

# 三十烷醇对燕麦种子萌发和根系生长发育的作用

白雪芳 张树源  
(中国科学院西北高原生物研究所)

三十烷醇 (Triacontanol, TRIA) 是一种含有 30 个碳原子的伯醇类生长调节物质。自 1977 年发现它对植物的作用以来, 国内外有关专家对这种用量少, 见效快的生长调节物质在 30 多种作物、蔬菜和果树上证实: 三十烷醇具有明显地促进植物生长发育的效果, 对作物、蔬菜、果树的产量和若干生理过程有较大的影响, 尤其对提高种子发芽率, 促进根系发育, 加速幼苗生长, 增加干物质的积累等方面有重要的作用。但是到目前为止, 三十烷醇在牧草上的应用报道国内外几乎没有。为了探讨三十烷醇对某些牧草是否有生物学效应, 以解决一些牧草种子在天然高寒条件下发芽比较困难, 根系生长不好等问题, 我们做了一些试验, 现总结如下:

## 一、材料与 方法

供试品种:

燕麦 (*Avena sativa*), 由青海畜牧兽医研究院草原所提供。

三十烷醇溶液浓度: 高纯度三十烷醇由厦门大学化学系提供, 剂型为“十二烷基硫酸钠三十烷醇”配成, 浓度 (ppm) 分别为: 0.01、0.03、0.05、0.1、0.3、0.5、1、5、10。

处理方法: 燕麦, 以 0.01 至 10.0 ppm 浓度浸种 48 小时, 对照用水浸种, 各浓度设 3 次重复。

1. 浸种: 用各种浓度的三十烷醇溶液浸种 48 小时, 对照用水浸种, 各浓度设 3 次重复。
2. 浸种加喷苗: 用各种浓度的三十烷醇浸种培养后, 再选其中 0.01、0.05、0.1、0.5、1 (ppm) 浓度溶液喷苗, 从 3 叶期后每隔 3 天喷施 1 次, 共喷 3 次, 对照喷水, 均设 3 次重复。

幼苗培养:

1. 各种浓度的三十烷醇溶液浸种 48 小时后, 各选 30 粒种子放入培养皿中, 在 25°C, 湿度 75% 的恒温恒湿箱中进行培养, 3 次重复。

本文 1986 年 3 月 6 日收到。

2. 从培养出的幼苗中, 选出生长较好的 5 个浓度: 0.01、0.05、0.1、0.5 及 1ppm 进行水培试验(用了盐营养液), 每缸 15 株, 3 次重复。在温室进行培养(平均温度 20—25℃)。

测定方法:

用章骏德等(1982)《植物生理实验法》中的比色法测淀粉酶活性; 碘液法测定多酚氧化酶及抗坏血酸酶活性; 排水法测定根系体积;  $\alpha$ -萘胺法测定根系的氧化活力。

## 二、试验结果

### (一) 三十烷醇溶液浸种处理对燕麦种子发芽率的影响

燕麦种子由于其生活环境及生理后熟受低温影响, 种子不易萌发, 即使萌发其发芽率也很低。但经过一定浓度的三十烷醇浸种处理之后, 发芽率有明显的提高(表 1)。

表 1 不同浓度三十烷醇溶液浸种对燕麦种子发芽率的影响

Table 1 The influence of different concentrations of triacontanol solutions on germination percentage of *Avena sativa* seeds.

