

表 6

1985 年大面积不同插秧密度调查结果

项目 地块 及密度	平方米穴 数 (穴/m ²)	平方米穗 数 (穗/m ²)	每穗平均 粒 (粒)	空秕率 (%)	千粒重 (克)	产 量		株 高 (cm)	穗 长 (cm)
						斤/m ²	斤/亩		
李哲学 8寸×8寸	37.5	390	105	20.5	26.0	2.08	1178.5	93.2	15.4
赵永生 9寸×8寸	33.0	298	107.5	22.3	25.5	1.47	832.9	86.5	14.2

※ 品种松粳一号，每穴4株

从产量构成上看出：密度越大，单位面积有效茎数多，穗数也越多；但密度越大则每穗粒数减少，结实率也降低。

稀植处理区尽管穗数少，但穗却较大，结实率也较高，穗粒数也多。

三、小 结

综上所述，试验结果说明：

(一) 在松嫩平原轻、中度苏打碱化盐渍土上水稻栽植规格和密度以 8 寸 × 3 寸穴插 5 株为好。其主要表现是长势均衡，分蘖早，出穗早，成熟早。单位面积有效穗多，

粒多，产量高。

(二) 稀植表现晚熟减产，主要是单位面积穗数和粒数不足造成的。因盐碱地有机质含量低，肥力不足，供肥能力差，加上盐碱的影响，稀植必然分蘖少。因而成穗就少。但是，稀植一般都比密植表现穗大粒多。因而，在盐碱地上，如采用壮苗、稀植、早栽和培肥地力，水稻是能获得高产的。

(三) 由于我省在盐碱地上种稻历史不长，经验不多，大面积提倡密植多本栽植对保障水稻获得高产稳产是可行的。特别是在秧苗素质差或插期拖后的情况下更是如此。

极低温和 EDTA 复合处理春小麦种子 对 γ 射线辐射细胞学效应的影响

张月学 孙光祖 陈义纯 尚志敏 王子文

(省农科院原子能所)

辐射育种做为一种有效的育种手段已经广泛应用，培育出了一大批有价值的新品种和突变体。在辐射源中钴源具有价格便宜，使用方便的特点，是国内外辐射育种中应用最广的一种。而 γ 射线是一种当代生理损伤很强的电离辐射，在一定剂量范围内，诱变频率随着剂量的增加而增加，但是剂量越高致死效应越强，得不到一定数量的后代群体，影响了选择效果。提高照射剂量，降低当代

死亡率，增加二代变异率，是提高辐射诱变效率的重要途径。

诱发突变在育种中取得了许多成就，但对突变机理、DNA 修复等基础理论方面的研究以及在实际工作中的应用尚不深入。Veieminsky (1973) 证明了烷化剂引起的大麦 DNA 的单链断裂能够得到修复。Soyser (1974) 等人证明了胡萝卜原生质体能切除 DNA 中的嘧啶二聚体 $\text{OO} \text{OT} \text{TT}$ 。H.Yam-

aguchi(1974—1979)详细的报道了大麦的非按期 DNA 合成。并且明确了 EDTA 可以抑制这种修复合成。证实了受照种子萌发早期确实存在着对辐射遗传损伤的高效率修复过程,而干扰修复合成过程可导致产生更多的突变。日本 H.Nakai, Misaito(1979)研究了在极低温下处理种子来提高 γ 射线的诱变效果。认为使用较高剂量结合冷冻,能减轻辐射损伤和总染色体畸变,显著提高了突变频率。

辐射损伤造成的后代死亡和 DNA 的修复限制了变异率的提高。为了克服不利因素,提高遗传性变异,我们应用冷冻和抑制修复的方法,在 1980—1984 年进行了极低温、 γ 射线和 EDTA 复合处理试验。对间期微核、分裂期的染色体畸变数进行了观察和统计分

