

冬瓜生长与结果的研究

I、生育周期

关佩聪

(园艺系)

提 要

采用广东青皮冬瓜品种为材料,研究了冬瓜的生育周期。自种子萌动至果实成熟,分为种子发芽、幼苗,抽蔓和开花结果四个时期。发芽期约占全生育过程的10~15%,幼苗期占25~30%,抽蔓期占10~15%,开花结果期占45~50%。不同栽培季节的生育速度,主要受温度的影响。茎蔓与叶的生长特点是:每叶面积随着生长时期逐渐增大,即幼苗期发生的叶最小,抽蔓期发生的叶较大,开花结果期的叶最大。叶数与叶面积的增长与茎蔓生长相一致,发芽期和幼苗期生长缓慢,抽蔓期生长较快,开花结果期迅速生长,其中开花结果前期生长最迅速,中期仍迅速生长,后期不再增长,呈S形的生长曲线。果实发育开花至成熟一般为40~50天。果实长度和横径,果肉厚度的增长前期最大,中期其次,后期最小;果实重量的增长则前期慢,中期最快,后期仍较快。种子随着果实发育逐渐发育,充实和成熟。青皮冬瓜果实发育的特点,是发育期长,增长速度高,生长量大。果实发育与蔓叶生长密切相关,必须使蔓叶生长与果实发育保持平衡。

冬瓜在我国是主要蔬菜,分布全国,有较久栽培历史。植株生长繁茂,果实巨大,产量高,耐贮藏,作为淡季蔬菜受到重视。关于冬瓜生长发育特性的研究报道,仅有果实发育方面^[1]。研究冬瓜的生育周期,了解冬瓜生育过程茎叶与果实等器官的生育特点及其相互关系,有助于掌握冬瓜的生长发育规律,为冬瓜栽培提供生物学依据。

材 料 和 方 法

于1977~1980年以广东青皮冬瓜为材料,分春植与秋植,采用支架栽培,植株全部摘除侧蔓,座果后主蔓摘心,其他栽培管理与普通栽培相同。

在田间选定10株定期测定蔓长、节数、叶数和每叶面积,叶面积用叶面求积法计算;在田间测定光合效能,采用半叶法,冬瓜各个生长期每隔五叶、测定各叶的光合强度,为5株平均值。果实发育的观察,自开花当天开始至成熟收获,7天取样一次,每次取5果,调查果实重量,果实长度,横径和周径,果肉厚度,果肉的干重和含水量,种子发育情况,种子干重和千粒重等。

结果和分析

(一) 生长时期

冬瓜的生育过程自种子萌动至果实成熟采收,可分为四个时期: 1. 种子萌动至子叶开展为种子发芽期; 2. 第1真叶抽出至6~7真叶展开,抽出卷须为幼苗期; 3. 6~7真叶展开,抽出卷须至植株现蕾为抽蔓期; 4. 植株现蕾至果实成熟为开花结果期(其中又分前期、中期和后期)。

在广东,冬瓜自一月至七月均可播种。一至三月播种的为春植,四、五月播种的为夏植,六、七月播种的为秋植。在生产上,则以春植为主,秋植其次,夏植最少。春植冬瓜整个生育过程100~150天,种子发芽期10~18天,占全生育期的10~15%,幼苗期28~45天,占25~30%;抽蔓期10~17天,占10~15%;开花结果期50~70天,占45~50%。播种期越早,生育期越长。秋植冬瓜生育过程为90~100天,种子发芽期8~10天,占全生育期约10%;幼苗期25~27天,占25~30%;抽蔓期10~12天,占10~13%,开花结果期45~50天,占45~50%。春冬瓜的生育期比秋冬瓜的生育期长,主要是发芽期和幼苗期受冬春低温影响所致。

(二) 叶和茎蔓生长

冬瓜各个生长期叶片的生长不同。发芽期抽出一对子叶。幼苗期具有6~7枚展叶,抽出卷须便结束。以后各节发生卷须,节间伸长至植株现蕾为抽蔓期。抽蔓期的叶数因植株现蕾迟早而不同,冬瓜一般约抽出17枚展叶时现蕾,以后便进入开花结果期。在主蔓不摘心,座果前摘除侧蔓,座果后留侧蔓,植株总叶数达100~150枚,其中主蔓占60~70枚,侧蔓叶40~80枚。

