



栽 培 的
生 物 学
基 础

西

瓜在我国人民的水果消费总量中占有重要地位，其人均消费量占各种水果之首。露地与保护地栽培相结合，多种茬口合理搭配及生产结合贮藏，在我国北方也可以满足人们不同季节对西瓜的需求。为保证不同季节西瓜的供应，首先必须了解西瓜的一些基本特征和特性。

（一）植物学特征

1. 根 西瓜的根系入土深广，苗期根系生长速度快。西瓜在 2 片真叶时，主根已长达 25 ~ 30 厘米。西瓜的主要根群分布在 10 ~ 15 厘米的土层中。由于根系发达，西瓜才具有较强的抗旱性。

西瓜的根系在疏松肥沃、通透性良好的砂质壤土地上发育良好。质地黏重、土壤瘠薄、地下水位高、地膜地面覆盖时根系主要分布在近地表层。土壤深层水分充足地表比较干燥时根系容易向深层发展。光照条件差或前期整枝打杈过早、过重地上茎叶生长不良时根系的生长发育

也要受到影响。

2. 茎叶 茎蔓性，机械组织不发达且含水量较高，故易被折断。西瓜分枝性强，几乎节节都可以长出侧蔓。西瓜主要是依靠主侧蔓来结瓜。幼苗长有 5~6 片叶时就开始伸蔓，主蔓节上长有叶片、侧蔓、卷须和花。叶子是主要制造养分的器官，保护好叶片是获取丰产的关键；卷须有攀着固定的作用，不论是地面栽培，还是搭架栽培，一般都宜掐去卷须，以免徒长消耗养分。

3. 花 西瓜是雌雄同株异花的单性花 在自然界靠昆虫传粉。在保护地栽培，开花坐瓜时节气候条件不利，较少有昆虫活动，以及种无籽西瓜的时候，人工辅助授粉是非常必要的。西瓜属于半日花，早晨 5~6 时开放，过午即丧失授粉能力，人工授粉必须在上午，而且要求在授粉能力最强的上午 6~8 时完成。主蔓第一个雌花着生的节位因品种的熟型而有差别，早熟品种一般着生在主蔓 7~8 节上。

4. 果实 西瓜从开花到果实成熟 早熟品种一般需要 28 天左右，中熟品种 32 天 晚熟品种 35 天以上。西瓜成熟需要的积温是比较固定的，所以，将同一天开放授粉的植株做上同一标志对今后的采收是大有好处的。

5. 种子 西瓜种子的大小在品种之间差异很大 大粒品种的千粒重可达 140 多克，小粒品种只有 30 克左右。种子的发芽年限一般为 3 年，生产上多使用 1 或 2 年的种子。

(二) 对环境条件的要求

1. 温度 西瓜原产热带，是属于喜温耐热的作物之一，它在整个生育过程当中都要求较高的温度。西瓜生育的最低温度是 10℃，最高 44℃，最适 30℃。普通西瓜种子发芽的最适温度是 28~30℃，幼苗生长的最适温度是 22~25℃，伸蔓期最适温度是 25~28℃，结果期最适温度是 30~35℃。13℃以下茎叶不能正常生长。根系伸长的最低温度是 10℃，最高 38℃，最适 28~30℃。西瓜整个生育期的积温是 2 500~3 000℃，其中从雌花开放到果实成熟的积温为 800~1 000℃。

昼夜温差对西瓜的生长发育和品质影响很大，较高的昼温和较低的夜温有利于西瓜光合产物的形成和积累。但夜间温度低于 15℃时，果实生长缓慢，甚至停滞。一般坐果前昼夜温差不宜太大，坐果后昼夜温差大了有益。开花时间早晚与夜温的高低有比较密切的关系：夜温上升或下降 1℃，开花时间可以提前或推迟 30 分钟左右。夜温是 18℃时，西瓜早晨开花的时间是 6 时。气温还直接影响到花粉的萌发和花粉管的伸长：花粉发芽的适温是 20~30℃，9~10 花粉不发芽，12~14 的发芽率只有 20%~30%，18~20℃的发芽率为 68%~82%。温度提高或降低 1℃，花粉发芽率平均提高或降低 7.26%。花粉管伸长的适温是 23~27℃，15℃

