

辣椒种子萌发中生理生化变化

巩振辉 王飞 周寸田

(西北农业大学园艺系·陕西杨陵)

提 要

本试验以西农20号线椒、21号牛角椒和山农13号甜椒为试材,对辣椒种子萌发过程中的某些生理生化变化进行了研究。试验表明:(1)辣椒种子急剧吸水期为6小时,且未出现吸水停滞期,而代之以吸水抛物线期。同时,甜椒的吸水量>牛角椒>线椒。(2)辣椒种子浸泡液相对电导率的增长有一个滞缓期,西农20号线椒为吸水最初24—48小时,21号牛角椒为吸水最初12—24小时,山农13号甜椒为吸水最初12—36小时。在生产实践中,辣椒浸种不能超过相对电导率增长滞缓期。(3)辣椒种子在第一阶段迅速吸水期,种子外渗物质并非以可溶性糖、蛋白质为主,而是其它一些外渗物质导致浸泡液相对电导率提高。(4)种子乙烯含量是种子萌发前的指示物质,辣椒种子在吸水48小时其乙烯含量最高,此时辣椒种子就已具备萌发的内在条件。

植物种子在萌发过程中,吸水量和吸水速率因不同植物、品种和成熟度不同差异很大,这与不同植物种子本身的化学成份密切相关。在我们长期的辣椒育种及辣椒种质品质分析与抗病性鉴定(国家“七·五”重点课题)过程中发现,辣椒种子从浸种到露白,因不同材料所需时间差异较大。大多数材料这一过程需4—5天,但也有的材料持续6—7天才露白。因此,研究辣椒种子萌发过程中的生理生化变化,无论在理论上,还是在实践上均有重要的意义。

种子在萌发过程中,伴随营养物质的渗漏及乙烯含量的变化。许多作者对燕麦、棉豆(*Phaseolus lunatus*)、花生、韭菜、洋葱、三叶草(*Trifolium Subterraneum*)等

种子在萌发过程中,营养物质的渗漏及乙烯含量的变化进行了研究。然而,迄今为止对辣椒种子萌发过程中的生理生化变化的研究尚未见报道。因此,本文试图通过对辣椒种子萌发过程中,吸水量、吸水速率、蛋白质含量、可溶性糖含量、浸泡液电导率及乙烯含量变化的研究,为改善辣椒浸种、催芽提供理论依据。

材料与方法

(一)供试材料:西农20号线椒(千粒重6.47g、发芽率87.1%)、21号牛角椒(千粒重5.42g、发芽率98.8%)和山农13号甜椒(千粒重6.55g、发芽率83.5%)。

(二) 测定方法: 1. 辣椒种子萌发过程中吸水规律的测定: 每份材料取种子 100 粒, 重复三次, 采用 TP 法在 25℃ 下萌发, 定期测定种子重量。吸水量按下式计算: 吸水量 = $\frac{W_t - W_0}{W_0}$, 式中 W_0 和 W_t 分别为种子

萌发前和萌发 t 时间的重量。2. 种子浸泡液电导率的测定: 每份材料取种子 50 粒, 先用无离子水冲洗三次, 后放入小烧杯中, 加无离子水 20ml, 定期在 25℃ 下用 DDS-11 型电导仪测定浸泡液的电导率, 重复三次, 取其平均值。每份材料再取等量的种子在沸水中煮十分钟, 待冷却 (25℃) 后测定绝对电导率, 用下式计算相对电导率: 相对电导率 = 浸泡液电导率 / 绝对电导率 × 100%。3. 蛋白质含量的测定: 种子内及浸泡液蛋白质含量的测定采用双缩脲法。取每份材料 50 粒, 浸入 20ml 蒸馏水中, 定期测定种子内及浸泡液蛋白质含量, 重复三次, 取其平均值。4. 可溶性糖含量测定: 种子浸泡液可溶性糖的测定采用苯酚法。取每份材料 100 粒, 浸入 20ml 蒸馏水中, 定期测定浸泡液可溶性糖含量, 重复三次, 取其平均值。5. 乙烯含量变化的测定: 采用 GC-9A/9AM 气相色谱仪, 固定相 GDX-502, 柱温 90℃, FID 检测器, 检测器温 140℃。取每份材料 3 克, 放入一定量体积的三角瓶, 准确浸入 20ml 蒸馏水中, 定时测定乙烯含量。

结果与讨论

(一) 辣椒种子萌发的吸水过程: 线椒、牛角椒和甜椒种子的吸水曲线大致相同 (图 1)。在辣椒种子吸水的最初 6 小时内, 吸水量急剧增加, 其中甜椒种子的吸水速率 (229.1mg/hr/g) 最大, 其次是牛角椒 (176.4mg/hr/g), 线椒 (129.0mg/hr/g) 则最小。其后, 辣椒种子吸水量缓慢增加, 直至 48 小时, 西农 20 号线椒增至最大吸水