析。

试材及方法

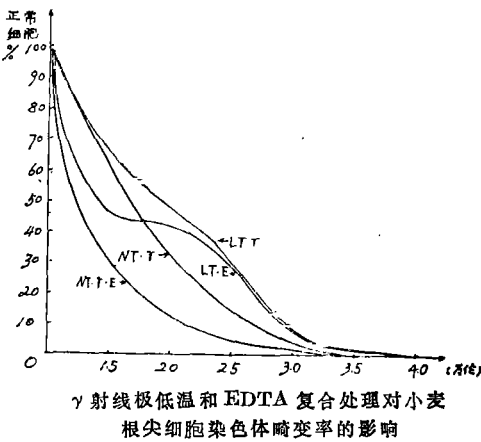
试材国鉴 77-1,含水量 12%。将要处理的种子装在小沙布袋中,然后置于盛有液氮的保温瓶内照射;对照种子也装进小沙布袋,放入未盛液氮的保温瓶内在同样条件下照射,剂量率为 100 伦/分。经过照射的种子再用 1mM 分子浓度的 EDTA 在恒温下(25℃)浸泡 5 小时,捞出流水冲洗后进行试验。先将处理的种子在培养皿内催芽,待根尖长 1—1.5 厘米时,取一定数量的根尖,用卡诺氏液固定,Feulgen 染色,Acetic acid 复染,压片法在光镜下观察细胞分裂的异常行为。本试验共做了 28 个处理列于表 1。

组 合		剂量(万伦)						
处理		0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
LT(-196℃)		LT,0,0	LT,1.5,0	LT,2.0,0	LT,2.5,0	LT,3.0,0	LT,3.5,0	LT,4.0,0
NT(18—20℃)		NT,0,0	NT,1.5,0	NT,2.0,0	NT,2.5,0	NT,3.0,0	NT,3.5,0	NT,4.0,0
LT+EDTA※		LT,0,E	LT,1.5,E	LT,2.0,E	LT,2.5,E	LT,3.0,E	LT,3.5,E	LT,4.0,E
NT+EDTA		NT,0,E	NT,1.5,E	NT,2.0,E	NT,2.5,E	NT,3.0,E	NT,3.5,E	NT,4.0,E

※ EDTA = 乙二胺四乙酸二钠盐

试验结果

我们观察了国鉴77-1的28个处理的根尖细胞,对间期细胞的微核数,对分裂期的中期、后期、末期的总细胞数和染色体畸变细胞数进行了统计。所得结果列于表 2,并绘成图。试验结果表明:①无论是那一种处理具有畸变染色体的细胞数都是随着剂量的增加而增加。②种子放在液氮中进行照射可以减少染色体畸变,极低温具有降低辐射损伤的作用。③EDTA 对辐射损伤修复有明显的抑制作用,NTE 和 NTO 两条曲线极为相似,只是前者斜率比后者大,根据曲线所占的面积可粗略计算出 EDTA 抑制了大约 35%的修复过程。④由 LTO 和 LTE 两条曲线看出在极低温下抑制修复的高峰在 1.5—2.0 万伦琴,

