

# 肥料型种子包被对玉米苗期生长的影响\*

史陶钧

(中国科学院南京土壤研究所, 210008)

## EFFECT OF FERTILIZER COATING FOR CORN SEED ON THE GROWTH OF CORN SEEDLINGS

Shi Taojun

(Institute of Soil Science, Academia Sinica, Nanjing, 210008)

**关键词** 玉米, 种子包被, 苗期生长

作物幼苗期的供肥状况,对以后的生长发育将产生重要影响。肥料型种子包被是播种前种子处理的一种方法<sup>[1]</sup>,将少量的速效性肥料包裹在种子外层,为作物幼苗早期提供所需要的养分,有利于培育壮苗,增强幼苗的抗逆能力和与杂草的竞争能力。

玉米在我国适宜种植的区域极为广阔,它在我国的农业经济、轮作制度等方面有着重要位置。本文就肥料型种子包被对玉米苗期生长的影响进行了探讨。

## 1 材料与方法

### 1.1 包被材料

玉米品种:掖单 13;粘合剂:0.4%聚丙烯酰胺或 3%羧甲基纤维素;填充料:膨润土、蛭石、泥炭和滑石粉等;肥料:微量元素肥料包括硫酸铜、硫酸锌、硫酸锰和硼酸(或硼砂);大量元素肥料有磷酸二氢铵、硝酸钾和复合肥高乐(含 N: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: K<sub>2</sub>O=20:20:20, Fe 0.15%、Ca 0.05%、Mn 0.05%、B 0.02%、Cu 0.05%、Mo 0.0005%、Zn 0.15%、S 0.2%、Mg 0.05%)等。

### 1.2 包被方法

肥料型种子包被是在种子丸粒化过程中加入必要的微量营养元素和氮、磷、钾大量营养元素。通常微量元素是以溶液来浸种或拌种<sup>[2-5]</sup>。加入大量元素肥料时,需先用粘合剂和填充材料把种子包裹起来,外层再包被肥料,使肥料不直接与种子接触,以免影响发芽率。

包被是用造粒机械来完成的。以转盘造粒机为例,包被的程序为:预选的种子用微量元素溶液浸种(或拌种)→晾干→定量种子置于转盘造粒机内(转速为 20—30 转/分钟),喷洒粘合剂使种子表面湿润,加入少量填充料(每次约为种子重量的 10%),使其均匀粘着在种子表面,如此重复 3—4 次,包被层

\* 本研究属黄淮海肥料课题的部分工作总结。

收到修改稿日期:1996-04-28

约有 0.5mm 左右,最后加入肥料与填充料的混合物,继续转动片刻直至包被材料全部粘着在种子上,且表面光滑即可取出晾干。晾干的包被种子即可用于播种,也可放置数日至一周,放置时间过长会影响发芽率。

### 1.3 盆栽试验

盆栽试验用三种土壤。黄潮土:采自河南封丘, pH8.5(水:土=5:1),有机质 6g/kg,全氮 0.4g/kg,全磷( $P_2O_5$ )0.5g/kg,全钾( $K_2O$ )18g/kg;红壤:采自浙江金华, pH5.07,有机质 4.4g/kg,全氮 0.3g/kg,全磷( $P_2O_5$ )0.5g/kg,全钾 8.2g/kg,代换量 6.7cmol/kg;马肝土:采自南京近郊, pH5.85,有机质 17.7g/kg,全氮 1.2g/kg,全磷( $P_2O_5$ )1.8g/kg,全钾( $K_2O$ )20.3g/kg,代换量 12.55cmol/kg。

## 2 结果

### 2.1 包被肥料用量试验

盆栽试验于 1994 年 3 月 19 日至 4 月 28 日进行。土壤为河南封丘黄潮土,每盆用 1 公斤土。包被填充料为滑石粉,用 3%羧甲基纤维素作粘合剂,包被肥料为磷酸二氢铵。处理和试验结果见表 1。

试验结果表明,随着包被肥料量的增加,出苗率降低,单株干重增加。在包被方法上,内层填充料仅包了一次(约为种子重量的 10%),15%磷铵包被处理已经明显影响出苗率。

表 1 包被肥料用量试验结果(2 次重复的平均值)

处理	出苗率(%)	单株干重(克)	干重%
对照	95	0.228	100
5%磷铵包被*	100	0.275	121
10%磷铵包被	95	0.295	129
15%磷铵包被	65	0.376	165
20%磷铵包被	35	0.426	187

