

三十烷醇大田应用资料选编

(第五期)

厦门大学 化学系、化工厂 科技情报研究室 编

1984. 12. 15.

为了把三十烷醇研究工作搞得更好，特将中央领导同志的批示，再次翻印，供学习思考。

中共中央领导同志关于“三十烷醇”的批示

中央办公室，杜润生同志：

请要人再深入地查一查，这件事是否可靠？有否夸大之处？如可靠发展起来难不难？不过，即使这个消息是欺人之谈，我对今后若干年之内，农业现代科学将有新的巨大突破是充满信心的。我总觉得我们现在有些同志看问题的方法有些不对头，太悲观了。思想方法不对头，必定带来一系列的错误观点。我们马克思主义者，是应该相信人类有无穷的创造力，相信科学会日新月异地前进。静止地、孤立地看问题，要在一切实际上加以不断破除才好。

胡耀邦 5月4日

何康同志：

请告有关专家，注意这一科学成果。

赵紫阳 5月2日

刘毅同志：

请考虑在菜的种植上可否大面积地选择几种菜试试。

姚依林 5月20日

请成秋同志指定专人到农科院及北农大了解此项科研成果情况。从我国能否具体进行的意见。……。

何康 5月5日

目 录

1. 三十烷醇对花生氮代谢若干生理作用的初步研究
——厦门大学生物系 余长兴等…………… 1
2. 三十烷醇对农作物的生理效应研究
——南京农学院 植生组…………… 13
3. 三十烷醇对黄瓜的生理效应
——华南农学院 毛瑞昌等…………… 18
4. 关于棉花喷施三十烷醇的效果及其生理效应分析
——齐河县科委…………… 19
5. 早稻施用三十烷醇效应试验小结
——江西上饶地区农科所协作组…………… 23
6. 三十烷醇对小麦的增产效果(三年试验总结)
——安徽省五河县科委…………… 29
7. 三十烷醇对花生的生育及产量的影响
——广东惠阳县蜂产品研究所…………… 37
8. 杭州市在茶树上应用三十烷醇情况汇报
——杭州市三十烷醇应用协作组…………… 42
9. 喷洒三十烷醇山楂显著增产
——山东省果树研究所等…………… 49
10. 三十烷醇在蔬菜上应用效果初探
——中国农科院蔬菜研究所…………… 58
11. 广西三十烷醇生产及其施用情况简报
——广西壮族自治区土肥站…………… 65
12. 三十烷醇在我县推广应用的总结报告
——山东曲阜县科委…………… 71
13. 农牧渔业部三十烷醇应用研究协作会在我校召开…………… 72

三十烷醇对花生氮代谢若干 生理作用的初步研究*

余长兴、吴培忠**

(厦门大学生物系)

摘 要

以“粤油—58”花生品种为材料，用0.1和1ppm浓度的三十烷醇，并用水、“吐温80”100ppm为对照，分别对该品种花生进行多次或单次处理。试验结果表明：三十烷醇能提高花生根瘤菌固氮活力和硝酸还原酶活性；三十烷醇还影响花生植株含氮量和IAA氧化酶活性，并改善细胞透性。结果还发现，乳剂吐温—80对上述诸生理效应亦有不同程度的影响。

前 言

自1975年S.K.Ries等报道了从首^叶萁中分离出具有高生理活性的三十烷醇，并能促进作物生长和提高产量之后〔1,2〕，引起了广大科技工作者的重视。我们于1978年开始，用从蜂蜡中提取的三十烷醇晶体。在大田对花生经过几年连续试验，都获得一定的增产效果〔3,4〕（小区增产幅度为4.5%—11.7%。示范推广增产幅度4.2%—9.2%）。为探讨三十烷醇对花生：

