

苗锦山,潘淑颖,肖万里,等.不同基因型大葱假茎紧实度差异比较[J].江苏农业科学,2020,48(18):162-164.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.18.032

不同基因型大葱假茎紧实度差异比较

苗锦山¹,潘淑颖¹,肖万里¹,张笑笑²,隰圣哲²,张军莉¹

(1.潍坊科技学院园艺科学与技术研究所,山东寿光 262700;2.山东省沃华农业科技股份有限公司,山东安丘 262100)

摘要:以加工型大葱天光一本大葱和鲜食大葱章丘大梧桐葱为材料,研究了不同基因型大葱假茎紧实度差异及与形态指标、品质指标的相关性。结果表明,天光一本大葱和章丘大梧桐葱假茎紧实度和孔隙度分别为 0.754、0.680 g/cm³ 和 2.96%、13.59%,二者差异显著,而二者肉质鳞片密度分别为 0.794、0.787 g/cm³,差异不显著。相关性分析表明,2 种基因型大葱假茎紧实度与假茎质量、假茎直径以及干物质率、肉质鳞茎密度、可溶性糖含量、总糖含量均呈显著正相关关系,与假茎孔隙度、蛋白质含量和氨基酸含量呈负相关关系。因此,国产加工型大葱改良或选择方向从结构上应注重减少假茎孔隙度,增加假茎直径和质量,从品质上应增加干物质率、肉质鳞茎密度和糖含量,同时兼顾氮代谢产物含量的提升。

关键词:大葱;假茎;紧实度;改良;形态指标;品质指标

中图分类号: S663.103 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)18-0162-03

大葱是百合科葱属多年生宿根草本植物,其食用部位是叶鞘组成的假茎和嫩叶,是我国重要的大宗出口蔬菜之一^[1]。

目前,我国出口加工大葱品种生产上以干物质含量和香辛油含量均较高、假茎紧实的日本引进品种为主^[2-3]。国产葱主栽品种,如章丘大葱等多以鲜食为主,部分鸡腿葱地方品种尽管干物质含量和香辛油含量符合加工要求,但普遍产量较低,经济效益相对较低。大葱加工品种由日本大量引进,而日本进口大葱种子价格普遍远高于国产大葱,由此造成种植者生产用种成本显著增加,这在一定程度上制约了我国加工葱产业的发展。

相关研究表明,目前我国大葱品质改良多从栽培角度加以提升,如施肥、遮阴、水分管理等^[4-7]。但从育种角度选育具有高紧实度、高干物质率、辣味较浓、耐贮运、耐抽薹的优良本土葱新品种取代进口品种是生产上亟待解决的问题^[3]。大葱假茎紧实度的大小是大葱加工适性的重要衡量指标,而紧实度与干物质率呈显著正相关关系^[8],因此,育种选择上从假茎结构和内含物含量入手提高假茎

紧实度应是可行路径。本试验以鲜食大葱主栽品种章丘大梧桐葱和加工大葱主栽品种天光一本为材料,比较研究不同基因型大葱紧实度、假茎形态结构和主要品质指标差异及其关联性,以期国产高紧实度加工型大葱品种选育路径提供方向,并通过遗传改良方法为加快加工型大葱国产化进程提供借鉴和参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验材料为天光一本大葱和章丘大梧桐葱,由山东省潍坊科技学院园艺科学与技术研究所提供。

1.2 试验方法

秋季大葱收获后选取外观长势均匀一致、具有该品种特征的大葱各 10 棵,充分阴干后用于各项指标分析。

1.2.1 假茎形态指标测定 假茎质量:取 10 株假茎后称质量求平均值;假茎长:测量葱假茎底部至倒 1 叶叶锁口的长度;假茎直径:测量假茎最粗部分的直径;假茎体积(V_1):切去上部叶片后用凡士林将心叶孔隙封闭,采用排水法测量;肉质鳞片体积(V_2):将凡士林去掉后测量肉质鳞片实际体积;假茎孔隙度 = $(V_1 - V_2) / V_1$ 。

1.2.2 假茎品质性状测定 紧实度和肉质鳞片密度采用排水称质量法测定;干物质率采用烘干称质量法测定;可溶性糖含量和总糖含量用蒽酮比色法

收稿日期:2019-11-27

基金项目:山东省农业良种产业化工程资助项目(编号:2016LZGC019);山东省软科学研究计划项目(编号:2015RKC35001)。

作者简介:苗锦山(1972—),男,山东莱阳人,博士,教授,研究方向为蔬菜育种与栽培技术。E-mail:lmjjs@163.com。

测定^[9];游离氨基酸总量和蛋白质含量分别用茚三酮和考马斯亮蓝 G-250 比色法测定^[10]。

1.3 数据处理

统计和相关性分析采用 Excel 2007 统计分析软件;方差分析采用 SPSS 1.3 统计分析软件。

2 结果与分析

2.1 不同基因型假茎形态指标差异比较

天光一本大葱和章丘大梧桐葱分别为加工型大葱和鲜食大葱的代表性主栽品种,二者假茎的形态和结构存在显著差异。由表 1 可知,天光一本大葱和章丘大葱假茎质量、假茎长、假茎直径分别为 163.36、178.51 g;33.0、47.5 cm;3.06、2.78 cm。其