冬瓜茎蔓的生长在幼苗期以后,各节腋芽开始活动,随着主蔓生长,自下而上陆续发生侧蔓,侧蔓各节又可以发生次侧蔓,所以,蔓叶非常繁茂。

春植冬瓜主蔓长达7米以上。在主蔓45节左右摘心,在全部摘除侧蔓的条件下,主蔓长约6米左右,各生长期茎蔓生长率如下:发芽期占茎蔓总生长量1%以下,幼苗期约占2%,抽蔓期占28%,开花结果期占69%(其中开花结果初期占56.5%,中期占

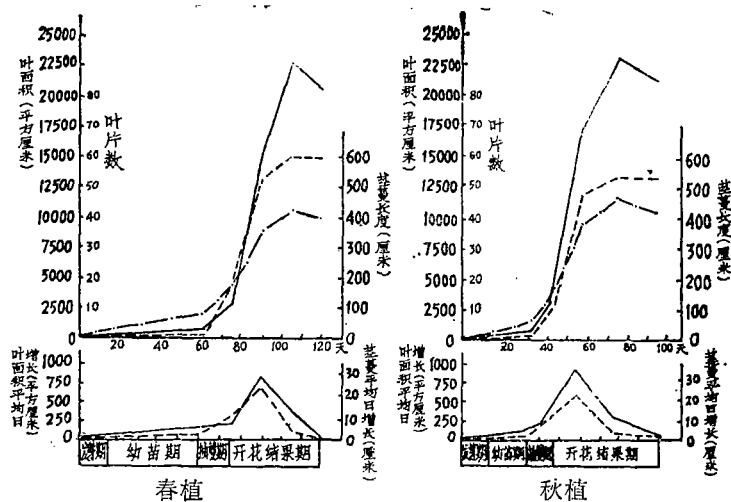


图1 冬瓜茎叶及叶面积增长动态
——叶面积 ——蔓长 —·—·—叶片数

12.5%，后期为0)。从平均日增生长长度计算：发芽期为0.4厘米，幼苗期为0.2厘米；抽蔓期为11厘米，抽蔓期比幼苗期加速55倍。开花结果初期为22.5厘米，又比抽蔓期加速一倍以上为日增长量最大时期；开花结果中期降低至5厘米，后期不再增长。秋植冬瓜的茎蔓生长情况与春植冬瓜基本一致。茎蔓均呈S形的曲线(图1)。

(三) 叶面积与光合强度

冬瓜植株的总叶面积为100%时，发芽期的子叶面积占总叶面积不到0.1%，日增长约1平方厘米；幼苗期的叶面积占总叶面积约1.6%，日增长为8平方厘米，比发芽期提高8倍；抽蔓期占总叶面积约14%，日增长210平方厘米，比幼苗期提高28倍，可见抽蔓期以前的叶量只占总叶面积的少部分，大部分叶量是在开花结果期形成，约占84%；在开花结果初期，幼苗期形成的5~6叶已充分生长，不再增大。当叶数增加约35枚展叶时，这时每叶面积迅速增大，日增长量最大可达780平方厘米，比抽蔓期提高3.7倍，占总叶面积的52%；开花结果中期，植株座果和主蔓摘心，叶数增加不多，假如主蔓不摘心，座果后叶数也增加较少，又因抽蔓期抽出的叶片已成长，抽蔓期形成的叶片又迅速生长，因此叶面积仍有较大增长，日增长量为470平方厘米，增长量占总叶面积的32%左右；开花结果后期叶数不但没有增加，且因幼苗期和抽蔓初期形成的叶片陆续衰老凋落，植株的叶面积便略为减少。这种生长情况，秋植冬瓜与春植冬基本相同(图2、3)。

