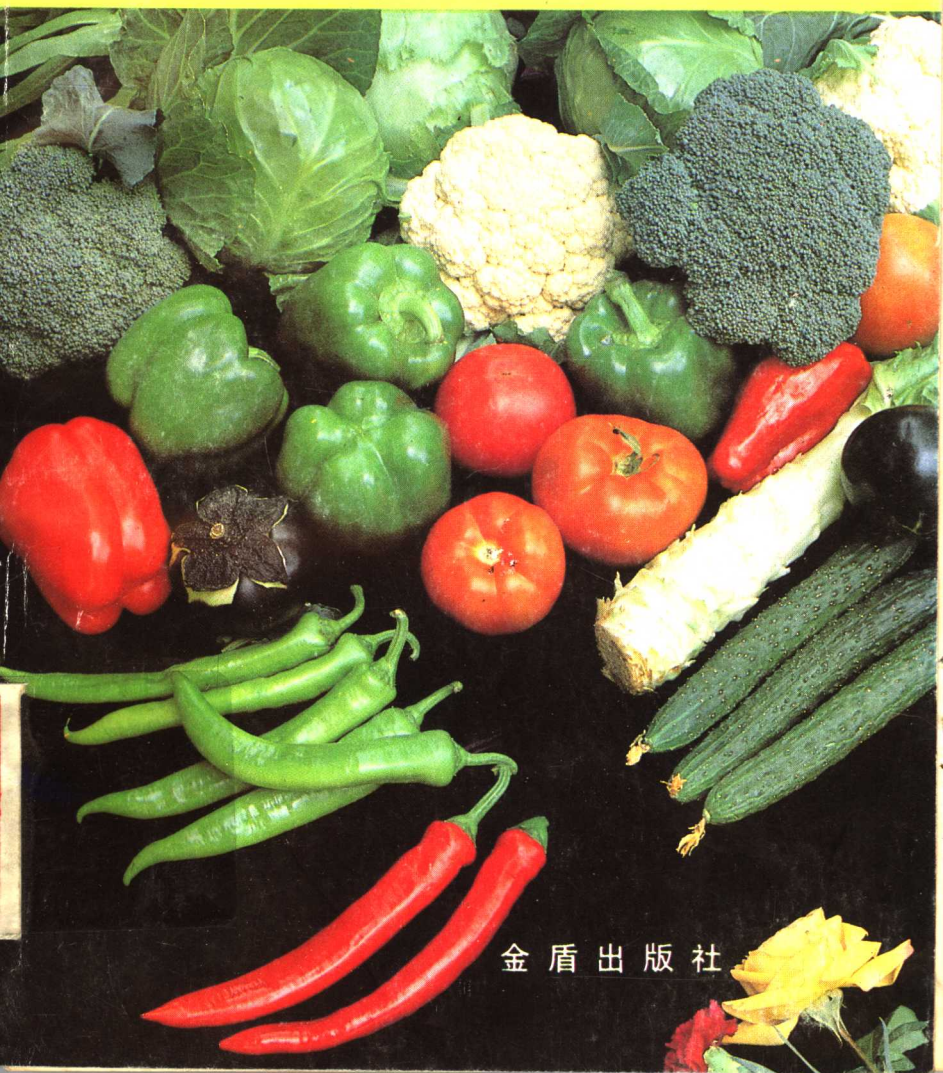


# 怎样种好菜园

(新编北方本)



金盾出版社

(京)新登字 129 号

## 内 容 提 要

本书由中国农业科学院蔬菜花卉研究所蔬菜专家编著。书中介绍了 28 种北方常种蔬菜的生长发育与气象条件的关系,菜园土的肥培与施肥,育苗技术,保护地栽培技术,合理安排茬口等各项科学管理措施。方法具体,技术先进。适合广大菜农和部队农副业生产人员阅读。

## 怎样种好菜园(新编北方本)

刘宜生等编著

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:8214039 8218137

传真:8214032 电挂:0234

封面印刷:北京胶印二厂

正文印刷:水利电力出版社印刷厂

各地新华书店经销

开本:32 印张:6.5 彩图:6 幅 字数:184 千字

1991 年 3 月第 1 版 1992 年 5 月第 5 次印刷

印数:200001-250000 册 定价:2.40 元

ISBN 7-80022-267-5/S · 84

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、  
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

