

研究所提供, 其中 K326 为目前国内烤烟种植面积最大的全国推广品种。

1.1.2 胁迫试剂 以无锡市民丰试剂厂生产的 PEG-6000(分析纯)为渗透剂, 模拟干旱胁迫。

1.2 方法

1.2.1 高渗溶液配制 采用 PEG-6000 作为处理剂, 按照 0, 8%, 12%, 16%, 20% 的浓度梯度进行配制, 形成不同渗透势的干旱胁迫处理。

1.2.2 种子干旱胁迫处理 根据《国际种子检验规程》^[12] 进行种子萌发试验。选用 Φ15 cm 的培养皿, 将配制的不同浓度的 PEG-6000 溶液分别加入每个培养皿内, 每个培养皿内播种 100 粒种子, 共设 3 次重复。加盖标记后, 放入光照培养箱(光照 12 h/d, 26 ℃)进行培养。

1.3 测定项目

1.3.1 种子萌发指标的测定

发芽势=(第 7 天发芽种子数/供试种子数)×100%

发芽率=(第 14 天发芽种子数/供试种子数)×100%

发芽指数 $GI=\sum(G_t/D_t)$

发芽均日 $=\sum(G_t \times D_t)/\text{发芽率}$

G_t 为逐日发芽数, D_t 为相应的天数。

1.3.2 烟苗的生长指标测定 第 14 天, 测定烟苗的茎长、根长, 3 次重复。

烟苗活力指数=发芽指数×苗长(下胚轴+

根长)

株高胁迫指数(PHSI)=(干旱下幼苗的株高/对照幼苗的株高)×100

1.3.3 烟苗耐脱水力的测定 于发芽试验第 25 天, 选用 50 株幼苗, 然后断绝幼苗水分供应, 自然风干, 每隔 3 h 测一次鲜重, 测定 4 次, 最后烘干称重, 由前 2 次计算前期失水率, 后 2 次计算后期失水率。3 次重复。

2 结果与分析

2.1 不同浓度 PEG 处理对烤烟种子萌发的影响

由图 1 可见, 随着 PEG 浓度增加, 在模拟的干旱胁迫条件下, 烤烟种子的各项发芽指标均受到不同程度的影响, 其中发芽率受到的影响最大。试验表明, 当 PEG 浓度达到 20%, 2 个品种的萌发和幼苗生长均难以正常进行。也就是说在本试验中利用 PEG 进行烤烟品种的抗旱性筛选, 20% 的 PEG 浓度是一个处理极限。在 PEG 浓度为 8% 的低渗透胁迫下 K326 的萌发率甚至有所提高, 而此时红花大金元的萌发率已经明显降低。在 PEG 浓度为 12%~16% 时, K326 和红花大金元的发芽势、发芽率均已受到明显抑制, 并表现出显著的差异。这说明随着干旱胁迫的程度加剧和处理时间延长, K326 的御旱能力明显高于红花大金元。由此可见, 利用 8%~16% 浓度的 PEG 进行干旱胁迫处理, 可有效进行烤烟种苗期的抗旱性鉴定。