\* 包被肥料的%,是指包被肥料量与种子重量的百分比(下同)。

### 2.2 包被肥料品种试验

试验于 1994 年 5 月 19 日至 6 月 15 日进行。土壤为封丘黄潮土,每盆 1 公斤。包被肥料为硝酸钾和磷酸二氢铵。处理及试验结果见表 2。由表可见,在封丘黄潮土上磷铵(N、P)的肥效优于硝酸钾(N、K)。肥料对出苗率的影响,硝酸钾小于磷酸二氢铵。

表 2 包被肥料品种试验结果(3 次重复的平均值)

处理	出苗率(%)	单株干重(克)	干重%
对照	75	0.275	100
15%硝酸钾	79	0.303	110
15%磷铵	63	0.334	121

### 2.3 微量元素浸种及浸种后肥料包被试验

试验于 1995 年 3 月 10 日至 5 月 8 日进行。土壤为封丘黄潮土, 每盆 1 公斤土, 施入 1 克硝酸铵, 1 克磷酸二氢钾。共设 12 个处理, 3 次重复: (1) 对照, 蒸馏水浸种; (2) 0.05% 硼酸浸种; (3) 0.05% 硫酸铜浸种; (4) 0.1% 硫酸锌浸种; (5) 0.2% 硫酸锰浸种; (6) 微量元素混合液浸种; (7) 0.4% 聚丙烯酰胺浸种; (8) 锰浸种+15% 肥料包被 (硝酸钾 7.5%、磷酸二氢铵 7.5%); (9) 锰浸种+15% 高乐包被; (10) 微量元素混合液浸种+15% 肥料包被 (硝酸钾 7.5%、磷酸二氢铵 7.5%); (11) 微量元素混合液浸种+20% 肥料包被 (硝酸钾 10%、磷酸二氢铵 10%); (12) 微量元素混合液浸种+15% 高乐包被。试验结果列入表 3。

表 3 黄潮土玉米种子不同处理后的试验结果

处理	地上部分干重(克/盆)80℃烘干			平均干重 (克/盆)	干重 对照 (%)	出苗率 (%)
	重复 1	重复 2	重复 3			
(1) 对照	7.30	7.73	6.24	7.09	100	87
(2) 硼浸种 <sup>1)</sup>	7.29	6.56	7.26	7.04	99	80
(3) 铜浸种	9.56	9.01	7.42	8.66	122	100
(4) 锌浸种	8.62	7.22	6.47	7.44	105	97
(5) 锰浸种	5.67	7.18	7.50	6.78	96	87
(6) 微混浸种 <sup>2)</sup>	8.59	7.29	7.39	7.76	109	90
(7) 聚丙烯酰胺浸种	6.68	8.46	7.53	7.56	107	90
(8) 锰浸+15%肥料包被 <sup>3)</sup>	7.97	8.57	10.26	8.93	126	100
(9) 锰浸+15%高乐包被	8.74	8.73	7.42	8.30	117	97
(10) 微混+15%肥料包被	7.16	6.79	8.81	7.59	107	97
(11) 微混+20%肥料包被	5.12	7.71	7.79	6.87	97	83
(12) 微混+15%高乐包被	8.62	3.73	6.81	6.39	90	80

1) 浸种时间均为 24 小时, 浸后捞出晾干。

2) 0.05% 硼酸、0.05% 硫酸铜、0.1% 硫酸锌和 0.2% 硫酸锰溶液等量混合。

3) 肥料包装: 用 0.4% 聚丙烯酰胺作粘合剂, 种子重量 50% 的滑石粉作填充料, 40% 用于内层包被, 10% 与肥料混合用于外层包被。

这次试验由于基肥用量偏高, 出苗后每个处理长势都很好, 叶色较深, 直至出苗后 34 天(4 月 20 日)处理之间才出现差异。处理(11)和(12)由于包被肥料量偏高, 出苗率和苗期生长略受影响。因有的处理重复之间误差较大, 统计上未达到显著水平, 只能从干重的%率上粗略估计各处理的效果。

另一个试验在南京近郊的马肝土上进行, 每盆 3 公斤土, 没有施基肥。设 7 个处理, 5 次重复: (1) 对照; (2) 15% 肥料包被; (3) 15% 肥料上施 (种子重量的 15%, 其中硝酸钾 7.5%, 磷酸二氢铵 7.5%)。每盆播玉米 10 粒, 施两种肥料各 0.25 克); (4) 微混浸种+15% 肥料包被; (5) 微混浸种+20% 肥料包被; (6) 微混浸种; (7) 铜浸种。试验于 1995 年 5 月

