

广东省水稻生产应用“920”(赤霉素) 植物激素的概述*

傅家瑞 王永锐

赤霉素(“920”又名“701”)是一种作用强大的植物激素。早在1926年就已发现它有促进水稻生长的作用,但直至1955年才开始生物合成和应用。我国在1957年便成功地分离出赤霉菌,在大跃进的形势下,曾一度掀起赤霉素生产与使用的群众性科学实验运动。当时,我系曾自行生产过液体赤霉素粗制品,并在新濠公社与贫下中农进行蔬菜试验,取得增产效果。可是,在刘少奇反革命修正主义路线的扼杀下,这一新生事物在全国遭受挫折,仅是昙花一现。当文化大革命取得伟大胜利的时刻,上海和京津等地先后生产出赤霉素粗制品,命名为“920”,并应用到农作物上,初步获得效果。1970年初,我省相继试制成“920”粗产品。从此,一个推广应用“920”的群众性科学实验运动,便又在广东蓬勃地开展起来。

“任何新生事物的成长都是要经过艰难曲折的。”“920”在广东的推广应用,同样证明了这条真理。1970年形成高潮时,推广应用面积超过500万亩(其中早造168万亩,晚造292万亩,余为其他作物应用面积);但到1971年则下降到100万亩以内,1972年继续下降至35万亩,1973年基本稳定在40万亩的水平。

但从局部地区来看,它的使用面积却有所增加,效果稳定,并已摸索出一套增产经验。如1973年全省使用面积40万亩,其中台山一县就超过20万亩。该县1970年使用面积只有3.9万亩,1971年增至5.3万亩,1972年继续增至18万亩,1973年再上升至21.7万亩,今年早造亦已喷施十万多亩。目前,全县普及推广应用的单位占50%以上,而且办起了微生物工厂121间,其中县办2间,公社办13间,大队及生产队办106间。

该县冲蔓公社四年八造,共喷水稻16.95万亩,占全公社稻田总面积的64.4%,另三造小麦共喷2.27万亩,占麦田总面积的71.1%。都斛公社盘石一队,四年八造施用“920”面积占全队水稻总面积的86%以上,共增收稻谷75560斤,平均每亩增产42.8斤,增产率达8%左右。据该队8造水稻、3造小麦共验收146块试验小区的统计,增产的有121块,占82.8%,平产的有9块,占6.1%,减产的有16块,占11%。

• 1974.8.20接稿

除台山县外,在顺德、中山、新会、澄海、普宁、揭阳、怀集、梅县、兴宁等县中,仍有部分公社坚持“920”的试验和应用推广。其中一些县在1973年使用面积都超过万亩。

澄海县十五乡公社四年八造坚持使用“920”,喷施面积占全公社水稻总面积的45%。经过验收的施用田块有175块,其中增产田块占90.3%,平均增产率为6.69%,而最高增产率的1971年晚造则达9.45%。

又如顺德大良公社大门大队北村生产队,全队约有水稻田200多亩,1970年使用“920”仅30亩,1971年早造增至110亩,1972年早晚造达230亩,1973年早造喷施100亩,晚造几乎全部喷施“920”,增产幅度约为10%。

为什么这些单位能坚持使用“920”,并且取得良好的效果?从化县龙潭公社的总结写得好:“路线是根本,领导是关键,队伍是措施。”今年早造,他们在批林批孔的推动下,各级领导重视,狠抓七次现场会议及29个小区示范试验,同时大力培训技术骨干,因而取得成效;今年晚造计划使用面积有较大的跃进。

从台山县四年来所走过的道路来看,当1970年高潮时,由于经验不足,生产技术一时赶不上形势要求,收不到应有的增产效果。到1971年,大部分“920”工厂下马,全县原有千间厂仅剩下90间。在这种情况下,县领导跑遍十多个公社进行系统的调查研究,澄清了混乱思想,统一了认识,顶住了冷风,坚持了下去。从此,“920”产品的质量越来越好,使用面积一造比一造增多。四年来,该县共举办“920”骨干学习班27次,培训1250人,公社培训8000人次。同时,还组织协作组,号召各行各业支援“920”生产,厂社挂钩,工农结合,生产菌种和成品,提供社队需要。

