



图 2

SCD 标本(图 1)。

3. BUdR-HCl-Giemsa 法(简称 B-H-G 法)

溶液配制: ①0.01% 胰蛋白酶溶液: 配法同 B-BF 法, 但无钙, 镁的 Hanks 溶液 pH 为 6.0, 不需另行调试。② 5N HCl 溶液。水浴内预热至 55℃ 备用。③8% Giemsa 染色液(用 pH8.0 的磷酸盐缓冲液配制)。

操作步骤: 玻片标本须在室温下保存 3—7 天。先将标本置于 0.01% 胰蛋白酶溶液中, 在 0—3℃ 的低温下处理 3 分钟, 取出立即用蒸馏水充分冲洗, 待干后将标本置于 5N HCl (55℃) 中处理 5 分钟, 然后用蒸馏水冲洗, 空气干燥, 在上述的 Giemsa 染色液中染色 10 分钟, 透明, 封片(图 2)。

我们对上述三种显示 SCD 方法的效果进行了比较, 认为 B-BF 法比 B-G 和 B-H-G 法在溶液的配制以及操作步骤方面都更为简便, 标本处理及染色时间只十几分钟重复性亦好, 尤其是不需经高温, 高浓度

溶液的处理, 排除了染色体肿胀、发毛、不易着色等弊病。此外, B-BF 法深染部分呈凸面而浅染部分呈凹面, 使得姐妹染色单体之间的差别及其之间的互换更为鲜明。这些优点都是 B-G 法和 B-H-G 法所不具备的。

B-BF 法及 B-H-G 法的原作者指出, 这两种方法显示的 SCD 与 B-G 法显示的染色, 深浅部位正好相反, 即 B-G 法的深染部分用 B-BF 及 B-H-G 法则呈浅染, 而浅染部分反而呈深染。我们认为, 无论是 SCD 还是“相反的” SCD, 只要能清晰地看出两条姐妹染色单体间的差别, 有利于准确地计数 SCE 而又简便、快速、灵敏, 均可采用。

最后应指出, 无论用哪种方法, 在操作过程中尚须注意以下几点: 第一, 玻片要特别清洗干净, 否则在热溶液中处理时, 会出现细胞脱落的现象。第二, 所用溶液均需新鲜配制, 尤其是碱性品红染色液, 配制时间过长会影响染色效果。第三, 标本在胰蛋白酶溶液中处理的时间要严格控制, 时间过长, 染色体会呈灯刷状, 甚至解体, 过短又影响分色效果。

参 考 文 献

- [1] Latt, S. A.: *Proc. Natl. Acad. Scie. (U. S. A.)*, **70**, 3395, 1973.
- [2] Perry, P. et al.: *Nature*, **251**, 156, 1974.
- [3] Korenberg, J. R. et al.: *Chromosoma (Berl.)*, **48**, 355, 1974.
- [4] Takayama, S. et al.: *ibid.*, **64**, 109, 1977.
- [5] Scheres, J. M. J. C. et al.: *Exp. Cell Res.*, **109**, 466, 1977.
- [6] 田竟生、陈采琴等: 《生物化学与生物物理进展》, 1978 年, 第 3 期, 18 页。

[本文于 1979 年 11 月 20 日收到]

磁化水处理种子的生物学效应*

赵树仁 高侃

(辽宁师范学院生物系)

近年来, 在国内外刊物上有文献 (Barnothy, 1962; Холодов, 1965, 李国栋, 1978) 述评关于磁场的生理、生化效应问题, 但此问题至今研究得还很少。

研究证明, 某些萌发种子的幼根在磁场中表现向磁性; 某些植物的幼苗在磁场中生长速率变快, 有人报道磁场作用下能增加有丝分裂的频率, 提高根尖生长区 RNA 含量, 促进根伸长区细胞体积增大。