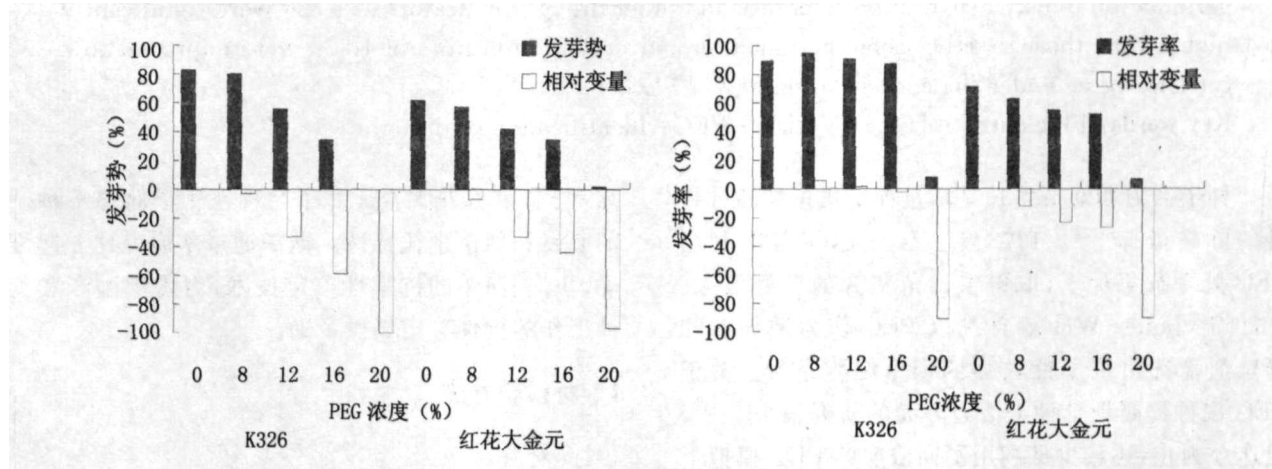


图 1 不同浓度 PEG 处理对烤烟种子萌发的影响

2.2 不同浓度 PEG 处理对烤烟发芽指数和发芽均日的影响

发芽指数是反映种子活性的重要指标, 发芽指数越小, 表明种子活力越低, 种苗生长越差; 相反发芽指数大, 种子活力高, 种苗生长好。由图 2A 可见, 随 PEG 浓度增加, K326 和红花大金元发芽指数

均呈下降趋势。但 K326 的发芽指数明显高于红花大金元, 当 PEG 浓度为 12%~16% 时, 两品种间差异显著, 而在 PEG 浓度高于 16% 后烤烟品种的发芽指数差异不明显, 这说明在该 PEG 浓度范围已经不利于对烤烟品种进行抗旱性筛选。

发芽均日愈低, 表明种子的发芽速率愈快, 种子

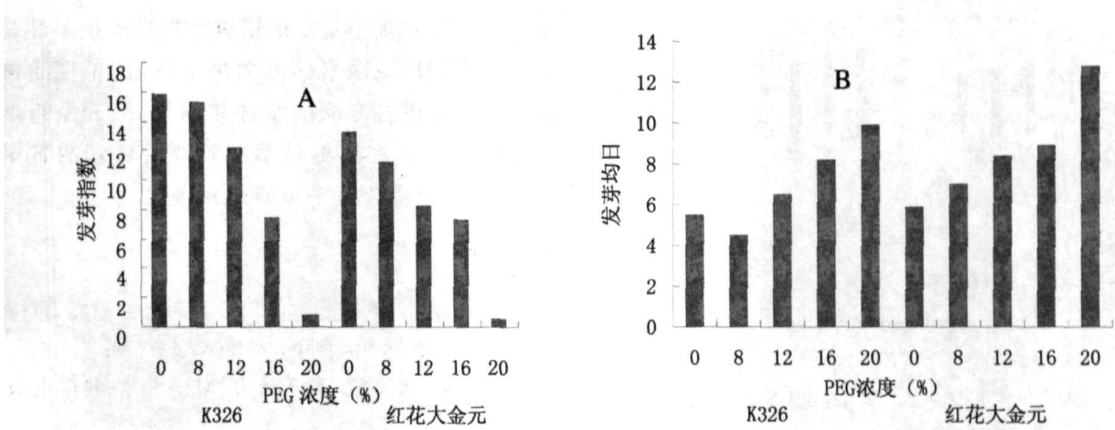


图 2 不同浓度 PEG 处理对烤烟种子萌发指标的影响

活力愈高。由图 2B 可见,随着 PEG 浓度加大 K326 和红花大金元的发芽均日呈上升趋势,但品种间存在明显的差异。K326 在 8% 的 PEG 浓度下发芽均日甚至低于对照,而此浓度下红花大金元的发芽均日比对照增加明显增大。也就是说,当 PEG 浓度为 8% 时, K326 的种子活力较对照高,红花大金元较对照低。

2.3 不同 PEG 浓度处理对烟苗生长的影响

由图 3A 可见,随着 PEG 浓度增加,在模拟的干旱胁迫条件下,烤烟烟苗的各项生长指标均受到不同程度的影响,其中根长变化最大。在 PEG 浓度为 8% 时, K326 的根长为最高值,以后逐渐下降;红花大金元根长则是依次下降,PEG 浓度为 20% 时最