坚持使用“920”的县、社,他们在制作土产品中,发扬“自力更生”的精神,不断有所创造发明。从初期只能生产几百单位低效价的粗制品,发展到能生产二、三万高效价的产品(普遍稳定在一万至一万五千单位)。台山海宴公社“920”工厂,还利用“木茨渣”和野生植物“荫古扭”制成5000—10000单位的土产品,闯出了一条节约粮食的门路。

(一) “920”对水稻产量的影响

我们根据几个县、社、队的调查统计资料,综合列表报导(表1)。四年来验收田块1669块,地区遍及7县,使用“920”的增产田块占施用总田块的81—93%,而平产与减产的仅分别占3—14%和3—11%;台山县1972年晚造167个验收点及顺德县1973年59个验收点的平均增产率为5—15%(图1)。均足以说明“920”的增产效果是有一定根据的。

群众实践经验认为,“920”在水稻生育后期喷施2—3次,比喷施一次的效果大。一般是在始穗期施一次,在灌浆初期再施一次。现举一例以说明之(表2)。

表1 “920”对水稻的增产效果
(五县三社统计)

使用单位(年份)	试验区总数 (块)	增产区		平产区		减产区	
		块数	占%	块数	占%	块数	占%
普宁(1971)	248	223	89.9	21	8.4	4	1.7
台山(1972早造)	226	211	93.4	7	3.0	8	3.6
台山(1972晚造)	167	136	81.4	24	14.4	7	4.2
顺德(1973)	59	55	93.2	4	6.8	—	—
恩平(1973)	295	273	92.2	14	4.7	9	3.1
电白(1973)	208	189	90.7	8	3.8	11	5.5
从化龙潭公社 (1970—73)	145	118	81.3	21	14.5	6	4.2
澄海十五乡公社 (1970—73)	175	158	90.3	5	2.7	12	6.9
台山都斛公社磐石 一队(1970—73)	146	121	82.8	9	6.1	16	11.0

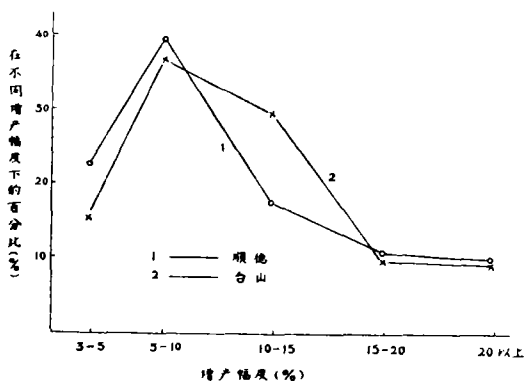


图1 水稻使用“920”的增产幅度

在使用“920”时,可混合少量氮肥(尿素、尿水等)或磷肥,增产效果较大。也有混合农药乐果、敌百虫等,既可杀虫,又可提高产量。“920”混合一些其他植物激素如“702”、矮壮素等,也可获得良好的效果。虽然,在取得大多数田块增产的同时,也出现一部分田块平产和减产。对此,我们应当遵循毛主席的教导:“对于任何问题应取分析态度”。施用“920”促进水稻生长发育,为水稻增产提供了可能性,这是实践中的主流;而增产、平产和减产并存的现象,是一切新技

术在推广过程中的正常现象。我们只有知难而进，支持新生事物的成长，并通过反复实践，便一定可以逐步弄清“920”的生产与使用规律，克服使用中的存在问题，把“920”的增产效果落实在科学的基础之上。

表2 台山县端芬公社六乡大队农科站1973年晚稻应用“920”的试验结果

品 种	处理时期	濃 度 (ppm)	亩产(斤)	增产(斤/亩)	增 产 率 (%)
包 胎 矮	始 穗 期	30	423.1	23.1	5.8
	始 穗 期 灌 浆 初	30(第一次) 30(第二次)	454.6	54.6	13.5
	对 照	不 喷	400		

(二) “920”对水稻产量构成因素的影响

从各地的试验结果看，“920”一般能提高结实率6—10%，千粒重增加0.1—1克。如在始穗期施用，还可增加有效穗数(即促进迟穗抽齐)，增加每穴粒数。现以澄海县十五乡公社四年七造的统计材料来说明“920”对水稻产量构成因素的影响(表3)。他们的考种统计数据说明了成穗率基本上与对照相同；结实率的提高是

