

个旧地区芦笋营养品质分析

白建波^{1,2}, 周银丽¹, 陈世通², 李荣春²

(1. 红河学院 生命科学与技术学院, 云南 红河 661000; 2. 云南农业大学 食用菌研究所, 云南 昆明 650201)

摘 要:测定了个旧周边地区 11 个芦笋种植点的芦笋样品中蛋白质、还原糖、有机酸、维生素 C 和黄酮的含量,并用模糊数学的隶属函数法对 11 个样品的综合营养品质进行了评价。结果表明:个旧地区芦笋含蛋白质 6.11~11.12 mg/g、还原糖 17.59~42.85 mg/g、维生素 C 32.47~44.81 mg/100g、黄酮 5.21~8.91 mg/100g,有机酸含量为 0.35%~1.42%;品质优良的样品有 3 个,平均隶属函数值均在 0.5 以上,占样品总数的 27%;品质良好的有 1 个(0.5>X>0.4),平均隶属函数值为 0.4120,占样品总数的 9.09%;营养品质一般的(0.4>X>0.3)有 6 个,占样品总数的 54.55%,其平均隶属函数值均在 0.30 以上;营养品质较差的有 1 个,占样品总数的 9.09%。

关键词:芦笋;营养品质;分析;隶属函数法;个旧地区

中图分类号:S 644.6 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)18-0027-03

芦笋(*Asparagus of fecinalis* L.)属单子叶植物百合科天门冬属,学名石刁柏,又名龙须菜,是一种雌雄异株

的多年生宿根草本植物,芦笋嫩茎味美鲜嫩,营养丰富,在西方被视为珍贵上品,是药食兼用的蔬菜。芦笋富含碳水化合物、维生素、蛋白质、矿物质等营养成分。此外,芦笋的根和嫩茎中含有天冬酰胺、芸香苷、叶酸、黄酮、皂甙、芦丁和胆碱等药用成分^[1]。近年来的研究发现,芦笋对癌症、糖尿病、高血压、心脏病等都有一定预防和治疗功效^[2]。

个旧地处云贵高原的南端,位于东经 102°54'~103°25'、北纬 23°01'~23°36'之间,是世界上少数几个位

第一作者简介:白建波(1980-),女,云南个旧人,本科,讲师,现主要从事园艺植物栽培及采后生理和食用菌育种研究工作。E-mail:bjb_biology2@126.com.

责任作者:李荣春(1959-),男,教授,硕士生导师,现主要从事食用菌研究工作。

收稿日期:2012-05-16

基础性工作。同时应注意探索新的育种模式,使其早日形成与现有种质的强优模式,用于育种和生产。对于国外一些新种质的引进和利用,尤其是外引群体,不可急于求成,应在几轮适应性改良的基础上再考虑利用问题,同时要考虑到与国内现有杂优级群和强优级模式的关系以提高其利效率和成功率。

参考文献

- [1] 王国胜,陈举林,等. 玉米杂种优势类群划分与杂种优势模式研究进展[J]. 现代农业科技,2011(3):89-91.
- [2] 王胜军. 杂交水稻亲本杂种优势群的划分及杂种优势模式的构建[D]. 南京:南京农业大学,2006.
- [3] 庞胜群. 里格尔丛生株生长发育及生理特性研究[D]. 石河子:石河子大学,2006.

Study on Division of Processing Tomato Heterosis Group and Utilization of Heterosis Models

HE Lian-shun

(Xinjiang Huiyuan Company Seed Company Limited, Shihezi, Xingjiang 832000)

Abstract: 66 mating combinations were prepared using 12 commonly inbred lines of tomatoes, and heterotic groups of parent germplasm and heterosis use model, combining ability and genetic were analyzed and evaluated. The impact of parent germplasm improvement on breeding effect was studied according to the phylogenetic relationship and clustering results. The results showed that parents could be divided into 5 groups: vertical groups, riegel groups, 88-10 groups, K604 groups and W17 groups on the basis of the value of the mid-parent heterosis. 88-10×riegel groups, K604×vertical groups, 88-10×W17 groups were the main use models of heterosis.

