

除草剂 $\Xi\phi\epsilon$ 对蚕豆根尖细胞 染色体行为的影响

杨国华 杨秀英 卢静君* 张辉华 彭永康

o 天津师范大学生物系, $z\tau\alpha\alpha\Delta$)

摘 要 用 $\Phi\beta$ 和 $\Xi\phi\epsilon$ 双阻断法对蚕豆根尖分生组织细胞染色体行为进行了探讨, 结果表明, 随着 $\Xi\phi\epsilon$ 处理时间的延长, 有丝分裂指数($\epsilon\ X$) 增高, 至 $B\iota B\varphi$ 时有丝分裂指数高达 $E\gamma\%$, 进一步延长处理时间, $\epsilon\ X$ 有降低的趋势, 但细胞内染色体出现多极化、后期桥、断片、微核等, 且染色体行为变异的细胞数逐渐增多。

关键词 蚕豆 $\Xi\phi\epsilon$ 多极化 微核 有丝分裂指数($\epsilon\ X$)

$\Xi\phi\epsilon\ o\ \xi^1\chi^{\iota\ 634}\varphi^{37}\text{---}1\sigma^8\varphi^{30}p$ 是近年来用于研究植物微管的特异解聚剂^[1], 同时作为一种膦酰胺除草剂使用后分解快残留少, 而广泛应用于生产^[2], 但在其对作物生长、发育的影响这方面研究积累的文献并不多。膦酰胺的大量使用对农田杂草的根除起了重要作用, 但同时是否对农作物的生长发育也产生了毒害作用, 这是人们迫切需要解决的问题。国内有学者^[3]采用羟基脲 $\Phi_3\rho^{63236}\sigma\xi^s\Phi\beta\rho$ 和 $\Xi\phi\epsilon$ 双阻断法进行某些植物根尖分生组织细胞有丝分裂中期同步化诱导取得一定成果, 对小麦的研究发现细胞的“不均等分裂”和“多极化分裂”现象, 国外学者^[4]研究发现, 烟草悬浮细胞培养, $\Xi\phi\epsilon$ 阻碍纺锤丝的形成, 并且有微核的产生; 在对马铃薯细胞悬浮培养研究中也发现 $\Xi\phi\epsilon$ 阻断有丝分裂, 导致微核形成和染色体加倍^[5]。本研究是在前人工作的基础上, 以蚕豆为材料, 用 $\Phi\beta$ 和 $\Xi\phi\epsilon$ 复合处理萌发的种子, 探讨其对根尖分生组织细胞有丝分裂的影响, 为生产上合理利用 $\Xi\phi\epsilon$ 提供一定的理论依据。

x 材料和方法

xw 实验材料培养

本实验选用蚕豆 $o\ \gamma\chi\chi\xi\ \tau\xi o\xi p$ 种子在 $oyz\pm xp\ ^\circ\text{C}$ 下浸种 $x\rho$, 然后在有锯末和水的培养皿中培养 $A\sim B\rho$, 至主根 $x\sim y\pi^1$, 去掉根尖, 继续培养至侧根开始萌动时将蚕豆转入 $\Phi\beta(x\iota yB_{\mu^130v}\partial)$ 中培养 $x\Delta\iota B\varphi$, 然后去除 $\Phi\beta$ 作用, 在蒸馏水中培养 $A\iota\kappa\varphi$, 再转入 $\Xi\phi\epsilon\ o\ A\iota\kappa\mu^130v\ \partial\rho$ 中分别培养 $z\iota B\varphi$ 、 $A\iota B\varphi$ 、 $B\iota B\varphi$ 、 $\Gamma\iota B\varphi$ 、 $\Delta\iota B\varphi$ 、 $E\iota B\varphi$ s 去除 $\Xi\phi\epsilon$ $\pi v\ ^\circ\text{C}$ 过夜使染色体分散, 取侧根根尖于 $\Delta x\%$ 酒精中固定。

xy 制片和观察

取固定 $\Delta\iota\kappa\varphi$ 以上的根尖, 蒸馏水洗 $z\tau w^1\chi^2$, 置于 $x^130v\ \partial\Phi\Pi$ 、 $\Gamma\tau\ ^\circ\text{C}$ 水浴中解离 $\Gamma^1\chi^2$, 将酸解后的根尖用蒸馏水冲洗干净, 置于 $y\iota B\%$ 二酞纤维素酶、果胶酶 $Kx\ x$) 中 $yw\ ^\circ\text{C}$ 酶解 $z\tau w^1\chi^2s$ 压片, 在 $\phi\ \partial\zeta\epsilon\ \phi\beta s$ 显微镜下观察、记录、照相。

