

评价油菜种子耐贮性人工老化方法的比较研究

陈晓玲 陈叔平 卢新雄

(中国农业科学院作物品种资源研究所, 北京, 100081)

提 要 研究了4个油菜品种的成熟种子经40℃, 100% RH 高温高湿、58℃±1℃热水和50%甲醇溶液老化处理后的发芽情况。结果表明: 这3种人工老化处理的油菜种子的发芽势、发芽率、发芽指数和活力指数等的变化趋势与自然老化种子的相同, 均适用于评价油菜种子耐贮性的人工老化。但58℃±1℃热水和50%甲醇溶液处理比40℃, 100% RH 高温高湿处理更合适, 其最适老化时间分别为10~15分钟和60~100分钟。

关键词 油菜; 耐贮性; 人工老化; 发芽

Comparative Study on Artificial Ageing Methods in Evaluating the Storability of Rape (*Brassica napus* L.) Seeds

Chen Xiaoling Chen Shuping Lu Xinxiong

(Institute of Crop Germplasm Resources, CAAS, Beijing, 100081)

Abstract Rape seeds of four varieties were artificially aged using the methods of hot water (58℃±1℃), 50% methanol solution and high temperature and humidity (40℃, 100% RH), respectively. The changeable tendency of all aged seeds in germination potential, germination percentage, germination index and vigour index was similar to that of naturally aged seeds. But the methods of 58℃±1℃ hot water and 50% methanol solution were more suitable than that of 40℃ and 100% RH in evaluating the seed storability and the most appropriate ageing duration were 10~15 minutes and 60~100 minutes, respectively.

Key words Rape seed; Storability; Artificially ageing; Germination

种子耐贮性为种子保存工作者所关注。评价种子耐贮性一般是将种子放置于常温下让其自然老化, 但所需时间较长。因此现在常采用人工加速老化方法来评价种子耐贮性^[1~5], 尚无规范化评价方法。本试验利用不同的人工加速老化方法来处理油菜种子, 以期筛选出适合评价油菜种子耐贮性的人工加速老化方法。

* 作物种质资源与生物技术重点开放实验室资助项目
收稿日期: 1998-04-06

1 材料与amp;方法

1.1 材料

4个甘蓝型油菜(*Brassica napus* L.)品种,分别为3402、7229-8、7800-4、3431-34,它们的含水量分别为7.35%、6.68%、6.81%和7.07%;发芽率分别为99.3%、98.3%、99.8%和100%,均为四川省农业科学院作物栽培育种研究所品资室提供的1994年的成熟种子。

1.2 方法

1.2.1 高温高湿老化 参照Delouche和Baskin介绍的方法^[5]。将发芽箱温度调至40℃,把盛有2000 ml水的干燥器(直径为32 cm)放入箱内,并用钢丝网换去白瓷板。平衡1天后,将每袋装有400粒种子的小尼龙网袋平铺于钢丝网上,分别于所需时间取出,待取出所有种子后晾2~3天,使种子含水量降至原状态后再进行发芽试验。

1.2.2 甲醇老化 参照徐本美和顾增辉介绍的方法^[1]。将400粒种子置于三角瓶中,加50%甲醇溶液50 ml,并盖紧瓶塞。处理一定时间后,迅速倒出甲醇溶液,用滤纸擦尽种子表面残液后放室温晾2~3天,使种子含水量降至原状态后再进行发芽试验。

1.2.3 热水老化 参照Bhattacharyya, Hazra和Sen Mandi介绍的方法^[4]。将恒温水浴锅水温调至58℃±1℃,每隔5分钟放入分装于小尼龙网袋的400粒处理种子,处理时间到后取出种子室温晾3~4天,使种子含水量降至原状态后再进行发芽试验。

1.2.4 种子生活力及活力测定 参照《国际种子检验规程》中的发芽条件进行发芽试验^[6]。2层滤纸作发芽床,每份100粒种子,4次重复,发芽温度为20℃,第4天量苗长度并统计发芽势,第7天统计发芽率。发芽指数 $GI = \sum(Gt/Dt)$,其中Gt为时间t日的发芽数,Dt为相应的发芽日数。活力指数 $VI = GI \times Sx$,其中Sx为平均单苗长度。

2 结果与分析

2.1 高温高湿老化(40℃, 100% RH)

4个油菜品种种子经40℃, 100% RH高温高湿老化处理后发芽势、发芽率、发芽指数和活力指数都呈下降趋势,且随着处理时间延长,下降幅度越来越大,最明显的是活力指数,其次为发芽指数,发芽势和发芽率下降慢。老化9天时,3402、7229-8、3431-34和7800-4的活力指数分别为对照的61.01%、18.57%、39.67%和26.40%,但它们的发芽势和发芽率还分别为对照的50%以上,发芽指数都为对照的40%以上。处理7天时,种子的发芽势、发芽率和发芽指数与对照表现出显著差异,而处理5天时,种子活力指数就与对照有显著差异(见表1)。