由于生物磁学研究的进展, 促进了磁化水在农业生产中的应用。据国内外报道, 利用磁化水浸种、灌

溉, 增产效果明显。

本试验的目的在于探讨磁化水浸种、灌溉增产效果的机理。

材料和方法

供试小麦品种为“红袖包”, 水稻为“新引 1 号”, 玉米为“旅丰一号”, 大豆是当地农家品种“青皮豆”。

* 徐爱菊、李建芝同志协助工流, 特此致谢。

试验用的磁化水，系以一定流速的自来水通过场强为 900 奥的磁化器获得。将自来水切割磁力线一次称为一次磁化水，切割两次称为二次磁化水。

淀粉酶活动度用 I-KI 法测定，酶作用底物为 1% 淀粉液，以达到无色糊精阶段的酶提取液稀释倍数表示活动度。

过氧化氢酶的活性用气量法测定。

显微切片制作：取处理后 10 天的玉米胚根，切取 4 毫米根尖，用 F.A.A. 液固定，石腊切片，以番红、亮绿双重染色。

结 果

1. 在 18—20℃ 下，用磁化水浸种 20 小时，处理后 48 小时观察磁化水对种子萌发的效应。

表 1 磁化水浸种对种子萌发的影响

试验材料	处 理	48小时萌发率 (%)	以对照为100
大豆	对照	37.5	100
	一次磁化水	68.7	183
	二次磁化水	51.1	138
小麦	对照	15.7	100
	一次磁化水	24.8	158
	二次磁化水	42.2	169
水稻	对照	37.5	100
	一次磁化水	50.5	134

由表 1 可看出，磁化水浸种确有促进萌发的效应，提高萌发率的幅度最低为 34%（水稻），最高达 73%（大豆）。不同作物种子对第一次与第二次磁化水反应也不同。同时也看到，磁化水处理种子对小麦、水稻的次生根分化有明显的促进作用。

2. 将萌发的种子，在 18—20℃ 条件下培养，4 天

表 2 磁化水处理种子对幼根生长的影响

试验材料	处 理	胚根长度 (微米)	次生根数 (条/株)
大豆	对照	12.70(100)	
	一次磁化水	17.79(140)	
	二次磁化水	14.40(112)	
小麦	对照	6.63(100)	0.81
	一次磁化水	8.26(125)	2.36
	二次磁化水	8.40(127)	2.24
水稻	对照	6.25(100)	0.65
	一次磁化水	8.40(134)	2.42

后测定胚根的长度和次生根的数量，结果见表 2。

不同的磁化水处理组对大豆、小麦、水稻的胚根均有明显的促进伸长作用。

3. 用磁化水浸泡玉米种子 20 小时，在昼夜变温、漫射光室内培养 10 天，将主根根尖制成石腊切片，显微镜观察根尖成熟区，用显微测微尺测量输导组织各组分的大小，以观察对玉米根部组织分化的影响结果见表 3。

表 3 磁化水处理对玉米根尖组织分化的影响

处 理	根尖成熟 区直径 (微米)	中柱直径 (微米)	初生木质部导管		后生木质部 导管	
			数目	平均直径 (微米)	数目	平均直径 (微米)
对 照	1.32 (100)	0.55 (100)	13 (100)	25.4 (100)	6 (100)	62.2 (100)
磁化水 处理	1.70 (128)	0.84 (152)	15 (115)	38.4 (100)	8 (133)	72.4 (116)

结果表明，磁化水处理组根尖成熟区的直径较对照明显增大，导管数量增多，导管直径增大。从显微照片看到，处理组中柱鞘细胞形成两个侧根原基，细胞核较大，细胞腔中充满原生质，正处在分裂状态，但对照组中柱鞘细胞仍处于静止状态。

4. 为了探讨磁化水浸种促进萌发的机理，我们测定了磁化水浸种对淀粉酶、过氧化氢酶活性的影响，见表 4。磁化水处理的水稻、小麦、玉米种子的淀粉酶活动度都有提高。但大豆种子经磁化水处理后，淀粉酶活动度明显降低，用二次磁化水处理的较一次磁化水处理的降低幅度尤大，然而过氧化氢酶活性有所提高，见表 5。

表 4 磁化水浸种对淀粉酶活动度的影响*

试 验 材 料	对 照	一次磁化水
水稻种子	2	4
小麦种子	16	21
玉米种子	8	9
大豆种子	16	6

* 用反应 30 分钟，达到无色糊精阶段的酶提取液稀释倍数表示淀粉酶的活动度。

表 5 磁化水浸种对大豆种子过氧化氢酶活性的影响

试验材料	对 照	一次磁化水	二次磁化水
大豆萌发种子	29.0	42.5	33.7

* 表中数字为每三分钟释放 O₂ 的毫升数。

5. 为了观察磁化水对萌发的种子代谢水平的影响,我们利用 Warburg 呼吸计测定磁化水浸种的小麦种子萌发时呼吸强度的变化。用的是浸种后萌发 3 天的种子。实验证明,磁化水浸种明显促进种子萌发时的呼吸强度。(表 6)