y 结果与分析

$y\iota w\ \Phi\beta$ 和 $\Xi\phi\epsilon$ 双阻断诱导蚕豆根尖分生组织细胞有丝分裂同步化

用 $x\iota yB_{\mu^130v}\ \partial$ 的 $\Phi\beta$ 处理蚕豆根尖

* 现工作单位 H 天津市西青区张家窝中学

收稿日期 $HxZZE\text{---}\alpha\Gamma\text{---}yA$

$x\Delta uB\varphi$, 转入水中培养, 细胞有丝分裂指数平均小于 $xw\%$, 与未经 $\Phi\beta$ 处理的根尖细胞相比 $s\in X$ 虽有一定提高, 但不明显。从表 x 可见, 在 $\Phi\beta$ 处理 $x\Delta uB\varphi$ 、水培 $Au\upsilon\varphi$ 的情况下, 随着 $\Xi\phi\in$ 处理时间的逐渐延长, 细胞 $\in X$ 增大, $\Xi\phi\in$ 处理 $BuB\varphi$, $\in X$ 高达 $Ey\%$, 进一步延长 $\Xi\phi\in$ 的处理时间, $\in X$ 逐渐降低, 表明 $BuB\varphi$ $\Xi\phi\in$ 处理为蚕豆有丝分裂同步的最佳处理时间。延长 $\Xi\phi\in$ 的处理时间 $\in X$ 降低的原因可能是 $\Xi\phi\in$ 累积对纺锤丝和染色体产生毒性, 导致这些细胞不能正常地进入下一个细胞周期。从表中还可看出, $\Xi\phi\in$ 处理小于 $BuB\varphi$ 有丝分裂异常的细胞数为零; 大于 $BuB\varphi$ 分裂异常的细胞出现并逐渐增多, 表明在一定的 $\Xi\phi\in$ 处理时间范围内其仅对纺锤丝的形成和作用产生阻碍, 延长 $\Xi\phi\in$ 处理时间, $\Xi\phi\in$ 对染色体结构和纺锤丝定向有破坏作用。

表 x 不同 $\Xi\phi\in$ 处理时间对 $\in X$ 的影响

处理号	处理方法			有丝分裂指数	分裂异常
	$\Phi\beta o\varphi\rho$	$\Phi_s\phi o\varphi\rho$	$\Xi\phi\in o\varphi\rho$		
x	$x\Delta uB$	$Au\upsilon$	$z uB$	$x\Gamma u\upsilon$	w
y	$x\Delta uB$	$Au\upsilon$	ΔuB	$A\Delta u\kappa$	w
z	$x\Delta uB$	$Au\upsilon$	BuB	$Ey u\upsilon$	w
A	$x\Delta uB$	$Au\upsilon$	ΓuB	$\Delta x uB$	$wu\gamma y$
B	$x\Delta uB$	$Au\upsilon$	ΔuB	$\Gamma w u\kappa$	$wu\kappa B$
Γ	$x\Delta uB$	$Au\upsilon$	$E uB$	$z\tau w u\upsilon$	$wu\Delta x u$

注 H 对 $z u\alpha\alpha v$ 个细胞进行统计。

$y u\gamma \Xi\phi\in$ 处理根尖细胞染色体分裂多极化的形成

实验发现, 经 $\Xi\phi\in$ 处理 $\Gamma uB\varphi$ 以上细胞有丝分裂异常频率提高。 $\Xi\phi\in$ 处理 $\Gamma uB\varphi$ 多极化细胞占细胞总数的 $xv B\alpha v$, 其中三极占 $xv y u\alpha\alpha v$, 四极占 $xv x u\alpha\alpha v$, 五极以上占 $xv y u\alpha\alpha v$ 。 $\Delta uB\varphi$ 、 $E uB\varphi$ $\Xi\phi\in$ 处理, 多极化细胞频率提高 (图 x)。表明延长 $\Xi\phi\in$ 处理时间导致 $\Xi\phi\in$ 在细胞内累积, 纺锤丝的正常功能被扰乱或丧失, 致使中期细胞的分裂趋于无规则的多极分裂。

