

强力增产素应用技术论文集

夏春镗

主编

上海科学技术出版社

25573083

PDF

强力增产素应用技术论文集

夏春镗 主编

上海科学技术出版社

主 编	夏春镗				
副主编	张悠敏	赵则胜			
编 委	马继发	方向前	王龙俊	叶自新	
	汤明昭	刘同鄂	杨华应	郑福辉	
	张孝琪	张俊勇	张悠敏	周春和	
	赵则胜	夏有龙	夏春镗	颜季琼	

强力增产素应用技术论文集

夏春镗 主编

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路 450 号)

浙江农业大学印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 16 字数 378,000

1993 年 9 月第 1 版 1993 年 9 月第 1 次印刷

印数 1—4,000

ISBN 7-5323-3374-4/S·377

定价: 12.20 元

(沪)新登字 108 号

走在希望的田野

(代序)

(一)

一位 42 岁的中国专家发明了一种新型的增效剂 K,用它制作的植物生长调节剂和营养复合剂——强力增产素,可以使农作物大幅度增产。

这是保守的又是现实的统计:强力增产素使粮食作物增产 10%;强力增产素使黄豆、花生、油菜等经济作物增产 15%以上;强力增产素使果类蔬菜增产 20%~30%不等……

医学和生理学检验结果表明,强力增产素对农作物和人类无毒害,十分安全。

这位中国专家不是别人,他名叫夏春镗,上海铁道学院应用化学研究所所长,因强力增产素而促成沪港合资的上海金利信农化有限公司的总经理。

(二)

按常理说,他供职的上海铁道学院和农业是不“搭界”的,可是他为什么和农业“搭”上“界”呢?而且“搭”得这样紧,竟然和助手们一起研制出强力增产素这样的“农家宝”?

事情的原委还得从头说起。

1982 年毕业于复旦大学化学系的夏春镗,是班级中的优材生,当过班长,连续三年被评为校、系三好学生,求学期间他就很有一番抱负。

他的抱负不是出国深造——按他的条件是完全可以出国去的,可是,他认为,国外研究的条件再好,那也是在国外,做的研究工作是给别人做的;国内研究条件虽然差些,然而毕竟是自己国家做的,做的事情更有意义。

夏春镗为自己国家从事的科学研究,经过一番精心的选择——他选择的是国家的支柱产业。

每个国家都有自己的支柱产业:

德国有鲁尔矿区,依托矿产发展了制造业和化学工业;

加拿大森林资源驰名全球,于是他们选择了林业化工和林产品加工业;

澳大利亚多草原,畜牧业成为支柱产业;

……

而中国呢?

中国人多地大,物产丰富,高效农业理所当然地成为支柱产业之一。

他选择了农业,农业也选择了他。学院领导尊重他的意愿,提供了必要的实验条件。

为了农业,夏春镗全身心地扑进实验室,白天黑夜思考着手头的课题。有时,连续三、五天不停地做着同样的试验;有时,一个月天天从早到晚配试剂,测数据……终于,他取得了一项成果:新型的食品添加剂,诞生了,可以抗癌的无臭大蒜粉,问世了……

然而,他并不满足已有的成就,他在化学王国里不断探索着,寻觅新型的植物生长调节剂。

有一次,夏春镗在合成一种有机化合物的催化剂的试验过程中,清洗烧瓶后,把已稀释很多次的剩水随手倒在门外的苔藓上,不料过不了几天,那“吃”了剩水的苔藓厚度明显增大,颜色也从黄黑色变成墨绿色。这个“偶然”的发现孕育在非偶然的探索之中:为什么会有这些变化?剩水中含有什么新的促进生长发育的物质?……他陷入了苦苦的沉思之中。经过几百次的科学实验,他终于找到了一种新型的增效剂 K,用它制成的植物生长调节剂和营养复合剂——强力增产素,反复作了多种试验,证明它既有增产作用又安全无毒。一项具有高水平的科研项目完成了。

(三)

样品不等于产品。把样品变为产品,又不知耗费了夏春镗和他的助手们多少时光和精力呵!

他不象某些教师,完成一项研究后束之高阁,他们制成强力增产素后,迅即考虑把它们“撒”往广阔的田野去。

可是,他们碰到了问题。讲实惠的农民开门见山地提出一个实际问题:过去用几十公斤重的那么一大袋化肥,粮食只不过增产二三十公斤,现在那么一小包,只有 8 克重的强力增产素,真的“灵光”吗?

农民的实际问题非解决不可,为此夏春镗迈开双脚到田头去,在田头挂上黑板,给农艺师上“课”,宣传强力增产素的优越性,有几个晚上“备课”一直到晚上十一、十二点钟。农艺师思想通了,他们象滚雪球似地向农民做工作。

农民还是要看实际的。于是,夏春镗又花了几个月时间,乘上一辆面包车跑了江苏省十几个县。隆冬季节,丹阳县的田地里,穿上大棉袄的夏春镗,鼻子仍然被冻得通红,他坚持细心地观察麦苗喷了强力增产素比没喷过的高多少?在试验田头上,这位 1.8 米的高个子,蹲下身来察看农作物,一蹲就是一二个小时,脚踝又麻又酸,一直到一、二点钟才吃午饭,可他认为,值得!因为他毕竟得到了宝贵的数据,为了农业振兴,个人吃点苦又有什么关系?

