

野生鸭茅生育特性多样性研究

彭燕 张新全*, 曾兵 (四川农业大学动物科技学院, 四川雅安 625014)

摘要 [目的] 系统研究野生鸭茅生长发育特性。[方法] 对从我国野生鸭茅主要分布区和国外收集的35份野生鸭茅种质的生育特性进行研究。[结果] 早熟型在拔节期前后进入生长高峰期, 日均增长速度最快为1.93 cm/d, 生育期为249 d, 营养、生殖生长期分别为199、50 d; 缓慢生长型在整个生长期间的生长速度都极为缓慢, 在试验区只有营养生长, 而无生殖生长; 晚熟型在孕穗期生长速度最快, 生育期为289 d, 营养、生殖生长分别需251和38 d; 中熟型介于早、晚熟型之间; 早熟型具有营养生长期比中、晚熟型短, 而生殖生长期比中、晚熟型长的特点, 前者开花~成熟期要比后两者分别长9和13 d; 晚熟型成熟期株高显著高于早、中熟型。[结论] 野生鸭茅种质生育特性呈现多样性变异。

关键词 野生; 鸭茅; 生长; 分蘖

中图分类号 S543+.3 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)13-05368-03

Study on the Diversity in the Growth and Development Characteristics of Wild *Dactylis glomerata* L.

PENG Yan et al. (College of Animal Science and Technology, Sichuan Agricultural University, Yaan, Sichuan 625014)

Abstract [Objective] The purpose was to study the growth and development characteristics of wild *Dactylis glomerata* L. systematically. [Method] The growth and development characteristics of 35 wild *D. glomerata* germplasms selected from its main distribution area in China and overseas were studied. [Result] The premature type entered into the peak period of growth in before and after jointing stage, its fastest average daily growth speed was 1.93 cm/d, its growth period was 249 d and its vegetative and reproductive growth periods were 199 and 50 d resp. The growth speed of slowly growing type in the whole growth period was very slow and it had only vegetative growth and no reproductive growth in the experimental area. The growth speed of late maturing type was fastest in booting stage and its growth period was 289 d, its vegetative and reproductive growths needed 251 and 38 d resp. The medium maturing type was between premature type and late maturing type. The premature type had characteristics of shorter vegetative growth period than that of medium and late maturing types and longer reproductive period than two latter and its flowering-mature period was 9 and 13 d longer than two latter. The plant height of late maturing type in mature period was significantly higher than that of premature and medium maturing types. [Conclusion] The growth and development characteristics of wild *D. glomerata* germplasm showed diversified variation.

Key words Wild; *Dactylis glomerata* L.; Growth; Tillering

牧草生长发育特性与其利用价值、适应能力以及系统进化等密切相关, 一直以来为牧草科学研究的重要内容, 尤其在牧草品种生育特性方面进行了较为广泛的研究^[1-4], 而对野生牧草的相关研究较少。

鸭茅(*Dactylis glomerata* L.) 原产欧洲, 栽培历史悠久, 分布广泛, 是资源价值重要的优良冷季型禾本科牧草。我国野生鸭茅资源主要分布于新疆伊犁河谷、西南地区、江西、湖南、大兴安岭等海拔1 000~3 000 m的森林边缘、灌丛及山坡草地^[5], 并有二倍体和四倍体同时存在^[6]。国外有研究认为, 四倍体鸭茅比二倍体开花早、开花期短, 在夏季干旱前完成开花全过程, 并产生更多的分蘖、花序和种子, 而二倍体在冬季和早春产叶量更高, 延迟数周开花, 在整个干旱期开花^[7-8]。来自我国横断山区的二倍体野生鸭茅具有营养生长期比四倍体长, 生殖生长期比四倍体短的特点^[9-11], 表明我国野生鸭茅资源有其独特之处。栽培鸭茅根据开花期的不同, 可划分为早、中、晚熟品种^[12-14], 其中早熟品种的植株高度、干物质产量比晚熟品种高, 开花期提早10 d左右; 但晚熟品种的季节性产量比早熟品种分布均衡, 它们的营养价值差异不显著^[13]。由此可见, 探究鸭茅的生长、发育特性对于研究其起源和进化以及培育满足生产不同需求的栽培品种都具有重要意义。该研究以来自野生鸭茅主要分布区的35份资源为试材, 系统研究其生长、发育特性, 为初步筛选优良种质, 进行农艺性状及育种学研究提供科学理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验区概况 试验地位于四川农业大学教学科研园区内的草业科学系科研基地。地处N30°08', E103°00', 海拔620 m, 年均气温16.2℃, 极端高温37.7℃, 极端低温-3.0℃, 年降雨量1 774.3 mm, 年均相对湿度79%, 年均日照时数1 039.6 h, 日均温5℃的积温5 770.2℃。土壤为紫色土, pH值5.46, 有机质含量14.6 g/kg, 速效N、P、K含量分别为100.63、4.73、338.24 mg/kg。

