

光辉的照耀下，在党的领导下，由于广大贫下中农和科技人员的积极努力，已选育出几个抗病、高产、品质较优的品种，对抗病、高产的问题已基本解决，进一步是，在抗病高产的基础上提高品质的问题。

一九七〇年通过杂交方法选育出了“五号”白菜，经二、三年的鉴定和广泛生产示范，表现抗病、高产、品质较优，但整齐度稍差、帮厚、外叶大，熟期稍晚（生育日数85天）。为了提高五号的整齐度和品质，于一九七三年开始搞五号自交系选种，经四代自交，至一九七六年选出74—061—1—1整齐，经济性状也好。一九七七年把74—061—1—1分为13个系在纱罩内进行人工集团授粉，秋季播种观察，74—061—1—1的13个系共1150株，性状基本一致，有6个系整齐度达100%，其它6个系的整齐度在95—99%。只有1个系的整齐度为86%（已淘汰），各系平均整齐度为97.9%，比五号的整齐度提高27.9%。74—061—1—1暂定名为龙江牛心。龙江牛心比五号外叶小，外叶也少，帮薄柄窄，结球性比五号有些提高。龙江牛心的球型是炮弹型，基本是五号的球型，而球顶包的严，有些先包球后壮心的性状，所以半心菜球顶也包严，因此品质强于五号。龙江牛心比五号早熟五天，生育日数为80天。龙江牛心在纯度、结球性、熟性、外叶以及品质等方面比五号有明显提高。但产量比五号降低18%。而亩产仍达17,493斤（收获当时重量）。根据群众对白菜的要求是：既要保证高产、又要提高品质，所以龙江牛心是个优良的白菜新品种。在英明领袖华主席为首的党中央领导下，在向科学技术现代化进军的革命运动中，我们本着大干快上的精神，计划今冬在温室用母根采原种。明春育苗春化繁殖种子，大力争取多点大面积示范鉴定。为社会主义革命和社会主义建设服务。

## 蔬菜栽培与气体危害

东北农学院园艺系 郑光华

近年来黑龙江省塑料大棚蔬菜生产进展较快，过去这里的黄瓜和茄果类蔬菜，由于气候的关系，供应期较晚，几乎接近立秋季节。这些果菜才大量上市。有了塑料大棚以后，就能提早一个多月供应，哈尔滨地区大棚黄瓜六月份就可以大量上市。

塑料大棚蔬菜栽培与露地相比，空气流动较少，气温较高，湿度较大，是相对密闭的保护设施。因此受气体危害的程度比露地严重，蔬菜生产大多集中在大城市郊区及工矿区附近，受工业废气等有害气体的危害，影响生产的实例较多，现在把调查研究结果作简要的综述。

### 一、蔬菜需要的生活条件与大气的生态平衡

蔬菜和其他作物一样，维持其正常的生活条件主要是温度、水分、光照、土壤营养

和气体条件等。这些条件对各种作物都有其最高、最适和最低的要求。在一般情况下进行蔬菜生产，主要注意调节温度，光照，水分和土壤营养，较少注意到气体条件。实践证明，无论是大田或塑料大棚内蔬菜生产，若遇有害气体，不但生长多阻碍，严重者会全军复灭。

塑料大棚内的蔬菜生产，从气体条件方面来说，要有个平衡。棚内有危害植物的气体，主要是采用通风的办法，保持棚内温度的平衡，同时排除棚内的有害气体，减轻危害程度。因此，必须弄清对蔬菜有害气体是什么？以便采取措施，及时挽救。

