

喷三十烷醇提高大豆产量的研究

王淑香 李郁章 董树发

在我省东部白浆土类型土壤上,于大豆生育的苗期、分枝期、开花期叶面喷施三十烷醇。处理浓度分别为0.1、0.4和1.0ppm三个剂量,亩喷液量20.8公斤。对照喷等量的自来水,喷药后7天采样,分别测定叶片内淀粉酶活性,氨基酸总量,叶绿素含量和光合强度等生理指标,同时测定了根叶生长量,有效根瘤量及产量等形态指标,研究三十烷醇对提高大豆产量的效果

一、试验材料与方法

1. 试验材料

采用早熟大豆“合交十三号”品种。

2. 试验方法

(1) 田间设计采用随机区组排列,重复三次,小区面积为80平方米。

(2) 试验地的土壤类型为白浆土,前茬小麦,肥力均匀一致。亩施三料磷肥10公斤;密度按每亩保苗三万株种植。

(3) 三十烷醇:黑龙江省石油化学研究所的1000ppm乳液,纯度98%。

(4) 处理:在大豆的苗期、分枝期、开花期三个时期叶面喷施,均匀喷雾,使用浓度为0.1、0.4、1.0ppm三个剂量,亩喷液量20.8公斤。对照喷等量的自来水。

(5) 采样与分析:喷药后7天采样,分别测定各项生理指标,植物学形态特性及有效根瘤量等。叶绿素含量采用光电比色法(国产751与721型),淀粉酶也采用光电比色法,氨基酸含量采用茚三酮法,光合强度采用pH比色法,根瘤采用抽样称重法。

生理测定各区采样20株,选大小一致的同位叶片打孔取样,按测定项目要求,抽取

匀浆样测定,重复三次;植物形态学和有效根瘤均取20株求其平均值。完熟期各区采样5平方米测产并室内考种。

二、结果与分析

(一) 淀粉酶活性

分别在大豆幼苗、分枝、开花期测定喷三十烷醇后的叶片内淀粉酶活性。结果表明,大豆三个生育时期喷施三十烷醇,全酶活性不论是相对值还是绝对值均有提高,处理平均相对值比对照(喷水区)分别提高50.9%、39%、31.6%;绝对值分别提高118.7、122.8和120.1;三个生育期提高幅度均较大;从施用剂量看,以0.4ppm最好,全酶活性在苗期为391.7,对照为233,提高68.1%;分枝期处理区为436,对照为314.6,提高38.3%;开花期分别为511.5和379.9,提高34.6%。三个生育期全酶活性绝对平均差值分别为118.7、122.8和120.1;相对平均值分别提高50.9%、39%、31.6%。

淀粉酶活性直接关系到植物体内C素物质的合成与运转,大豆三个生育期施用三十烷醇后,增强了淀粉酶的活性,为大豆生长发育提供更多的能源,从而促进了大豆的生长发育,对提高大豆产量极为有利。

(二) 氨基酸含量

在大豆苗期、分枝期与花期,分别喷施0.1、0.4和1.0ppm三十烷醇,测定三个生育期叶片内氨基酸总含量,结果是不论苗期、分枝期还是花期喷施三十烷醇后,氨基酸总含量均有大幅度增加。苗期相对增加3.36%,分枝期增加27.77%,开花期增加19.15%。

三个生育期氨基酸总含量平均绝对差分

表 1

三十烷醇提高大豆淀粉酶的效应

产 量 (ppm)	全 酶 活 性								
	苗 期			分 枝 期			花 期		
	均 值	绝对差值	提高%	均 值	绝对差值	提高%	均 值	绝对差值	提高%
0.1	325.0	92.0	39.5	435.6	121.0	38.5	513.2	133.3	35.1
0.4	391.7	158.7	68.1	435.0	120.4	38.3	511.5	131.6	34.6
1.0	338.4	105.4	45.2	441.5	126.9	40.3	475.2	95.3	25.1
\bar{x}	351.7	118.7	50.9	437.4	122.8	39.0	500.0	120.1	31.6
OK	233.0			314.6			379.9		