1.2 试验材料 35份野生鸭茅由四川农业大学草业科学系从我国野生鸭茅主要分布区采集和国外收集而得。其中, 10份来自四川, 6份来自云南, 5份来自贵州, 11份来自新疆, 1份来自江西, 2份来自美国, 及国内外对照品种各1个, 共37份(表1)。

1.3 研究内容与方法 对供试材料于2003年9月初进行盆钵育苗, 待幼苗长到3片叶龄以上时(40 d左右), 将幼苗移栽于试验小区, 小区面积1 m², 每小区6株, 株行距30 cm×50 cm, 重复3次, 随机区组排列, 试验地实行统一管理。在整个生长期进行物候期的观测, 每10 d测定一次株高, 同时观测花序形态。

1.4 数据处理 利用SPSS和Excel软件对数据进行统计和聚类分析。

2 结果与分析

2.1 生育特性聚类分析 秋播鸭茅在苗期, 即播种当年的秋、冬季生长缓慢, 进入第2年春季后生长速度开始加快, 但不同种源进入生长高峰的时间及完成生育期所需时间呈现明显差异。根据不同时期生长速度的快慢(原始数据略)进行聚类, 结合其完成生育期的长短(表2)可将供试鸭茅划分早熟型、中熟型、晚熟型和缓慢生长型4个类群(图1)。其

基金项目 国家自然科学基金项目(30371022)。

作者简介 彭燕(1970-), 女, 四川仪陇人, 在读博士, 副教授, 从事草业科学研究。* 通讯作者, 博士生导师, 教授, E-mail: zhangxq@sicau.edu.cn。

收稿日期 2008-02-25

表1 供试鸭茅资源及其来源

Table 1 The tested cocksfoot resources and their origins

序号 No.	资源编号 Serial number of resources	产地及来源 Origins	序号 No.	资源编号 Serial number of resources	产地及来源 Origins	序号 No.	资源编号 Serial number of resources	产地及来源 Origins
1	02-101	贵州毕节	14	90-70	四川康定	27	02-104	贵州水城
2	00850	新疆	15	02-116	云南昆明	28	02-108	四川宝兴
3	02-115	云南德钦	16	91-1	四川汉源	29	02-102	贵州织金
4	02-107	四川宝兴	17	02411	新疆	30	02-105	四川达州
5	02-106	四川宝兴	18	宝兴 (CV. Baoxing)	四川宝兴	31	02-111	云南中甸
6	90-130	四川茂县	19	02068	新疆	32	02271	新疆
7	01-104	美国纽约	20	02106	新疆	33	01-103	美国纽约
8	01-101	贵州毕节	21	02-109	四川宝兴	34	02240	新疆
9	02-103	贵州纳雍	22	91-7	四川汉源	35	02-112	云南中甸
10	79-9	江西庐山	23	安巴 (CV. Anba)	丹麦	36	02-113	云南德钦
11	00849	新疆	24	91-103	四川越西	37	02-114	云南曲靖
12	02104	新疆	25	02207	新疆			
13	02138	新疆	26	01032	新疆			

注:产地为新疆的11份材料由中国农业科学院提供。

Nte: 11 materials produced in Xinjiang were offered by Chinese Academy of Agricultural Sciences.