以下花粉管不伸长。11℃ 以下花药不能正常开裂。

2. 光照 西瓜要求较长的日照时间和较强的光照强度，在瓜果菜类当中它对光照的要求最高，光饱和点 80 000 勒克斯，光补偿点 4 000 勒克斯。一般品种都要求有 10~12 小时的日照时间。光照充足时，植株生长健壮，病害少；光照不足时，茎蔓细弱，易徒长，抗病性差。开花结果期如遇连阴天，雌花不能正常开花，昆虫活动弱，授粉受精不良，落花落果；或果实不能正常膨大，果实色彩也不良。成熟期若遇连阴天，品质要显著下降。因此，西瓜在保护地栽培时，草苫的揭盖、薄膜的清洁和整枝打杈等方面，要求都比较严格。

3. 湿度 西瓜喜干燥，怕潮湿，空气相对湿度在 50% 以下比较适宜。保护地栽培或炎夏的露地的高湿条件常常给西瓜的生产带来不利，必须采取适期播种错开雨季、地膜覆盖、膜下灌溉（有条件的采用微灌就更好了）、加强通风排湿等相应措施加以克服。

4. 土壤 西瓜喜欢通透性良好的土壤条件，以砂质土或壤土最好，特别是保护地早熟栽培时，砂质土升温快，容易形成较大的昼夜温差，有利于早熟和提高品质。但砂土肥力差，保肥保水能力不强，往往容易出现植株早衰和裂果现象。黏质壤土保肥保水能力强，只要注意深翻和增施有机肥，并实行育苗移栽，就更容易获得优质高产。

适合西瓜的土壤 pH5~7，但在轻度的盐碱地上种西瓜有时品质会更好。

5. 肥料 西瓜要求比较完全的养分，为了保证西瓜的质量，提高品质，在西瓜的施肥当中要以底肥为主，追肥为辅；底肥应以有机肥为主，化肥为辅。要尽量多施饼肥、磷钾肥以及微肥。在果实迅速膨大期，追用速效化肥也是不可忽视的，追用化肥必须以有机肥和磷肥作基础，中后期注意补钾，否则西瓜的品质就要受到严重影响。

(三) 生育周期

西瓜从种到收需要经历发芽、幼苗、现蕾开花和结瓜等几个阶段。

1. 发芽期 从播后种子发芽出土到 2 片子叶完全展开为发芽期。此一时期生长发育的特点是，幼苗尖端已分化出 2~3 枚幼叶和 1~2 枚叶原基，并显露出第 1 片真叶。此阶段大约需 7~13 天，在管理上主要是控制土壤湿度，增加土壤温度，适当控制夜温不过高，防止下胚轴伸展过长引起徒长。

2. 幼苗期 从 2 个子叶展开到第四至第五片真叶展开是幼苗期，此期生长发育的特点是，幼苗节间短，植株呈直立状态，在每个叶腋内都有侧芽发生，同时还进行着叶、卷须、雄花和雌花的分化，此期需经历 30 天左右。管理上要采取锄划松土、提高地温和气温、保证水分供应，以满足幼苗生长的需要。

育苗时此期一般都要定植。

3. 现蕾开花期 从第四至第五片真叶展开到主蔓第一个雌花开放为现蕾开花期。此期生长发育的特点是，幼苗节间明显伸长，植株开始呈匍匐状，根系的生长基本完成，瓜秧的生长量和生长速度也达到最大。此期需25~30天。管理上需要通过追肥、浇水来满足茎蔓快速生长的需要。伸蔓后期还要进行整枝、压蔓等项作业，以保证茎蔓稳健生长，在理想的节位实现坐瓜。

4. 结瓜期 从主蔓第一或第二、三个雌花开放，到坐瓜、瓜成熟是结瓜期。这一时期生长发育的特点是，预期坐瓜节位的雌花开放，主蔓生长和侧蔓生长旺盛，叶面积迅速扩大，植株体的干重明显增加。此期需经历30天左右。当果实坐住开始膨大时，要通过追肥和经常浇水来满足西瓜迅速膨大的需要，同时进行叶面喷洒激素、补充钾肥来保持茎叶健壮不衰，以达到结瓜大，或再次结瓜的目的。

