

GAOCHAN GAOXIAO YOUZHI

高产高效优质 农业技术

邹庆第主编

浙江科学技术出版社



高产高效优质农业技术

邹庆第 主编

浙江科学技术出版社

(浙)新登字第3号

责任编辑: 祝纪光

封面设计: 郭云清

高产高效优质农业技术

邹庆第主编

*

浙江科学技术出版社出版

浙江富阳印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

*

开本787×1092 1/32 印张4.125 字数90,000

1992年12月第 一 版

1992年12月第一次印刷

印数: 1—10,000

ISBN 7-5341-0502-1/S·118

定 价: 2.80 元

前 言

随着人民生活水平的提高，农村第二、第三产业的兴起，人们对农产品不仅要求数量足而且要求质量好、种类多，而从事种植业生产的广大农民迫切要求高产高效优质的农业技术，达到品种适销对路、经济收益高。把消费者和生产者的需求情况结合起来，是农业科技工作者的一项新的任务，也是发展种植业生产的一个新课题，就是要求在高产的前提下，不断改进和提高农产品的品质，提高种植业的效益，把种植业生产提高到一个新的水平，再上一个新台阶。

以往人们在思想上往往认为高产与优质是一对矛盾，高产与高效也难以统一。近几年研究和实践的结果证明，在一定的条件下，可以把三者结合起来，统一起来，它的突破口是依靠科学技术的进步，依靠提高生产者的积极性和素质。目前在农业生产上推广的各种高产优质多抗的良种、吨粮技术、模式栽培、配方施肥以及病虫综合防治等等，不仅可以提高产量，改进品质，还可以节省成本，增加收益。各地研究和推广的一批高产高效优质的单项农业技术，也取得了明显的增产增收效果，深受农民和农业科技人员的欢迎。为了加速推广这些技术，我们选择了其中的24项汇编成册，加以介绍，供广大农业科技人员和农民阅读、选用。

推广和应用高产高效优质的农业技术，要注意掌握以下几个原则：

1. 高产高效优质是种植业生产的一个综合目标，是为了提

高农田的综合生产力，满足社会对农产品日益增长的需求。因此，推广应用每一个品种、每一项技术都要紧紧围绕这个目标进行，而对那些虽然省工、省本但产量低的措施不能提倡推广。

2. 农业生产的地域性很强，每一个品种、每一项技术都有一定的适应地区和种植制度，在推广时一定要坚持因地制宜的原则。推广以前必须经过试验，成功以后再逐步扩大应用，切不可盲目引种、推广，造成不必要的损失。

3. 为充分发挥单项技术的效益，应将单项技术与当地推广的配套技术紧密结合起来，综合运用。

种植业实现高产高效优质，已日益受到人们的重视，迈出了可喜的一步。从已取得的成果来看，这条路十分广阔，潜力很大，只要我们进一步加强研究和开发利用，必将取得更大的成绩。

92年5月

目 录

前 言

- 一、新一代叶面肥——喷施灵…………… (1)
- 二、多效唑培育水稻壮秧的效果及应用技术…………… (8)
- 三、连作晚粳稻超稀播栽培技术…………… (14)
- 四、水稻垄畦耕作法技术…………… (20)
- 五、水稻拔秧留苗栽培技术…………… (26)
- 六、连作晚稻短秧龄栽培技术…………… (31)
- 七、水稻抛秧栽培技术…………… (38)
- 八、速生晚粳稻直播栽培的原理和技术…………… (44)
- 九、早稻施锌、大小麦施硼、小麦施铜技术…………… (50)
- 十、旱地间套分带轮作…………… (57)
- 十一、紧凑型玉米栽培技术…………… (63)
- 十二、西瓜田间作春玉米技术…………… (69)
- 十三、春玉米用稻桩育苗…………… (74)
- 十四、春马铃薯覆膜早熟栽培技术…………… (79)
- 十五、大豆接种根瘤菌肥…………… (83)
- 十六、优质油菜品种…………… (87)
- 十七、油菜缺硼症状及硼肥施用技术…………… (92)
- 十八、棉花助壮素使用化调技术…………… (95)
- 十九、低酚棉品种栽培及其利用…………… (97)
- 二十、红麻叶龄规律和栽培技术…………… (101)
- 二十一、蔗田黑木耳挂袋栽培…………… (104)