作者通信处:北京市白石桥路 30 号

中国农业科学院蔬菜花卉研究所 邮编:100081

# 目 录

|                           |      |
|---------------------------|------|
| 第一章 蔬菜与人体健康 .....         | (1)  |
| 第二章 种好菜园的注意事项 .....       | (2)  |
| 一、选择便于销售的地块种植蔬菜(2)        |      |
| 二、认真掌握种菜技术(2)             |      |
| 三、建设旱涝保收园田(2)             |      |
| 四、选用适于当地种植的优良品种(3)        |      |
| 五、安排茬口要有全局观念(4)           |      |
| 六、有充足的农业生产资料供应(5)         |      |
| 七、注意生产洁净而无污染的蔬菜(5)        |      |
| 第三章 蔬菜的生长发育与气候条件的关系 ..... | (6)  |
| 一、光照条件(7)                 |      |
| 二、温度条件(8)                 |      |
| 三、水分条件(9)                 |      |
| 四、气体条件(14)                |      |
| 五、主要气象灾害对蔬菜生产的影响与防御(15)   |      |
| 第四章 菜园土的肥培与施肥 .....       | (20) |
| 一、菜园土的特色(20)              |      |
| 二、蔬菜施肥的特点(21)             |      |
| 三、肥料的种类与性质(22)            |      |
| 四、施肥技术(28)                |      |
| 第五章 育苗技术 .....            | (31) |
| 一、育苗方式(31)                |      |
| 二、育苗技术(32)                |      |
| 第六章 菜园中保护地的应用 .....       | (44) |
| 一、简易覆盖(44)                |      |
| 二、风障畦(46)                 |      |
| 三、阳畦和温床(47)               |      |
| 四、塑料薄膜棚(53)               |      |
| 五、温室(59)                  |      |
| 第七章 主要蔬菜的栽培技术 .....       | (63) |
| 番茄(63)                    |      |
| 茄子(70)                    |      |
| 辣椒(76)                    |      |
| 甜椒(82)                    |      |
| 黄瓜(87)                    |      |
| 冬瓜(99)                    |      |
| 西葫芦(104)                  |      |
| 南瓜(107)                   |      |
| 菜豆(109)                   |      |
| 豌豆(114)                   |      |
| 豇豆(117)                   |      |
| 油菜(121)                   |      |
| 大白菜(124)                  |      |
| 结球甘蓝(131)                 |      |
| 花椰菜(135)                  |      |
| 苤蓝(138)                   |      |
| 菠菜(140)                   |      |
| 芹菜(147)                   |      |
| 莴笋(155)                   |      |
| 叶用芥菜(158)                 |      |
| 萝卜(160)                   |      |
| 胡萝卜(167)                  |      |
| 大葱(172)                   |      |
| 大蒜(178)                   |      |
| 洋葱(183)                   |      |
| 韭菜(188)                   |      |
| 姜(195)                    |      |
| 马铃薯(197)                  |      |

# 第一章 蔬菜与人体健康

我们种菜人不仅要了解蔬菜的高产优质栽培技术,而且还要懂得蔬菜与人体健康的关系。

我国营养学会曾向广大群众推荐了成人合理膳食的标准,其中要求每人每日要吃 400 克蔬菜,也就是 1 年要吃 146 千克蔬菜。蔬菜中含有较丰富的无机盐、维生素及食用纤维素等物质。人体如果缺乏生命中所必需的维生素,就会使代谢失调,发生疾病。蔬菜中的多种无机盐,是构成人体组织和调节生理功能的重要物质,例如菠菜、芹菜中含有较多的铁,它是人体制造红细胞的原料。黄花菜、洋葱、丝瓜等菜中含有较多的磷,对神经系统有调节作用。在韭菜、芹菜、油菜、豇豆等蔬菜中还含有较多的纤维素,它能刺激胃肠蠕动,帮助消化,具有通便、吸附过多的胆固醇和糖等的作用,对人体健康很重要。大多数蔬菜都属碱性食品,当人们以食用米、面为主食并食用鱼肉产品等酸性食品时,相应地吃些蔬菜和水果就可以保持体内正常的酸碱度和营养平衡。

蔬菜还可以作为保健食品,如萝卜能消食顺气,化痰止咳;胡萝卜等能治夜盲;辣椒、生姜能散寒、健胃;黄瓜、韭菜能减肥;大蒜可以杀菌、降血压;芦笋可利尿,治心脏病。科学实验证明,预防癌症除禁烟外还要多吃黄绿色蔬菜,因为维生素 C 能阻止致癌物二甲基亚硝胺在体内形成,维生素 A 能阻止癌细胞的生成,使受破坏的组织恢复正常功能。但是如果在栽培蔬菜过程中施用过多氮肥,土壤或灌水中含重金属量过高,蔬菜中硝酸盐和亚硝酸盐含量过高,则不仅不能防癌,还会导致癌症的发生,所以要重视无公害蔬菜的生产。

蔬菜不仅是无机盐类和维生素类的重要来源,而且还因它具有特殊的色、香、味和多种食用方法,可促进人们的食欲,有助于营养调节。所以,很多蔬菜尽管营养含量并不高,但由于它具有独特的风味,能增加口感,帮助消化,对健康有益。

由于蔬菜有上述营养功能,不能被其他食物代替,所以人们应该经常食用足够数量而又具有营养价值的蔬菜。

## 第二章 种好菜园的注意事项

蔬菜的生产受季节影响很大,淡旺季间的产量及价格差异十分明显。然而人们的需要却是经常的、均衡的。因此必须采取措施解决这一矛盾,不断探索市场的需要,平衡市场上各种蔬菜的数量,从而满足消费者的需求,增加生产者的效益。这是种好菜园的基本目标。为此,需要注意以下几个问题。

