

51-54

第20卷 第1期
1992年2月西北农业大学学报
Acta Univ. Agric. Boreali-occidentalisVol.20 No.1
Feb 1992

黄瓜种子人工老化过程中某些 生理生化规律研究

崔鸿文 王 飞

(西北农业大学园艺系, 陕西杨陵·712100)

S642.203.2

摘 要 在高温、高湿模拟条件下人工加速老化的黄瓜种子, 生活力与活力指标均发生明显变化, 电导率随老化程度增大而呈平行关系, 种子乙烯含量随老化程度增大而呈规律性下降, 乙烯释放高峰期推迟, 种子贮藏物质中, 可溶性糖与淀粉含量减少, 过氧化氢酶与脱氢酶活性随种子老化程度的增加有下降的趋势。

关键词 黄瓜种子, 人工老化, 种子活力, 乙烯释放量, 过氧化氢酶, 膜透性

中图分类号 S642.1, Q945.34

生理生化规律

近年来, 国内外许多学者用人工老化的方法, 对许多作物种子劣变规律进行了不少研究, 但对蔬菜作物特别是黄瓜的研究尚未见到报道。探索黄瓜种子劣变后某些生理生化变化, 揭示这些变化与生活力、活力之间的相互关系, 了解其种子活力丧失的内在原因, 具有一定的理论和实践意义。本研究的目的是利用人工加速老化的方法, 从生理生化角度研究黄瓜种子的劣变规律, 从而为贮藏、调拨和种子经营、延缓种子的劣变提供依据, 并为测定种子生活力、活力寻求科学的指标。

1 材料与方法

1.1 材料

黄瓜(*Cucumis sativus* L.)种子, 为西北农业大学黄瓜研究室自繁的津 4-3-1。供试种子净度达 100%, 千粒重为 28 g。

1.2 人工老化处理

取黄瓜种子 3 份, 分别装入牛皮纸袋, 封好后置于底部加水且密封的干燥器中, 在 42℃、相对湿度 100% 条件下分别进行快速老化 3、5、7 d, 以未处理种子为对照。

1.3 测定项目

1.3.1 生活力及活力测定 按陕西省蔬菜种子发芽标准, 每处理 3 次重复, 用发芽法测定并计算相应生活力及活力指标: 发芽势、发芽指数、平均发芽天数、发芽值等。

1.3.2 脱氢酶活性测定 用 TTC 定量法。

1.3.3 电导率测定 各处理分别称取种子 1 g, 用蒸馏水洗净, 吸水纸吸干水后置于烧杯中, 加入 20 mL 无离子水在室温下浸泡, 隔一定时间, 用 DDS-11A 型电导率

仪测定 1 次, 3 次重复。

1.3.4 过氧化氢酶活性测定 用碘量法, 以酶液在一定时间分解 H_2O_2 的量表示。

1.3.5 乙烯测定 乙烯形成速率参考 Esashi 等人的方法, 用日本岛津公司 GC-9A 气相色谱仪测定。分析条件: 固定相 GDX-502, 柱温 $90^\circ C$, 进样口温度 $240^\circ C$, 载气流速(N_2) $50 mL/min$, (H_2) $0.5 kg/cm^2$, 空气 $0.5 kg/cm^2$, 用 FID 检测器。

1.3.6 可溶性糖含量的测定 用蒽酮比色法。

1.3.7 淀粉的测定 用蒽酮法, 采用日本岛津公司 UV-120 比色计比色。

2 结果与分析

2.1 人工老化对黄瓜种子生活力和活力的影响

从表 1 可以看出: 经人工老化处理的黄瓜种子, 无论生活力(发芽率)或活力指标均与对照有明显差异。其中发芽势、发芽指数、发芽值均随老化天数增加而降低, 而平均发芽天数随老化天数增加而增加。不同处理与对照及处理间各活力指标的差异均达极显著水平。许多试验表明, 人工快速老化与自然条件下种子的衰老呈显著相关^[1-3]。由