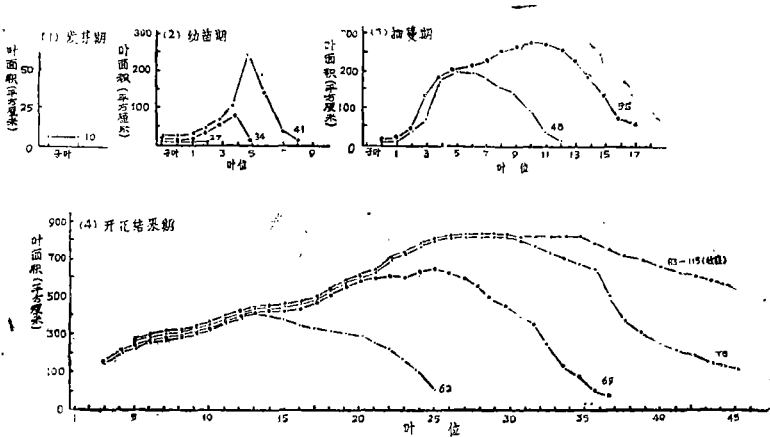


图2 春植冬瓜各生长期的叶数及其叶面积(图内数字为播后天数)

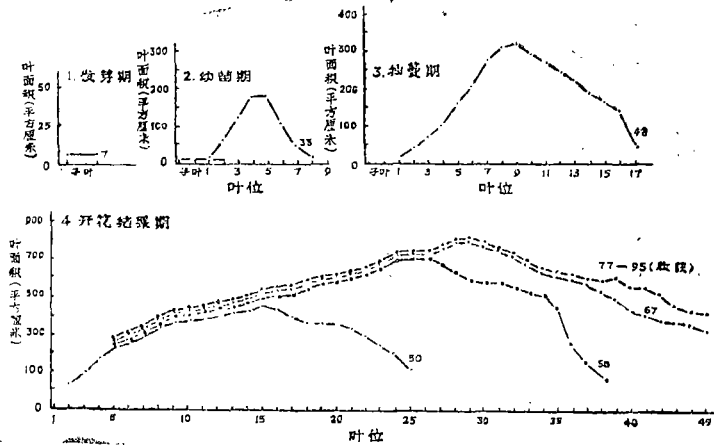


图3 秋植冬瓜各生长期的叶数及其面积(图内数字为播后天数)

由此可见，冬瓜叶片与叶面积增长有如下特点：1. 每叶面积于幼苗期发生的最大

小，抽蔓期抽出的较大，开花结果期的最大；2. 叶数和叶面积在抽蔓期以前的只是基础，主要在开花结果期形成；3. 叶数与叶面积的增长与茎蔓生长相一致，随着植株的生长而生长，至开花结果后期便逐渐降低，呈S形曲线。

冬瓜的光合强度，根据大田测定，自幼苗期至抽蔓期的光合强度迅速提高，抽蔓期结束时最高，开花结果期则逐渐降低。至于光合量，由于叶面积在生育期不断增长，光合量则是从幼苗至结果中期不断增加，至结果后期才减少（图4）。另一方面，由于植株各时期中部叶和上部叶的光合效能都比基部叶强，所以主要功能叶逐渐向高节位移动，可见在果实发育期间，叶面积和光合效能主要是抽蔓期以后形成的叶片。

（四）果实发育

青皮冬瓜是大型果实品种，自开花至成熟需35天以上，一般40~50天，整个果实发育过程，可分为前期、中期和后期。如图5所示，果实的长度和横径的增长，都以前期增长最大，占总增长量50%，中期较大，占25~33%，后期最小，占10~20%。

冬瓜的食用部分为内果皮，一般称为果肉。果肉的发育程度与果实的重量和质量有密切关系，在果实发育期间果肉厚度不断增长，以前期增长最快，中期较快，后期最慢。果肉的总厚度约占果实横径的一半，另一半为胎座组织。青皮冬瓜成熟时果肉厚度一般为5~6厘米（图6、7）。干物质含量为3.5~4%，嫩果时稍高，成熟时稍低；含水份为96~96.5%。果肉厚度，干物质和水分等含量，都因栽培季节不同有变化。

