

DOI:CNKI:61-1390/S.20111216.1202.031

网络出版时间:2011-12-16 12:02

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1390.S.20111216.1202.031.html>

高萆韭物候特征及产量构成因素分析

张 娟^{1,2}, 林辰壹¹, 赵沙沙¹, 扎恩哈尔·居马西¹

(1 新疆农业大学 林学与园艺学院, 新疆 乌鲁木齐 830052; 2 新疆和硕县农业局, 新疆 和硕 841200)

[摘 要] 【目的】观测国内仅分布于新疆的高萆韭的物候特征及其产量构成因素, 为高萆韭的进一步引种驯化提供理论依据。【方法】参考相关研究资料, 调整和完善了葱属植物物候期的观测标准, 并将其应用于高萆韭的物候观测中, 于 2007—2009 年每年的 3—9 月观测记录高萆韭的物候期; 此外, 还观测了与高萆韭产量相关的 4 个指标(植株叶片数、假茎粗、株高及株幅), 并分析了他们之间的相关性。【结果】高萆韭每年 3 月中下旬萌动, 4 月上中旬抽薹, 5 月中旬始花, 6 月下旬果实成熟; 年生长周期平均为 180 d 左右; 同年高萆韭无二次生长。叶是高萆韭的主要食用器官, 单株叶片数、假茎粗和株高在植株进入生殖生长时达最大值, 分别是 9.7, 1.331 cm 和 42.0 cm, 最大株幅为 28.53 cm; 童期植株的株高、假茎粗均与叶片数呈极显著正相关; 成年期植株的株高与假茎粗呈极显著正相关, 二者与叶片数均呈正相关, 但相关性不显著。【结论】探明了高萆韭的物候特性, 其以休眠方式越冬, 为绿体春化型、于长日照下开花的多年生草本植物; 在叶的营养生长期(25~34 d)应加强管理, 以延长营养生长期, 从而获得最大限度的经济产量。

[关键词] 高萆韭; 物候期; 产量构成因素; 野生蔬菜

[中图分类号] S633.301

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2012)01-0171-06

Analysis of phenophase characteristics and yield factors of *Allium obliquum* L.

ZHANG Juan^{1,2}, LIN Chen-yi¹, ZHAO Sha-sha¹, ZHAENHAER Ju-maxi¹

(1 College of Forestry and Horticulture, Xinjiang Agricultural University, Urumqi, Xinjiang 830052, China;

2 Agricultural Bureau of Heshuo County, Heshuo, Xinjiang 841200, China)

Abstract: 【Objective】*Allium obliquum* L. is only distributed in Xinjiang, China, and it is one of the wild allium vegetables. The phenophase characteristics and yield factors of *A. obliquum* L. were detected to provide basic theory for domestic cultivation. 【Method】Based on adjusting and improving the method of phenology and descriptor establishment, phenophases characteristics of *A. obliquum* L. were observed from March to September each year from 2007 to 2009; relevant factors of yield (leaf number, pseudostem diameter, plant height and breath) were recorded and the correlations of them were analyzed. 【Result】The results showed that *A. obliquum* L. sprouted in mid until late-March, bolted in mid-April, bloomed in mid-May and fruits ripened in late-June. The annual growth period was about 180 days. There was no second growth phenomenon in the same growth season. When it was in reproductive period, the leaf number, pseudostem diameter and plant height were 9.7, 1.331 cm and 42.0 cm, respectively, the highest value in its annual life span. The plant breath was 28.53 cm. The foliage was the main yield factor. For juvenile

* [收稿日期] 2011-07-06

[基金项目] 国家自然科学基金项目(31160396); 新疆维吾尔自治区自然科学基金项目(2011211A024); 新疆维吾尔自治区高校科研计划重点项目(XJEDU2008112)

