

定襄县薄皮甜瓜气候适宜度分析

山西省定襄县气象局 王丽君 温天亮 罗 军

摘要: 利用定襄县国家气象观测站 2011—2020 年气象观测资料和定襄县农技中心数据资料, 引入气候适宜度计算模型, 分析温度、日照对薄皮甜瓜生长发育的影响。结果表明, 出苗期温度、日照时数适宜度分别为 0.03、0.85, 综合适宜度为 0.16, 适宜度较低; 三叶期分别为 0.44、0.73 综合适宜度为 0.57, 适宜度一般; 伸蔓期—开花期综合适宜度均在 0.85 以上, 适宜度高。坐果—成熟期综合适宜度均在 0.75 以上, 适宜度较高。通过年际变化来看, 气候适宜度呈现上升趋势, 倾向率分别为 0.01/10a, 表明定襄县气候对薄皮甜瓜生长整体适宜度较高, 且呈现继续上升趋势。

关键词: 薄皮甜瓜; 温度; 日照时数; 气候适宜度

定襄县位于山西省忻州市忻定盆地的东南部, 东经 112° 40' ~ 113° 15', 北纬 38° 20' ~ 38° 38'。地处五台山余脉和系舟山的夹角之处, 北、东、南三面群山环绕, 西面和中部平坦, 形如簸箕。本县与原平市为界, 东与五台连, 南与盂县、阳曲县为邻, 西与忻府区接壤。历年平均气温 8.8℃, 历年降水量 388mm, 历年日照时数 2630 小时。定襄县夏季炎热、雨量较少、气候干燥、昼夜温差大、日照充足等气候特点。

定襄甜瓜皮薄肉嫩、香甜脆嫩、多汁爽口、甘润清冽, 颇受百姓喜爱, 是农产品地理标志保护产品。薄皮甜瓜是作为夏季消费的主要鲜食水果之一, 具有栽培周期较短、投入产出比较高、增加农民收入效果显著等优点, 是一种高效经济的水果作物, 栽培甜瓜已经成为以种植业为主要经济来源的广大农民快速实现增收目标的一条有效途径。近年来政府针对这一产业, 积极引导村民调整产业结构, 大力发展瓜菜种植。通过调研了解到对气象条件分析应用可以提高甜瓜的产量, 从而帮助农户提高收入。刘芳亮等对大棚薄皮甜瓜高产栽培技术的研究表明, 在甜瓜的生长发育过程中, 温度是主要的影响因素之一, 温度过高或过低都会造成幼苗损伤; 系统的研究薄皮甜瓜生育期气候适宜度及影响其生长发育的气候因子, 为指导薄皮甜瓜的种植和特色气象服务提供科学依据。为此, 本研究利用近十年定襄历史气象观测资料, 采用内插, 统计分析等方法, 并对结果进行机理分析, 得出适宜度和产量的相关性。

一、数据来源和研究方法

(一) 数据来源

气象资料选取定襄县国家气象观测站 2010—2020 年逐日气温、最高气温、最低气温、日照时数、日照时数等气象要素; 薄皮甜瓜的各个生育期起止时间由定襄县农技中心历年平均计算而来(表 1)。

表 1 薄皮甜瓜平均发育期

发育期	出苗期	三叶期	伸蔓期	开花期	坐果期	成熟期
平均日期	5月5日	5月14日	5月26日	6月7日	6月20日	7月10日

(二) 研究方法

按照薄皮甜瓜生育进程, 将薄皮甜瓜生长发育过程分为出苗期、3 叶期、伸蔓期、开花期、坐果—成熟期 5 个生育阶段, 引入适宜度函数, 重点分析温度和日照时数在各生育阶段的气候适宜度。

1. 温度对甜瓜的生育过程的影响可以用下面公式表示

$$G(T) = \frac{(T - T_{min})(T_{max} - T)^2}{(T_0 - T_{min})(T_{max} - T_0)^2} \quad (1)$$

公式 1 中 G(T) 为薄皮甜瓜生育期的温度适宜度, T 为薄皮甜瓜某个生育期的平均气温; T_{min} 、 T_{max} 和 T_0 分别为薄皮甜瓜在某个发育期所需的下限温度、上限温度和最适

