

# 磁化水对玉米种子萌发和 幼苗生长的生理效应

王姝清 高俊风 文蓉 杨杰

(西北农学院基础课部植物生理生化教研室) (武功县计量局)

## 提 要

用磁化水800GS、1800GS和2400GS处理玉米种子,能促进种子的吸胀作用和发芽率,对种子的胚芽、胚根的生长速度也有显著的促进作用。同时经磁化水处理后,种子中淀粉酶活性和呼吸强度均有提高。用磁化水培育幼苗,叶片中叶绿素含量、苗系和根系干物质积累也均有增加。

## 引 言

磁化水在农业生产、工业和医学上已有应用。据国内外报导对水稻、小麦、玉米、棉花和蔬菜等许多作物都有不同程度的增产效应:在大田生产中,经磁化水处理后,作物出苗快,苗壮,叶色深,营养生长旺盛,籽粒干重增加等<sup>(1) (3) (4)</sup>;在生理生化方面,磁化水能增产的效应是能提高酶的活性,增强呼吸强度,促进核酸合成,提高光合作用,为作物产量形成奠定了基础<sup>(1) (3) (5) (6)</sup>。但对其机理尚在探讨中。为了探索磁化水对作物生长发育及其生理生化变化的影响,我们用不同磁场强度的磁化水处理玉米,进行了种子萌发、生长速度、有关酶活性、呼吸强度、光合色素和干物质积累等方面的研究工作。

### 一、材料和方法

供试品种“陕单九号”玉米种子。用永磁式磁水器处理水,分别为800、1800、2400高斯(下称GS),两次切割,用未处理的水作为对照。

将供试种子分别用上述不同场强的磁化水浸种8小时,然后将试验分为两组进行:一组为种子萌发试验,将种子置于培养皿中培养,萌发4—5天进行测定;另一组作为盆栽试验,待苗生长至25天时,取样测定。各组试验温度均在26—27℃条件下进行。在试验期间,均以相应的磁化水浇灌。酶和叶绿素含量的测定用分光光度法;呼吸强度用化学滴定法;干重用重量法。

本文蒙王韶唐教授、张君常、汪沛镒付教授审阅。孙群同志协助部分技术工作,特此一并致谢。

## 二、试验结果

### 1. 磁化水对种子吸胀和发芽的影响

萌发试验一用800、1800、2400GS的磁化水和未经处理的水，分别浸种8小时、24小时。实验表明，处理组种子吸水速率均比对照组增快；种子发芽势提高（见表1、2）。

表1 磁化水对种子吸胀的影响

项目 处理	种子风干重 (克)	浸种8小时吸 水量(克)	相对百分比 (%)	浸种24小时吸 水量(克)	相对百分比 (%)
对 照	48	10.85	100	13.68	100
800GS	48	11.72	108.1	15.48	113.2
1800GS	48	12.05	111.1	15.52	113.6
2400GS	48	11.65	107.3	15.33	112.1

表2 磁化水对玉米种子发芽势的影响\*

处 理	对 照	800GS	1800GS	2400GS
发芽势 (%)	50	57.5	67.5	59.8

\* 浸种8小时

盆栽试验一在进行种子发芽试验的同时，我们又进行了盆栽试验。播种前各处理组用磁化水浸种8小时，种植在盆中并以磁化水浇灌，以未处理水作为对照，盆内水势均维持-1巴。试验表明，不同高斯的磁化水对玉米种子发芽有显著促进作用（见表3）。播种后第三天1800GS处理组中27%的种子胚芽鞘突出表土，而对照组盆内没有一个胚芽鞘突出表土。五天后，对照组出土的为27%，800GS为73%，1800GS为84.6%，2400GS为61.5%