表 6 磁化水处理对小麦种子呼吸强度的影响		
处 理	呼吸强度 O ₂ 微升/1 克鲜重/小时	以对照为 100
对 照	221.46	100
一次磁化水	392.28	177
二次磁化水	519.42	235

实验结果表明,磁化水浸种提高种子发芽率和发芽势、同种子萌发时参与物质转化的主要酶类——淀粉酶活动度的提高有关。同时观察到,经磁化水处理的小麦种子呼吸强度明显提高。这些生理、生化变化有利于萌发时物质转化、运输和能量代谢。至于呼吸

强度的提高是由于淀粉酶活性提高而导致呼吸基质增多,抑或因为磁化水处理后细胞内产生复杂的生物磁效应而引起的,尚难确定。但是,可以认为,淀粉酶活动度增高、呼吸强度增高是提高萌发率和加速幼苗生长的生理、生化基础。

细胞学观察证明,磁化水处理的玉米根尖成熟区直径、中柱直径、初生木质部和后生木质部的导管直径都明显增大,导管数目增加。处理组中柱鞘细胞处于活动状态,侧根原基开始分化。上述变化,有利于提高根部吸收矿质元素和水份的效率。这个看法,在我们另一个试验中得到证明。我们利用溶液培养法(磁化水作溶剂)研究番茄幼苗吸收硝酸盐中氮的速率,对照组(自来水作溶剂)以每日 10.9% 的速率从克诺布(Knop)溶液中吸收 NO₃-N,而处理组在同一时间内吸收速率分别为 16.7%(一次磁化水)和 14.2%(二次磁化水)。我们认为,磁化水灌溉所引起根系形态、解剖的变化,会提高植物根系对水分、矿质元素的吸收效率。

[本文于 1979 年 11 月 2 日收到]

~~~~~  
简 讯  
~~~~~

对河南林县食管癌高发原因的又一种看法

已指出可能与林县食管癌高发有关的因素有多种,如当地环境中的亚硝胺偏高,某些微量元素含量偏低,霉菌及其毒素作用,又如林县居民酷爱烫食和酸菜等。我们认为,在着眼于这些外因的同时,于人体的一个保卫系统应给予足够的重视。

唾液中的过氧化物酶与卤族元素、SCN⁻离子及过氧化氢构成了一个保卫系统,这一点已有文献介绍。我们认为,林县食管癌高发与这个系统功能受干扰或破坏有关。为验证这一看法所进行的若干调查和研究工作,已获得了以下初步结果:

一、林县正常居民唾液中过氧化物酶最适 pH 与北京居民相同(pH=7.39;均较文献值 5.5 为高),但林县人此酶对 pH 的变化较北京人更敏感;实验发现,当 pH 由 7.39 降至 6.46 时,林县人此酶活力下降速度,可为北京人的 2 倍以上。当 pH 下降到 5.5 时,此酶活力均降至零或接近零。而林县居民常食用大量酸菜和自制食醋,这可能对口腔 pH 值有影响,从而

降低此酶的活力。
二、实验表明,唾液在 70℃ 水浴中加热 5 分钟,此酶活力降至零。而林县居民普遍酷爱烫食,此酶活力可能因此受到影响。

三、林县献血员(正常人)与河北固安县(低发区)献血员相比,血清中过氧化物酶的活力明显偏低,而其同工酶的谱带有显著变化,从而可能降低林县居民机体的免疫力。

四、又据《中华肿瘤杂志》(1980 年 2 卷 1 期 29—37 页)报道,林县水中碘含量为 0.008 毫克/升,检出率为 5.1%(河南食管癌低发区的范县为 0.227 毫克/升,检出率为 98.1%)。碘的严重不足,正可使唾液及血液中过氧化物酶的杀菌、抗病毒及支原体,抗霉菌及其毒素等作用大大降低。

为进一步验证这一看法,正开展深入的研究实验工作。

(中国科学院生物物理研究所郭宏广)