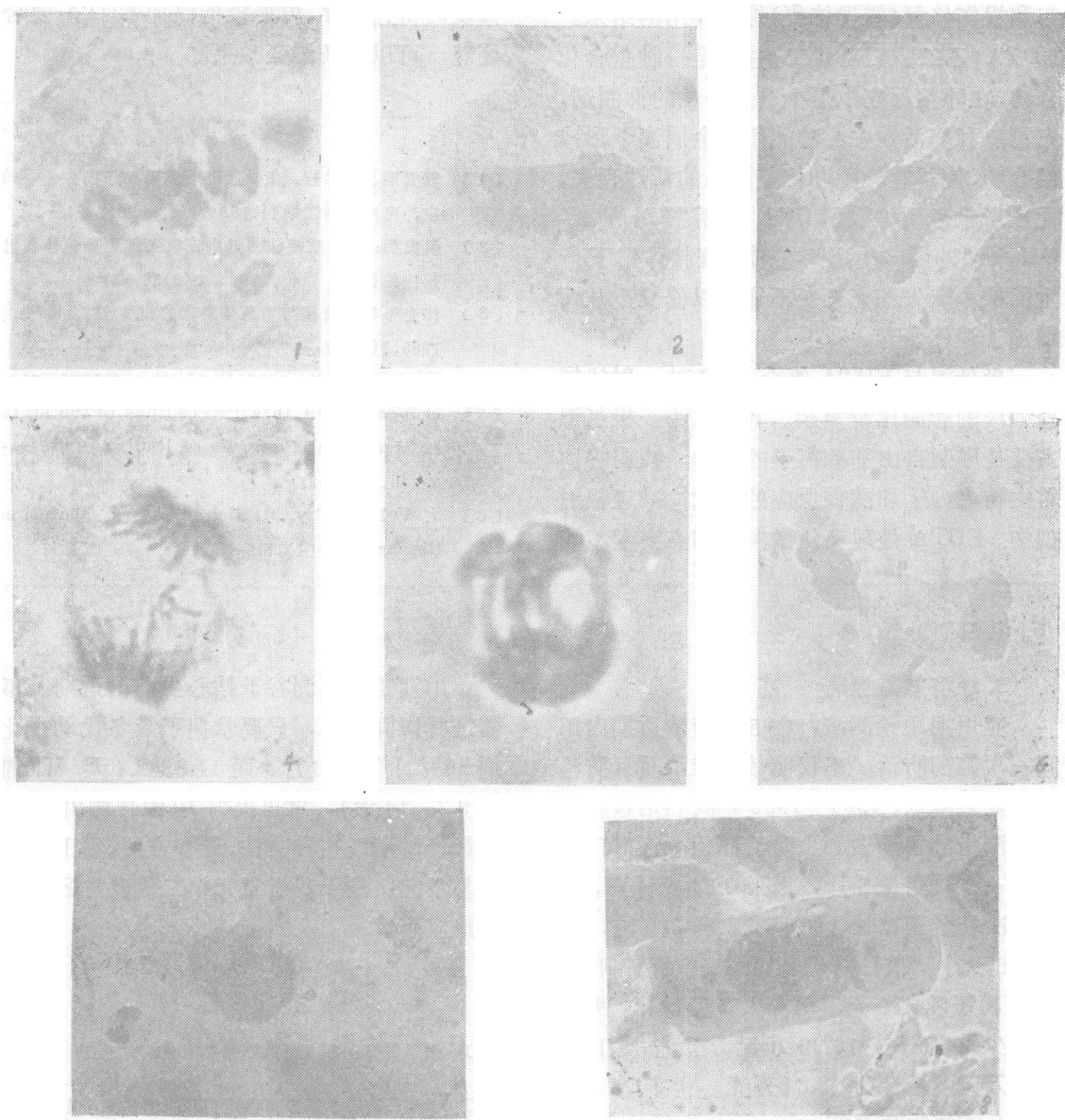


随着剂量进一步增加,具有正常染色体的细胞数也普遍降低。可见,LTE在高剂量下降低辐射损伤的作用要比NTE好的多。⑤由微核细胞数绘制的剂量效应曲线与染色体畸变效应的曲线基本一致。说明微

表 2 极低温 EDTA 和 γ 射线处理小麦种子对根尖细胞分裂的影响

细胞分裂时期		中 期				后 期				未 期				总正常
内 容	项 目	总细 胞数	正常 细胞 数	异常 细胞 数	正常 百分 比 %	总细 胞数	正常 细胞 数	异常 细胞 数	正常 百分 比 %	总细 胞数	正常 细胞 数	异常 细胞 数	正常 百分 比 %	细胞 %
处理														
	NT 1.5 0	50	35	15	70	50	33	17	66	50	29	21	58	64.7
	NT 1.5 E	50	20	30	40	50	10	40	20	50	14	36	28	29.3
	LT 1.5 0	50	34	16	68	50	34	16	68	50	28	22	50	64.0
	LT 1.5 E	50	20	30	40	50	20	30	40	50	25	25	50	43.3
	NT 2.0 0	50	22	28	44	50	3	47	6	50	11	39	22	24.0
	NT 2.0 E	50	3	47	6	50	3	47	6	50	7	43	14	8.7
	LT 2.0 0	50	26	24	52	50	23	27	46	50	24	26	48	48.7
	LT 2.0 E	50	19	31	38	50	18	32	36	50	28	22	56	43.3
	NT 2.5 0	50	4	46	8	50	2	48	4	50	3	47	6	6.0
	NT 2.5 E	50	2	48	4	50	1	49	2	50	3	47	6	4.0
	LT 2.5 0	50	11	39	22	50	15	35	30	50	18	32	36	29.3
	LT 2.5 E	50	12	38	24	50	17	33	34	50	14	36	28	28.7
	NT 3.0 0	50	3	47	6	50	2	48	4	50	3	47	6	5.3
	NT 3.0 E	50	1	49	2	50	1	49	2	50	2	48	4	2.7
	LT 3.0 0	50	5	45	10	50	2	48	4	50	5	45	10	8.0
	LT 3.0 E	50	5	45	10	50	2	48	4	50	4	46	8	7.3
	NT 3.5 0	50	0	50	0	50	0	50	0	50	0	50	0	0.0
	NT 3.5 E	50	0	50	0	50	0	50	0	50	0	50	0	0.0
	LT 3.5 0	50	1	49	2	50	1	49	2	50	0	50	0	1.3
	LT 3.5 E	50	0	50	0	50	1	49	2	50	0	50	0	0.7
	NT 4.0 0	50	0	50	0	50	0	50	0	50	0	50	0	0.0
	NT 4.0 E	50	0	50	0	50	0	50	0	50	0	50	0	0.0
	LT 4.0 0	50	0	50	0	50	0	50	0	50	0	50	0	0.0
	LT 4.0 E	50	0	50	0	50	0	50	0	50	0	50	0	0.0
	NT 0 0	50	50	0	100	50	50	0	100	50	49	1	98	93.3
	LT 0 0	50	50	0	100	50	50	0	100	50	49	1	98	93.3
	LT 0 E	50	37	13	74	50	32	18	64	50	41	9	82	73.3