温度, 取值见表 2。 $B = (T_{max} - T_0)(T_0 - T_{min})$ 。

表 2 薄皮甜瓜各生育期参考临界温度值℃

发育期	T_{min}	T_{max}	T_0
出苗期	14	36	27
3 叶期	14	34	26
伸蔓期	11	34	24
开花期	12	32	24
坐果成熟期	12	32	25

当 $T = T_0$ 时, $S(T) = 1$; 当 $T > T_{max}$ 或 $T < T_{min}$ 时, $S(T) = 0$; 当 $T_{min} < T < T_{max}$ 时, 可见 G(T) 是在 0 ~ 1 之间变化的不对称抛物线。G(T) 越趋近 1, 表示气温越适合甜瓜生长, G(T) 越趋近 0, 表示气温越不适合甜瓜生长。

2. 日照对甜瓜的生育过程的影响可表示为

$$G(R) = \begin{cases} R/R' & R < R' \\ 1 & R \geq R' \end{cases} \quad (2)$$

公式 (2) 中 G(R) 为薄皮甜瓜生育期的日照时数适宜度。R 为各个生育期日照时数, R' 为可照时数的 70% (通过查表内插求得)。G(R) 在 0 到 1 之间取值。G(R) 越趋近 1, 表示日照时数越适合甜瓜生长, G(R) 越趋近 0, 表示日照时数越不适合甜瓜生长。

表 3 薄皮甜瓜各生育期可照时数 70%

发育期	出苗期	三叶期	伸蔓期	开花期	坐果期	成熟期
可照时数 70%	244	88	120	122	134	216

3. 气候适宜度。采用几何平均方法, 对甜瓜生育期气温和日照的适宜度求取平均值, 从而得到甜瓜各生育期气候适宜度, 气候适宜度公式计算如下:

$$G_i = \sqrt{G_i(T) \times G_i(R)} \quad (3)$$

公式 (3) 中 G_i 为甜瓜第 i 个发育期的气候适宜度, $G_i(T)$ 为第 i 个发育期的温度适宜度, $G_i(R)$ 为第 i 个发育期的日照适宜度。 G_i 在 0 到 1 之间取值, G_i 越趋近 1, 表示气候条件越适合甜瓜生长, G_i 越趋近 0, 表示气候条件越不适合甜瓜生长。

表 4 薄皮甜瓜各生育期气候适宜度

生育期	气候适宜度		综合适宜度	综合评价
	温度	日照时数		
出苗期	0.03	0.85	0.16	较低
三叶期	0.44	0.73	0.57	一般
伸蔓期	0.90	0.85	0.87	高
开花期	0.95	0.78	0.86	高
坐果期	0.94	0.76	0.80	较高
成熟期	0.97	0.58	0.75	较高

(三) 气候适宜度评价标准

根据黄璜提出的气候适宜度评价指标。适宜度 > 0.85, 适宜度高; 适宜度为 0.70 ~ 0.85, 适宜度较高; 适宜度为 0.50 ~ 0.70, 适宜度一般; 适宜度 < 0.5, 适宜度低。

二、结果与分析

(一) 薄皮甜瓜温度适宜度分析

薄皮甜瓜全生育期温度适宜度在 0.03 ~ 0.97 之间(见表 4), 整体随时间呈现增加的趋势。出苗、3 叶期温度适宜度分别为 0.03、0.44, 适宜度偏低是因为这一阶段平均温度偏低, 为 14.2、17.2℃, 发育期前期温度略低, 变温可提高种子发芽率促进根系下扎, 有利于作物后期发育生长。伸蔓期到成熟期, 温度适宜度均在 0.85 以上, 适宜度高, 此时正是果实生长最快的时期, 日增长量可达 50g 以上。坐果期到成熟期, 平均温差为 10.9℃, 昼夜温差大, 适宜度较高, 增加了甜瓜糖分的积累, 提高了甜瓜的产量和品质。

