

黄瓜种子含油量与耐低温性的关系

闫世江¹, 刘 洁², 司龙亭³, 马志国³, 杨佳明³

(1. 山西省农业科学院蔬菜研究所, 山西 太原 030031; 2. 山西省农业科学院科技情报研究所, 山西 太原 030031;
3. 沈阳农业大学 园艺学院, 辽宁 沈阳 110161)

摘要: 为研究黄瓜种子含油量与耐低温性的关系, 摸索鉴定黄瓜耐低温性的方法, 给予 9504, 9524, 9507, 9508, 9512, 9518, 9521, 9506, 9511 等 9 份不同来源的黄瓜材料白天 12℃, 晚上 8℃ 的低温处理, 每天光照 7.5 h, 强度为 30 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$, 约合 2 000 lx, 共处理 14 d, 对耐寒性进行分级, 并计算耐寒指数, 测定种子含油量, 发现两性状在材料间表现不同, 经方差分析表明种子含油量、耐寒指数在材料间差异极显著, 在区组间差异不显著, 进一步进行相关分析表明种子含油量与苗期耐寒指数的相关系数为 0.770 0, 达显著正相关, 说明种子含油量与耐低温性的关系密切, 可作为黄瓜耐低温性的间接鉴定指标之一。

关键词: 黄瓜; 耐低温性; 种子含油量; 方差分析; 相关分析

中图分类号: S642.2 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2007)增刊-0033-03

Study on the Relationship Oil Content in Cucumber Seed and Chilling Tolerance

YAN Shi-jiang¹, LIU Jie², SI Long-ting³, MA Zhiguo³, YANG Jia-ming³

(1. Vegetable Research Institute, Shanxi Academy of Agricultural Science, Taiyuan 030031, China;
2. Information Institute, Shanxi Academy of Agricultural Science, Taiyuan 030031, China;
3. College of Horticulture, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161, China)

Abstract: In order to study the relationship between oil content in cucumber seeds and chilling tolerance index, we probed into the method for appraising chilling tolerance. 9 different cucumbers which 9504, 9524, 9507, 9508, 9512, 9518, 9521, 9506 and 9511 are given at 12℃ in the daytime and at 8℃ in the evening. Those are shined 7.5 h everyday by the light that the strength is 30 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ or 2 000 lx and have been handled for 14 d. We classed the cucumbers with resistance of low temperature, calculated their chilling tolerance index and oil content in seed and two characters were found difference between materials. The investigations of oil content in seed and chilling tolerance index expressed by variance analysis that two characters were differences significant between materials, and were insignificant between blocks. The related analyses indicated that the related index between the oil content in seed and chilling tolerance index is 0.770 0, reaching to positive correlation, which explained that the oil content in seed can be one of the indirect index signs of chilling tolerance character of cucumber.

Key words: Cucumber; Chilling tolerance; Oil content in seed; Variance analysis; Correlation analysis

黄瓜是一种喜温蔬菜, 对低温十分敏感, 10℃以下低温即可对其造成伤害。为实现黄瓜周年供应, 在北方地区冬春季均利用保护地进行黄瓜栽培。但因常常遇到低温逆境, 使黄瓜生长发育不良。近年来, 培育耐低温黄瓜品种日益受到大家重视, 为培育这类品种, 首先做的就是对黄瓜材料进行耐低温鉴定。在这方面前人已经做了大量的工作。有学者认

为可以用低温下种子的发芽能力和幼苗的生长量来鉴定黄瓜的耐低温能力, 如叶面积和发芽指数^[1-3]或发芽能力、胚根相对伸长率^[4]、苗期冷冻指数、根系活力、干物重^[5]等。也有学者用低温下硝酸还原酶活性^[6,7]、黄瓜对水分与矿质营养的吸收和运转^[8]、POD, CAT, SOD 等酶的活性^[9,10]、叶片类囊体中不饱和脂肪酸含量及单半乳糖甘油二酸酯和双半

收稿日期: 2007-06-30

基金项目: 辽宁省“十五”科技攻关课题(2002215004)

作者简介: 闫世江(1975-), 男, 山西太原人, 在读博士, 从事蔬菜遗传育种研究。

乳糖二酸酯的脱酰化程度^[11]、叶绿素荧光^[12,13]等生理指标来对黄瓜材料进行耐低温鉴定,上述所说的鉴定方法都过片面,而且较复杂,均需让黄瓜种子发芽或长成幼苗,并进行低温处理,时间长,步骤多,有些还需具备大型仪器设备,不实用。而研究黄瓜种子本身与耐低温性的关系则未见报道,因此本试验研究黄瓜种子含油量与耐低温性之间的关系,旨在探讨黄瓜耐低温的机理,摸索黄瓜耐低温鉴定方法,为黄瓜的耐低温性筛选及鉴定亲本提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 材料

本试验于 2006 年 3~ 6 月,沈阳农业大学园艺学院科研基地和教学主楼实验室内进行。供试黄瓜材料 9504, 9524, 9507, 9508, 9512, 9518, 921, 9506 和 9511 由沈阳农业大学园艺学院黄瓜育种课题组提供,均为经多代纯和的自交系。

