

# 保水剂在作物抗旱栽培中的应用

张志光 张洪新

(山东省气象局, 济南 250031)

## 提 要

应用小麦、花生的田间小区试验资料, 分析了保水剂在抗旱栽培中的作用, 结果表明: 保水剂是一种十分有效的抗旱剂, 确实起到保墒增湿的作用, 而且价格低廉, 技术容易掌握, 是一种经济有效、增产节能的栽培措施, 可推广使用。

**关键词:** 试验 保水剂 栽培 分析

## 引 言

山东省旱灾发生频繁, 居各种自然灾害发生几率之首。据灾害文献记录分析, 从 1470—1969 年的 500 年间, 全省出现全年偏旱年有 82 年次, 春夏秋冬季节性出现偏旱年 401 年次, 占总年数的 80%。从 1949 年—1996 年灾情统计资料得知, 全省受旱面积最少的年份是 1956 年, 受旱面积  $1.0 \times 10^5 \text{ ha}$ , 最多的年份是 1986 年, 受旱面积  $5.85 \times 10^6 \text{ ha}$ , 常年一般有  $1.0 \times 10^5$ — $2.0 \times 10^5 \text{ ha}$  的农田受旱灾袭击, 特别是进入 80 年代以来, 降雨量普遍偏少, 重旱年份时有发生, 旱灾有逐年上升的趋势。所以, 根据上面具体资料可以得出: 旱灾已经成为制约山东国民经济发展的的重要因素, 特别在农业生产方面, 一旦大旱年份出现, 往往造成大幅度的减产与绝产。为了减小干旱年份作物产量的损失, 合理地利用有效的水资源, 提高自然降水利用率, 必须及时地改革种植方式和调整种植制度, 确保受旱之年能够少减产或高产、稳产。下面简要介绍一种简单易行, 投资成本小, 便于大面积推广的新型栽培措施——保水剂在作物栽培中的应用。

## 1 栽培措施与试验设计方案

### 1.1 栽培措施

栽培措施是利用一种新型的保水剂产品

——高吸水树脂。该树脂是一种无毒、无味、无污染, 具有较强的吸水特性(一般能够吸收自重 500 到 1000 倍的水)的高分子材料。使用方法既可进行树脂拌种播种, 也可将材料在降水前进行田间沟播。利用此树脂的主要作用是截留自然降水, 保持土壤水分, 重复利用水资源, 提高水资源的利用率。

### 1.2 试验设计方案

试验采用树脂拌种播种的方法。其具体步骤是: 先配制好 3%—5% 浓度的保水剂溶液 ( $0.05 \text{ kg}$  保水剂加清水  $1$ — $1.5 \text{ kg}$ ), 再将种子拌在保水剂溶液中, 然后播种。试验作物品种分别为小麦和花生, 小麦试验地点选在山东省泰安农业气象试验站的试验田里, 试验地块面积为  $667 \text{ m}^2$ , 试验时间为 1991 年 10 月—1992 年 6 月, 试验设计为两个处理, 每个处理有两个重复, 即两小区为树脂拌种区, 两小区为对照区, 试验的小麦品种为济核 02 号。花生试验田块选在蓬莱市登州镇诸谷村, 蓬莱市气象局路南坡地上, 试验时间是 1992 年 4—10 月, 试验小区设置采取随机排列, 6 个处理, 每个处理有两个重复, 共 12 个试验小区, 小区面积  $6 \text{ m}^2$ , 6 个处理分别为: 浇水对照、浇水拌保水剂(北京产)播种、浇水拌保水剂(济南产)播种、不浇水对照、不浇水拌保水剂(北京产)播种、不浇水拌保水剂(济南

产)播种。北京产保水剂由中国农科院农业气象室提供,价格为20元/kg,济南产保水剂由济南市无影山化工厂生产,价格为10元/kg,所谓浇水,只是播种那天沟灌一点水,其它栽培管理措施完全一致。试验的花生品种为78-212。

## 2 试验期间气象条件分析

### 2.1 气象三要素分析

表1和表2分别是小麦和花生整个生长发育期的气象三要素与历年平均值的对比情况,从表1可以看出:1991—1992年度小麦各个发育期以及整个发育期的气象条件三要素与历年平均值相比除越冬期外均要差,特别是降水量,出苗至停止生长降水量比历年平均偏少99.1mm,偏少幅度为72.4%;越冬期降水量偏多32.5mm;而返青至黄熟又偏少28.9mm,偏少幅度达到31.2%,整个小麦生长发育期的降水量比历年平均值偏少

