

黄瓜幼苗温度胁迫及其 抗性测定研究

高述民 周燕

(新疆石河子农学院园林系·石河子市)

摘要: 本试验采取温度胁迫手段及电导百分率法测定黄瓜抗性。研究表明: ①黄瓜幼苗的苗龄对其抗性(抗热性、抗寒性)有极显著影响, 而品种影响不显著。②环境因素对黄瓜的抗性的影响远比品种遗传性和环境互作作用大的多。③胚芽低温锻炼能在短期内提高其抗性, 其中对抗寒性的影响要比抗热性深刻一些(持续时间略长); 幼苗低温锻炼能增强其抗寒性, 但对抗热性影响不大。④ -2.5°C 处理15分钟与处理12小时之间有极显著的相关。可用前者替代后者减少测定时间。⑤黄瓜品种存在有不同程度的“滞后现象”这是造成不同时期抗性变幅不同的原因之一。

关键词: 黄瓜幼苗; 温度胁迫; 温度抗性; 电导百分率。

黄瓜属大宗蔬菜之一, 栽培面积广, 经济价值高。但生产中经常受到外界温度胁迫的影响, 严重影响了黄瓜的生长发育, 导致减产。能否通过选用抗逆性强、丰产优质的黄瓜品种或采取低温锻炼等方式来提高其抗性, 进而促成黄瓜栽培就成为生产中急需解决的生理问题。迄今为止, 对黄瓜的抗性反停留在定性描述水平上, 为了寻求一条快速准确且能定量描述品种抗性的途径, 我们采用温度胁迫手段对黄瓜十几个品种进行模拟处理, 采用改进的电导百分率法测定其抗性, 91年和92年二年的试验结果表明, 此法简便易行, 能客观反映黄瓜抗性变化规律并为其它作物的抗性研究提供参考依据。

材料和方法

(一) 试验材料: 1991~1992年, 先后两次在我系实验室、温室对12个黄瓜品种(系)进行了抗性测定, 其中1991年8个品种, 1992年10个品种, 重复(两年)品种6个。1992年还选用吉杂1号进行了胚芽低温处理用来测定抗性变化情况。

(二) 试验方法: 1. 取样: 分别在子叶期、一叶一心期、四叶一心期三个时期采样。取生长正常的子叶或真叶(四叶一心期时取顶部展开叶倒数第二叶), 每品种15~20株, 用直径为1厘米的打孔器取样(不取中脉), 将取得的园叶片, 称取0.1克置

于试管中,各处理称取6份,其中3份用来进行抗热性测定,另三份用来进行抗寒性测定;即每处理重复3次,加入去离子水5ml,振摇试管,用DDS-11A型电导率仪进行电导百分率测定。

2. 测定:此法在常规电导法测定基础上作了一些改进:(1)用测定本底(即圆叶片未经温度胁迫处理之前测定溶液的电导率)取代圆叶片用去离子水冲洗。避免冲洗不净,造成的测定误差。(2)将电子率换算成电导百分率,以消除不同处理,不同测定时间的测定数据的不统一性。

样品备好后进行第一次电导率测定,记取读数(为本底),然后进行高温胁迫后的抗热测定:将试管置于水温为50℃的恒温水浴锅中保温6分钟,取出后冷却至室温,振摇后进行第二次电导率测定,再将经第二次测定的试管置于沸水浴中(93℃)6分钟,取出冷却至室温,振摇后进行第三次电导率测定。低温胁迫后的耐寒性测定:将记取本底读数的试管置于冰箱2.5℃条件下15分钟,取出升至室温,振摇后进行第二次电导率测定,再将经第二次测定的试管,置于冰箱-2.5℃15分钟,取出升至室温,振摇后进行第三次电导率测定,再将经第三次测定的试管置于同样条件下(-2.5℃)12小时,取出升至室温,振摇后测定并记取读数。

计算:电导百分率%

$$= \frac{B-A}{C(D)-A} \times 100\%$$

注:A—第一次测定数据(本底)B—第二次测定数据,C—第三次测定数据,D—第四次测定数据。

3. 胚芽低温处理:将经浸种催芽后胚根长至2~4毫米未长的吉杂1号种子分成三份,每份100粒,分别用湿纱布包裹置于冰箱-2.5℃、5℃和20℃条件下,经5.5小时后取出播种,观察出苗及生长情况,其温度胁迫处理与抗性测定时间和方法和上述其它

