

云南作物资源特征特性及生态地理分布研究

XVI. 蔬菜资源的多样性分布研究

苏 艳¹ 杨忠义² 曹永生³ 刘义富⁴ 陈晓艳² 奎丽梅⁴ 刘晓利⁴

(¹ 云南省农业科学院花卉研究所/农业部花卉产品质量监督检验测试中心(昆明), 昆明 650205; ² 云南省农业科学院
生物技术与种质资源研究所/云南省农业生物技术重点实验室/农业部西南作物基因资源与种质创制重点实验室,
昆明 650223; ³ 中国农业科学院作物科学研究所, 北京 100081; ⁴ 云南省农业科学院粮食作物研究所, 昆明 650205)

摘要: 基于云南“立体”的生态环境和特异的多民族生境条件下, 分析研究了云南 11 类 2640 份地方蔬菜资源的多样性及其在不同气候类型和气温中的表现。结果表明, 云南 11 类蔬菜资源的多样性大小依次为豆类 > 绿叶菜类 > 茄果类 > 芥菜类 > 白菜类 > 瓜类 > 根菜类 > 水生蔬菜 > 甘蓝类 > 薯芋类 > 葱韭类; 蔬菜资源的多样性富聚地在全省均有分布, 但集中在滇中地区, 而亚热带是多样性的富聚气候带; 14 ~ 15℃ 是蔬菜资源多样性最富集的温度段, 也是多样性波动的临界点。

关键词: 蔬菜资源; 多样性; 生态地理分布

Characteristics and Geographical Distribution of Yunnan Crops Resources

XVI. Distribution Diversity of Vegetable Germplasm in Stress Resistance

SU Yan¹, YANG Zhong-yi², CAO Yong-sheng³, LIU Yi-fu⁴,
Chen Xiao-yan³, KUI Li-mei⁴, LIU Xiao-li⁴

(¹ Flower Research Institute, Yunnan Academy of Agricultural Sciences/ Supervision and Testing Centre for Flowers of
Ministry of Agriculture, Kunming 650205; ² Biotechnology and Genetic Germplasm Institute, YAAS/Yunnan
Provincial Key Lab of Agricultural Biotechnology/Key Lab of Southwestern Crop Gene Resources and Germplasm
Innovation, Ministry of Agriculture, Kunming 650223; ³ Institute of Crop Sciences, CAAS,
Beijing 100081; ⁴ Food Crops Institute, YAAS, Kunming 650205)

Abstract: Total 2640 vegetable germplasms belong to 11 types were collected from the tridimensional ecological environments and specific multiethnic habitats of Yunnan. The genetic diversity and performance in different climates and temperatures were analyzed. The results indicate: (1) the diversity of 11 types of vegetable resources is beans > leaf vegetables > solanaceous vegetables > mustard > Chinese cabbage vegetables > gourd vegetables > root vegetables > aquatic vegetables > Brassica vegetables > tuber vegetables > onion and leeks vegetables. (2) the enrichment regions of vegetable resources diversity were distributed in all the province, but the central of Yunnan is the most concentrated region and subtropical zone is most suited for diversity enrichment. (3) the regions with the temperature range from 14℃ to 15℃ were the most enrichment regions of vegetable resources diversity and 14 – 15℃ is also the critical point of diversity fluctuation.

Key words: Vegetable germplasm; Diversity; Geographical distribution

收稿日期: 2011-01-21 修回日期: 2011-10-07

基金项目: 科技基础性工作专项(2006FY11070901)