三十烷醇处理 Treated by triacontanol (ppm)	发 芽 势 (%) Germination power (%)				发芽率 (%) Germination percentage (%)	比对照的 增减值 Difference with control (%)
	第 1 天 1st day	第 2 天 2nd day	第 3 天 3rd day	第 4 天 4th day		
0.01	26.0	32.0	70.7	94.0	94.0	17.5
0.03	30.0	43.0	54.0	80.0	82.0	2.5
0.05	20.3	38.7	76.0	94.0	94.0	17.5
0.10	26.0	34.0	56.0	87.0	87.0	8.8
0.30	30.0	40.0	50.0	86.0	86.0	7.5
0.50	11.0	36.0	72.0	87.0	87.0	8.8
1.00	10.7	22.0	58.0	82.0	82.0	2.5
5.00	2.6	20.0	37.3	56.0	56.0	-3.0
10.0	0.0	14.0	23.0	54.0	54.0	-3.3
CK	20.0	40.0	56.7	80.0	80.0	

表 1 表明, 燕麦种子经 0.01 和 0.05ppm 三十烷醇浸种处理以后, 发芽势明显增加, 发芽率均比对照有所提高, 而大于此浓度对种子的发芽便有抑制作用。在有效处理中 0.05 ppm 浓度浸种的发芽率居首位, 比对照增加 17.5%, 其发芽势在第 3 天和第 4 天的作用最明显。三十烷醇溶液处理种子后发芽率提高的原因可能是因为加强了种子的透水性和促进了种子胚根的生长以及增强了酶的活力的缘故。这一点将在下面的试验中得到证实。

### (二) 三十烷醇溶液浸种对燕麦种子淀粉酶和氧化酶活性的影响

图 1 指出, 经三十烷醇溶液 0.01—0.1ppm 浸种的燕麦种子淀粉酶活性都比对照有显著的提高。仅 0.3 和 0.5ppm 浸种的酶活性提高不明显, 大于此浓度则出现抑制作用。其中以 0.05ppm 浸种的淀粉酶活性提高最显著, 其次为 0.03ppm。三十烷醇有一末端极性基团的脂质化合物, 它被植物很快地吸收, 并以不变的形式活动, 从而激活酶的活性

(Ries, 1982)。由此可见,不同浓度的三十烷醇溶液能提高淀粉酶的活性,使淀粉水解速度加快,促进种子的萌发,并且有利于可溶性糖的运输,为幼苗生长发育提供了能量,奠定了建造器官的物质基础。

三十烷醇溶液浸种处理还可以提高多酚氧化酶和抗坏血酸酶的活性。经三十烷醇溶液浸种的燕麦种子在 0.01—0.05ppm 间多酚氧化酶和抗坏血酸酶活性都显著高于对照,

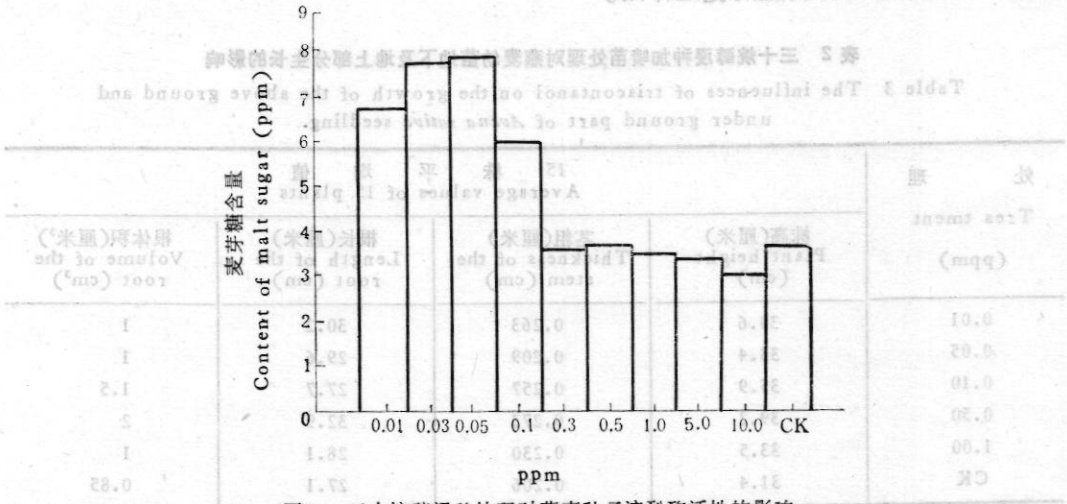


图1 三十烷醇浸种处理对燕麦种子淀粉酶活性的影响

Fig. 1 The influence of Triacontanol on the vitality of amylase activity of *Avena sativa* seeds.