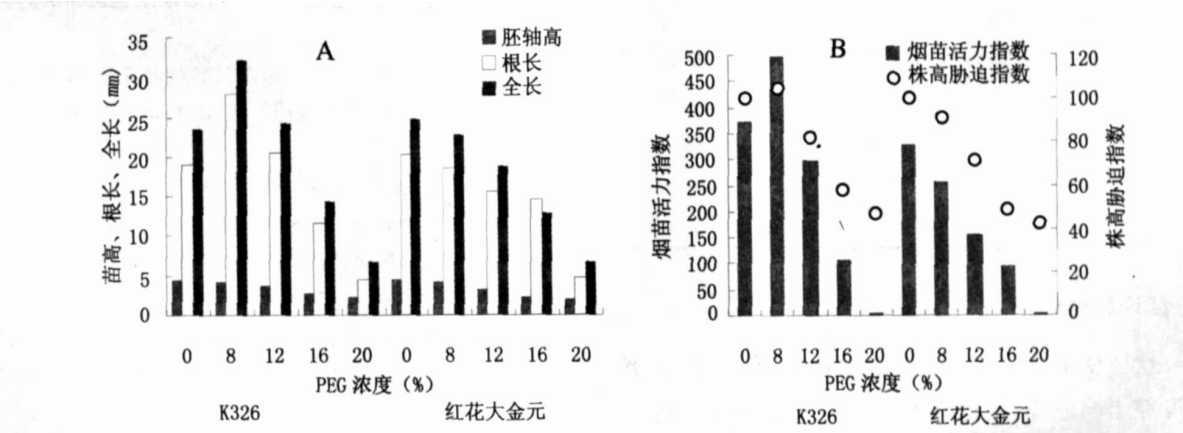


图 3 不同浓度 PEG 处理对烟苗生长指标的影响

低,且在 PEG 浓度为 8% ~ 16% 时, K326 的根长显著大于红花大金元。

由图 3B 可见,随 PEG 浓度增加, K326 的烟苗活力指数和株高胁迫指数呈抛物线变化, PEG 浓度为 8% 时最高, 20% 时最低;红花大金元的烟苗活力指数则整体呈下降趋势, 0 时最高, 20% 时最低。在 PEG 浓度低于 16% 时 K326 的烟苗活力指数明显高于红花大金元,当 PEG 浓度为 8% ~ 12% 时差异尤为明显。

整体看来,适当浓度的 PEG 会促进 K326 的烟苗生长,红花大金元的相关指标则随 PEG 浓度增加呈下降趋势。这在某些方面也印证了 K326 具有较强的抗旱性,不同的烤烟品种在抗旱指标上是有一定差异的。

2.4 不同 PEG 浓度处理对烟苗耐脱水力的影响

由图 4 可见,模拟干旱胁迫处理下, 2 个品种的苗重均呈下降趋势,其中红花大金元苗重整体高于 K326,其变化差异也较为显著。就烟苗生长损失率来说,两者都随 PEG 浓度增加而上升,红花大金元明显高于 K326,即同等处理条件下,红花大金元的生长损失率要大于 K326。

由表 1 可知,不同浓度 PEG 处理下, 2 个品种不同处理间含水量变化差异不大,红花大金元烟苗含水量略高于 K326;总失水率方面,红花大金元呈下降趋势, 16% PEG 的处理最低, K326 则为阶梯状变化, PEG 为 0 ~ 8% 时为高阶, 12% ~ 16% 为低阶;前期失水率高于后期, K326 后期失水率是 8% 处理最低, 12% 处理最高,红花大金元处理间变化差异不

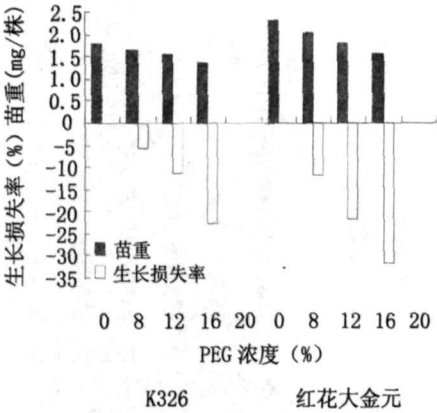


图 4 不同浓度 PEG 处理对烟苗生长量的影响

大。在这里可以认定,当 PEG 浓度为 12%,16% 时,K326 的抗失水能力要强于红花大金元。

表 1 PEG 对烤烟幼苗含水量及耐脱水力的影响

品种	PEG 浓度 (%)	含水量 (%)	总失水率 (%)	前期失水率 (%)	后期失水率 (%)
K326	0	88.54	77.49	58.14	19.35
	8	88.33	78.56	62.34	16.22
	12	84.88	70.53	44.44	26.09
	16	85.06	71.23	47.97	23.26
红花	0	90.70	80.01	58.05	21.95
大金	8	88.97	79.99	59.16	20.83
元	12	85.29	71.34	51.77	19.57
	16	85.15	67.47	47.02	20.45