表2 供试鸭茅物候期

Table 2 The phenological period of tested cocksfoot resources

编号 No.	出苗期 Seedling emergence period	拔节期 Jointing stage	抽穗期 Heading stage	开花期 Anthesis	完熟期 Mature stage	成熟期株高 cm Plant height at mature stage	生育期 d Beating stage
02-101	09-17*	04-01	04-26	05-18	06-15	94.25	268
00850	09-17*	-	-	-	-	-	-
02-115	09-17*	04-05	05-05	05-18	06-15	99.39	268
02-107	09-17*	04-03	09-05	05-26	06-22	113.02	278
02-106	09-17*	04-01	09-05	05-21	06-15	117.45	268
90-130	09-17*	04-01	05-05	05-21	06-15	99.26	268
01-104	09-13*	04-01	04-08	04-27	06-01	97.91	257
01-101	09-13*	03-20	04-02	04-11	05-20	99.93	246
02-103	09-17*	03-24	04-16	04-30	06-15	96.04	268
79-9	09-13*	03-20	04-01	04-11	05-20	106.17	246
00849	09-17*	-	-	-	-	-	-
02104	09-17*	-	-	-	-	-	-
02138	09-17*	-	-	-	-	-	-
90-70	09-13*	03-24	04-08	05-01	06-01	93.89	257
02-116	09-13*	03-20	04-08	04-27	06-01	124.13	257
91-1	09-17*	04-01	05-05	05-21	06-15	114.06	268
02411	09-17*	03-24	04-05	04-26	05-26	91.54	248
宝兴	09-13*	03-09	03-24	04-02	05-09	131.13	235
02068	09-17*	-	-	-	-	-	-
02106	09-17*	-	-	-	-	-	-
02-109	09-17*	04-02	05-01	05-17	06-15	111.83	268
91-7	09-13*	03-27	04-08	04-27	06-01	86.92	257
安巴	09-13*	03-27	04-08	04-27	06-01	72.38	257
91-103	09-17*	04-05	05-08	05-26	06-15	96.86	268
02207	09-17*	-	-	-	-	-	-
01032	09-17*	-	-	-	-	-	-
02-104	09-17*	04-05	05-05	05-17	06-15	105.47	268
02-108	09-17*	04-05	05-09	05-26	06-15	105.29	268
02-102	09-17*	04-02	05-01	05-17	06-15	109.07	268
02-105	09-13*	03-09	03-24	04-02	05-09	125.49	235
02-111	09-17*	04-12	05-25	06-10	07-03	122.35	289
02271	09-17*	-	-	-	-	-	-
01-103	09-13*	03-24	04-01	04-11	05-20	104.96	246
02240	09-17*	-	-	-	-	-	-
02-112	09-17*	04-12	05-08	05-21	06-15	98.30	268
02-113	09-17*	04-02	05-01	05-21	06-15	126.82	268

注:播种期为2003年9月8日;“*”为2003年,其余为2004年;“-”表示无生殖生长。

Nte: Sowing time is Sep. 8th, 2003; * means the year of 2003 and others mean 2004, - mean no reproductive growth.

中,类群为早熟型,包括02-116、02-105、79-9、01-101、01-103、01-104、90-70、91-7及2份对照在内共计10份种质,其生长特点为,进入生长高峰期的时间早,即早期生长速度快,完成生

育期所需时间较短,圆锥花序形态表现为直立型。类群为中熟型,包括02-104、02-102、02-114等16份种质,其生长特性介于早熟型和晚熟型之间,圆锥花序形态表现为下垂型。

类群为缓慢生长型,包括00849、02068、02106等10份种质,全部源自新疆,在试验区只有营养生长,无生殖生长,生长速度缓慢。类群为晚熟型,只有02-111一份种质,表现为进入生长高峰期的时间晚,完成生育期所需时间较长,圆锥花序形态亦表现为下垂型。