在上海农学院、上海市农场局、上海市农业局和江苏省农林厅等单位大力支持下,他们的科学推广工作终于获得了成功!

眼看着麦穗比没喷过强力增产素的壮实,连水淹过的水稻黄叶也泛绿恢复了“青春”,农民信服了。推广工作做得最好的是江苏省,从 1989 年几十亩“起家”,到 1990 年跃上百万亩的台阶,到 1991 年直叩千万亩大关,1992 年、1993 年又有大幅度的增长,农民亲昵地称强力增产素为“农家宝”。

(四)

如果说 1990 年以前是：“我研制开发什么产品，就向农民宣传推广这项产品”，那么，在这以后，夏春镗和他的助手们，观念又得到了更新，变成了：“农民最需要什么产品，我们就为他们研制这种产品。”。

社会主义市场经济机制推行以来，夏春镗和他的助手们调查了农业市场的需求，向农民群众要到了大批“题目”……

夏春镗他们研制的强力增产素是粉末型的，溶解比较困难。农民需要液剂型的，于是他们研制出一种溶解方便的粉液型并存的强力增产素。

夏春镗他们研制的强力增产素要用热开水溶化开来方能喷洒田头，可是大田何处去找滚烫的开水？于是，他们又设法想方研制成功一种可全溶于冷水的强力增产素。

不同地区农民的需要是不同的，夏春镗他们满足农民的一个又一个需要。强力增产素可使粮食作物增产，可是对于黄豆、花生、油菜等经济作物呢？对于瓜果蔬菜呢？这些新问题又启发夏春镗开始新的探索。

花生“吃”了一般的植物生长调节剂后只会长成一个“高个子”，可说是长的不是地方。夏春镗摸清“症状”，对症下药，研制成功了一种花生专用的强力增产素，它既可控制花生“身高”，把它的株高限制在 40 厘米之内，又可大量增加叶绿素，促使它的果实茁壮成长。

白果也有了专用的强力增产素，白果“吃”了这种植物生长调节剂以后，果实粒重明显地增加。

黑米的专用强力增产素，可以增加黑色素。

油菜的专用强力增产素，可以“双管齐下”，既增加结实数，又增加果实千粒重。

棉花的专用强力增产素，也是“双管齐下”，既能使株形紧凑，又可减少落铃数……

红麻上喷洒强力增产素后，喷一次亩用成本 4.09 元，每亩增收 34.40 元，投入产出比为 1:12.6。

玉米喷洒强力增产素，可增加每穗粒数和千粒重，促使叶色深绿，叶片变厚。

黄瓜喷洒强力增产素后，茎蔓的增长在中期明显增快，产量增加约 18%。

大豆用上强力增产素后，每亩成本仅 1.5 元左右，而所得 20~30 元，投入产出比高达 1:13~20。

桑树用了强力增产素后，增产 15%~20%。

还有荔枝专用强力增产素，西瓜专用强力增产素，花卉专用强力增产素……以人参专用强力增产素来说，可提高人参种子的结实率和千粒重，并可提高人参的收获量。1991 年吉林省抚松县每平方米可增收 11.88 元，投入产出比竟为 1:1488。

20 多种强力增产素问世了，但市场调查结果表明，农民还想要有一种“万灵药”：既能增产，又可杀虫。这又给夏春镗出了个难题：农药和植物生长调节剂历来是相克不能配伍的，酸性植物生长调节剂和碱性农药碰在一起弄得不好会起化学反应“两败俱伤”。怎么办？夏春镗不畏艰难，绞尽脑汁，终于找到了互不相克的化学物质，收到两全其美之效。

就这样，夏春镗他们研制成功的 20 多种强力增产素，已在北起黑龙江、吉林，南迄广西、广

东、海南岛的大半个中国,江苏、浙江、吉林、山西、河北、安徽、湖北、四川、云南、上海等 10 多个省区得到推广应用,总面积达到 2000 万亩以上。

请看,强力增产素的威力:1991 年福建省长泰县溪东村大旱,全村荔枝普遍果小、减产,唯独郑福德承包的 500 棵荔枝树,青枝绿叶结硕果,果大肉厚,每 500 克售价比别人高 1 元,小郑收入 300000 多元,装上电话,买了摩托车。邻里乡亲不知郑福德增产的奥秘,纷纷前去打听。他兴奋地说道,我喷施了从上海带回的强力增产素,它是我致富的宝贝。1992 年,他又获得荔枝、柑桔双丰收。

