

玉米种子差异对前期生长及产量的影响

王庆祥

(沈阳农业大学, 沈阳 110161)

The Influence of Seed Difference on Early Growth and Grain Yield of Maize

Wang Qingxiang

(Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161)

Abstract: The results showed that the variation from plant to plant was largely determined by the difference in seeds. We found that rate of field emergence, early seedling growth and even seedling of medium-size seeds were better than those of larger or smaller seeds. In production, exceeding both the large and small seeds should be picked out in order to secure uniform seeds. Moreover, the purity of hybrid seeds had a significant effect on plant difference and grain yield.

Key Words: Maize; Seed size; Seed purity.

摘要 本试验结果表明,玉米株间差异与种子差异有密切关系。粒度中等偏大的种子田间出苗率、幼苗初期生长以及苗期整齐度都优于粒度过大或过小的种子。在生产上必须淘汰粒度过大和过小的种子,以保持种子的整齐度。此外,使用纯度低的杂交种导致个体间差异过大,出现较多低产个体,造成减产。

关键词 玉米 种子粒度 种子纯度

作物个体的生产力高低首先取决于其开始的投入。种子作为作物生产的最初投入,其差异大小对植株的生长及其产量必然有很大影响。关于玉米种子重量与个体生长的关系,田中明等及 Cooper 等只是从幼苗的能量代谢方面进行了讨论^{[1][3]}。一般来说,玉米的种子重量较大对播种时的发芽率和抗旱性有利。秋山侃等人则查明了品种内及品种间种子重量不同对初期生长的影响,以及引起影响的原因^[2]。本试验结合栽培条件研究了种子差异对初期生长及产量的影响问题。

1 材料与方法

1.1 不同玉米杂交种及自交系种子的粒度分析

试验方法:在玉米种子中随机抽取 500g 样品,放在依次叠好的不同孔径(5~10mm)的分样筛上,然后放在振荡器上振荡 20 秒钟。最后计算每一层筛上剩下的种子数及其重量,再分别统计出各粒度上所占的百分比,重复三次。为全面反映不同品种种子的粒度特点,我们计算了不同品种种子的平均粒度值= Σ 粒度 $\times$ 百分比。另外,把不同粒度的种子播于田间,调查苗期植株生长状况。

1.2 黑暗试验

为了解种子作为最初的投入对幼苗初期生长的影响,把种子按重量分为五级,播于瓷盘之中,在黑暗条件下培养,只浇水不施肥。以了解种子胚乳中的营养多少与幼苗大小之间的关系。出苗后,每隔 3 天取一次样,烘干

后测定幼苗的干物重等,直到长出第四片叶为止。供试材料为丹玉 13 和 5003×E28。试验是在温室内进行。

1.3 种子纯度与株间差异的关系分析

通过往丹玉 13 杂交种中人为混入不同比例亲本自交系种子的方法,产生不同种子纯度的生产用种,以不混的纯度定为 100%。然后播于田间,每小区 35m²,重复三次,每平方米施硫酸 0.06kg,种肥占 30%,追肥占 70%。田间调查了株高整齐度等指标,收获后测产考种。

2 结果与分析

2.1 不同品种种子的粒度分布

生产上用的杂交种种子在大小上存在着很大差异。通过筛选可以发现不同品种的粒

度一般分布在 5~10mm 之间(表 1),且多分布在 8~9mm 之内,约占总数的 80%~90%以上,过大和过小的种子所占比例较少。可见同一品种的种子也存在着明显差异,种子偏小的品种其分布多集中在 7~8mm 之内。通过计算各粒度与其百分比的乘积之和,可以得到种子的平均粒度。种子在大粒度级别上所占比例越高,则平均粒度也应越高,反之,如种子在小粒度级别上所占比例越高,则平均粒度也越低,因而它可以反映不同品种的种子粒度大小。如果种子粒度一粒一粒地测量,然后再求平均值是非常麻烦的,所以用上述方法计算种子的平均粒度,是非常简便可行的。从不同品种的平均粒度看,大粒品种可达 8.5~9.0 以上,小粒品种则在 7 左右,可见不同品种种子大小也有很大差异。

表 1 不同品种及自交系种子的粒度分布 (%)

