

黄瓜种子乙烯释放量酶活性 与品种性型的关系

于志章 王永熙^L 刘丽平

(西北农业大学园艺系, 陕西杨陵, 712100)

5642.202

摘 要 用节成性不同的黄瓜品种, 研究了种子萌发中乙烯释放量, 过氧化氢酶(CAT)、过氧化物酶(POD)活性与品种性型表现的关系。结果表明, 刚吸胀的种子无乙烯释放, 将萌发时乙烯量迅速上升, 萌发盛期出现第一个高峰, 侧根出现时达最高峰, 后陡降; CAT 和 POD 活性在种子萌发中波动上升, 三者均与雌花节率呈正相关, 相关系数分别为 0.9925^{**}, 0.9768^{*}, 0.9481^{*}。乙烯直接影响性型, CAT 和 POD 通过乙烯影响性型, 与乙烯释放量的相关系数依次为 0.9964^{**} 和 0.9959^{**}。

关键词 黄瓜, 种子, 品种性型, 乙烯, 过氧化氢酶, 过氧化物酶

中图分类号 S624.201; S642.202.3

乙烯(C₂H₄)是瓜类植物性别表现的內源调节剂^[1,2], 研究证明, 瓠瓜、黄瓜幼苗茎尖的乙烯释放量、氧化酶活性均与植株的雌性化程度呈正相关^[3,4]。但关于黄瓜种子萌发过程中的乙烯释放量、酶活性与品种雌性化程度的关系尚未见报道。本文以性型显著不同的黄瓜品种为材料, 研究了种子萌发过程中乙烯释放量、过氧化氢酶、过氧化物酶活性的变化规律及其与品种性型表现的关系, 为种质资源研究和杂种优势育种中雌花节率预测提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 供试品种

选用雌花节率(即雌花节数/总节数×100%)差异极大的节成种“雌性系 8458G”, 半节成种“长春密刺”和非节成种“西农 58 号”为供试品种。播后经田间实测, 雌性系 8458G 的雌花节率为 90.4%, 长春密刺为 49.6%, 西农 58 号为 29.8%。各品种种子同年采收, 活力相同^[5]。种子精选后温汤浸种 6 h, 浸毕沥水后在 28℃ 恒温下催芽。

1.2 乙烯释放量测定

分别称取精选出的各品种种子 2 g, 温汤浸种后催芽。在催芽 0~54 h 期间, 每隔 5 h 将催芽种子置于一定容积的三角瓶中, 严格密封 1 h, 由瓶内抽出 1 mL 气体, 用日本产 GC-9A 型气相色谱仪测定乙烯含量。测定条件: 固定相 GDX-502, 柱温 90℃, 进样口温度 240℃。载气流速: N₂ 50 mL/min, H₂ 0.5 kg/cm², 空气 0.5 kg/cm², 用 FID 检测器共测 10 次, 每次设 3 个重复。

收稿日期: 1993-02-13

1021

1.3 酶活性测定

在催芽 0~54 h 期间,每隔 6 h 在 25℃ 下用碘量法测定过氧化氢酶活性,用愈创木酚法^[6]测定过氧化物酶活性,重复 3 次。

2 结果与分析

2.1 黄瓜种子萌发中乙烯释放量的变化规律

黄瓜干种子和刚吸水膨胀的种子无乙烯释放,催芽 6 h,长春密刺和西农 58 号仍无乙烯释放,而雌性系 8458G 释放少量乙烯;催芽 12 h,种子即将萌发时乙烯释放量迅速增加;催芽 18 h 即在大多数种子“露白”的萌发盛期,乙烯释放量出现第一个高峰。在胚根突破种皮后数小时内,乙烯释放量略有下降,从催芽 24 h 起开始回升。此后随着胚根伸长,侧根分化,乙烯释放量急剧增加,催芽 48 h 侧根出现后达最高峰。此后由于种子内贮藏养分的大量消耗,生理代谢水平骤降,故乙烯释放量陡然下跌(图 1)。