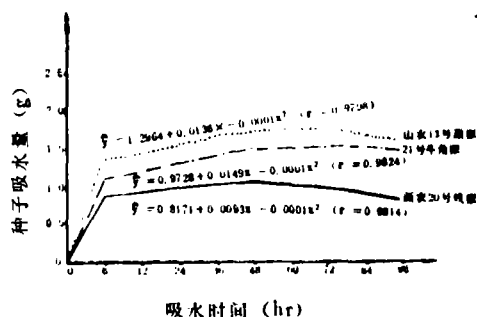


图 1 辣椒种子吸水曲线图

量, 而 21 号牛角椒和山农 13 甜椒在吸水 72 小时才增至最大值。此后又都缓慢减少。通常人们将种子吸水分三个阶段, 即急剧吸水期、吸水停滞期和胚根露出后的第二次迅速吸水期。这和本试验的结果是乎不尽一致。辣椒种子萌发持续时间长, 在我们所测定的 96 小时内, 除西农 20 号线椒发芽 5.5% 外, 其余两个材料均未发芽。也就是说此时辣椒种子吸水并未进入第二次迅速吸水期。从我们的试验结果来看, 辣椒种子急剧吸水期较短, 仅 6 小时, 未出现明显的吸水停滞期。而在种子急剧吸水后出现了吸水缓慢增长、吸水高峰和缓慢减少的类抛物线型现象。这可能与辣椒种子的特有结构、化学成份及营养物质外渗有关。显然, 甜椒的吸水量大于牛角椒, 而牛角椒的吸水量又大于线椒。这表明甜椒、牛角椒和线椒种子在化学成份或种皮特性上存在着一定的差异。

(二) 辣椒种子萌发过程中电导率的变化: 辣椒种子浸泡液的相对电导率随浸泡时间的延长而增大 (表 1), 其中 21 号牛角椒和山农 13 号甜椒种子浸泡液的相对电导率较西农 20 号线椒为高。在种子吸水的最初 96 小时内, 浸泡液相对电导率的平均增长速度, 西农 20 号线椒为每小时 0.220%, 21 号牛角椒为每小时 0.524%, 山农 13 号甜椒为每小时 0.407%, 其中以吸水最初 6 小时增长最快, 它们分别为每小时 0.500%, 每小时 1.900% 和每小时 1.950%。而随着吸水时间

的延长, 浸泡液的相对电导率的增速减慢, 且它们都有一个相对电导率增长滞缓期。西农20号线椒为吸水最初24—48小时, 21号牛角椒为12—24小时, 山农13号甜椒为吸水最初12—36小时。

早在19世纪 Wollny (1883) 就指出, 浸种会使种子流失一些物质。近代研究表明, 种子在吸水过程中同时出现一个迅速渗出物质的过程, 这些渗出物包括糖、氨基酸、激素和矿物质等, 它们可能是辣椒种子浸泡初期相对电导率迅速增加的主要原因。在干燥条件下, 种子质膜的选择透性失去其完整性, 一旦种子浸入水中, 就无法保持溶质不渗出。经过一段时间后, 膜的完整性又

重新建立起来, 防止了溶质的继续渗出, 从而出现了浸泡液相对电导率增长滞缓期。不同类型的辣椒种子质膜结构及对缺氧反应的差异可能是导致浸泡液相对电导率滞缓期出现迟早和持续长短的主要原因之一。在滞缓期后, 由于种子长时间缺氧, 膜的结构受到损伤, 透性增大, 浸泡液电导率又迅速增加。因此, 在生产实践中, 辣椒浸种不能超过相对电导率增长滞缓期。

(三) 辣椒种子萌发过程中种内及浸泡液可溶性糖和蛋白质含量的变化: 辣椒种子内可溶性糖的外渗在浸泡最初6小时最快, 其中线椒较牛角椒和甜椒为快(表2)。其后, 种子浸泡液可溶性糖含量逐渐减少, 不同类

表 1 三个辣椒品种浸泡液的相对电导率

品种	相对电导率 (%)	时间 (hr)	0	6	12	24	36	48	60	72	84	96
西农20号线椒			3.0	6.0	7.2	8.6	8.6	8.6	11.1	12.4	12.8	24.1
21号牛角椒			6.8	18.2	27.1	27.9	34.7	39.5	40.8	46.3	50.3	57.1
山农13号甜椒			10.6	22.3	29.4	29.4	29.5	31.8	36.5	45.6	48.9	49.7

表 2 辣椒种子萌发过程中种内及浸泡液可溶性糖和蛋白质含量的变化

项目	辣椒类型	小时	0	6	12	24	36	48	60	72	84	96
浸泡液可溶性糖 (%)	西农20号线椒		0.00	0.33	0.31	0.32	0.27	0.25	0.23	0.32	0.30	0.32
	21号牛角椒		0.00	0.30	0.24	0.25	0.26	0.31	0.16	0.20	0.26	0.28
	山农13号甜椒		0.00	0.28	0.24	0.25	0.24	0.28	0.29	0.28	0.35	0.35
浸泡液蛋白质含量 (%)	西农20号线椒		0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.004	0.004	0.007	0.009
	21号牛角椒		0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.008	0.011	0.013
	山农13号甜椒		0.000	0.003	0.004	0.004	0.004	0.004	0.005	0.010	0.013	0.017
种子内蛋白质含量 (%)	西农20号线椒		3.98	3.88	3.78	3.76	3.58	3.52	3.42	3.38	3.28	3.08
	21号牛角椒		3.89	3.86	3.80	3.65	3.58	3.56	3.56	3.50	3.45	3.40
	山农13号甜椒		3.58	3.55	3.53	3.44	3.42	3.38	3.31	3.20	3.15	3.10

