

洋葱引种生态学参数

裴宇航¹, 孙爽², 徐生军³, 贾铁金³, 崔成日³, 马有会⁴

(1. 黑龙江省探测技术保障中心, 黑龙江 哈尔滨 150030; 2. 黑龙江省气候中心, 黑龙江 哈尔滨 150030;
3. 哈尔滨长日圆葱研究所, 黑龙江 哈尔滨 150090; 4. 辽宁师范大学 生命科学学院, 辽宁 大连 160029)

摘要: 概述了洋葱生物学特性、生态学分类及实际引种工作中存在的问题, 着重论述了影响洋葱生长发育的生态学因子, 归纳了长日型不同生态型品种的生态、生育参数, 并提出了洋葱栽培引种应遵循的程序和方法, 旨在为洋葱育种、栽培引种提供参考。

关键词: 洋葱; 引种; 生态学参数

中图分类号: S 633. 202. 2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2011)05—0209—04

洋葱(*Allium cepa* L.)为葱科(Alliaceae)葱属(*Allium*)蔬菜。洋葱喜冷凉气候、耐贮藏、市场流通网袋普柜运输、不需冷链运输条件, 生产管理为劳动力密集型。洋葱的生产、流通特征与目前我国生产力发展水平相适应。在国内外市场拉动下, 洋葱产业近 10 年取得了飞速发展。以山东主产区的保鲜库为关键产业链条, 形成了甘肃、山东、黑龙江、内蒙古高原等几大主产区, 总面积约在 2.67 万 hm^2 , 已成为洋葱栽培世界第一大国。山东主产区仍使用部分常规种外, 其它主产区均使用进口杂交种。山东、甘肃主产区的主栽品种已定位。黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古乌兰察布高原、河北坝上高原、山西大同的洋葱栽培正处于起步阶段, 在品种引进上常出现诸多问题。目前在洋葱引种学方面虽提出了地理位置相近原则、生态型相似原则, 但尚没有清晰、准确的引种生态学参数。该试验根据洋葱本身的生物学特征与栽培环境条件讨论洋葱引种生态学参数。

1 目前的引种分类及存在问题

1.1 日长值划分法

目前全世界洋葱研究机构及种子商一直沿用日长值为第一生态学参数的简单的品种分类法, 即长日型(LD)、中日型或日中型(ID)、短日型(SD), 以及极长日型(VLD)。早期的美国及欧洲研究者认为洋葱鳞茎膨大是叶片感应了促进鳞茎发育所需的最短日长(光周期),

认为短日型洋葱在日长超过 11~12 h 就可促进鳞茎的起始形成; 中日型品种要求日长超过 13~14 h; 长日型品种要求日长值超过 16 h。同时也注明了这种分类只是为不同地区栽培洋葱提供一般性指导。日本学者也在 20 世纪 50~70 年代作了类似的相关鳞茎膨大方面的研究, 认同美欧研究者提出的鳞茎形成的适宜温度范围为 15~25 $^{\circ}\text{C}$ 间, 并认为在这一范围内一般是由于较高的温度易促进鳞茎的形成。进而分析认为高温并非直接影响鳞茎的形成, 只是由长日刺激引起的形态形成变化被高温所促进而已。在 15 $^{\circ}\text{C}$ 以下的温度条件下, 越是低温则鳞茎形成所需日数显著增长。将日长值列为鳞茎膨大的第一生态因子, 温度列为第二生态因子。加藤彻(1973)根据研究及参考整理了八锹利郎、寺分元一在 1963~1971 年间的试验结果, 并研究了日本洋葱品种鳞茎膨大的监界日长值分类, 认为短日型为 11.5~12 h; 中日型为 12.5~13.45 h; 长日型为 14.25 h 以上。辽宁熊岳圆葱为我国东北地区最早选育登记推广的品种, 在哈尔滨引种, 不论是春育苗还是栽植小鳞茎, 均表现为极早熟、扁平型球, 平均单球重在 100 g 左右; 在山东地区种植则表现为棱型球, 单球重远高于辽宁主栽区(150~200 g), 达 200~250 g; 在北部大兴安岭根河地区种植, 9 月末收获时均无倒伏, 1/3 不膨大、1/3 膨大不充分、1/3 为平均 250~300 g 的圆球型大球。日本北海道的经典长日型品种 HIGUMA 在吉林延吉、哈尔滨、黑龙江嫩江、河北尚义、河北沽源, 种植时倒伏期分别为 7 月 23、25 日、8 月 1、5 日和 9 月 10 日; 平均球重为 280、200、250、240、350 g。在河北沽源黄盖淖乡社新村, 无论是美国品种、还是日本品种, 在正常水分管理条件下均无倒伏。进入 9 月后不灌溉控水, 浅根系的日本品种在干旱胁迫下倒伏, 而深根系的美、荷品种仍不倒伏。按照洋葱地上部叶片为日长感受器官的观点, 难以解释 2009 年度低温年份, 内蒙古乌兰察布高原多数美、荷品种的鳞