（四）生长与结瓜的关系

生长是指根、茎、叶等营养器官的生长，结瓜则包括花器、果实和种子等生殖器官的生长。二者之间的关系是相辅相成的，既有互相促进的一面，又有相互矛盾和制约的一面。首先是根茎叶的生长为开花结瓜创造了条件，开花结瓜是以营养生长为基础的，这是相互促进

的方面。但营养生长过旺时，花器虽然发育良好，授粉正常，但却坐不住瓜。而越是坐不住瓜，茎叶越是长得旺，秧子越旺又越坐不住瓜。另一种情况是瓜秧长势弱，坐瓜早，坐瓜后进一步抑制了瓜秧的生长，即所谓的“瓜坠秧”，这种情况在开花坐瓜期表现最为突出。管理的目的就是协调好长秧和结瓜的关系。

1. 植株生长势与坐瓜的关系 不同品种的生长势之间差异很大，一般早熟品种生长势较弱，坐瓜能力较强，坐瓜也早。而生长势强的品种，坐瓜率较低，坐瓜节位较高。

对于生长势强的品种，为了促进坐瓜，在坐瓜前要采取控制氮肥的施用、摘除生长势旺的主蔓、进行扭枝、在坐瓜节前3~5叶摘心等措施，抑制植株徒长。在此基础上，再通过人工辅助授粉和喷涂生长调节剂来促进坐瓜。当瓜一经坐住后，由于生长的中心转向果实，枝叶的生长势已被遏制，“跑秧”的问题就已解决，可以放心地使用肥水，以加快果实的膨大生长。如果出现“坠秧”的现象，就要及早地摘除基部的瓜纽，先追用肥水促进茎叶的生长，待有一定的叶量以后再落实坐瓜。

瓜秧长势强弱可以从“龙头”的姿态上区别出来：生长势旺的瓜秧，不论早晨和中午，“龙头”都挺立向上；生长势中庸的瓜秧，“龙头”只在早晨向上，在中午、强光、高温下，“龙头”平伸在地面；生长势衰弱的瓜秧，不论早晨、中午，“龙头”都不向上翘起。

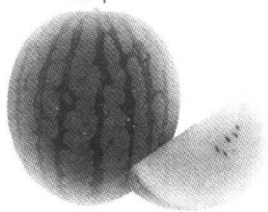
2. 叶面积与果实生长的关系 植株功能叶面积的大小、素质和维持时间长短，直接影响到结瓜个头的大小。据试验，坐瓜时，单株有功能叶 30 片，叶面积 2 000 ~ 3 000 平方厘米；结瓜盛期有 40 片功能叶，叶面积 5 000 ~ 7 000 平方厘米，可以结出 5 千克的西瓜来。单株叶片数多，面积大，结出的瓜就大，含糖量就高。由于爬地栽培时，西瓜的叶片分布在近地面 30 ~ 40 厘米处，所以西瓜的叶面积系数（各单株叶面积累积之和相当于栽培地面面积的倍数）在结瓜盛期时以保持在 1.5 ~ 1.8 为宜，搭架栽培时则在 3 左右。

由于在一定栽培密度下，单株的叶片数受到群体叶面积系数的限制。因此，合理密植，科学整枝，维持合理的叶面积系数；科学使用水肥和喷用微肥激素，提高叶片的素质，这是保证结瓜大、品质好的关键。

3. 坐瓜节位与生长和结瓜的关系 西瓜坐瓜节位高低与西瓜个头大小有着密切关系。据蒋有条用综合法对西瓜生长和结瓜进行研究，并用数学模式定量计算各节位的生长效应，结果表明浙蜜 2 号中晚熟品种主蔓结瓜的最佳位置是在 16 ~ 20 节，它比 10 ~ 15 节坐瓜优 89.2%；比 21 ~ 25 节、26 ~ 30 节、31 ~ 35 节及 36 节以上，分别优 40.5%、71.6%、80.1%、79.3%。表明坐瓜节位越高，营养生长过旺，无谓地消耗了养分。但坐瓜节位过低，营养生长不足，也直接影响到瓜个的大小。

坐瓜节位高低也与成熟期早晚有着直接关系。一般

早熟品种在主蔓的 6~8 节就要出现第一个雌花，以后每隔 7~8 节再出现雌花。主蔓上第一个雌花开花结果早，但瓜个一般较小，而且容易发生畸形；第三个瓜个大，但晚熟。所以生产上早熟栽培普通品种的西瓜时，一般多选留第二个瓜；而无籽西瓜一般选留第三个瓜。



