

农业化学控制保水、节水抗旱技术

魏新田 著



中国社会科学出版社

农业化学控制保水、节水抗旱技术

魏新田 主编



魏新田 1951 年 11 月 21 日出生在河南省镇平县杨营乡草房梁村和营寨，世代务农，1972 年一个偶然机会进入国家干部行列，初中肄业，后经自学先后取得中央农业广播学校中专及河南农大本科文凭。现就职于镇平县农技推广中心，高级农艺师、中国植保学会会员、全国 FA 应用协会会员、中华成功者研究会会员、河南省生物工程学会会员，南阳市一届人大代表、南阳市第二届政协常委。

从事农技推广工作 28 年，只讲贡献，不求索取，先后承担国家、省、市、县科研攻关课题 80 余项，推广各种农业新技术、新成果百余项，获省、市、县科研成果近 50 项，省农业丰收奖 3 项，为社会创经济效益 15 亿元之多。发表论文 151 篇，其中有 3 篇获省自然科学优秀论文奖，有 12 篇获市自然科学优秀论文奖，有 10 篇被收入大型农业丛书中。《人民日报》等 20 多家新闻单位曾报导过其事迹，《世界名人录》等 10 多家大型人物辞典均收入有其事迹条目。曾荣获“全国自学成才优秀人物”、“全国科教兴农优秀学员”、“省农技推广创优达标先进个人”、“市科技先进工作者”、“市科技功臣”、“市专业技术拔尖人才”、“市跨世纪学科技带头人”，享受国务院特殊津贴。

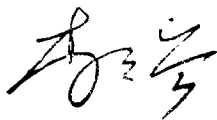
SBM 29/03

内 容 提 要

本书是旱作技术应用上提出的一个最新、最有效、推广应用前景最广泛的新概念,农业化学控制节水保水抗旱技术,过去只散见于一些报刊,并只是一些片断,很不系统,作者把自己 20 余年来利用不同化学控制节水保水抗旱产品,在各种作物上应用的成功实例,同时收集了全国各地应用报告,结集成册,重点介绍了作用机理,应用方法及增产实例,有一定的研究与实用价值,意在能为旱作区及西部大开发农业丰产丰收贡献一点微薄之力。

本书读者对象:农林科技工作者,农业领导管理干部、农业院校师生和广大从事农林牧生产劳动者。

序



干旱、缺水,是我国的国情,也是制约农业发展的重要因素。农业化学控制节水、保水、抗旱技术,针对性强,应用力好,开源节流,在干旱缺水环境中或特定条件下,能发挥自身的独特作用。它与农业常规措施共同组成了新的栽培技术体系。

抗旱剂、保水剂、土面增温剂、钙赤合剂,均属高分子有机物质。抗旱剂能调节叶片气孔开张度,减少水分蒸腾;保水剂则依靠自身强大的对自由水的吸附能力,余蓄缺供,“形成土壤小水库”;土面增温剂能利用高分子化学物质覆盖农田,利用其成膜性抑制水分蒸发,提高地温,保墒节水;钙赤合剂则可提高作物自身的抗旱能力。四种化学物质各有千秋。

镇平县农技中心经过多年的试验研究把其成功地运用于农业生产10多种农作物,并在应用实践中总结出了种子吸水丸衣剂,流体播种等应用方法,为化学控制节水保水抗旱增加了新的内容,填补了这一领域的一个空白,在社会上产生了巨大的经济效益。

干旱的威胁和水资源危机将长期存在。必须在大兴水利的同时,从战略的高度认真研究和探讨节水、保水、抗旱对策,不能因干旱为多发性灾害就习以为常,更不能因有一两个丰收年或一个时期雨水较多就放松对水荒的警惕。这是我们过去、现在及将来始终不渝的研究方向。

与干旱抗争是我国农业的一项长期任务,我相信,农业化学保

水、节水、抗旱技术在不久的将来,将会成为干旱区必不可少的一项切实可行的农业措施而得到普及推广。

(南阳市委常委、市人民政府副市长)

