

## 不同产地苦荞籽粒中总黄酮含量比较

黄凯丰, 时 政, 韩承华, 陈庆富\*

(贵州师范大学 生命科学学院 植物遗传育种研究所, 贵州 贵阳 550001)

**摘要:** 为了明确不同苦荞资源间黄酮含量的差异, 以不同产地的 35 份苦荞资源为试验材料, 在同一栽培条件下, 测定了各苦荞籽粒的黄酮含量。结果表明: 35 份苦荞资源的黄酮含量为 2.19%~4.02%, 平均为 3.12%; 不同产地苦荞的黄酮含量存在差异, 以贵州六盘水的苦荞种子中黄酮含量最高, 为 3.79%, 原产陕西的苦荞黄酮含量最低, 为 2.90%。产地间总体表现为四川>贵州>云南>甘肃>陕西。研究结果基本明确了黄酮含量在不同苦荞资源间的变化规律。

**关键词:** 苦荞; 黄酮含量; 产地

中图分类号: S517 文献标识码: A 文章编号: 1004-3268(2011)09-0038-03

## Variation of Flavonoid Content in Tartary Buckwheat Seeds from Different Areas

HUANG Kai-feng, SHI Zheng, HAN Cheng-hua, CHEN Qing-fu\*

(Institute of Plant Genetics and Breeding, School of Life Science of Guizhou Normal University, Guiyang 550001, China)

**Abstract:** Thirty-five kinds of tartary buckwheat from different areas were used as experimental material and the flavonoid content of their seeds was determined and compared under the same cultivation conditions. The result showed that the flavonoid content of 35 kinds of tartary buckwheat ranged from 2.19% to 4.02% with an average of 3.12%. There was difference among tartary buckwheat from different areas. The seeds from Liupanshui of Guizhou had the highest content of flavonoid, while the seeds from Shaanxi had the lowest content of flavonoid, which was 2.90%, respectively. The order of flavonoid content was Sichuan>Guizhou>Yunnan>Gansu>Shaanxi. The study clarified the genetic variation law of flavonoid content among different tartary buckwheat resources.

**Key words:** Tartary buckwheat; Flavonoid content; Origin

苦荞 (*Fagopyrum tataricum*) 属于蓼科荞麦属栽培作物, 学名为鞑靼荞麦<sup>[1]</sup>, 在我国粮食作物中属小宗作物, 是很好的救灾填闲作物和重要的蜜源作物, 具有生育期短的特点<sup>[2]</sup>。苦荞集营养、保健、医疗于一体, 被誉为 21 世纪最流行的绿色食品<sup>[3-4]</sup>。传统医学和现代医学研究证实, 苦荞具有降血糖、降血脂、降尿酸、防便秘等功效<sup>[5-6]</sup>, 而发挥这些功效的物质主要是苦荞中所含有的黄酮类化合物, 苦荞中

黄酮含量极为丰富<sup>[7]</sup>, 可以作为功能性食品或药品的原料, 在食品和医药工业上有着广泛的应用<sup>[8]</sup>, 这也是国内外市场对苦荞需求量逐年快速增加的主要原因。因此, 近年来我国苦荞的开发应用受到越来越多的重视, 许多省份, 尤其是我国西南地区, 都将其作为特色小杂粮进行栽培推广。但目前生产上苦荞资源较多, 很难选择高黄酮苦荞材料进行栽培推广。鉴此, 本研究以相同栽培条件下不同原产地的

收稿日期: 2011-03-09

基金项目: 国家自然科学基金项目(31060207); 贵州省农业攻关项目(黔科合 NY 字[2010-3094]); 贵州省科学技术基金(黔科合 J 字[2009]2108 号)

作者简介: 黄凯丰(1979-), 男, 江苏启东人, 副教授, 博士, 主要从事荞麦遗传育种研究。E-mail: hkf1979@163.com

\* 通讯作者: 陈庆富(1966-), 男, 贵州沿河人, 教授, 博士生导师, 主要从事荞麦遗传育种研究。E-mail: cqf1966@163.com

35份苦荞资源为试验材料,测定了种子中的黄酮含量,以探讨黄酮含量在苦荞不同资源间的变化规律,为培育高黄酮的苦荞新品种(系)及开发利用提供理论依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

本研究所用的苦荞材料由贵州师范大学生命科学学院植物遗传育种研究所提供(表1)。所有材料均于2010年8月20日播种于贵州师范大学生命科学学院植物遗传育种研究所柏杨试验基地。每份材料种植1个小区,小区面积为 $2\text{m} \times 5\text{m}$ ,行距40cm,株距10cm,常规田间管理。2010年11月30日收获种子,种子干燥后保存于 $-20^{\circ}\text{C}$ 冰柜中。