* 本文承叶德炽先生指导、修改，黄河清同志协助固氮活力测定，还得到颜成灶同志大力支持，谨致谢意。

** 我系1983届毕业生。

增产的生理原因，我们着重观察三十烷醇对花生氮代谢等生理功能的影响，目的是为三十烷醇在花生生产应用上提供一些理论依据。

一、材料与方法

(一) 三十烷醇乳液的配制

三十烷醇系厦大化工厂从蜂蜡中提取的鳞片状结晶体，纯度85%以上，以吐温-80为乳剂，按三十烷醇与吐温-80为1:100的比例配成20 ppm的三十烷醇乳液。使用时用蒸馏水稀释成所需的浓度。

(二) 供试材料及处理方法

供试花生品种系“粤油-58”。四种处理为三十烷醇0.1 ppm、1 ppm，乳剂“吐温80”100 ppm及清水，采用单次（浸种或花期喷施）和多次（浸种加上苗期、花期重复喷施）处理方法。田间试验地在我系植物园地内。

(三) 测定方法

1、花生根瘤菌固氮活力的测定〔5, 6〕：小心挖取花生植株根系，用自来水洗净根系，剪取带根瘤的根系。吸去水分，装入小玻璃瓶（体积60毫升）中，每瓶装3或4株根瘤密封；每次向四种处理瓶注入的乙炔量保持一致（2毫升或3毫升乙炔气体），在25℃下恒温1小时，然后用气相色谱法测定。据乙炔转化为乙烯的转化系数，求出花生根瘤菌固氮活力（单株根瘤或每克根瘤鲜重的固氮活力）。根瘤固氮活力按下面公式（由本系固氮研究组提供）计算：

$$\text{转化系数} = \frac{\text{乙烯峰高}}{\text{乙炔峰高} \times 1.62 + \text{乙烯峰高}}$$

$$\text{根瘤菌固氮活力} = \frac{\text{加入乙炔体积 (毫升)} \times 10^6 \times \text{转化系数} \times 273}{22.4 \times (273 + 25) \cdot X \cdot t}$$

式中 t — 反应时间 (分) ; X — 根系株数或根瘤鲜重 (克) ; 根瘤菌固氮活力单位 : 毫微克分子乙烯 / 株一分或毫微克分子乙烯 / 克根瘤 · 分。

2、硝酸还原酶活性测定〔5, 7〕

从植株上剪取叶片 (心叶下第一叶), 擦干净, 横切二半, 装入三角瓶中, 按 1 : 10 的比例加入硝酸硝——磷酸缓冲液。然后置真空玻璃干燥器中, 经反复抽气 (约 3 小时左右), 诱导硝酸还原酶产生。将 NO_3^- 还原为 NO_2^- , 然后在 530 nm 波长比色测定。

3、植株含氮量测定

用纳氏比色法测定植株 (地上部) 的含氮量。

4、IAA 氧化酶活性的测定〔5〕

取叶片 (心叶下第一叶)。以 100 毫克叶片重 / 1 毫升缓冲液的比例制备酶液, 然后与已知浓度的 IAA 作用。半小时后用比色法测定 IAA 的剩余量。从 IAA 消耗量中求出 IAA 氧化酶的活性。

5、细胞透性的测定

以下胚轴、叶片 (心叶下第 2、3 叶) 为材料。在 25℃ 下, 在蒸馏水中浸泡 1 小时, 然后用电导仪测定渗透液的电导率。

二、结果与分析

1、三十烷醇对花生根瘤菌固氮活力的影响

我们用不同浓度的三十烷醇对花生“粤油—58”进行多次重复处理和始花期叶面喷施的方法。观察三十烷醇对花生根瘤菌固氮活力的影响。从试验结果发现, 尽管二者处理有所不同, 但都能提