### 一、选择便于销售的地块种植蔬菜

蔬菜产品有三条出路:一是直接运往市场销售,这是目前我国蔬菜产品的主要去向。二是贮藏保鲜,在非生产季节向市场提供鲜菜。三是制成各种加工品,不断地投放市场。

因为蔬菜商品具有新鲜易腐的明显特点,而且市场价格受季节、市场数量、质量的影响,波动甚大,特别是在没有贮藏和加工条件的地区更需及时将蔬菜运往市场,否则会失去蔬菜的实用价值。因此决定种菜的地区必须考虑蔬菜产品的销路,不可盲目发展。蔬菜的产地要接近消费市场,或者靠近铁路、公路、河运、海运等交通方便的地区。

### 二、认真掌握种菜技术

蔬菜生产的技术性较强,它有露地栽培与保护地栽培等多种方式,要在严寒与炎热季节种植,并与风、雨、雹、虫、草等作斗争,才能根据市场需求,生产出成本低、产量高、质量好的产品,在市场上具有竞争能力。因此菜园的种植者,必须认真学习蔬菜栽培技术,了解和掌握新的科学知识,因地制宜、因时制宜地生产出优质高产的蔬菜。

### 三、建设旱涝保收园田

种菜必须有长期打算,不能只看短期效益。菜地必须选择在地势平坦,有水源,土壤肥沃,通透性好的地块上。菜园地要做到旱能灌、涝能排,地下水位在1~1.5米以下。要有深厚的熟土层,一般好的菜园土,

厚度在 30~50 厘米以上,土壤疏松。优良园土中的养分含量高,有机质达 1~1.5% 以上,全氮含量 0.1% 以上,供肥保肥能力强。土壤的酸碱度除菠菜等少数作物外,多数菜地应保持中性或略偏酸性,土壤中含盐量一般不可超过 0.2%。如果当地的土壤条件达不到上述要求,必须进行土壤改良和加强肥培管理,才能使菜园稳产高产。

#### 四、选用适于当地种植的优良品种

据粗略统计,我国的蔬菜种类约有 209 种,分为白菜类、甘蓝类、叶菜类、根菜类、薯芋类、芥菜类、茄果类、瓜类、豆类、葱蒜类、食用菌、多年生和水生蔬菜等 13 类。在各类蔬菜中又有很多品种,具有不同的生物学特性和形态特征,所以在选择优良品种时,首先,要了解它适于什么季节栽培。例如山东的黄瓜有 5 个季节型:一是早春型。它的雌花分化要求短日照和低夜温,一般在 3 月上旬阳畦育苗,5 月在风障前成熟。如汶上刺瓜、济南叶儿三等品种。二是春型。在苗期要有低夜温和短日照才能分化雌花,适应春夏温度由低到高的变化,但不适应夏末秋初炎热多雨的气候。如潍坊刺瓜、宁阳刺瓜等。三是春到秋型。结果期能适应夏季炎热多雨的气候,它是长日性作物,能在长日照和高夜温下分化雌花。如曲阜春到秋等。四是秋型。能在温度逐渐下降时结瓜,它也是长日性作物,如朱庄秋瓜、诸城秋黄瓜等。五是秋冬型。能在秋末冬初低温下结瓜,可以在夏末秋初的长日照和高夜温下分化雌花。如福山半夏黄瓜等。第二,选择的品种应高产、质优、抗病。产量高的品种,能给市场提供充足的蔬菜。质量优良能使消费者在食用同等数量的蔬菜时得到较多的营养,并具有群众喜欢的风味与色泽。品种有良好的抗病性,可减少农药用量,提高蔬菜品质,减少病虫害损失,降低生产成本。例如津研系统的黄瓜品种,它们较其他地方品种具有高产、稳产、抗病等优良特性,因而在我国种植的面积很大。第三,要考虑消费者吃菜的习惯,因为不同地区和不同层次的消费者对蔬菜的要求不同。例如山西人喜欢食红色番茄,北京人则喜食粉色番茄;天津人喜食长筒绿色的大白菜,而山东人则喜食包头叠抱类型的大白菜。如果不注意消费者的食用习惯,往往会得不到好的效益。

## 五、安排茬口要有全局观念

要根据当地气候、生产条件和市场的需求,合理地安排好茬口。如在华北地区露地蔬菜的季节性茬口一般分为五茬(见表 2-1)。在北方

表 2-1 露地蔬菜茬口安排

| 茬 口    | 蔬 菜 种 类                                                 | 栽 培 要 求                                                |
|--------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 越冬菜    | 菠菜、韭菜、芹菜、羊角葱、茺荬等                                        | 秋季露地直播或育苗,3~4 月份供应市场。芹菜一般需加简易覆盖物                       |
| 早春风障 茬 | 油菜、小白菜、小萝卜、芹菜、茴香、豌豆、菠菜、茼蒿、韭菜、洋葱等                        | 早春解冻后播种或定植,配合地膜覆盖可提早成熟,4~5 月份供应市场                      |
| 春 茬    | 绿叶菜类、甘蓝、苕蓝、花椰菜、莴笋、芹菜、西葫芦、黄瓜、冬瓜、瓠瓜、丝瓜、南瓜、番茄、茄子、甜椒、菜豆、豇豆等 | 冬末春初保护地育苗或 3~4 月露地直播,5~7 月份供应市场,还可通过短期贮藏、延后栽培,8 月份供应市场 |
| 夏 茬    | 苋菜、雍菜、木耳菜、豇豆、菜豆、黄瓜、茄子、辣椒、苦瓜、丝瓜、蛇瓜、冬瓜等,还可套种油菜、茴香、菠菜等     | 6~7 月份播种、育苗或定植,8~9 月份供应市场,有些蔬菜可延后栽培,供应夏秋淡季             |
| 秋 茬    | 大白菜、萝卜、芹菜、胡萝卜、甘蓝、花椰菜、芥菜、莴笋、香菜、油菜、黄瓜、菜豆等                 | 夏季播种,9~10 月份供应鲜菜及冬贮                                    |