请看,强力增产素的威力:江苏省沛县高级工程师胡绍光家中,那串串果大粒多的葡萄日长夜大,有一天,竟压垮了葡萄架。有人寻本究源,原因还是喷施了强力增产素。

请看,强力增产素的威力:云南省文山州三七研究所,1992 年初用,尝到甜头,再也放不下手,原来它可大幅度地加快植株生长,增大叶面积,提高三七产量……

夏春镗“养”大了强力增产素,这项科研成果已化为上亿元财富,据不完全统计,它已使全国 10 多个省市增产数亿公斤粮食,增加收入 3.5 亿元。

夏春镗之所以能够“养”大强力增产素,使之发展成为 20 多种专用的植物生长增效剂,除了前进观念更新等原因之外,一大关键是他“自成体系”:研究所、中试厂、金利信公司他都“叫”得动、“转”得动。在科研中,他有新思路新设想,迅即可进研究所实验,实验后马上可到学院中试厂试验,确定其工艺条件,中试成功后又迅即可到公司生产并由其负责销售,销售得到的款子又可成为新研究的启动资金。……回顾一下过去的研究工作,在他研制成功无臭大蒜粉后他还没有条件“自成体系”,这个成果没能“养”大。

如今,强力增产素他是越“养”越大。在学院领导的支持下,上海铁道学院与香港金利信有限公司合资组建了一个上海金利信农化有限公司,这个经国家外经贸部批准的、集科研、生产、销售于一体的高科技产业,年计划生产 500 万包强力增产素供应海内外市场,8 克装一包可喷施一亩土地。现在,强力增产素已走出国门,在美国、法国、日本、新加坡、印度尼西亚、菲律宾试销,他应邀在一个国际学术会议上报告了自己的成就……

——《文汇报》社 张自强

1993 年 6 月

目 录

一、机理及应用研究

强力增产素制备及其增产机理研究

- 夏春镗 张悠敏 刘先进 赵则胜 蒋家云 赵长生(1)
- 强力增产素对大豆、粳米某些营养成分的作用 张悠敏 周毓芳 夏春镗 何士明(8)
- 强力增产素各组分对大豆、水稻的效应..... 何士明 夏春镗 张悠敏 刘先进(13)
- 强力增产素对夏大豆不同类型品种的产量和品质的影响 刘 荣 周益星(18)
- 强力增产素在园艺上的应用初探 俞力章 周向阳 翁 磊 宋 平(24)
- 西瓜花期喷施强力增产素的试验初探
- 何士明 张悠敏 夏春镗 刘先进 赵则胜 赵长生 蒋家云(29)
- 强力增产素对春黄瓜效应的探讨 林大厚 胡 琦 孙春林(33)
- 大棚秋黄瓜激素试验初报 胡 琦 林大厚 孙春林(36)
- 强力增产素在草莓上的应用 黄德珏 计 玉 周克俭 蒋家云(40)
- 强力增产素在蔬菜上的应用 郑世发 秦保录(47)
- 强力增产素对绿叶生菜的增产效应初报 胡 琦 林大厚 孙春林(52)
- 强力增产素对油菜的增产作用 姚志龙 陈秀芳 范红伟(55)
- 宁夏引黄灌区中上等肥力田春小麦使用强力增产素的增产适应性性试验
- 李 学 史凤祥(59)
- 强力增产素对小麦花后干物质生产和产量的调节效应
- 郭文善 严云零 封超年 朱新开 袁秋勇 霍中洋 倪向群(62)
- 强力增产素试验示范推广效果调查 杨建海 刘同郭 顾建人(68)
- 强力增产素在大(小)麦生产上的应用 江苏省农林厅作物栽培指导站(73)
- 强力增产素新剂型的应用效果 张存奎 肖跃成 柳林景 黄宝林(79)
- 小麦后期生长调理剂与农药混喷的效果初报 王福生 吴同源 张兆锁(81)
- 小麦生育后期喷施强力增产素增产机制的探讨——小麦植株性状和产量因素的对比分析
- 耿永兴 高金成 杨金龙 朱克明 屈振国 朱建明 仲纪跃(85)
- 小麦叶面喷施强力增产素的试验 徐 龙 孙 瑾 吉 剑(89)
- 喷施强力增产素对小麦灌浆速度影响的初步研究
- 杨以波 李明喜 王莲花 程明恒 张 中(94)