高花生根瘤菌的固氮活力 (表 1、2)。

表 1 花生“粤油—53”多次喷施三十烷醇对根瘤菌固氮活力*的影响

测定时期	项目与结果		处 理	水	吐温—80	三十烷醇 (ppm)	
						0.1	1.0
始 花 期	株 数						
	单株根瘤重 (g)			1.5	1.5	1.5	1.5
	根瘤菌固氮活力	毫微克分子乙烯/株·分		0.272	0.254	0.323	0.306
		毫微克分子乙烯/克根瘤·分		43.25	32.97	58.41	48.05
盛 花 期	株 数			1.2	1.2	1.2	1.2
	单株根瘤重 (g)			0.373	0.363	0.359	0.407
	根瘤菌固氮活力	毫微克分子乙烯/株·分		103.35	114.08	130.57	111.79
		毫微克分子乙烯/克根瘤·分		271.40	286.18	286.87	291.25

* 根瘤菌固氮活力为四个重复的平均值。

表2 花生“粤油一58”始花期喷施三十烷醇对根瘤菌固氮活力*的影响

结 果 处 理	项 目	株 数	单 株 根瘤鲜重 (克)	根瘤菌固氮活力	
				毫微克分子乙烯 株·分	毫微克分子乙烯 克根瘤·分
水		5	0.166	28.63	172.46
吐温-80 (100ppm)		7	0.116	18.70	161.17
三十烷醇 (0.1ppm)		5	0.211	39.81	188.30

*根瘤菌固氮活力为2个重复组的平均值。

表1表示花生经三十烷醇多次重复处理后,在不同生育期测定的根瘤菌固氮的活力(平均值)数据。试验结果表明,在始花期,三十烷醇对花生根瘤菌固氮活力(单株或克根瘤重)都比吐温-80和清水二个对照组明显提高,其中以0.1ppm浓度的三十烷醇效果最好。在单株根瘤鲜重较对照组亦有显著增加。在盛花期,以三十烷醇0.1ppm处理,对单位根瘤菌固氮活力较对照组有一定的促进作用。然而在其单株根瘤鲜重和每克根瘤菌固氮活力与吐温-80对照组差异不大。比较二个时期的根瘤菌固氮活力不难看到,三十烷醇对花生根瘤菌固氮活力的促进主要在始花期,随着生育期的推移,原先的促进效应开始下降或消失,亦即表示三十烷醇对根瘤菌固氮活力只在短时间内表现出较明显的效应。三十烷醇于

花生始花期进行叶面喷施所得效果(表2)与上述用三十烷醇多次处理花生的结果基本相似。在单株根瘤鲜重和根瘤菌固氮活力都有良好的促进作用。

2、三十烷醇对花生硝酸还原酶活性的影响

花生经三十烷醇多次重复处理,然后在不同的生育期测定叶片中硝酸还原酶的活性。结果表明:三十烷醇对硝酸还原酶活性的影响是相当显著的(表3)。在始花期,三十烷醇对花生叶片中硝酸还原酶活性仍然保持较高的水平。但是,在花生下针期,原先三十烷醇对这种酶的促进作用基本消失了。这种效应与三十烷醇对根瘤菌固氮活力的影响有相似之处,即三十烷醇对二者的效应都受时间的限制。

表3 三十烷醇处理花生“粤油一58”对叶片中硝酸还原酶活性*的影响

结 果 测 定 时 期	处 理	水	吐温-80 (100ppm)	三十烷醇 (ppm)	
				0·1	1·0
始花期		70·20	80·04	96·60	98·64
盛花期		136·03	136·80	142·52	140·40
下针期		89·60	119·20	38·60	100·80

* 酶活性单位为 微克 NO_2^- /克鲜重·小时

3、三十烷醇对花生植株地上部含氮量的影响

我们以三十烷醇多次处理花生“粤油—58”，在不同生育期测定植株含氮量，从试验结果看到三十烷醇对植株含氮量有一些影响（表4）。试验结果表明：在幼苗期，1 ppm 浓度的三十烷醇有提高植株含氮量的效果，低浓度的三十烷醇则与吐温—80相似，基本上无效果；在始花期，三十烷醇的这种作用消失，相反，吐温—80稍微增加了植株含氮量。在盛花期，吐温—80对照组植株含氮量下降。而这时三十烷醇处理组与清水对照组植株含氮量差异甚小。这表明三十烷醇的活性在这时期基本消失了。根据三十烷醇提高根瘤菌固氮活力和硝酸还原酶活性的结果，将必导致植株含氮量的增加。然而事实不是这样，究其原因何在，现还不清楚。

