

DOI:10.11937/bfyy.201514006

弱光胁迫对不同甜瓜果实大小发育的影响

耿新丽, 张银欢, 张翠环

(新疆维吾尔自治区葡萄瓜果研究所, 新疆 鄯善 838200)

摘 要:以新疆鄯善地区主栽的“86-1”、“西州密 17 号”和“西州密 25 号”3 个甜瓜品种为试材,研究其在不同光照强度下的不同取材时期果实单果质量、纵横径、体积等的变化。结果表明:遮光处理对 3 个甜瓜果实的纵横径增幅均有影响。3 个品种各处理果实体积和单果质量增长主要集中在花后 7~35 d,不同处理 3 个品种成熟果实的体积和单果质量具有一定的差异,随着光照强度的减弱,当透光为 23%时,“西州密 25 号”的果实体积和单果质量减少幅度较少,在一定程度上说明“西州密 25 号”耐弱光性较强。

关键词:弱光胁迫;甜瓜;果实发育

中图分类号:S 652 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2015)14-0027-04

甜瓜果实的品质主要有外观以及内在的营养品质、贮藏加工品质等构成,内在品质主要包括水分、糖酸、蛋

第一作者简介:耿新丽(1975-),女,新疆石河子人,硕士,高级农艺师,现主要从事甜瓜栽培和生理特性等研究工作。E-mail: yuanyitangua@163.com.

基金项目:新疆维吾尔自治区公益性科研院所资助项目(KY2012075)。

收稿日期:2015-01-28

白质、维生素以及各种功能性因子等,这些属性一方面取决于品种本身的特性,另外一方面在很大程度上会受到外界环境的影响^[1-3]。植物体内积累的营养成分 90%以上都来自自然环境的光合作用,光合因子是植物生长发育的关键影响因子,光一般是从光的强度、光的周期以及光质 3 个方面影响植物的生长发育^[4-10],合理种植适宜品种,改善调节其光照条件,可以有效地提高甜瓜生长发育,从而改善甜瓜果实的品质,比如果实大小的

Correlation Analysis on Agronomic Traits of New Breeding Combinations in *Momordica charantia* L.

WANG Guoli¹, LIU Zhenchang², FAN Hongying¹, FU Dingqin¹

(1. Department of Life Science, Huizhou University, Huizhou, Guangdong 516007; 2. Huizhou Agricultural Sciences Institute, Huizhou, Guangdong 516000)

Abstract: In order to ascertain the major agronomic traits correlated to the product of bitter melon, taking 15 new breeding combinations as materials, their agronomic traits in detail involved in stem, leaf, flower and fruit were investigated and analyzed. The results showed that there were 14 same agronomic traits among 31 traits. This indicated that these new combinations might have nearer genetic relationship. Correlation analysis on stem, leaf and total yield showed that leaf width and first female node both had significant negative correlation to total yield. HY1B had the highest yield because of its least first female node. The first female node of 4 new breeding combinations was below 13. Correlation analysis on flower, fruit and total yield showed that single fruit weight and pre-stage yield both had significant positive correlation to total yield, and the ration of female flower nodes was correlated significantly to commodity melon's transverse and thickness. The results proposed a new breeding idea of taking first female node and single fruit weight as principal components used in selecting new breeding combinations in *Momordica charantia*. 15 new breeding combinations were classified to 5 groups according to cluster analysis. Genetic relationship analysis showed that the filial generation traits were partial to their female parent, so selecting parents were very important for succeed breeding. More significance was found in selecting filial generations with more genetic relationship for further hybridation.

Keywords: *Momordica charantia* L.; agronomic trait; correlation analysis; cluster analysis

发育、果实糖分积累等,多数研究主要集中在光照对甜瓜植株幼苗生长期的影响方面,而果实发育研究较少^[9-10]。该试验选择新疆鄯善地区栽植面积比较大的3个甜瓜品种“西州密25号”、“西州密17号”和“86-1”为研究对象^[11],采用不同光照强度处理栽培植株,分不同时期摘瓜,然后测定果实单果质量、大小等,研究了光照强度对甜瓜果实发育不同时期重量及大小变化的影响,以期为甜瓜优质高效栽培提供一定的理论参考依据,同时有助于耐弱光性的甜瓜品种更进一步的推广栽培。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试甜瓜晚熟品种“86-1”由新疆维吾尔自治区葡萄瓜果研究所提供;早中熟品种“西州密25号”和中晚熟品种“西州密17号”由新疆维吾尔自治区葡萄瓜果研究所选育。