表3 “920”对水稻产量构成因素的影响
(澄海县十五乡公社统计)

时 期	成 穗 率				结 实 率				千 粒 重				晒 干 率			
	调查 块数	增	减	平	调查 块数	增	减	平	调查 块数	增	减	平	调查 块数	增	减	平
1970晚					8	4	4		8	3	3	2				
1971早									2	1	1					
1971晚	12	2	1	9	12	8	4		12	9	3		12	5	3	4
1972早	11			11	11	10	1		11	9	2		2	2		
1972晚	15			15	15	14	1		15	13	2		5	4	1	
1973早	7			7	7	6	1		7	3	3	1				
1973晚	4			4	4	4			4	3		1				
7造合计	38	2	1	35	57	46	11		59	41	14	4	19	11	4	4
百分比(%)		5.3	2.6	92.1		80.7	19.3	0		69.5	23.7	6.8		57.9	21.0	21.0

肯定的，千粒重在大多数情况下增加，而在少数情况下减少，晒干率也有所增加(2.4-4.7%)。十五乡公社施用时期多数偏晚(灌浆期)，可能是成穗率未能增加的原因。而另外一些使用单位，例如台山县对几个点的调查，除了结实率和千粒重增加外，成穗率均有不同程度的提高(表4)。

表4 “920”对水稻产量构成因素的影响

(台山县, 1972-73年)

社名	生队名	品种名	处理时期	920 处理浓度	成穗率 (%)	结实率 (%)	千粒重 (克)	亩产 (斤)	增产率 (%)	
冲 囊 公 社	永 安	珍 珠 矮	灌 浆 期	20ppm	87.6	91	24	613	7.92	
				对 照	81.0	85	23.8	568		
	沙 坦 北	秋 二 矮	始 穗 期	20ppm	84	92	24.8	649	10.0	
				对 照	78	88	24.7	590		
朝 阳	朝 阳 矮	灌 浆 期	20ppm	96.4	90	24	561	9.1		
			对 照	87.7	84	24	513			
都 斛 公 社	一 村	赤 块 矮	始 穗 期	20ppm	85.3	91.4	22.6	660	13.7	
				灌 浆 初	20ppm	84.4	91.3	22.8	670	15.5
				灌 浆 初	30ppm	84.5	90.4	22.5	625	7.6
				对 照	77.4	80.4	22.0	580		

(三) “920”对水稻增产作用的生理分析

水稻及各种农作物体内存在着多种植物激素，调节着机体的新陈代谢和生长发育过程。在施用“920”后，可增强水稻体内生长促进物的作用，调节一系列的内部生理过程。根据几年来国内的研究结果，喷施“920”能增强根部活力，用放射性同位素(P^{32})探知，“920”有提高根部吸收磷素的能力。对地上部的影响，一是加强叶片呼吸；一是增大光合面积，提高叶绿素含量，延长叶片寿命，从而加强水稻的光合能力。与经济产量直接有关的是光合产物从营养器官流入谷粒的灌浆过程，在“920”的积极作用下这个过程得到加强，从而提高结实率和千粒重。如在始穗期施用，还能促迟穗抽出，增加每棵的粒数。

用放射性同位素(C^{14})探知，“920”可提高剑叶中光合产物的输出率，加强同化物流入代谢中心。如在抽穗期，茎秆和穗部是代谢中心，光合产物大量流入茎秆及穗部；而在灌浆期穗部是代谢中心，同化物则从鞘、茎中流入谷粒。鞘部及茎秆

中的碳水化合物,在“920”的作用下,消失得较迅速,而在谷粒中淀粉含量则累积得较快,反映出“920”对灌浆过程的有利作用。

在水稻体内碳氮代谢协调的状态下,“920”的作用有多方面的积极表现。这些生理作用集中表现在促进鞘、茎同化物的转化与运输,使谷粒的输入量加大,淀粉合成加速而输入的持续期延长。可是,如果叶片含氮量过低,直接影响到结实期间的的光合强度时,或者植株生长过旺,鞘内贮存的碳水化合物量过少时,都不利于加强物质运输的作用。因此,在“920”的作用下,虽然同化物有迅速运转的可能性,但由于同化物量的不足,“920”对物质运转过程的促进作用只是短暂期间,由于后继不足,再加上加强呼吸的消耗,便延缓了碳水化合物向谷粒运转,反而因消耗而走向反面。