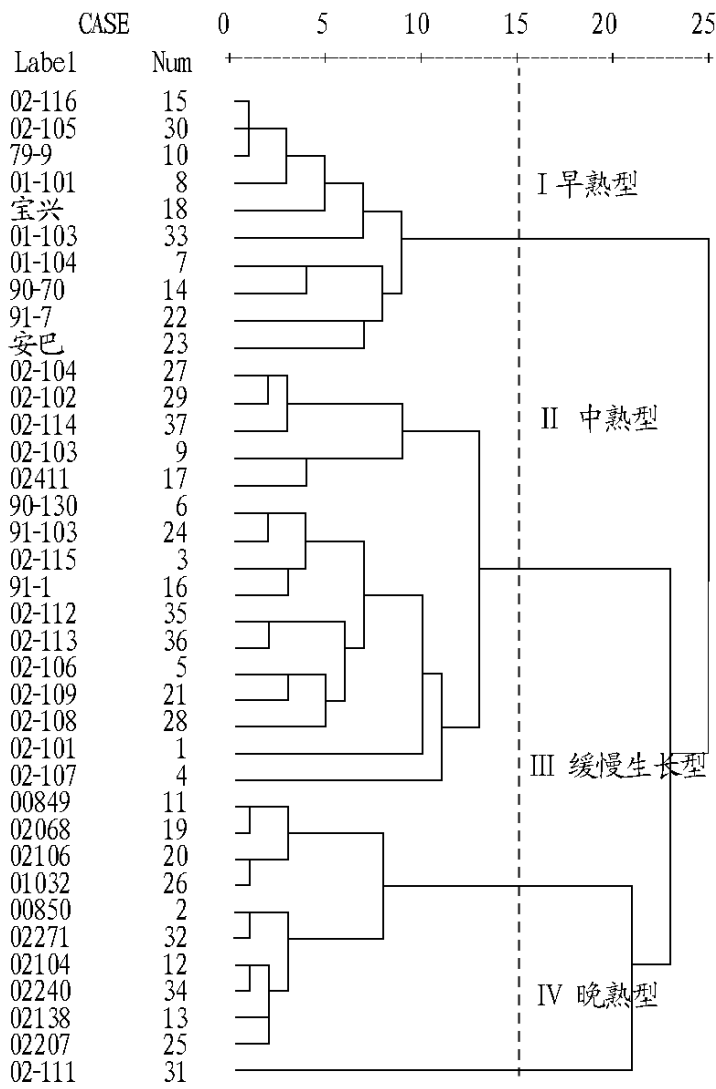


图1 野生鸭茅生育特性聚类图

Fig.1 The clustering results of wild cocksfoot species based on growth characteristics

2.2 不同生育型鸭茅生长动态 4种不同生育型鸭茅生长动态见图2,缓慢生长型的日平均生长速度皆较低,无明显的生长高峰期;早熟型生长高峰期为2月28日~4月2日,平均生长速度大于1.00 cm/d,其中3月10~20日生长最快,速度为1.93 cm/d,由物候期观测结果可知,此阶段为拔节期前后的营养生长期;晚熟型生长高峰期为5月9日~6月8日,此阶段为孕穗以后的生殖生长期;中熟型的生长高峰期为4月19日~28日,为拔节~开花期,延续时间较长,其中5月9~5月18日生长最快,速度高达2.14 cm/d。

2.3 生育期 由表2.3可见,供试鸭茅种质的生育期最短的仅为235 d,最长的为289 d,相差54 d。早熟型进入拔节、孕穗、开花的时间早,完成生育期所需时间短,平均为249 d,其中出苗~拔节及拔节~孕穗分别需188、11 d,即营养生长期为199 d,而从孕穗~完熟所需的生殖生长期为50 d,其中从孕穗~开花、开花~成熟分别需14、36 d;晚熟型生育期为289 d,完成营养生长和生殖生长分别为253和38 d,其中出苗~拔节、拔节~孕穗分别需208、43 d,从孕穗~开花、开花~成熟分别需15、23 d;而中熟型完成营养生长和生殖生长分别为227和43 d,其中出苗~拔节、拔节~孕穗分别需198、29 d,从孕穗~开花、开花~成熟分别需16、27 d。由此可见,早熟型具有营养生长期比中、晚熟型短,而生殖生长期比中、晚熟型长的特点。