3 结论和讨论

试验结果表明,当 PEG 浓度达到 20%时,对烤烟发芽影响显著,甚至完全抑制种子的萌发。这可能是因为渗透势过低而导致部分种子死亡。随着胁迫处理时间的延长,处理得抑制效果减弱,甚至在一定浓度下幼苗生长得到了促进,抗旱性品种 K326 体现的尤为明显。这说明,抗旱性品种有更强的适应能力,抗旱性品种和弱抗旱性品种之间有较大差异。作为抗旱品种鉴定的筛选这点应值得注意。

本试验结果还表明,当 PEG 浓度为 8%时,K326 品种的一些萌发和生长指标在一定程度上得到提高;PEG 浓度大于 16%时,不同品种间的差异开始减小;当 PEG 浓度为 12%~16%时,K326 和红花大金元的指标差异较其他处理明显,可作为下一步多品种抗旱性鉴定的一项浓度参考指标。

单一指标上的优劣并不能代表品种抗旱能力的强弱,而应综合评价。因而,不能以任何一个单一的

指标作为烤烟抗旱鉴定的依据。烤烟的抗旱性是由遗传因素和环境因素两方面决定的,抗旱性品种选择应综合考虑各方面的条件和因素,尤其是烤烟的品质指标^[15]。如何更科学有效地对烤烟的抗旱性进行鉴定,仍需要进一步研究和探索。

参考文献:

[1] 张燕,方力,吴业池,等. PEG 浸种处理提高烟草种子活力的效应[J]. 种子, 2003(6): 26-29.

[2] 陶嘉龄,郑光华. 种子活力[M]. 北京: 科学出版社, 1991.

[3] James W H, Murray W N. Osmotic adjustment of tobacco cells and plants to penetrating and nonpenetrating solutes[J]. Plant Physiol Suppl, 1979, 38: 63-77.

[4] 丁永乐,杨铁钊,郑宪滨,等. PEG 对烤烟种子萌发和幼苗生理特性的影响[J]. 河南农业科学, 2000(1): 8-10.

[5] 张燕,李天飞,方力,等. 聚乙二醇处理对烟草种子活力及幼苗抗冷性的影响[J]. 中国烟草学报, 2002(3): 30-33.

[6] 张燕,方力,李天飞,等. 聚乙二醇对烟草种子活力及幼苗保护酶活性的影响[J]. 云南农业大学学报, 2004(1): 36-40.

[7] 潘建菁,谢昌发,刘冬霞,等. 三种药剂浸种对提高烟草种子活力的效应[J]. 种子科技, 2004(3): 158-159.

[8] 孙渭,李斌,杨建雄,等. 聚乙二醇浸种对烟草种子萌发的影响[J]. 种子, 2003(3): 10-11.

[9] 孙学永,周应兵,杨华应,等. 烟草种子不同处理方法对种子活力的影响[J]. 安徽农业科学, 2004, 32(3): 527-529, 538.

[10] 景蕊莲,吕小平. 用渗透胁迫鉴定小麦种子萌发期抗旱相的方法分析[J]. 植物遗传资源学报, 20034(4): 292-296.

[11] 王瑾,刘贵如,杨学举,等. PEG 胁迫下不同抗旱性小麦品种幼苗形态及主要理化特性的比较[J]. 河北农业大学学报, 2005, 28(5): 6-10.

[12] ISTA. 国际种子检验规程[M]. 颜启传,毕新华译. 北京: 农业出版社, 1985: 20-26, 166-248.

[13] Bouslama M. Stress tolerance in soybean. I. Evaluation of three screening techniques for heat and drought tolerance[J]. Crop Sci, 1984(24): 933-937.

[14] 彭幼芬. 种子生理学[M]. 长沙: 中南工业大学出版社, 1994.

[15] 周冀衡,上官克攀,邱标仁,等. 引进烤烟品种的抗旱性生理评价[J]. 烟草科技, 2002(5): 3-7.