[作者简介] 张 娟(1984—), 女, 山西洪洞人, 硕士, 主要从事蔬菜种质资源研究。E-mail: juanzi001.student@sina.com

[通信作者] 林辰壹(1965—), 女, 新疆乌鲁木齐人, 副教授, 博士, 主要从事蔬菜种质资源研究。E-mail: lincenyi65@sina.com

plant, there were significant positive correlations between the height and the leaf number, and between the pseudostem diameter and leaf number. For the adult plant, the height was affected by the diameter of the pseudostem significantly, but there were not significant positive correlations between the height and leaf number and between the pseudostem diameter and the leaf number. 【Conclusion】 The important phenophase characteristics of *A. obliquum* L. is perennial herb and it enters dormancy phase to evade the summer. After seedling vernalization and under a long-light photoperiod, plants enter reproductive growth. For postponing the harvesting period and gaining the maximum economic yield, focus should be on the plant management in the field when the plant is under the leaf vegetative growth (25–34 d).

Key words: *Allium obliquum* L.; phenophase; yield factor; wild vegetables

高葶韭(*Allium obliquum* L.)是葱属多年生草本植物,主要分布于俄罗斯、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、蒙古国和中国^[1];在中国仅分布于新疆的和布克赛尔、塔城、裕民、沙湾、玛纳斯、乌鲁木齐、奇台、伊宁、昭苏等地,且生长在海拔 1 200~2 000 m 的山地草原和草甸带中^[2-4]。乌鲁木齐当地百姓称之为偏头葱^[5],经常于早春采食。研究表明,高葶韭营养成分全面,尤其维生素 C 含量显著高于人工栽培的其他葱蒜类蔬菜^[6],是新疆干旱半干旱特殊环境下难得的早春期蔬菜资源^[7]。此外,高葶韭还是国外重要的观赏植物资源^[8-9],具有抗菌作用^[10]。

物候特性不仅是植物种质资源重要的经济生物学性状,而且也是植物长期适应周期性变化环境,形成了与之相适应的生态和生理机能的表现,在生长发育方面呈现一定的规律性。开展高葶韭种质资源物候特性研究,对该种质资源引种驯化、开发利用及其评价有着非常重要的意义。研究新疆特殊地理环境条件下高葶韭的营养生长和生殖生长特点,以及其与环境相适应的生活史特征,是高葶韭种质资源引种驯化需要解决的关键问题。目前,国内外有关高葶韭物候生物学及其产量构成因素的研究尚未见报道。

为此,本研究于 2007–2009 年的每年 3–9 月,观测高葶韭的物候特征,并分析与产量有关的各因素间的相关性,以期高葶韭的引种驯化、开发利用及野生葱属植物资源种质资源评价提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 研究区自然概况

试验观测地在新疆农业大学实验农场(43°48' N、87°34' E,海拔 850 m),属于准格尔盆地南缘天山前山带冲积扇平原,土壤为细砾质灰棕荒漠土。该区属中温带大陆性干旱荒漠气候,夏季炎热少雨,冬季严寒漫长,春季短且升温迅速。2007–

2009 年 3–9 月的观测数据显示,该地年平均气温 19.3 ℃,最高气温 39 ℃,最低气温 -10 ℃;年平均降水量 220~270 mm,年蒸发量 2 219 mm,冬季和春季降水量(12 月至翌年 5 月)占全年有效降水量的 45%。

1.2 材料

供试高葶韭引种自新疆富蕴县大桥林场(47°41'06" N, 89°53'54" E),为 1 年生以上健康植株,单株定植于新疆农业大学实验农场的葱属植物种质资源圃中。

1.3 研究方法

1.3.1 高葶韭的物候期观测 参考文献[11-12]物候观察方法,根据多年生地下芽植物的发育特性,制定高葶韭物候期的观测标准,如表 1 所示。于 2007–2009 年的每年 3–9 月,在高葶韭居群中随机选取个体健壮、长势相对一致的植株 30 株,从萌动期开始每隔 1 d 观察 1 次,详细记录其生长发育动态。