2.4 植株高度 不同生育型鸭茅不同时间平均株高见表4,由于缓慢生长型的鸭茅不能进入拔节期,其最大株高仅为47.76 cm;在其余3类中,随成熟期的延迟,平均最大株高呈增加趋势,早熟型为104.29 cm,中熟型为105.48 cm,晚熟型为122.35 cm。方差分析表明,晚熟型与早、中熟型间株高差异显著($P < 0.05$),早熟型与中熟型间株高差异不显著($P > 0.05$)。

表3 不同生育型鸭茅各生育期平均所需天数

Table 3 The average required days in each growth stage of cocksfoot with different growth types

生育类型 Growth type	出苗~拔节期 Seedling emergence- Jointing stage	拔节~孕穗期 Jointing- Booting stage	孕穗~开花期 Booting- Anthesis	开花~成熟期 Anthesis- Maturity	生育天数 Bearing days
早熟型 Early maturity type	188	11	14	36	249
中熟型 Mid maturity type	198	29	16	27	270
晚熟型 Late maturity type	208	43	15	23	289

表4 不同生育型鸭茅不同时期平均株高

Table 4 The average plant height of cocksfoot with different growth types at each growth stage

日期 Date	早熟型 Early maturity type	晚熟型 Late maturity type	中熟型 Mid maturity type	缓慢生长型 Slow growth type
02-28	31.81	15.73	11.70	11.72
03-09	43.07	19.92	15.31	15.04
03-21	62.45	23.00	21.43	16.54
04-02	71.39	32.96	28.92	17.99
04-18	92.02	43.25	42.31	22.41
04-28	96.87	50.48	55.60	25.41
05-08	99.06	53.60	67.79	27.08
05-18	101.03	72.72	88.80	33.64
05-28	103.00	84.29	99.51	36.74
06-02	103.81	108.35	103.23	40.01
06-08	104.29	115.77	105.48	44.63
06-28	-	122.35	-	47.76

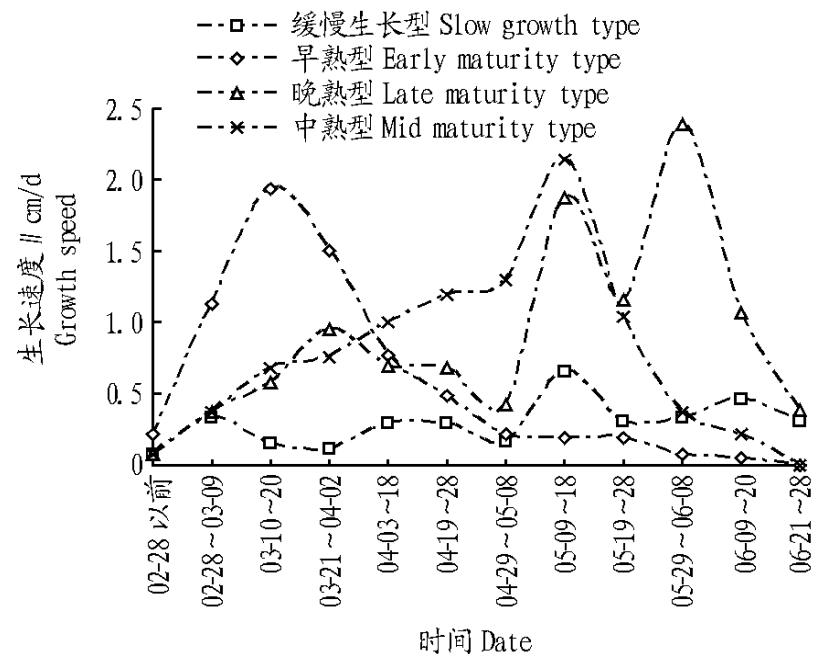


图2 不同生育特性鸭茅生长动态曲线

Fig.2 The dynamic growth curves of cocksfoot with different growth characteristics