95.5mm,偏少幅度为37.8%,即整个发育期间降水量偏少达4成,而大于0℃积温则偏多94℃,偏多4%,从而说明1991—1992年度小麦试验期间属于干旱年份。再看表2,1992年3—8月花生发育期内降水量与历年平均值比较情况,可以看出,1992年3—8月,总降水量只有234.4mm,比历年平均487.2mm少252.8mm,偏少幅度高达51.9%,说明整个花生发育期内严重缺水,墒情很差。而且各月降水量与历年平均值比较均为负距平,从6月份开始负距平值逐步加大,7月份是花生开花一下针的发育关键期,但干旱却达到了极为严重的程度,土壤湿度有近半个月的时间在凋萎湿度附近或低于凋萎湿度,图1给出浇水小区10cm深土壤湿度的变化情况,充分说明花生在试验期内受到特大干旱袭击。

表1 1991—1992年度小麦整个发育期气象条件与历年平均对比分析表(泰安站)

| 发育期   | 出苗—停止生长 9—11月 |          |        | 越冬期 12—2月 |          |        | 返青至黄熟 3—5月 |          |        | 出苗至黄熟 9—5月 |          |        |
|-------|---------------|----------|--------|-----------|----------|--------|------------|----------|--------|------------|----------|--------|
|       | 试验<br>年       | 历年<br>平均 | 距<br>平 | 试验<br>年   | 历年<br>平均 | 距<br>平 | 试验<br>年    | 历年<br>平均 | 距<br>平 | 试验<br>年    | 历年<br>平均 | 距<br>平 |
| ΣR/mm | 37.8          | 136.9    | -99.1  | 55.9      | 23.4     | 32.5   | 63.6       | 92.5     | -28.9  | 157.3      | 252.8    | -95.5  |
| ΣT/℃  | 230           | 246      | -16    | 12        | -95      | 107    | 1207       | 1204     | 3      | 2449       | 2355     | 94     |
| ΣS/h  | 653           | 619      | 34     | 511       | 553      | -42    | 676        | 715      | -39    | 1840       | 1887     | -47    |

表2 1992年蓬莱3—8月(花生关键发育期)降水量(mm)与历年同期比较

| 月份    | 3    | 4     | 5    | 6     | 7      | 8     | 合计     |
|-------|------|-------|------|-------|--------|-------|--------|
| 1992年 | 4.1  | 5.4   | 30.8 | 45.6  | 63.9   | 84.6  | 234.4  |
| 历年平均  | 11.8 | 42.9  | 38.9 | 77.5  | 176.0  | 140.1 | 487.2  |
| 距平值   | -7.7 | -37.5 | -8.1 | -31.9 | -112.1 | -55.5 | -252.8 |

### 2.2 土壤湿度分析(保湿作用)

图1是花生浇水小区的10cm深度平均实测土壤湿度折线图,从图上看,下针前期出现特大干旱,土壤湿度降到低谷,在下针后期下了几场透雨后,土壤湿度才上升。由于播种时各小区底墒不同,所以从图1很难看出使用保水剂的小区有没有保湿作用,为此计算出后期土壤湿度与播种期土壤湿度的差值,绘成图2,从图上可以看出施保水剂的小区,土壤湿度随着干旱的加重,比对照小区下降

缓慢,保湿作用非常明显,尤其在发育前期,保水作用更为突出,即使到了后期,下针前后,失墒幅度也相对缓慢,起到保水作用。

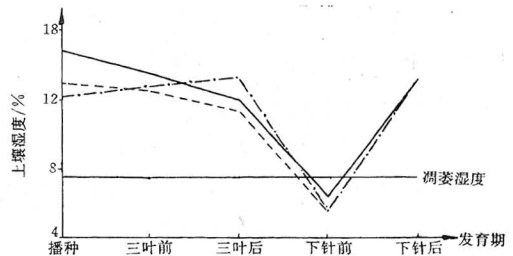


图1 浇水小区10cm深土壤湿度  
实线:对照区,点划线:济南保水剂小区,  
断线:北京保水剂小区

### 2.3 浇水与不浇水对比分析

由于5月4日花生播种后,第二天蓬莱

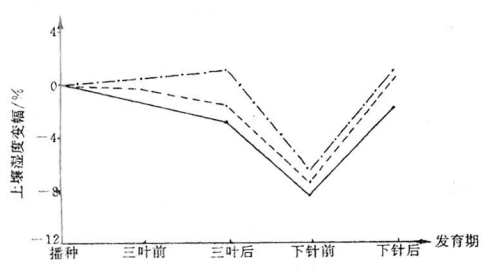


图2 浇水小区 10cm 深土壤湿度变幅  
说明同图1

就有降雨过程,3天共降雨17.1mm,所以缩小了浇水与不浇水处理的误差,根据浇水小区与不浇水小区(图略)10cm土壤湿度的实测资料,可以得出两者变化情况基本一致,看不出差别。