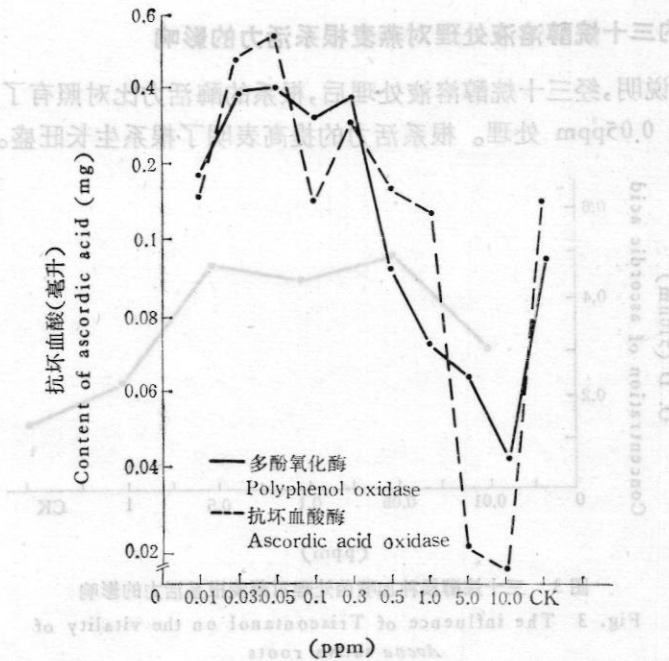


图2 三十烷醇浸种处理对燕麦种子多酚氧化酶和抗坏血酸酶活性的影响

Fig. 2 The influence of Triacontanol on the activities of polyphenol oxidase and ascorbic acid oxidase of *Avena sativa* seeds

而大于此浓度其活性都不同程度地受到抑制。其中又以 0.05ppm 处理的为最佳 (图 2), 这一点同三十烷醇溶液浸种促进种子发芽率的最佳浓度是吻合的。

### (三) 不同浓度的三十烷醇溶液叶面喷施对燕麦幼苗地下及地上部分生长的影响

试验结果指出 (表 2), 三十烷醇溶液 0.01—0.05ppm 浓度范围内, 对燕麦幼苗地下部分和地上部分均有明显的促进作用。

表 2 三十烷醇浸种加喷苗处理对燕麦幼苗地下及地上部分生长的影响

Table 3 The influences of triacontanol on the growth of the above ground and under ground part of *Avena sativa* seedling.

处 理 Trea tment (ppm)	15 株 平 均 值 Average values of 15 plants			
	株高(厘米) Plant height (cm)	茎粗(厘米) Thickness of the stem (cm)	根长(厘米) Length of the root (cm)	根体积(厘米 <sup>3</sup> ) Volume of the root (cm <sup>3</sup> )
0.01	34.6	0.263	30.2	1
0.05	33.4	0.209	29.6	1
0.10	35.9	0.257	27.7	1.5
0.50	39.2	0.273	32.9	2
1.00	33.5	0.230	28.1	1
CK	31.4	0.206	27.1	0.85

