

EMS 诱变处理对阜阳恋思萝卜种子萌发的影响

高翠兰

(阜阳农业学校,安徽阜阳 236064)

摘要 阜阳恋思萝卜是安徽阜阳地方特色品种,近年来该品种退化严重,品质参差不齐,亟须改善。甲基磺酸乙酯(EMS)被广泛用于常见作物的诱发突变育种,本试验用不同浓度的EMS(0、0.2%、0.4%、0.6%、0.8%)对阜阳恋思萝卜进行浸种处理,处理时间分别为4、6和8 h,研究EMS对阜阳恋思萝卜种子发芽势、发芽率诱变效应。试验结果表明,随着EMS浓度(0.2%~0.8%)的增加,阜阳恋思萝卜种子发芽率呈下降趋势,抑制作用明显,在同一EMS浓度下,随着处理时间的增加,阜阳恋思萝卜种子的发芽率呈降低趋势,且萌发时间延迟。本试验确定EMS处理阜阳恋思萝卜种子的适宜浓度为0.6%,处理时间为6 h。

关键词 EMS诱变;阜阳恋思萝卜;种子萌发

中图分类号 S631.1 **文献标识码** A

文章编号 1007-7731(2023)19-0025-04

安徽阜阳颍州大田恋思萝卜,又名鸭蛋酥,是阜阳当地特色品种(本文简称阜阳恋思萝卜)。阜阳恋思萝卜质地脆、味道微甜,既无丝也无渣。由于种种原因,阜阳恋思萝卜生产成本在增高,产品品质却参差不齐,品种退化严重,优良性状在逐渐消失。改善阜阳恋思萝卜发展现状最简易、有效的方法之一是人工创造新的种质资源,通过人工诱导使作物基因发生突变,再从诱变群体中选出有利的突变体,经过连续多代筛选培育获得综合性状优良的恋思萝卜新种质。

人工诱变能在短期内获得大量突变体,甲基磺酸乙酯(EMS)是当前应用效果较好的化学诱变剂之一^[1]。EMS诱变育种对丰富植物基因类型和选育新品种具有重大意义。本研究利用不同处理时间、浓度梯度的EMS对阜阳恋思萝卜种子进行浸种诱变,研究EMS对阜阳恋思萝卜种子萌发和幼苗生长的影响,根据半致死剂量确定EMS诱变阜阳恋思萝卜种子最适宜的浓度^[2],对于丰富阜阳恋思萝卜诱变育种材料和加快恋思萝卜育种进程具有重要意义。

作者简介 高翠兰(1987—),女,安徽太和人,硕士,讲师,从事中职农艺专业教学工作。

收稿日期 2023-07-07

1 材料与方 法

1.1 供试材料与试验设计

1.1.1 供试材料 阜阳恋思萝卜种子由阜阳市颍州区西湖镇安徽黄沟湾生态农业科技有限公司提供。

1.1.2 试验设计 按EMS浓度0、0.2%、0.4%、0.6%、0.8%将试验设为5个处理,分别标记为CK、T₁、T₂、T₃、T₄,对照(CK)使用0.1M磷酸钠缓冲液(pH 7.0),分别诱变处理4、6和8 h^[3],试验采用随机区组设计,共15个处理,4次重复。

1.2 试验方法

1.2.1 溶液配制 (1)磷酸缓冲液(PBS)配制,称量Na₂HPO₄·12H₂O 8.995 g,加水溶解,定容至250 mL;称量NaH₂PO₄·2H₂O 3.903 g,加水溶解,定容至250 mL;量取152.5 mL Na₂HPO₄·12H₂O溶液,与97.5 mL NaH₂PO₄·2H₂O溶液混合,即为pH 7.0的0.1 mol/L磷酸缓冲液^[4]。(2)EMS溶液和对照溶液的配制,各处理容量均为250 mL, pH均为7.0^[5], T₁:0.5 mL EMS+249.5 mL磷酸缓冲溶液; T₂:1 mL EMS+249 mL磷酸缓冲溶液; T₃:1.5 mL EMS+248.5 mL磷酸缓冲溶液; T₄:2 mL EMS+248 mL磷酸缓冲溶液; CK:250 mL磷酸缓冲溶液(pH 7.0)。

1.2.2 处理方法 ①选取大小一致,颗粒饱满的阜阳恋思萝卜种子,用蒸馏水浸泡种子10 h,使种子充分吸水,然后倒掉蒸馏水,再用吸水纸把种子表面的水分吸干^[6]。②使用EMS浓度为0、0.2%、0.4%、0.6%、0.8%的5种溶液,在室温下分别浸种处理阜阳恋思萝卜4、6和8 h,各处理种子约500粒。③取出诱变后的恋思萝卜种子,放置在流动的自来水下冲洗2 h,彻底洗去药物残留。室温下稍微晾干后,于培养皿中铺2层滤纸,把种子整齐摆放在滤纸上,每皿100粒种子,设置4个重复,放进人工智能气候箱中进行纸上发芽培养,并观察记录。④统计种子发芽势和发芽率。各个种子发芽以幼根达种子直径长为标准,计算相对发芽势和相对发芽率,计算公式为^[7]:发芽势(%)=3 d发芽种子数 / 供试验种子数×100;发芽率(%)=7 d发芽种子数 / 供试验种子数×100;相对发芽势(%)=处理种子发芽势/对照种子发芽势×100;相对发芽率(%)=处理种子发芽率/对照种子发芽率×100。