第一作者简介: 裴宇航(1984), 男, 本科, 现从事信息工程研究工作。

通讯作者: 崔成日(1957), 男, 博士, 研究员, 现从事蔬菜栽培及育种研究工作。E-mail: allium1996@163.com。

基金项目: 农业部公益性行业(农业)科研专项经费资助项目(200903018)。

收稿日期: 2010-12-25

茎膨大不充分或不膨大,出现只有茎鞘叶、而无鳞片的现象。经多年的观察,位于地下的洋葱茎尖叶原基感应一定的温度后,正常的茎鞘叶生长在高温抑制下转化为鳞片生长,休眠的启动则须感应比膨大启动高一些的温度。虽然美国圣尼斯、日本泷井都是长日型品种,在我国北方种植时,圣尼斯的品种适宜在高温干旱的西北酒泉地区种植,不宜在东北及内蒙古高原的低温区(7月份平均气温在19~22℃)及高湿区(8月份平均降水量80 mm以上)栽培。日本泷井的长日型品种多为低温高湿生态型品种,不宜在7月份平均气温超过23℃区域栽培。河北坝上地区宜种植日本低温感应膨大型品种;坝下地区宜种植欧美高温感应型品种。

1.2 同一纬度区熟性的划分

在品种育成地划分的早、中、晚熟品种,引至同一纬度的其它区域时,不会表现出同样的熟性。鳞茎膨大的终止取决于是否感应了终止启动温度,即决定于7月份的平均温度。日本北海道的HIGUMA、URUFU、IO-MANTE分别为早、中、晚熟品种,7月份平均气温为23℃的延吉种植时早熟至晚熟间的差异仅在7 d;22℃的哈尔滨的差异为10 d;20℃的嫩江地区的差异为15 d。洋葱品种的熟性可以说以7月份的平均气温及海拔高度为参数描述更为确切。根据洋葱鳞茎膨大启动感应温度,将同纬度区的品种划分为低温、中温、高温膨大型(表1)。

表 1		长日型洋葱鳞茎膨大生态学栽培分类				
膨大生态型	膨大启动温度/℃(日/月)	休眠启动温度 /℃(日/月)	相应区域		相应海拔高度 /m	适宜品种
			湿润生态区	干旱生态区		
低温膨大型	16 (15/6~20/6)	18~20 (15/7~20/7)	海伦、黑河、同江、 沽源、张北、化德		1 400~1 500	HIGUMA
中温膨大型	18 (18/6~25/6)	20~23 (20/7~25/7)	延吉、牡丹江、通辽、 集宁、商都		1 300~1 400	IDMATE
高温膨大型	20 (20/6~25/6)	23~25 (20/7~25/7)	呼和浩特、万全、宣化	河套	800~1 300	Manas

1.3 根据大田品种的积温带分类法

黑龙江北部地区引种时常根据当地的积温,要求按积温提供品种。目前国际上尚没有按积温划分品种,推广品种的做法。依品种育成地的熟期推算积温后引种时,应参考品种育成地鳞茎膨大始期的温度及倒伏期的温度。如北海道的HIGUMA品种在哈尔滨、延吉种植时虽然积温与札幌相近,但因7月份平均气温高于育成地的原因,表现熟期早于札幌,呈小球。而在乌兰察布高原同一积温带的熟期晚于札幌,呈大球。按积温带及积温分类品种时,应加入7月份平均气温,即双参数法。按育成地积温引种时,欧美的高温型品种,在黑龙江的同一积温带种植膨大不充分或不膨大,或者不倒伏;日本品种多表现为早衰、小球。