作者简介: 苏艳, 高级实验师, 主要从事质量标准与检测、农业资源与信息研究工作

通讯作者: 杨忠义, 研究员, 硕士。E-mail: yangzhongyi99@126.com

曹永生, 研究员, 博导。E-mail: caoys@mail.caas.net.cn

云南气候和生态类型多样,拥有从热带到寒带的不同生态系统类型,适合于不同生境中生存的生物种类,孕育了丰富的作物资源,成为中国生物多样性的天然宝库和资源基地。蔬菜种质资源也不例外,云南省蔬菜种质资源调查研究表明,有珍稀名优蔬菜 34 种(包括变种、变型或品种),隶属 12 科 21 属,其中木本蔬菜 2 科 3 属 3 种,草本蔬菜 11 科 19 属 31 种^[1]。关于蔬菜资源多样性表达的影响因子很多,多样性是在不同环境条件下,不同程度适应某些环境因子而营造的多样化类型。因此,蔬菜资源多样性的研究备受关注,进一步研究其遗传多样性表现有着重要的意义。

云南农作物资源中多样性生态地理分布的研究,多见于稻种资源^[2-7],而云南蔬菜资源多样性及分布方面的研究集中于野生蔬菜资源^[8-9]。为进一步探明蔬菜资源多样性表达,充分利用云南丰富多样的气候条件和蔬菜资源,分析不同气候环境中蔬菜资源遗传多样性的出现频率的差异,从而阐明不同气候环境对其多样性的影响及表现规律。

1 材料与方法

以《中国蔬菜品种资源目录》^[10-12]等资料为基础,再通过收集整理、补充、录入、规范了云南 11 类 2640 份地方蔬菜资源(根菜类、白菜类、芥菜类、甘蓝类、瓜类、茄果类、豆类、葱韭类、绿叶菜类、薯芋类和水生蔬菜)的相关资料信息。

以《云南农业地理》、《云南省地图集》、《云南省种植业区划》和《云南省农业气候资料集》^[13-16]等资料为基础,维持蔬菜品种资源目录、生态地理和气象等资料的原始记录,分析整理云南 128 个县(市、区)的生态气候类型。

以云南省 128 个县(市、区)为基本单位,整理每个县所属的气候类型和年平均气温,气候类型即北热带(North tropical zone, NT)、南亚热带(South subtropical zone, SST)、中亚热带(Medium subtropical zone, MST)、北亚热带(North subtropical zone, NST)、南温带(South temperate zone, ST)、中温带(Medium temperate zone, MT)和北温带(North temperate zone, NTS)共 7 个气候带。把 128 个县(市、区)的年平均气温分为 13 个不同气温段,平均每增加 1℃ 为一段。

以云南省 128 个县(市、区)为基本单位,整理气候带、年平均气温和蔬菜资源多样性表现情况。

根据云南 11 类 2640 份地方蔬菜资源的种类和数量进行多样性的综合研究。多样性大小均采用 Shannon-Wiener 多样性指数、Pielou 均匀度指数分析。

多样性指数: $H' = - \sum_i P_i \ln P_i$, 其中 P_i 表示在第 i 个环境中的相对分布频率。

Pielou 均匀度指数: $J' = H' / H'_{\max}$ 。

应用 FoxPro、Excel、BioDiversity 等技术进行分析研究,形成分析结果数据库。采用 ArcView GIS 地理信息系统将各分析结果数据库(包括蔬菜资源多样性分析结果数据库和各分布单位所属的气候类型)有机合成,进行叠加分析和制图,经过联接或链接、定义符号、分类、要素标注、制作版图、细化版图框架、地图合成和输出等工序,使每一个分析结果直观、明了地在云南省县级地图上显示,形成云南蔬菜资源多样性比较完整系统的生态地理分布。

2 结果与分析

2.1 云南 11 个类型蔬菜资源多样性比较

通过对云南 11 类 2640 份地方蔬菜资源的多样性进行分析(图 1),多样性大小依次是豆类 > 绿叶菜类 > 茄果类 > 芥菜类 > 白菜类 > 瓜类 > 根菜类 > 水生蔬菜 > 甘蓝类 > 薯芋类 > 葱韭类。从中可看出云南蔬菜资源中多样性表达的优势资源情况,豆类、绿叶菜类、茄果类、芥菜类和白菜类蔬菜资源多样性相对大一些。