花后40天左右采收的果实，一般果重约30斤；前期平均日增重0.4~0.5斤，中期平均日增重0.8~1斤，后期平均日增重0.7~0.8斤；前期慢、中期最快、后期较快。秋植冬瓜长势比春植冬瓜稍弱，但基本趋势大体一致（图6、7）。由此可见，青皮冬瓜果实发育期长，增长速度快，生长量大。果实发育与蔓叶生长密切相关，因此，蔓叶生长与果实发育应保持平衡。

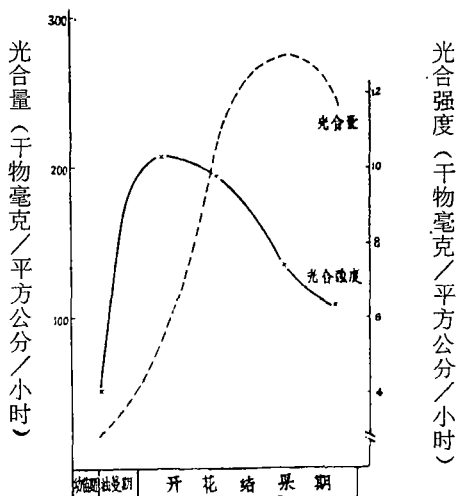


图4 冬瓜不同生长期的光合强度和光合量

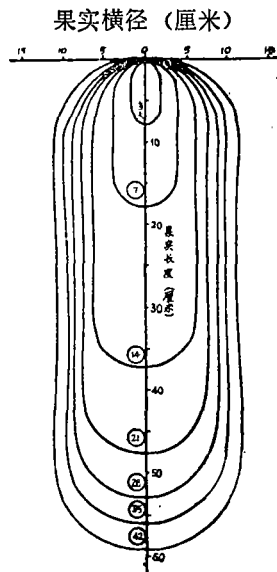


图5 冬瓜果实长度和横径的增长 (○内数字为花后天数)

(五) 种子发育

种子的发育,首先形成种皮,然后,种胚逐渐发育和充实至成熟。种子的干物质含量,发育初期约占6%,成熟时占35%;种子千粒重,发育初期约2~3克,成熟期约42~48克。(图8)

讨 论

(一) 冬瓜蔓叶生长与果实发育的相互关系: 试验表明, 冬瓜的茎蔓, 叶数和叶面积等营养生长都是随着植株的生育不断加速, 发芽期和幼苗期生长缓慢, 至抽蔓期迅速生长, 为营养生长打下初步基础。当转入开花结果期便迅速生长, 前期最快, 中期较快, 后期停滞, 呈S形曲线。这种生长趋势除反映茎蔓和叶片本身生长的消长过程外, 与座果迟早和果实发育有非常密切的关系。由于冬瓜果实发育期间长, 增长量大, 当果实迅速增长之后, 便逐渐抑制蔓叶生长, 使蔓叶生势由强变弱, 因而出现S形的生势。这种生势的转变, 早座果, 早出现, 迟座果, 迟出现, 但都出现在果实发育中期以后。这说明随着果实发育而影响蔓叶生长; 另一方面, 蔓叶生长不足或不良, 影响座果和果实发育不良; 随着果实发育, 限制蔓叶进一步生长, 最后势必影响果实的发育。因此, 在什么程度的蔓叶生长适宜座果, 座果后维持蔓叶生长与果实发育的平衡, 这是冬瓜栽培生理上需要研究解决的一个重要问题。

