

74-77

第23卷 第4期
1995年8月西北农业大学学报
Acta Univ. Agric. Boreali-occidentalisVol. 23 No. 4
Aug. 1995

电导法鉴定黄瓜抗寒性的研究*

刘建辉 崔鸿文

(西北农业大学园艺系, 陕西杨陵 712100)

5642.203.4

摘要 用抗寒性不同的黄瓜品种, 在子叶期和三片真叶期, 研究了不同低温胁迫、低温胁迫不同时间以及不同渗透时间对叶片电解质渗出率的影响。结果表明: 子叶期幼苗在 -3°C 低温下处理 18 h、渗透 90 min, 是用电导法鉴定黄瓜品种抗寒性的适宜条件, 三片真叶期与子叶期的鉴定结果一致。

关键词 黄瓜, 抗寒性鉴定, 低温胁迫, 电解质渗出率

中图分类号 S603.4; S642.2

自 Dexter 等^[1]于 30 年代首次用电导法研究植物抗寒性以来, 这一方法得到了广泛地应用。在黄瓜抗寒性鉴定上前人虽有应用的报道, 但研究结果不尽一致^[2~4], 且尚缺乏系统地研究。本试验采用抗寒性不同的黄瓜品种幼苗, 研究电导法进行黄瓜抗寒性鉴定的适宜条件与时期, 为使电导法更有效地应用于黄瓜抗寒性鉴定提供依据。

1 材料和方法

1.1 材料

选用 4 个黄瓜品种, 其中黑单 1 号和农大 11 号抗寒性较强, 津研 7 号和西农 58 号抗寒性较弱。种子经常规浸种催芽后, 选其萌发的均匀点播于育苗盘中, 基质为湿润砾石。播后置入人工气候箱中培养。培养温度: 前 2 d 28°C 恒温, 以后控制昼温 25°C 、夜温 18°C , 光照强度 30000 lx, 日照时数 12 h, 空气相对湿度 80%~85%。一组幼苗培养至子叶展平, 另一组幼苗培养至 3 片真叶期。

1.2 处理

将各品种的子叶期和 3 片真叶期幼苗分为 4 组, 置人工气候箱中分别进行 $25 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ (CK)、 $3 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 、 $0 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 和 $-3 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 处理, 处理时间分别为 6, 18 和 36 h。处理期间保持 80%~85% 的空气相对湿度和黑暗条件。渗透时间设 30, 60, 90 和 120 min 4 个处理。

1.3 电导率测定

经不同温度和时间处理后的幼苗, 置 20°C 保留 4 h 后取样测定。幼苗先用蒸馏水冲洗干净, 用吸水纸吸干; 再切取叶片, 用打孔器在子叶中部或第二片真叶主脉两侧打取直径为 1.5 cm 的圆片 12 个, 放入 20 mL 的指形试管中, 每处理 3 次重复。叶片用无离子水冲洗 2 次后, 加入 10 mL 无离子水, 真空泵抽气 10 min, 置室温 (约 20°C) 条件下振荡渗透不同时间, 用 DJS 型电导仪测定溶液电导率 (R), 然后用热水浴煮沸 5 min, 以杀死细胞, 冷

收稿日期: 1995-01-24

* 国家“八五”攻关课题的部分内容。

却后再测定溶液的总电导率(R'),按公式 $(R/R') \times 100\%$ 计算相对电导率,用以表示细胞电解质渗出率。

2 结果与分析

2.1 不同渗透时间对子叶电解质渗出率的影响

表1结果表明:渗透时间对各品种电解质渗出率均有明显的影响。在90 min渗透时间内,各品种电解质渗出率随渗透时间延长呈递减性增加;在90~120 min之间,各品种电解质渗出率趋于稳定。说明90 min左右是不同抗寒性品种电解渗出率的稳定时间。对4个品种分别进行不同渗透时间与电解质渗出率的显著性测验(LSR法)也证实了这一点。 0°C 处理之后,不同品种子叶电解质渗出率随渗透时间的变化趋势与 -3°C 处理后的结果基本一致。但后者各品种电解质渗漏迅速且量较大。