2.2 云南蔬菜资源多样性的地理分布

云南是一个多山的省份,但由于盆地、河谷、丘陵、低山、中山、高山、山原、高原相间分布,各类地貌之间条件差异很大,类型多样复杂。由于丰富的生态环境蕴育了蔬菜资源的多样性,因此,利用 GIS 等技术对蔬菜资源的多样性地理分布进行研究(图 2),从多样性的区域表现看出,蔬菜资源的多样性富聚地在全省均有分布,但多集中在滇中地区,而全省区域中以昆明、保山、建水、东川、呈贡、玉溪、通海、思茅、个旧、大理和易门等地的多样性相对较大。

2.3 不同气候带蔬菜资源多样性比较

独特的地理环境形成了云南独特的气候条件。“一山分四季,十里不同天”,有北热带、南亚热带、中亚热带、北亚热带、南温带、中温带和高原气候区共 7 个气候类型,实为世间罕见,是世界上少有的“气候王国”。因此,分析研究了云南地方蔬菜资源在不同气候带中的多样性(图 3),呈现南亚热带和北亚热带的多样性较高,中温带最低。结合图 4 看,

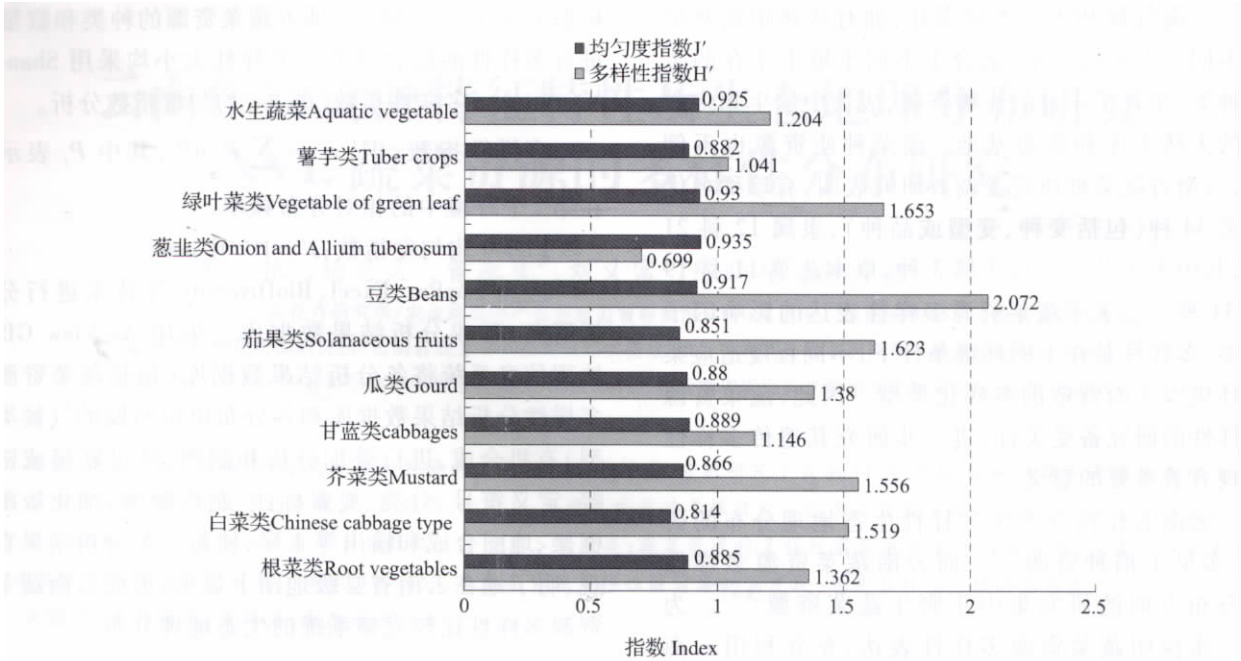