1.2 试验方法

试验于2013年4—6月在新疆维吾尔自治区葡萄瓜果研究所内进行。设2个遮光处理:搭1层黑色遮阳网,光照强度为对照的42%;在黑色遮阳网上再搭1层白色防虫网,光照强度为对照的23%;对照,透光率为100%;每个处理四周都设有保护行,单蔓整枝,吊蔓栽培。

在甜瓜开花前1周搭1 m高的遮阳网,开花第1天开始挂牌,确定生长整齐一致,子房发育正常的甜瓜植株为取样对象。采样时间分别为花前2 d,开花当天,花后3、7、14、21、35 d。

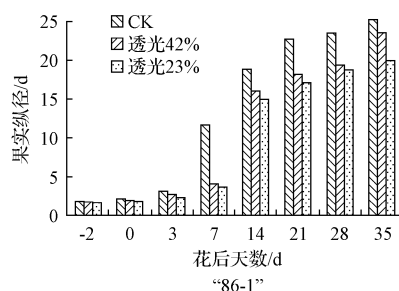
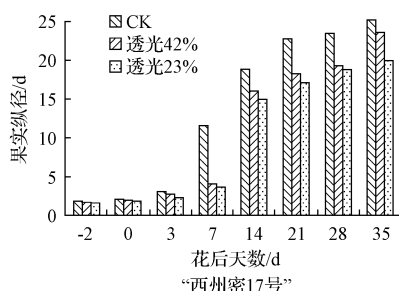
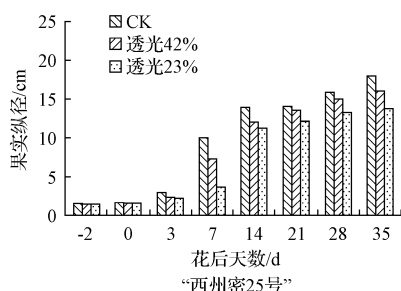


图1 不同品种甜瓜果实纵径变化

2.1.2 不同光照下不同甜瓜果实横径的变化 由图2可以看出,不同处理3个品种成熟果实的横径有差异,“西州密25号”对照处理成熟果实的横径为14.115 cm,透光为42%时横径为13.012 cm,透光为23%时横径为11.388 cm;“西州密17号”对照处理成熟果实的横径为14.625 cm,透光为42%时横径为13.496 cm,透光为23%时横径为11.794 cm;“86-1”对照处理成熟果实的横径为14.223 cm,透光为42%时横径为13.336 cm,透光为23%时横径为11.833 cm,因此3个品种不同处理均表现出弱光也严重影响成熟果实横径的生长,造成果实横径均比对照变小。另外各处理果实横径均从花后3 d开始大幅度增长,遮光处理与对照间果实横径增幅变化

1.3 项目测定

每个时期每个处理每个品种随机采取10个瓜:果实的横纵径用游标卡尺测量,用精度为0.001 g的电子天平称量果实鲜重,果实体积参照陈年来等^[12]方法进行计算,3次重复。

1.4 数据分析

利用Microsoft Excel进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 不同光照下甜瓜果实大小发育的变化

2.1.1 不同光照下不同甜瓜果实纵径的变化 由图1可以看出,不同处理3个品种甜瓜成熟果实的纵径有差异,“西州密25号”对照处理成熟果实的纵径为17.96 cm,透光为42%时纵径为16.02 cm,透光为23%时纵径为13.75 cm;“西州密17号”对照处理成熟果实的纵径为24.90 cm,透光为42%时纵径为23.55 cm,透光为23%时纵径为19.98 cm;“86-1”对照处理成熟果实的纵径为22.95 cm,透光为42%时纵径为21.79 cm,透光为23%时纵径为20.02 cm,因此3个品种不同处理均表现出弱光影响成熟果实纵径的长度,造成果实纵径均比对照变小。另外各处理果实纵径均从花后3 d开始大幅度增长,遮光处理与对照间果实纵径增幅变化有差异,以“西州密25号”为例,对照增幅为10.02倍,透光为42%时增幅为9.40倍,透光为23%时增幅为8.17倍,说明遮光处理造成甜瓜果实纵径增幅下降,在一定程度上影响了甜瓜果实纵径的伸长。

有差异:“西州密25号”对照增幅为13.94倍,透光为42%时增幅为13.27倍,透光为23%时增幅为11.5倍;“西州密17号”对照增幅为16.11倍;透光为42%时增幅为15.28倍,透光为23%时增幅为14.34倍;“86-1”对照增幅为14.79倍;透光为42%时增幅为14.62倍,透光为23%时增幅为13.22倍,遮光处理对3个甜瓜品种的果实横径增幅均有影响,均出现增幅下降的趋势。