27 日至 6 月 30 日进行, 结果列于表 4、表 5。

表 4 南京马肝土上种子肥料包被试验鲜重结果

处理	平均鲜重 (克/盆)	鲜重 对照 (%)	F 值	新复极差测验		出苗率 (%)
				P=0.05	P=0.01	
15%肥料土施	114.2	127	27.17**	a	A	98
微混+20%肥料包被	113	126		a	A	86
15%肥料包被	110.2	123		a	A	80
微混+15%肥料包被	109.6	122		a	A	72
微混浸种	93.6	105		b	B	96
铜浸种	92.2	103		b	B	96
对照	89.6	100		b	B	98

表 5 南京马肝土上种子肥料包被试验干重结果

处理	平均干重 (80℃烘干) (克/盆)	干重 对照 (%)	F 值	新复极差测验	
				P=0.05	P=0.01
15%肥料土施	17.68	128	24.51**	a	A
微混+15%肥料包被	16.94	123		ab	A
微混+20%肥料包被	16.8	122		ab	A
15%肥料包被	16.6	120		b	A
铜浸种	14.49	105		c	B
微混浸种	14.13	102		c	B
对照	13.81	100		c	B

南京马肝土, 肥力中上, 在不施基肥的情况下, 种子肥料包被对玉米苗期生长有良好影响, 与对照相比较, 鲜重和干重的差异均达到极显著水平。因为每盆只用 3 公斤土壤, 土施肥料也能为幼苗早期吸收, 长势最好。

#### 2.4 肥料包被与直接土施的对比试验

土壤为浙江红壤, 每盆 6 公斤土, 加入石灰 2 克, 硝酸铵 1.5 克, 磷酸二氢钾 1.5 克。设 3 个处理, 3 次重复: (1) 对照; (2) 15% 肥料包被; (3) 15% 肥料施入土壤。试验于 1995 年 4 月 16 日至 6 月 2 日进行。试验的植株鲜重和干重结果列于表 6、表 7。

表 6 红壤土种子肥料包被试验植株鲜重结果

处理	平均鲜重 (克/盆)	鲜重 对照 (%)	F 值	新复极差测验		出苗率 (%)
				P=0.05	P=0.01	
15%肥料包被	139	132	15.48**	a	A	100
15%肥料土施	113.8	108		b	B	97
对照	105	100		b	B	97

表 7 红壤土种子肥料包被试验植株干重结果

处理	平均干重 (80℃ 烘干) (克/盆)	干重 对照 (%)	F 值	新复极差测验	
				P=0.05	P=0.01
15%肥料包被	14.61	126	8.23**	a	A
15%肥料土施	12.14	105		b	A
对照	11.58	100		b	A

浙江红壤肥力较差,基肥用量适中,种子出苗以后处理之间就显示出差异,并一直保持到试验结束(6月2日)种子肥料包被与肥料土施及对照相比较,鲜重达1%显著水平,干重达5%显著水平。

### 3 小结

1. 从三种土壤上进行的盆栽试验结果表明,肥料型种子包被对玉米苗期的生长有显著的促进作用,玉米植株的鲜重和干重的增长都在20%以上。虽然用于种子包被的肥料很少,但能为幼苗早期提供养分,长成较健壮的植株。在相同的土壤肥力水平或施肥条件下,这种幼苗优势能继续保持下去,为增产打下基础。

2. 用磷酸二氢铵、硝酸钾等肥料包被种子,其用量一般为种子重量的15%左右,并且要用填充料先包裹种子。用量过高将产生盐害,影响出苗率和幼苗早期的生长。

3. 应用微量元素处理种子,对幼苗生长有一定的有利影响。单独浸种处理,对苗期鲜重或干重的增长往往不易达到显著的程度,当与氮、磷、钾肥料配合施用,效果更明显些。

4. 通过种子肥料包被和肥料土施的比较表明,少量肥料只有接近幼苗根系才能发挥作用。这样少量的肥料在大田生产中要均匀施用是很困难的。但少量肥料用来种子包被,并可与其它种子处理措施相结合,在工艺上是可行的,这样能起到经济施肥和培育壮苗的作用。

### 参 考 文 献

1. James M. Scott, 1989: Seed coatings and treatments and their effects on plant establishment. *Advances in Agronomy* Vol. 42. p43—83.
2. 罗宗洛、汤玉玮, 1988: 锰盐对玉米种子萌发和早期生长的影响。罗宗洛文集, 285—289页, 科学出版社。
3. М. Я什科里尼克, Н. А. 马卡洛娃著, 1960: 微量元素在农业中的应用。科学出版社。
4. 中国科学院植物研究所北京植物园种子组编著, 1960: 种子工作手册。科学出版社。
5. 李志达、朱其清主编, 1991: 微量元素肥料。江苏科学技术出版社。