表 2

三十烷醇提高大豆氨基酸总量的效应

剂 量 (ppm)	氨 基 酸 总 量 (微克/克)								
	苗 期			分 枝 期			开 花 期		
	均 值	绝对差值	提高%	均 值	绝对差值	提高%	均 值	绝对差值	提高%
0.1	424.4	8.4	2.01	298	40.5	15.73	225.0	29.2	14.91
0.4	425.6	9.6	2.30	336.5	79.0	30.68	244.0	48.2	24.62
1.0	440.0	24	5.77	352.5	95.0	33.89	231.0	35.2	17.98
\bar{x}	430.0	14	3.36	329.0	71.5	27.77	233.3	37.5	19.15
OK	416.0			257.5			195.8		

别为 14.0、71.5 和 37.5 微克/克。从大豆生育期来看,以分枝期喷施三十烷醇后叶片内氨基酸总量增加最多,从剂量来看,高剂量的 0.4~1.0ppm 较低,剂量 0.1ppm 的效果为好;但剂量 1.0 与 0.4 差异并不显著(表2)。

众所周知,氨基酸是构成蛋白质的基础,氨基酸含量的多少,直接与植物体内蛋白质合成有关,而大豆又属于高蛋白的作物,因而植物体内氨基酸含量的增加,对提高大豆产量必然起着重要的作用。在大豆三个生育期喷施三十烷醇后,植株内氨基酸总量有了明显增加,为蛋白质合成提供了丰富的物质基础,特别是分枝到开花叶片内氨基酸含量的增加,对大豆生殖生长和子粒形成更为有利,可以认为大豆从分枝到开花期。喷施三十烷醇是提高大豆产量的一项有效措施。

(三) 叶绿素含量

在大豆苗期、分枝期、开花期于叶面喷施三十烷醇后 7 天测叶片叶绿素含量,测定

结果表明,不论是在大豆的苗期、分枝期或花期,所施用的三个剂量都使叶片内叶绿素含量有明显增加,

从大豆各生育期喷施三十烷醇看,叶绿素含量绝对增值是幼苗>分枝>开花;从剂量看总趋势是 1.0>0.4>0.1ppm。三个生育期叶片内叶绿素含量绝对值分别比对照植株增加 0.3188、0.1339 和 0.0695 微克/克,不同时期同一浓度的三个剂量叶绿素含量的平均值比对照分别增加 0.1530、0.1809、0.1883 微克/克(表3)。

叶绿素是植物光合作用的基础,其含量直接左右着光合产物的数量。在大豆三个生育期喷施三十烷醇后,均大幅度增加了植株叶片内叶绿素含量,为大豆植株合成光合产物提供了更多的“车间”,从而提高了子粒产量。

植物体内叶绿素的含量与其叶龄密切相关,分析结果也说明了这一客观规律,三十

表 3

三十烷醇增加大豆叶片叶绿素含量的效果

剂 量 (ppm)	叶 绿 素 含 量 (微克/克)								
	苗 期			分 枝 期			开 花 期		
	均 值	绝对差值	提高%	均 值	绝对差值	提高%	均 值	绝对差值	提高%
0.1	1.8535	0.2610	16.39	2.3252	0.1735	7.83	2.5460	0.0245	0.97
0.4	1.9515	0.3590	22.54	2.3252	0.1092	4.93	2.5960	0.0745	2.95
1.0	1.9290	0.3365	21.13	2.3350	0.1190	5.37	2.6310	0.1095	4.34
\bar{x}	1.9113	0.3188	20.02	2.3499	0.1339	6.04	2.5910	0.0695	2.76
OK	1.5925			2.2160			2.5215		

烷醇处理效应随着植株日龄的增加而有所下降,但是不能由此认为三十烷醇施用的时期越早越好,大豆生育前期施用三十烷醇增加的叶绿素数值尽管多于开花期,但前期植物体叶片总量明显少于花期,所以实验结果仍然以花期喷施的增产效果最高(表6)。