2.1.3 不同光照下甜瓜果实体积的变化 由图3可以看出,3个品种各处理果实体积膨大增长均集中在花后7~35 d,不同处理3个品种成熟果实的体积有差异,“西州密25号”对照处理成熟果实的体积为1 985.42 cm³,

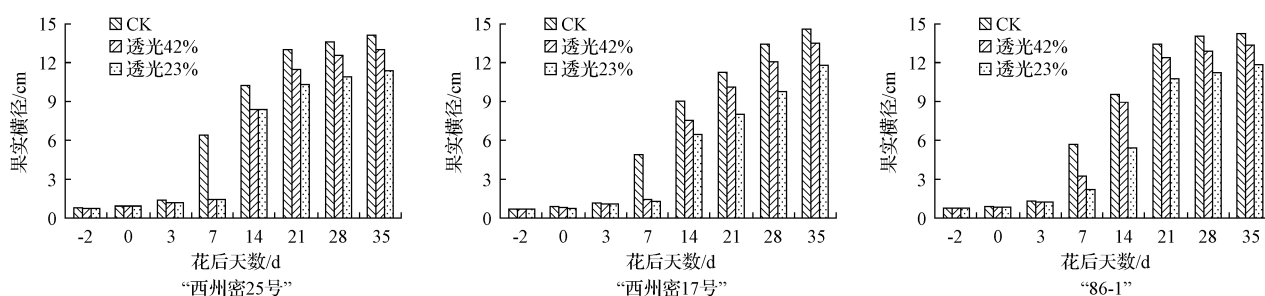


图2 不同品种甜瓜果实横径变化

透光为 42% 时体积为 1 515.70 cm³, 透光为 23% 时体积为 1 011.61 cm³, 随着光照强度的减弱, 当透光为 23% 时, 体积减少了 973.81 cm³; “西州密 17 号” 对照处理成熟果实的体积为 2 933.52 cm³, 透光为 42% 时体积为 2 371.26 cm³, 透光为 23% 时体积为 1 551.94 cm³, 随着光照强度的减弱, 当透光为 23% 时, 体积减少了 1 381.58 cm³; “86-1” 对照处理成熟果实的体积为 3 035.44 cm³, 透光为 42% 时体积为 2 166.83 cm³, 透光为 23% 时体积为 1 530.98 cm³, 随着光照强度的减弱, 当透光为 23% 时, 体积减少了 1 504.46 cm³; 因此 3 个品种不同处理均表现出弱光严重影响成熟果实体积大小, 造成果实体积均比对照小。3 个品种减少幅度不同, 减少幅度最大的为 “86-1”, 然后是 “西州密 17 号”, “西州密 25 号”, 说明 “西州密 25 号” 耐弱光性较强。

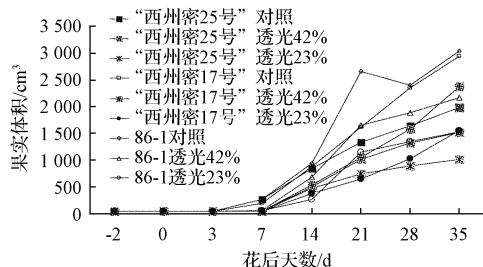


图3 不同光照下甜瓜果实发育过程中体积的变化

2.2 不同光照下甜瓜果实单果质量的变化

由图 4 可以看出, 3 个品种各处理果实单果质量增长主要集中在花后 7~25 d, 不同处理 3 个品种成熟果实单果质量有差异, “西州密 25 号” 对照处理成熟果实单果质量为 1 856.33 mg, 透光为 42% 时单果质量为 1 799.12 mg, 透光为 23% 时, 单果质量为 1 669.29 mg, 随着光照强度的减弱, 当透光为 23% 时, 单果质量减少了 187.04 mg; “西州密 17 号” 对照处理成熟果实单果质量为 1 775.13 mg, 透光为 42% 时单果质量为 1 553.5 mg, 透光为 23% 时单果质量为 1 289.42 mg, 随着光照强度的减弱, 当透光为 23% 时, 单果质量减少了 485.71 mg; “86-1” 对照处理成熟果实单果质量为 2 521.23 mg, 透光为 42% 时单果质量为 1 853.67 mg, 透光为 23% 时单果质量为 1 439.12 mg, 随着光照强度的减弱, 当透光为 23% 时, 单果质量减少了 1 082.11 mg; 因此 3 个品种不同处理均表现出弱光严