## 二、危害植物气体的种类，来源及其受害症状

根据目前各方面的报导，危害蔬菜等作物的有害气体，大体上可分为以下几类：

1、氧化性危害的气体，如臭氧（ $O_3$ ），过氧乙酰硝酸盐类（ $CH_3CO_3NO_2$ ），二氧化氮（ $NO_2$ ）及氯（ $Cl_2$ ）等。

### ①臭氧危害植物细胞和改变颜色

臭氧对许多植物有严重危害，烟草的叶子受害则产生斑点状黑色。首先在成熟的叶子上出现，逐渐扩大到幼叶，开始24小时叶子亦暗，几天后逐渐发白。

臭氧使菜豆叶面围绕叶脉产生黑斑点，在葡萄蔓上也有类似斑点。1958年首先发现这种危害。

臭氧危害植物栅状组织细胞，开始时叶绿粒集中在细胞中部或两端接着就破坏细胞壁，有时叶绿粒变成酱状物，被破坏的细胞成为红棕色。

美国加州在温室内试验，臭氧25 P P m 2小时即产生毒害，受害的浓度因时间和品种而异，同时与光照、温度、湿度、营养物质多少和季节有关。

表1 臭氧与一天中不同时间对敏感的菜豆的影响

时 间	受害叶子部分占%
9:00 上午	39
11:00	63
1:00	60
3:00	47

表2 在恒温下光照强度对臭氧危害菜豆的影响

光照强度ft—C	受害叶子部分占%
2600	89
1800	73
100	10
黑 暗	2

## ②过氧乙酰硝酸盐类对许多植物毒性很大

过氧乙酰硝酸盐类(PAN)对许多植物有害,尤以对植物幼苗幼叶为害较重。当气温达 $32^{\circ}\text{C}$ 以上时,基部叶子变成铜色,银白色及水浸状等症状,这种危害系在其下表皮组织内的海绵组织细胞溶化,细胞质变成暗棕色。

菜豆 $0.8\text{ P P m}$ 30分钟危害严重, $0.5\text{ P P m}$ 一小时或 $0.1\text{ P P m}$ 5小时,对菜豆及蕃茄均为害严重,受害者其叶子下部似青铜色,但叶表面几乎没有什么变化。

$1\text{ P P m}$ 30分钟的危害,肉眼不易辨别,2—3小时就能看出来了。

汽油气体和臭氧的为害症状与此相似。

## ③二氧化氮对植物的危害

燃烧煤、石油、天然气和汽油的工厂,是产生 $\text{NO}_2$ 的来源。 $\text{NO}_2$ 危害植物产生不规则的白斑,或于叶脉间,叶缘产生棕色的坏死组织。

蕃茄叶子在 $\text{NO}_2\ 2.5\text{ P P m}$ 4小时即产生危害,菜豆 $3\text{ P P m}$ 4—18小时受害。

菜豆、蕃茄和烟草幼苗急性型病斑的坏死症状与 $\text{SO}_2$ 和 $\text{O}_3$ 相似。 $25\text{ P P m}$ 的 $\text{NO}_2$ 对大多数植物均受其害。

$0.5\text{ P P m}$ 或更低的浓度植物生长受抑制,烟草叶子失绿。

2、还原性危害的气体,如二氧化硫( $\text{SO}_2$ ),硫化氢( $\text{H}_2\text{S}$ ),甲醛( $\text{CH}_2\text{O}$ ),一氧化碳( $\text{CO}$ )等。

以二氧化硫为例,造成的急性与慢性的危害是严重的。

燃烧煤和石油和含硫量高的东西,炼油厂和化工厂的废气是 $\text{SO}_2$ 的主要来源。

$\text{SO}_2$ 造成急性型和慢性危害。急性型和有明显的坏死组织,主要表现在叶脉间和叶缘坏死,慢性危害常表现为叶柄暗红色膨大或发白。植物的危害界限为 $\text{SO}_2\ 0.3\text{ P P m}$ 8小时。

在温度适中,水分适宜,相对湿度高,光照强度强时,植物对 $\text{SO}_2$ 特别敏感,早晚 $\text{SO}_2$ 为害较上午十时至下午二时弱。

植物的膨胀强度对 $\text{SO}_2$ 的敏感性是非常重要的。土壤干燥到略低萎焉点时,能增加对 $\text{SO}_2$ 气体的抗性,膨胀的蕃茄叶子受害严重,但稍微凋萎的叶子在同样浓度下就没受害。这种区别主要在于气孔的活性。大小及数目多少,及细胞原生质的性质。

经显微镜检查叶子组织的危害,发现叶肉细胞的叶绿粒的破坏程度,海绵组织比栅状组织受害较重,严重者表皮细胞也被溶解,但中肋及叶脉仍保留绿色。

同样浓度的 $\text{SO}_2$ 对农作物的危害在大地比实验室重,因为在自然界中可能有其他物质危害。

低浓度的 $\text{SO}_2$ 能阻碍植物的生长,但肉眼不一定能看出来,这可能是减低其光合作用,尤以开花期受害最重。

3、酸性危害的气体,如氟化氢( $\text{HF}$ ),氯化氢( $\text{HCl}$ ),氰化氢( $\text{HCN}$ ),三氧化硫( $\text{SO}_3$ ),四氟化硅和硫酸烟雾等。