2.4 北京保水剂与济南保水剂的对比

从图2可以看出,两种保水剂均取得很好的保水效果,济南保水剂是应我们的要求生产的,价格是北京保水剂的一半,且省略运输费用,说明可以被推广应用。

3 产量与效益分析

表3和表4分别为保水剂对小麦的增产效果和花生各试验小区出苗率、经济性状、效益比较表。从表3可以看出,利用树脂拌种播种的技术措施对小麦的增产效果是十分显著的,出苗率提高33.5%,不孕小穗率减小10.6%,每穗籽粒数增加0.6个,约增加2.3%,千粒重增加1.4g,增加幅度为3.5%,单产增加1062kg/ha,增产幅度17.5%,若按小麦0.8元/kg计算,增加效益849.6元/ha。从表4可以看出:出苗率除不浇水小区中北京保水剂拌种的小区比对照小区偏低外,其它拌保水剂的小区均高于对照小区;单株结果数、出米率、荚果数、小区产量等要素都是拌保水剂播种的小区比对照小区高,尤其是北京保水剂取得的效益更好一些,总的增产幅度为7%—15%,纯效益是150—330元/ha。

表3 保水剂对小麦的增产效果

| 项 目  | 出苗率<br>/% | 不孕小<br>穗率/% | 每穗籽<br>粒数/个 | 每穗籽<br>粒重/g | 千粒重<br>/g | 单产<br>/kg·ha <sup>-1</sup> | 增产<br>/kg·ha <sup>-1</sup> | 增产幅度<br>/% | 纯效益<br>/元·ha <sup>-1</sup> |
|------|-----------|-------------|-------------|-------------|-----------|----------------------------|----------------------------|------------|----------------------------|
| 树脂拌种 | 96.0      | 15.4        | 26.8        | 1.2         | 41.2      | 7128                       | 1062                       | 18         | 849.6                      |
| 对照   | 62.5      | 26.0        | 26.2        | 1.1         | 39.8      | 6066                       |                            |            |                            |

表4 各小区产量、经济性状、效益比较

| 项目<br>处理 | 出苗<br>率<br>/% | 单株结<br>果秕饱<br>合计/个 | 出米<br>率<br>/% | 小区荚<br>果产量<br>/kg | 折合<br>产量<br>/kg·ha <sup>-1</sup> | 比对照增产                         |      | 比对照增益/元·ha <sup>-1</sup> |        |
|----------|---------------|--------------------|---------------|-------------------|----------------------------------|-------------------------------|------|--------------------------|--------|
|          |               |                    |               |                   |                                  | 比对照增产<br>/kg·ha <sup>-1</sup> | 增幅/% | 增加效益                     | 纯收入    |
| 浇 对照小区   | 94.3          | 6.8                | 68.3          | 0.640             | 1067.2                           |                               |      |                          |        |
| 水 北京保水剂  | 96.3          | 7.8                | 69.1          | 0.735             | 1225.6                           | 158.4                         | 15   | 348.48                   | 333.48 |
| 水 济南保水剂  | 95.6          | 6.9                | 69.7          | 0.695             | 1158.9                           | 91.7                          | 9    | 201.74                   | 194.24 |
| 不 对照小区   | 96.3          | 6.1                | 67.5          | 0.585             | 975.5                            |                               |      |                          |        |
| 浇 北京保水剂  | 94.5          | 6.1                | 69.3          | 0.675             | 1125.6                           | 150.1                         | 15   | 330.22                   | 315.22 |
| 水 济南保水剂  | 96.8          | 6.5                | 69.5          | 0.625             | 1042.2                           | 66.7                          | 7    | 146.74                   | 139.24 |

4 结语

试验结果表明,使用保水剂,即使遇到特大干旱年份,保湿效果也特别明显,起到增产的作用;若在普通干旱年份,效果更好,仍可获得稳产、高产。而且此技术措施只需在播种

时采用,简单易行,后期管理措施无需改变,所以是一项十分容易推广的技术改进措施。所用树脂材料成本低廉,价格为20元/kg左右,每公顷拌种播种时只需0.75—1.5kg,按1.5kg计算,成本只有30元左右,而效益却

达到5—30倍,说明这是一项推广前景远大的技术措施。所做试验在小麦、花生上效益显著,推广到其它作物,也可获得显著效益。

## Application of Super Water Absorbent Resin to Cultivated Crop in Droughty Conditions

Zhang Zhiguang Zhang Hongxin

(Sandong Meteorological Bureau, Jinan 250031)

### Abstract

Using experimental data observed in wheat and peanut field, the function of super water absorbent resin to cultivated crop in droughty conditions is analysed. The result shows that super water absorbent resin is a effective drought resistance resin, and it can keeps soil humidity and elevates utilization rate of rainfall. Its price is cheap, and it is easy to use in cultivated crop. If it can be extended into the all crops, the more effect can be available.

**Key Words:** field experiment water absorbent agent cultivated crop