表1 渗透时间对电解质渗出率的影响(-3°C , 6 h) %

渗透时间 (min)	黑单1号	农大11号	津研7号	西农58号
30	56.5 a	59.5 a	60.6 A	73.1 A
60	59.8 b	63.4 b	74.6 Bb	76.0 B
90	60.9 b	64.5 b	77.1 Bb	79.1 Cc
120	61.2 b	65.1 b	77.1 Bb	79.2 Cc

2.2 不同低温处理对子叶电解质渗出率的影响

黄瓜子叶期幼苗经18 h不同低温处理,渗透90 min,各品种子叶电解质渗出率(表2)测定结果表明:随低温胁迫加剧,各品种电解质渗出率呈递增性增加;但 0°C 以上低温处理,电解质渗出率增加幅度较小,品种间差异亦较小。当温度降至 -3°C 时,各品种电解质渗出率显著增加,且抗寒性不同的品种间差异达极显著水平,抗寒性较强的黑单1号和农大11号电解质渗出率极显著地低于抗寒性较弱的津研7号和西农58号。这一结果说明,用 -3°C 低温处理后的幼苗电解质渗出率能明显区分黄瓜品种间的抗寒性。

表2 低温处理对电解质渗出率的影响(18 h) %

温度 ($^{\circ}\text{C}$)	黑单1号	农大11号	津研7号	西农58号
25 ± 0.5 (CK)	10.8 a	10.9 a	10.4 a	11.3 a
3 ± 0.5	13.7 a	14.0 a	15.7 a	14.5 a
0 ± 0.5	21.9 a	24.2 ab	29.5 ab	30.8 b
-3 ± 0.5	70.5 Aa	73.9 Aa	92.7 Bb	94.4 Bb

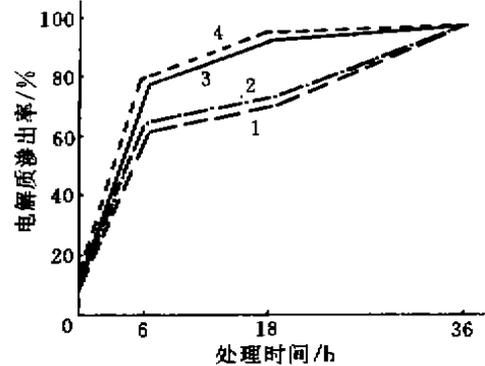
2.3 低温处理时间对子叶电解质渗出率的影响

子叶期幼苗经 $-3 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 低温处理不同时间后,渗透90 min,各品种子叶电解质渗出率随处理时间延长而增加(附图)。但抗寒性不同的品种电解质渗出率增加的幅度不同。抗寒较强的品种电解质渗出率随低温处理时间延长而增加的幅度较小,抗寒性弱的品种

增加的幅度较大。经 LSR 检验(表 3)表明: -3°C 处理 6 h, 不同抗寒性品种的子叶电解质渗出率表现出显著差异, 处理 18 h, 表现出极显著差异。但当处理时间延长至 36 h 时, 各品种幼苗均全部死亡, 故品种间电解质渗出率的差异反而缩小。由此可以认为, 在 -3°C 低温条件下处理 18 h 是用电导法鉴定黄瓜品种抗寒性的适宜时间。

表 3 低温处理不同时间后不同品种的电解质渗出率(-3°C) %

处理时间 (h)	黑单 1 号	农大 11 号	津研 7 号	西农 58 号
6	60.9 a	64.5 a	77.1 b	79.1 b
18	70.5 Aa	73.9 Aa	92.7 Bb	94.4 Bb



附图 低温(-3°C)处理时间对黄瓜子叶电解质渗出率的影响

1. 黑单 1 号; 2. 农大 11 号; 3. 津研 7 号; 4. 西农 58 号

2.4 低温胁迫对不同时期幼苗

电解质渗出率的影响

4 个黄瓜品种的子叶期和三片真叶期幼苗经 0°C 不同时间处理后, 子叶和第二片真叶的电解质渗出率(表 4)均随处理时间延长而增加, 各品种两个时间幼苗的电解质渗出率增加的幅度基本一致; 不同抗寒性品种间的电解质渗出率大小差异也基本一致, 即抗寒性较强的黑单 1 号和农大 11 号的电解质渗出率均低于抗寒性较弱的津研 7 号和西农 58 号。 -3°C 处理的结果与 0°C 处理的基本一致。由此说明, 在子叶期和三片真叶期用电解质渗出率鉴定黄瓜品种抗寒性的结果是一致的。