品种(92年)同步进行。

二、结果与分析

(一) 黄瓜苗龄、品种对其抗性的影响。

1. 抗热性方面:1992年在我系温室经过对津研4号、新泰密刺、吉杂1号、吉杂2号、农大12号、津杂2号、津杂3号和津杂4号等八个品种(系)进行取样测定,得知,苗龄对黄瓜的抗热性有极显著的影响,而品种对抗热性影响不显著。说明黄瓜的抗热性很大程度上取决于不同苗龄所处的生理状态。随着苗龄增加,电导百分率数值亦增加,抗热性呈递减趋势。这种生理状态主要是受栽培环境的影响,远比品种遗传特性与环境互作的作用大。尽管品种对抗热性影响不显著,但差异还是有的。各品种(系)抗热性由大到小顺序为:津研4号(8.89) > 吉杂2号(8.9) > 津杂2号(8.98) > 农大12号(9.21) > 吉杂1号(9.73) > 新泰密刺(10.06) > 津杂3号(10.09)。这与我们所了解的品种特性相符:即津研4号、农大12号耐热性强,而新泰密刺耐热性差。

由1991年抗热性测定结果也可看出:农大14号(5.454)吉杂2号(6.445)、吉杂1号(6.472)、津杂1号(6.605)在子叶期和一叶一心期耐热性较强,而长春密刺(7.852)、新泰密刺(7.018)、津研4号(7.110)、津研2号(8.298)耐热性较差。其中子叶期又以津研4号(3.925)、农大14号(3.52)、津杂1号(3.21)耐热性较强,长春密刺(5.345)新泰密刺(5.52)耐热性较差;一叶一心期农大14号(7.387)、新泰密刺(8.516)耐热性较强,而长春密刺(10.358)、津研4号(10.294)、津研2号(11.725)耐热性

较差, 92年四叶一心期测定结果表明: 津研2号(10.5)、农大12号(11.45)、津研4号(11.71)耐热性较强, 而长春密刺(13.01)、新泰密刺(14.88)耐热性较差。由上可见, 象津研2号耐热性变化比津研4号要大, 新泰密刺比长春密刺变化大; 而农大12号、农大14号耐热性比较稳定。

经过对子叶期与一叶一心期、一叶一心期与四叶一心期、子叶期与四叶一心期的耐热性线性相关显著分析, 相关系数分别为: $r_1 = -0.4889$, $r_2 = -0.4891$, $r_3 = 0.3876$, 均小于 $r_{0.05} = 0.602$, 说明不同品种在不同苗龄下, 抗热性不相关, 这进一步表明黄瓜抗热性受环境因素影响很大, 不同品种在不同苗龄期抗热性变化幅度不同, 栽培中应根据这一特点进行环境调节与控制。

2. 抗寒性方面: 92年亦对前述八个品种(系)进行了抗寒性测定。

经分析苗龄对黄瓜的抗寒性有极显著影响, 而品种因素对抗寒性影响不显著, 说明环境对幼苗的深刻影响决定了其所处的生理状态, 最终决定其抗寒性强弱, 这种影响远比品种遗传性与合作的相互作用大的多。

试验表明: 一叶一心期的电导百分率值均比子叶期小, 这与一叶一心期前测定前(10月上旬)受寒流(夜温最低温 -1°C)影响、真叶受冻有关, 低温导致幼苗机体生理功能发生变化, 抗寒性增强。综合两年的资料我们可以发现: 新泰密刺、长春密刺、津杂1号、农大12号、农大14号抗寒性较强; 而津研4号、津研2号、津杂2号、津杂4号抗寒性较差。

经过对子叶期与一叶一心期, 一叶一心期与四叶一心期, 子叶期与四叶一心期的线性相关显著性分析, 相关系数分别为: $r_1 = -0.1374$, $r_2 = -0.2549$, $r_3 = 0.3925$ 均小于 $r_{0.05} = 0.602$, 不相关。由此可见, 抗寒性与耐热性相似, 环境的影响远比品种遗传性与合作的相互作用大的多。

综合环境因素对黄瓜幼苗抗寒性的影响, 我们还可以从以下几点看出: ①不同年份对同一品种的同龄苗进行测定, 其结果不同。如吉杂1号子叶期抗热性测定结果两年分别为4.96和7.37(91年和92年), 抗寒性分别为43.57和35, 说明当时的环境条件密切影响着幼苗的生理状态从而导致抗性相异。②浇水后第二天起隔天测定同一品种, 其结果亦不同。如92年, 分别于5月16日、18日两次对津研4号(5月15日浇水)进行测定, 抗热性分别为9.60, 12.84; 抗寒性分别为61.87, 63.12%, 可见, 虽然仅隔2天, 由于浇水而产生的影响随着时间推移明显可见, 抗热性和抗寒性随着时间推移均下降, 其中抗热性要比抗寒性降得快。说明抗热性对水份更为敏感。③黄瓜幼苗受低温影响后, 抗性反应不同。从1991年测定结果我们得出结论: 低温对幼苗抗寒性影响深刻, 而对抗热性似乎无多大影响。1992年测定结果也说明这点: 低温能增强抗寒性, 而对抗热性无多大影响。

(二) 胚芽低温锻炼对黄瓜幼苗抗性的影响

1. 播种出苗情况: 1992年用吉杂1号做试材, 萌动种子置于 -2.5°C 的, 播种后无一株出苗, 说明幼胚冻死; 而置于 5°C 和 20°C 条件下的出苗正常, 并且前者比后者幼苗生长健壮、迅速, 座瓜早。