1.2.3 观察与记录 数据处理、计数采用Excel 2007软件统计;培养第3天记录并统计阜阳恋思萝卜种子发芽个数,每个处理4个重复分别计数,并求平均值,计算每个处理阜阳恋思萝卜种子的发芽势;培养第7天记录并统计阜阳恋思萝卜种子发芽个数,每个处理4个重复分别计数,并求平均值,计算每个处理阜阳恋思萝卜种子的发芽率。

2 结果与分析

2.1 不同处理下阜阳恋思萝卜种子萌发情况统计

在阜阳恋思萝卜种子发芽试验的第3天和第7天分别统计种子的发芽势和发芽率^[8-9],结果见表1,平均发芽势、相对发芽势和平均发芽率、相对发芽率结果统计见表2。

表1 不同处理阜阳恋思萝卜种子的发芽势和发芽率 单位:%

	CK	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
4 h发芽势	96	94	94	65	34
	95	96	95	68	27
	96	95	96	63	30
	97	95	91	64	38

续表1 不同处理阜阳恋思萝卜种子的发芽势和发芽率 单位:%

	CK	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
6 h发芽势	95	93	89	49	14
	96	94	90	47	9
	96	95	91	44	7
	97	94	90	52	12
8 h发芽势	95	84	88	31	0
	97	89	84	35	0
	96	90	82	36	0
	96	85	86	38	0
4 h发芽率	97	97	97	67	44
	98	96	94	71	42
	98	99	95	63	47
	97	96	98	68	47
6 h发芽率	97	93	92	52	9
	96	96	93	55	14
	96	97	95	57	12
	98	98	96	51	18
8 h发芽率	95	95	89	38	0
	97	89	92	42	5
	98	94	89	36	9
	98	90	90	44	6

表2 不同处理下阜阳恋思萝卜种子的平均发芽势和平均发芽率 单位:%

处理	时间/h	平均发芽势	相对发芽势	平均发芽率	相对发芽率
CK	4	96	100	97	100
	6	96	100	97	100
	8	96	100	97	100
T ₁	4	95	98.96	97	100
	6	94	97.91	96	98.97
	8	87	90.63	62	94.85
T ₂	4	94	97.91	96	98.97
	6	90	93.75	94	97.91
	8	85	88.54	90	92.78
T ₃	4	65	67.70	67	69.07
	6	48	50.00	54	55.67
	8	35	36.46	40	41.30
T ₄	4	33	34.38	45	46.39
	6	9	9.38	13	13.40
	8	0	0	5	5.15

2.2 EMS诱变处理对阜阳恋思萝卜种子萌发的影响

EMS诱变处理后的阜阳恋思萝卜种子萌发状况与对照组有明显差异,对种子发芽率、发芽势、苗高和根长均有抑制作用。

由图1~2可知,同一时间、不同EMS浓度和同一浓度、不同处理时间的阜阳恋思萝卜种子的相对发芽势和相对发芽率有明显差异,随着EMS浓度的增加和处理时间的延长,阜阳恋思萝卜的相对发芽势、相对发芽率整体呈降低趋势,浓度对种子的影响大于时间。

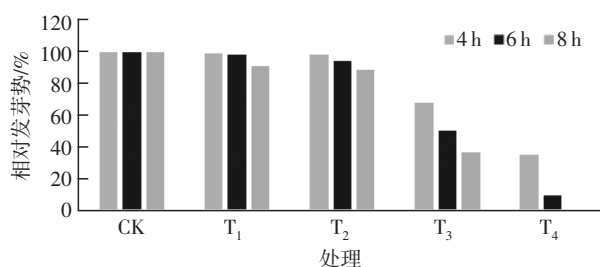


图1 不同处理下阜阳恋思萝卜种子的相对发芽势

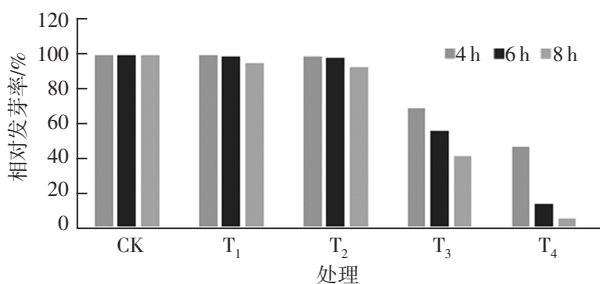


图2 不同处理下阜阳恋思萝卜种子的相对发芽率

2.2.1 浓度的影响 同一处理时间、不同浓度的

EMS诱变处理,阜阳恋思萝卜平均发芽势为 $CK > T_1 > T_2 > T_3 > T_4$,此数据充分说明了随着EMS浓度的增加,阜阳恋思萝卜的发芽势呈降低趋势,且抑制作用越发明显。处理时间为6 h,EMS浓度为0.6%时,发芽势急剧下降到50%。

