

苦荞麸皮中 D-手性肌醇速溶粉的制备

翟红旭, 牛春艳

(吉林农业科技学院食品工程学院, 吉林 吉林 132101)

摘要:以苦荞麸皮中的 D-手性肌醇为原料制备速溶粉,以产率为指标,利用单因素法考察糖醇添加量、 β -环糊精添加量、黄原胶添加量、进样速度的影响,再通过正交试验优化速溶粉的制备条件。根据结果得出速溶粉的最佳制备条件是糖醇添加量 3%、 β -环糊精添加量 18%、黄原胶添加量 0.4%、进样速度 45.0mL/min。

关键词:苦荞麸皮; D-手性肌醇; 单因素试验; 正交试验

中图分类号: TS202.1

文献标识码: A

文章编号: 1004-7344(2021)04-0161-02

0 前言

苦荞拥有独特、全面、丰富的营养成分,苦荞中还含有 D-手性肌醇,其具有很高的营养价值,对防治糖尿病有积极意义,对多囊性卵巢症有治疗作用^[1-3]。以苦荞麸皮作为原料可以很大程度上降低经济成本,符合我国“变废为宝”的新理念,为以后的进一步研究提供新的思路与方法。如今人们更加喜欢方便快捷的食品,速溶粉是符合当今社会人们快节奏生活的产品,以对人体有益的 D-手性肌醇作为速溶粉的主要成分,方便携带与服用,为特殊人群(如糖尿病患者等)研发 D-手性肌醇速溶粉等保健品就显得尤为重要了。

1 D-手性肌醇速溶粉制备的方法

1.1 工艺流程

糖醇、 β -环糊精、黄原胶
D-手性肌醇→预处理→粉碎→混合→糊化(加水调浆,煮沸持续 15 min)→干燥→集粉→产品

1.2 D-手性肌醇速溶粉产率的计算

D-手性肌醇速溶粉产率的计算公式为:

产率(%) = 干燥后收集的速溶粉质量(g) / 干燥前料液中固形物的质量(g) × 100%

1.3 单因素试验

在试验过程中,有许多的因素影响 D-手性肌醇速溶粉的制备质量。主要是:糖醇添加量、 β -环糊精添加量、黄原胶添加量、进样速度。

2 制备 D-手性肌醇速溶粉的单因素试验结果与分析

2.1 糖醇添加量对速溶粉产率的影响

固定 β -环糊精添加量为 20%,黄原胶添加量为 0.3%,进样速度为 45.0mL/min,分别改变糖醇添加量(1%、2%、3%、4%、5%)进行制备,做单因素试验。在添加 β -环糊精量为 20%,黄原胶添加量为 0.3%,进样速度为 45.0mL/min 的时候,改变糖醇添加量,速溶粉产率先增加,在糖醇添加量为 3% 的时候达到最高峰,随着糖醇添加量逐渐增加为 4%、5%,产率呈下降趋势。可能原因是糖醇具有吸湿性,过高的浓度破坏平衡,影响产率。因此,本试验

制备速溶粉的最佳糖醇添加量为 3%。

2.2 β -环糊精添加量对速溶粉产率的影响

固定糖醇添加量为 3%,黄原胶添加量为 0.3%,进样速度为 45.0mL/min,分别改变 β -环糊精添加量(16%、18%、20%、22%、24%)进行制备,做单因素试验。糖醇添加量为 3%,黄原胶添加量为 0.3%,进样速度为 45.0mL/min 的时候, β -环糊精添加量在 16%、20%、22%、24% 时产率较低。18% 为最佳拐点。可能由于随着浓度的增加 β -环糊精溶解度变低,影响产率。因此,本试验制备速溶粉的最佳 β -环糊精添加量为 18%。

2.3 黄原胶添加量对速溶粉产率的影响

固定糖醇添加量为 3%, β -环糊精添加量为 20%,进样速度为 45.0mL/min,分别改变黄原胶添加量(0.1%、0.2%、0.3%、0.4%、0.5%)进行制备,做单因素试验。糖醇添加量为 3%, β -环糊精添加量为 20%,进样速度为 45.0mL/min 的时候,改变黄原胶添加量,速溶粉产率先增加,在黄原胶添加量为 0.3% 的时候达到最高峰,随着黄原胶添加量逐渐增加,产率呈下降趋势。可能原因是黄原胶具有黏性,浓度越大黏性越大,影响产率。因此,本试验制备速溶粉的最佳黄原胶添加量为 0.3%。

2.4 进样速度对速溶粉产率的影响

固定糖醇添加量为 3%, β -环糊精添加量为 20%,黄原胶添加量为 0.3%,分别改变进样速度(35.0mL/min、40.0mL/min、45.0mL/min、50.0mL/min、55.0mL/min)进行制备。做单因素试验。糖醇添加量为 3%, β -环糊精添加量为 20%,黄原胶添加量为 0.3% 的时候,改变进样速度,速溶粉产率先增加,在进样速度为 45.0mL/min 的时候达到最高峰,随着进样速度逐渐增加,产率呈下降趋势。可能是因为进样速度快,反应不充分,影响产率。因此,本试验制备速溶粉的最佳进样速度为 45.0mL/min。