小麦后期喷施强力增产素增产效果	王 兵 王亚伦 张金龙 李明喜 王莲花(97)
生化制剂与多菌灵混用对小麦防病增产效果分析	庄学泉 姚炳龙 彭 剑(100)
强力增产素在小麦不同时期喷施剂量试验	檀时龙 林玉清(102)
大麦应用强力增产素浸种及喷施试验初报	徐 龙 孙 瑾 吉 剑 王石麟 徐祥稳 张仁志 储 亮(104)
喷施强力增产素对小麦灌浆物质的积累和运转调节作用的研究	孙启善 姜春英 陈家彬(107)
强力增产素在红麻上的应用初探	韩芝雄 朱明华(109)
水稻喷施强力增产素的试验研究	林昌明 李海进 孙 瑾(111)
水稻穗期喷施强力增产素的试验总结	扬州市农业技术推广站(117)
杂交水稻齐穗期喷施强力增产素等生化制剂的比较试验研究	王夫玉 王加成 崔树青(121)
中梗稻中后期叶面喷施强力增产素的研究	林昌明 李海进 孙 瑾(124)
强力增产素、水稻专用微肥试验初报	黄州市农业技术推广中心 黄州市金锣港原种场(129)
蚕桑喷施强力增产素的效果初探	张德明 肖伯群 姜文超 杨尚宣(133)
棉花应用强力增产素试验初探	汪建波(136)
强力增产素在玉米生产上的应用效果及其技术	周维富 孙桂明(139)
强力增产素的增产效果和应用技术	吴江县农业局作栽培(141)
强力增产素在人参上的应用效果初报	郭 颖 宿尔云 高光利 姜永贵 刘延会 李 刚 侯玉兵 张艳梅(144)
秋豇豆使用强力增产素的试验初探	张 思(147)
复方生化制剂试验结果初报	卢少华(149)

二、验证、示范、推广

强力增产素用于夏大豆的生产示范性试验

.....	何士明 赵则胜 赵长生 蒋家云 刘先进 夏春镗 张悠敏(151)
强力增产素对水稻的增产效应	赵则胜 林大厚 金巧余(153)
单季晚稻使用强力增产素在上海市郊南汇横沔试验效果明显	庄峙松 赵则胜(155)
强力增产素在低产盐渍土的试验情况	宋协信 顾巧英 孙清明(157)
江苏省大面积推广强力增产素的试验总结	马继发 曹根棟 王龙俊(159)
水稻喷施强力增产素的试验总结	闾红梅 张亚军(162)
红河县再生杂交水稻试用强力增产素获得成功	马万清 杨华应(164)
受涝水稻喷施强力增产素的效果	徐义祥(166)
1991年水稻推广应用生化制剂工作总结	蒋南海 蔡玉生(168)
强力增产素在水稻不同生育时期的喷施试验	滕宏飞 易加宝(170)
1991年湖北省部分农作物强力增产素试验中试综合报告	湖北省强力增产素中试试验小组(172)

小麦穗期喷施强力增产素的增产效果·····	李庚生	袁秋勇(176)
小麦穗期应用强力增产素的效果·····	许学农	(178)
小麦生化制剂应用比较试验·····	李本良	陈继华(180)
小麦使用强力增产素试验推广小结·····	张家港市农业局粮作站	(182)
小麦喷施强力增产素效果显著·····	谢巧泉	(185)
小麦应用生化制剂总结·····	朱建华	(187)
小麦中后期喷施强力增产素试验总结·····	马玉柱	周保亭
	王甫明	(190)
强力增产素应用于小麦浸种的试验初报·····	高金成	(192)
强力增产素浸种能促进小麦壮苗增产·····	朱建华	唐锦玲
	钱永生	(193)
大麦发生黄化叶病后喷施强力增产素试验·····	徐 龙	张仁志(195)
强力增产素在三麦后期的应用效果与技术·····	柳林景	李稳林
	肖跃成	张存奎(196)
新型植物生长调节剂——强力增产素在湖北省试验的综合报告·····	季凤翔	(199)
秋玉米喷施强力增产素增产显著·····	王石麟	(203)
强力增产素在灾后补种玉米不同时期喷施效果·····	檀时龙	刘远柱(205)
花生喷施强力增产素试验初报		
·····	湖北省安陆市农业局环保站	湖北省安陆市赵棚镇农技站(207)
油菜中后期喷施强力增产素效果显著·····	俞义珠	(209)
强力增产素在丘陵低产麦区增产显著·····	袁新怀	(211)
强力增产素等生化调节剂应用情况总结·····	周维富	董金才
	孙桂明	(212)
不同植物营养剂在三麦上的应用试验·····	柳林景	李稳林
	肖跃成	张存奎
	刘长虹	(215)

三、工作总结

强力增产素何以能迅速推广·····	王龙俊	(218)
春小麦喷施强力增产素大田对比试验结果·····	周银生	曾宏鑫(221)
强力增产素在上海农垦系统的推广应用·····	刘同郭	杨建海
	顾建人	(223)
强力增产素在上海市跃进农场大面积推广应用的效果及体会·····	黄启明	(225)
上海郊区 1991 年夏熟作物强力增产素应用效果初报 ·····	范红伟	(227)
加强科技投入,争取秋粮丰收 ·····	杨建海	刘同郭
	顾建人	(228)
强力增产素增产效果显著·····	贵州省智力支边联系领导小组办公室	(230)
强力增产素在云南省试验获得成功		
——1992 年示范 4 万亩,1993 年推广 22 万亩,可增产粮食 1 千 1 百多万千克		
·····	杨华应	(231)
扬州市抓紧落实水稻后期“一防一喷”工作·····	姜开圣	(233)
海安县推广应用生化制剂六法·····	王石麟	(235)
打好杂交稻后期药肥混 喷总体战 ·····	易杰忠	(237)
主要农作物喷强力增产素试验总结·····	吴振辉	(239)
促进粮食增产的一项实用技术——强力增产素推广使用的回顾·····	朱建华	(241)
麻作上应用强力增产素的增产成因分析·····	韩 艺	朱明华(244)