二十二、棚菜生产新技术·····	(107)
二十三、农用塑料遮阳网覆盖栽培蔬菜技术·····	(114)
二十四、叶面肥在蔬菜生产上的应用·····	(122)

一、新一代叶面肥——喷施灵

早在20年代前，苏联、美国等工业发达的国家就开始研究并生产农作物叶面肥。60年代西欧、日本及澳大利亚等国也先后生产与经销各种各样的叶面肥。到70年代末期，国外科学家对叶面肥的研究有了进一步发展，推出了以螯合态为主的高浓复合型叶面肥，例如美国的力补齐，西德的达苜生，日本的散布剂等，并向我国提供了样品和小面积的试用。80年代初，我国科学家对叶面肥加强了研究，使叶面肥得到迅速发展，先从单一的氮、磷、钾中加入微量元素，逐步发展到目前的由有机酸与多种元素螯合而成高浓复合型叶面肥，例如叶面宝、喷施宝、喷施灵等等。

这种高浓复合型叶面肥，不但能综合影响叶面吸收营养的各种物理化学因素，同时还能改善植物体内的运转及各种生化过程。喷施灵就是在叶面宝之后的新一代叶面肥，是目前最理想的叶面肥之一。

喷施灵是广西化工研究所研制，由浙江省永嘉县叶面宝厂生产的一种具有营养广谱性和复合型植物生长调节作用的多功效新型叶面肥。该产品经浙江省农科院作物所测定和浙江省农业厅农作物管理局布置全省多点试验及大面积示范结果证明，增产增收效果明显，比叶面宝增产效果要好。浙江省科委把喷施灵列入1991年第二批省级新产品试制计划项目，1992年元月14日已通过省级技术鉴定。有关专家对喷施灵的增产效果作了充分的肯定，产品质量达到了国外进口的“金满利”水平，而

售价仅为“金满利”的十分之一，投入产出比高。

(一) 喷施灵的增产效果

据湖州、黄岩、东阳等57个点在早稻、晚稻、小麦、玉米、西瓜等11种作物上的试验，在同等条件下，喷施灵处理的比喷清水对照都有较显著的增产效果。增产幅度依次为小白菜>甘薯>大豆>西瓜>柑桔、玉米>络麻>早稻>小麦>油菜>晚稻。即使是晚稻，16个对比材料比较，喷施灵处理区折亩产512.9公斤，比对照区475.3公斤，亩增产37.6公斤，增产7.91%（详见表1—1）。

(二) 喷施灵的质量指标及增产机理

喷施灵是在叶面宝基础上改进与提高的产品，生产工艺合理，取材立足国内，无毒无三废污染，产品经浙江省化工产品质量监督检验站测试符合企业标准。该产品采用有机酸盐与无机酸盐经螯合化学反应而制成。它的主要质量指标为：总氮量 $\geq 1.5\%$ ，五氧化二磷 $\geq 8.0\%$ ，氧化钾 $\geq 1.6\%$ ，有机质 $\geq 28.0\%$ ，金属离子 $\geq 1.5\%$ ，pH值2~3，密度(g/ml)1.1~1.2。喷施灵主剂为“EFA”，加适量的络合剂、促进剂、渗透剂及扩散剂等辅料。“EFA”主要功能是加强植物体内代谢过程酶的活性，促进呼吸作用，促进养分的积累，改善作物体内的氧化还原过程，增强呼吸强度。因为“EFA”中含有多酚基功能团，使“EFA”分子结构中的酚被氧化为醌，醌又很容易被还原成酚，这种醌与酚的相互转化作用直接调节了作物体内的氧化还原势。这种生物的氧化过程加强了生物的呼吸作用，由于呼吸作用加强又影响了作物有机体内的同化异化过程，从而改善了养分吸收程度与吸收量；喷施灵含有金属离子