使用日本 SANYO 公司产 MLR-350H 型人工光照培养箱对瓜苗进行低温处理。

1.2 测定项目与方法

1.2.1 种子含油量的测定 先将约 2 g 黄瓜种子在 120℃下烘 2 h,趁热用研钵研碎,装入事先已烘干称重的滤纸袋中,并称重。将滤纸袋装入索氏回流提取器,加入石油醚,回流提取 8 h。将滤纸袋风干,在 120℃下烘 2 h,称重。3 次重复,种子含油量按如下的公式计算:

种子含油量=
$$\frac{\text{浸提前重量}-\text{浸提后重量}}{\text{浸提前重量}-\text{滤纸袋重量}}$$

1.2.2 各材料耐低温性的鉴定 2006 年 3 月初将

黄瓜自交系种子播于温室;待其长至 2~ 3 片真叶时分苗;将苗分到营养钵(10 cm× 10 cm)中,然后放进人工光照培养箱中,每份材料 5 钵,每天光照处理 7.5 h,强度为 30 μmol/(m²·s),约合 2 000 lx,白天 12℃,晚上 8℃,共处理 14 d,3 次重复,然后进行耐低温性调查,耐低温性分级标准如下:

0 级:全株受冻死亡或接近死亡;1 级:秧苗各叶片普遍受冻,其中 3~ 4 叶受冻面积> 50%;2 级:秧苗 3~ 5 叶受冻,其中 2~ 3 叶受冻面积> 50%;3 级:秧苗 2~ 4 叶受冻,其中 1~ 2 叶受冻面积> 50%;4 级:秧苗 1~ 2 叶受冻,面积约 20%~ 30%;5 级:秧苗生长正常,无任何受冻症状。

耐寒指数按如下的公式计算:

耐寒指数=
$$\frac{S_1+ 2S_2+ 3S_3+ 4S_4+ 5S_5}{\text{调查总株数} \times 5}$$

S 表示受低温伤害后,相应级别的黄瓜株数。

1.2.3 数据分析方法 首先对种子含油量与耐寒指数进行方差分析,看两性状是否在材料间差异显著,如显著,则进一步分析两性状的相关系数,研究其相关性,数据分析采用 DPS 软件进行。

2 结果与分析

2.1 各材料的种子含油量与耐寒指数

各材料的种子含油量与耐寒指数差异较大(见表 1),9504,9524 和 9507 的种子含油量达 300 mg/g 以上,耐寒指数也达 0.7 以上;9521,9506 和 9511 的种子含油量在 300 mg/g 以下,耐寒指数在 0.4 以下,9508,9512,9518 的种子含油量分别为 290,300,270 mg/g,耐寒指数分别为 0.6,0.6,0.4,在所有材料中居中。

表 1 各材料种子含油量与耐寒指数

Tab.1 The oil content in seed and chilling tolerance index in different material

材料 Materials	种子含油量/(mg/g) Oil content in seed				耐寒指数 Chilling tolerance index			
	重复 I Repetition I	重复 II Repetition II	重复 III Repetition III	平均值 Average	重复 I Repetition I	重复 II Repetition II	重复 III Repetition III	平均值 Average
9504	310	300	290	300	0.8	1.0	0.6	0.8
9524	310	320	300	310	0.6	0.8	0.7	0.7
9507	300	300	300	300	0.8	0.6	1.0	0.8
9508	280	300	290	290	0.6	0.6	0.6	0.6
9512	300	300	300	300	0.6	0.6	0.6	0.6
9518	270	260	280	270	0.4	0.4	0.4	0.4
9521	280	300	260	280	0.2	0.4	0.2	0.2
9506	270	290	250	270	0.2	0.2	0.2	0.2
9511	290	310	300	300	0.3	0.3	0.4	0.3

2.2 种子含油量与耐寒指数方差分析

进一步对这 2 个性状进行方差分析,结果表明 2 个性状在材料间差异均达极显著水平,在区组间差异不显著,说明各材料的种子含油量与耐低温性

差异较大,可进行进一步的分析。

2.3 种子含油量与耐寒指数的相关分析

对 2 个性状进行相关分析,列于表 2,由此表可知,种子含油量与黄瓜耐低温性的相关系数为

0.770 0, 达显著正相关。即随着种子含油量的提高, 耐寒指数提高, 耐低温性增强, 因此种子含油量可作为一个鉴定黄瓜耐低温性的指标。

表 2 种子含油量与耐寒指数的相关分析

Tab. 2 Correlation analysis of oil content in seed and chilling tolerance index		
	种子含油量 Oil content in seed	耐寒指数 Chilling tolerance index
种子含油量 Oil content in seed	1	
耐寒指数 Chilling tolerance index	0. 770 0*	1

注: 标* 表示在 p= 0.05 时差异显著
Note: * indicate significance at p= 0.05 level respectively