表3 磁化水对盆栽玉米种子萌发的影响\*

发 芽 数 天 数	处 理			
	对 照	800GS	1800GS	2400GS
播后第三天	0	3	14	2
播后第五天	14	38	44	32

\* 盆栽每处理组13盆，每盆4株总株数52株

### 2. 磁化水对玉米萌发种子生长速度的影响

通过室内实验观察表明，经过处理的种子，其芽和根的生长量与对照组相比都有增长，但对发根数目没有影响。由表4可以看出，各处理组与对照组相比均有极显著差

异, 而处理组之间无明显差异。

表4 不同GS磁化水处理, 芽和根生长量(厘米)的新复极差测验

处 理 项 目	芽 生 长 量			根 生 长 量		
	平均值	差异显著性		平均值	差异显著性	
		0.05	0.01		0.05	0.01
1800GS	7.12	a	A	7.552	a	A
2400GS	6.952	a	A	7.505	a	A
800GS	6.934	a	A	7.451	a	A
CK	5.789	b	B	6.662	b	B

### 3. 磁化水对玉米萌发种子淀粉酶活性的影响

用磁化水浸种24小时, 当种子萌发4—5天时分别测定其淀粉酶活性。实验证明, 经磁化水处理后的种子, 其 $\alpha$ -淀粉酶活性显著增高。如第五天的萌发种子, 800GS、1800GS、2400GS处理组的测定值, 分别比对照组高出80%、106%、173%(见表5)。

表5 磁化水对 $\alpha$ -淀粉酶活性的影响

处 理	$\alpha$ -淀粉酶活性的影响 (麦芽糖毫克/克鲜重/5分钟)			
	萌发四天	%	萌发五天	%
对 照	7.80	100	7.86	100
800GS	9.64	123	14.19	180
1800GS	11.70	150	16.20	206
2400GS	12.75	163	21.45	273

### 4. 磁化水对玉米萌发种子呼吸强度的影响

用磁化水处理后, 当种子萌发至第五天时, 分别测定各组萌发种子的呼吸强度, 实验表明各处理组的呼吸强度均比对照组高(见表6)。

表6 磁化水对玉米萌发种子呼吸强度的影响

处 理	CK	800GS	1800GS	2400GS
项 目				
呼吸强度 (CO <sub>2</sub> 毫克/克鲜重/小时)	0.625	0.667	0.736	0.714
相对百分比 (%)	100	106.72	117.16	114.24

### 5. 磁化水处理对玉米叶片光合色素的影响

采用磁化水浸种并浇灌的盆栽玉米植株,分别测定各处理组和对照组玉米叶片叶绿素含量。由实验结果可看出,各处理组植株叶片叶绿素含量均有增加。与对照相比,其800GS叶绿素总量净增17.1%、1800GS为21.4、2400GS为23.4%,叶绿素a和b相应增加(见表7)。

表7 磁化水对玉米叶绿素含量的影响

处 理	项目 叶绿素总含量 毫克/100克鲜重	相对 百分比 (%)	叶绿素a含量 毫克/100克鲜重	相对 百分比 (%)	叶绿素b含量 毫克/100克鲜重	相对 百分比 (%)
CK	7.7855	100	4.3258	100	3.4597	100
800GS	9.1188	117.13	4.8813	111.28	4.2375	112.25
1800GS	9.6899	124.46	5.4347	112.56	4.2552	112.31
2400GS	9.6116	123.45	5.4532	112.61	4.1584	112.02

注:每处理组12株

### 6. 磁化水对玉米幼苗干物质积累的影响

①种子萌发期实验:取不同磁化水处理后萌发五天的种子,剥去剩余胚乳,测定其芽和根的干重。实验结果表明,凡经处理的芽和根的干重都有所增加(见表8),说明处理种子中胚乳贮藏养分转化较快,有利于芽和根的生长形态建成。

表8 磁化水对发芽种子芽和根干重增长的影响

处 理	对 照	800GS	1800GS	2400GS
项 目				
芽、根干重(克)	1.6230	1.7920	2.1324	1.9122
相对百分比(%)	100	110.41	131.38	117.81