不宜露地种植蔬菜的季节,可用保护地生产新鲜蔬菜,越向北移保护地生产季节性越强。对于土地利用茬口要根据自然条件、生产条件和技术水平而定。

### (一)两种两收

在一块菜地上,1 年内露地栽培分为春、秋两季。从早春至初夏可

种甘蓝类、瓜类、茄果类、葱蒜类、豆类及绿叶菜类等，一般在3~5月初播种或定植，5~7月收获。秋茬在7月中下旬至8月播种、定植，以耐寒的大白菜、萝卜、甘蓝、芹菜、菜花、芥菜等为主，还可种些豆类、黄瓜等。在9月中下旬至11月收获，其中很多蔬菜可贮存，在冬春季供应市场。

### (二) 三种三收

在两种两收的基础上，早春采取简易保护措施，先播种一茬生长期短的速生蔬菜，收后再栽春菜，或在春菜成熟期较早的地块加种一茬快熟菜，一般从种到收60天左右，然后再种秋菜。例如早春风障和露地快熟菜，可种小萝卜、小油菜、小白菜等，收获后种春播露地菜番茄、茄子、甜椒、黄瓜、冬瓜等，这些瓜果菜类收获后，整地休闲后种植秋播大白菜、萝卜、雪里蕻、甘蓝、菜花等。

### (三) 两年五种五收

第一年种两茬蔬菜，第二茬菜9月中下旬收完，然后播种越冬蔬菜如菠菜、香菜、小葱等，第二年越冬菜于早春收获后继续种中晚熟的春菜及秋菜。第一年根茬越冬不能进行秋耕，第二年冬前深耕晒垡。

## 六、有充足的农业生产资料供应

由于蔬菜种类繁多，病虫害较多，所以发展商品化的蔬菜生产，必须有良种、化肥、农药及水泵、架材等供应。保护地生产更需要塑料薄膜、建筑材料及煤炭等的供应。

## 七、注意生产洁净而无污染的蔬菜

蔬菜主要是以新鲜果实、茎叶等供人食用。残留工业废水和废渣的土壤，常含有大量有毒物质以及重金属等，造成土壤污染，如未经处理就种菜，会导致蔬菜生长变劣，产生怪味、异味。有毒物质会在蔬菜中积累，造成潜在性危害。农药和化肥施用不科学，也会造成污染，引起人畜中毒。因此，蔬菜基地应选择清洁而无污染源的地区，对已被污染的菜地应设法调整。在栽培管理上要合理灌水，科学用肥，对病虫害要综合



防治,生产洁净而卫生的蔬菜,以保证人民健康。

### 第三章 蔬菜的生长发育 与气候条件的关系

蔬菜的生活周期,一般是指从种子发芽开始到收获种子为止的整个过程,大致可分为种子期、营养生长期和生殖生长期。种子期中又可分为胚胎发育期、种子休眠期和发芽期。种子通过休眠期后,在适宜的温度与水分条件下吸水萌发,发芽的快慢和发芽率均取决于种子质量和环境条件。营养生长期又可分为幼苗期、营养生长盛期、营养积累期和营养休眠期。幼苗期绝对生长虽然不大,但生长速度快,对环境条件要求较严,而且反应比较敏感。营养生长盛期,枝叶及根系生长繁茂,为果实、叶球或肉质根茎等产品器官奠定营养基础。营养积累期,营养生长速度减慢,但产品器官迅速发育,在栽培上应将这一时期安排在最适于养分积累的季节和气候环境中。二年生及多年生蔬菜,在产品器官形成后,还有一个营养休眠期,大多是强迫或被动休眠,当温度、水分条件适宜时,再进入生殖生长期。此期又可分为花芽分化期、开花期和结果期。许多蔬菜营养生长和生殖生长是同时并进的,例如番茄、黄瓜、菜豆等。因此,在栽培管理上要使二者平衡,如营养生长不足,产品器官就缺乏足够的物质基础,影响产量的提高。相反,营养生长过于旺盛,茎叶发生疯秧现象,则导致落花落果而降低产量。大白菜、萝卜等叶菜和根菜类是以营养器官为可食部分,在生成叶球或肉质根后就可作为商品出售,只有采种时才经贮藏休眠后转入生殖生长期,所以它们二者间的界限比较明显。在蔬菜个体的生长发育过程中,通常都是初期较慢,中期加快,后期减慢并趋于停滞。

蔬菜生长发育的环境条件包括三个方面。一是气象条件,即温度、光照、水分和空气。二是土壤条件,即土壤结构、质地、无机和有机养分等。三是生物条件,即土壤微生物、病虫害、杂草、鸟兽危害及与蔬菜作物之间的相互影响等。实践表明,气象条件对蔬菜产量的高低、上市的