一、机理及应用研究

强力增产素制备及其增产机理研究

夏春镗 张悠敏 刘先进

(上海铁道学院应用化学研究所)

赵则胜 蒋家云 赵长生

(上海农学院植物科学系)

摘要 强力增产素是一种新型的植物生长调节及营养复合剂。由 n -三十烷醇、增效剂 K 和植物所需营养元素 3 个部分组成。强力增产素对多种作物具有稳定的增产作用,这可能是因 3 个组分的协同作用引起。强力增产素叶面喷施后可增强光合速率,提高有机物从叶或茎中的输出速率(或绝对输出量),并能防止功能叶早衰。试验还发现强力增产素能降低水稻剑叶内氨肽酶的比活性,为水稻后期防早衰保绿提供了理论上的依据。

关键词 强力增产素;组分;增产机理;氨肽酶;水稻;光合作用速率;有机物输送速率

n -三十烷醇的生理活性是 Ries 教授等发现的。70 年代末,厦门大学的蔡启瑞教授将这一技术引入我国并进行了大面积示范和推广。一些主要的剂型:

一是蜂提 n -三十烷醇制剂,主要用吐温等界面活性剂对三十烷醇进行分散。

二是“927”制剂,内含合成的 n -三十烷醇,并选用了代号为 GAP 的界面活性剂进行分散。

三是糠提 n -三十烷醇制剂,采用平平加等作为乳化剂。

在国外,也有运用丙酮等溶剂去配制 n -三十烷醇的剂型;运用超声波配制的 n -三十烷醇制剂也取得了较好的效果。

n -三十烷醇的生理活性虽已公认,但作为农用增产药剂则存在一定争议。虽有许多文献报道 n -三十烷醇能使某些作物增产,但对粮食作物的增产作用尚不稳定,有不少平产甚至减产的报道。

Jones 等认为 n -三十烷醇的同系物不仅无生理活性,而且具有抑制作用。史杰力等认为 n -三十烷醇同其他内源性植物激素相似,在结构上有一个末端极性基团。从而对细胞膜产生特殊的效应,促使吸收更多的营养物质以促进体内的物质合成、转化与积累。因此在使用 n -三十烷

醇制剂的同时补充植物所需的微量及大量元素可能是有益的。

微量元素肥料的使用在我国已有一定的时间。有作为混合肥料推出的,也有单独以某种元素作为商品出售的。一些微肥由于直接施入土壤,其肥效受土壤气候条件的影响较大。近年来,国内外也有全营养型的微量元素肥料投入市场,主要用于叶面喷施。

我们发现 n-三十烷醇与增效剂 K(不是界面活性剂)以及某种特定配方的微量元素配合后进行叶面喷施,可产生协同效应,其作用优于各自单独使用的效果。在此基础上我们研制了强力增产素(Plant Vitamin),并进行了增产效果的试验以及增产机理方面的研究。

一、强力增产素的组成、制备、小区试验及应用推广

(一)强力增产素的组成及制备

强力增产素由以下三部分组成:

一是蜂提 n-三十烷醇以及一种合适的界面活性剂;

二是增效剂 K;

三是植物所需之营养元素。

蜂提 n-三十烷醇是以蜂蜡为基本原料进行制备的,其工艺框图见图 1。

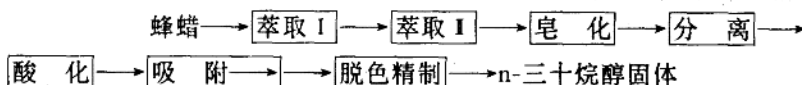


图 1 n-三十烷醇的制备工艺

用本工艺制备的 n-三十烷醇纯度较高。我们还筛选了一种廉价无毒的分散剂,用以在溶液中分散 n-三十烷醇固体。

增效剂 K 是无色透明或略带浅黄绿色的油状液体,易溶于水也溶于醇类,毒性低,Ames 试验为阴性。

营养元素包括 B、K、S、P、Mn、Mg、N、Mo、Fe、Zn、Cu、稀土等元素。

强力增产素产品每包净重 6 克,分为 A 和 B 两个组分,其中 A 组分重 2 克,内含蜂提 n-三十烷醇、增效剂 K、界面活性剂以及部分营养元素等;B 组分重 4 克,内含植物所需的营养元素等。

强力增产素的制备程序如下:

将蜂提 n-三十烷醇与增效剂 K 预混合,使之产生一定的化学物理变化。然后加入界面活性剂和某些营养元素即可送去混合,得组分 A。其他营养元素混合均匀,得组分 B。

配制强力增产素喷施液可先配制成母液,然后加水稀释成喷施液;也可一步配制成喷施液。不同的喷雾器有不同的兑水量。例如弥雾机一般为 10~20 千克/亩,普通喷雾机兑水量约为 60~100 千克/亩。最常用的喷施剂量为 3 克/亩。

强力增产素的有效物浓度与兑水量之间的关系见表 1。

表 1 强力增产素有效浓度

每包(6克)加水重(千克)	20	40	50	100	200
有效浓度(ppm)	1.0	0.5	0.4	0.2	0.1

通常使用的浓度范围是 0.1~1.0 ppm(随不同作物及喷施期而异)。但如有误配,浓度达 5.0ppm(即每包加水 4 千克)也不会引起药害。

(二)强力增产素的小区试验及应用推广

1985 年末首先在上海农学院安排小区试验,几年来分别在上海市农场局所属的数个农场以及上海市农业局所属的数个县农业技术推广中心安排小区试验,结果确认喷施强力增产素可使多种作物的产量增加(表 2)。

表 2 强力增产素的效果

作物	喷施期	每亩剂量(克)	增产幅度(%)
麦	孕穗—齐穗	3	10 左右
稻	孕穗—齐穗	3	10 左右
棉花	现蕾起隔 25 天喷一次	6	10~15
大豆	花期,结荚期	3~6	15 左右

在小区试验的同时,又开展了较大面积的示范和推广,并取得了良好的经济及社会效益。以江苏省为例,1990 年在稻、麦上共应用推广了 100 多万亩(表 3 和表 4),增产幅度水稻为 4.5%~15.4%,三麦为 2.9%~15.7%。

表 3 小麦喷施强力增产素的效果

县 别	喷施亩产(千克)	每穗粒数	千粒重(克)	每穗增粒	千粒增重(克)	亩增产(千克)	增产率(%)
丹阳	309.6	27.3	42.8	1.0	2.3	23.5	8.5
仪征	310.0	30.94	39.84	0.54	1.34	16.0	5.4
宿迁	358.1	22.65	39.95	0.9	2.15	46.0	14.7
句容	240.9	28.08	42.9	0.38	0.8	14.9	6.6
丹徒	359.4	31.88	41.08	0.45	2.12	18.8	5.5
金坛	324.0	30.4	39.1	0.3	2.4	23.0	7.6
江浦	242.1	29.8	38.0	0.4	0.6	6.9	2.9
沛县	259.2	24.2	35.0	0.2	1.4	15.2	6.2
江都	293.8	31.5	42.1	0.7	1.6	20.5	7.5
泰县	272.2	26.9	39.4	0.41	1.5	16.1	5.9
宜兴	353.0	30.3	41.73	3.9	1.7	34.3	15.7
宝应	334.4	32.25	37.54	0.7	1.13	14.4	4.50
铜山	354.5		37.23		2.01	19.5	5.8
平均	300.9	28.9	39.7	0.8	1.62	20.7	7.4

1991 年示范推广强力增产素的省份又有所增加,总的示范推广面积达 1500 万~2000 万亩。

二、强力增产素的增产机理

(一)强力增产素的组分与协同作用

1. 试验条件与方法 强力增产素的分组分试验共进行2年,试验作物为水稻。试验设强力增产素、n-三十烷醇、营养元素、增效剂K以及清水对照共5个处理,3个重复,总计42个小区。各小区的地质、苗情基本一致,后期管理也相同。小区间设有隔离行,喷药时各小区间用塑料薄膜隔开,以防飘雾。各试验点的基本情况见表5。

表4 水稻喷施强力增产素的效果

应用单位	参试品种	结实率 (%)	千粒重 (克)	亩产 (千克)	比对照增减(+、-)				位次
					结实率(%)	千粒重(克)	亩产(千克)	增产率(%)	
新沂	汕优63	91.63	29.70	553.0	10.67	1.70	74.0	15.4	1
兴化	汕优63	78.03	28.07	519.2	5.64	1.44	56.9	12.31	2
江都	汕优63	76.30	28.47	407.5	2.70	0.96	46.3	10.5	3
泰县	汕优63	79.52	28.22	530.4	3.45	0.48	35.35	7.14	4
洪泽	献优63	80.05	26.11	551.25	4.13	0.59	35.36	6.85	5
泰兴	六优1号	79.82	25.84	491.80	1.88	0.74	25.3	5.42	6
吴江	秀水04	91.77	25.34	548.42	1.88	0.65	23.42	4.46	7
平均		82.44	27.68	525.94	4.34	0.94	42.37	8.8	