注:每处理组为40粒种子,重复4次。

表9 磁化水对玉米幼苗干物质积累的影响

处 理	项 目	茎、叶干重 (克)	相对百分比 (%)	根干重 (克)	相对百分比 (%)
对 照		3.105	100	2.247	100
800GS		3.738	120.38	3.061	136.22
1800GS		4.296	138.35	3.088	137.42
2400GS		3.962	127.60	2.851	126.88

注:每处理组12株

②盆栽实验:取800GS、1800GS、2400GS处理组和对照组栽培25天的玉米幼苗,

将地上部和地下部分别烘干称重。实验证明,经磁化水处理组,其地上、地下干重增加量均比对照组高(见表9)。

### 三、讨 论

根据我们的试验,水经过磁场处理后,用于浸种或培育植株,都能不同程度的影响植株内部的生理生化过程。

由以上试验结果看出,经处理的玉米种子吸胀作用较快,渗透作用加强,有利于细胞吸水,发芽快,出苗早。处理后的玉米种子在萌发过程中, $\alpha$ -淀粉酶活性均比对照组高,促进贮藏淀粉的转化;同时萌发种子的呼吸强度,各处理组都比对照组增高,因而加速了物质转化,提供了幼苗生长的生理生化基础;由试验表明,各处理组种子萌发过程中,根和芽的生长量都比对照组高。

从盆栽试验也可看出,用不同高斯的磁化水分别浇灌玉米幼苗,植株叶片叶绿素含量增加,幼苗(地上部和地下部)干物质积累量均显著提高。表明磁化水能促进植物的光合作用。据报导,磁化水能提高光合作用的原因是叶绿素含量增加,使光合作用增强;另一方面是磁场能使水电离产生质子( $H^+$ ),生成NADPH,电离释放出的电子,供给叶绿素,促进ATP的形成。所以磁化水在光合作用中可能直接参与光化学反应,提供质子和电子,促进同化力(NADPH和ATP)的形成,增加同化产物,为植株产量形成提供了物质基础<sup>(1)(3)(6)</sup>。

各种作物适宜的磁化水的磁场强度不同<sup>(1)(2)</sup>。根据我们的各项试验可看出,800GS、1800GS、2400GS三种强度对玉米种子或幼苗的生理过程都有不同程度的影响,但以1800GS效果较好。

### 参 考 文 献

- [1] 辽宁计量测试所磁化水试验小组。磁化水促进农作物生长机理探讨。物理5 1976。
- [2] 广东省磁化水试验研究协作组。贯彻以农业为基础的方针,开展磁化水农业上的应用试验研究。物理5, 1976。
- [3] 张君常。利用磁化水灌溉使农作物增产机理的初探。陕西省科技情报所(单行本) 1981。
- [4] 安徽省磁学在农业上应用协作组。磁学在农业上的应用。生物化学与生物物理进展, 2, 1978。
- [5] Лебедев С.И., Баранский П.И., Литвиненко Л.Г., Шиян Л.Т. 1975. Физиолого-биохимические особенности растений после предпосевного воздействия постоянным магнитным полем. "Физиол. Растений." 1 : 103—109.
- [6] Лебедев С.И., Литвиненко Л.Г., Шиян Л.Т. 1977. Последствие Постоянного магнитного поля на фотохимическую активность хлоропластов. "Физиол. растений", 3 : 491—495.

## Effects of Magnetizing water on the physiological Characteristics of Maize Seed Germination and Growth of Young Seedlings

Wang Shu-qing Gao Jun-feng Wen Rong Yang Jie

Maize seeds were treated with the magnetizing water of 8000Gs, 1800Gs and 2400Gs respectively. It was found from the treatments that their imbitions were promoted and the germination rates were also increased as well as the growth of seed plummules and radicles of maize were remarkably stimulated. Meanwhile, the activity of  $\alpha$ -amylase and respiration intensity were enhanced as well. Therefore, the amount of chlorophyll in the leaves and accumulation of dry matter of shoot systems and root systems are have been increased when the young seedlings are nurtured with the magenitizing water.