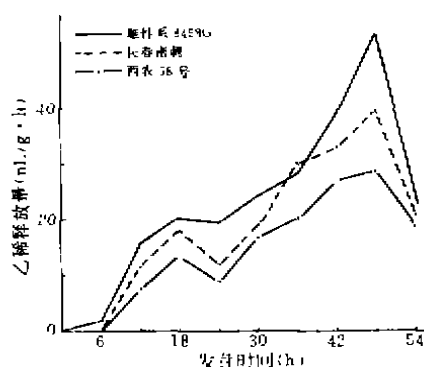


图1 黄瓜种子萌发中乙烯释放量的变化

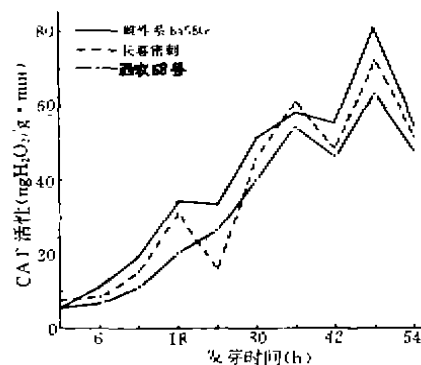


图2 种子萌发中过氧化氢酶活性的变化

2.2 乙烯释放量与品种性型的关系

从图 1 可以看出,种子萌发过程中,三个性型不同的品种乙烯释放量的变化规律相似,但量值不同,特别是峰值差异明显(在第一个高峰期,雌性系 8458G 较长春密刺高 1.85 nL/g·h,较西农 58 号高 6.11 nL/g·h,长春密刺较西农 58 号高 4.26 nL/g·h。在第二个高峰期,雌性系 8458G 较长春密刺高 13.81 nL/g·h,较西农 58 号高 24.73 nL/g·h,长春密刺较西农 58 号高 10.92 nL/g·h)。说明品种雌性化程度愈高,其种子萌发过程中的乙烯释放量愈高,在峰值期两者的相关系数为 0.9755 和 0.9925,达显著和极显著水平(见附表)。

附表 雌花节率、乙烯释放量、酶活性间的相关系数

	过氧化氢酶		过氧化物酶		雌花节率	
	18 h	48 h	18 h	48 h	18 h	48 h
乙烯释放量	0.9964**	0.9957**	0.9959**	0.9059	0.9755*	0.9925**
过氧化氢酶			0.9846*	0.9411	0.8780	0.9768*
过氧化物酶					0.9481*	0.8468

注:18,24h 为催芽持续时间。* 为 0.05 水平显著,** 为 0.01 水平显著。

2.3 过氧化氢酶活性与品种性型的关系

图2表明,吸水膨胀的黄瓜种子,过氧化氢酶已具有较高活性,此后逐渐增强波动上升,当大多数种子“露白”(催芽18h)时,出现第一个高峰;胚根显著伸长(催芽36h)时出现第二个高峰,侧根出现后(催芽48h)出现第三个高峰,此后迅速降低。图2还表明,品种雌性化程度高,其种子萌发过程中过氧化氢酶活性也高,但和乙烯释放量相比,两者间的相关程度稍低,仅催芽48h的相关系数0.9768达显著水平(见附表)。

2.4 过氧化物酶活性与品种性型的关系

从图3看出,黄瓜种子吸水膨胀过程中过氧化物酶已经活化,种子萌发前缓慢上升,萌发后随胚根伸长和侧根分化迅速增强,在催芽48h侧根出现时达最高峰,此后急剧降低。从图3还可以看出,雌花节率高的品种,其种子萌发过程中过氧化物酶活性也高,两者的相关系数在催芽18h时为0.9481,达显著水平(见附表)。

2.5 乙烯释放量与酶活性的相关性

植物体内过氧化物酶能间接参与乙烯的生物合成,乙烯也能提高过氧化物酶的活性,二者的关系极为复杂^[7~9]。本试验中两种酶均在种子开始释放乙烯之前已经活化,且活性与乙烯释放量呈极显著正相关(见附表),可以推断,乙烯直接影响品种性型,而过氧化氢酶和过氧化物酶则是通过改变乙烯含量间接影响品种性型,这跟前人以黄瓜幼苗为材料的研究结论是一致的。