$y u\kappa$ 后期桥、染色体分裂落后、断片及微核的

图 x $\Xi\phi\in$ 处理 $\Gamma uB\varphi$ 染色体四极分裂

形成

在经 $\Xi\phi\in$ 处理 $\Gamma uB\varphi$ 的细胞中发现染色体出现后期桥的占 $xv z u\alpha\alpha v$, 断片和落后占 $xv y u\alpha\alpha v$, 而且在细胞中发现有微核, 这些频率均随 $\Xi\phi\in$ 处理时间延长呈增高趋势 (图 y)。可见, $\Xi\phi\in$ 处理时间延长不仅对纺锤丝的定向有破坏作用, 而且对染色体结构也有严重的毒害作用。

图 y $\Xi\phi\in$ 处理 $\Gamma uB\varphi$ 染色体桥、断片的形成

z 讨 论

$\Xi\phi\in$ 作为植物微管的特异解聚剂诱导分生组织细胞染色体有丝分裂同步化的报道逐渐增多, 但对蚕豆根尖用 $\Phi\beta$ 和 $\Xi\phi\in$ 双处理的资料还未多见。有资料报道^[2], 随着 $\Xi\phi\in$ 处理时间、处理植物种类和培养方式的不同有丝分裂指数差异较大。本实验结果可丰富 $\Xi\phi\in$ 在同步化方面的报道。

$\Xi\phi\in$ 引起细胞有丝分裂多极化、染色体落后等方面的报道较少, 可能是由于处理材料和处理浓度、药物、时间的不同产生不同的结果。 据有关资料报道^[3, 4] $\Xi\phi\in$ 是

$I\mathbb{E}^{y+}$ 转运的抑制剂,通过阻止 $I\mathbb{E}^{y+}$ 在线粒体中累积,从而提高 $I\mathbb{E}^{y+}$ 在细胞质中的浓度,阻止微管聚合,导致染色体分裂多极化和落后的出现。

本实验中出现微核、后期桥、断片等表明一定浓度、较长时间的 $\Xi\phi\epsilon$ 处理在细胞内累积对植物分生组织细胞染色体结构的破坏作用,其原因有待进一步的生化和遗传分析。通过本实验可以得出,尽管膦酰胺除草剂在农业生产上的广泛使用为农田杂草的根除提供了方便,但其对农作物生长发育潜在的毒害作用是存在的。虽本实验以蚕豆为材料得出的结果,但对其它作物检测除草剂对生长发育的毒害作用也有一定的参考价值,深入开展这方面的研究对农业生产和环境保护有重要意义。

参 考 文 献

x 彭永康,于建春,赵 建等 $u\Xi\phi\epsilon$ 对小麦根尖分生组织细胞异常有丝分裂的诱导 u 应用与环境生物学报, $xZZ\Delta\Theta(z)$ $H\pi uA\sim\gamma\pi u\Delta$
y ϵ $^{36}\alpha\beta\varphi^2$ ∂ Π $\sigma^8\zeta^0u$ $X_5\varphi\theta\lambda\chi^2$ $^{3\tau}$ $^{40}\xi^{28}$ $^{1}\chi\tau^{389}\mu$ $^{090}\sigma$ 4303 $^{1}\sigma^6\chi^5\chi^2$ χ^2 $^{0}\lambda^{63}$ 03 $^8\varphi\sigma$ $^{4}\varphi^{374}\varphi^{36}\lambda\tau$ $\xi^1\chi\rho\sigma$ $\varphi\sigma^0\lambda\tau\rho\sigma$ $\xi^1\chi^{1634}\varphi^{37}$ $^{-1}\sigma\varphi^0$ s $xZEA\Theta_{\gamma}AH$ IBx $sEA\sim E\Delta I$
z $\Phi\sigma^8\sigma$ Π $\sigma^8\zeta^0u$ $\Sigma\tau\sigma\tau^7$ $^{3\tau}$ $\xi^{28}\chi^{-1}\chi\tau^{389}$ $^{090}\sigma$ $\varphi\sigma^0\lambda\tau\rho\sigma$ 32 $I\mathbb{E}^{y+}$ $^{86}\xi^{274368}$ $\xi^2\rho$ $\sigma^2\sigma^0v$ $^{86}\xi^{27}$ $\rho^9\pi\chi^2$