2 洋葱营养生长期的划分及关键生态因子

2.1 洋葱营养生长期的划分

苗期:播种至移栽起苗。温室一般在2月中旬播种,苗龄55~60 d,大棚冷床育苗。2月25日至3月10日间播种,苗龄60~65 d。标准的苗龄在60 d左右,叶龄3.0~3.5片,假茎直径0.4~0.5 cm,株高25~30 cm,葱白长4 cm,须根13~15根。出圃前须通风降温防徒长。

茎鞘叶生长期:定植缓苗至鳞茎膨大期。鳞茎膨大至直径达到假茎的2倍时为鳞茎膨大开始,记为膨大期。所种植品种与当地物候相符时,鳞茎膨大期开始不再发生心叶,最后一个叶片停止生长。茎鞘叶生长期的

长短,品种间差异较大,4月末至5月上旬移栽后6月中旬7月上旬鳞茎开始膨大,一般在50~90 d。但就一个品种在一个地区而言,鳞茎膨大始期相对是固定的日期。低温感应膨大型较早,高温感应膨大型较晚。茎鞘叶生长期的生长势可用叶片生长指数D.I.来衡量,D.I.值为株高(cm)×叶片数。早熟、小型球品种D.I.值在300~500;中熟品种中型球的D.I.值在500~700;晚熟大球品种的D.I.值在700~1 000。D.I.值与鳞茎产量呈正相关。HIGUMA品种D.I.值在哈尔滨、嫩江、大兴安岭的分别为420、650、980。平均球重分别为150、220、360 g。

鳞片生长期:鳞茎膨大至倒伏始期。品种特性与种植区物候相符时,都有正常的鳞片生长期。一般为40~50 d。所种植区的7月平均温度低于品种固有的鳞茎膨大启动感应温度时,只有开放的茎鞘叶生长,而没有闭合的鳞片生长。鳞茎膨大期,茎类生长点感应鳞茎休眠启动温度后,不再发生新的鳞芽,植株进入倒伏与自然休眠期。

2.2 影响茎鞘叶生长的关键生态因子

茎鞘叶生长期的长短决定于移栽期与鳞茎膨大期。移栽期越早,茎鞘叶生长期越长、D.I.大、产量也高,但移栽期的提前受局限,温室苗提前至4月20日、大棚冷床育苗提前至5月5日。鳞茎膨大期,就一个品种而言,在一个地区是相对稳定的,相对较高温度区提早,相对较低温度区延迟。2009年度的极端温度年份推迟了7~

10 d。在黑龙江、吉林、内蒙古种植区,茎鞘叶的生长期一般在 50~70 d,低于 45 d 时无经济产量。影响茎鞘叶生长期的关键生态因子为温度,温度相对高时茎鞘叶生长期变短, D.I. 值小,产量低;温度相对低时茎鞘叶生长期变长, D.I. 值大,产量高。影响正常生长的干旱迫使植株提前膨大与倒伏、休眠。在 7 月份平均气温低于 18℃、海拔高于 1 600 m 的高寒区种植洋葱时,常发生不膨大或不倒伏、无封闭鳞片的现象。

2.3 影响鳞片生长期关键生态因子

影响鳞片生长期的第一生态因子仍是温度,其次为水分因子。葱头作为商品流通,需球茎外形收敛,球茎内部处于休眠状态。闭合的鳞片数愈多球茎的商品性愈好。因此,正常的田间生长需要感应休眠启动温度。当不能感应适合的鳞茎休眠启动温度时,通过控水、干旱,迫使鳞茎进入倒伏、休眠状态。在栽培措施上可通过适当灌溉降土壤温度,延长茎鞘叶生长期和鳞片生长期来提高产量。