表5 各试验点的试验情况

试验点	小区数	小区面积(亩)	设处理	重复	喷药浓度(ppm)	参试作物及品种	备 注
1989年前哨	15	0.02	5	3	0.1	水稻 SX-0864	
1990年前哨	15	0.015	5	3	0.5	水稻 8204	
1990年杜行	12	0.05	4	3	0.5	水稻 优寒1027	增效剂K未参试

2. 试验结果

(1)产量结果:喷施强力增产素、n-三十烷醇、营养元素以及增效剂K的各处理产量均高于CK,其中以强力增产素处理组的增产幅度最大。各处理的增产幅度见表6。

表6 产量结果的比较

项 目	强力增产素比 CK增(%)	三十烷醇比 CK增(%)	营养元素比 CK增(%)	增效剂K比 CK增(%)	CK	备 注
1989年前哨	17.1	15.9	10.3	4.1	—	0.1ppm 喷三次
1990年前哨	22.4	10	13.7	9.0	—	0.5ppm 喷三次
1990年杜行	9.6	2.9	4.8	因故未做	—	0.5ppm 喷二次

注:前哨农场每小区均喷施强力增产素三次,即孕穗期、始穗期和灌浆结实期各一次。杜行乡则喷2次,即孕穗期和齐穗期各喷一次。

(2)结实率与千粒重结果:各试验点结实率与千粒重的变化趋势与前述产量结果相一致(表7)。

表7 千粒重与结实率的比较

项 目	强力增产素		n-三十烷醇		营养元素		增效剂 K		CK	
	结实率 (%)	千粒重 (克)	结实率 (%)	千粒重 (克)	结实率 (%)	千粒重 (克)	结实率 (%)	千粒重 (克)	结实率 (%)	千粒重 (克)
1989 年前哨	+7.3	+1.59	+3.3	+2.25	+3.3	+1.09	-1.0	+0.52	0	0
1990 年前哨	+8.2	+2.07	+7.8	+0.50	+7.8	+0.90	+5.4	+0.67	0	0
1990 年杜行	+10.8	+1.23	+6.7	+0.10	+6.9	+0.40	—	—	0	0

从以上几方面的试验结果显示:强力增产素处理无论在增产幅度、结实率或千粒重的增加幅度上均优于 n-三十烷醇、营养元素或增效剂 K。由于强力增产素是由上述三个组分混配而成的,故试验结果提示 n-三十烷醇、营养元素与增效剂 K 之间的协同作用可能是存在的。

(二)强力增产素对水稻叶内叶绿素含量的影响

1. 试验条件及方法 研究对象为水稻(上农黑粳)。处理组喷施 0.1ppm 强力增产素溶液,CK 喷等量清水。于水稻破口期喷施一次。每隔 4 天取样进行叶绿素含量分析。采集的样品用溶剂提取叶绿素,再用 72 型分光光度计进行测定。

2. 试验结果与分析 喷施前水稻剑叶内叶绿素含量接近(处理田块的叶绿素含量还稍低于对照田块)。喷施强力增产素后,在缓降期,处理与对照的叶绿素含量仍十分接近,进入迅降期后,处理组与对照组的叶绿素含量开始拉开,处理组明显高于对照组,在整个迅降期间处理组的平均增加幅度为 48.7%。其规律是越接近收获,处理与对照的差异越大。因此在收获前可用肉眼分辨出强力增产素处理的田块比较青秀。

叶片的衰老与叶内叶绿素的含量有关。据文献报道,水稻叶片长成后,叶绿素的动态变化可分为缓降期与迅降期。其中缓降期的叶绿素含量与光合速率无关,而迅降期的叶绿素含量与光合速率呈显著的正相关。故上述结果有利于水稻叶片对有机物的合成。

孙龙泉等的试验支持了上述观点。供试品种汕优 63,喷施 3 克/亩强力增产素等生化制剂,对照喷等量清水。喷施期 8 月 10 日。自 8 月 11 日到 8 月 30 日(即从抽穗到抽穗后 20 天)测试水稻单穴绿叶面积。处理组从 206.6 厘米² 下降到 136.9 厘米²,日衰减速率达 3.48 厘米²/日·穴,日衰减率为 2.54%。对照单穴绿叶面积从 210.7 厘米² 下降到 124.4 厘米²,日衰减速率为 4.32 厘米²/日·穴,日衰减率为 3.47%。自 8 月 31 日到收获,处理组的日衰减速率为 7.5 厘米²/日·穴,CK 则为 9.5 厘米²/日·穴。

(三)强力增产素对水稻剑叶光合速率的影响

1. 试验条件及方法 用 ADC 便携式红外气体分析仪分别测定处理及对照剑叶的光合速率。在水稻蜡熟期进行。其他试验条件同上。

2. 试验结果与分析 处理组的光合速率较对照组高 21%。水稻蜡熟期正是灌浆的关键时刻,此时水稻功能叶光合速率的提高有利于光合产物的积累,这对水稻的灌浆无疑是有益的。