1.3.2 高葶韭产量构成因素的观测 参照文献[13]记载的葱属植物部分形态指标,结合高葶韭的生长发育特点,随机抽取 15 株生长发育基本一致的植株,从展叶期开始每 3 d 测定 1 次单株叶片数、株高以及假茎粗,分析其不同物候时期的动态变化。年生活史只经历营养生长阶段时高葶韭处于童期,当年生活史中既有营养生长又有生殖发育阶段时,高葶韭进入成年期。对处于成年期的高葶韭从始花期测定叶片数、株高、假茎粗以及植物地上部分形成的最大宽度(株幅),同时测定处于童期阶段的高葶韭叶片数、株高、假茎粗以及株幅,分别进行相关分析^[14];以第 3、5 和 7 片叶分别代表植株的下部叶、中部叶和上部叶,分别测量其叶长及叶宽,取平均值。计算叶形指数,叶形指数=叶长/叶宽^[15]。观察叶的空间分布姿态,包括叶片挺直程度,其中叶片硬的为挺直,软的为下垂^[13]。

表 1 高葶韭物候期的观测标准

Table 1 Phenological division standard of *A. obliquum* L.

生长发育阶段 Growth period	观测标准 Observation index
萌动期 Sprouting phase	GSP 地下芽出土期:10% 植株地下芽萌发出土 The appearing time of geophyte budding;10% of total plant geophyte sprouts
展叶期 Leaf spreading phase	LSP-Ⅰ 展叶始期:10% 植株叶片基本展开 The beginning time of leaf spreading;10% of total plant leaf spreads LSP-Ⅱ 展叶盛期:50% 植株叶片展开 The peak time of leaves spreading;50% of total plant leaves spreads
开花期 Inflorescence phase	SBP-Ⅰ 现蕾期:10% 植株出现花蕾(总苞) The beginning time of scape buds appearing;10% of total plant scape bud appears SBP-Ⅱ 抽薹盛期:50% 植株出现花蕾(总苞) The peak time of scape buds appearing;50% of total plant scape bud appears SSP 总苞膨大期:10% 植株总苞开始膨大(鼓胀) The beginning time of spathe swelling;10% of total plant spathe swells SVP 总苞开裂期:50% 植株总苞开裂 The time of spathe valving;50% of total plant spathe valves FP-Ⅰ 始花期:10% 植株有花绽放 The beginning time of inflorescence blooming;10% of total plant florescence blooms FP-Ⅱ 盛花期:50% 植株有花绽放 The peak time of inflorescence blooming;50% of total plant florescence blooms FP-Ⅲ 末花期:低于 10% 植株的花仍在开放,其他大部分花已经开始凋谢 The ending time of florescence blooming;less 10% of total plant inflorescence bloom and the other inflorescence begins to withers
种子成熟期 Seeds ripening phase	SRP-Ⅰ 果实始熟期:10% 植株果实成熟,呈黑褐色 The beginning time of fruit ripening;10% of total plant capsule color is black-brown SRP-Ⅱ 果实全熟期:50% 植株果实成熟 The time of fruit ripening;50% of total plant capsule color is black-brown SRP-Ⅲ 种子散落期:蒴果开裂,种子开始散落 The time of seeds scattering;capsule cracking and seed scattering
黄枯期 Withering phase	WP-Ⅰ 黄枯始期:10% 植株的叶开始黄枯 The beginning time of leaf withering;10 % of total plant leaf begins to wither WP-Ⅱ 普遍黄枯期:10% 植株的叶片有 1/2 黄枯 The time of leaf withering;10% of total plant leaf withers and the withering leaf number is about half of total leaf number WP-Ⅲ 完全黄枯期:10% 植株的叶片完全黄枯 The ending time of leaf withering;10% of total plant leaf withers completely
二次生长期 Second growth phase	SGP 地下芽再次萌动期:植株黄枯后,同年地下芽再次萌发出土 The second appearing time of geophyte sprouting; the geophyte sprouts again in the same year after leaf withering completely
休眠期 Dormant phase	DP 地下芽休眠期:植株地上部完全黄枯后地下芽进入休眠 The dormant time of geophyte bud; the geophyte is dormant after leaf withering completely