图 1 云南蔬菜资源多样性的比较

Fig.1 Comparison of vegetable germplasm diversity in Yunnan

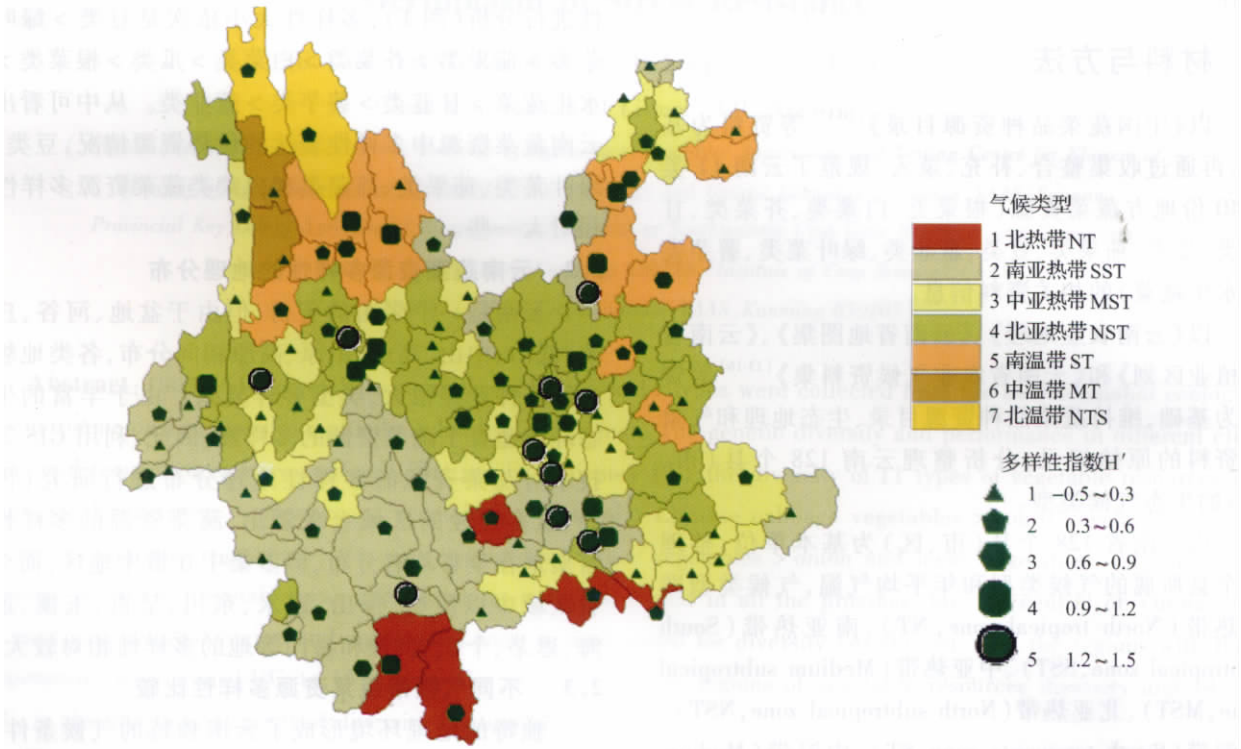


图 2 云南蔬菜资源多样性的地理分布

Fig.2 Geographical distribution of diversity vegetable germplasm in Yunnan

各气候带间资源多样性的相似性呈现两类,即资源多样性高富聚气候带(南亚热带、北亚热带、中亚热带)和低富聚气候带(北热带、南温带和中温带),从

高富聚气候带看,亚热带的资源多样性的相似性较接近。因此,亚热带是蔬菜资源多样性的富聚气候带。

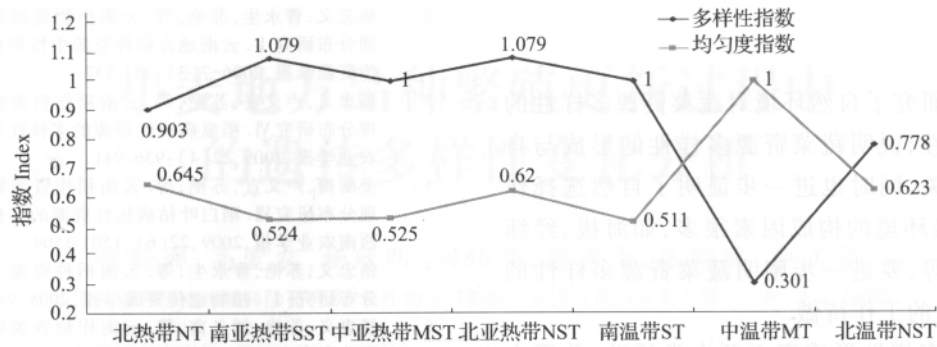


图3 不同气候带中蔬菜资源多样性的比较