o 上接第 xyz 页p
介质中产生短流,使净化过程不充分,影响去除效率。据资料介绍,类似的处理系统土层厚度应大于 $x^{1\frac{\theta}{\Delta\kappa}}$ 。

z uA 水力负荷的影响

水力负荷会明显影响废水的处理效果,此参数必须根据土壤性状、气候条件、作物需水量等因素经过试验后确定。工程设计时,根据确定的水力负荷与废水量的大小,就能确定处理系统的具体规模及其它有关参数。

z uB 废水的预处理问题

当废水中悬浮固体含量过高,或含有某些对作物有害的成分时,就要考虑对废水进行预处理,以保证处理系统的正常运行,达到

χ^2 $^{40}\xi^{28}$ $^{1}\lambda^{3}\pi\varphi^{32}$ $\rho^0\lambda^5u$ $\phi^0\chi^2$ 28 $^{-\epsilon}$ σ^1 $^{00}\xi^{28}\sigma$ $^{-\alpha}$ $^{6}\xi^{27}\mu$ 4368 H $-\Pi$ $^{666}\sigma^{28}$ $-\Pi^3$ $^{2}\pi\sigma^{489}\xi^0$ $-X$ $^{79}\sigma\tau$ $-P$ $\sigma^0\sigma^{34}$ $^{1}\sigma^2\mu$ $^{8}\xi^0$ $-\phi^0\chi^2$ 28 $-O$ $\chi^{03}v$ $-A$ u $xZ\mathbb{E}\alpha\Theta^zB$ $-\Gamma^z\Gamma$
A $\Phi\sigma^8\sigma$ Π $\sigma^8\zeta^0u$ $\alpha\varphi\sigma$ $\xi^{28}\chi^{-1}\chi\tau^{389}$ $^{090}\xi^0$ $\varphi\sigma^0\lambda\tau\rho\sigma$ $\xi^1\chi^{1634}\varphi^{37}$ $^{-1}\sigma\varphi^0$ $^{1}\lambda^{3}\pi\varphi^{32}$ $\rho^0\lambda^5$ $I\mathbb{E}^{y+}$ $^{86}\xi^{274368}$ u $I\mathbb{E}^{y+}\chi^0$ $^{-1}$ $^{-0}\chi^2\rho\chi^2$ $^{-4638}$ $\sigma\chi^2$ H $^{-7869}$ $\pi^{896}\sigma$ $^{-\xi^2\rho}$ $^{-\tau^{92}\pi\chi^2}$ ^{2}u $xZ\mathbb{E}\alpha\Theta_{xx}$ $\sim zxA$
B $\rho^2\xi^{1909}$ Ω s $\sigma^8\zeta^0u$ ϵ $\lambda^{36}\lambda\tau$ $^{003}\pi\omega\chi^2$ v s $^{1}\chi\tau^{329}$ $\pi\sigma\mu$ $\xi^8\chi^2$ ^{2}s $\xi^2\rho$ $\pi\varphi^{63}$ 1373 $^{1}\sigma$ $\rho^{3900}\chi^2v$ 03 3634 $\xi^0\chi^2$ s $\xi^1\chi\mu$ $^{4634}\varphi^{37}$ $^{-1}\sigma\varphi^0$ s $\xi^2\rho$ $\pi^{30}\pi\varphi\lambda\chi^2$ $\sigma\chi^2$ 438 ξ^83 u ϕ^0 $^{383}\mu$ $^{40}\xi^7$ $^1\xi$ $s,xZZx\Theta\Gamma\omega H_y$ $\sim z$ sIB $-\Delta r$
Γ $\rho^2\xi^{1909}$ Ω s $\sigma^8\zeta^0u$ $\Xi\pi^3$ $^{14}\xi^0\chi^2$ 32 $^{3\tau}$ $\Xi\phi\epsilon$ $^{-\chi^2\mu}$ $\rho^9\pi\rho\rho$ $^{1}\chi\tau^{329}$ $\pi\sigma^8\chi^2$ $^{2}\xi^2\rho\chi^2$ τ^{92} $\pi\sigma$ $^{3\tau}$ 73 $^{1}\sigma$ $\tau\xi\pi^{367}$ χ^2 $^{0}\xi^0\chi^2$ 97 v σ^{2383} $^{4}\sigma^7$ $^{3\tau}$ 438 ξ^83 $\xi^2\rho$ $^{2}\lambda\tau^0$ $^{8}\xi^2\xi$ u $\phi^0\chi^2$ 28 $s\lambda\theta^2\pi$ $\partial\chi^1$ $\sigma^0\lambda\tau\omega$ s $xZZu\Theta ZH$ $sxyz$ $\sim xzz$