1.3.3 高葶韭产量构成因素间的相关性分析 应用 DPS 7.05 数据处理系统,对高葶韭的叶片数、假茎粗、株高及株幅等产量构成因素间的相关性进行分析。

2 结果与分析

2.1 高葶韭物候特征的观测结果

物候观测结果表明,高葶韭为多年生草本植物;其萌动期始于 03-10 至 03-24,之后 2~4 d 迅速展叶;4 月上中旬总苞自叶间抽出,进入抽薹盛期。高葶韭始花期(FP-Ⅰ)出现在 05-12 左右,之后 4~5 d 进入盛花期(FP-Ⅱ),花期约 17 d;从抽薹盛期至末花期的时间为 45~52 d(表 2)。高葶韭经授粉受精后子房膨大,花被片逐渐萎蔫脱落,果实开始发育,起初为绿色,成熟后逐渐变为黑色;6 月下旬至 7 月上旬果实成熟开裂,种子散出(表 3);此后,植株地

上部开始干枯进入黄枯期,地下鳞茎转入休眠期,休眠期持续到次年 3 月。同年无二次生长。高葶韭年生活周期平均为 180 d 左右,进入开花期之前,只进行营养生长,视为完全营养生长期,为 25~34 d;现蕾期至种子散落期为营养生长与生殖生长并存时期,为 76 d 左右。

2.2 高葶韭产量构成因素的观测结果

2.2.1 叶片数 高葶韭的叶片宽扁肥厚、表面覆有蜡粉,在萌动期、展叶期及开花期均坚硬挺直。高葶韭从萌动期开始不断抽生新叶片,现蕾期叶片数达到最大,单株叶片数最多,达 9.7(表 4),抽薹开花后叶片不再增加,进入生殖生长后植株下部叶片开始变黄干枯,单株叶片数相应减少。高葶韭第 7 片叶和第 3 片叶的平均叶长、叶宽和叶形指数分别为 23.2 cm,2.1 cm 和 11.0;12.2 cm,3.7 cm 和 3.3,第 5 片叶的平均叶长、叶宽以及叶形指数均介于第

3 片叶和第 7 片叶之间,分别为 19.2 cm,3.0 cm 和 6.4。

表 2 2007—2009 年高葶韭开花期物候的观测结果

Table 2 Inflorescence phenophase of *A. obliquum* L. of 2007 to 2009

年份 Year	现蕾期 SBP-Ⅰ	抽薹盛期 SBP-Ⅱ	总苞膨大期 SSP	总苞开裂期 SVP	始花期 FP-Ⅰ	盛花期 FP-Ⅱ	末花期 FP-Ⅲ	ID/d
2007	04-13	04-20	04-15	05-17	05-13	05-18	05-30	47
2008	04-13	04-21	04-16	05-15	05-11	05-15	05-28	45
2009	04-18	04-26	04-24	05-21	05-15	05-21	06-09	52

注:ID 为抽薹盛期至末花期的间隔时间。
Note:ID indicate interval days from SBP-Ⅰ to FP-Ⅲ.

表 3 2007—2009 年高葶韭种子成熟期和黄枯期物候的观测结果

Table 3 Seeds maturity and plant withering phenophase of *A. obliquum* L. of 2007 to 2009

年份 Year	种子成熟期 Seeds ripening phase				黄枯期 Withering phase			
	SRP-Ⅰ	SRP-Ⅱ	ID-Ⅰ /d	SRP-Ⅲ	WP-Ⅰ	WP-Ⅱ	WP-Ⅲ	ID-Ⅱ /d
2007	06-06	06-29	23	7 月上旬 Early July	04-10	07-28	09-15	158
2008	06-07	06-27	20	6 月下旬 Late June	04-05	07-20	09-10	158
2009	06-11	07-01	20	7 月上旬 Early July	04-17	07-15	09-20	156

注:ID-Ⅰ 为果实成熟的时间;ID-Ⅱ 为黄枯期的时间。
Note:ID-Ⅰ indicates interval days from the beginning time of fruit ripening to the time of fruit ripening;ID-Ⅱ indicates interval days from the beginning time of leaf withering to the ending time of leaf withering.