品 种 \ 粒度(mm)	5	6	7	8	9	10	平均粒度
丹玉 13	0.2	0.88	5.61	34.58	52.02	6.71	8.57
中单 2	0	0.16	5.56	51.78	40.66	1.84	8.38
郑单 7	0.5	2.00	7.63	34.43	43.86	11.58	8.54
郑单 8	0.2	2.95	26.92	58.39	11.04	0.50	7.79
商单 3	0.15	0.75	5.31	39.38	50.45	3.96	8.51
5003×E28	0.22	1.72	8.43	42.52	39.78	7.33	8.42
沈单 4	0.09	1.53	12.69	70.86	14.38	0.45	7.99
改良沈单 3	0.30	2.72	23.67	54.06	18.98	0.28	7.90
171×330	0.22	4.72	36.31	49.02	8.93	0.80	7.64
豫单 8	0.85	8.70	44.40	43.25	2.80	0	7.38
抗旱大粒黄×5003	0.62	1.76	13.10	53.76	26.09	4.67	8.17
朝 23×5003	0.95	15.83	58.95	24.06	0.22	0	7.07
Va35×5003	0	0.58	19.78	70.82	8.82	0	7.88
白 鹤	0	0.08	1.48	10.58	35.56	52.29	9.38
自交系 330	0.14	0.72	13.80	62.85	20.15	2.34	8.09
自交系 Mo17	0	0.12	4.50	43.02	48.28	4.08	8.52
自交系 171	0.06	0.60	13.33	47.55	34.93	3.52	6.27

2.2 种子粒度及重量差异对个体初期生长的影响

就种子粒度大小对玉米个体生长初期的影响,我们进行了试验和观察(表 2)。结果发现随粒度增加,植株各性状指标趋于增加,但并不是直线关系。粒度小的种子长出的植株,

其各类性状指标都低于中等粒度种子长出的植株。特别是粒度为 6 的最小的种子,田间出苗率最低,所长出的植株各性状显著低于其他各粒度种子处理。在 5003×E28 种子中这部分种子约占 1.72%。粒度为 8 的中等种子出苗率最高,其植株的各性状指标均为最高。

表明这一部分种子生活力最强,在种子中约占42.52%。粒度为7和9的接近或高于中等大小的种子,植株各性状指标也均属中等,这两部分加起来约占48.2%。值得指出的是粒度为10的最大粒种子,各性状指标均低于中等粒度的种子。可见并不一定是粒度越大,植株越壮,还要看种子的生活力强弱,其原因还有待于进一步探讨。这一部分种子只占7.3%。

表2 种子粒度对苗期生长的影响(5003×E28)

性 状 \ 粒 度 (mm)	6	7	8	9	10
田间出苗率(%)	50	58	70	62	58
苗高(cm)	60.8	74.3	82.3	73.8	73.5
苗高整齐度	3.07	4.81	3.95	3.30	2.90
叶面积/株(cm ²)	478.4	789.6	850.0	750.7	680.3
根数/株	9	12	14	13	12
苗干重(g)	3.9	5.78	6.75	6.23	4.80

从图1可以看到出苗后不同天数不同粒度种子处理的株高变化,它反映出种子粒度对植株生长速度的影响。显然粒度过小的种

但为专门研究种子重量对幼苗初期生长的直接影响,我们进行了黑暗试验,即把种子按重量分为五级,播于黑暗条件下生长。图2表示播种后不同天数时种子重与幼苗干重的关

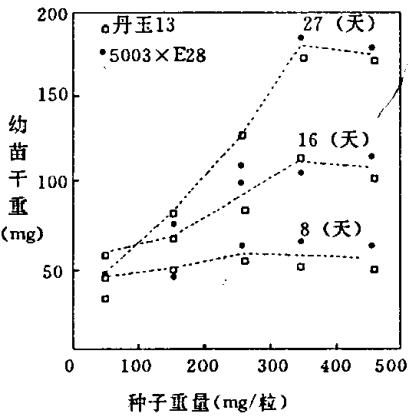


图2 种子重量对幼苗干重的影响

系,除第5级生长有些延迟外,种子重与幼苗重之间几乎呈直线关系,种子重量越大,形成的幼苗也越大。这一结果说明,种子以自身重的一定比例形成幼苗。其中品种的遗传特性,胚乳成分和种子重量一起对形成的幼苗产生直接影响。关于种子重量最大的第5级种子幼苗生长有些延迟现象,这与秋山侃所实验的结果一致,他发现种子越大,幼苗达到最大重量的时期也越晚^[2]。

2.3 种子纯度与个体间差异

本试验通过在丹玉13杂交种中人为混入自交系种子的方法,产生不同纯度的种子处理,研究种子纯度与个体间差异的关系。把未混自交系的种子纯度定为100%。从图3可以看到种子纯度与弱苗率和株高整齐度的关系。随着种子纯度提高,弱苗率明显下降,种子纯度从85%上升到100%,弱苗率也从13.43%下降到2.19%,相关分析表明弱苗率与种子纯度是极显著的负相关。而株高整齐度则随着种子纯度的提高而明显增加。整齐度从种子纯度85%处理的10左右升高到种子纯度100%处理的20左右,整整高一倍以上。整齐度与种子纯度之间的相关系数达到极显著水平。一般自交种子形成的弱苗生长