型的辣椒的降低速度和持续时间不同, 线椒和牛角椒直至浸泡60小时, 可溶性糖外渗降低到最低点, 而甜椒在浸泡36小时后就降低到最低点, 随后种子可溶性糖外渗又逐渐增加。

辣椒种子蛋白质的外渗随着浸泡时间的延长而略有上升, 同时, 种子内蛋白质含量的下降幅度也不大(表2)。这说明辣椒种子在萌发初期蛋白质降解较慢。此时, 胚的生命活动可能依靠低分子贮藏物质糖为主。

辣椒种子在浸泡6小时后,浸泡液可溶性糖含量出现一段逐渐减少的现象,这和韭菜、洋葱上的报道基本一致。然而,这一结果与种子浸泡液电导率不一致,同时在种子浸泡最初6小时,三个类型的辣椒种子浸泡液相对电导率与浸泡液可溶性糖含量恰好相反,这说明在辣椒种子第一阶段迅速吸水期,种子外渗物并非以糖为主,而是其它一些外渗物质(如氨基酸激素及其它矿物离子等)导致浸泡液电导率提高。

(四)种子内乙烯含量的变化:不同类型的辣椒种子随浸泡时间的延长,种子乙烯含量不同,然而其变化趋势基本一致(图2)。种子在浸泡48小时内,种子内乙烯含量逐渐升高,直到48小时,达到最大值。其后,又逐渐降低。

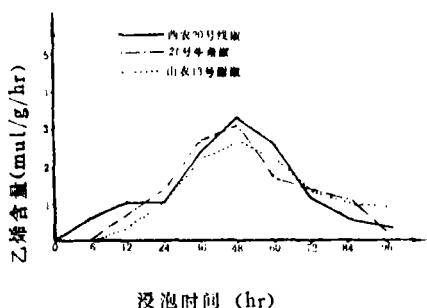


图2 种子内乙烯含量的变化

许多学者用不同植物研究指出,种子萌发与体内乙烯含量密切相关,在种子胚根出现前,种子内乙烯合成量增加;休眠种子通过乙烯处理可打破休眠,提高发芽率。这表明,乙烯是诱导萌发的主要物质之一,也是种子萌发前的指示物质。根据这一结论,辣椒种子在吸水48小时,已具备萌发的内在条件,此时,提供良好的水、气、温外界条件是促进辣椒种子早萌发、提高种子活力的关键技术环节。

(参考文献略 收稿时间1990年5月3日 邮政编码712100)

喷施叶面宝、保农元和尿素

对无土栽培番茄影响

叶面宝和保农元是近几年开发的新型植物生长调节剂,在我国南方部分大田作物,果树和蔬菜生产中逐步推广应用,但尚未见在温室蔬菜生产中的应用报道。本试验旨在通过对温室无土栽培番茄喷施叶面宝和保农元,探索其对番茄产量和品质等的影响及这类生长调节剂的实际应用价值。

试验采用叶面喷施的方法处理定植后的番茄植株,叶面宝的喷施浓度为7000倍液,保农元喷施浓度为700倍液,同时每次喷施时各加0.2%的尿素溶液;另设一个处理只喷施0.2%的尿素溶液,用喷施清水作对照。除叶面宝只在番茄打顶前喷施四次以外,其余处理每10天喷施一次,直到拉秧为止,整个生长期共喷施20次。

无土栽培基质用草炭加蛭石混合基质,槽式栽培,营养液用滴管带输送。栽培品种为荷兰温室专用番茄杂交一代“卡鲁索”。1989年7月18日播种,8月17日定植于温室,1990年1月15日拉秧。

采用间比法,设三次重复,小区面积50m²,总试验面积为600m²。观察记载项目包括小区产量,株高和果实大小,品质分析项目包括可溶性固形物,还原糖,有机酸和Vc的含量。

1. 对产量的影响 从试验中可看出,所有处理的产量均超过对照,其中喷施尿素的番茄产量最高,其次为叶面宝,再次为保农元。通过对产量进行方差分析得知,除尿素处理的番茄产量差异显著性与对照比较达到5%水平以外,叶面宝和保农元对番茄产量均无显著影响。

2. 对株高的影响 从试验中看出,喷施叶面宝、保农元和尿素的番茄植株,打顶时的株高都略比对照低,说明它们对番茄植株的营养生长有轻微的抑制作用,但并无显著影响。

3. 对果实品质的影响 各处理与对照比较,在可溶性固形物,还原糖,有机酸和Vc含量等方面均无明显差异,说明叶面宝、保农元和尿素对番茄果实品质没有影响。

4. 对果实大小和均匀度的影响 从各处理果实大小在各等级中所占比例与对照相比较无显著差