2.2.2 假茎粗 由表 4 可以看出,高葶韭的假茎在 期前假茎粗的增长速率为 0.015 cm/d,抽薹盛期后整个生长季呈现均一缓慢增粗的生长趋势,抽薹盛 为 0.011 cm/d。

表 4 高葶韭产量构成因素的生长变化动态

Table 4 Yield factors of *A. obliquum* L. in different phenological period

生长发育阶段 Growth period	单株叶片数 Leaf number	假茎粗/cm Diameter	株高/cm Height
萌动期 SP	2	—	—
展叶期 LSP	7.4	1.031	13.7
现蕾期 SBP-Ⅰ	9.2	1.177	25.6
抽薹盛期 SBP-Ⅱ	9.7	1.274	37.6
盛花期 FP-Ⅱ	9.7	1.331	42.0
果实成熟期 SRP-Ⅱ	8.8	1.316	42.0

2.2.3 株高和株幅 表 4 显示,高葶韭植株在抽薹盛期前迅速生长,株高的增长速率为 1.19 cm/d,抽薹盛期后株高的增长速率减缓,为 0.96 cm/d,进入开花期后植株的营养生长逐渐停止。

高葶韭株幅在植株进入始花期时达到最大,为 28.53 cm。

2.3 高葶韭产量构成各因素间的相关性分析

高葶韭植株童期产量构成因素的相关性分析见

表 5 高葶韭植株童期产量构成因素间的相关性分析

Table 5 Correlation between yield factors of juvenile *A. obliquum* L.

项目 Item	叶片数 Leaf number	株高 Height	假茎粗 Diameter	株幅 Breadth
叶片数 Leaf numbers	1	0.72**	0.90**	0.63**
株高 Height		1	0.68**	0.64**
假茎粗 Diameter			1	0.67**
株幅 Breadth				1

注:** 表示相关性达极显著水平($P<0.01$)。表 6 相同。
Note:** means significant difference at ($P<0.01$), the same as table 6.

表 5。表 5 表明,处于童期的高葶韭植株,其株高与叶片数、假茎粗和株幅之间均呈极显著的正相关关系,相关系数 r 分别为 0.72,0.68,0.64;假茎粗与叶片数和株幅之间也均呈极显著的正相关关系,相关系数 r 分别为 0.90,0.67;株幅与叶片数间也呈现出极显著的正相关关系,相关系数 r 为 0.63。

表 6 表明,处于成年期高苣荬植株的株高与叶片数和株幅均表现为正相关,但相关性不显著;株高

与假茎粗之间呈极显著的正相关关系, $r=0.59$ 。

表 6 高苣荬植株成年期产量构成因素间的相关性分析
Table 6 Correlation between yield factors of adult *A. obliquum* L.

项目 Item	叶片数 Leaf number	株高 Height	假茎粗 Diameter	株幅 Breadth
叶片数 Leaf number	1	0.06	0.28	0.11
株高 Height		1	0.59* *	0.11
假茎粗 Diameter			1	0.27
株幅 Breadth				1

3 讨 论

3.1 高苣荬的物候特性

本研究依据当前国内外物候学研究资料^[11-12],结合葱属植物的生长发育特点,将现蕾期与开花期的不同阶段统一划分至开花期;将完全展叶期改为展叶盛期,开始抽薹期改为现蕾期,完全抽薹期改为抽薹盛期,终花期改为末花期;在开花期中增加了总苞膨大期和总苞开裂期的划分,黄枯期中增添了完全黄枯期的划分;依据部分葱属植物地下鳞茎越冬后具有再次萌动的特点,将越冬返青期定义为二次生长期,从而更加完善、细致、科学地规范了葱属植物的物候观测方法。

本研究调查发现,高苣荬根系分布于 10~15 cm 土层,能够充分利用早春融雪形成土壤湿度相对较高的有利条件,在日平均气温 8℃ 左右,最低可降至-4℃ 时,高苣荬进入萌动返青的营养生长,形成萌动早、耐寒能力强的特点。并在夏季高温、干旱和强光照来临之前开花结籽完成生殖生长,之后,整个植株以休眠方式躲避不利的环境条件完成年生活史,这是其长期适应新疆早春至初夏环境特点的表现。