表1 芽片贴接与倒袋接桑苗生长情况调查

Table 1 Survey on growth of mulberry seedlings with different grafting methods

嫁接方式 Grafting method	成活率 Survival rate %	年生长平均条长 Annual growth of striplength cm	年生长平均围度 Annual growth of strip circumferences cm
芽片贴接 Bud close-jointing	92	117	5.8
倒袋接 Reverse pocket grafting	78	87	4.9

注:条长从根茎量起,围度绕根茎一周。

Note:Strip length is measured from root stalk, strip circumference is around root stalk for a circumference.

绑和去砧芽^[3]。因此,在芽片贴接时应做好以下几点:在嫁接操作中插穗削口应与芽片大小相吻合,随削随接,避免污染削口、芽片,绑扎要紧实,以防接芽松动错位或将接芽包于塑料薄膜带中。为保证嫁接苗有一定的围度,解绑应适时,过早影响成活率,过迟影响生长。解绑在嫁接芽生长到15~20 cm 时进行,用刀将塑料薄膜带划破即可。杂交桑芽片贴接扦插,插穗上砧芽易发芽,在管理过程中应做好去砧芽工作,及时发现,及时清除,随时剔除砧芽,以集中营养供给嫁接芽的生长,避免砧芽与嫁接芽争夺营养而造成芽片

(上接第5370页)

3 结论与讨论

(1) 供试鸭茅种质生育特性呈现多样性变异。聚类结果可将其分为4个类群,第 类群为早熟型,进入生长高峰期的时间早,即早期生长速度快,完成生育期所需时间较短,平均为249 d;第 类为中熟型,其生长特性介于早熟型和晚熟型之间,完成整个生育期平均需270 d;第 类为缓慢生长型,其表现为整个生长期,生长速度较为缓慢,且在试验区只有营养生长,无生殖生长;第 类为晚熟型,进入生长高峰期的时间晚,即前期生长缓慢,后期生长加快,完成生育期所需时间较长,共需289 d。

(2) 不同生育型鸭茅生长动态具有明显差异。早熟型在营养生长期的拔节前后生长速度最快,而中、晚熟型则是在生殖阶段生长速度最快,即早熟型具有营养生长期比中、晚熟型短,而生殖生长期比中、晚熟型长的特点。

(3) 不同生育型鸭茅成熟期平均株高为晚熟型显著($P < 0.05$) 高于早、中熟型,早熟型与中熟型之间株高差异不显著($P > 0.05$)。

(4) 张新全等研究表明,二倍体鸭茅具有前期生长迟缓,后期生长迅速,生育期较长的特点,四倍体则是前期生长迅速,生育期较短^[9-11]。笔者的研究结果显示,从生育特性看,早熟型和分蘖能力强、最强型具有与四倍体相似的特征,而中、晚熟型和分蘖能力较强型与二倍体特征相似,结合花序形状的观测,早熟型全部为直立花序,而中、晚熟型和分蘖能力较强型皆为下垂花序。由此可以推断,鸭茅生育特性可能与染色体倍数密切相关,但由于生境条件各

贴接成活率降低。精整苗床,施足底肥,抓好苗期管理,注意排灌,提高出苗率。

(2) 由于杂交桑生根力强,采用芽片贴接的插穗根系比采用倒袋嫁接体的根系发达,且与土壤结合紧密,能有效吸收土壤中的营养物质,苗木生长旺,条长与围度均比对照优良。另外,芽片贴接省工易接,成本低,可充分利用接穗桑芽。由于塑料带绑扎芽片与接穗削口结合紧密,有利于愈伤组织的形成,嫁接易成活。倒袋接在技术上要求比芽片贴接高,且搬运、移栽等过程中易造成嫁接体松动而不利于愈伤组织的形成,嫁接成活率较低^[3]。