3 结论与讨论

低温对黄瓜造成伤害, 首先是破坏膜的结构和机能。朱其杰等^[2]认为, 低温胁迫下生物膜发生由液晶相向凝胶相的变化, 膜流动性降低, 通透性增加, 造成细胞内溶质外渗。细胞受到的损伤。而植物细胞膜的组成成分之一是脂肪酸, 增加脂肪酸可降低脂质的相变温度以提高抗冷性^[14]。Levitt^[15]认为增加脂肪酸提高耐低温性可能是保持了膜脂的流动态, 李育军的试验表明^[16], 大豆粗脂肪含量与抗冷性呈显著正相关(1987 年结果) 或极显著正相关(1988 年结果)。龚顺良等^[17]报道, 适合在高海拔冷凉地区栽培的玉米种子粗脂肪含量较高, 另外何天祥^[18]对在攀西高寒山区试种的春油菜、李秀萍等^[19]对青海省白菜型春油菜、张敏琴等^[20]对培育的油研 9 号油菜等均有相同的报道。从本试验的结果看, 与上述学者的观点相同, 说明黄瓜种子有较高的含油量(粗脂肪), 可以维持细胞膜的稳定性, 使黄瓜在低温下减轻伤害, 耐低温性均增强。

因此种子含油量可作为一种间接鉴定黄瓜耐低温的新方法。使用这种方法简单可靠, 凡种子含油量较高的, 耐低温性均较强。

参考文献:

[1] 王永健, 姜亦巍, 曹宛虹, 等. 低温对不同品种黄瓜种子萌发、过氧化物酶及同工酶的影响[J]. 华北农学报, 1995, 10(2): 72- 76.
[2] 朱其杰, 高守云, 蔡洙湖, 等. 黄瓜耐冷性鉴定及遗传规律的研究[J]. 中国主要蔬菜抗病育种进展, 北京: 科

学出版社, 1995: 474- 462.
[3] 马德华, 庞金安, 霍振荣. 黄瓜耐低温研究进展[J]. 天津农业科学, 1997, 3(4): 1- 8.
[4] 刘剑辉. 黄瓜耐低温性鉴定方法[J]. 北方园艺, 2005 (4): 62- 63.
[5] 顾三军, 王冰, 孙小镭. 黄瓜耐低温弱光鉴定方法的初步研究[J]. 山东蔬菜, 1996(1): 32- 36.
[6] 沈文云, 马德华. 黄瓜幼苗耐低温指标研究初报[J]. 天津农业科学, 1998, 4(2): 53- 56.
[7] Avo Peke Primak, Kao inina Lee Mas. Effect of cold-resistant cucumber forms and the adoption of energy conservation cultivation technologies[J]. V estnik Sel'skokhozyaistvenno i Na-
ki, 1987, 8: 51- 55.
[8] Labana See Tach. Effect of root temperature on the rate of wa-
ter and nutrient absorption in cyeinber cultivars and figleaf
gourd[J]. J of the Jan Soc for Hort Sci, 1987, 55: 461- 467.
[9] Sed Ner Drozdov, et al. Methods of evaluating cold resistance
in cucumber plants[J]. Fiziolgiya Rastenii, 1980, 27(3): 653
- 656.
[10] Gak Per Arron. Superoxide dismutase in mitochondria from
helianthus tuberosus and Neurospora crassa. Biochem[J]
Soc Tranx, 1976, 4: 618- 620.
[11] Voov Saczynska. Chilling suscep tibility of cucum is sativus
species[J]. Phytochemistry, 1993, 33(1): 61- 67.
[12] 李智军. 叶绿素荧光在温度逆境分析中的应用[J]. 农
业与园艺, 1995, 70(5): 30- 38.
[13] Ret Mack Smilie. Screening for Stress Tolerance by Chloro-
phyl Fluorescence[M] // Hashimoto Y. Measurement Tech-
niques in Plant Science. San Diego: Academic Press, 1990:
229- 261.
[14] 余肇福. 作物冷害[M]. 北京: 中国农业出版社, 1994.
[15] Jack Levitt. Responses of plants to environment steess[J].
Vol I . Chilling, Freezing, and High Temperature Stress, 2nd
edn. Academic Press, New York London.
[16] 何若韫. 植物低温逆境生理[M]. 北京: 中国农业出版
社, 1995.
[17] 龚顺良, 周玉萍. 高寒山区海拔高度对不同生态类型
玉米籽粒营养成分的影响[J]. 贵州农业科学, 2005, 33
(6): 35- 37.
[18] 何天祥, 毛昌伟, 刘永安, 等. 攀西高海拔地区试种春
油菜初报[J]. 农业与技术, 2005, 25(8): 115- 120.
[19] 李秀萍, 刘青元, 杜德志. 青海省白菜型春油菜的主要
特性[J]. 青海农林科技, 1995, 10(1): 39- 41.
[20] 张敏琴, 韩宏仕. 油研 9 号在安徽省种植的产量表现
及特征特性[J]. 贵州农业科学, 2006, 34(2): 90- 91.