建立或维持稻株内协调的碳氮代谢水平,关键在于田间的水肥管理。为了加强结实期间光合强度的需要,适施壮尾肥,提高叶片含氮量是一项重要措施。如果水稻长势过旺,体内碳氮代谢水平不协调时,施用“920”难以产生增产效果,或增产效果不大。在喷施“920”时,配合其他植物激素或肥料,能有增效作用,也与体内生理协调有关。

不同的品种、不同的栽培季节和气候条件都会影响到碳氮代谢的变化。因此,要深入认识“920”的使用规律和水稻的生长发育规律,做到“看天、看地、看禾苗”,建立起一套科学使用的制度。此外,喷施“920”还有一个质量保证的问题,如喷雾要细、匀,用液量要足等,才能收到较好的效果。

(四) “920”使用时期与水稻长相长势的关系

使用“920”增产效果大小,首先与施用时期和浓度有关。几年来的实践证明,在水稻生育后期(从破口始穗期至灌浆初期)施用20—30ppm土产品,或10—20ppm晶体,均有不同程度的增产效果。在这个浓度范围内,早造宜偏稀,而晚造可较浓,要因时制宜。这是由于早造结实期气温较高,而晚造结实期气温较低,气温高低对“920”的作用有一定的影响。而施用时期则要因地制宜,例如汕头地区及佛山部分地区多数在灌浆期喷施,而另一些地区则认为破口始穗期较佳。通过初步的探讨,我们认为一般较瘦瘠的田、肥料不足或禾苗长势较弱的,宜提早在破口始穗期施用,可促进迟穗抽齐,增穗与增粒并行。在此时期施用“920”,能扩大叶面积,增强光合能力,可以合成与累积较多的碳水化合物,为“920”加强同化物质从鞘、茎流入谷粒的过程提供充裕的物质条件。至于肥田或禾苗生势较强的水稻,早施会加大营养体,使群体过密,特别是剑叶形成较大角度,使中下层叶片荫蔽严重,反而不利于提高结实期的光合能力,甚至削弱同化物流向谷粒的过程。因此,似宜在灌浆期施用,其主要功能在于促进鞘、茎中的碳水化合物流入谷粒,为提高结实率和千粒重准备物质条件。如果长势过旺的植株,由于氮代谢水平过高,碳水

化合物消耗量增大，而不利于累积，施用“920”便难以获得良好效应，可能出现平产或减产的结果。

十五乡公社调查了一百多块不同产量水平的水稻田，在“920”的作用下，从增产率来看，低产田的使用效果较大，高产田的使用效果较小（表5）。但我们决不能从这个试验结果中得出高产田不能使用“920”的结论。如果从每亩增产的绝对值来看，千斤田每亩增产38.7斤并不算很低。更重要的是，善于运用水肥管理，调节植株体内碳氮代谢水平，在高产田中同样可能进一步提高“920”的使用效果。

表5 “920”对不同类型(长势)水稻增产幅度比较
(澄海县十五乡公社)

調查時間		70年	71年		72年		平均合計
造別		晚	早	晚	早	晚	
亩产四百斤以下	驗收块数					2	2
	对照亩产(斤)					388.1	388.1
	920亩产(斤)					591.9	591.9
	比对照增减(斤)					+203.8	+203.8
	增减率(%)					+52.21	+52.21
亩产六百斤以下	驗收块数		9	6	19		34
	对照亩产(斤)		484.4	445.9	547.5		492.6
	920亩产(斤)		521	580.7	602.6		568.1
	比对照增减(斤)		+36.6	+134.8	+55.1		+75.5
	增减率(%)		+7.56	+30	+10.06		+15.87
亩产八百斤以上	驗收块数	9	6	29	1	25	70
	对照亩产(斤)	817.4	836.3	813.3	852	864.2	836.6
	920亩产(斤)	885.3	869.1	870.9	864	902.7	878.4
	比对照增减(斤)	+67.9	+32.8	+57.6	+12.0	+38.5	+41.8
	增减率(%)	+8.31	+3.92	+7.08	+1.41	+4.56	+5.06
亩产一千斤以上	驗收块数					3	3
	对照亩产(斤)					1026.6	1026.6
	920亩产(斤)					1065.3	1065.3
	比对照增减(斤)					+38.7	+38.7
	增减率(%)					+3.07	+3.07