表 1—1 1991年11种作物喷施灵试验结果汇总

作物	试验点 数	亩产量(公斤)		比对照增产数(公斤)		比对照增产百分率(%)		投入产出比
		处 理	喷清水 (CK)	平 均	幅 度	平 均	幅 度	
早 稻	17	484.9	445.7	39.2	25.4~54.0	8.80	5.41~13.64	1:22
晚 稻	16	512.9	475.3	37.6	14.6~54.2	7.91	2.92~12.53	1:29
小 麦	8	251.5	232.2	19.3	10.7~46.0	8.31	6.36~15.54	1:14
玉 米	3	574.1	519.8	54.3	37.2~80.0	10.45	7.60~14.40	1:32
甘 薯	4	2268.6	1785.2	483.4	225~885	27.08	5.88~90.76	1:32
大 豆	2	177.5	153.2	24.3	9.0~39.7	15.86	6.77~22.90	1:34
油 菜	2	137.2	127.1	10.1	8.3~11.9	7.95	7.40~8.40	1:14
西 瓜	2	4000	3511	489	460~511	13.92	11.39~17.73	1:43
桔	1	574.1	519.8	54.3	37.2~80.0	10.45	7.60~14.49	1:54
小白菜	1	1344.5	915.0	429.5	—	46.94	—	1:43
络 麻	1	437.4	409.0	28.4	—	9.13	—	1:24

交换和络合的酸性基团，这些基团决定了调节的功能，促进根系萌发、生长及抗坏血酸的合成，能提高叶绿素、还原糖及淀粉的含量，促进干物质的积累；延缓作物早衰，提高结实率和千粒重；同时还能提高作物自身抗旱、抗涝和抗病虫能力，达到高产、优质、低耗、高效的目的。

喷施灵对农作物的生理效应也十分明显。据浙江省农业科学院作物所测定，早稻、晚稻使用喷施灵处理后，根系的伤流强度、叶绿素含量、绿叶面积、气孔开度、穗干重、结实率、千粒重等指标都有明显的提高。例如早稻（浙852）在始穗期（7月6日）和齐穗期（7月13日）喷施2次喷施灵后，于7月23日测定，处理区比喷2次清水对照区根系伤流强度增加

表 1—2 喷施灵对早稻品种浙852生理指标的影响

测定项目 测定时间			伤流强度 (g/株小时)		叶绿素含量 (mg/克鲜重)	绿叶面积 (cm ² /株)	气孔开度 (级)	穗干重 (g/穗)
施药前	始穗期	七月六日	ck	5.26	3.52	1087	6.0	0.93
			处理	5.24	3.49	1101	6.0	0.95
第一次用药后七天	齐穗期	七月十三日	ck	5.02	3.36	1035	5.5	1.62
			处理	5.11	3.50	1074	5.7	1.74
			增加%	1.79	4.17	3.78	3.64	7.41
第二次用药后十天	齐穗后十天	七月二十三日	ck	2.42	2.84	660	4.1	2.80
			处理	3.06	3.25	981	5.0	3.35
			增加%	26.45	14.44	48.64	21.95	19.64

千粒重处理为26.10克，ck为24.56克，处理比对照增加6.27%。

表 1—3 喷施灵对杂交稻(汕优10号)生理指标的影响

测定项目 测定日期		伤流强度 (g/株小时)	叶绿素含量 (mg/克鲜重)	绿叶面积 (cm ² /株)	气孔开度 (级)	穗干重 (g/穗)
9月17日	处 理	3.02	3.32	2004	5.5	0.450
	ck	3.00	3.30	1998	5.5	0.448
9月29	处 理	2.12	3.35	1879	5.25	0.790
	ck	2.09	3.31	1834	5.0	0.755
	增加%	1.44	1.21	2.45	5	4.64
10月11日	处 理	1.39	2.95	1694	4.5	1.685
	ck	1.21	2.58	1439	4.0	1.450
	增加%	14.90	14.34	17.72	12.5	16.21
10月22日	处 理					2.905
	ck					2.625
	增加%					18.66
11月3日	处 理					3.015
	ck					2.480
	增加%					21.57

结实率: 处理89.45%, 对照81.93%, 处理比对照增7.52%;

千粒重: 处理25.245克, 对照25.02克, 处理比对照增0.9%。

26.45%, 叶绿素含量增14.44%, 绿叶面积增48.64%, 气孔开度增21.95%, 穗干重增19.64%, 千粒重增6.27%。在晚稻上测定也有同样的趋势(详见表1—2、表1—3)。

从表1—2、表1—3资料可以看出:(1)不管是早稻还是晚稻,施用永嘉县叶面宝厂生产的喷施灵后,根系伤流强度、叶绿素含量、绿叶面积和气孔开度等生理指标都有明显地改善,其中前者代表根系活力,后三个项目代表叶片光合作用能力。所以使用喷施灵后有助于提高水稻根系的吸收和合成能力,从