Δ $\gamma\sigma^6\varphi^3\sigma^0\sigma^2$ Φ Ξ $\sigma^8\zeta^0u$ $u\Xi\pi^3$ $^{14}\xi^0\chi^2$ 32 $^{3\tau}$ $^8\varphi\sigma$ $\sigma\tau\sigma\tau^7$ $^{3\tau}$ $^{0}\xi^0\chi^2$ 97 $^{74}\chi^2$ $\rho\sigma$ 832 χ^2 732 $^{1}\sigma\sigma\xi^4\varphi^2$ σ^2 $\xi^0\sigma^78$ $\xi^2\rho$ τ^{36} $^{1}\xi^8\chi^2$ $^{3\tau}$ $^{1}\chi\tau^{329}$ $\pi\sigma\chi^2$ $\pi\sigma\sigma$ 797 $^{4}\sigma^2$ $^{7}\chi^2$ 2 $\pi^{90896}\sigma^7$ $^{3\tau}$ $\partial\lambda\tau^0$ $^{8}\xi^2\xi$ ϕ^0 91 $^{09}v\chi^2$ $\chi^{30}\lambda^5$ u $\phi^0\chi^2$ $^{28}\xi$ $s,xZZu\Theta E_yH$ s AuE $\sim AxA$
E O $\xi^2\pi^3$ Φ Υ $\sigma^8\zeta^0u$ Σ $^{40}\sigma\chi^1$ $\sigma^{28}\xi^8\chi^2$ $^{1}\lambda^0\varphi$ $\varphi\sigma^0\lambda\tau\rho\sigma\tau$ χ^2 $^8\varphi\sigma$ $\pi^{908}\chi^2$ $\xi^8\chi^2$ $^{3\tau}$ $^{32}\chi^2$ 2 O $\Xi^{0}\chi^9$ $^{1}\pi\omega^4\xi$ $\partial u\mu^3$ $\sigma^0\zeta^0\lambda^5\sigma^8\varphi\sigma$ $\sigma\tau\lambda\tau\rho^2\pi^3$ $^{3\tau}$ $x\Gamma$ $\varphi\sigma^0\lambda\tau\rho\sigma\tau$ ξ^4 $^{1}\lambda\theta\rho$ $^{46}\sigma$ $^{-\sigma}$ $^{1}\sigma^0v$ $\sigma^2\pi\sigma$ 83 $^{1}\sigma\sigma\rho^7$ u $O\chi^0$ $^{30}\lambda\tau^3$ s $xZE_{\gamma}\Theta AEHBs$ xxz $\sim xzA$

作者简介

杨国华,男,xZTZ 年xw 月生s 中共党员,xZZT 年Δ 月于西南农业大学硕士研究生毕业。主要从事除草剂对农作物生长发育毒害机理研究,主讲遗传学、生物统计学及作物育种学概论等本科课程和研究生课程。

预期的处理效果。

参 考 文 献

x 中科院南京土壤研究所 u 土壤理化分析 u 上海H上海科技出版社 $xZ\Delta EIEr$ $\sim E\Delta$ xuB $\sim xxy$ xAy $\sim xBA$
y 张自杰等 u 环境工程手册—水污染防治卷 u 北京H高等教育出版社 $xZZTIErE$
z 丁廷华 u 污水芦苇湿地处理系统示范工程的研究 u 环境科学 $xZZy\Theta z(y)$ IE
A ρ u ∂ u 卡尔普等 u 张中和译 u 城市污水高级处理手册 u 北京H中国建筑工业出版社 $xZETHBx$
B 中科院南京土壤研究所 u 土壤理化分析 u 上海H上海科技出版社 $xZ\Delta EIErB$

作者简介

劳善根,男,硕士,副教授。现任浙江农业大学环保系环境工程教研室主任。