注: NT—常温; LT—极低温 (-196°C); E—EDTA(抑制修复剂); 1.5……4.0— ^{60}Co 射线剂量(万伦)。



图版 国鉴 77-1 的细胞分裂异常图

图 1、2 中期染色体异常(落后、粘连)
图 5、6 末期染色体异常(多桥、单桥)

图 3、4 后期染色体异常(粘连、落后)
图 7、8 间期 微核

核与处理剂量之间，染色体畸变与处理剂量之间都是正相关的。用微核和染色体畸变都可以做为辐射损伤的指标。

讨 论

当种子受到照射时，直接损伤是辐射对细胞内的特别“靶区”袭击，直接导致了遗传物质的改变。间接损伤可由水的射解产生自由基 H^{\bullet} 、 OH^{\bullet} 和不稳定的离子 H^{+} 、 OH^{-} 等。

当这些化学活性物质作用于生物大分子时，就产生了不同的生物化学效应，致使间期核膨大、染色质空泡化，并出现成团现象、产生微核、核质分解为染色质块；分裂期，染色体粘合、断裂、出现染色体桥、巨核以及倍性变化等。自由基在 -196°C 下完全不活动，所以在该温度下照射，大大减少了自由基与生物大分子的相互作用，从而降低了辐射损伤。

辐射引起的变异实际上是遗传物质的损

伤和损伤修复(错误修复)综合作用的结果。EDTA(乙二胺四乙酸二钠盐)是一种螯合化合物,在酶促反应中是个非竞争性的抑制剂,它可以和酶活性中心功能团的金属离子形成络合物,使解螺旋酶和修复酶系的活性丧失,阻止了染色质扩散和DNA链断裂处的3'-OH末端外露,使那些在射线直接作用下产生的微小缺失和点突变不能得以修复,从而增加了遗传变异。

极低温与EDTA复合处理对 γ 射线辐射效应的影响比较复杂。我们认为:极低温主要是限制自由基和离子的活动,减弱它们对生物大分子和酶促反应的干扰,减轻辐射损伤。EDTA处理又使微突变和点突变不能

修复而得到保存。可见极低温加EDTA复合处理,可以提高诱变效果。

参考文献

- [1] 郭安熙、鄂学桢:在极低温下照射种子的生物学效应,河南科学院学报,1984,1:93—98 2:63—67
- [2] 伊虎英:应用微核法测定小麦根尖细胞染色体辐射效应的研究,遗传,1983,3(3):30—31
- [3] 沈光平等:微核与染色体畸变的相关性,遗传,1985,7(1) 15—17
- [4] H. Nakai Saito, 1979; Euphytica, 28:697—704
- [5] H. Yamaguchi, 1979; Proceedings of the sixth International Congress of Radiation Research, 575—581
- [6] J. Veleminsky T. Gichner, 1978; Mutation Research, 55 (1), 71—84

(上接55页)

3. 经济效益显著

应用期距预测法,在5天防治适期内田间一次施药防治,不仅防效最佳,而且防治投资显著降低。1984—1985年我们用这种方法预测指导谷子钻心虫防治面积12万亩。以每亩一次喷药量3斤,用工0.04个计算,与打三次安全药比较,可节省农药360吨,人工9,600个。按目前使用的农药品种甲基1605粉每吨470元,每个人2元计算,两年共减少农药开支16.92万元,节省人工费1.92万元,合计为18.84万元。

4. 方法简便易行

用期距法预测谷子钻心虫防治适期,不需进行田间查卵,只要掌握了越冬代幼虫化蛹50%日期,加上期距 11.6 ± 2.4 天(即加上9.2—14天),就可提前10天预测出防治的最佳时期。这种方法,调查方便,用工少,容易掌握,适于我省玉米螟二代发生区的专业户应用。

参考资料

- [1] 张孝羲等:害虫测报原理和方法,农业出版社,1981年。
- [2] 李仲兰:谷子螟虫防治适期预报的研究,黑龙江农业科学,1983年,第6期。