Fig. 3 Comparison of vegetable germplasm diversity in different vertical climate zones

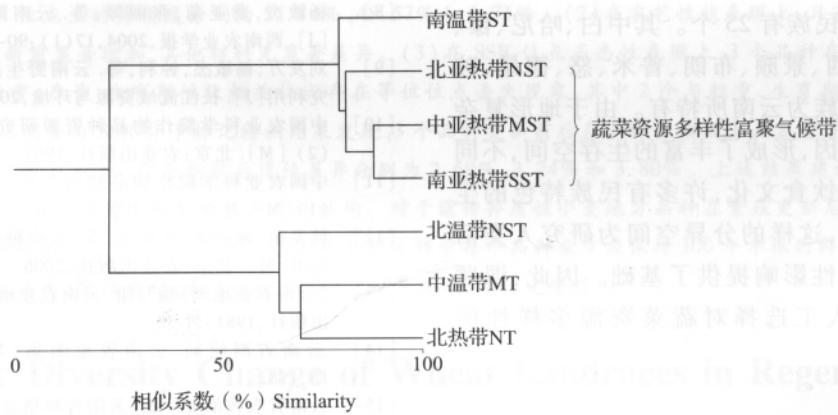


图4 不同气候带中蔬菜资源多样性的聚群图

Fig. 4 Dendrogram of vegetable germplasm diversity in different vertical climate zones

2.4 不同气温段蔬菜资源多样性比较

影响蔬菜资源多样性表达的因子很多,综合分析认为温度是最主要的,云南海拔 76.4 ~ 6740m,高差达 6000m,不论在北、中、南部,由河谷到山顶,都存在着因高度上升而产生的气候类型差异,一般高

度每上升 100m,温度即降低 0.6℃ 左右。为了进一步探明蔬菜资源多样性在不同温度中的表现,采用多样性和均匀度两个指数来分析,从图 5 中可看出,14 ~ 15℃ 是蔬菜资源多样性最富集的温度段,也是多样性波动的临界点。