表4 三十烷醇处理花生“粤油—58”对植株含氮量的影响

结果 (干重%) 时期	处 理	水	吐温—80 (100ppm)	三十烷醇 (ppm)	
				0.1	1.0
幼苗期*		3.01	3.19	3.16	3.63
始花期**		2.66	2.80	2.74	2.75
盛花期**		2.52	2.43	2.57	2.57

* 浸种和苗期喷施一次。

** 浸种和苗期及始花期各喷施一次。

4、三十烷醇对花生细胞透性的影响

花生种仁经三十烷醇浸种处理、在幼苗期测定三十烷醇对细胞透性的影响，表5、表6的结果初步表明：三十烷醇对幼苗下胚轴和不同生育期的叶片细胞透性都有影响。在盆栽条件下，三十烷醇对幼苗下胚轴细胞透性有明显的提高。其中，0.1 ppm 浓度的三十烷醇处理组为最高。而在田间栽培条件下，则表现出不同的效应。这时清水对照组的浸透液电导率最高。这里说明生态环境对花生幼苗下胚轴细胞透性的大小有较大影响。表6的结果表明三十烷醇对叶片细胞透性的影响与下胚轴细胞的不一样。在幼苗期，三十烷醇几乎对叶片细胞透性无影响。而吐温-80则表现出提高细胞透性。在盛花期，三十烷醇似表现出促进作用。然而吐温-80对照组叶片细胞透性仍保持仅次于1 ppm 浓度的三十烷醇处理组的细胞透性水平。这表明乳剂吐温-80在叶片细胞透性上起了相当的作用。

表5 三十烷醇浸种花生“粤油-58”对下胚轴细胞透性的影响

电导率 测定时期	处理	水	吐温-80 (100ppm)	三十烷醇 (ppm)	
				0.1	1.0
幼苗期* (1~2片真叶)		40.0	41.5	44.5	63.0
幼苗期** (3~4片真叶)		57.0	45.5	39.2	47.0

* 室内盆播幼苗

** 田间播种幼苗，取样前天气连续阴雨

表6 三十烷醇处理花生“粤油—58”对叶片细胞透性的影响

电导率 测定时期	处 理	水	吐温—80 (100ppm)	三十烷醇	
				0.1ppm	1.0ppm
幼苗期*		20.3	23.3	20.0	20.3
盛花期**		67.0	79.5	76.5	82.8

* 浸种和苗期喷施一次

** 浸种和苗期，始花期各喷施一次

5、三十烷醇对花生 IAA 氧化酶活性的影响

IAA 氧化酶活性的高低，直接影响植物体内 IAA 的含量。我们用三十烷醇对花生“粤油—58”多次重复处理，考察三十烷醇对花生 IAA 氧化酶有何影响。初步试验结果表明：三十烷醇对不同生育期花生叶片的 IAA 氧化酶活性有一定的影响（表7）。在始花期，三十烷醇处理组每毫升酶每小时分解 IAA 为 47.50—48.68 微克，而对照组的为 43.40—44.40 微克，三十烷醇提高 IAA 氧化酶活性达 10.0—11.0%，其中，0.1 ppm 三十烷醇处理组酶活性较高。但在盛花期，三十烷醇处理的，其 IAA 氧化酶活性下降；0.1 ppm 的三十烷醇处理组酶活性显著下降；相反，这时以清水为对照组的酶活性表现出最高值，以上说明三十烷醇对花生叶片中 IAA 氧化酶活性的影响，与其生育期有密切关系。

表7 三十烷醇对不同生育期花生叶片 IAA 氧化酶活性*
的影响

结果 时期	处 理	水	吐温-80 (100ppm)	三十烷醇 (ppm)	
				0.1ppm	1.0ppm
始花期		43.96	44.40	48.68	47.50
盛花期		14.66	13.66	8.70	13.32