(二) 薄皮甜瓜日照时数适宜度

薄皮甜瓜全生育期日照适宜度在 0.58 以上, 适宜度一般。出苗、3 叶期日照适宜度较高有利于作物光合作用, 光合作用产生的营养物质更多地向根系转移, 此时气温略低, 根系主要以向下扎根为主, 为培育出健壮的根系打下基础。伸蔓期到坐果期, 高的温度、日照适宜度, 使果实迅速膨大, 尤其在开花-成熟期, 温度、日照适宜度均在 0.95 以上, 有利于提高干物质积累。

(三) 薄皮甜瓜气候适宜度

从薄皮甜瓜全生育期气候适宜度来看(见表 4), 出苗期适宜度最低, 三叶期次之分别为 0.16 和 0.57。从单要素看, 造成适宜度低的主要原因是气温较低, 较低的气温、高的日照时数有利于作物出苗后根系发生, 为作物后期生长打下基础。伸蔓期到成熟期, 气候适宜度均在 0.75 以上, 这表明定襄县的气候可以很好地满足薄皮甜瓜的生长。从年际变化看, 气候适宜度呈现上升趋势, 变化倾向率为 0.01/10a。

(四) 气候适宜度与薄皮甜瓜产量的关系分析

1. 各生育期温度适宜度指数与甜瓜单产相关系数。出苗期和坐果期为正相关(0.132 ~ 0.291), 其余为负相关(-0.70 ~ -0.056)。

2. 各生育期日照适宜度指数与甜瓜单产相关系数。出苗期、伸蔓期和坐果期为正相关(0.189 ~ 0.420), 其余为负相关(-0.777 ~ -0.253)。

三、讨论与结论

薄皮甜瓜全出苗期—三叶期日照时数适宜度明显高于温度适宜度, 伸蔓期-成熟期温度适宜度明显高日照适宜度。前期适宜度偏低, 此时低温配合高的日照时数, 促进根系的生长, 为作物之后的生长发育打下基础。伸蔓至成熟期, 温度、日照时数和气候适宜度均在 0.76 以上, 适宜度较高。从年际变化来看, 近 10 年薄皮甜瓜全生育期气候适宜度呈现上升趋势, 变化倾向率分别为 0.01/10a。其中 2016 年、2018 年, 温度、日照时数和气候适宜度均有明显下降。

针对前期气温适宜度低, 可以采取早期露地地膜、大棚育苗(10cm 地温稳定通过 12℃)进行移栽等方法提高出苗率。定襄县薄皮甜瓜存在大棚设施农业种植、小拱棚套种和露地大田等多种种植模式, 本次研究主要针对露地大田种植模式进行分析, 对于其他种植模式, 还应在种植期间加强田间肥水管理, 通过控制光照和温度来提高生长环境的适宜度。

参考文献:

[1] 刘芳亮, 杨涛. 塑料大棚薄皮甜瓜高产栽培技术[J]. 中国瓜菜, 2018, 31(11): 58-59.

[2] 赵峰, 千怀遂, 焦士兴. 农作物气候适宜度模型研究——以河南省冬小麦为例[J]. 资源科学, 2003, 25(6): 77-82.

[3] 梁平, 谷晓平, 孟平红等. 贵州芥蓝种植生产的气候适宜度研究, 中国农学通报, 2018, 34(25): 109-114.

[4] 魏瑞江, 李春强, 姚树然. 农作物气候适宜度实时判定系统[J]. 气象科技, 2006(2): 229-232.

[5] 张静, 冯金侠, 卞新民. 作物生态适宜性变权评价方法[J]. 南京农业大学学报, 2006, 29(1): 13-17.

[6] 魏瑞江, 王鑫, 朱慧钦. 日光温室黄瓜小气候适宜度定量评价模型[J]. 气象, 2015, 41(5): 630-638.

[7] 黄璞. 中国红黄壤地区作物生产的气候生态适应性研究[J]. 自然资源学报, 1996, 11(4): 340-346.

[8] 郝禾, 李海东. 早春日光温室超小型南瓜优质多茬高产高效栽培技术[J]. 中国瓜菜, 2013, 26(5): 44-45.

[9] 杨鹏鸣, 周俊国, 姜立娜. 甜瓜栽培新技术[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2017: 9-11.

[10] 许传强, 齐红岩. 甜瓜高产优质栽培[M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2010: 4-12.