2. 耐热性测定: 经过对 5°C 和 20°C (对照)两种处理耐热性的测定, 发现子叶期 5°C 处理的比 20°C (对照)处理的抗热性要强, 比同时测定的新泰密刺(6.884见表1)也要强; 一叶一心期、四叶一心期的抗热性明显下降, 比对照还弱。可见低温对胚芽的影响和对幼苗的影响在抗热性方面表现略有不同, 前者能在某一段时期内提高抗热性而后者却不能, 即使如此, 栽培中亦应注意环境条件的调节和控制, 不能仅凭低温胚芽锻炼来提高其抗热性。

3. 抗寒性测定: 试验表明子叶期、一叶一心期以 5°C 处理者比对照的抗寒性强。其中子叶期抗寒性强于新泰密刺, 在所有供试品种中名列第一; 一叶一心期仅次于农大12号(36.76见表4)名列第二; 四叶一心期则比对照弱。通过对 5°C 处理与对照之间的抗寒性线性相关显著性检验, 相关系数 $r=0.6268$, 小于 $r_{0.05}=0.99$, 不相关。可见, 低温对胚芽的影响, 抗寒性要比抗热性深刻一些, 这种影响持续时间略长, 但不是永久性的, 栽培中应注意环境的调控。

(三) 抗性测定方法的分析

1. 同一品种隔天测定, 数值渐变的思考。上述92年分别于5月16日、18日两次对津研4号进行抗性测定, 尽管数值不同(环境造成), 但比较接近, 特别是抗寒性反相差1.25%, 并且表现出规律性变化趋势, 因此认为此法测定结果是可信的。

2. 抗寒性测定方法的探索。上述抗寒测定结果中均未采用象抗热性测定中“杀生”求值的方法, 而是在 -2.5°C 处理15分钟, 圆叶片并未完全受冻死亡。能否用此值表示不同品种处于不同苗龄阶段的抗寒性? 1992年6月6日(四叶一心期)我们将样品(经 -2.5°C 处理15分钟后测定)又放回 -2.5°C 处理12小时, 取出测定, 经统计分析表明: 两次测定数值极相关, $r=0.8461 > r_{0.01}=0.735$, 完全可以用处理15分钟替代12小时来测定、表示其抗寒性, 既方便迅速又可靠。

三、小结与讨论

1. 不同品种、不同苗龄对抗性产生的影响不同, 其中苗龄对抗寒性、抗热性均有极显著影响, 而品种对其抗寒性、抗热性影响均不显著, 因此栽培中除选定适应性相对较强的优良品种外, 更应注意环境条件的调节与控制, 因为环境的影响远比品种遗传性与环境的互作作用大的多。

2. 随着苗龄增大, 抗寒性、抗热性均呈现递减趋势。但不同苗龄之间抗性的相关性不显著, 即不同品种在不同苗龄期抗性变化幅度不同, 这种复杂性部分是由于黄瓜品种存在有“滞后现象”这一生理现象造成的, 即对外界的气候的不适应性是逐渐表现出来的, 并存在表达时间和程度上的差异。

3. 低温锻炼胚芽和影响幼苗均能提高幼苗的抗寒性, 其中前者的影响比后者深刻, 持续时间略长; 对抗热性而言, 其影响要比抗寒性小, 表现在胚芽低温锻炼仅在一叶一心期前提高抗热性, 幼苗低温影响似乎不能提高抗热性。上述对抗性提高的作用和影响都是短时的, 由此可见, 低温锻炼不能替代幼苗整个生育期特别是中、后期的环境管理。

4. 环境条件中除温度外, 光照、土壤湿度、土壤肥力等因素均影响幼苗抗性, 光照弱、湿度大则抗逆性减弱。

5. 在 -2.5°C 处理15分钟完全能替代12小时进行抗寒性测定, 二者相关系数 $r=0.8461 > r_{0.01}=0.735$, 极相关。

6. 综合分析得出结论: 相比较而言, 新泰密刺、长春密刺、津杂1号、农大12号、农大14号抗寒性较强, 特别是前二者抗热性又较差, 适合大棚早熟栽培, 津研2号、津研4号、农大12号、农大14号抗寒性较强、适合露地栽培, 特别是前二者抗寒性又较差, 适合大棚早熟栽培; 津研2号、津研4号、农大12号、农大14号抗热性较强、适合露地栽培, 特别是前二者抗寒性又较差, 更是如此。

7. 黄瓜幼苗抗性“变化多端”, 究竟何期测定最能代表其抗性呢? 经分析研究, 我们认为花期或结果期最合适, 本试验四叶一心期最具有代表性。

8. 试验结果表明: 电导百分率法测定黄瓜幼苗的抗性是完全可行的。

而关于低温锻炼胚芽或幼苗后对以后结果及产量的影响有待进一步研究。

(参考文献略)