Key words: processing tomato; heterosis group; heterosis models

于北回归线上的城市之一,喀斯特地貌,属南亚热带季风气候,植被为亚热带常绿阔叶林带,海拔 1 688 m,年均温 16.4℃,年降水 890 mm,是滇南地区芦笋种植基地,以其良好的生态环境、优质的灌溉水源、悠久的种植历史闻名于滇南地区。目前,个旧市芦笋种植面积达到了 400 多 hm^2 ,主要分布在乍甸、鸡街、大屯、倘甸,是云南省芦笋种植面积最大的地区。年产量近 10 000 t,可以常年采挖销售,按平均 3.00 元/kg 的综合价格计算,年产值可达 3 000 余万元,该地种植的芦笋大量销往外地,很受消费者喜爱^[3]。

关于芦笋的营养品质特性,国内外已有不少报道。顾关云等^[4]对芦笋的化学成分和生物活性及药理作用作过研究,何智峰等^[2]对芦笋果肉营养成分进行了分析,李素珍等^[5]对不同季节芦笋嫩茎品质的差异进行了比较,还有一些研究对同一品种芦笋不同株型、色泽和部位的化学营养成分进行了分析。现对个旧地区芦笋的营养品质进行测定与分析,以期对滇南地区芦笋产业化发展和居民的健康饮食提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

选取个旧周边地区的鸡街、乍甸和倘甸几个镇的芦笋成片种植区,以棋盘格的方式进行混合采样,芦笋样品采集 0~40 cm 的嫩茎部分。样品来源见表 1。

表 1 芦笋样品来源

样品	海拔/m	经度/E	纬度/N	备注
A1	1 368	103°10'09"	23°28'24"	乍甸火车站老铁路边,红棕色沙壤土
A2	1 370	103°09'52"	23°28'18"	乍甸李家村至包家庄铁路十字路口,黄色沙壤土
A3	1 346	103°09'40"	23°27'57"	乍甸福家营至沙坝菜地,黄壤土
A4	1 416	103°09'06"	23°28'16"	乍甸凡家庄村下铁路边,黄沙壤土
B1	1 169	103°10'14"	23°32'11"	倘甸路边,褐色沙壤土
B2	1 175	103°10'15"	23°32'08"	倘甸路边,褐色沙壤土
B3	1 154	103°09'43"	23°32'13"	倘甸田间,沙土
C1	1 262	103°11'09"	23°30'28"	鸡石公路旁,褐色沙壤土
C2	1 258	103°12'36"	23°30'46"	鸡石公路鸡街收费站旁,黄壤土
C3	1 259	103°14'11"	23°30'35"	鸡石公路旁,褐色沙壤土
C4	1 242	103°12'15"	23°30'15"	鸡街路边,黄壤土

1.2 项目测定

还原糖含量采用 3,5 二硝基水杨酸法,有机酸含量采用碱式滴定法,维生素 C 含量采用钼蓝比色法^[6],黄酮含量采用 AlCl_3 分光光度法^[7],蛋白质含量采用 G-5 考马斯亮兰法^[8],每个样品 3 次重复,取平均值。

1.3 数据分析

不同样品营养品质的比较采用模糊数学隶属函数法进行综合评价,其计算公式: $X(\mu) = (X - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min})$,按照公式计算各样品单个营养品质指标的隶属函数值,再求各样品的平均隶属函数值^[9]。所

有数据采用 Excel 2003 和 SPSS 17.0 进行处理分析。

2 结果与分析

2.1 个旧地区芦笋的营养品质测定

由表 2 可知,A1 号样品蛋白质含量最高,达 11.12 mg/g FW,其次是 C4 和 B3 号,其样品蛋白质含量都在 10 mg/g FW 以上,蛋白质含量最低的是 C3 号,仅为 6.11 mg/g FW;C3 号样品的还原糖含量最高,达 42.85 mg/g FW,其次是 A2 号样品,为 38.82 mg/g FW,A3 号样品还原糖含量最低,仅为 17.59 mg/g FW;A1 号样品的维生素 C 含量最高,达 44.81 mg/100g FW,其次是 A3 号样品、B1 号样品和 C2 号样品,均在 40 mg/100g FW 以上,C1 号样品含量最低,仅为 32.47 mg/100g FW;B1 号样品的黄酮含量最高,达 8.91 mg/100g FW。其次是 A1 号样品和 C1 号样品,都在 8.0 mg/100g FW 以上,A4 号样品含量最低,仅为 5.21 mg/100g;A3 号样品的有机酸含量最高,达 1.42%,其次是 A2 号样品、A1 号样品和 C2 号样品,均在 1.2% 以上,B2 号样品含量最低,仅为 0.35%。