一九九九年十二月

前 言

干旱的威胁和水资源的危机将长期存在,我国的环境面临严峻的形势,人口增加,耕地减少,温室效应加剧,生态环境恶化,水荒间隔缩短,干旱频率加快。在农业防旱抗旱中,农业化学控制节水、保水、抗旱技术异军崛起,它的出现很快受到国内外专家学者的广泛重视,虽然人们把它列入抗旱防旱的辅助技术范畴,但它在农业生产所起的作用体现在:针对性强、应用力好,在干旱缺水环境中或特定条件下能发挥自身的独特作用,为其它农业措施难以替代,特别是遇到干旱和干热风时,充分显示了见效迅速,使用简便,投入成本小,无毒无害,不污染环境等特点,作为新技术的应用,它的品种与常规措施共同组成了新的栽培技术体系。

本书涉及的抗旱剂、保水剂、土面增温剂、钙-赤合剂,均属高分子有机物质,其基本原理抗旱剂是调节叶片气孔的开张度,减少水分蒸腾,使植株和土壤保持较多的水分,同时促进根系发育,提高根系活力,使作物吸收较多的水分和养份,二者相辅相成,开源节流,达到提高作物抗旱能力之目的。同时提高多种酶活性和叶绿素含量,使新陈代谢旺盛,光合作用加强,糖份和干物质增多,从而提高了作物抗冻、抗病等抗逆能力,提高作物产量和品质。与农药混用可形成黄腐酸复合物,提高植物对微量元素的吸收与运转能力,抗旱剂一号既是抗蒸腾剂又是植物生长调节剂,农药缓释增效剂、微量元素络合剂。

保水剂属高分子聚合物,则依靠自身强大的对自由水的吸附能力,余蓄缺供,形成“土壤小水库”,起到开源节流的作用,提高土壤保水性能,缓解水分胁迫对作物的不良影响,用于种子涂层,可使出苗提前,出苗率提高,移栽沾根,使苗期缩短成活率提高,用于土壤混施,使其透水性增大,持水量增加,保水力增强,蒸发量减少,作物生长量增加,抗御干旱能力增强。起到抗旱保水节水增产作用。为名符其实的抗旱新星。

土面增温剂则是应用高分子化学物质覆盖农田,利用其成膜性抑制水分蒸发,提高地温,保墒节水,抗旱增产。

钙赤合剂则是提高作物自身的抗旱能力。四种化学物质,作用相同,各有千秋,均有自己独特的一面。

尤其是保水剂胶悬液流体播种,为化学控制利用增加了新的内容,把保水剂抗旱剂应用领域又向前推进了一大步,坚信在不久的将来将会成为旱作区必不可少的节水、保水、抗旱技术而普及推广。

编著者 1999.12

目 录

序	(1)
前言	(2)
第一章 干旱是影响农作物产量和质量的重要限制因素	(1)
第二章 节水保水符合我国国情	(5)
第三章 化学控制节水保水抗旱技术研究是我国农业生产 上一大突破	(7)
第四章 化学控制节水保水抗旱技术在国际上所处的地位 及研究应用动态	(10)
第五章 化学控制节水保水抗旱技术的作用机理	(13)
第一节 FA 抗旱剂	(13)
第二节 保水剂	(15)
第三节 土面增温剂	(18)
第四节 钙—赤合剂	(19)
第六章 市场上可见的化学控制主要产品	(20)
第一节 黄腐酸系列	(20)
第二节 保水剂系列	(22)
第三节 国外生产的保水剂产品	(23)
第四节 土面增温剂系列	(24)
第五节 钙—赤合剂	(24)
第七章 化学控制节水保水抗旱技术在农业生产中的应用	