早晚影响很大。

## 一、光照条件

包括光照强度、光照长度和光谱构成。在一定的范围内光照越强，蔬菜的光合作用越强，但达到一定光强后，光合作用不再增强，这时的光照强度称为光饱和点。当光弱到一定程度，光合作用的产物为呼吸消耗所抵消时的光强，称之为光补偿点。一般喜温蔬菜光合作用的饱和点大多在5万勒克斯左右。光强不仅影响蔬菜光合作用的强弱，还影响蔬菜植株的形态、叶片大小、节间长短、茎的粗细与叶片厚薄。一般光强条件下叶片较厚，叶色浓绿，节间较短，秧苗茁壮。光照弱，可加剧植株衰弱，茎叶疯长，叶片薄而色淡，落花落果严重。所以在栽培中要注意密度，间、套作，覆盖，整枝等对植被内部光照强度的影响。各种蔬菜对光照强度反应不同，一般可以分为3大类：

### （一）要求较强光照

如西瓜、甜瓜、南瓜、黄瓜、番茄、茄子、芋头、豆、薯等，在强光照条件下生长良好，光照不足时产量与品质均下降。如我国西北地区光照强度可达10万勒克斯以上，那里的瓜类及番茄，个体较大，含糖量也比华北地区高。

### （二）要求中等光照

如大白菜、甘蓝、萝卜、胡萝卜、葱、大蒜、洋葱等。它们不要求很强的光照，但光照太弱生长不良。

### （三）要求较弱光照

如茼蒿、菠菜、茼蒿、蚕豆、豌豆、石刁柏、菊芋等，光饱和点比较低，要求的强度也低。

食用真菌类的蘑菇不需光照，宜在黑暗中生长。

在蔬菜栽培上，光照的强弱必需与温度高低、水分大小相配合，才有利于植物的生长和发育，如光照减弱，温度也要相应降低；光照增加，温度也要相应提高。温室中种的黄瓜、番茄，如遇阴天或下雪，应适当通风降温，以避免养分消耗过多。光照强时，如水分不足，叶温上升过快会

加剧萎蔫。

昼夜光照与黑暗的交替,对植物发育特别是开花结实有显著影响,不同蔬菜作物对光照长度的要求不同(见表 3-1)。光照长度决定各种

表 3-1 按日照长短对蔬菜分类

| 日 照 | 蔬 菜                                         |
|-----|---------------------------------------------|
| 短日性 | 草莓、甜玉米、黄瓜、菜豆、蚕豆、茼蒿、苋菜、蕹菜等                   |
| 中光性 | 茄子、番茄、辣椒等                                   |
| 长日性 | 萝卜、胡萝卜、大白菜、马铃薯、甘蓝、芥菜、菠菜、<br>莴笋、芹菜、豌豆、大葱、大蒜等 |

蔬菜的播种期及收获期,特别是影响花芽分化、抽薹、开花、结实、分枝习性。大白菜、萝卜、菠菜等,如不为留种,需食用其叶球、肉质根等营养器官,播种后必须避免长日照,以免过早开花。而豇豆、毛豆、刀豆等要求短日照,需在春夏间播种,过晚则会营养生长不足,结实过早。在蔬菜引种时尤要注意,如北方的洋葱品种引种南方,常因日照长度不够而延迟形成鳞茎。

太阳辐射中可见光约占 45.5%,不可见的红外线占 44.5%,紫外线占 10%。不同波长的光在大气中穿透能力不同,当太阳光直射或斜射时,海拔高度不同、空气稀薄程度不同、直射光与散射光不同,这都会造成光谱比例的不同。马铃薯在长波光下植株茎较细,节间较长,而短波光下则相反。玻璃温室由于覆盖物吸收紫外线,栽培的果菜中维生素 C 的含量要低于露地果菜。

## 二、温度条件

各种蔬菜的生长发育对温度有一定的要求。在最低温度以下和最高温度以上生长停止,在最适温度下生长发育最快。根据不同蔬菜种类对温度的要求不同,可以分为 5 类:

### (一)耐寒多年生蔬菜

如金针菜、韭菜、石刁柏、茭白等,它们的地上部分能耐高温,但到冬季地上部分枯死,而地下部分以宿根越冬,能耐-10~-15℃的低温。

## (二)耐寒蔬菜

如菠菜、大葱、大蒜以及白菜类中的某些耐寒品种,能耐 $-1\sim-2^{\circ}\text{C}$ 的低温,短期间可耐 $-5\sim-10^{\circ}\text{C}$ 低温,某些抗寒菠菜品种可耐 $-25^{\circ}\text{C}$ 以下低温。一般适宜温度是 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ 。

## (三)半耐寒蔬菜

如萝卜、胡萝卜、芹菜、白菜类、甘蓝类、莴苣、豌豆、蚕豆等。可以抗霜但不耐长期的 $-1\sim-2^{\circ}\text{C}$ 低温。最适温度为 $17\sim 20^{\circ}\text{C}$ ,超过 $30^{\circ}\text{C}$ 时生长不良,呼吸消耗将超过同化积累。