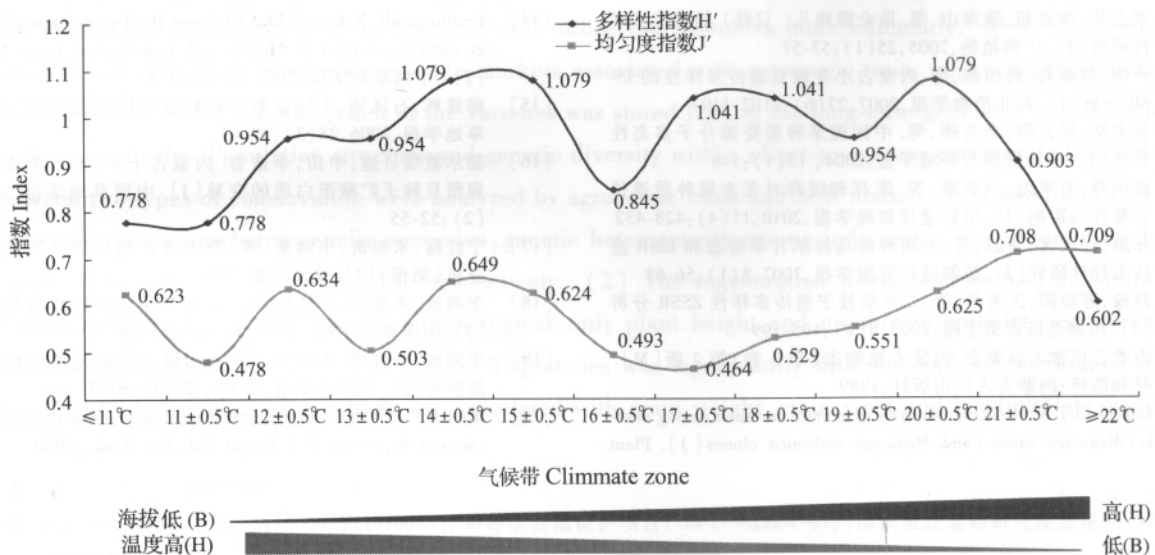


图5 蔬菜资源多样性在不同气温段上的比较

Fig. 5 Comparison of diversity vegetable germplasm in different air temperature section

4 讨论

本文主要研究了自然环境对蔬菜资源多样性的影响及表现习性,说明蔬菜资源多样性的形成与自然环境息息相关,同时也进一步证明了自然选择作用。但是,自然环境的构成因素很多,如海拔、经纬度、温度、降雨等,要进一步阐明蔬菜资源多样性的形成,还有大量的工作待做。

蔬菜资源多样性形成离不开人类活动,关于人类活动对生物多样性影响是当前研究的热点,云南是全国少数民族最多的省份,其中人口超过 5000 并有一定聚居区域的民族有 25 个。其中白、哈尼、傣、傈僳、佤、拉祜、纳西、景颇、布朗、普米、怒、德昂、独龙、基诺等 15 个民族为云南所特有。由于地形复杂和垂直高差大等原因,形成了丰富的生存空间,不同的民族有着不同的饮食文化,许多有民族特色的生活习俗仍保留至今,这样的分异空间为研究人类活动对蔬菜资源多样性影响提供了基础。因此,课题组将进一步研究人工选择对蔬菜资源多样性的作用。