(五) 幼穗分化期施用“920”的效果及分析

几年来,我省一些农业试验单位还对幼穗分化期施用“920”做了大量试验工作,一致认为“920”能增加第二枝梗及颖花数,有增粒效果,可是却出现有效穗数减少的趋势。千粒重的增减将取决于结实期的措施,如果配合不好亦可能下降。因此,在幼穗分化期施用,如能在增粒的同时做到保穗或增穗,才能起到增产的作用。

海南定安县雷鸣中学的试验给我们以启发。他们在幼穗分化期采用低浓度(1—3ppm),既收到减少颖花退化率、增加总粒数和实粒数,又获得成穗率和千粒重的增加;而施用5—7ppm,粒数虽然增加,但千粒重与成穗率均下降。两相比较,前者增产率为6—8%,而后者则减产5—6%。

应用放射性同位素(C^{14})示踪试验得知,在“920”的作用下,主茎中的光合产物流向分蘖的量减少,而向发育中的主穗流入的量增多,因而一方面促进主穗的形成,分化较多的枝梗与颖花,另一方面却抑制分蘖的生长,特别是迟的分蘖,在封行后荫蔽的田间状态下,得不到主茎同化物的供应,往往趋于夭折。这可能就是幼穗分化期施用“920”增粒减穗的生理根据。

(六) 特殊情况下施用“920”的效果

实践证明:特殊情况下使用“920”可获显著的增产效果。

晚造水稻抽穗期遇寒露风,穗抽不起,造成包颈,导致减产。如及时喷施“920”,可以降低包颈率,减少包颈谷粒数,提高产量。对于抽穗期拖得很长的“科字六号”水稻,始穗期施用“920”,可以在一周内基本齐穗,使成熟期趋于一致,提早收获期,为增产提供有利因素。例如普宁县流沙公社赵厝寮大队,1971年晚造“科六”抽穗遇寒露风,叶变黄,穗抽不起,喷施“920”后7天,叶色转绿,抽穗齐一。在0.21亩小区中做对比试验,处理的亩产872斤,对照的亩产768斤,增产104斤,增产率为13.3%。

揭阳县大面积推广“科六”,晚造翻秋常出现抽穗期长,易受寒露风为害。他们采取喷施“920”的措施,连喷两次的,可促齐穗和使谷粒充实,对防止早衰效果显著。

促齐穗的效果也见于其他品种。如中山县阜沙公社东升大队第10生产队,1973年晚造30亩“红梅早”,因迟插生长差,遇寒露风,苗现枯黄,虽追施化肥(30斤/亩),仍抽不出穗,后喷施“920”一次,促进齐穗,增产率为25%。

对于早衰的水稻,应用“920”对恢复生机有显著效果。如台山县冲囊公社南华生产队,1972年早造插植“青小金”,由于秧老迟插,抽穗不齐,且包颈严重。及时施用“920”后4至5天,穗便脱颈抽齐,株高与穗长均增加,齐穗期提早,包颈谷

粒也减少。在0.3亩地上进行对比, 对照亩产384斤, 而“920”20ppm及30ppm处理的亩产分别为521斤及456斤, 增产率分别为35.6%及18.7% (表6)。

表 6 “920”对早衰水稻(青小金)的影响
(台山县冲囊公社南华生产队)

施用时期	浓度 (ppm)	株高 (厘米)	增高 (厘米)	穗长 (厘米)	增长 (厘米)	包颖谷 (粒)	亩产 (斤)	亩增 (斤)	增产率 (%)
始穗期	20	72	6.0	18.6	2.5	2.2	521	137	35.6
始穗期	30	70.5	4.5	17.2	1.1	2.4	456	72	18.7
对 照		66		16.1		6.1	384		