2.5 正交试验结果分析

通过单因素试验得到最佳条件,选择制备 D-手性肌醇速溶粉最佳条件的四个因素,分别是糖醇添加量、 β -环糊精添加量、黄原胶添加量、进样速度,进行 $L_9(3^4)$ 试验,以速溶粉产率为考察指标。

表 1 正交试验因素水平

水平	因素			
	糖醇添加量/%	β -环糊精添加量/%	黄原胶添加量/%	进样速度/(mL/min)
	A	B	C	D
1	2	16	0.2	40
2	3	18	0.3	45
3	4	20	0.4	50

表 2 正交试验结果

试验号	因素				产率/%
	糖醇添加量/%	β -环糊精添加量/%	黄原胶添加量/%	进样速度/(mL/min)	
	A	B	C	D	
1	1	1	1	1	72.75
2	1	2	2	2	78.38
3	1	3	3	3	80.574
4	2	1	2	3	76.08
5	2	2	3	1	91.40
6	2	3	1	2	82.34
7	3	1	3	2	84.47
8	3	2	1	3	79.42
9	3	3	2	1	70.81
K ₁	231.70	233.30	234.51	234.96	
K ₂	249.82	249.20	225.27	245.19	
K ₃	234.70	233.72	256.44	236.07	
k ₁	77.23	77.77	78.17	78.32	
k ₂	83.27	83.07	75.09	81.73	
k ₃	78.23	77.91	85.48	78.69	
R	6.04	5.30	10.39	3.41	
优先级别	A ₂	B ₂	C ₃	D ₂	
因素次序	B	C	A	D	

表 3 验证试验结果分析

试验号	组合	产率/%
1	A ₂ B ₂ C ₃ D ₂	93.23
2	A ₂ B ₂ C ₃ D ₁	91.40

试验结果表明,影响制备 D-手性肌醇速溶粉产率的因素次序是,黄原胶添加量>糖醇添加量> β -环糊精添加量>进样速度。由极差分析可知,A₂B₂C₃D₂为最优工艺,但是没有出现在正交试验的九组数据中,在正交试验结果分析表中可以看出 A₂B₂C₃D₁的组合速溶粉产率最高,因此,需要对 A₂B₂C₃D₂和正交表中得到的 A₂B₂C₃D₁进行验证试验,试验结果见表 3。

由表 3 可知,试验号为 A₂B₂C₃D₂得到的速溶粉产率为 93.23%,试验号为 A₂B₂C₃D₁得到的速溶粉产率为 91.40%,因此 A₂B₂C₃D₂为最佳条件,即糖醇添加量为 3%, β -环糊精添加量为 18%,黄原胶添加量为 0.4%,进样速度为 45.0mL/min。

3 结论

影响 D-手性肌醇速溶粉产率的因素中,黄原胶添加量>糖醇添加量> β -环糊精添加量>进样速度。最终确定的速溶粉最佳制备条件为:糖醇添加量为 3%, β -环糊精添加量为 18%,黄原胶添加量为 0.4%,进样速度为 45.0mL/min。

苦荞是价值很高的药食两用作物,利用苦荞的麸皮废料作为原材料,来源广泛,成本低廉,目前我国对苦荞麸皮的研究很少,符合“废弃物再利用”的理念,其中 D-手性肌醇营养价值极高。本研究主要针对 D-手性肌醇进行产品研制。速溶粉是当今社会非常流行的新产品形态,但关于 D-手性肌醇的提取和速溶粉的研制研究较少,速溶粉作为一种新型食品,符合食品研发趋势和

消费者的要求。

参考文献

- [1] 王秀萍.苦荞发酵酒质量控制及活性评价[D].成都:西华大学,2015.
- [2] 张泽生,裴雅,高云峰,等.D-手性肌醇的研究与开发[J].中国食品添加剂,2013(3):77-83.
- [3] 范春雪,魏敏,张丹丹,等.D-手性肌醇对 db/db 小鼠降血糖和肝脏保护作用及机制[J].中国药理学通报,2018(12):1713-1718.
- [4] 张泽生.D-手性肌醇改善糖尿病及其并发症[N].中国食品报,2013-07-30(3).
- [5] 杜静,吴日然,林秀峰,等.肌肉肌醇联合 D 手性肌醇治疗胰岛素抵抗多囊卵巢综合征患者的临床效果[J].中国医药,2018,13(9):1389-1393.

基金项目:吉林农业科技学院 2019 年国家级大学生科技创新项目第 201911439009 号。

收稿日期:2020-12-10

作者简介:翟红旭(1998-),女,汉族,辽宁沈阳人,本科在读。

通讯作者:牛春艳(1981-),女,蒙古族,吉林乾安人,博士,主要从事功能性成分提取及研发工作。