2.2.2 处理时间的影响 同一浓度、不同处理时间的EMS诱变处理,阜阳恋思萝卜平均发芽率为 $4\text{ h} > 6\text{ h} > 8\text{ h}$,此数据充分说明了随着时间的增加,阜阳恋思萝卜的发芽率呈降低趋势。EMS浓度为0.6%时,阜阳恋思萝卜的相对发芽率陡然下降,随着时间的增加,阜阳恋思相对发芽率由69.07%下降到41.3%,大致可以看出阜阳恋思萝卜的半致死剂量为0.6%。

2.2.3 半致死剂量估算 多个EMS浓度处理下,以处理时间为自变量,相对发芽率为因变量,用Excel图标功能自动生成线性方程、指数方程及其相关系数 R^2 [10]。从表3可以得出,指数方程 R^2 的平均值为0.936 75,线性方程的 R^2 的平均值为0.914 85,高于线性方程的数值,说明描述诱导时间和相对发芽率之间的函数关系用指数方程更准确。通过计算得到半致死剂量 LD_{50} 的诱变时间。阜阳恋思萝卜在EMS浓度为0.2%、0.4%、0.6%、0.8%时,诱导的半致死剂量时间分别为57.80、47.16、6.60、3.77 h,从而也验证了阜阳恋思萝卜适宜的诱变组合是EMS浓度为0.6%,时间为6 h。

表3 不同EMS浓度、同相处理时间与发芽率的关系

处理	线性方程	相关系数 R^2	指数方程	相关系数 R^2	半致死剂量时间 LD_{50}/h
T ₁	$y = -1.287 5x + 105.67$	0.892 9	$y = 106e^{-0.013x}$	0.890 2	57.80
T ₂	$y = -1.547 5x + 105.84$	0.874	$y = 106.33e^{-0.016x}$	0.871	47.16
T ₃	$y = -6.942 5x + 97.002$	0.999 6	$y = 117.12e^{-0.129x}$	0.991 4	6.60
T ₄	$y = -10.31x + 83.507$	0.892 9	$y = 398.45e^{-0.55x}$	0.994 4	3.77
		0.914 85		0.936 75	

3 结论与讨论

通常以半致死剂量作为适宜处理量[11-12]。本研究通过观察、记录、分析EMS对阜阳恋思萝卜种子萌发的影响,确定了EMS诱变阜阳恋思萝卜的半致死剂量:EMS浓度为0.6%,处理时间为6 h。为确保

试验的准确性,又通过线性方程、指数方程、相关系数 R^2 验证了EMS浓度为0.6%,处理时间为6 h是阜阳恋思萝卜相对适宜的诱变条件。最适剂量的确定为后期阜阳恋思萝卜诱变育种奠定了基础,对其他作物的诱变育种具有一定参考价值。

参考文献

- [1] 陈银根,吕文君,吴旭江,等.高山萝卜越夏栽培技术[J].福建农业科技,2014(12):25-27.
- [2] 邓琳琼,张以忠.苦荞EMS诱变群体的创建及农艺性状分析[J].湖北农业科学,2015,54(14):3343-3347.
- [3] 杜园园,刘永忠,李万星,等.大豆EMS化学诱变处理条件分析[J].安徽农业科学,2012,40(35):16995-16996.
- [4] 拱国庆,任希平,赵周洲,等.心里美萝卜种植技术[J].农村科学试验,2016(8):16.
- [5] 李道玉.萝卜优质高产高效栽培技术[J].农家科技,2014(7):14.
- [6] 刘翔.EMS诱变技术在植物育种中的研究进展[J].激光生物学报,2014,23(3):197.
- [7] 卢银,刘梦洋,王彦华,等.EMS处理对大白菜种子萌发及主要生化指标的影响[J].中国蔬菜,2014(11):20-24.
- [8] 马海新,庞胜群,杨邦杰,等.EMS诱变对加工番茄种子萌发的影响[J].种子,2015,34(5):28-33.
- [9] 温日宇,郭耀东,刘建霞,等.不同浓度EMS对甜荞种子发芽的影响[J].陕西农业科学,2015,61(1):12-13,21.
- [10] 原小燕,李加纳,刘列钊.EMS对油菜种子萌发的影响[J].西南师范大学学报(自然科学版),2010,35(3):217-221.
- [11] 张彬,聂磊云,张绍丽,等.外源激素互作对羽扇豆种子萌发的调控效应[J].山西农业大学学报(自然科学版),2016,36(8):538-543.
- [12] 张萍,丁显萍,张雯,等.不同处理方法对苕子种子发芽的影响[J].安徽农业科学,2016,44(5):36-37.

(责编:张 蓓)