而促进地上部光合作用，生产更多的光合产物满足籽粒灌浆所需。因此喷施灵对水稻的增产效果有较好的生理基础。(2) 用喷施灵处理水稻后，各项生理指标的促进作用越到后期越明显，与对照差别越到后期越大。这说明，喷施灵能延缓植物的衰老。在生育后期，当对照植株的生理活动趋于衰退的时候，处理株仍能保持较高的代谢活力，维持较旺盛的光合能力，延长了叶片寿命。据有关专家估计，如能使谷类作物的叶片寿命延长1天，产量就可以增加约2%。喷施灵改善了水稻生育后期的代谢功能，延长了光合寿命，所以有助于提高农作物产量。(3) 喷施灵对早稻的作用比晚稻更明显，可能与品种特性、气候条件等因素有关。

(三) 喷施灵的使用技术

喷施灵使用方便，一般每亩每次用药剂1支(5ml)，加水30~40公斤，以喷施2次效果为好，它可以与酸性农药、肥料混合使用，结合防病治虫喷施，省工省时，成本低，见效快，无毒、无害、无污染、无残留，使用安全。各种作物的施期，粮油作物以中后期喷施为宜，蔬菜和经济作物以前中期为主。据德清县农业局粮油站对早稻不同时期与次数使用喷施灵试验结果表明，早稻在齐穗后3天和齐穗后10天，均喷施1次(5ml)的处理，亩产分别为444.4公斤和445公斤，比对照增3.32%和3.46%；破口期和齐穗后3天喷2次的(10ml)处理，亩产462.9公斤，比对照增产7.63%；破口期、齐穗后3天和齐穗后10天喷3次的(15ml)处理，亩产470.8公斤，比对照增产9.46%，经方差分析喷2次和3次的达到显著水平。东阳市虎鹿镇农技站在杂交晚稻(协优46)的试验结果也有同样的趋势，喷3次的增产16.4%，喷2次的增产14.1%，喷1次

的破口期增10.3%，齐穗3天增6.5%，齐穗后10天增2.7%，喷2次、3次的均达到极显著水平，但喷施2次与3次处理间差异不明显。因此，从减少用工和成本，水稻以及大小麦均以在破口期和齐穗期各喷1次每次5ml为宜。玉米在喇叭口期和吐丝期每次每亩喷施5~10ml，甘薯在扦插后100天和120天，大豆在始花期和结荚始期，油菜在抽苔期和始花期，西瓜在开花期和小瓜期，柑桔在小果期和中果期，小白菜在3叶1心期和隔10天后各喷1次，每亩每次5ml，加水30~40公斤。其他作物可根据需要喷1次或多次，也可以每亩每次2支（10ml）加水40~50公斤，增产效果更明显。

（浙江省农作局 陈明达）

二、多效唑培育水稻壮秧的效果及应用技术

我国长江中下游水稻主产区，因茬口季节矛盾大，早稻育秧气温低，特别是春花茬早稻由于受前作成熟期影响，秧苗易发生“超龄”或“缺岁”现象，造成早穗或僵苗；晚稻育秧又值盛夏高温季节，秧苗生长迅速，移栽时苗体过大，栽后败苗迟发，因此，培育带蘖矮壮秧是水稻高产稳产的关键技术之一。以多效唑为重点的化学调控技术在水稻生产上应用，对培育水稻壮秧收到良好的效果。

多效唑 (Multi-Effects Triazole, MET)，化学名为 (2RS,3RS)-1-(4-氯苯基)-4,4-二甲基-2-(1H-1,2,4-三唑-1-基)-戊-3-醇，属三唑类化合物，是一种新型的植物生长调节剂。1985年中国水稻研究所等单位开始利用多效唑进行控制水稻秧苗徒长技术及作用机理的研究。他们首先在连作晚稻育秧上应用获得成功，以后发展到早稻、中稻和北方水稻育秧上应用。应用面积迅速扩大，1991年全国水稻育秧推广应用多效唑的面积达8010万亩，其中湖南省2500万亩，江苏省2000万亩，浙江省665万亩，其他如江西、湖北、四川等省也都有较大的应用面积。1992年还有进一步扩大的趋势，全国将突破1亿亩。通过农业科研和技术推广部门的试验研究和示范推广，多效唑应用技术已成为水稻培育壮秧的一项重要配套措施，是投资少、见效快、效益高、易为农民接受的科技新成果。