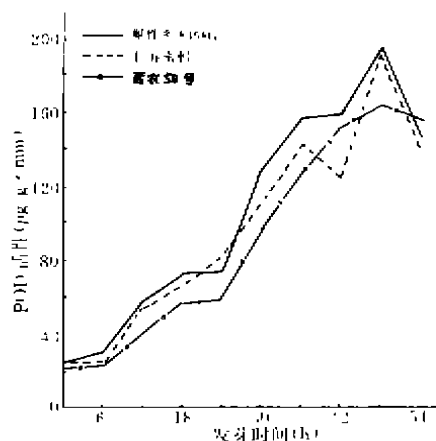


图3 种子萌发中过氧化物酶活性变化

3 讨论

黄瓜植株的性型表现既受基因控制,又受环境条件和外源激素影响,这些内外因子最终是通过改变植株体内乙烯和赤霉素的含量来影响性型的^[1,3,4]。

种子是植物传宗接代的器官,通过种子将上代植株的全部基因传递给子代。黄瓜种子萌发过程中乙烯释放量、过氧化氢酶与过氧化物酶活性的规律变化,是基因在时间和空间上顺序表达的结果。这些基因是在胚胎发育和种子形成过程中就已进行了转录,所以黄瓜种子萌发过程中乙烯释放量、过氧化氢酶和过氧化物酶活性的差异,实质上反映了产生种子的植株在性型上的差异,也反映了由种子发育成的植株在性型上的差异。因之种子萌发过程中乙烯释放量、过氧化氢酶和过氧化物酶活性,可以作为品种雌花节率早期预测的生理指标。其中乙烯释放量与雌花节率的相关性更为密切,各峰值期的相关系数均达显著或极显著水平,故乙烯释放量是基本预测指标,两种酶的活性可作为辅助预测指标。本试验以种子为材料与应振土等^[3]以幼苗为材料的研究结论完全一致,但以种子为材料进行雌花节率预测,具有更早、更简便快速、节省人力物力和不受环境条件影响,结论更加可靠等优点,因而在黄瓜种质资源研究、杂交育种和杂种优势育种等方面,具有更广泛的应用

价值。

参 考 文 献

- 1 刘恩, 焦新之. 植物体内乙烯的生物学作用及其调节控制. 植物生理学报, 1978(4): 203~220
- 2 李曙轩, 傅炳通. 黄瓜与瓠瓜的性别表现与激素调控. 植物生理学报, 1979(5): 83~92
- 3 应振土, 李曙轩. 瓠瓜、黄瓜的性别表现和内源乙烯及氧化酶活性的关系. 园艺学报, 1990(1): 51~57
- 4 谢学民, 杨祥发. 瓜幼苗乙烯释放与 ACC、乙烯的吸收和运转. 植物生理学报, 1988(3): 321~327
- 5 黄学林, 傅家瑞. 花生种子活力与乙烯释放. 中山大学学报, 1983(40): 17~26
- 6 波钦诺克著, 荆家海, 丁钟荣译. 植物生物化学分析方法. 北京: 科学出版社, 1981
- 7 Ketring D L, Morgan P W. Ethylene as a Component of the emanations from germinating peanut seeds and its effect on dormant Virginiatype Seeds. plant physiol, 1969; 44: 326~330
- 8 Byers R E, Baker L R. Ethylene; A natural regulator of Sex expression in *Cucumis melo* L. *Proc Nat Acad Sci USA*, 1972; 69: 712~720
- 9 Retig N, Rudich J. Peroxidase and IAA oxidase activity and isoenzyme patterns in Cucumber plant, as affected by sex expression. phsiol plant, 1972; 27(2): 156~160

The Relation of Sex Expression of *Cucumis Sativus* to Endogenous Ethylene Releasing and the Oxidase Activity in the Germination Stage

Yu Zizhang WangYongxi Liu Liping

(Department of Horticulture, Northwestern cericultural University, Yangling, Shaanxi, China, 712100)

Abstract The variations in ethylene releasing and the activities of catalase and peroxidase during seed germination and the relation of sex expression to them were studied using cucumber cultivars with significant different percentage of female flower nodes. The results showed that there was no release of ethylene just when seeds became swelling; the release of ethylene increased sharply just before seed germination; the first releasing peak appeared when the side roots were obviously elongated; After that the curve steeply fell; the catalase and peroxidase reached high activity after seeds became swelling. The activities fluctuatedly went up during seed germination. The positive correlations found among the percentages of female flower nodes of different cultivars and the activities to catalase and peroxidase. The correlation coefficient was 0.9925, 0.9768 and 0.9481 respectively. Ethylene affected the sex expression directly, and CAT and POD affected the sex expression through ethylene. The correlation coefficient in relation with the release of ethylene was 0.9964 and 0.9959 respectively.

Key words cucumber, seed, cultivar sex expression, ethylene, catalase, peroxidase