3 栽培品种的引种生态学分类

3.1 长日低温高湿生态型品种及植物学特性

源于 Yellow Globe Danvers 系统的品种多为低温高湿生态型品种。叶管生长势中等,叶管灰绿色、蜡质层厚、浅根系,不耐旱,对水分胁迫敏感。鳞茎膨大启动感应温度在 16~18℃,鳞茎休眠启动感应温度为 18~23℃。适宜在 7 月份平均气温在 18~22℃的区域种植。可在 7、8 月平均降水量 100 mm 以上的湿润地区栽培。

3.2 长日高温干旱生态型品种及植物学特性

多为源于 Yellow Sweet Spanish 系统的品种。叶管粗壮,生长势旺盛,叶色浓绿、蜡质层薄,根系分布深,耐干旱,抗水分胁迫。鳞茎膨大启动感应温度为 20℃,鳞茎休眠启动感应温度为 23~25℃。宜在 7、8 月平均降水量小于 90 mm 以下的干旱区种植。

4 我国洋葱产区栽培生态学分类

北方长日型洋葱种植区生态型简单地分为二大类型:西北高温干旱生态区;东北及内蒙古高原的低温高湿生态区。

4.1 低温高湿生态区

此区 7 月份平均气温低于 20℃,有效积温小于 2 300℃,7、8 月平均降水量在 100 mm 以上的黑龙江北部、内蒙古东北部、河北坝上高原区域。

4.2 中温高湿生态区

7 月平均气温 20~23℃,有效积温 2 300~2 700℃,7、8 月平均降水量在 100 mm 以上的黑龙江省牡丹江、哈尔滨、吉林省延吉、榆树;内蒙古乌兰察布高原区域。

4.3 高温高湿生态区

7 月平均气温 23~25℃,有效积温 2 700~3 000℃,

7、8 月平均降水在 100 mm 以上的吉林省长春以南,辽宁省,内蒙古呼和浩特、赤峰、通辽,河北坝下区域。

4.4 高温干旱生态区

7 月平均气温在 23~25℃,7、8 月平均降水量小于 50 mm 的内蒙古河套,宁夏,甘肃酒泉等干旱西北区域。

5 洋葱引种程序及方法

5.1 田间鉴定的基础条件及关键物候参数

根据种商提供的日长值、熟性、抗性 etc 品种特性信息,进行田间鉴定。葱蒜类冷凉气候、耐寒,春季育苗移栽期耐-10℃低温,移栽不受终霜期的限制,可充分利用早春的有效积温。大田作物的积温一般按日平均气温稳定通过 10℃或 5℃的初终日期连续累加计算。而洋葱可以将间断的 5℃或 10℃气温的天气累加计算积温,不必采用 5 d 滑动平均计算法。为充分利用种植地的早春雨热资源,发挥品种固有生产潜力,播种、移栽必须在适期内完成。黑龙江省第 I、II 积温带,吉林省北部、辽宁省西部,内蒙古东北部地区田间移栽须在 4 月下旬至 5 月上旬间完成。这些地区的生长季生态特征是 4、5 月份气温低,7 月份升温急剧,7、8 月份为高温高湿。因此首先要观测田间生长期的鳞茎膨大期与植株倒伏期,其次要观察叶片的耐湿生态型及叶管的日长值特性。

5.2 鳞茎膨大及 D.I. 值测定

鳞茎膨大至假茎直径的 2 倍期为膨大始期。此期的叶片生长、指数及叶管的日长值特性决定品种的适应性。膨大期过早(6 月上旬)、叶管细而短、叶片数少,心叶停止生长早,不发新叶的则为中日型或短日型洋葱品种。一般在 6 月下旬至 7 月上旬开始膨大,膨大期功能叶片数在 6 个以上,植株高度 50 cm 以上, D.I. 值 700 以上,叶片蜡质层厚、灰绿色耐湿生态型品种,适宜在高温高湿生态区种植。

5.3 鳞茎倒伏期

洋葱在绿叶状态倒伏,葱头外皮方可保持商品性。叶片为湿润生态型的均正常倒伏,干旱生态型、不耐高湿的假茎直杆状态枯死、无倒伏。杂交种的倒伏期较整齐一致,遇风雨天气,1~2 d 内全部倒伏。无倒伏、叶片鲜绿、叶数多、鳞茎膨大不充分的品种,移向 7 月份平均气温更高一些的区域种植。鳞茎倒伏期过早,球型圆而小的品种,则北移至 7 月份平均气温低一些的区域种植。