三十烷醇处理促进根系的发育, 这对幼苗的健壮, 促进幼苗扎根, 增强抗逆性和提高成穗率等方面都会带来好处。

### (四) 不同浓度的三十烷醇溶液处理对燕麦根系活力的影响

图 3 清楚地说明, 经三十烷醇溶液处理后, 根系的酶活力比对照有了显著的提高, 其中活力最强的是 0.05ppm 处理。根系活力的提高表明了根系生长旺盛。

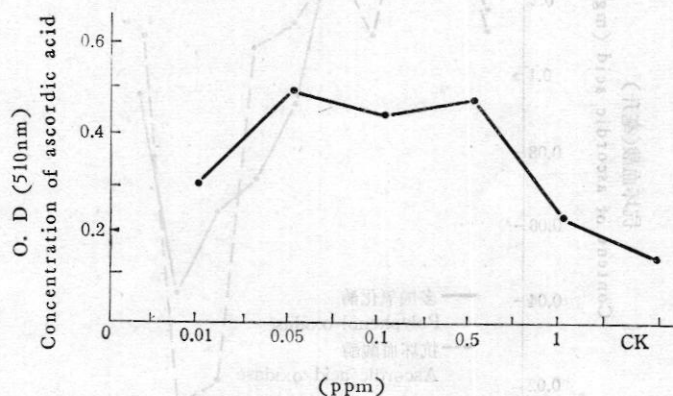


图 3 三十烷醇浸种加喷苗处理对燕麦根系活力的影响  
Fig. 3 The influence of Triacontanol on the vitality of *Avena sativa* roots

由于不同浓度三十烷醇溶液促进了植物的根系活力, 因而使得幼苗扎根容易, 吸收水分和养分的能力加强, 起到了壮苗的作用, 进而为以后的生长发育打下良好的基础。

### 三、小 结

1. 不同浓度的三十烷醇溶液处理促进了燕麦种子的萌发。这对于解决燕麦种子萌发率低等问题是一个非常有利的途径。经三十烷醇一定溶液浓度处理后, 燕麦种子的发芽率比对照有显著的提高, 同时也促进了发芽种子的淀粉酶与氧化酶的活性, 从而达到保苗壮苗的作用。其中浸种的浓度在 0.01—0.05ppm 之间最为有效, 若大于此浓度, 则出现抑制现象。

2. 用三十烷醇溶液处理, 首先促进了种子的发芽率, 同时也增强了根系活力, 加快了植株地下和地上部分的生长发育, 干物质合成加快, 使整个植株生长旺盛。

3. 三十烷醇在实际应用中效果不太稳定, 有许多因素对它产生影响, 如: 剂型的物理学因子, 生物学条件, 喷施的时间和方法, 以及被使用植物的周围环境等。因此有待于在今后的研究工作中发现和解决这些问题。

### 参 考 文 献

- 刘德盛, 1983, 应用三十烷醇要注意的问题, 福建农业科技, 1: 53—61。  
许幼禹, 1983, 关于三十烷醇。世界农业, 1: 27—30。  
陈敬祥, 1981, 三十烷醇生理活性的初探, 植物生理通讯, 2: 34—38。  
莫家让, 1981, 国内外关于三十烷醇对植物生理效应的研究概述, 广西农学院学报, 1: 108—115。  
章骏德、刘国屏、施永宁、高芳, 1982, 植物生理实验法, 江西人民出版社。  
Ries, S. K. and V. Wert, V. F., 1982, Rapid in vivo and vitro effects of triacontanol. *J. Plant growth Regulation.*, 1: 117—127.

## THE EFFECT OF N-TRIACONTANOL SOLUTION ON GERMINATION AND ROOT GROWTH OF OATS SEEDS

Bai Xuefang Zhang Shuyuan

(Northwest Plateau Institute of Biology, Academia Sinica)

Using 0.01—1.0 ppm triacontanol solution to soak oat seeds, we found that triacontanol has the effect on stimulating the germination and root growth of oats seeds as well as the activities of the amylase, polyphenol oxidase and ascorbic acid oxidase were raised significantly. We also found that if the concentration of the triacontanol solution is higher than 1.0 ppm, inhibitory effect will appear.

Using 0.01—1.0 ppm triacontanol solution to soak oats seedlings, the activity of root system and the economic properties of the oats plant were all stimulated. The most appropriate concentration of triacontanol solution is 0.5 ppm. This result is similar to the data obtained by using triacontanol to treat other crops.