表1 供试材料及编号、产地、来源、代号

序号	名称	原产地	来源	代号
1	大苦荞	WN	IPGB	T282
2	品比	WN	IPGB	T284
3	黑苦荞	HZ	IPGB	T292
4	单选 F01	WN	IPGB	T301
5	罗甸	YN	IPGB	T305
6	单选 F02	WN	IPGB	T309
7	伊孟苦荞	WN	IPGB	T324
8	白镇苦荞	WN	IPGB	T330
9	苦 37	WN	IPGB	T340
10	川苦 1	SIC	IPGB	T345
11	勺白	WN	IPGB	T349
12	K013	WN	IPGB	T352
13	刺苦荞	WN	IPGB	T364
14	86-36	WN	IPGB	T365
15	浦江苦荞	LPS	IPGB	T367
16	19-22	WN	IPGB	T373
17	无各黑苦	WN	IPGB	T374
18	KP005	SAX	IPGB	T384
19	黔威 1	WN	IPGB	T388
20	黑苦 6	WN	IPGB	T395
21	西白苦荞	WN	IPGB	T398
22	龙苦荞	WN	IPGB	T412
23	山苦荞	HZ	IPGB	T415
24	曹坝苦荞	HZ	IPGB	T416
25	苦荞 1	HZ	IPGB	T425
26	庄苦荞	HZ	IPGB	T429
27	大冲苦 2	WN	IPGB	T441
28	雪山苦荞	WN	IPGB	T444
29	伊拉苦荞	WN	IPGB	T446
30	威苦荞 02-286	WN	IPGB	T452
31	西苦 6-14	SAX	IPGB	T453
32	平 01-043	GS	IPGB	T460
33	云苦 67	YN	IPGB	T463
34	云苦 2	SAX	IPGB	T468
35	纳雍苦荞	NY	IPGB	T470

注:WN代表贵州威宁;HZ代表贵州赫章;SIC代表四川;LPS代表贵州六盘水;SAX代表陕西;GS代表甘肃;YN代表云南;NY代表贵州纳雍;IPGB代表学院植物遗传育种研究所

### 1.2 方法

将保存于 $-20^{\circ}\text{C}$ 冰柜中的材料取出,于 $105^{\circ}\text{C}$ 烘箱中杀青15min,恒温( $60^{\circ}\text{C}$ )烘干至恒定质量。去壳后用粉碎机粉碎,放入干燥器中保存备用,测定前再于 $60^{\circ}\text{C}$ 烘箱中烘至恒定质量。黄酮的测定参考黄云华<sup>[9]</sup>的方法。

采用Excel 2003软件进行数据处理,利用SPSS 17.0软件对数据进行显著性差异测验。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同苦荞材料的黄酮含量比较

由表2可以看出,35份苦荞材料黄酮含量为2.19%~4.02%,平均为3.12%,其中原产云南的T305黄酮含量最高,达4.02%,来自贵州威宁的T373含量最低,为2.19%。根据种子中黄酮含量的情况,可将35份苦荞材料分为3类:低黄酮类型,黄酮含量在2.74%以下,有7份材料,占供试材料数的20%;中黄酮类型,黄酮含量在2.74%~3.84%,有26份材料,占供试材料数的74%;高黄酮类型,黄酮含量在3.84%以上,共有2份材料,占供试材料数的6%。

### 2.2 不同产地苦荞籽粒中黄酮含量比较

由表3可以看出,不同原产地的苦荞黄酮含量存在一定差异,其中以原产贵州六盘水的苦荞种子中黄酮含量最高,平均为3.79%,原产陕西的苦荞黄酮含量最低,平均为2.90%。从表3还可以看出,原产陕西的苦荞种子中黄酮含量的变异系数最低,为11.8%,说明其较为稳定,而原产云南的苦荞种子中黄酮含量的变异系数最大。

表2 不同苦荞材料的黄酮含量比较

序号	代号	黄酮含量/%	序号	代号	黄酮含量/%	序号	代号	黄酮含量/%
1	T282	2.69	13	T364	2.81	25	T425	2.46
2	T284	3.26	14	T365	3.09	26	T429	3.91
3	T292	3.56	15	T367	3.79	27	T441	3.54
4	T301	3.71	16	T373	2.19	28	T444	2.92
5	T305	4.02	17	T374	2.88	29	T446	2.59
6	T309	2.96	18	T384	2.83	30	T452	2.55
7	T324	3.41	19	T388	2.93	31	T453	2.61
8	T330	3.43	20	T395	3.29	32	T460	3.03
9	T340	3.20	21	T398	2.78	33	T463	2.46
10	T345	3.53	22	T412	3.73	34	T468	3.27
11	T349	3.16	23	T415	3.45	35	T470	3.03
12	T352	3.51	24	T416	2.76			