中,章丘大梧桐葱假茎质量和假茎长显著高于天光一本大葱,而天光一本大葱假茎直径显著大于章丘大梧桐葱。从假茎结构来看,天光一本大葱和章丘大梧桐葱假茎体积和肉质鳞片体积分别为 216.40、262.70 cm³;210.00、227.00 cm³;二者差异达显著水平。而大葱假茎体积减去肉质鳞片体积,则得到天光一本大葱和章丘大梧桐葱假茎孔隙体积,分别为 6.40、35.70 cm³,相应孔隙度分别为 2.96、13.59%。天光一本大葱肉质鳞片数为 10 个,显著大于章丘大梧桐葱,表明其单个肉质鳞片质量较小。结果表明,2 个基因型大葱的产量器官在结构明显不同,这会对假茎品质和特征形成影响。

表 1 不同基因型假茎形态指标差异比较

基因型	假茎质量 (g)	假茎体积 (cm ³)	肉质鳞片体积 (cm ³)	假茎孔隙度 (%)	肉质鳞片数 (个)	假茎长 (cm)	假茎直径 (cm)
天光一本大葱	163.36 ± 19.74bA	216.40 ± 22.76bA	210.0 ± 21.6bA	2.96 ± 1.55bB	100 ± 0.8aA	33.00 ± 3.33bA	3.06 ± 0.21aA
章丘大梧桐葱	178.51 ± 29.05aA	262.70 ± 36.66aA	227.0 ± 33.42aA	13.59 ± 5.08aA	90 ± 0.8bA	47.50 ± 6.49aA	2.78 ± 0.23bA

注:同列数据后不同大、小写字母分别表示差异极显著($P < 0.01$)、差异显著($P < 0.05$)。表 2 同。

2.2 不同基因型假茎品质指标差异比较

从表 2 可以看出,天光一本大葱和章丘大梧桐葱紧实度和干物质率分别为 0.754、0.680 g/cm³;11.70%、10.02%,差异均显著。而二者肉质鳞片密

度分别为 0.794、0.787 g/cm³,差异不显著。比较品质指标含量发现,天光一本大葱假茎可溶性糖含量和总糖含量显著高于章丘大梧桐葱,而蛋白质含量和氨基酸含量却显著低于后者。

表 2 不同基因型假茎品质指标差异比较

基因型	紧实度 (g/cm ³)	肉质鳞片密度 (g/cm ³)	干物质率 (%)	可溶性糖含量 (%)	总糖含量 (%)	蛋白质含量 (mg/g)	氨基酸含量 (mg/100 g)
天光一本大葱	0.754 ± 0.090a	0.794 ± 0.050a	11.70 ± 0.01b	7.81 ± 0.71a	10.99 ± 0.97a	14.25 ± 1.04b	33.53 ± 1.91b
章丘大梧桐葱	0.680 ± 0.046b	0.787 ± 0.049a	10.02 ± 1.20a	6.62 ± 0.44b	9.96 ± 0.64b	15.63 ± 0.91a	44.82 ± 4.53a

2.3 不同基因型假茎紧实度与假茎形态和品质指标相关性分析

从表 3 可以看出,2 种基因型大葱与各形态指标均呈不同程度的相关性。其中,天光一本大葱假茎紧实度与假茎质量和假茎直径呈显著正相关关

系,相关系数分别为 0.548 3 和 0.891 0。章丘大梧桐葱假茎紧实度与假茎质量和假茎直径呈显著正相关关系,相关系数分别为 0.523 8 和 0.458 4;章丘大梧桐葱与假茎孔隙度呈显著负相关关系,相关系数为 -0.521 9。

表 3 不同基因型假茎紧实度与形态指标相关性分析

基因型	与紧实度的相关系数						
	假茎质量	假茎体积	叶鞘体积	假茎孔隙度	单株叶鞘数	假茎长	假茎直径
天光一本大葱	0.548 3 *	0.209 0	0.214 0	-0.083 0	-0.119 0	-0.211 0	0.891 0 *
章丘大梧桐葱	0.523 8 *	0.126 3	0.311 3	-0.521 9 *	0.363 7	-0.111 6	0.458 4 *