就单位时间内活力指数下降幅度来看,5天以前下降幅度较小,5~7天时,7229-8和7800-4大幅度下降,分别下降33.78%和36.82%,7~9天时,二者下降幅度又减小,分别为18.71%和5.87%。3431-34在7天以前单位时间内活力指数下降幅度较小,7~9天时才开始大幅度下降,其下降值为35.43%,而此时3402还未表现出大幅度下降。

2.2 热水老化(58℃±1℃)

4个油菜品种种子经58℃±1℃热水老化处理后,发芽势、发芽率、发芽指数和活力指数都表现下降趋势,且随着老化时间延长,下降幅度越来越大,其中最明显的是活力指数。从表2的多重比较结果可以看出,处理15分钟后种子的发芽势和发芽率与对照有显著差异,而

表 1 40℃, 100% RH 高温高湿老化油菜种子的平均发芽势、平均发芽率、平均发芽指数和平均活力指数的多重比较(SSR 测验)

Table 1 Multiple comparison(SSR Test) of germination potential, germination percentage, germination index and vigour index between different ageing durations of rape seeds under the condition of 40℃, 100% RH

老化时间 Ageing duration (day)	发芽势平均数 Mean germination potential (%)		差异显著性 Significance		发芽率平均数 Mean germination percentage (%)		差异显著性 Significance		发芽指数 平均数 Mean germination index		差异显著性 Significance		活力指数 平均数 Mean vigour index		差异显著性 Significance	
	0.05	0.01	0.05	0.01	0.05	0.01	0.05	0.01	0.05	0.01	0.05	0.01	0.05	0.01	0.05	0.01
CK	98.8		a	A	99.0		a	A	49.32		a	A	123.52		a	A
1	96.5		a	A	97.0		a	A	47.84		a	A	108.88		ab	AB
3	90.5		a	AB	92.2		ab	AB	43.90		a	AB	99.30		ab	AB
5	88.7		ab	AB	90.7		ab	AB	42.96		a	AB	91.76		bc	AB
7	77.7		b	B	81.7		b	B	34.53		b	BC	67.48		cd	BC
9	59.9		c	C	62.7		c	C	25.56		c	C	46.22		d	C

处理 10 分钟后种子发芽指数和活力指数就与对照有显著差异。

就单位时间内发芽势、发芽率、发芽指数和活力指数的变化情况来看, 它们的下降速率总的表现为前期慢, 中期快, 后期又减慢的趋势。3402、7229-8 和 3431-34 这 3 个品种在 10 分钟以前单位时间内活力指数下降幅度较小, 10~15 分钟时大幅度下降, 下降幅度分别为 37.73%, 31.33% 和 26.56%, 以后下降幅度逐渐减小。7800-4 在 5~10 分钟时大幅度下降, 下降值为 45.76%, 5 分钟以前和 10 分钟以后单位时间内活力指数下降幅度较小。因此, 58℃±1℃ 热水老化油菜种子以 10~15 分钟为宜。

表 2 58℃±1℃ 热水老化油菜种子的平均发芽势、平均发芽率、平均发芽指数和平均活力指数的多重比较(SSR 测验)

Table 2 Multiple comparison(SSR Test) of germination potential, germination percentage, germination index and vigour index between different ageing durations of rape seeds in hot water of 58℃±1℃

老化时间 Ageing duration (minute)	发芽势平均数 Mean germination potential (%)		差异显著性 Significance		发芽率平均数 Mean germination percentage (%)		差异显著性 Significance		发芽指数 平均数 Mean germination index		差异显著性 Significance		活力指数 平均数 Mean vigour index		差异显著性 Significance	
	0.05	0.01	0.05	0.01	0.05	0.01	0.05	0.01	0.05	0.01	0.05	0.01	0.05	0.01	0.05	0.01
CK	99.0		a	A	99.4		a	A	49.34		a	A	136.07		a	A
5	97.9		a	A	98.7		a	A	48.07		ab	A	116.88		a	A
10	82.0		a	A	92.6		ab	A	39.38		b	A	85.44		b	B
15	50.7		b	B	74.6		b	B	24.58		c	B	42.64		c	C
20	28.4		c	BC	44.5		c	B	12.56		d	C	21.22		d	C
25	8.6		d	C	19.7		d	B	4.44		d	C	3.33		d	C