表 1 人工老化处理对黄瓜种子生活力、活力的影响

处 理	发芽率 (%)	发芽势	发芽指数	平均发芽天数 (d)	发芽值
CK	91.5 aA	85.3 aA	67.43 aA	1.61 aA	598.3 aA
老化 3 d	79.5 bA	60.3 bB	35.82 bB	2.34 bB	344.19 bB
老化 5 d	59.3 cB	27.8 cC	22.62 cC	2.85 cC	117.39 cC
老化 7 d	40.3 dC	0.0 dD	9.42 dD	4.54 dD	45.55 dD

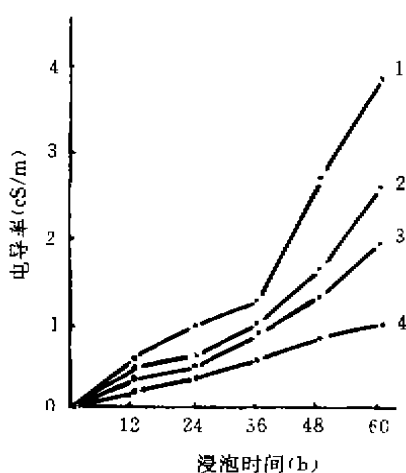


图 1 黄瓜老化种子浸出液电导率变化

1 老化 7d; 2 老化 5d; 3 老化 3d; 4. CK

变程度。

2.3 种子乙烯释放量的变化

从图 2 可以看出, 老化 7 d 和 5 d 的种子, 催芽 24 h 后, 仍不能测出乙烯含量。从

于老化温湿度高, 且随老化时间的延长, 使种子生理特性变劣加剧, 反映在生活力和活力诸方面发生了明显的变化。

2.2 黄瓜老化种子与电导率的关系

由图 1 可以看出, 经老化处理 3, 5, 7 d 的黄瓜种子, 随着处理天数与浸泡时间的延长, 浸出液电导率相应增大。在本研究中, 浸泡 48 h 的电导率增大最快, 老化 7 d 的种子, 浸泡 48 h 与 36 h 电导率相比, 增加了 2.4 倍; 老化 3, 5 d 的种子, 电导率也分别增至 1.45 和 1.7 倍。这说明老化处理时间越长, 种子细胞膜受损越严重, 细胞内含物外渗越多, 种子活力越低。因此, 测定种子渗出物的增加量, 可以了解活力下降和丧失的程度。试验初步认为对于黄瓜种子, 浸泡 48 h, 测定浸出物的电导率, 就可大致确定种子的活力高低与劣

总的趋势看, 乙烯在整个种子催芽过程中呈偏态分布。对照及各个处理, 都有一个高峰

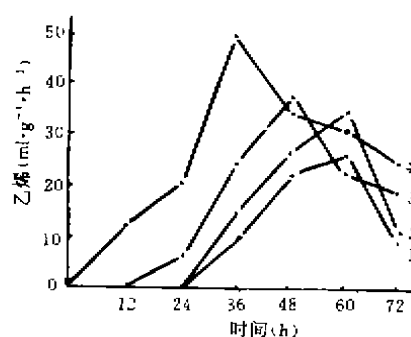


图2 黄瓜种子老化处理乙烯释放量

1. 老化7d; 2. 老化5d; 3. 老化3d; 4. CK

出现期, 但随老化处理时间的延长, 乙烯的释放量发生规律性下降, 且高峰出现期推迟。傅嘉瑞论述了多种作物及杂草在种子萌发初期乙烯释放量与活力的关系^[1], 认为乙烯产生的量与花生种子活力呈正相关。本研究证明, 乙烯释放量与黄瓜种子活力强弱相平行。这种趋向与傅嘉瑞等研究基本一致。因此, 乙烯释放量可作为测定黄瓜种子活力的一个敏感指标。

2.4 过氧化氢酶、脱氢酶的变化

郑光华等指出, 脱氢酶、过氧化氢酶活性的下降与杨树种子发芽率下降速度相平行^[1]。从表2

可以看出, 黄瓜种子内过氧化氢酶、脱氢酶的活性随种子老化程度而降低。老化7d的种子, 过氧化氢酶活性由211.24下降到7.00, 脱氢酶光密度由0.943下降至0.290。这说明在黄瓜种子劣变过程中过氧化氢酶与脱氢酶活性也可作为比较敏感的测定种子活力的生化指标, 以用于检验黄瓜种子的劣变程度。