尽管高苣荬叶片表面覆有蜡粉,可以相对减少水分的蒸发,但是其叶片宽大且比较多,因此在叶的 25~34 d 的完全营养生长期内需要较充足的水分和中等光照强度,其正是充分利用了新疆干旱半干旱环境中有利于其完成年生活史的条件,在 3 月中下旬萌动,4 月上中旬抽薹,5 月中旬始花,6 月下旬果实成熟。本研究试验田土壤为细砾质灰棕荒漠土,高苣荬仍可以正常地完成生活史,说明其对土壤的适应能力强、耐瘠薄。

高苣荬植株至少经历 2 年的童期生长,积累足够的养分后才能进入生殖生长阶段,属于绿体春化型。进入成年期的植株每年现蕾和始花时期的日均光照时间达 8 h 以上,按照种质资源划分标准,结合

采集地地理信息($>40^{\circ}$ latitude n)^[13],可知高苣荬是长日照植物。

3.2 高苣荬产量构成的因素及引种驯化

处于童期的高苣荬,株高的增加和假茎的增粗均极显著地依赖于植株叶片数的增加;对于成年期高苣荬植株,其株高受假茎粗的影响极显著。因此,叶片分化数越多,高苣荬的单株产量越高。但是高苣荬进入生殖生长后叶片仅有伸长生长,而不再分化出新的叶片。因此,对于高苣荬的引种驯化栽培,在叶的营养生长时期应及时进行灌溉,保证充足的水分供应,并适时对其营养生长和生殖生长进行调控,以延长营养生长期,从而获取最大限度的经济产量。

高苣荬的主要食用器官是宽扁肥厚的叶片,其中部叶平均叶宽可以达到 3.0 cm,而韭菜(*A. tuberosum* Rottl. ex Spreng.)的宽叶标准为,植株生长至可收获阶段时,叶宽需达到 0.71~1 cm^[16],而高苣荬宽叶标准远远超过韭菜。高苣荬和韭菜的叶片同样具有抽薹之前不断分化、生长、衰老的特性,下部叶片生长到一定程度后停止生长并开始进入黄枯期,上部叶片则继续生长、抽生新叶。高苣荬单株的光合有效叶片数通常保持在 8~12,韭菜的仅为 5~7。高苣荬叶片直立性强,可较好地利用太阳光能,密植的增产潜力较大。株幅是衡量叶片开张度的指标,可以为植株的合理密植提供理论参数,本研究发现,高苣荬株幅为 28.53 cm,因此其合理定植密度为株距 10~12 cm,行距 16~18 cm。

马树彬等^[17-18]的研究表明,对韭菜单株产量起决定作用的依次是株高、叶长、假茎粗、叶片数和叶宽,这些性状作为产量构成的主导因素在葱蒜类蔬菜的高产、优质育种中具有较大的利用价值。韭菜的宽叶性状、多叶性状及植株直立性状均由显性基因控制^[19]。而高苣荬具有单株叶片数多、叶片较宽、假茎较粗等优良性状,因此利用高苣荬种质资源,对葱属蔬菜栽培种的改良及新品种培育具有较

大的潜力。

[参考文献]