表 4 子叶期和三叶期幼苗电解质渗出率的比较(0°C 处理) %

幼苗	处理时间 (h)	黑单 1 号	农大 11 号	津研 7 号	西农 58 号
子叶	6	18.9	21.9	24.5	27.3
	18	21.9	24.2	29.5	30.8
	36	32.3	33.3	35.9	38.2
真叶	6	22.3	22.7	24.8	25.9
	18	28.7	27.9	34.5	35.1
	36	34.7	35.1	39.7	42.3

3 讨论与结论

许多研究已证实, 植物在一定低温胁迫条件下, 细胞膜受到伤害, 细胞电解质泄漏增加。关于引起黄瓜叶片细胞电解质大量泄漏或能反映不同抗寒性品种间泄漏差异的低温胁迫条件, 现有的研究报道差异较大。一些研究证明, 在 $2\sim 5^{\circ}\text{C}$ 低温条件下, 就能引起黄瓜叶片电解质的大量泄漏, 并表现出不同抗寒性品种间的差异^[2,3]。刘鸿宪等^[4]研究认为, 只有当幼苗在严重伤害的低温(-3°C)条件下, 黄瓜子叶细胞电解质才大量泄漏, 并表现出品种间的明显差异。本试验表明, 0°C 以上低温处理, 黄瓜子叶电解质渗出率增加幅度不

大,当温度降至 -3°C 时,各品种子叶电解质渗出率才迅速增加,并表现出不同抗寒性品种间的明显差异。这与刘鸿先等人的研究结果基本一致。

电解质渗出率不仅受低温对细胞伤害程度的影响,同时还受渗透时间的影响。以前有关黄瓜叶片的渗透时间的报道很不一致,从30 min到120 min不等^[2,3,5]。本试验表明,渗透90 min,黄瓜叶片受害细胞的电解质得到充分的泄漏,电解质渗出率基本达到稳定状态。只有当电解质充分泄漏,电解质渗出率才能真实地反映细胞受害程度,从而获得更为准确的鉴定结果。因此,低温胁迫后,渗透时间是用电导法鉴定抗寒性中不可忽视的条件之一。

通过比较低温胁迫后子叶期到三片真叶期电解质渗出率的变化,表明两个时期的鉴定结果相一致。而子叶期鉴定快速、简便、成本低。

参 考 文 献

- 1 Dexter S T, Emmert F. H. Preliminary results in measuring the hardiness of plants. *Plant Physiology*, 1930(5), 215~223
- 2 杨阿明,沈征言. 低温锻炼提高黄瓜幼苗耐寒性效应. *园艺学报*, 1992(1):61~66
- 3 宋述尧,刘晓明,任锡仑. 黄瓜不同品种耐冷力的初步研究. *吉林农业大学学报*, 1992(1):27~32
- 4 刘鸿先,曾甜西,王以柔等. 低温对不同耐寒力的黄瓜幼苗子叶各细胞器中超氧化物歧化酶的影响. *植物生理学报*, 1985(1):48~57
- 5 沈文云,侯峰. 黄瓜抗寒性鉴定指标及方法的研究. 北京农林科学院硕士论文, 1989

Electrical Conductivity Method for Chilling-Resistance Evaluation in Cucumber

Liu Jianhui Cui Hongwen

(*Horticultural Department, Northwestern Agriculture University, Yang Ling, Shaanxi, 712100*)

Abstract The effect of low-temperature stress, stress time-length and the soaking time after the stress on electrolyte Leakage of leaves of cucumber seedlings at the cotyledon phase and the 3rd-leaf age were studied among different chilling-resistant cultivars. The results indicated that the treatment for 18 hours and soaking for 90 min. under low temperature of -3°C were the optimum conditions for evaluating cucumber chilling-resistance by electrical conductivity method at cotyledon age of the seedling. The results at the cotyledon phase are in agreement with the ones at the 3rd leaf age.

Key words cucumber, chilling-resistance evaluation, low-temperature stress, electrolyte leakage