

种植密度对玉米叶片衰老的影响

罗瑞年 张建华

(山东省农科院玉米研究所, 济南 250100)

摘要 实验结果表明: 玉米在不同种植密度条件下, 因其受光条件不同表现在叶片衰老变化不同, 密度增加群体内透光性减弱, 促使叶片功能期缩短, 衰老进程加快。密度达到 65000 株/公顷产量下降。电导率比其他生理指标更能够反应出随密度变化叶片衰老的变化规律。

关键词 玉米 叶片衰老 种植密度

1991 年以来我们针对生产中存在玉米叶片早衰问题, 首先研究了玉米叶片衰老发生发展变化规律及其在形态生理生化方面的反应。在基本掌握其规律性变化的基础上又进行不同密度对玉米叶片衰老的研究, 目的为防治叶片早衰提供栽培技术措施依据。

1 材料与方法

1.1 供试品种

以掖单 4 号, 不同种植密度处理创造不同群体受光条件。4 个密度分别为 35000 株/公顷、45000 株/公顷、55000 株/公顷、65000 株/公顷, 4 次重复, 小区长 8 米, 宽 5.33 米, 6 行区, 小区面积 32 米², 区组排列。6 月 20 日播种, 3 叶展 5 个可见叶定苗, 苗期追施 N、P₂O₅、K₂O 复合肥 250 公斤/公顷。

1.2 观察测定项目

1.2.1 自叶片展开之日起每隔 1 天调查叶片

衰老进程, 定 10 株, 重复 2 次, 叶片衰老程度分 1、2、3、4 级, 分别表示叶片枯黄 $\frac{1}{4}$ 、 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{3}{4}$ 、 $\frac{4}{4}$;

1.2.2 抽雄穗期测定不同处理间地面、穗位和叶冠顶层的光辐射强度;

1.2.3 定期测定基部叶、下层叶、中层叶、上层叶自展开至枯黄时的电导率、过氧化脂质。

2 结果分析

2.1 受光量对玉米叶片衰老的反应

不同密度群体内不同层次的受光量有较大差别, 因而对玉米叶片生长、衰老有较大影响。群体内透光率随密度增加而下降。例如 35000 株/公顷地面和穗位的透光率是 65000 株/公顷的 2.13 倍和 1.5 倍。密度过大明显缩短中下层叶片的功能期, 各叶位叶片的衰老进程加快, 早衰现象比较严重, 见表 1。

表 1 不同密度群体内透光率对叶片生长的影响

处 理 (株/公顷)	透 光 率 %		6~10 叶 功能期	1~4 级衰老天数				穗 位 叶 叶 龄
	地 面	穗 位		5 叶	10 叶	14 叶	18 叶	
35000	8.85	25.10	33	5	14	14	14	55
45000	6.85	23.15	30	5	13	10	10	49
55000	4.60	16.80	27	3	11	9	6	48
65000	4.15	16.55	26	3	6	6	5	44

2.2 不同密度植株性状及产量比较

不同密度群体内受光量不同不但引起叶片早衰,并且对植株生长发育有一定影响。高密度群体植株细弱,干物质积累下降,55000株/公顷和65000株/公顷的单株干物重为35000株/公顷的73.6%和70.2%,为45000株/公顷的95.4%和78.3%。密度过大雌穗

发育不正常,果穗顶部籽粒败育增多,穗粒数减少。密度过大加速叶片衰老影响籽粒灌浆的物质供应,千粒重降低,产量低于适宜密度,见表2。

经方差分析表明,处理间产量达到极显著水准。经LSD值计算列差异比较表3。

表 2 不同密度植株性状比较

处 理 密度(株/公顷)	株 高 (cm)	穗位高 (cm)	茎 重 (g)	叶 重 (g)	穗粒数 (粒)	千粒重 (g)
35000	236.0	102.5	62	74.7	437	308.9
45000	237.6	106.5	66	59.0	397	321.9
55000	246.1	108.0	47.4	55.6	361	288.8
65000	254.8	113.9	48.7	54.0	330	287.0

表 3 产量差异比较

处 理	产量(公斤/公顷)	LSD	
密度(株/公顷)	X	0.05	0.01
35000	4460.5	a	AB
45000	4620.5	a	A
55000	4260.5	b	B
65000	4230.0	b	B