注:*表示相关性显著。表 4 同。

从表 4 可以看出,假茎紧实度与各品质指标相关性分析表明,天光一本大葱假茎紧实度与干物质

率、肉质鳞茎密度、可溶性糖含量和总糖含量均呈显著正相关关系,与氨基酸含量呈显著负相关关

系。章丘大梧桐葱假茎紧实度与干物质率、肉质鳞茎密度、可溶性糖含量和总糖含量均呈显著正相关关系,与蛋白质含量和氨基酸含量呈显著负相关关系。

表 4 不同基因型假茎紧实度与品质指标相关性分析

基因型	与紧实度的相关系数					
	干物质率	肉质鳞茎密度	可溶性糖含量	总糖含量	蛋白质含量	氨基酸含量
天光一本大葱	0.628 3 *	0.603 0 *	0.883 0 *	0.703 7 *	-0.490 5	-0.832 1 *
章丘大梧桐葱	0.669 9 *	0.586 4 *	0.828 6 *	0.693 0 *	-0.604 5 *	-0.591 2 *

3 讨论

研究表明,葱质资源性状间存在丰富变异,表现出不同程度的多样性。苗锦山等在大田条件下以国内外 109 份葱资源为试验材料进行种质品质遗传多样性研究,发现葱种质 7 个品质性状遗传变异系数为 7.88% ~ 15.84%,经聚类分析而成的 3 个组群间品质性状差异明显。并通过主成分分析发现,紧实度、干物质率和可溶性糖含量的累积方差贡献率为 94.65%,可以综合反映 7 个品质指标的信息,从而为葱品种品质改良提供参考^[8]。

生产实践中,紧实度差异是引进日本加工型大葱与国产主栽鲜食大葱最明显的外部特征区别,是衡量大葱是否适合加工的主要指标之一。本研究发现 2 个鲜食和加工型主栽大葱假茎紧实度存在显著差异,而通过实测假茎肉质鳞片密度却差异不显著。进一步相关性分析发现,章丘大梧桐葱和天光一本大葱紧实度与假茎孔隙度分别呈显著负相关和负相关关系。表明加工型大葱与鲜食型大葱紧实度差异的根本原因是假茎孔隙度显著差异导致的结构不同,与肉质鳞片质量和体积无显著关联。

假茎紧实度与假茎形态、品质指标相关性分析可为大葱高品质育种提供技术路径。本研究发现,2 种基因型大葱假茎紧实度均与假茎质量和假茎直径呈显著正相关关系,与假茎长呈负相关关系,因此从形态学角度分析,国产大葱高紧实度选择应着重从提高假茎质量和假茎直径着手,而增加假茎长则可能增加了假茎上端心叶孔隙度反而降低了紧实度。2 种基因型大葱假茎紧实度均与假茎干物质率、肉质鳞茎密度、可溶性糖含量和总糖含量呈显著正相关关系,与氨基酸含量呈显著负相关关系。

从品质生理学角度分析,大葱假茎高紧实度选择应关注假茎干物质率、肉质鳞茎密度和糖含量的提升。而从均衡提高大葱营养成分角度考虑,同步加强植株碳氮代谢强度,提高单株生产力,缓解碳氮代谢竞争则是方向。

综上所述,国产高紧实度加工型大葱品种选择的方向,从形态结构方面应加强假茎结构改良,尽量减少假茎孔隙度,并注意增加假茎直径和质量。从品质生理角度,应着重提高植株碳代谢强度,以增加肉质鳞茎干物质含量和密度以及糖含量,并同步提升氮代谢物含量。

参考文献:

[1] 王文亮,程安玮,刘丽娜,等. 章丘大葱的营养价值及开发前景[J]. 中国食物与营养,2011,17(12):70-71.

[2] 苗锦山,张笑笑,隰圣哲,等. 大葱穴盘育苗关键技术[J]. 中国蔬菜,2019(6):101-103.

[3] 苗锦山,刘彩霞,戴振建,等. 葱种质资源数量性状的聚类分析、相关性和主成分分析[J]. 中国农业大学学报,2010,15(3):41-49.

[4] 张逸,王允,刘灿玉,等. 钙水平对大葱生长及氮代谢的影响[J]. 中国农业大学学报,2010,15(3):41-49.

[5] 闻小霞,秦彪,周爱凤,等. 遮荫处理对大葱相关性状的影响[J]. 山东农业科学,2015,47(4):40-42.

[6] 徐晓莹,齐洪鑫. 水分胁迫对大葱生长及品质的影响[J]. 山东农业科学,2016,48(10):48-50.

[7] 张焕菊,高进华,胡照顺,等. 复合肥中添加腐殖酸和微量元素在大葱生产上的应用效果[J]. 江苏农业科学,2018,46(15):111-113.

[8] 苗锦山,刘彩霞,杨文才,等. 葱种质资源品质性状的遗传多样性研究[J]. 西北农业学报,2012,21(3):122-131.

[9] 李合生,孙群,赵世杰,等. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京:高等教育出版社,2000.

[10] 郝再斌,苍晶,徐仲. 植物生理实验技术[M]. 哈尔滨:哈尔滨出版社,2002.