植物激素的发现是近代植物生理学的重大成果。由于它在生产实践中的广泛用途, 很快便被人们所重视和迅速推广应用。我省群众性科学实验四年来, 取得很多宝贵的经验。为了今后更好地推广应用, 我们提出如下几点意见。

1. 必须加强有关普及、生产、科研、情况交流、设备和原料供应等工作的领导。要大力组织协作, 动员各行业支援。今年早造某些县因供应部门未能及时调配原料, 使用“920”的面积大为下降。而从化县龙潭公社由于党委的重视, 及早筹划, 从而保证了大田使用。台山县化工厂今年初生产出一批矮壮素、增产灵等激素, 有力地支援了科学实验。因此, 各级领导是否重视, 是“920”群众性科学实验能否大力开展的关键。

2. 土法生产“920”所需原料多属主粮或饲料, 如何调配解决, 建议有关部门认真考虑安排。此外, 土法生产所需的灭菌器、培养基物质、测定浓度的仪器药品以及施用“920”的喷雾器等, 在目前情况下, 还远远供不应求, 急待解决。

从长远看, “920”晶体使用既方便, 又可节约大量粮食饲料。但目前我省尚未有专门生产“920”晶体的工厂或车间, 因此很有必要建立一些生产“920”晶体的车间, 以适应发展需要。

3. “920”土法生产中, 要解决产品质量问题; 在大田使用中, 则要求提出较系统的增产使用规律。目前对“920”的作用规律性还摸得不深不透, 亟须继续深入研究。例如在水稻各生育期喷施“920”的增产规律及相应农业技术措施的配合; “920”与其他植物激素在水稻上配合使用的增产规律; “920”土产品的有效成分测定等。

此外, 关于“920”的生产和使用技术的普及与交流工作, 大大落后于形势。为了促进群众性科学实验的开展, 有关科技知识的普及是十分重要的。

4. 贯彻“以粮为纲, 全面发展”方针, 提倡扩大“920”应用范围。实践表明: “920”应用于小麦的增产幅度较大, 增产率10—30% (图2)。据台山县1972年及1973年冬植小麦验收田块的统计, 增产的田块占总使用田块的77—78%, 千粒重可

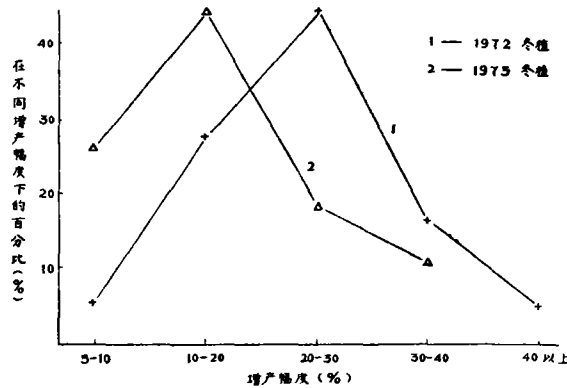


图2 台山县小麦使用“920”的增产幅度

提高11—18%，结实率增加4—12%。“920”还应用于黄麻、甘蔗、桑、烟草、番茨、蔬菜、果树、绿肥等作物，均已获得不同程度的增产效果，为群众所欢迎。此外，“920”0.5ppm能促进马铃薯发芽，打破休眠，对我省自行留种栽植马铃薯是一项重要措施。我省地处亚热带，对于热带、亚热带经济作物的植物激素应用，具有广阔的前景。在“920”之外，还有不少植物激素，如增产灵、矮壮素、萘乙酸、B₆等，可以通过试验推广应用，为促进农业“大上快上”作出更大的贡献。

THE APPLICATION OF “920”(GIBBERELLIN) PHYTOHORMONE ON APDDY RICE IN KWANGTUNG

Fu Jia-ruì Wang, yung-ruì (Department of Biology)

With the experimental works of using 920 on the rice plants by the masses, a certain result was obtained during the past four years in Kwangtung. In some Counties and Peoples' Communes, the areas of applying 920 have been extended, and the effectiveness of use has been gradually ascertained, and the technical personnel has also been trained. Moreover, the preliminary studies of the physiological effect of 920 were provided. These are the important foundations for further use of 920 to a greater extent in this province.