(一) 多效唑对水稻秧苗的生物学效应

多效唑喷施后被水稻秧苗吸收，通过酶的作用，能抑制植株体内赤霉素的形成，降低作物顶端生长优势，控制秧苗生长高度，促进侧芽生长，增加分蘖。同时，多效唑还使得秧苗体细胞变小，排列紧密，原生质浓度提高，细胞膜稳定性增强，提高秧苗的抗逆能力，并具有抑杀杂草的作用，有利于提高水稻产量。

1. 控制秧苗生长高度。据全国1000多个点，40多个水稻品种的几年反复试验，多效唑对水稻籼、粳、糯各个类型的常规品种或杂交组合，都具有明显的抑制秧苗伸长作用。据浙江省绍兴县农技推广中心试验结果：晚粳稻4个品种18组处理区平均，移栽时秧苗高度29.4厘米，比对照降低9.3厘米，控长率24.1%；早稻二九丰处理区苗高24.0厘米，比对照降低8.0厘米，控长率为24.9%。台州地区农技推广总站1988~1989年组织黄岩、温岭、天台等县（市）试验、示范多效唑应用技术，杂交籼稻汕优6号、汕优10号，杂交粳稻七优2号等组合，秧苗1叶1心期喷施多效唑，移栽时平均苗高34.5厘米，比未喷施的苗高42.0厘米，降低7.5厘米，控长率21.7%。

多效唑控制秧苗高度主要是通过延缓秧苗的伸长速度，其作用有效期随着使用量的增加而延长，在一定浓度范围内可控制在35天左右，即施用后35天内秧苗日伸长量低于对照，以后日伸长量增加并逐渐超过对照，约于移栽后10~14天，两者的株高差异消失。

2. 增加秧苗分蘖。多效唑促进秧苗分蘖的效应也很显著。据中国水稻研究所研究结果，籼型杂交稻在秧田每亩播种10公斤条件下，施用多效唑增蘖效果可达50~100%，例如汕优6

号, 45天秧龄一般单株带蘖3~3.5个, 经多效唑处理后, 分蘖可增加到5~8个。浙江北部杭嘉湖地区晚粳稻试验结果, 经多效唑处理后30天的秧苗, 一般也可增加分蘖20%, 台州地区对晚粳稻秀水11进行多效唑处理后, 单株带蘖数1.19~1.94个, 比对照增加分蘖0.47~0.73个, 促蘖率为60.3~65.3%。

多效唑增加秧苗分蘖主要表现在适当稀播情况下, 秧苗分蘖发生早, 出生快, 同时, 由于处理后的秧苗株型紧凑, 改善了秧田群体结构, 秧苗分蘖消亡率下降, 减少缓慢。

3. 提高秧苗秧龄弹性。多熟制地区由于受前作成熟期的影响, 早晚稻往往不能适时移栽, 造成超龄, 秧苗素质下降, 影响产量。多效唑处理过的秧苗, 生长速率下降, 秧苗素质改善, 秧龄弹性增强, 一般可耐迟栽3~5天。舟山市晚粳秀水48秧龄比较试验, 多效唑处理过的秧苗, 秧龄44天和47天, 平均亩产378.7和356公斤, 比未经多效唑处理的44天秧龄的对照区亩产347.4公斤, 分别增产9.0%和2.5%。温岭县农技推广中心汕优6号经多效唑处理不同移栽期试验, 6月20日播种, 7月28日、7月31日移栽, 亩产为402.8公斤和376.1公斤, 比对照亩产378.7公斤和348.6公斤分别增产6.4%和7.9%。试验结果还表明, 随着秧龄的延长, 多效唑处理后的减产幅度明显小于对照。

4. 减轻插后败苗。多效唑处理秧苗移栽后, 由于秧苗矮壮, 发根力强, 叶面蒸腾低, 败苗现象明显减轻, 表现为老叶不卷萎, 新叶生长快。绍兴县农技推广中心在移栽后5天调查, 早稻叶片枯萎率5.1%, 晚稻1.0%, 分别比对照减少44.0%和11.4%, 返青期短, 始蘖期和有效分蘖终止期均比对照相应提前。

5. 抑杀秧田杂草。各地试验结果表明, 多效唑对秧田牛毛