参考文献

- [1] 孟金贵,曾亚文. 云南珍稀名优蔬菜资源及其开发利用[J]. 资源科学 2000 22(2): 475-479
- [2] 杨忠义,曹永生,苏艳,等. 云南作物资源特征特性及生态地理分布研究 I. 云南地方稻种资源中特种稻资源[J]. 植物遗传资源学报 2006 7(3): 331-337
- [3] 杨忠义,卢义宣,苏艳,等. 云南稻作资源特征特性及生态地理分布研究 VI. 稻瘟病抗性资源的多样性分布研究[J]. 西南农业学报 2009 22(4): 936-941
- [4] 奎丽梅,卢义宣,苏艳,等. 云南稻作资源特征特性及生态地理分布研究 VII. 稻白叶枯病抗性资源的多样性分布研究[J]. 西南农业学报 2009 22(6): 1501-1504
- [5] 杨忠义,苏艳,曹永生,等. 云南稻种资源多样性的生态地理分布研究[J]. 植物遗传资源学报 2008 9(4): 475-479
- [6] 杨忠义,苏艳,刘义富,等. 云南作物资源特征特性及生态地理分布研究 X III. 稻抗病性资源的多样性分布研究[J]. 植物遗传资源学报 2010 11(5): 611-615
- [7] 杨忠义,曹永生,卢义宣,等. 云南稻种资源生态地理分布研究[M]. 昆明: 云南科技出版社 2006
- [8] 杨敏杰,龚亚菊,张丽琴,等. 云南野生蔬菜资源调查研究[J]. 西南农业学报 2004 17(1): 90-96
- [9] 刘发万,杨敏杰,钟利,等. 云南野生蔬菜资源分布特点及研究利用[J]. 长江流域资源与环境 2007(16): 55-58
- [10] 中国农业科学院作物品种资源研究所. 中国稻作资源目录(2) [M]. 北京: 农业出版社 1992
- [11] 中国农业科学院作物品种资源研究所. 中国稻作资源目录(1) [M]. 北京: 农业出版社 1976
- [12] 韩龙植,魏兴华,曹桂兰,等. 水稻种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京: 农业出版社 2006
- [13] 《云南农业地理》编写组. 云南农业地理[M]. 昆明: 云南人民出版社 1981: 31-38
- [14] 云南省测绘局. 云南省地图集[M]. 昆明: 云南省测绘局 1982
- [15] 云南省农牧渔业厅编. 云南省种植业区划[M]. 昆明: 云南科技出版社 1992
- [16] 云南省气象局. 云南省农业气候资料集[M]. 昆明: 云南人民出版社 1983
- [3] 魏臻武. 利用 SSR, ISSR 和 RAPD 技术构建苜蓿基因组 DNA 指纹图谱[J]. 草业学报 2004 13(3): 62-67
- [4] 刘永财,孟林,张国芳,等. 新麦草种质遗传多样性的 ISSR 分析[J]. 华北农学报 2009 24(5): 107-112
- [5] 刘美华,李忠超,陈海山,等. 昆仑锦鸡儿(豆科)的遗传多样性研究[J]. 广西植物 2005 25(1): 53-57
- [6] 卢萍,赵萌莉,韩国栋,等. 内蒙古小花棘豆遗传多样性的 ISSR 分析[J]. 西北植物学报 2007 27(6): 1102-1107
- [7] 张木清,洪艺珣,李奇伟,等. 中国斑茅种质资源分子多态性分析[J]. 植物资源与环境学报 2004 13(1): 1-6
- [8] 游国卿,万凤翎,卢新雄,等. 库存和国存对雀麦属种质遗传完整性的影响[J]. 植物遗传资源学报 2010 11(4): 428-432
- [9] 孙群,佟汉文,吴波,等. 不同种源乌拉尔甘草形态和 ISSR 遗传多样性研究[J]. 植物遗传资源学报 2007 8(1): 56-63
- [10] 赵杨,陈晓阳,王秀荣,等. 二色胡枝子遗传多样性 ZSSR 分析[J]. 植物遗传资源学报 2007 8(2): 195-199
- [11] 内蒙古植物志编委会. 内蒙古植物志(第 3 卷)第 2 版[M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社 1989
- [12] Campbell T A. Molecular analysis of genetic variation among alfalfa (*Medicago sativa*) and *Medicago ruthenica* clones [J]. Plant Sci 2000 80: 773-779
- [13] Campbell T A, Bao G, Xia Z. Completion of the agronomic evaluations of *Medicago ruthenica* germplasm collected in Inner Mongolia [J]. Genet Res Crop Evol 1999 46: 477-484
- [14] Eerdungaridi, Noboru NAKATA. Seed Hard-coatedness of *Medicago ruthenica* Grown in Middle and East Part of Inner Mongolia [J]. 中国草地学报 2007 29(6): 1-5
- [15] 郝建辉,石凤翎. 不同扁蓿豆材料抗旱性比较研究[J]. 中国草地学报 2006 28(3): 39-43
- [16] 额尔敦嘎日迪,中田,李造哲. 内蒙古干旱、半干旱地区野生扁蓿豆种子贮藏蛋白质的变异[J]. 中国草地学报 2006 28(2): 52-55
- [17] 宁红梅,米福贵,李鸿雁,等. 野生黄花型扁蓿豆染色体核型分析(简报) [J]. 草地学报 2008 16(3): 316-318
- [18] 李鸿雁,米福贵,宁红梅,等. 扁蓿豆遗传多样性的 SSR 分析[J]. 中国草地学报 2008 30(2): 34-38
- [19] 李鸿雁,李志勇,米福贵,等. 利用微卫星标记鉴定扁蓿豆种质资源[J]. 华北农学报 2008 23(3): 67-71
- [20] Rohlf F F J. NTSYS-pc numerical taxonomy and multivariate analysis system, version 2. 1. Exeter Pub New York 2000

(上接第 51 页)