二

栽培季节、
茬次和
优良品种

（一）栽培季节和茬次

西瓜由于受到自身的习性、产品属性和人们消费习惯等因素的影响，在大面积生产上，具有明显的季节性特点。首先，它开花坐果，特别是果实生长发育需要比较高的温度条件，温度低于 15℃ 生长发育就要停滞。因而，在一般栽培设施条件下，西瓜就难以进行深冬生产。其次是西瓜作为消暑为主的水果，它的主要消费时期是在炎夏，其他季节虽有一定的消费量，而且随着人们消费心态的变化还可能有所变化，但生产的主体仍不能忽视炎夏酷暑这一时节。

我国北方的西瓜周年生产还不能不考虑到“南瓜”北运对市场的影响，目前对北方影响最大的是海南省。海南省西瓜生产主要有两季，一是秋种冬收，上市时间集中在 1 月份；二是冬种春收，上市时间集中在 4 月份。

根据上述情况，现以北京地区的气候条件为例，介绍当前北方西瓜生产的主要栽培茬次和栽培历程（表 1）。

表 1 北京地区西瓜主要栽培茬次和栽培历程

栽培方式	设施名称	茬次名称	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
			上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下
保护地栽培	温室	冬春茬	⊙.....	.....▲▲	.....	√/...√	V V							
		秋冬茬									⊙▲	.....	.....	√/√
	大中棚	春提早		⊙⊙.....	.....▲▲	.....	.....√/...√	V V						
		秋延晚								⊙	⊙▲	.....	.....	√/√
露地栽培	双覆	早春茬		⊙	.....▲▲	.....	.....	√/√			
	风障													
露地栽培	春茬(含地膜覆盖)				⊙.....	.....▲	.....	.....	√...√	V V				
		夏茬(含麦茬西瓜)						⊙⊙	.....	.....	.....	.....	√/√
	秋茬(含秋延迟)										⊙	⊙▲	.....	√/√

注 ⊙: 播种育苗; ▲: 定植; ⊙: 直播或育苗; ...: 间隔; √: 头茬瓜采收; V: 二次采收。

1. 保护地栽培

(1) 冬春茬 重点是解决春季天气转暖以后的市场供应，由于受到市场需求量的影响，上市过早效益不一定好，反而增加了生产的难度。黄淮海地区一般是1月初播种育苗，2月中、下旬定植，4月上、中旬上市。第二茬瓜赶到5月上、中旬与塑料大、中棚春提早的头茬瓜上市时间基本一致。西北和东北地区可酌情推迟播种期。

(2) 秋延晚 黄淮海地区一般是8月中旬前后播种育苗，8月底或9月初定植，在日平均温度降到18℃前必须扣膜，11月上、中旬采收。其他地区可参照。这茬西瓜播种期不能太晚，特别是黄淮海地区在11月份经常遇到连阴雪天，在此前不能成熟时，后果就比较严重了。这茬西瓜上市时，天气已经寒冷，如果有露地秋茬西瓜贮藏供应，生产的实际意义就不大了。如有特殊需要，可以考虑安排，而且可以通过贮藏保鲜延至深冬供应。

(3) 春提早 塑料大、中棚的春提早栽培是目前普遍发展中的一茬栽培，它不仅设备相对简单，生产技术也比较好掌握。特别是上市期多在当地日平均气温上升到20以上，市场已开始大量接纳西瓜，具有很理想的经济效益和社会效益。在黄淮海地区一般是1月底前后播种育苗，3月上、中旬定植，5月上旬采收头茬瓜，6月上旬采收二茬瓜。

(4) 早春茬 包括小拱棚、地膜+小拱棚、地膜+

近地面覆盖和风障+小拱棚等栽培形式。可比当地露地提早 20~25 天定植，育苗移栽、芽苗移栽和直播均有，但以育苗移栽可以较充分地利用保护设施达到早熟的目的。育苗移栽时，可在定植前 30~35 天，也即当地露地定植期前 55~60 天在阳畦或大、小暖窖里进行。

