式处理的 V_E 含量(剥壳-摊晒317.7 mg/kg、直接摊晒289.4 mg/kg、剥壳-烘干311.9 mg/kg、直接烘干322.4 mg/kg)低35%左右。

2.3.2 对 V_{K1} 含量的影响

油茶鲜果预处理方式对低温压榨油茶籽油 V_{K1} 含量的影响如图5所示。

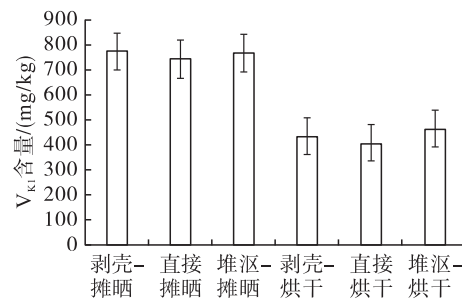


图5 不同油茶鲜果预处理方式对低温压榨油茶籽油 V_{K1} 含量的影响

由图5可以看出,3种烘干方式处理的低温压榨油茶籽油中的 V_{K1} 含量相差不大,3种摊晒方式处理的低温压榨油茶籽油中的 V_{K1} 含量也相差不大,但烘干处理的油茶籽油 V_{K1} 含量只有摊晒处理的56%,这是因为 V_{K1} 对温度比较敏感^[23],烘干处理是在60℃下进行的,而正常摊晒温度在30~40℃。低温压榨油茶籽油中 V_{K1} 含量的变化规律,可能为研究区分低温压榨油茶籽油、热榨油茶籽油和浸出油茶籽油提供了一个特定指标变化的研究方向。

2.3.3 对多酚含量的影响

油茶鲜果预处理方式对低温压榨油茶籽油多酚含量的影响如图6所示。

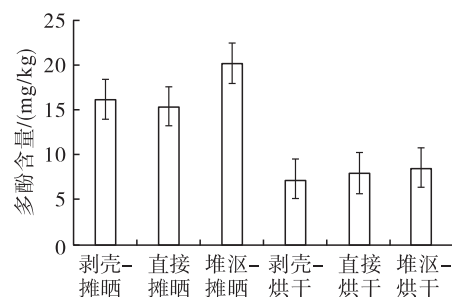


图6 油茶鲜果预处理方式对低温压榨油茶籽油多酚含量的影响

由图6可以看出,油茶鲜果的预处理方式对低温压榨油茶籽油多酚含量有明显影响,3种摊晒方式处理的油茶籽油多酚含量(均值为17.2 mg/kg)是3种烘干方式处理的(均值为7.8 mg/kg)2.2倍。这是因为采摘后的油茶果在一段时间内仍然具有生命活力^[13],在油茶鲜果预处理过程中,3种摊晒方式处理都是在正常光照条件下进行的,绿色果皮在

光照条件下还能进行短期的光合作用,在一定程度上可提高油茶果中多酚物质的含量^[24-26]。

2.3.4 对角鲨烯含量的影响

油茶鲜果预处理方式对低温压榨油茶籽油角鲨烯含量的影响如图7所示。

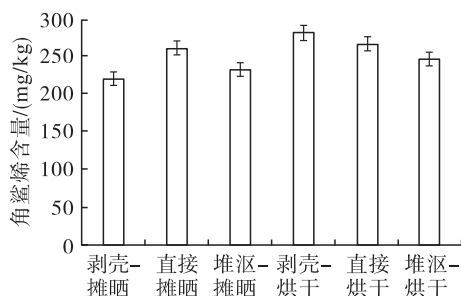


图7 油茶鲜果预处理方式对低温压榨油茶籽油角鲨烯含量的影响

由图7可以看出,油茶鲜果的预处理方式对低温压榨油茶籽油角鲨烯含量有一定影响,其中3种烘干方式处理的低温压榨油茶籽油角鲨烯含量相对于3种摊晒方式处理的高,剥壳-烘干处理油茶鲜果对油茶籽油角鲨烯保留更有优势。

3 结论

油茶鲜果的预处理方式与油茶籽的脂肪含量没有明显的关系,但与其制取的油茶籽油品质有非常大的关系,及时有效地处理油茶鲜果能够提高油茶籽油的品质和营养价值。综合油茶鲜果各预处理方式所得油茶籽油的酸值、多环芳烃、维生素E、角鲨烯等指标,剥壳-烘干相较于其他油茶鲜果预处理方式存在一定优势,且能提高油茶鲜果加工生产效率,使油茶籽油更快抢占市场,易被油茶加工企业接受。

参考文献:

[1] 艾芳芳, 宾俊, 钟丹, 等. 油茶籽油与不同植物油脂脂肪酸成分的分析比较[J]. 中国油脂, 2013, 38(3): 77-80.