## (四)喜温性蔬菜

如黄瓜、番茄、茄子、辣椒、菜豆等,适宜的生长温度为 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ ,超过 $40^{\circ}\text{C}$ 时生长几乎停止。温度在 $10\sim 15^{\circ}\text{C}$ 以下时授粉不良,引起落花。露地种植应该安排在春季霜冻结束之后。

## (五)耐热蔬菜

如冬瓜、南瓜、丝瓜、苦瓜、西瓜、甜瓜、豇豆等,在 $30^{\circ}\text{C}$ 左右同化作用最高,其中西瓜、甜瓜及豇豆,在 $40^{\circ}\text{C}$ 的高温下仍能生长。耐热蔬菜一般都不耐短时间的霜冻(见表 3-2)。

同一种蔬菜在不同的生育时期,要求不同的温度。一般种子发芽时要求较高温度,喜温蔬菜以 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ 为宜,耐寒蔬菜种子可在 $10\sim 15^{\circ}\text{C}$ 或更低温度下发芽。幼苗期适宜的温度通常要比发芽期低些,当利用保护地育苗时,在临近定植前往往需要低温锻炼,使幼苗适应定植后的不良环境。幼苗期温度过高易于徒长,对中后期生长发育不利。营养生长期要求的温度比幼苗期高些,但大白菜、甘蓝、萝卜等二年生作物,在形成叶球和肉质根时要求较低的温度来促进养分积累,翌年进行生殖生长抽薹、开花、结籽时,又要求较高的温度。蔬菜在适宜的温度环境条件中,能正常的生长发育,获得优质丰产。反之,如遇到不适宜的温度条件,则会落花落果、生长瘦弱,甚至死亡。

# 三、水分条件

蔬菜作物中含水量多达 $85\sim 95\%$ ,水分是蔬菜的重要组成成分,

又是光合作用的主要原料,也是营养物质运转的载体。各种蔬菜对水分

表 3-2 各种蔬菜适应的温度范围 (°C)

| 蔬菜类型        | 蔬菜种类                                 | 适应的温度范围  |          |          | 适合种植的月平均温度 |          |          |
|-------------|--------------------------------------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|
|             |                                      | 适宜<br>温度 | 最高<br>温度 | 最低<br>温度 | 最高<br>温度   | 适宜<br>温度 | 最低<br>温度 |
| 耐寒、适<br>应性广 | 葱蒜类及多<br>年生蔬菜                        | 18~25    | 28~30    | 0~-10    | 29         | 12~24    | 7        |
| 耐 寒         | 菠菜、香菜、<br>芹菜、甘蓝                      | 15~20    | 28~30    | -1~-10   | 24         | 15~18    | 5        |
| 半耐寒         | 白菜类、根菜<br>类、马铃薯、莴<br>苣、蚕豆、豌豆         | 15~20    | 28~30    | -1~-2    | 21~24      | 15~18    | 7        |
| 喜 温         | 黄瓜、西葫芦、<br>菜豆、茄果类                    | 20~30    | 30~40    | 0~5      | 27~32      | 18~26    | 16~18    |
| 耐 热         | 瓜类、水生蔬<br>菜、豇豆、扁<br>豆、刀豆、苕<br>菜、山药、芋 | 25~35    | 40       | 5        | 35         | >21      | 18       |

要求不同,可以分为以下 5 类:

### (一)根系吸收能力弱、消耗水分多的蔬菜

有白菜、甘蓝、黄瓜、绿叶菜等。这些蔬菜叶面积大,组织柔嫩,根系不太深。要求较高的土壤水分和空气湿度。在栽培上应选择保水力强的土壤,经常灌水。

### (二)根系吸收能力强、消耗水分不多的蔬菜

有南瓜、瓠瓜、西瓜、甜瓜等。这些蔬菜叶面积较大,但叶子裂刻深或有茸毛,能减少水分的蒸腾,根系吸水能力强,所以抗旱能力强。

### (三)根系吸收能力弱、消耗水分也少的蔬菜

有葱蒜类。蔬菜叶为带状或管状,叶面积小,表面覆有蜡质层,蒸

腾作用小而耐旱。由于根系小而入土浅，根毛很少，吸收能力弱，所以要求土壤经常保持湿润，应经常灌溉，但灌水量不宜过大。

#### (四)根系吸收水分与消耗水分能力均属中等的蔬菜

有茄果类、根菜类、豆类等。这些蔬菜的叶面积比第一类小，组织粗硬，叶面常有茸毛。根系比第一类蔬菜发达，而又不如第二类，所以抗旱能力不强，应适当灌水，以满足对水分的需要。