重影响成熟果实单果质量, 造成果实单果质量均低于对照。3 个品种单果质量降低幅度不同, 降低幅度最大的为 “86-1”, 然后是 “西州密 17 号”, “西州密 25 号”, 通过测定单果质量对比发现, “西州密 25 号” 耐弱光性较强。

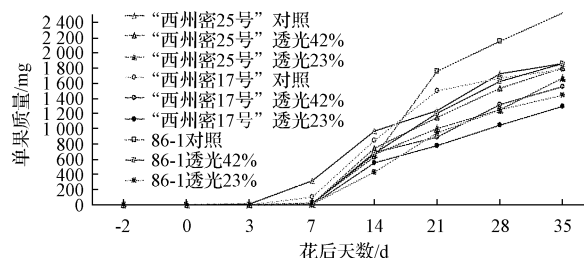


图4 不同光照下甜瓜果实发育过程中单果质量的变化

3 结论与讨论

甜瓜是喜光作物, 在生育期内, 尤其在果实膨大、成熟阶段, 需要较强的光照。若光照不足, 生育迟缓, 果实膨大速度慢, 着色不良, 甜味、香味都严重降低。果实品质差。反之, 在光照充足的条件下, 所生产的果实个大而香甜。但是如果光照过强时, 易遭日灼危害, 因此在实际生产过程中需要适当降低光照强度, 从而在一定程度上, 避免日灼, 提高果实品质。另外不同甜瓜品种对光照强度的要求有很大的不同。近几年, 我国引进并培育了一些适于保护地栽培的品种, 这些品种都对弱光有一定的适应能力。例如, 从日本引进的 “伊丽莎白” 是一种早熟品种, 它的光饱和点仅为 20 000 lx, 大大低于之前课题组提到的 55 000 lx 光饱和点。这种情况下, 即使是低光照条件也不会影响这种甜瓜的品质^[1,6-9]。安翠香^[13] 以 3 个厚皮甜瓜为材料, 研究了光照强度对甜瓜果实大小发育的影响。结果表明, 甜瓜果实体积和鲜质量增长曲线为 “S” 型, 果实鲜质量增长主要集中在花后 2~4 周, “玉金香” 较适宜遮光处理。该试验以新疆鄯善地区主栽的 “西州密 25 号”, “西州密 17 号”, “86-1” 3 个甜瓜品种为试材, 研究其在不同光照强度下的不同取材时期果实单果质量、纵横径、体积等的变化。结果表明, 遮光处理对 3 个甜瓜的果实纵横径增幅均有影响。3 个品种各个处理果实体积和单果质量增长主要集中在花后 7~35 d, 不同处理 3 个品种成熟果实的体积和单果质量具有一定的差异, 随着光照强度的减弱, 当透光为 23%

时,“西州密 25 号”的体积和单果质量减少幅度较少,在一定程度上说明“西州密 25 号”耐弱光性较强。

任何植物的生长都离不开光照,光照因素主要包括光强、光质以及光照时间,光照直接制约着植物的很多方面,其中光照强度直接影响着植物叶片大小的发育,影响着植物的叶绿素合成,各种酶的活性以及植株的光合速率等,从而影响着植物光合产物的产生和运转。任雷等^[14]研究不同光照强度对厚皮甜瓜中 3 种糖分积累与 4 种蔗糖代谢相关酶活性的影响,从而找出秋冬季栽培甜瓜时的适宜补光阈值,为栽培提供一定的指导意义。光照强度是甜瓜反季节生产的主要限制因子。种培芳^[15]以“黄河蜜”和“迎春”为试材,研究了弱光胁迫遮去自然光强的 45%和遮光 68%对厚皮甜瓜光合作用的需光特性、CO₂ 响应特性及光合速率日变化等光合特性以及叶细胞膜系统稳定性、几种主要相关酶的活性、叶绿素及其它相关生理生化特性的影响,研究发现弱光胁迫使甜瓜果实产量下降,品质降低,结果得出弱光胁迫对甜瓜光合特性和生长发育的影响较大,迎春对弱光的适应性比黄河蜜强。因此,温室栽培要选育和选用耐弱光品种。李琦^[16]通过分析低温胁迫、弱光胁迫以及低温弱光共同胁迫下“玉金香”和“伊丽莎白”甜瓜幼苗的形态指标、生理生化指标以及气体交换参数的变化趋势,首先筛选了用来快速鉴定甜瓜幼苗耐低温弱光性的指标,另外研究结果认为低温胁迫主要造成甜瓜幼苗地上部的伤害,发现“玉金香”比“伊丽莎白”对弱光更加敏感。同样认为甜瓜生产中,低温弱光胁迫是造成生长发育不良,产量和品质下降的主要限制因素之一。周峰^[17]认为低温、弱光逆境是设施栽培中限制农作物品质和产量的主要因素,选育耐低温、耐弱光品种已成为国内外农作物育种的主要目标,试验选择了“珍珠”、“伊丽莎白”、“苏甜一号”3 个不同基因型甜瓜品种为材料,从幼苗期对甜瓜耐低温弱光性进行了较为系统地研究,测定了几种不同的形态、生理生化指标及指标间的相关性,研究发现“伊丽莎白”受影响较小。这些研究从很多生理生态特性上分析了光照对甜瓜生长发育的影响,该试验主要集