5.4 引种试验调查

调查对洋葱生长发育影响较大的生态因子和洋葱植株本身对环境物候反映明显的植物学特征。首先要调查种植区的 7 月平均气温、收获期的 8 月份降水量、积温、海拔高度等生态参数。其次要调查对物候变化敏感,并能显示洋葱关键生长发育阶段的主要物候期、收获期、翌春鳞茎萌芽期。并注明移栽小环境的地势、风

貌、周边山势等参数。调查贮藏期, 要注明贮藏环境的温湿度状况。

根据对洋葱生长发育影响较大的生态因子及关键物候参数将长日型洋葱的引种品种生态、生育参数归纳为表 2。

5.5 洋葱引种生态学分类及生态参数

表 2 长日型洋葱不同生态型品种相应生态、生育参数

品种生态型	生态、生育参数										贮藏期 Storage period
	8 月份降水量 / mm	7 月平均气温 / °C	≥10℃积温 / °C	相应海拔 / m	鳞茎膨大 启动温度 / °C(日/月)	鳞茎休眠 启动温度 / °C(日/月)	茎鞘叶 生长天数 / d	叶生长指数	鳞片生 长天数 / d	收获期	
低温高湿生态型	> 100				16	18~ 20					长
低温半干旱生态型	50~90	18	1 900~ 2 200	1 400~1 550	(15/ 6~ 20/ 6)	(15/ 7~ 20/ 7)	70~ 90	700~ 1 000	0~ 20	8 月中、下旬	长
低温干旱生态型	< 50										长
中温高湿生态型	> 100				18	20~ 23		700~ 1 000			中
中温半干旱生态型	50~90	20	2 300~ 2 800	1 300~1 400	(18/ 6~ 25/ 6)	(20/ 7~ 25/ 7)	60		40~50	8 月中旬	中
中温干旱生态型	< 50							500~700※			中
高温高湿生态型	> 100				20	23~ 25		700~ 1 000			短
高温半干旱生态型	50~90	23	2 900~ 3 200	800~ 1 300	(20/ 6~ 25/ 6)	(20/ 7~ 25/ 7)	50	40	8 月上旬	中、短	
高温干旱生态型	< 50							300~500※			短

注: 低温膨大型在中温区、高温区种植时的 D.L. 值。

参考文献

[1] Milbau A, Stout J C. Factors associated with alien plants transitioning from casual to naturalized, to invasive[J]. Conservation Biology, 2008, 22(2): 308-317.

[2] Philip W, Lambdon P E, Hulme. Predicting the invasion success of Mediterranean alien plants from their introduction characteristics[J]. Ecography, 2006, 29(6): 853- 865.

[3] 谢皓 陈学珍 田炜炜, 等. 不同生态区大豆种质资源农艺性状的遗传参数分析[Q]. 中国遗传学会第八次代表大会暨学术讨论会论文摘要汇编 (2004-2008).

[4] 苏永侠. 竹类植物引种及其生物学特性研究[D]. 泰安: 山东农业大学, 2008.

Ecological Parameters for Trial Planting of Onion(*Allium cepa* L.)

PEI Yu-hang¹, SUN Shuang², XU Sheng-jun³, JIA Tie-jin³, CUI Cheng-ri³, MA You-hui⁴

(1. Heilongjiang Provincial Center for Atmospheric Sounding Technical Support, Harbin, Heilongjiang 150030; 2. Climate Center of Heilongjiang Province, Harbin, Heilongjiang 150030; 3. Harbin Changri Onion Institute, Harbin, Heilongjiang 150090; 4. College of Life Sciences, Liaoning Normal University, Dalian, Liaoning 116029)

Abstract: This paper summarized the biological characteristics, ecological classification and the problems of trial planting in onion, focusing on the ecological factors of influencing growth and development of onion. The long-day onion was reduced to several ecological parameters basis in different ecotype varieties. The procedures and methods for onion introduction were proposed. It could provide more information for onion breeding and introduction.

Key words: onion; trial planting; ecological parameters