表 3 不同产地苦荞种子中黄酮含量比较

原产地	样本数/个	黄酮含量/%			标准差	CV
		最小值	最大值	平均		
贵州威宁	21	2.19	3.73	3.08	0.40348	13.1
贵州赫章	5	2.46	3.91	3.23	0.59755	18.5
贵州六盘水	1	—	—	3.79	—	—
贵州纳雍	1	—	—	3.03	—	—
四川	1	—	—	3.53	—	—
陕西	3	2.61	3.27	2.90	0.34220	11.8
甘肃	1	—	—	3.03	—	—
云南	2	2.46	4.02	3.24	1.10484	34.1

### 3 结论与讨论

端允等<sup>[10]</sup>采用硼酸-柠檬酸法测定了原产山西的苦荞中黄酮含量,发现苦荞粉中黄酮含量为 1.37%。彭镰心等<sup>[11]</sup>通过对不同品种苦荞黄酮含量的测定发现,品种间存在差异,以美姑苦荞的黄酮含量最高,为 2.4%,选荞 1 号为 2.35%,川荞为 1.54%。刘三才等<sup>[12]</sup>通过对收集的苦荞种子中总黄酮含量的测定发现,总黄酮含量平均为 2.46%,变幅为 1.97%~3.03%。从本试验研究结果可以看出,35 份苦荞资源的黄酮含量为 2.19~4.02%,平均为 3.12%,这与陈庆富<sup>[13]</sup>的研究结果相一致。有些材料,如原产云南的 T305 的黄酮含量高达 4.02%,远高于上述品种(系),值得在高黄酮苦荞资源的开发利用中进一步推广应用。本试验所用的材料均来自同一地块、同一气候条件,但是从本试验的研究结果可以看出,不同原产地苦荞材料间的黄酮含量存在一定差异,表现为四川>贵州>云南>甘肃>陕西,这与刘三才等<sup>[12]</sup>的研究结果存在一定差异,可能是由荞麦材料间的遗传因素所引起,有待进一步研究。

#### 参考文献:

[1] 黄小燕,陈庆富,田娟,等.苦荞种子中硒元素含量变异[J].安徽农业科学,2010,38(10):5021-5024,5027.  
 [2] 林汝法.中国荞麦[M].北京:中国农业出版社,1994.

[3] 张以忠,陈庆富.荞麦研究的现状与展望[J].种子,2004,23(3):39-42.  
 [4] Piao S L, Li L H. The actuality of produce and exploitation of *Fagopyrum* in China[J]. Advances in Buckwheat Research, 2001, 134: 571-576.  
 [5] Ren W, Qiao Z, Wang H, et al. Tartary buckwheat flavonoid activate caspase 3 and induces HL-60 cell apoptosis[J]. Methods Find Exp Clin Pharmacol, 2001, 23(8):42.  
 [6] 刘淑梅,韩淑英,霍国金,等.甜荞麦叶总黄酮降糖降脂作用及机制[J].第四军医大学学报,2003,22(19):1815-1817.  
 [7] 史清亮,杨晶秋,陶运平,等.苦荞生物有机专用肥肥效研究[J].山西农业科学,2003,31(4):47-49.  
 [8] 张美莉,胡小松.荞麦生物活性物质及其功能研究进展[J].杂粮作物,2004(24):26-29.  
 [9] 黄云华.不同倍性甜荞的遗传比较及快速繁殖研究[D].贵阳:贵州师范大学,2009.  
 [10] 端允,薛长晖.硼酸-柠檬酸法测定苦荞粉中黄酮类化合物的含量[J].广州化工,2010,38(6):163-165.  
 [11] 彭镰心,赵钢,王妹,等.不同品种苦荞中黄酮含量的测定[J].成都大学学报:自然科学版,2010,29(1):20-21.  
 [12] 刘三才,李为喜,刘方.苦荞麦种质资源总黄酮和蛋白质含量的测定与评价[J].植物遗传资源学报,2007,8(3):317-320.  
 [13] 陈庆富.荞麦生产 100 问[M].贵阳:贵州民族出版社,2008.