(四) 强力增产素对水稻叶内及茎内干物质输出速率或输出量的影响

1. 试验条件及方法 用改进的干重法测定了叶内光合产物的输出速率及茎中有机物的输出量。在水稻的乳熟期及蜡熟期进行。其他试验条件同上。

2. 试验结果与分析 水稻叶内光合产物的输出速率, 处理较对照平均提高 26.8%。处理单位长度茎中输出的有机物较对照增加 1 倍。

叶片及茎中有机物输出量或输出速率的提高, 有利于有机物在穗部积累, 即有利于水稻后期的灌浆。在本试验中, 由于上述原因等, 处理组单穗重较 CK 高 0.122 克。江苏高邮的试验表明水稻在喷施强力增产素后(喷施后约 25 开), 灌浆速率明显高于 CK。其增加幅度可达 80%。大大促进杂交稻弱势花的灌浆, 有利于提高结实率及千粒重。

(五) 强力增产素对水稻剑叶氨肽酶比活性的影响

1. 试验条件及方法 试验点设在上海县七宝, 供试水稻品种为 8204。选取土壤肥力基本相同的地块 0.2 亩作为处理组, 于始穗期喷施 0.1ppm 的强力增产素溶液 10 千克; 0.2 亩作为 CK, 喷等量清水。其他田间管理均同大田。剑叶取样在测试的当天早晨进行, 10 点取样, 取样后的叶片放入冰瓶(0~4℃)内带回实验室。

氨肽酶的提取和活力测定方法系根据 Deborah 与 Storey、梅传生、张远海与吴光南的方法略加修改。

水稻剑叶样品 0.8 克, 加 8 毫升 pH8 的 25 毫摩尔/升的 Tris-HCl 缓冲液(含 5 毫摩尔/升巯基乙醇)在冰浴中与 1 克石英砂共同研磨, 四层纱布过滤, 在 0~4℃ 下用 1000 转/分离心 30 分钟, 取上清液作为粗酶液。以 L-亮氨酸对硝基酰替苯氨盐酸盐(L-leucine-P-nitroanilidehydrochloride)作底物, 先用二甲亚砜(最终体积浓度 1%)溶解, 后加入 50 毫摩尔/升碳酸钠缓冲液, 配制成 pH8.2, 4.00 毫摩尔/升的底物溶液。移取 1.00 毫升底物溶液和 0.100 毫升酶液于 40℃ ± 0.5℃ 温度下消化 30 分钟, 立即加入 1.00 毫升 1.5 摩尔/升的三氯乙酸中止反应。空白则在加酶液前先加三氯乙酸。消化管在 0~4℃ 的冰箱中静置过夜。用 0.45 微米的微孔滤膜过滤, 测滤液在 410 纳米波长的吸光度。

2. 试验结果

(1) 在喷施强力增产素以前, 处理与对照地块水稻剑叶氨肽酶比活性无显著性差异。

(2) 对照组在抽穗后的第七天氨肽酶的比活性达到一峰值, 为 2.08, 后又下降到 1.06。在抽穗后的第 34 天, 氨肽酶的比活性达到最高值 3.17, 后又呈下降趋势。与梅传生等报道的水稻剑叶氨肽酶消长规律相一致。

(3) 强力增产素 0.1ppm 处理组在抽穗后第七天氨肽酶的比活性达到一峰值为 1.23。后缓慢下降到 0.85, 其坡度十分平缓。以后的几周其值一直保持在 0.8 左右。直到抽穗后的第 43 天氨肽酶的比活性才上升到 1.58, 第 46 天, 其峰值达到 1.64。

3. 分析 氨肽酶是水稻叶片中存在的蛋白水解酶类中的一种。据报道, 它的最适 pH 为 8.0~8.2, 最佳作用温度为 40℃。另据文献报道, 水稻叶片的衰老过程中, 氨肽酶的比活性呈升高趋势, 形成一小一大两个峰。伴随出现的是叶蛋白含量下降和叶绿素含量下降。

试验结果表明: 经 0.1ppm 强力增产素处理的水稻剑叶氨肽酶比活性低于对照组, 这可能是水稻收获前能保有较多绿叶的原因。因此强力增产素有延缓水稻功能叶衰老之功能。

虽处理组氨肽酶的比活性低于对照,但变化规律仍与之相同,为双峰曲线。而根据文献报道,喷施 GA 的水稻通常无第二个峰,这也为强力增产素虽能延缓水稻功能叶衰老又不形成恋青迟熟提供了理论依据。

三、结 论

第一,强力增产素系由峰提 n-三十烷醇、增效剂 K 和植物所需营养元素三分组成,具有明显的增产作用。在这三个组分之间可能产生协同作用。

第二,强力增产素具有增加水稻功能叶的叶绿素含量,提高光合作用速率以及输送速率之功效。从而为提高千粒重和结实率提供了理论依据。

第三,强力增产素能降低水稻剑叶氨肽酶的比活性,从而解释了强力增产素的抗早衰作用。