[2] 吴苏喜, 周东蓉, 王彦心, 等. 高品质油茶籽油的湿法提取工艺优化[J]. 中国油脂, 2022, 47(4): 19-23.

[3] 王宗成, 王珊, 陈丹, 等. 油茶籽储存时间对水酶法提油的影响研究[J]. 中国油脂, 2018, 43(11): 1-4.

[4] 刘芳, 吴苏喜, 蒋明芳, 等. 制油工艺对油茶籽油生物活性成分含量和抗氧化活性的影响[J]. 中国油脂, 2022, 47(4): 46-51.

[5] 张美娜. 提取工艺对山茶油活性成分及抑菌效果的影响[J]. 食品与机械, 2019, 35(1): 177-180.

[6] 叶敏倩, 周海芳, 吴峰华, 等. 油茶籽油适度精炼温度优化及其对特征组分的影响[J]. 食品科技, 2022, 47(2): 200-206.

[7] 柏云爱, 宋大海, 张富强, 等. 油茶籽油与橄榄油营养价值的比较[J]. 中国油脂, 2008, 33(3): 39-41.

[8] 吴雪辉, 陆顺忠, 谢治芳. 茶油的保健功能作用及开发前景[J]. 食品科技, 2005(8): 94-96.

[9] 廖书娟, 吉当玲, 童华荣. 茶油脂肪酸组成及其营养保健功能[J]. 粮食与油脂, 2005(6): 7-9.

[10] 文超, 杨漓, 马锦林, 等. 油茶鲜果前处理方式对油茶鲜果贮藏的影响[J]. 农产品加工, 2020(22): 48-50.

[11] 王亚萍, 费学谦, 石晓丽, 等. 采收期和处理方法对油茶籽及其油脂营养物质积累的影响[J]. 中国油脂, 2017, 42(4): 20-23, 46.

[12] 吴建文, 黎贵卿, 关继华, 等. 不同处理对采后油茶果油体形态及含油率的影响[J]. 食品研究与开发, 2020, 41(22): 73-78.

[13] 吴建文, 黄湘颖, 黎贵卿, 等. 光和温度对采后油茶果油脂转化的影响[J]. 食品工业, 2020, 41(11): 208-213.

[14] 葛永金, 曾海勇, 程亚平, 等. 不同仓储后熟处理对油茶鲜果果蒲性状与茶油品质的影响[J]. 浙江林业科技, 2021, 41(5): 95-98.

[15] 王亚萍, 费学谦, 王开良, 等. 油茶果采后处理方式对油茶籽油品质的影响[J]. 中国油脂, 2013, 38(9): 14-16.

[16] 罗凡, 费学谦, 郭少海, 等. 油茶果采收及干燥方式对油茶籽油品质的影响[J]. 中国油脂, 2015, 40(11): 69-73.

[17] 马力, 钟海雁, 陈永忠, 等. 油茶果采后处理对油茶籽内在品质的影响研究[J]. 中国粮油学报, 2014, 29(12): 73-76.

[18] 卢朝婷. 鲜食核桃仁贮藏保鲜技术研究[D]. 成都: 西华大学, 2019.

[19] 郭秀春, 郭小白, 李艺晶, 等. 葡萄籽油氧化稳定性研究[J]. 河南大学学报(医学版), 2018, 37(3): 153-158.

[20] 石岳东. 多环芳烃树脂合成及其对聚氨酯型涂料性能的影响[J]. 石油化工技术与经济, 2013, 29(5): 11-15.

[21] 傅红雪, 王峰, 陈万勤. 食用油中多环芳烃的研究进展[J]. 食品工业, 2020, 41(4): 272-276.

[22] 董峰光, 王朝霞, 官春波. 食用植物油中多环芳烃的来源和处理[J]. 现代预防医学, 2014, 41(11): 1993-1995, 1998.

[23] 高春阳. 婴幼儿配方奶粉中维生素K₁的稳定性研究[D]. 长沙: 中南林业科技大学, 2016.

[24] 殷培蕾, 李静, 邓园园, 等. 光照对苦荞芽多酚类物质及抗氧化活性的影响[J]. 成都大学学报(自然科学版), 2015, 34(3): 209-213.

[25] 陈静. 遮光对铁核桃果实多酚积累及其相关基因表达的影响[D]. 贵阳: 贵州大学, 2019.

[26] 邓佳琪, 李娟娟, 贺馨怡, 等. 光照处理对发芽燕麦中多酚类物质含量及抗氧化活性的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2021, 49(10): 120-128.