(四) 光合强度

在大豆三个生育期间三十烷醇三个剂量处理的分析结果,与三十烷醇使大豆叶片叶

绿素含量增加的效应一致,即不论处于那个生育期和用什么剂量,叶面喷施三十烷醇后,均明显的提高了植株的光合强度。大豆三个生育期的测定结果,苗期光合强度比对照提高 48.00%,分枝期提高 33.33%,开花期提高 28.00%,以苗期提高的幅度最大。三个剂量之间具有较明显的差异,以 0.4ppm 的最好(表 4)。

自养植物的光合生产率直接取决于光能

表 4

三十烷醇提高大豆光合作用强度的效应

剂 量 (ppm)	光合作用强度11小时吸收量 CO_2 (毫克/ m^2)								
	苗 期			分 枝 期			开 花 期		
	均 值	绝对差值	提高%	均 值	绝对差值	提高%	均 值	绝对差值	提高%
0.1	0.0074	0.0024	48	0.0053	0.0011	26.19	0.0055	0.0005	10
0.4	0.0081	0.0031	62	0.0061	0.0019	45.24	0.0069	0.0019	38
1.0	0.0067	0.0017	34	0.0055	0.0013	30.95	0.0069	0.0018	36
\bar{x}	0.0074	0.0024	48	0.0056	0.0014	33.33	0.0064	0.0014	28
OK	0.0050			0.0042			0.0050		

利用率,光合产物的数量与其体内叶绿素含量有密切关系,叶绿素含量高,吸光能力强,光合生产率高,大豆的生物产量和经济产量也随着上升,三十烷醇不仅能提高大豆叶绿素含量,而且还有提高光合作用强度的功能,两个效应相辅相成,从而为大豆植株利用光能与 CO_2 合成光合产物提供高效能的生产“车间”。

植物光合生产率与叶龄期关系密切,测定表明,在大豆的不同叶龄期喷三十烷醇,

低令期较高龄期的光合生产率高,这与叶绿素含量和大豆叶龄期相关很接近。尽管前期处理光合生产率较后期高,但不可忽视中后期叶面积的迅速增加,叶面积与光合生产率的乘积远高于前期,因此生物产量高,这与单株叶面积大,有利于叶绿素总含量增加的认识是一致的。量与质密不可分,以量补质,从而仍以分枝~开花期间喷施提高光合生产率效应最大。

(五) 对大豆器官生长发育的影响

在大豆分枝期分别测定了植株根叶的生长量，观察三十烷醇对大豆植株形态有无促进作用。测定结果表明喷施三十烷醇后，对大豆植株根，叶都有明显的促进作用。

三十烷醇对大豆根的促进作用表现有两个方面，一是提高了根的生长速度；二是提

高了侧根的数量。喷施三十烷醇后，大豆根鲜重提高了7.5~18.7%，干重提高11.2~16.7%，根数量增加10.4~28.5%，增加1.5~4.1条，主根长度平均增加1.53公分，增长5.3~16%，而且根的各项增长指标有随着施用剂量的提高而增加的趋势(表5)。

表 5 三十烷醇对大豆根生长的效应

剂 量 ppm	单株根含量 (克)				数量 (条/株)		长度 (公分)	
	鲜重(克)	增加(%)	干重(%)	提高%	数 量	提 高	主根长度	增长%
0.1	1.15	7.5	0.2	11.0	15.9	10.4	15.8	5.3
0.4	1.27	18.7	0.21	16.7	16.7	16.0	16.4	9.3
1.0	1.18	10.3	0.2	11.1	18.5	28.5	17.4	16.0
OK	1.07		0.18		14.4		15.0	

喷施三十烷醇后,大豆单株叶面积增加,叶面积系数比对照增大。在分枝期测定,0.1ppm 处理叶面积系数为 0.59,比对照增加34.1%，0.4 和 1ppm 相应为 0.64、45.5%，0.45、2.2%。

从三十烷醇对大豆植株根与叶面积的作用效果来看，不仅提高了大豆植株根的总量，也提高了大豆植株叶面积系数。根量增加，根系与土壤接触面积相应加大，从而提

高了根从土壤内吸收养分与水分的能力，为地上部叶绿素合成光合产物更多的提供了矿物质营养与水分；叶面积的增加，复盖量加大，光能利用率随之增大，不仅有利于提高叶片内叶绿素含量，也相应地提高了光合生产率，这一结果与植物叶片内叶绿素含量及其光合生产率的提高相一致。