* 酶活性单位：微克 IAA / 毫升 · 小时

三、讨 论

众所周知，豆科植物能利用与之共生的根瘤菌固定大气中游离的氮素，被称为生物固氮。这是豆科植物氮素营养的重要来源。因此，根瘤菌固氮活力的高低，直接影响植物的氮素营养。我们以三十烷醇对豆科植物——花生进行处理，考察三十烷醇与花生根瘤菌固氮活力是否有关系，这一方面的研究尚未见过报道。初步试验结果发现，虽然处理次数不一，但三十烷醇对根瘤菌固氮活力都有良好的促进作用。同时还看到花生根瘤菌固氮活力的高低，与三十烷醇使用次数和浓度，以及花生生育期有关。多数重复处理的根瘤菌固氮活力比单次处理大。适当浓度 (0.1ppm) 的三十烷醇促进根瘤菌固氮活力较显著。在农业生产上正确地应用三十烷醇是有一定的意义。从不同生育期的结果来看，三十烷醇对根瘤菌固氮活力影响的有效时间是短的。因此，三十烷醇促进根瘤菌固氮活力，随着处

理后的时间延长（或生育期的转移）很快地下降或消失，这是值得注意的问题。

硝酸还原酶是植物氮代谢中一个重要的酶，它与植物吸收、利用土壤中无机氮有关。硝酸还原酶的活性高低，直接影响植物体的含氮量。据陈敬祥等报道〔8〕，他们认为三十烷醇促进硝酸还原酶活力和提高植株含氮量。S.K.Ries 等〔9〕和N.R.Knoles〔10〕曾报道：三十烷醇特异性地促进了植物生长并明显地增加了可溶性氮及总氮含量。我们从花生的试验结果，三十烷醇明显地促进硝酸还原酶活性，与陈敬祥等的结论是相吻合的。然而，三十烷醇对花生植物含氮量方面，与上述二作者结论不同，也与我们前面所讨论的三十烷醇能提高根瘤菌固氮活力和硝酸还原酶活性的结果有矛盾。分析其原因，可能是因为花期植物体大量氮素用于花的形成，而花朵部分我们都忽略分析了，是否由这一原因而造成的，还有待继续研究。

三十烷醇的生理作用已有许多报道。但作为乳剂吐温-80的作用却常被忽视了。焦新之等报道〔11、12〕，吐温-20对离体小麦根吸收钾离子、根膜——ATP酶活动等影响。而S.K.Ries 等则认为吐温-80对萝卜、胡萝卜的产量无影响。目前，国内有一些单位亦认为吐温-80浓度低对作物增产效应及生理作用无影响。故在试验中不加设吐温-80作对照。当前三十烷醇在生产上的应用，一般以0.1~1 ppm为有效浓度。那么，相应的吐温-80的浓度就是10~100 ppm，尤其在系列的试验中，必然要涉及较高的乳剂浓度。如果不加设乳剂对照，就不可正确反映三十烷醇的作用。从我们的初步试验结果表明：吐温-80对花生根瘤菌固

氮活力有相当显著的影响。在短期（处理数天后）内，它对根瘤菌固氮活力表现出抑制作用。随着时间的延长（或生育期的转移），其抑制作用似逐渐消失而转为促进。在其抑制作用时，又可能被三十烷醇的作用所抵销。相反，吐温-80却促进硝酸还原酶等活性。由于吐温-80对花生不同生理功能表现的先抑后促等的双重性，以及它与三十烷醇之间的互相作用的复杂性。这给三十烷醇的研究造成很大的困难。因此，我们认为在三十烷醇的试验中，作为乳剂吐温-80的作用是不能忽视的。弄清吐温-80的作用及其与三十烷醇相互关系。对于推动三十烷醇的深入研究是必不可少的。