### (1)氟的危害:

氟的浓度只要 $0.1\text{ P P b}$ (Part Per billion)即对一些植物产生危害。氟的气体及微粒均能危害叶子。但氟在植物体叶子受害部分不会转移到其他地方,即使氟在

叶子浓度高,根系,花和种子的含量则很少。

HF及其他气体很快地被叶子吸收,固态的氟对叶子表面无害,除非氟在叶子表面被水溶解,被溶解的氟逐步会被吸收。

空气中的氟的主要来源的化肥厂,铝的还原作用,熔矿厂和水泥厂排出的废气。

在氟气的下风处,植物受害严重。炼铝厂,化肥厂排出氟的浓度高达300 P P m,有者达462 P P m,15公里以外仍然有114 P P m。

阔叶植物被害表现为叶缘暗红。

## (2) 氯的危害

Cl<sub>2</sub>危害浓度比HF高,但比SO<sub>2</sub>低。植物体中年的叶子易受害,较为敏感,继之为老叶,幼叶受害较轻。

蕃茄在三种不同Cl<sub>2</sub>浓度下处理2—3小时,一半植株定期喷水,则干。湿的植物表现相似。0.31 P P m无害,0.61 P P m轻度为害,1.38 P P m危害严重。豆类及萝卜0.1 P P m 2小时即受害。

4、碱性危害的气体 如氨(NH<sub>3</sub>)等。

氨为在施肥过程中产生的气体危害,有机肥没有经过发酵就直接施入正在生长的作物中,能产生大量的氨,此外,施用过多的尿素,硝酸等化学肥料,也常发生氨气为害大棚蔬菜的生长。

5、有机类毒气,如乙烯(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)是稀有的碳氢化合物,危害植物不需要光化学反应,而且是很难从碳过滤器中过滤出去。

乙烯主要是大中城市汽车集中的地方,汽车运输排烟,天然气,炼油厂及煤燃烧排出的气体。有报告说在聚乙烯制造厂地区,产生乙烯气体下风处1.6公里种的棉花田几乎绝产。

## 三、塑料大棚蔬菜栽培的气体危害及其防止措施

塑料大棚蔬菜栽培中有毒气体的来源主要有两个方面,一个是从塑料薄膜挥发出来的有毒气体,另一方面是由于施肥不当,从土壤中分解出来的有害气体。这两方面的有害气体无论是单方面的或同时存在,都会给蔬菜生产造成严重的后果。尤其是,大棚的温度、湿度均较棚外高,当白天太阳辐射较强时,则加重植物的危害。

### 1、塑料薄膜挥发的有毒气体

农用薄膜的主要成分为聚乙烯或聚氯乙烯树脂,除此而外,加入一些增塑剂和稳定剂,近年来发现有些增塑剂用作农膜对作物是有害的。例如正丁酯,邻苯二甲酸二异丁酯,己二酸二辛酯等增塑剂对作物为害严重。

日本人在这方面曾经吃过苦头,1965年以前,日本除了农膜对作物发生危害外,农用的聚氯乙烯自动浇水软管,温室的热水排气管等,均发生使附近的栽培作物枯黄。静冈县在2—3年内共发生植物因塑料的毒害事件30多起,日本大阪农业技术中心,1967年用气相色谱仪分析,才正式确定邻苯二甲酸二异丁酯作增塑剂对植物有毒害。利用邻苯二甲酸二异丁酯(以下简称DIBP)做农用薄膜或浇水管子,则附近的作物叶

缘或叶脉间的叶肉发黄而后变白而枯死，严重者使一株作物全部被害而遭绝产，在蔬菜中黄瓜最易受毒害。

我们在哈尔滨市无毒的塑料薄膜大棚中，用少量（1%浓度）的DIBP喷在薄膜上，不直接接触棚内的黄瓜幼苗，四天以后发现黄瓜叶子开始发黄，八天以后植株死亡。与在有毒薄膜大棚内黄瓜发生的症状相似。而不喷DIBP的薄膜大棚黄瓜生长正常。

此外，我们还在哈尔滨新春公社，团结公社有毒的塑料大棚外面的大白菜采种母株，水萝卜等蔬菜作物观察到依距离大棚的远近，受气体危害的程度不同。靠近有毒塑料大棚的植株叶子首先枯黄，15米以外的植株受毒较轻，再远处的植株则生长正常，由此可见有毒薄膜主要是通过气体危害植物。