3 不同密度叶片衰老的生理反应

3.1 细胞透性

细胞透性用电导率表示,测定结果可见电导率随密度增加叶片衰老进程加快而升高。以穗位叶为例:35000株/公顷、45000株/公顷、55000株/公顷叶片自展开到40天叶龄时电导率基本保持稳定状态,40天后才有较明显升高而65000株/公顷叶片展开后14天电导率持续上升,40天后急剧上升是35000株/公顷的2.3倍;45000株/公顷的1.8倍;55000株/公顷的1.5倍,48天后电导率达32.8%,明显高于其他三个密度,见图1。

3.2 过氧化脂质

过氧化脂质是植物组织在衰老过程中细

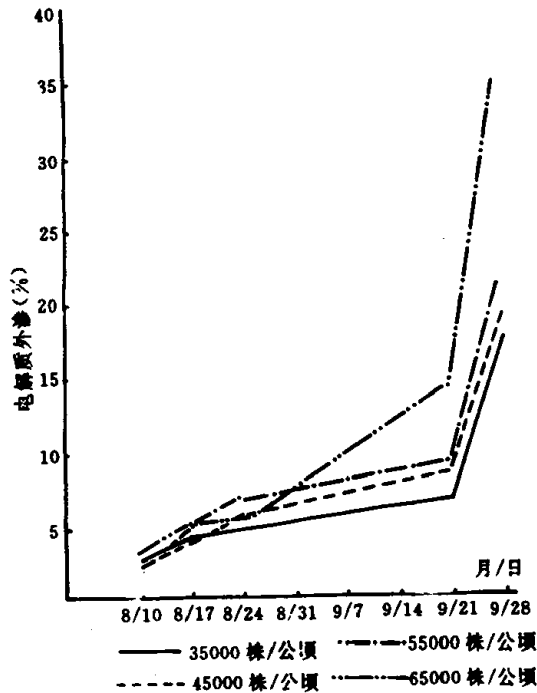


图 1 不同群体内叶片电导率比较

胞膜结构破坏后由细胞中产生的超氧物自由基诱导膜质中的不饱和脂肪酸发生脂质过氧化作用而造成的。实验通过不同密度植株基部叶、下层叶、中层叶、上层叶的过氧化脂质含量测定可以看出,过氧化脂质含量随叶片衰老变化而变化。各叶位叶片在功能期内过氧化脂质的含量基本保持稳定,当叶片进入

衰老期含量开始升高,其中高密度处理升高较快,65000株/公顷同期内含量最高。以中层叶为例见图2。

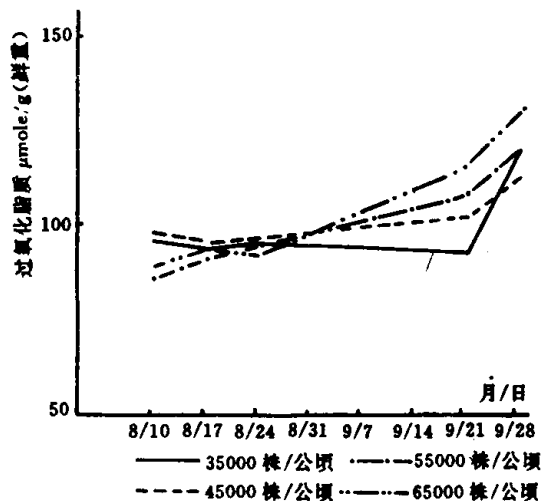


图2 不同群体内叶片过氧化脂质含量比较

4 讨论

玉米叶片衰老除受基因型支配外,对外界生态环境条件的反应,比较敏感。例如:温度、光、水旱胁迫,病虫害侵入等,为了减少这些因子的影响,采用合理栽培技术很重要,合

理种植密度就是一个方面。不同密度群体内受光量不同,对不同层次叶片生长、衰老影响较大。低密度谁然有较好的光照条件,叶龄长,单株生产率高。但是,单位面积内群体过小产量上不去;密度过大透光率太低,叶片早衰现象严重,产量降低。在目前生产中已普遍推广紧凑型杂交种情况下,基本改变过去采用平展型或中间型品种种植密度过稀的状况,可是紧凑型品种多大密度最适宜呢?作者试图运用群体内透光率指标来衡量密度的适宜性认为比较更科学,初步提出群体内地面透光率为冠顶的6%左右,穗位透光率在20%以上,密度在50000株/公顷左右比较适宜。

在衡量叶片衰老程度的生理测定中认为电导率比过氧化脂质含量变化更明显反映出不同密度间叶片衰老的生理变化情形。并且在叶片衰老早期就有反应,到叶片竭衰期含量急剧上升有明显的转折,因此认为在衰老研究中除了常规测定蛋白质、叶绿素外,以电导率做叶片衰老的生理指标比较更适合于作物整体叶片衰老的研究。