(六) 有效根瘤量

挖取大豆植株并小心地洗去根外附着的

表 6 三十烷醇的增产效应

时 期	浓 度 (ppm)	测 产 面 积 (m²)	荚 数/株	小 区 产 量 (公斤)	折 合 亩 产 (公斤)	增 产 %
苗 期	0.1	5	29.6	1.16	154.08	7.4
	0.4	5	33.2	1.17	155.41	8.4
	1.0	5	31.0	1.15	153.41	7.0
	OK	5	25.0	1.08	143.41	—
分 枝 期	0.1	5	27.9	1.15	153.41	7.0
	0.4	5	35.9	1.13	150.74	5.1
	1.0	5	22.5	1.10	146.74	2.3
	OK	5	22.7	1.08	143.41	—
开 花 期	0.1	5	31.7	1.15	153.41	7.0
	0.4	5	28.5	1.21	161.42	12.6
	1.0	5	21.3	1.13	150.74	5.1
	OK	5	26.4	1.08	143.42	—

泥土,检查大豆根着生有效根瘤的结果表明,三十烷醇有提高根瘤量的效应。0.1ppm 处理后,每株根上有效根瘤重 0.17 克,提高 41.7%,0.4ppm 为 0.14 克,提高 16.7%,1.0ppm 为 0.22 克,提高 83.7%,对照区植株根瘤重 0.12 克。有效根瘤量的提高,植株固氮能力增强,为在同等条件下大豆的生长发育提供了更多的氮源。

(七)产量

在大豆完熟期采样进行测产与室内考种结果如(表 6)。

表 6 结果表明,大豆三个生育期的不同剂量处理,均有增产效应,表现结荚数量增加和子粒产量的提高。其中以开花期喷施的处理增产效果最大,比对照增产 7.0~12.6%,

剂量 0.4ppm 处理的增产最多。

三、结 论

在大豆不同生育阶段施用三十烷醇的研究结果表明,叶片喷施三十烷醇后,对大豆植株的生理活性与植物学形态特征均有良好的作用,而这些生理特性和植物学特征的改善,为植株的营养生长提供了基础,进而为生殖生长提供了较高的物质条件,从而使子粒产量有明显的提高。

从大豆三个发育时期喷施三十烷醇三个剂量的试验结果看,每个时期和每种处理都有明显的效果,但综合分析结果表明,在开花期喷 0.4ppm 为最好。

玉米螟发育起点温度估计

朱传楹 张增敏

(省农科院植保所)

农作物害虫能否得到有效防治,前提是测报是否准确且及时。害虫测报的重要内容——发生期预报可用田间害虫发育进度作根据。

随着系统工程方法的渗透,用于测报的害虫发育进度模型将日益增多。目标害虫各虫态的发育起点温度和有效积温是有关模型的重要参数。我们于 1985~1986 年进行了室内试验,目的是对玉米螟的上述参数作出估计,为制定田间玉米螟发育进度模型提供依据。

材料和方法

一、试虫准备

卵:成虫笼放在 LH-200-RDOT 型人工气候箱内。待卵产出后即移入培养皿内并按块编号,每皿 1 块。用湿棉球保湿。逐块

记录产卵日期和孵化日期。

幼虫:孵化后立即用毛笔分别移入洁净的培养皿内,按来源卵块分别编号,每皿 1 头。以田间采集的鲜嫩玉米茎叶作饲料兼作保湿材料。逐头记录孵化日期,各龄蜕皮日期和化蛹日期。

蛹:越冬代幼虫在室内饲养。自化蛹之日移入人工气候箱,放养于 45×150 毫米的大试管内。用湿棉球保湿。管口封一层纱布。每管放养 1 头。按幼虫来源编号逐一记录化蛹日期和羽化日期。

成虫:自羽化之日移入自制小养虫笼。按编号逐一记录羽化日期和死亡日期。

二、温度管理

注:测试用虫大部系本院张坪、钟占贵、合江农科所郑维权诸技师无私支援,特此致谢。方若婷、王伟华同志参加了部分工作。