实践	(25)
第一节 黄腐酸系列的应用	(25)
1.1 在小麦上的应用	(25)
1.2 在玉米上的应用	(43)
1.3 在红薯上的应用	(47)
1.4 在花生上的应用	(49)
1.5 在大白菜上的应用	(52)
1.6 在黄瓜上的应用	(53)
1.7 在油菜上的应用	(57)
1.8 在棉花上的应用	(60)
1.9 在其它经济作物上的应用	(62)
第二节 旱地龙的应用	(64)
2.1 在小麦上的应用	(64)
2.2 在玉米上的应用	(65)
2.3 在棉花上的应用	(66)
第三节 农人液肥的应用	(67)
第四节 保水剂的应用	(71)
4.1 试验研究应用经过	(72)
4.2 在小麦上的研究应用及示范	(72)
4.3 在玉米上的应用	(79)
4.4 在红薯上的应用	(84)
4.5 在棉花上的应用	(89)
4.6 在花生上的应用	(92)
4.7 在芝麻上的应用	(95)
4.8 在油菜上的应用	(106)
4.9 在胡萝卜上的应用	(111)
4.10 在菠菜上的应用	(113)
4.11 在大白菜上的应用	(116)

4.12	在食用菌上的应用	(119)
4.13	在其它作物上的应用	(123)
4.14	在牧草上的应用	(125)
4.15	在白萝卜上的应用	(126)
4.16	在辣椒上的保鲜贮藏	(127)
4.17	在黄瓜上的保鲜贮藏	(131)
第五节	保墒增温剂的应用	(132)
5.1	在花生上的应用	(132)
5.2	外地土面增温剂应用实例	(133)
第六节	钙—赤合剂的应用	(134)
第八章	化学控制节水保水抗旱技术的出路及发展前景	(136)
第九章	化学控制节水保水抗旱材料的应用技术	(138)
第一节	抗旱剂一号	(138)
1.1	作物拌种	(138)
1.2	叶面喷洒	(138)
1.3	沾根与穴灌	(138)
第二节	保水剂	(139)
2.1	种子涂层	(139)
2.2	种子吸水丸衣	(139)
2.3	保水剂土施	(140)
2.4	根部涂层	(140)
2.5	附着物覆盖播种穴	(140)
2.6	无土栽培基质利用	(140)
2.7	流体播种	(140)
2.8	蔬菜贮藏保鲜	(140)
2.9	食用菌培养基保湿	(141)
2.10	种子持水发芽床基质	(141)

2.11 喷播植草.....	(141)
第十章 流体播种机具.....	(142)
第一节 流体播种机的工作原理.....	(142)
第二节 流体播种机的主要结构.....	(142)
第三节 流体播种应用范围.....	(143)
第十一章 化学控制节水保水抗旱技术产品中注意 事项.....	(144)
附:参考文献	

第一章 干旱是影响农作物产量和质量的重要限制因素

众所周知,干旱是人类的大敌,具有发生频率高,分布地域广,延续时间长,危害大的特点,据粗略估计,其损害相当于病、虫、草、鼠及高温、低温所引起农业损失之和,农谚中“水是庄稼血,没它了不得”、“水是田的娘,无娘命不长”、“有收无收在于水,收多收少在于肥”等,充分说明水是农业的命脉。

干旱对农业生产尤其是粮食生产影响极大,是个带有全球性的问题,全球干旱半干旱地区占有陆地面积的 34.9%,约占世界耕地面积的 42.9%,遍及 50 多个国家和地区。

1972 年世界发生近百年十分罕见的干旱,多个国家受害,饿死灾民数十万计,经济损失达千亿元以上。1972 年全球干旱余波未了,非洲大陆即遭干旱袭击,从七十年代一直延续到九十年代,前后达十余年之久,造成河水枯竭,土地龟裂,树木枯毁,庄稼烤焦,蝗虫蔓延,饥饿横行,被称为非洲近代史上最大的灾难,导致七十年代、八十年代、九十年代三次大饥荒,涉及 34 个国家,数以百万计的灾民饿死,数以千万人失去家园。在撒哈拉沙漠以南非洲近 5 亿居民中,有 23% 的人受到饥荒影响,有 20% 的人处于饥饿状态。

1988 年北美发生 50 年不遇的大旱,使美国、加拿大这一类农业现代化程度较高的国家也难以招架。美国全国 50 个州中,有 36 个州,1500 个县受灾,全国 200 万农民中有 160 万受到旱灾影