表 2 芦笋中的蛋白质、还原糖、维生素 C、黄酮、有机酸含量

采样点	蛋白质 /mg · g ⁻¹	还原糖 /mg · g ⁻¹	维生素 C /mg · (100g) ⁻¹	黄酮 /mg · (100g) ⁻¹	有机酸 /%
A1	11.12±0.30	37.95±0.83	44.81±0.90	8.79±0.30	1.23±0.14
A2	8.33±0.21	38.82±0.18	33.65±1.00	7.10±0.27	1.30±0.05
A3	9.12±0.21	17.59±1.20	43.96±1.52	7.61±0.08	1.42±0.08
A4	9.16±0.26	24.48±1.50	38.37±0.86	5.21±0.19	1.08±0.07
B1	7.94±0.02	19.61±0.48	42.68±1.32	8.91±0.15	0.77±0.05
B2	6.56±0.18	34.19±1.95	36.23±0.91	7.47±0.22	0.35±0.05
B3	10.10±0.34	29.82±2.76	35.97±1.32	7.80±0.22	0.96±0.07
C1	9.84±0.24	26.84±1.17	32.47±0.71	8.46±0.19	0.97±0.10
C2	7.72±0.36	20.13±1.69	41.78±1.15	7.58±0.22	1.23±0.05
C3	6.11±0.37	42.85±1.42	35.52±1.43	6.40±0.39	1.05±0.06
C4	10.77±0.27	33.09±1.55	34.27±2.25	7.10±0.22	0.84±0.06

2.2 综合营养品质的评价

芦笋营养品质是一个综合指标,可用模糊数学的平均隶属函数值大小表示其相对优劣^[9]。计算出各样品中蛋白质、还原糖、维生素 C、黄酮和有机酸含量的平均隶属函数值。平均隶属函数值越大,说明该样品的综合品质越好;反之,综合品质越差。具体的计算结果见表 3。从各样品营养品质的平均隶属函数值可以看出,品质优良的样品有 A1、A2 和 A3,平均隶属函数值均在 0.5 以上,占样品总数的 27%;品质良好的有 C4(0.5>X>0.4),平均隶属函数值为 0.4120,占样品总数的 9.09%;营养品质一般的(0.4>X>0.3)有 6 个,占样品总数的 54.55%,其平均隶属函数值均在 0.30 以上;营养品质较差的为 B2,占样品总数的 9.09%。

表3 不同地区芦笋样品营养品质的分析与评价

编号	优良品质指标平均隶属函数值(X)	排行
A1	0.5693	1
A2	0.5153	2
A3	0.5147	3
A4	0.3644	7
B1	0.3222	10
B2	0.1114	11
B3	0.3648	6
C1	0.3302	8
C2	0.3883	5
C3	0.3274	9
C4	0.4120	4

3 讨论与结论

关于蔬菜营养品质的综合评价,目前尚无统一的方法。田世龙等^[10]提出用计算相对营养值(RNV)的方法来评价不同种类和品种的萝卜等蔬菜的综合营养品质。何晓明等^[11]采用模糊数学隶属函数的方法对不同类型黄瓜的营养成分分析及初步评价。程智慧等^[12]也以模糊数学隶属函数的方法对大蒜不同品种蒜薹营养品质进行了分析与评价。模糊数学隶属函数法是目前普遍用来分析蔬菜类综合营养品质的一种方法,它的平均隶属函数值可以表示综合指标的相对优劣,结果平均隶属函数值可以反映综合性状中多个构成性状的综合水平,是评价蔬菜营养品质的有效方法。