#### (五)水生蔬菜

植株全部或大部分在水里，根系不发达，根毛退化，吸收能力很弱，需在水中栽培，一旦土壤缺水，很快会萎蔫致死。

同一种蔬菜在不同的生育阶段需水特性不同。一般是幼苗期和接近成熟期需水较少；生育中期，即生长旺盛期需水最多。种子发芽期需要较高的土壤湿度，才利于种子发芽出土。冬春季保护地育苗时，播种前要浇足底水，保证萌发出土。露地菜直播时，要在土壤墒情好的时候播种，以保证出苗整齐。幼苗期植株小，叶面积小，蒸腾量少，需水分不多。此期应注意床土湿润稳定，如果湿度忽大忽小，则幼苗生长不良。茎叶生长期需水最多，应给予充足的水肥，使产品器官充分生长，但要注意利用水分调节地上部与地下部，调节营养生长与生殖生长。开花结果期，对水分要求比较严格，水分过多或过少都会引起果菜类落花落果，或形成畸型果。果实膨大期应当给予充足的水分，使果实迅速膨大与成熟。番茄在果实膨大期每株每日吸水1升以上，晴天时可超过2升。

作物的叶面蒸腾量与株间蒸发量之和称为作物的需水量，用毫米或米<sup>3</sup>/亩表示。在北京地区的自然条件 and 生产水平下，采用田测法，通过水分平衡公式计算出主要蔬菜的需水量(见表3-3)。

影响蔬菜吸收水分的因素很多，其中温度是主要的。土壤温度低时，蔬菜根系的吸水力下降，吸水满足不了地上部蒸腾消耗时，就会发生萎蔫。喜温蔬菜对低温更为敏感。其次，土壤通气不良，土壤空气中二氧化碳过多、氧气不足，同样会抑制根系呼吸而影响吸水。菜田受涝时根系缺氧，或土壤溶液浓度过大，都不利根系水分的吸收，严重时能导致萎蔫。当土壤中有有机肥料和化肥多而灌水量少时，溶液浓度过高会

出现“烧苗”现象,倘若水分过多,又会使养分流失,出现“脱肥”现象。在天然降水不足时,灌溉是蔬菜生产所必需的措施,灌水数量包括地面径流、土壤渗漏、土面蒸发和植被蒸腾,因此蔬菜的灌溉量往往要比蔬菜本身的需水量大得多。

表 3-3 北京平原地区主要蔬菜的需水量

| 名 称 | 需水量<br>(米 <sup>3</sup> /亩) | 日均需水量<br>(米 <sup>3</sup> /亩·日) | $\alpha$ 值 | 名 称 | 需水量<br>(米 <sup>3</sup> /亩) | 日均需水量<br>(米 <sup>3</sup> /亩·日) | $\alpha$ 值 |
|-----|----------------------------|--------------------------------|------------|-----|----------------------------|--------------------------------|------------|
| 大 蒜 | 452.1                      | 4.4                            | 0.86       | 豇 豆 | 424.1                      | 4.6                            | 0.82       |
| 菠 菜 | 163.9                      | 3.1                            | 0.65       | 夏豇豆 | 352.1                      | 4.1                            | 0.83       |
| 水萝卜 | 198.0                      | 3.4                            | 0.68       | 夏黄瓜 | 369.6                      | 5.2                            | 0.99       |
| 茼 笋 | 214.5                      | 3.3                            | 0.63       | 秋黄瓜 | 545.2                      | 6.0                            | 1.41       |
| 茴 香 | 208.3                      | 4.3                            | 0.71       | 秋菠菜 | 219.0                      | 4.9                            | 1.29       |
| 洋白菜 | 368.0                      | 4.0                            | 0.73       | 秋菜花 | 322.5                      | 3.8                            | 1.09       |
| 菜 花 | 326.6                      | 4.6                            | 0.84       | 秋甘蓝 | 359.2                      | 3.5                            | 1.18       |
| 洋 葱 | 379.3                      | 3.7                            | 0.66       | 秋架豆 | 480.4                      | 5.1                            | 1.18       |
| 油 菜 | 187.8                      | 5.1                            | 0.94       | 雪里蕻 | 330.4                      | 5.7                            | 1.52       |
| 甜 椒 | 546.2                      | 4.2                            | 0.88       | 萝 卜 | 330.2                      | 4.3                            | 1.22       |
| 茄 子 | 517.0                      | 5.6                            | 1.00       | 脆萝卜 | 380.6                      | 4.4                            | 1.31       |
| 春黄瓜 | 434.5                      | 5.5                            | 0.95       | 胡萝卜 | 373.6                      | 3.8                            | 1.14       |
| 番 茄 | 462.3                      | 5.2                            | 0.84       | 大白菜 | 419.4                      | 4.5                            | 1.34       |
| 架 豆 | 332.9                      | 4.0                            | 0.73       |     |                            |                                |            |

注: 1. 为砂壤,无地下水补给的需水量

2.  $\alpha$  值为需水系数,即作物需水量与同期水面蒸发量之比

3. 表中需水量  $> 400$  米<sup>3</sup>/亩为大需水量;  $300 \sim 400$  米<sup>3</sup>/亩为中等需水量;  
 $< 300$  米<sup>3</sup>/亩为小需水量。

蔬菜的合理灌溉对增加产量、提高品质起重要作用。所谓合理灌溉,就是按照作物的需水规律,适时适量地灌溉,并要与农业技术措施紧密结合。试验证明,当蔬菜在外观上还未表现萎蔫的轻度缺水时,就可引起光合能力减退,所以根据各种蔬菜的适宜灌水指标及时灌溉,是十分重要的。测定土壤水分的方法很多,目前最方便的是用 75-1 型土壤湿度计(张力计),可直接反映出根系吸取土壤水分的程度。有经验的