经东北石油化学研究所从有毒薄膜内取气分析，发现棚内含有 $0.1 \text{ P P m}$ 的乙烯而蕃茄、黄瓜、豌豆等对乙烯敏感的蔬菜，在这种浓度下两天就生长不正常，叶身下垂，弯曲，叶子开始发黄，几天后变白以致死亡，据报导蕃茄与辣椒在 $0.01 \text{ P P m}$ 的烯气体作用下，只要几小时叶子生长就不正常，时间长些就导致花器官的脱落。

对乙烯稍有耐性的蔬菜为胡萝卜，南瓜等，耐性强的有甘兰，洋葱，萝卜和芹菜等。

对DIBP敏感的蔬菜为十字花科的甘兰，白菜和萝卜等，只要1—2小时叶子边缘即发黄而后变白枯干，但是把有害薄膜去掉换上无毒害的薄膜，则幼苗马上恢复正常生长，结球获得较高的产量。我们在松浦公社把受害的甘兰秧苗100株与没有受DIBP薄膜受害的甘兰秧苗100株同时移植在一块地上，一星期不但成活了，而且在生长速度、叶色等各方面二者均无什么区别。

## 2、施肥不当发生的有毒气体

为了获得单位面积的较高产量，大棚内的蔬菜比一般大田栽培施肥量较高，如施用大量未付熟的厩肥、人粪尿、鸡粪、油脚、猪油渣等有机肥料，和大量施用尿素，硝酸氨，硫酸氨等化学肥料，则容易产生氨（ $\text{NH}_3$ ），亚硝酸气体（ $\text{NO}_2$ ）和亚硫酸气体（ $\text{SO}_2$ ）等危害。

氨（ $\text{NH}_3$ ）呈离子状态时，是植物氮素的营养源，由根系供给植物。而呈游离状态时，从叶子气孔进入，使植物体内发生碱性为害。但氨需要 $10 \text{ P P m}$ 的浓度才能危害植物。如果晴天气温高，挥发的氨气浓度大，1—2小时后即导致黄瓜植株的死亡。由于大棚的气流变动不大，受害的黄瓜多从基部叶子先萎蔫，时间稍长，上部叶子也枯死。哈尔滨市郊区塑料大棚的黄瓜施用未付熟的人粪和鸡粪已发生多起气体中毒的现象，有时在阴天施用鸡粪，当时没发现什么反常症状，但第二天天晴马上就发现植株死亡。

施用尿素每亩用量达40斤，又没立即复土或灌水，在晴天高温影响下所产生的氨。在1—2小时内就使全棚黄瓜死亡。其症状与鸡粪毒害黄瓜相似。

二氧化硫对植物的危害多发生在生理旺盛的叶片，这是因为这些功能叶的气孔张得最大的缘故，至于刚吐露的幼叶和生理活动衰退的老叶，一般受害较轻，只有受害严重时，才会出现可见症状。

蔬菜受害后呈现的颜色因种类而异，但以出现白色病斑的为多，如萝卜，白菜、菠菜、蕃茄、豌豆、葱和辣椒等。其次出现褐色症状的也不少，如茄子、胡萝卜、南

瓜和马铃薯等，还有出现近于黑色斑点的如蚕豆等。 $\text{SO}_2$ 达0.2 P P m时4天可使植物受害。

施用过多的硝酸氨时，硝化作用困难，同时土壤中发出二氧化氮( $\text{NO}_2$ )气体。

$\text{NO}_2$ 使大棚或温室内的作物遭到损害。其症状与 $\text{SO}_2$ 的危害极为相似，部位也相同，几乎不易区别，在塑料薄膜育秧及蔬菜大棚盛行的今天，这是值得注意的问题。