2. 露地栽培

(1) 春茬 是在当地晚霜过后定植的一茬，育苗移栽、芽苗移栽和直播均有。

(2) 夏茬 在黄淮海地区是在 5 月下旬到 6 月上旬播种，8 月中、下旬收获。

(3) 秋茬 在黄淮海地区是 7 月上、中旬播种育苗，中、下旬定植，9 月中、下旬收获。这茬西瓜上市的时间正值“国庆”和“中秋”节，具有一定的消费市场。另外，这茬西瓜适时采收时，可以贮藏保鲜到年底。

(二) 优良品种

这里分早熟(序号 1~4)、中熟(5~8)、晚熟(9~12 和无籽 13~14)、少籽 15~16 予以介绍。

1. 京欣 1 号

(1) 品种来源 北京市农林科学院蔬菜研究中心选配的杂交一代品种。

(2) 特征特性 生长势中等 叶形小。属于早熟品

种，主蔓 8~10 节出现第一个雌花，侧蔓第七节出现雌花，花后 28~30 天可以采收。果实外观光洁，圆球形，底色浅绿，上有 16~17 条明显的深绿色条带。肉色鲜红，肉质脆，多汁爽口，糖度 12% 左右。单瓜重 4~5 千克，每公顷产量 45 000~52 500 千克。

(3) 栽培技术要点

栽培方式：育苗移栽，塑料棚室内再覆盖地膜促早熟。

播种期：日光温室冬春茬 1 月上、中旬播种育苗；塑料大棚 1 月下旬到 2 月上旬播种育苗；塑料小棚或近地面覆盖栽培的，2 月中、下旬播种育苗；地膜地面覆盖和露地栽培的，一般于 3 月上、中旬播种育苗。

播种量：每公顷用种 1 500~2 250 克。

密度 9 000~12 000 株 / 公顷 留 3~4 蔓，每株留 1~2 个瓜，注意人工辅助授粉。

2. 郑杂 5 号

(1) 品种来源 中国农业科学院郑州果树研究所选配的杂交一代种。

(2) 特征特性 属于早熟种 开花到果实成熟 28~30 天，全生育期 85 天左右。主蔓上 6~7 节着生第一雌花，以后每隔 4~5 节出现 1 个雌花。果实长椭圆形，瓜皮底色浅绿色，带有深绿色宽条花纹。果皮较薄，厚约 1 厘米，耐贮运性稍差。瓜瓤大红色，质地脆沙，中心含糖量 11%，品质好。单瓜重 4~5 千克，最大 9 千克。一般每公顷产量 52 500 千克，最高产量 60 000 千克

以上。种子中等大小，千粒重 60 克。种皮浅黄褐色，上边带有黑边。

(3) 栽培技术要点 该品种适于早熟密植栽培，每公顷保苗 12 000~15 000 株。双蔓整枝。采收不宜过时，以九成熟为度。

(4) 适宜地区 该品种适应性强 适于内陆各地栽培，尤适于华北地区早熟栽培。

3. 苏蜜 1 号

(1) 品种来源 江苏省农业科学院蔬菜研究所从蜜宝 × 兴城红杂交后代中经多代选育而成的 1 个常规种。

(2) 特征特性 早熟种，开花到果实成熟 28~30 天，播种到成熟全生育期 80~85 天。植株生长势中等偏弱，茎蔓较细，分枝力中等，叶片较小，适于密植。雌花出现较早，主蔓上第一雌花出现在第 5~6 节，以后每间隔 3~4 天再现 1 个雌花。坐瓜部位株间差异较大，不整齐。果实椭圆形，瓜皮底色墨绿，带有隐花网纹，较薄，0.8~1 厘米，皮韧不易裂瓜。瓢红色，质地细，稍软，过熟时容易空心倒瓢。中心含糖量 10.5%~11.4%，味甜。单瓜重 2~3 千克，大者 5 千克以上，每公顷产量 30 000~45 000 千克。

种子小，黄褐色，千粒重 40 克左右。

(3) 栽培技术要点 适于日光温室和塑料大、中、小棚栽培，小棚栽培密度为 15 000~18 000 株/公顷；大中棚和日光温室 22 500~30 000 株/公顷，支架栽培，单蔓整枝，每公顷产量可达 75 000 千克。该品种喜