2.3 50% 甲醇溶液老化

4 个油菜品种种子经 50% 甲醇溶液老化处理后, 发芽势、发芽率和发芽指数在所有处理时间内均表现下降趋势, 且随着老化时间延长, 下降幅度越来越大。60 分钟以前, 单位时间内发芽势、发芽率、发芽指数和活力指数下降慢, 以后下降幅度变大。3431-34 和 7229-8 两个品种在老化 60~80 分钟的活力指数下降幅度最大, 分别为 40.73% 和 35.02%, 以后下降幅度减小。3402 和 7800-4 两个品种在老化 80~100 分钟的活力指数下降幅度比前面时间的都大, 分别为 32.27% 和 28.18%。这 4 项指标中, 下降最明显的是活力指数。从表 3 的多重

比较结果可知,老化 80 分钟时,发芽势、发芽率和发芽指数均与对照表现出显著和极显著差异;老化 40 分钟时,活力指数就与对照表现出显著差异。综合以上情况看来,50%甲醇溶液老化油菜种子以 60~100 分钟为宜。

表 3 50%甲醇溶液老化油菜种子的平均发芽势、平均发芽率、平均发芽指数和平均活力指数的多重比较(SSR 测验)

Table 3 Multiple comparison(SSR Test) of germination potential, germination percentage, germination index and vigour index between different ageing durations of rape seeds in 50% methanol solution

老化时间 Ageing duration (minute)	发芽势平均数 差异显著性		发芽率平均数 差异显著性		发芽指数 差异显著性		活力指数 差异显著性	
	Mean germination potential (%)	Significance 0.05 0.01	Mean germination percentage (%)	Significance 0.05 0.01	Mean germination index	Significance 0.05 0.01	Mean vigour index	Significance 0.05 0.01
20	98.9	a A	99.0	a A	50.41	a A	170.91	a A
CK	98.6	a A	98.6	a A	50.01	a A	151.77	ab AB
40	97.7	a A	98.2	a A	49.80	a A	144.56	b AB
60	92.8	a A	95.3	a AB	46.10	a A	138.18	b B
80	76.2	b B	84.1	b B	36.65	b B	101.54	c C
100	62.8	c B	71.9	c C	28.63	c C	69.07	d D

3 讨论

Delouche 和 Baskin 于 1973 年首先报道用 40℃~45℃, 100% RH 高温高湿加速老化法能预测种子在室温条件下的耐贮性^[5]。但处理所需的时间较长, 种子又很容易受微生物侵染而霉烂^[3]。Musgrave 等于 1980 年报道用甲醇溶液加速老化豌豆(*Pisum sativum* L.)和大豆(*Glycine max* (L.) Merr.)种子, 其发芽特性和生理损伤与用 40℃, 100% RH 老化所得种子的表现相似, 并建议可用此方法代替高温高湿法^[7]。Bhattacharyya 等于 1985 年报道用 58℃±1℃热水老化法处理小麦种子, 结果表明热水老化法也克服了高温高湿法的缺点, 经老化的种子在以后的发芽试验中表现出比对照低的微生物侵染率^[4]。本试验结果表明, 通过 40℃, 100% RH 高温高湿、58℃±1℃热水和 50%甲醇溶液处理油菜种子而获得的种子的发芽势、发芽率、发芽指数和活力指数等的变化趋势与自然老化种子的相同, 即前期慢, 中期快, 后期又慢。因此, 这 3 种处理均适用于评价油菜种子耐贮性的人工老化。本试验结果也表明, 最好不用高温高湿老化法, 因为老化 3 天时种子已发霉, 而老化 9 天时, 种子的各项指标也还较高。另外, 不同的人工老化方法均应选择其合适时间, 老化时间太短, 品种间的耐贮性差异不能表现出来; 老化时间太长, 发芽各项指标下降太大, 甚至降到 0, 种子失去生活力, 会掩盖品种间耐贮性的差异。

参 考 文 献

- 1 徐本美, 顾增辉. 种子, 1985, 5: 14~15
- 2 胡晋, 戴心维, 叶常丰. 种子, 1989, 2: 1~5
- 3 Basu R N, P Pal. Indian Journal of Agricultural Science, 1979, 49: 1~6
- 4 Bhattacharyya S, A Hazra, S Sen Mandi. Seed Science and Technology, 1985, 13: 683~690
- 5 Delouche J C, C C Baskin. Seed Science and Technology, 1973, 1: 427~452
- 6 国际种子检验规程. 北京: 农业出版社, 1985. 20~26
- 7 Musgrave M E, D A Priestley, A C Leopold. Crop Science, 1980, 20: 626~630