对二氧化硫敏感的植物有：莴苣、豌豆、萝卜、菠菜、菜豆、甘蓝、蕃茄、茄子等，较有耐性的是：洋葱、黄瓜。抗性较强的是：甜瓜、葫芦。

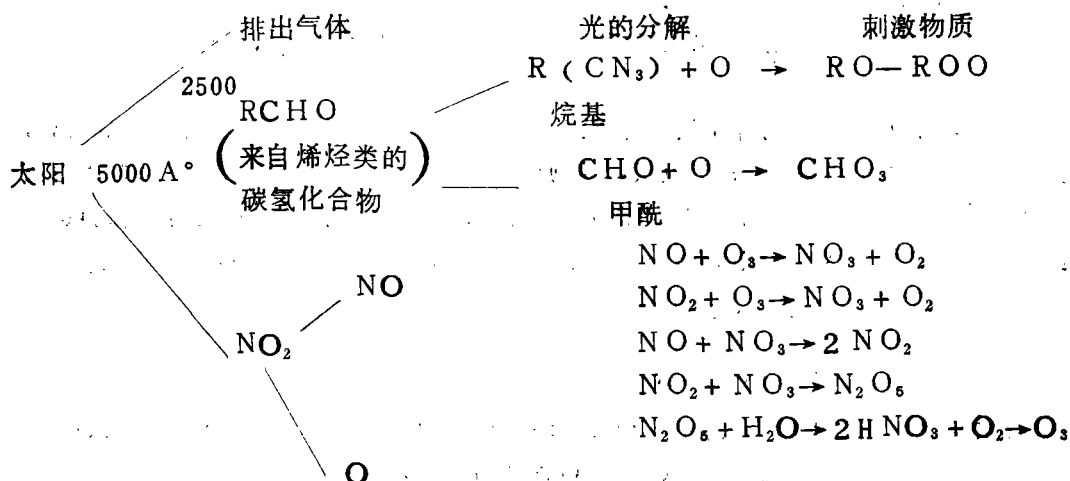
对二氧化氮敏感的植物有：莴苣、芹菜、蕃茄等。抗性较强的植物有：石刁柏等。

### 3、有害气体对植物的危害机理及与环境条件的关系。

#### (1) 光化学反应

对作物有害的气体，无论是工厂废气或汽车排烟产生的烯烃类碳氢化合物和 $\text{NO}_2$ 的混合物，化学肥料，塑料薄膜中的增塑剂，在阳光的照射下，均能产生光化学反应，由此而产生危害作物的气体等物质。其作用如下：

来源于烯烃类碳氢化合物：



产生光化学反应，需要依靠分子碰撞或太阳辐射热供给一定能量在大气中的化学反应温度不能供给足够的能量，而太阳辐射热即成为产生大气中化学反应的主要因素。

对于光化学反应，有两个基本法则：

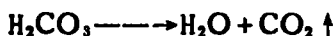
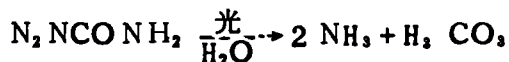
第一、光线能被反应原子或分子吸收，大气污染问题中吸收光能的主要是二氧化氮。

第二、一种物质的一个分子，由于吸收一光量的能量而被活化。

光化学反应的典型例子即 $\text{NO}_2$ 的光分解，其所需能量小于4500 Å°。

碳氢化合物与氧化氮的光化学反应产生臭氧和过氧乙酰硝酸盐(PAN)类化合物。在阳光的照射下， $\text{NO}_2$ 吸收紫外光，因而得到能量，打断了氧和氮之间气体的键，经一系列的氧化作用产生了臭氧。

大棚内施用尿素的光化学反应如下:



但是并不是施入的全部尿素都会发生类似的光化学反应,因而造成氨中毒现象,只是施用量过多时才发生这种副作用。

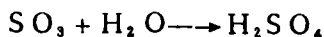
## (2) 危害机理

有害气体大多是通过叶表面的气孔进入植物体而造成的毒害。其受害程度依植物的种类而异。造成危害的主要原因是:有毒气体进入植物活体组织后,干扰了酶的作用,阻碍了各种代谢机能。同时有毒物质在植物体内还可以进一步分解或参与合成过程产生新的有害物质,严重地侵害机体的细胞和组织,并使其坏死。

但不同的气体其危害的途径不同,植物受害的表现也不同。氯( $\text{Cl}_2$ )进入植物体内后,很快地扩展到叶子组织的各个部位,受害的叶片较均匀地破坏了叶绿素组织,叶子变黄后而转为白色而干枯。

乙烯( $\text{C}_2\text{H}_4$ )进入植物体后,也很快地扩展到叶组织的各个部位,并干扰了植物激素的活性,使生长受阻。茄果类蔬菜在花部位的生长素含量较多,其活性受阻后花发育不良以至脱落。