啊,玉米、小麦、大豆比上年分别减产 37%、23%、13%。加拿大小麦减产 30%,导致世界粮价飞涨。

干旱亦是我国历史性灾害。干旱半干旱地区占国土面积的 47%,受旱面积达 4—5 亿亩,一般年份在 2 亿亩上下,因干旱造成农作物减少占据农业气象灾害总损失量的一半以上,占全国耕地面积三分之一的北方长期倍受十年九旱之苦,南方广大地区也经常遭受伏旱之灾。

根据历史记载,从公元前 206 年到 1949 年的 2155 年中,共发生旱灾 1056 次,平均每两年 1 次。我国北方的旱灾更为频繁,每百年发生的旱灾次数多则 91 次,少则 31 次。《新唐书·五行志》记载永淳元年(公元 682 年)“陕西连年大旱,是年关中及山南州二十六饥,京师人相食,死者枕藉路旁”;德宗贞元元年(公元 785 年)“黄河中下游大旱,无麦苗,大饥,东都、河南、河北死者相枕,至于八月旱甚,灞、浐将竭,井皆无水。夏四月……关东大饥,赋调不入,由是国用益窘,关中饥民蒸蝗而食之;《旧五代史·五行志》记载:“后晋高祖天福八年(公元 943 年)黄河下游,四月蝗旱相继,人民流移,饥者盈路,关西饿殍尤甚,死者十之七八”;《宋史·五行志》记载:“皇统二年(公元 1142 年),是岁豫西、熙河路秦州、陕西大旱,八月赈陕西,九月西夏饥,升米百钱。十二月陕西不雨,五谷焦枯,泾、渭、灞、浐皆竭,饥民离散,郡邑逐空。”《明史·五行志》记载:“洪武五年(公元 1372 年)河南、山东、河北、陕西、宁夏特大旱,河南黄河竭,行人可涉。凤翔平凉久不雨,六月蝗,人大饥,草实树皮,食为之尽;”《明史·五行志》记载“万历十年~十九年,黄河流域旱,黄河民食草木,人相食,白骨满路。十六年青海、西宁旱。十八年春畿辅内外及秦、晋、齐、河淮两河间方数千里,二麦几稿……。”《明宪宗实录》记载“成化二十一年~弘治十一年(公元 1485—1498 年),华北五省大旱,山东、河南、河北、陕西、山西之境,赤地千里,并邑空虚,尸骸枕籍,流亡日多。关中连年天旱,百姓流亡殆

尽，人相食，十之八九。”《明史·五行志》记载：“嘉靖六～九年（公元1527～1530年），持续四年大旱。六年春夏不雨，黄河清，井泉涸，河北、河南、陕西、山东、山西俱旱。七月大旱蝗，陕西、甘肃、河南人相食，死无数，重灾区豫西、宝丰、鲁山饿死大半。八月陕、晋、豫、鲁俱旱，大饥人相食。九年河南、山西、陕西大饥，延绥、榆林诸处凶歉连岁，人烟几绝，赤地千里，饿莩载道，黄河水干见底，草茅皆尽，树室无烟，研木屑石食者。明末崇祯年间（1637～1643），整个35°N以北地区，遇到5年大旱，逃荒要饭不计其数，尸野遍地，不亚于兵乱之灾。1929年、1943年，山西、河南、安徽等省大旱70余天，死人数以万计，卖儿卖女的屡见不鲜。1646～1649年，四川连旱四年，出现“全蜀大饥，人相食”的残相。1949年来，旱灾仍很频繁，据分区统计，1951～1980年，30年间，西南地区发生干旱26次，年均0.86次；华南37次，年均1.23次；黄淮海区84次，年均2.8次。长江流域68次，年均2.27次，东北42次，年均1.4次。1959年12月～1960年10月，总降雨量比历年同期少50%，连续150～180天无透雨，全国受旱面积达5亿亩，山东、河南、山西、陕西出现水井干涸，河水断流，小麦减产50%以上，有的地方曾出现饿死人现象。1972年遇百年不遇的严重干旱，受害面积4.5亿亩，华北、华中和西南等地区在春旱后，7月份降水又少于常年60～90%，汉口、长沙、贵阳、太原、北京等地总降水为1951年来最低值，黄河在济南以下断流20余天。1965年华北地区发生春夏秋三季连旱，内蒙南部、甘肃、河南、宁夏、陕西北部、山西、河北、北京、河南北部、山东西北部5～10月份总降雨量只有100～250mm，内蒙大部、宁夏的银川地区，年降水不足50mm。保定、沧州、衡水、山东惠民及山西太原、介休一带连续2～3个月无透雨，沁河和南运河断流，人畜饮水困难，土壤含水量不足10%，农作物减产40%以上，1978年江淮流域发生干旱，连续持续3～5个月，大片农田龟裂，秋作物枯死，水稻、棉花、花生等作物大幅度减产。