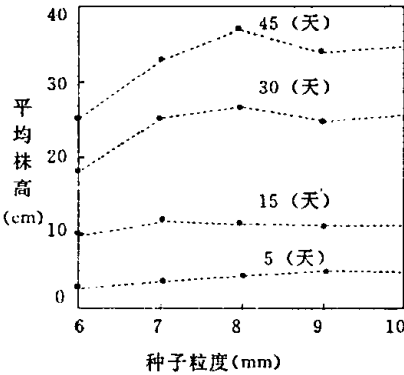


图1 种子粒度对前期株高的影响

子长出的植株,株高明显低于中等粒度种子长出的植株,而粒度大的种子发出的植株,其株高虽高于小粒度种子处理,但也不如中等粒度种子处理下的植株。中等粒度种子处理下的植株高度在各次测定时期都明显高于其他粒度处理,特别是后两次测定结果差异更大。这表明中等粒度种子形成的植株生长速度快,这显然与其种子生活力有密切关系。

种子大小与其重量大小一般是一致的。

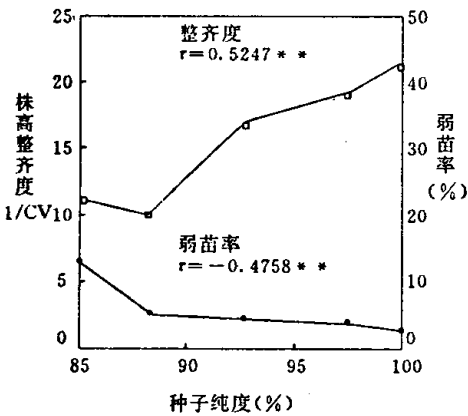


图3 种子纯度与群体株高整齐度和弱苗率的关系

势弱,生长速度赶不上正常杂交种子形成的幼苗,株型比较矮小。因此生产上用的杂交种子中存在的自交种子越多,所形成的弱苗也越多,结果导致弱苗率的上升,随着弱苗率的上升,必然造成群体株高整齐度的下降。因此种子纯度降低也是个体间差异产生的主要原因之一。

从图4可以看到种子纯度与亩穗数和亩产量的关系。随着种子纯度的提高,亩穗数和亩产量都明显增加,种子纯度从85%到100%,亩产相差近80多公斤,表明种子纯度

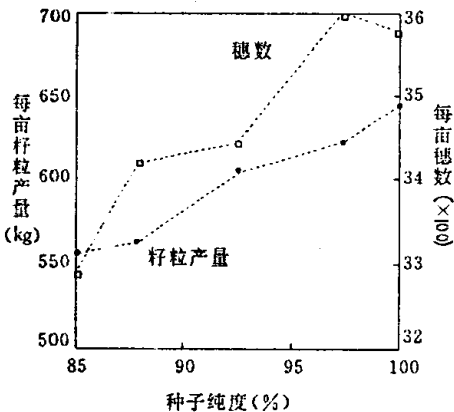


图4 种子纯度与每亩穗数和籽粒产量的关系

高低对产量有很大影响。可见种子纯度高低不仅影响到田间生长的整齐与否,而且最终还将影响到产量的高低,因此选用纯度高的优良杂交种是保持群体生长整齐一致,获得高产的关键措施之一,不可忽视。

3 讨论

总的说来,种子以一定重量的比例形成叶子,从大种子产生较大的同化器官。这有利于进入独立营养生长期以后的物质生产过程。但在田间群体栽培情况下,如果幼苗发育迅速,早展开较多的叶片,对提高光能利用率也具有重要意义。由此看来,虽然大粒种子有胚乳多的优势,但在生长速度上不占优势,可能是因为养分转化慢所致,这不能不对从大粒种子产生的幼苗在群体竞争中产生不利影响,这在某种程度上说明了为什么大粒种子反而不如中等粒种子长出的植株生长快的原因。上述结果都说明,种子不仅在粒度及重量大小上存在差异,而且在生活力上也存在差异。这些差异又对其形成的幼苗发生很大影响。由于目前生产上一般农户在播种前对玉米种子不做任何筛选处理,这样种子上的差异必然导致田间出苗及苗期生长的不整齐。这也是群体内个体间生产力产生差异的重要原因之一。因而在播种前精选种子,淘汰过大和过小的种子,使种子籽粒饱满,大小一致,以提高玉米种子质量。另外,品种纯度下降,失去品种原有的形态特点,抗逆性减退,产量降低,是导致个体间出现差异,群体不整齐的重要原因之一。由于玉米是异花授粉作物,比自花授粉作物更容易混杂,如果在繁育制种过程中不注意防杂保纯,造成种子纯度的降低,这些低质量的杂交种子在无形中降低了良种的增产效果,所以对玉米的繁育和制种的质量必须给予足够的重视。

参考文献

- (1)田中明、山口淳一,作物的生长效率研究,Ⅰ,种子暗中发芽的生长效率,《土肥杂志》,1969,40:38-42
- (2)秋山侃等,关于玉米干物质生产的研究,日本作物学会纪事,1973,(42)1:97-102
- (3)Cooper C S and P W Macdonald. Energetics of early seedling growth in corn (*Zea mays* L.). Crop Sci., 1970,10:136-140