- [1] Dhillon B S, Tyagi R K, Saxena S, et al. Plant genetic resources; horticultural crops [M]. Narosa New Delhi: Publishing House, 2005: 230-250.
- [2] Wu Z Y, Raven P H. Flora of China: Vol. 24 [M]. Beijing: Science Press; St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2000: 188.
- [3] Malyshev L I, Peschkova G A. Flora of Siberia [M]. Plymouth: Science Publishers Inc, 2000: 71-91.
- [4] 林辰壹. 新疆葱属植物资源研究 [D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2010.
Lin C Y. Plant resource of *Allium* L. from Xinjiang [D]. Urumqi: Xinjiang Agricultural University, 2010. (in Chinese)
- [5] 崔乃然. 新疆植物检索表 [M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1982: 368-386.
Cui N R. Xinjiang plant keys [M]. Urumqi: Xinjiang People's Publishing House, 1982: 368-386. (in Chinese)
- [6] 张 娟, 林辰壹. 高葶韭的营养成分分析 [J]. 中国食物与营养, 2009(5): 52-54.
Zhang J, Lin C Y. Analysis of nutrient composition in *A. obliquum* [J]. Food and Nutrition in China, 2009(5): 52-54. (in Chinese)
- [7] 张 娟, 林辰壹. 高葶韭种质资源描述符建立及应用价值 [J]. 中国野生植物资源, 2010, 29(3): 29-33.
Zhang J, Lin C Y. Descriptor establishment and application value of germplasm resources of *Allium obliquum* [J]. Chinese Wild Plant Resources, 2010, 29(3): 29-33. (in Chinese)
- [8] Davies D. *Alliums*: The ornamental onions [M]. London: B. T. Batsford Ltd, 1992: 32-46.
- [9] Kamenetsky R, Rabinowitch H D. The genus *Allium*: a developmental and horticultural analysis [J]. Horticultural Reviews, 2006, 32: 329-337.
- [10] Pärvu M, Pärvu A E, Rosca-Casian O, et al. Antifungal activity of *Allium obliquum* [J]. Journal of Medicinal Plants Research, 2010, 4(2): 138-141.
- [11] 宛敏渭, 刘秀珍. 中国物候观测方法 [M]. 北京: 科学出版社, 1979: 7-22.
Wan M W, Liu X Z. The observation methods of phenology in China [M]. Beijing: Science Press, 1979: 7-22. (in Chinese)
- [12] 王 焯. 新疆早春短命及类短命植物的物候观测 [J]. 干旱区研究, 1993, 10(3): 34-39.
Wang Y. Phenological observation of the early spring ephemeral and ephememid plant in Xinjiang [J]. Arid Zone Research, 1993, 10(3): 34-39. (in Chinese)
- [13] International Plant Genetic Resources Institute. Descriptors for *Allium* spp. [M]. Florence: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2001: 1-40.
- [14] Hunt R, Causton D R, Shipley B, et al. A modern tool for classical plant growth analysis [J]. Annals of Botany, 2002, 90: 485-488.
- [15] 潘伟斌, 黄培佑. 四种短命植物若干生物学生态学特性的研究 [J]. 植物生态学报, 1995, 19(1): 85-91.
Pan W B, Huang P Y. The ecology of four ephemeral plants [J]. Chinese Journal of Plant Ecology, 1995, 19(1): 85-91. (in Chinese)
- [16] 严泽生, 邱红苹, 郑阳霞, 等. 26 个韭菜材料营养生长性状的调查与比较 [J]. 北方园艺, 2008(5): 18-20.
Yan Z S, Qiu H P, Zheng Y X, et al. Comparison and survey of 26 Chinese shives *Allium tuberosum* Rottl. ex Spreng. materials' vegetative growth traits [J]. Northern Horticulture, 2008(5): 18-20. (in Chinese)
- [17] 马树彬, 聂玉霞, 孟慧琴, 等. 韭菜单株产量因素的相关及通径分析 [J]. 中国蔬菜, 2004(3): 5-6.
Ma S B, Nie Y X, Meng H Q, et al. The correlation and path analysis of the factors forming the production of individual leek [J]. China Vegetables, 2004(3): 5-6. (in Chinese)
- [18] 马树彬, 聂玉霞, 孟慧琴, 等. 韭菜叶片生长动态和分蘖、抽薹特性 [J]. 中国蔬菜, 2003(2): 13-15.
Ma S B, Nie Y X, Meng H Q, et al. Growth trend of blade and characteristic of tillering and bolting in Chinese chives (*Allium tuberosum* Rottl. ex Spreng.) [J]. China Vegetables, 2003(2): 13-15. (in Chinese)
- [19] 樊治成, 高兆波, 李建友. 我国葱蒜类蔬菜种质资源和育种研究现状 [J]. 中国蔬菜, 2004(6): 38-41.
Fan Z C, Gao Z B, Li J Y. Review on germplasm and breeding advances of bulb vegetable crops [J]. China Vegetables, 2004(6): 38-41. (in Chinese)