中研究了光照强度对不同时期甜瓜果实发育大小的影响,需要进一步研究其内在品质及光合效率等因子,综合分析从而为新疆地区优质耐弱光以及设施栽培甜瓜品种的选育和高效栽培及推广提供更科学有效的依据。

参考文献

- [1] 吴明珠. 当前西瓜甜瓜育种主要动态及今后育种目标研讨[J]. 中国西瓜甜瓜, 2003(3): 1-3.
- [2] 张琳, 杨艳涛, 吴敬学. 新形势下中国西瓜甜瓜产业发展的战略思考[J]. 北方园艺, 2014(19): 187-190.
- [3] 杜娟, 张敏, 杨军, 等. 不同成熟度哈密瓜贮藏期间的生理变化[J]. 北方园艺, 2014(23): 20-23.
- [4] 王克磊. 基质含水量和光照强度对番茄植株生长发育及生理特性的影响[D]. 南京: 南京农业大学, 2009.
- [5] 赵玉萍, 邹志荣, 杨振超, 等. 不同温度和光照对温室番茄光合作用及果实品质的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2010(5): 125-130.
- [6] 程群柱, 张广臣, 闫若楠, 等. 温光胁迫对黄瓜产量和品质的影响[J]. 吉林农业科学, 2011(5): 59-61.
- [7] 陈彦君, 王德炉, 郝加孝, 等. 遮阴对兔眼蓝莓光合特性的影响[J]. 东北林业大学学报, 2014(11): 28-30, 42.
- [8] 王红梅. 西瓜耐弱光性研究[D]. 南宁: 广西大学, 2012.
- [9] 周剑, 李天来, 刘义玲. 雾培对网纹甜瓜生长和产量及品质的影响[J]. 北方园艺, 2013(4): 16-19.
- [10] 李世栋. 不同光温条件对厚皮甜瓜幼苗生长及生理特性影响的研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2007.
- [11] 张瑞, 廖新福, 杨军, 等. 优质哈密瓜新品种西州密 25 号的选育[J]. 中国瓜菜, 2012, 25(3): 20-23.
- [12] 陈年来, 张玉鑫, 王霞霞, 等. 甜瓜果实体积与表面积的估算方法[J]. 甘肃农业大学学报, 2002, 37(4): 503-508.
- [13] 安翠香. 光照强度对甜瓜果实大小发育和糖分积累的影响[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2008.
- [14] 任雷, 胡晓辉, 杨振超, 等. 光照强度对厚皮甜瓜糖分积累与蔗糖代谢相关酶的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2010(6): 120-126.
- [15] 种培芳. 弱光胁迫对甜瓜(*Cucumis melo* L.) 光合特性及生长发育的影响[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2003.
- [16] 李琦. 低温弱光对甜瓜幼苗生理特性的影响[D]. 武汉: 华中农业大学, 2012.
- [17] 周峰. 甜瓜耐低温、耐弱光鉴定方法和鉴定指标研究[D]. 扬州: 扬州大学, 2012.

Effect of Weak Light Stress on Different Melon Fruit Development

GENG Xinli, ZHANG Yinhan, ZHANG Cuihuan

(The Research Institute of Grape, Melon and Fruits in Xinjiang Uygur Autonomous Region, Shanshan, Xinjiang 838200)

Abstract: Taking three melon cultivars ('Xizhoumi-25', 'Xizhoumi-17' and '86-1' melon) as materials. Under different light intensity, fruit weight, vertical, horizontal and volume of different periods were determined. The results showed that shading treatment all affected the growth of the vertical and horizontal of three melon fruits. The development of melon fruit volume and fresh weight of three cultivars was concentrated in the flowers after 7—35 days. When the light intensity was weakening (light density was 23%), volume and fresh weight reduction of 'Xizhoumi-25' was less, so it had a strong resistance to weak light.

Keywords: weak light stress; melon; fruit development