该试验结果表明,个旧地区芦笋蛋白质含量为 6.11~11.12 mg/g,还原糖含量为 17.59~42.85 mg/g,维生素 C 含量为 32.47~44.81 mg/100g,黄酮含量为 5.21~8.91 mg/100g,有机酸含量为 0.35%~1.42%。各种营养指标的测定结果大致在付婕等^[1]所得数据范围内,这为所得数据的准确性提供一定的参照。

该试验采用平均隶属函数值的方法对测定的芦笋

各营养指标进行分析、比较和评价结果表明,品质优良的样品有 A1,A2,A3,平均隶属函数值均在 0.5 以上,占样品总数的 27%;品质良好的为 C4($0.5 > X > 0.4$),平均隶属函数值为 0.4120,占样品总数的 9.09%;营养品质一般的($0.4 > X > 0.3$)有 6 个,占样品总数的 54.55%,其平均隶属函数值均在 0.30 以上;营养品质较差的为 B2,平均隶属函数值为 0.1114,占样品总数的 9.09%。

参考文献

- [1] 付婕,谷建田,范双喜.不同品种芦笋主要营养品质研究[J].北京农学院学报,2006,21(3):26-28.
- [2] 何智峰,邓春梅,王娟茹,等.芦笋果肉营养成分的分析[J].食品工业科技,2008,29(3):271-275.
- [3] 吴永祥.个旧市芦笋专业合作社简介.红河农产品信息网,http://card.hhnep.net/hhnep/card/table/view/base/zcyh_view-php?uname=gjls,2009-02-05.
- [4] 顾关云,蒋昱.芦笋的化学成分和生物活性[J].国外医药·植物药分册,2007,2(2):47-50.
- [5] 李素珍,张贵生.芦笋不同色泽和部位嫩茎的化学成分分析[J].浙江农业学报,1994,6(1):54-59.
- [6] 高俊凤.植物生理学实验指导[M].北京:高等教育出版社,2006:5-25.
- [7] 李为喜,朱志华,李国营,等. $AlCl_3$ 分光光度法测定荞麦种质资源中黄酮的研究[J].植物遗传资源学报,2008,9(4):502-505.
- [8] 王宪泽.生物化学实验技术原理与方法[M].北京:中国农业出版社,2002.
- [9] 齐敏,陈海丽,唐晓伟,等.不同来源菠菜品种营养品质分析与评价[J].中国蔬菜,2009,4(22):20-27.
- [10] 田世龙,袁丽卿.甘肃几种蔬菜不同品种营养成分分析[J].甘肃农业科技,1997,9(4):25-27.
- [11] 何晓明,林毓娥,陈清华,等.不同类型黄瓜的营养成分分析及初步评价[J].广东农业科学,2002,5(4):15-17.
- [12] 程智慧,杜慧芳,孟焕文.大蒜不同品种蒜薹营养品质分析与评价[J].园艺学报,1996,23(4):398-400.

Analysis of the Nutritional Quality of *Asparagus* in Gejiu Area

BAI Jian-bo^{1,2}, ZHOU Yin-li¹, CHEN Shi-tong², LI Rong-chun²

(1. Life Science and Technology College, Honghe University, Honghe, Yunnan 661000; 2. Edible Institute, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 625021)

Abstract: The study determined the *Asparagus*' nutritional quality of 11 *Asparagus* planting points in Gejiu area. It mainly determined 5 nutritive indices such as protein, reducing sugars, organic acid, avonoids and vitamin C, evaluated the comprehensive nutritional qualities of 11 samples with the method of Fuzzy Mathematics' Subordination Function. The results showed the samples' qualities of asparagus in Gejiu area were protein content 6.11~11.12 mg/g, reducing sugar 17.59~42.85 mg/g, VC 32.47~44.81 mg/100g, flavone 5.21~8.91 mg/100g, organic acid 0.35%~1.42%; there had 3 excellent quality varieties, their average subordination functions were above 0.50, accounting for 27% of the samples; the better comprehensive quality of nutrition was C4, its' average subordination function was 0.4120; accounting for 9.09% of samples; the comprehensive nutritional qualities of normal were six ($0.4 > x > 0.3$), accounting for 54.55% of samples, average subordination functions were above 0.30; one the worst quality sampe, accounting for 9.09% of the samples.

Key words: *Asparagus*; nutritional quality; analysis; fuzzy mathematics'; Gejiu area