(二) 关于冬瓜果实发育的特点: 中小型冬瓜的果实发育(陈映铁, 1963), 以苏州

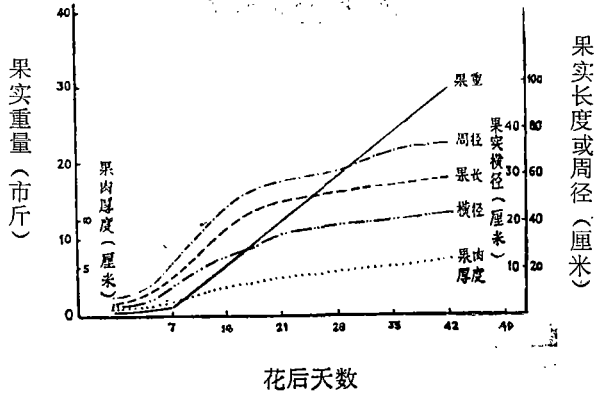


图6 春植青皮冬瓜果实增长动态

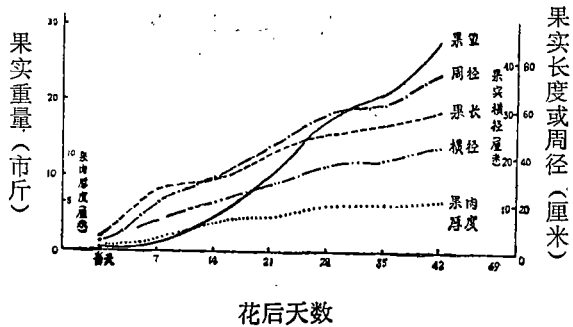


图7 秋植青皮冬瓜果实增长动态

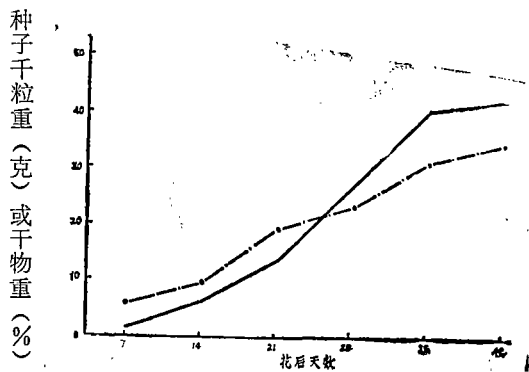


图8 冬瓜果实发育过程种子的千粒重与物干重
——种子千粒重 —·—·—种子干物重

“雪里青”品种的果实为例，自开花至花后三周，体积和重量已充分成长，其后只有少量增长；果肉的增厚至花后两周已基本上达到最大，三周以后主要是胎座增长和种子的充实。这与青皮冬瓜品种的果实发育有明显不同，青皮冬瓜果实自开花至成熟的发育期比“雪里青”长，生长量也大，体积和重量自开花至成熟不断增长，果肉厚度也逐渐增大；与此同时，种子逐步发育，充实与成熟。由此看来，冬瓜果实发育至少有两种类型：一种是苏州“雪里青”等中小型果实品种，果肉和果实重量在短期内迅速增长，可是生长量小，商品成熟期与生理成熟期不同，商品成熟期短；另一种是青皮冬瓜等大果型品种，果实体积、果肉和重量在果实发育过程不断增长，果实发育期长，生长量大，商品成熟期与生理成熟期相同（也可以提早作商品采收）。因此在栽培上，前者应短期内促进果实迅速发育，后者则宜促进果实迅速发育与延长发育相结合，才能获得丰产。

参 考 文 献

陈映铁，1963，冬瓜果实丰产的生物学基础，《江苏农学报》2（4）：122—123。

STUDIES ON THE GROWING AND FRUITING IN WAX GOURD (*Benincasa hispida* Coge)

1. GROWING PERIOD

Guan Peacong

(Department of Horticulture)

SUMMARY

The growth period may be divided into four stages, i.e., the germination, seedling, shooting, and blossoming and fruiting in wax gourd "Cangdong green". The duration of germination stage is 10—15 percent of the whole period, seedling 25—30 percent, shooting 10—15 percent, and blossoming and fruiting 45—50 percent.

The rate of growth of stems and leaves appeared to be a curve with "S" shape, in growing period, being very very low before the shooting stage, increasing gradually afterwards, and reaching the highest level at the blossoming and fruiting stage. During fruiting, most of the leaf area occupied and the photosynthesis activity was carried on mainly by the leaves that grew up after the shooting stage.

The development character of fruit is for a long time, with high speed and great quantity. Parallel to the fruit development, the seeds grew up and then ripened.

The development of fruit was found to be closely related to the growth of stems and leaves, keeping the growth of different parts of the plant in a good balance.