$\text{SO}_2$ 及 $\text{NO}_2$ 等气体则首先从气孔周围的细胞开始,然后逐渐扩散到海绵组织,再到栅栏组织。叶绿体的破坏成斑点状,叶脉常能保持绿色,受害者后期叶脉也退成白色,组织脱水并坏死。这是由于 $\text{SO}_2$ 进入植物体后被氧化成为硫酸后对植物细胞和组织造成的为害。关于 $\text{SO}_2$ 变成硫酸的过程不一定在植物体内,也可以在体外产生硫酸。



当化石燃烧时产生25—30%的 $\text{SO}_2$ ,继续燃烧与空气混合产生 $\text{SO}_3$ 。 $\text{SO}_3$ 与空气中的水汽结合成为硫酸。硫酸( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )会成为小点悬挂在叶子上就明显地表现出危害斑点。这种危害经常出现在有害的天气。对没有腊质的叶片上出现危害,没有雾但出现露水时也会形成硫酸危害,因而就在叶子的上表皮最初出现坏死。

氟化氢( $\text{HF}$ )的危害则是另一样,当它与气孔进入植物体后则向叶尖和边缘移动,与叶片组织的钙质发生反应,生成难溶性的氟化钙类物质,沉淀于局部,干扰了酶的作用,阻碍了代谢机能,破坏叶绿体和原生质叶肉遭受破坏的部分,由于失水而干燥,变成褐色或黄褐色。

有害气体对植物的危害与环境条件有密切的关系,白天当光照充足,温度较高,湿度较大时,植物的气孔完全张开,吸入的有毒气体较多,受毒害的程度较重,在光照弱或没有光照,气温低。则植物气孔张开少,受害较轻,因此可以简单地归纳一下,即有毒的塑料棚内植物受害的程度,白天比夜间重,夏天比冬天重,空气相对湿度高时受害重,相对湿度低时受害轻。

此外,有害气体在相同的浓度下,由于植物生长时期不同,其危害的程度也不同,

一般说来苗期较易受害，开花和结果初期也易受害。而其他的生长期则表现出有较强的抗性。

#### 4、有害气体的防止措施

(1) 由于塑料引起植物中毒的防止措施，应该是使农业专用的，要全无害的塑料薄膜。新产品应该经过试用，鉴定后大批生产，塑料管子也应是无毒的制品，塑料大棚内不要堆放塑料管子及其他塑料制品。

如果不能及时地把有毒塑料薄膜换下来，则应凉晒一段时间，让有害的增塑剂蒸发一段时间后，能减轻一些毒害。有毒大棚附近不应种植十字花科及对这些毒气敏感的黄瓜、蕃茄等作物。

已经发生危害者应加强通风，白天阳光充足时应全部揭开，夜间再盖上，有毒薄膜不能作播种床的复盖物，当然，根本的解决办法是不用这种薄膜。

(2) 大棚内不应施用未充分腐熟的厩肥和人粪，现在哈尔滨郊区塑料大棚施肥量加大，基肥施用量达25吨，大多为厩肥及土杂肥，这样大数量的厩肥，要完全等付熟再施到大棚内，显然在生产上是难以做到的，因此，必须在蔬菜定植前在大棚内密闭发酵后，定植前几天进行大通风，这样才能避免有毒气体对秧苗的损害。追肥时的有机肥均应发酵后施用，同时注意适当的通风。

大棚内的追肥最好是用液体肥料，尿素或硝铵等化肥用水溶解然后随水浇灌蔬菜，每次追肥量不宜多，化肥每亩每次20斤为宜。此外，要注意适当通风，才能避免有害气体的危害。

## 控制塑料大棚温湿度防治黄瓜霜霉病 获得连年早熟高产

黑龙江省园艺研究所 李德玉

哈尔滨市新发公社五星二队，地处哈市西部中郊。一九七一年开始搞塑料大棚黄瓜早熟高产试验。我们三结合科研小组，实行科学管理，创造了以控制温湿度为主的综合防病技术措施，大棚黄瓜获得连年早熟高产。低产年份亩产15,000斤以上，高产年份21,000多斤。当地其他生产队低产年份万斤左右，高产年份15,000多斤。一九七七年黄瓜霜霉病严重发生，五星二队九亩地大棚黄瓜平均亩产15,966.6斤，最高亩产17,075斤。

黄瓜品种是多年自选自留的民主叶三，二月下旬温室播种。瓣栽到纸筒里育苗，定植时秧苗大多数带雌花，苗龄50—60天。每亩开沟施入土大粪万斤，再撒施五千斤。一