表2 老化处理的黄瓜种子酶活性的变化

处 理	过氧化氢酶活性		脱氢酶活性	
	H ₂ O ₂ 含量 (mg./g·min)	比对照±	光密度	比对照±
CK	211.24	—	0.943	—
老化3d	115.56	-95.7	0.736	-0.207
老化5d	77.04	-134.2	0.535	-0.408
老化7d	7.00	-204.2	0.290	-0.653

注: 表内数据为3次测定平均数。

2.5 可溶性糖及淀粉的变化

表3表明, 黄瓜种子随老化程度的增加, 淀粉与可溶性糖含量均下降。特别是可溶

表3 老化处理的黄瓜种子淀粉及可溶性糖含量变化

处 理	淀 粉		可溶性糖	
	含量(%)	比对照±	含量(%)	比对照±
CK	6.67	—	1.95	—
老化3d	6.26	-0.41	1.03	-0.93
老化5d	4.95	-1.72	0.88	-1.07
老化7d	4.41	-2.26	0.40	-1.95

注: 催芽24h所测的数值。

性糖含量下降幅度较大, 处理7d的种子, 比对照含量降低4.88倍。可溶性糖是种子发芽转入光合作用前的主要呼吸底物。种子在高温(42℃)高湿(相对湿度100%)的条件下, 呼吸强度增大, 养料消耗较多, 因而造成了淀粉与可溶性糖含量的急骤下降。

3 讨 论

人工加速老化法, 可以为研究自然老化中种子的代谢过程提供可靠的模拟。种子经过加速老化处理后, 仍能保持较高发芽率的种子, 表明原来的活力较高, 耐贮藏力较强, 可为生产上筛选耐藏性强、活性高的种子。

Ching T M 等指出, 种子浸泡液电导率的高低反映了细胞膜受到破坏的程度, 可作为检验种子劣变程度的良好指标^[4]。种子老化是由于细胞膜系统的劣变而引起的, 当种子老化或劣变时, 细胞膜解体, 透性加大, 渗出物增多。本文对黄瓜老化种子的研究结果也证实了这一点。因此, 测定电导率可对种子品质进行有效的评估。

黄瓜种子随老化程度增加, 种子内贮藏物质减少, 反映出膜的损害增加。Koostra P T 等认为, 膜的损害可能是过氧化反应所引起的, 由于过氧化作用, 细胞内的溶酶体受到破坏, 从而加强了贮藏物质的降解速度^[1]。本文发现, 老化程度越高的种子, 过氧化氢酶的活性也越低, 电导率也越大。糖、淀粉减少进一步证实了这一结论。

傅嘉瑞指出种子活力的变化与内源乙烯产生能力有关^[1]。黄瓜人工老化种子试验表明, 种子在劣变过程中乙烯的释放发生规律性的下降与释放高峰期的推迟, 说明种子活力与产生乙烯能力之间存在着相关性。

参 考 文 献

- 1 傅嘉瑞. 种子生理. 北京: 科学出版社, 1985: 279~281, 358~359, 346~347
- 2 李卓杰, 傅嘉瑞. 人工老化和聚乙二醇 (PEG) 对花生种子活力及乙烯释放的影响. 种子, 1988, (5): 1~5
- 3 墨鸿运, 庞青, 乔玉玲. 杉木、马尾松种子人工老化过程中某些生理生化变化规律的研究. 种子, 1987, (2): 14~18
- 4 Ching T M. Physiological and chemical differences in aged seeds. *Crop Sci.* 1968, 8:407~409

A Study on the Physiological and Biochemical Regularities During Artificial Aging of Cucumber Seeds

Cui Hongwen Wang Fei

(Horticulture Department of Northwestern Agriculture University, Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract Significant viability and vigor changes were found in cucumber seeds during artificial aging. Electrical conductivity appeared to be the paralleled relations in the case of high temperature and high wet simulation, while ethylene level of seeds decreased regularly with aging degree increases, and the ethylene releasing peak was delayed. In seed storage materials, soluble sugar and starch contents decreased greatly, while hydrogen peroxidase and catalase showed a tendency of decrease as seed degree increases.

Key words cucumber seeds, artificial aging, seed vigor, ethylene level, hydrogen peroxidase, membranous permeability