菜农也可从植株的“长相”判断水分的余缺,例如清晨黄瓜叶缘有水珠,表示不缺水。番茄、胡萝卜、黄瓜等作物叶色发暗,中午稍萎蔫,甘蓝、菜花叶色灰蓝,蜡粉多而脆硬,则为缺水症状。相反,叶色淡、中午不萎蔫,茎叶挺拔,反映其水分过多,应当中耕撒水。

菜田灌溉的方法最常见的是:

**1. 地面灌溉** 它是通过渠道把水引入田间的方法,此法设备简单,投资少,能耗少。灌水方法可分为畦灌、沟灌和淹灌3种。畦灌时,畦宽以1~1.5米为宜,应和所采用的耕作机具的工作幅度相适应。地面平整差、坡度大时畦宽宜小,畦长8~10米,行水平稳,受水均匀。畦埂要求高矮、宽窄均匀,取直。沟灌是在作物行间开沟引水,具有较好的保持土壤疏松、深层渗漏少和灌水效率高等优点。沟灌形式有单垄沟灌和高畦沟灌,前者适合无需盖地膜的蔬菜,后者适合通风较好的对垄栽培或需盖地膜的蔬菜。淹灌是在田面建立水层,适合于藕、茭白等水生蔬菜使用。

**2. 管道灌溉** 在菜田中铺设灌溉管道。管材有塑料管道、混凝土管道、灰土管道等,还可用塑料水龙软带,灌完水后卷起来,十分方便。露地栽培宜采用开放式管道系统,保护地栽培宜采用封闭式管道系统。利用管道灌溉,省水、省力、水量均匀,不会使空气湿度过高。

**3. 喷灌** 是把有压水流喷射到空中,散成水滴洒落地面的灌水方法。通过控制系统控制喷灌的时间和数量。喷灌的优点是灌水均匀,土壤不易板结,还可调节田间的空气温、湿度。地面不平也能做到灌水较为均匀,并能提高劳动效率。喷灌肥料不易流失,节约肥料。喷灌也可将化肥溶于水,随喷灌施入土壤,省时省工。但喷灌对水质要求较严,要进行软化处理及过滤等,喷灌的管道系统、控制系统要经常保养和维修,耗能、设备投资和运行成本均较高,在强风下不能灌溉。

**4. 滴灌** 滴灌是用管道系统输水,通过滴头以点滴的方式,缓慢地把水分送到作物根部的灌水方法。滴灌可以防止土壤板结,避免深层渗漏和地面流失,减少株间蒸发,节约用水。根系附近的水分不致过湿过干,土壤通气良好,还可结合施肥,有利于作物生长。灌水过程可全部自动化,能充分地利用出水量小的泉或浅井。缺点是滴灌对水质要求更



严,过滤要干净,以免杂质堵塞喷头,一次性投资成本较高。滴头安装时要与作物根际保持适当距离,防止根际过湿而烂根。盐碱地不宜使用滴灌,以免返盐造成死苗。

在露地与保护地中还可采用覆盖地膜、畦面铺盖稻草等方法,有利于保墒增温,减低空气湿度及防止土壤湿度过高,简便易行。这些措施也是调节土壤水分及空气湿度的有效方法。

空气湿度对蔬菜生长也有很大影响,不同种类的蔬菜对空气湿度要求也不同:例如黄瓜、叶菜类、水生蔬菜等,适宜的相对湿度为85~95%;白菜类、根菜类、甘蓝、马铃薯为75~80%;葱蒜类、南瓜、西瓜等为55~65%。空气湿度对病害的发生与发展有特别明显的关系,空气湿度高时,极易引起许多病害的发生与蔓延,如黄瓜霜霉病、番茄叶霉病、疫病等。

灌溉时,要根据气候特点灌水和保水。如北方春季干旱、少雨、风多,气温尚低,土壤湿度较高时以保水为主,灌水为辅;五六月份气温升高,降雨少,空气干燥,蒸发量大,必须加强灌溉;七八月份高温多雨季节,降雨过多时要注意排水防涝,降雨不足时须加强灌溉,防止干旱;入秋后气温逐渐下降,灌溉次数及灌溉量宜减少。同时,土质特点不同,灌水也不相同,土壤粘重、地下水位高的地区,在早春低温季节,应控制灌水加强中耕,灌水过多易发生沤根死苗。在砂土或砂壤土地区则灌水次数要多,灌溉量亦大。

## 四、气体条件

在蔬菜的生命活动中,需要空气中的氧及二氧化碳。蔬菜地上部分的生长是靠空气中的氧气,地下部根系的发育也需要土壤中有足够的氧气。因此,栽培蔬菜需要通气性好的土壤,在栽培过程中要注意中耕松土,防止板结。有时要利用浇水或排水防涝等措施补充氧气。

蔬菜进行光合作用,还需要二氧化碳,大气中一般含二氧化碳0.03%。人工提高二氧化碳的浓度,使蔬菜增产,称为“气体施肥”。在土壤中施用大量有机肥,经过微生物的活动,也会释放出二氧化碳供蔬菜吸收。它们的效果,在保护地中更为明显。在密闭的保护地中,夜间