参考文献

- [1] Ries, S.K., V.F. Wert, C.C. Sweely, and R.A. Leavitt, 1977.
Triacontanol: A new naturally occurring Plant growth
regulator. Science 195:1399-1341.
- [2] Ries, S.K. 等, 1978. 三十烷醇处理后农作物的生
长和产量。新型植物激素三十烷醇（论文译刊）。
- [3] 王再生、余长兴, 1980. 厦大科技（1）。
- [4] 王再生、余长兴, 1983. 内部交流资料。
- [5] 华师大植生教研室编, 1980, 植物生理学实验指导。
- [6] 刘中柱主编, 1980, 生物固氮译丛。
- [7] 陈薇、张德颐. 1980. 植物生理学通讯（4）。
- [8] 陈敬祥等, 1981, 植物生理学通讯（1）
- [9] Ries, S.K. 等, 1978, 在农作物生长、严重和氮组成

方面三十烷醇的效应，新型植物激素三十烷醇（论文译刊）。

- (10) Knoles, N.R., and S.K. Ries., 1981. Rapid growth and apparent total nitrogen increases in rice and corn plants following applications of triecntanol Plant Physiology 68:1279-1283.

(11) 焦新之等，1979。植物生理学报（5）。

(12) 焦新之等，1980。植物生理学报（2）

三十烷醇对农作物的生理效应研究

陈婉芬

（南京农学院 植物生理教研组）

据一些报道认为三十烷醇对作物具有促进生长、增加干物质积累，提高种子发芽率，增加产量等效应，我们在辣椒上的处理也取得类似效果。一些报道还认为三十烷醇具有增加叶绿素含量，提高光合强度，促进光合产物的运输与分配等生理效应。我们用三十烷醇处理蔬菜，同样也发现有增加叶绿素含量的趋势、用 $^{14}\text{CO}_2$ 示踪发现。三十烷醇似有可能促进同化与输导的效应，用三十烷醇处理种子，在一定时间内有促进呼吸的效应。现报导如下。

试验材料与方 法

1、叶绿素含量的测定：

(1) 以不同浓度的乳剂和胶体二种剂型的三十烷醇对苋菜涂叶五天后，取样测定，用叶绿素测定仪分别测处理叶，处理叶的上

一叶和下一叶的叶绿素含量，以未处理的同一叶位对照。

(2) 以不同浓度的乳剂和胶体的三十烷醇喷洒盆栽的芹菜，设六个处理①乳剂 0.5ppm，②乳剂 0.1ppm，③胶体 0.5ppm，④胶体 0.1ppm，⑤胶体 0.05ppm，⑥对照（水），六次重复，随机排列。药剂共喷三次。于第三次喷后七天及十天分别取样测定，有机溶剂提取后，用 721 型分光光度计测定叶绿素含量。

2、萌发种子呼吸强度的测定：

以胶体不同浓度的三十烷醇对小麦和大豆浸种处理，浓度分别为① 10^{-4} ppm ② 10^{-2} ppm ③ 10^{-1} ppm ④ 0.5ppm ⑤ 1ppm ⑥ 5ppm ⑦ 对照（水）。

浸种不同时间，小麦浸种分别为 2.5 小时，6 小时，大豆浸种时间为 4.5 小时，6 小时。浸种子后用蒸馏水冲洗，置培养皿中，发芽培养三次，然后用小竺子法测定各处理之呼吸强度。

3、三十烷醇对促进同化产物的输导效应观察。

用三十烷醇涂青菜叶片，于第二天对处理叶饲喂 $^{14}\text{CO}_2$ ，以未处理植株为对照，同样饲喂 $^{14}\text{CO}_2$ ，饲喂一昼夜后取样，进行自显影压片 15 天，再洗成照片，观察三十烷醇对同化与输导之效应，（本试验由我院农业物理教研组陈祖义付教授具体指导帮助及米春云老师协助工作，在此表示致谢）。

以上试验所用之三十烷醇药剂均系江西工学院生化研究室供给。

试验结果与分析

1、三十烷醇对叶绿素含量的影响。