(3) 利用杂交桑扦插生根力强的优势,采用杂交桑芽片贴接扦插,就地繁殖良桑苗,能有效提高苗木质量,提高出苗率,是当地生产中繁殖良桑苗的又一有效途径。

参考文献

- [1] 柯益富. 桑树栽培与育种学[M]. 北京: 中国农业出版社,1997.
- [2] 中国农业科学院蚕业研究所. 栽桑养蚕大全[M]. 北京: 中国农业出版社,1995.
- [3] 王岗显. 桑树“芽片贴接”试验初报[C]// 中国蚕学会第六届学术年会论文资料汇编. 合肥,1986.
- [4] 马积彪, 刘限, 郭培磊, 等. 沈阳地区桑树硬枝扦插的初步研究[J]. 安徽农业科学,2007,35(5):1327-1328.
- [5] 张福平, 张金云. 红桑扦插试验研究[J]. 安徽农业科学,2006,34(17):4323-4324.

异,又呈现多样性分化的趋势,这也表明我国野生鸭茅种质遗传多样性丰富,值得深入研究和开发。

(5) 在供试的11份新疆鸭茅种质中,除02411能正常开花结实,其余皆表现为生长缓慢,其原因有待进一步探究。

参考文献

- [1] 郭彦军, 黄建国. 紫花苜蓿在酸性土壤中的生长表现[J]. 草业学报,2006,15(1):84-89.
- [2] 孙建军, 王彦荣, 余玲. 紫花苜蓿生长特性及产量性状相关性研究[J]. 草业学报,2004,13(4):80-86.
- [3] 孙建军, 王彦荣, 李世雄. 草地早熟禾不同品种生长与分蘖特性的研究[J]. 草业学报,2003,12(4):20-25.
- [4] 张永亮. 秋季不同播期紫羊茅生长动态及其模拟[J]. 草业学报,2000,9(1):69-72.
- [5] 潘全山, 张新全. 禾本科优质牧草——黑麦草、鸭茅[M]. 北京: 台海出版社,2000:103.
- [6] 张新全, 杜逸, 郑德成, 等. 鸭茅染色体核型分析[J]. 中国草地,1994(3):55-57.
- [7] LUMARET R, GUILLERM J L. Polyploidy and habitat differentiation in *Dactylis glomerata* L. from Galicia[J]. *Oecologia*,1987,73(3):436-446.
- [8] BRETAGNOLLE F, THOMPSON J D. An experimental study of ecological differences in winter growth between sympatric diploid and autotetraploid *Dactylis glomerata*[J]. *Journal of Ecology Oxford*,1996,84(3):343-351.
- [9] 张新全, 杜逸, 郑德成. 鸭茅二倍体和四倍体生物学特性的研究[J]. 四川农业大学学报,1996,14(2):202-206.
- [10] 钟声, 杜逸, 郑德成, 等. 二倍体鸭茅农艺性状的初步研究[J]. 草地学报,1997(1):54-61.
- [11] 钟声, 杜逸, 郑德成, 等. 野生四倍体鸭茅农艺性状的初步研究[J]. 草业科学,1998(2):20-23.
- [12] VCLAIRE F, LEJEVRE F. Production, persistence, and water-soluble carbohydrate accumulation in 21 contrasting populations of *Dactylis glomerata* L. subjected to severe drought in the south of France[J]. *Australian Journal of Agricultural Research*,1997,48(7):933-944.
- [13] SEO SUNG, SHIN DONG EUN. Growth characteristics, yield, and nutritive value of early and late maturing cultivars of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) [J]. *Journal of the Korean Society of Grassland Science*,1997,17(1):27-34.
- [14] 中山贞夫. 寒地型牧草品种的特性及栽培方法[J]. 国外畜牧学: 草原与牧草,1999(1):40.