1998年8月22日至1999年3月6日,连续228天无雨,使南阳盆地及陕西、山西、山东、安徽、河北等省受灾,有30%以上土地无法耕作,黄河断流达2个月之久,使相当一部分乡村人畜饮水极感困难。小麦、油菜等冬播作物减产30%以上。

干旱灾害一般来说全国各地历年均有发生,华北、西北和东北经常有春旱,有时出现春夏连旱;秦岭、淮河以北春夏连旱较频繁,夏旱次之,个别年份春夏秋三季连旱,秦岭、淮河以南,南岭以北多夏旱和秋旱,春旱较少,华南南部多秋、冬旱和冬春旱,个别年份春秋冬三季连旱。川西北多春夏旱;川东多秋旱。

山东丘陵地区西北面的豫北、冀南、鲁西北三角地带,年雨量比周围地区少100mm左右,西北地区深入内陆,海洋暖湿气流不易进入,不少地区常年处于干旱,象陕北榆林,延安和甘肃中部的兰州、临夏、定西地区,宁夏的固原西部和同心,盐池一线几乎是十年九旱,农作物受春旱影响最大。据统计1950-1995年,由于干旱影响引起粮食损失2500亿左右,占各类气象灾害影响总损失的一半。

处于南阳盆地的镇平县更是豫西南的少雨中心,年降水比相临县少70-110mm,从解放来40年气象资料分析,几乎历年均有程度不等的旱灾发生。其中伏旱频率53%,秋旱频率占47%,春冬旱占36%。因干旱大多数年份小麦不能适时播种,秋作物不能一播全苗,产量损失一般在30%以上。

第二章 节水、保水符合我国国情

水是宝贵的, 是任何物质所不能取替的自然资源, 可以说是世上万物的生命源泉, 人无水寸步难行, 作物缺水生长发育不良, 甚至造成绝收。尤其是在科学飞速发展的时代, 水的作用越来越大, 工业用水、能源用水、人口增长等一切, 人类对水的需求日益增加, 然而水资源是有限的, 并不是取之不尽用之不竭的, 再加上人为的水资源污染日益加剧及原始的农业用水方式的浪费, 使一些国家和地区不同程度的出现水资源危机, 保水节水已成为世界各国发展规划中的一个重要战略问题。经济发达国家, 不断加大投入, 增加可用水资源, 厉行节约用水, 强化水源保护。而大多数国家和地区, 尤其是发展中国家, 普遍受到供水不足、缺水的严重威胁。当前世界人口超过 53 亿, 淡水资源仅有 50 万亿 M^3 左右, 人均占有水资源量不足 1 万 M^3 。

我国是一个严重缺水的国家, 水资源紧缺, 全国水资源总量为 28000 多亿 M^3 , 排在巴西、前苏联、加拿大、美国和印尼之后, 居世界第六位。但我国人口多, 人均占有量仅有 2400 M^3 , 只相当于世界人均的 1/4, 居世界的 109 位, 中国已被联合国列为全世界人均水资源 13 个贫水国家之一。再加上由于降水时空分布不均匀, 全国有 18 个省(市、自治区)人均占有的水资源量低于全国平均水平, 其中北方 9 个省人均占有量均低于 500 M^3 , 干旱缺水之严重可想而知了, 缺水已成为制约我国经济发展的瓶颈, 特别是北方地