

# 鲜食番茄新品系坐果性和果实品质的对比分析

张 莉<sup>1,2</sup>, 胡志峰<sup>1,2</sup>, 邵景成<sup>1,2</sup>

(1. 甘肃省农业科学院蔬菜研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 农业农村部西北地区蔬菜科学观测实验站, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 为了筛选出适宜甘肃省种植的优良鲜食番茄品种(系), 以鲜食番茄品种金棚 3 号、东农 712 为对照, 对甘肃省农业科学院蔬菜研究所选育的 5 个中大果型鲜食番茄新品系的坐果性、果实质量指标、果实感官进行了对比分析。结果表明, 中大果型鲜食番茄品系 2014-B8 和 2013-B16 在坐果性方面上均优于对照品种金棚 3 号、东农 712 和其他参试品系, 但在果实质量指标和果实感官综合评价方面表现较差; 而中大果型鲜食番茄品系 2009-B21 坐果性较好, 在果实质量指标和果实感官评价方面也较为优秀, 是一个高质优良的鲜食番茄新品系, 宜作为适宜甘肃地区种植的鲜食番茄品种(系)加以推广。

**关键词:** 番茄; 品种(系); 鲜食; 坐果性; 果实质量指标; 果实感官评价

**中图分类号:** S641.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2021)11-0045-06

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2021.11.010

## Comparative Analysis of Fruit Setting and Fruit Quality of New Fresh Tomato Lines

ZHANG Li<sup>1,2</sup>, HU Zhifeng<sup>1,2</sup>, SHAO Jingcheng<sup>1,2</sup>

(1. Institute of Vegetable, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Northwest Vegetable Science Observation and Experimental Station, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Lanzhou Gansu 730070, China)

**Abstract:** In order to screen out good fresh tomato cultivars (lines) suitable for planting in Gansu Province, the fruit setting, fruit quality indexes and fruit sensory organs of five new lines of medium and large fresh tomato bred by vegetable Research Institute of Gansu Academy of Agricultural Sciences were compared and analyzed with fresh tomato cultivars Jinpeng 3 and Dongnong 712 as control. The results showed that Large fruit fresh tomato lines 2014-B8 and 2013-B16 were superior to the control cultivars Jinpeng 3, Dongnong 712 and other tested cultivars in terms of fruit setting, but had poor fruit quality indexes and sensory comprehensive evaluation. Large fruit fresh tomato strain 2009-B21 is a new strain of fresh tomato with high quality and excellent fruit quality index and sensory evaluation, and should be promoted as a fresh tomato cultivars (line) suitable for cultivation in Gansu province.

**Key words:** Tomato; Cultivars (Line); Fresh food; Fruit setting; Fruit quality index; Fruit sensory evaluation

番茄(*Lycopersicon esculentum* Mill)为茄科番茄属的一年生草本植物, 是世界也是我国栽培面积最大的果菜之一<sup>[1-4]</sup>, 因其多样

的食用方式, 深受生产者和消费者的喜爱<sup>[5]</sup>。与过去的育种目标相比, 现阶段甚至未来一段时间, 育种目标将在抗病、抗逆、高产的

收稿日期: 2021-10-26

基金项目: 甘肃省农业科学院科研条件建设及成果转化项目(2019GAAS06)。

作者简介: 张 莉(1987—), 女, 甘肃张掖人, 研究实习员, 硕士, 研究方向为番茄育种。Email: 15117115362@163.com。

作者简介: 胡志峰(1974—), 男, 甘肃陇南人, 副研究员, 主要从事番茄育种研究工作。Email: huzf@gsagr.ac.cn。

基础上,侧重于高品质番茄的选育,包括外观品质和营养品质<sup>[6]</sup>。

甘肃省地处我国西部地区,全省番茄种植面积约 2.67 万 hm<sup>2</sup>,近年来设施番茄面积快速增长,种植面积约为 2.00 万 hm<sup>2</sup><sup>[7]</sup>。鲜食番茄以其丰富的营养价值和浓郁的风味优势成为现阶段的消费主流,同时也弥补了北方淡季水果市场的供应不足<sup>[5]</sup>。因此,选育高品质鲜食番茄品种(系)在现阶段的市场需求下显得尤为重要。我们以甘肃省农业科学院蔬菜研究所前期采用常规方法与分子标记辅助技术相结合选育出的 5 个中大果型番茄品系为供试材料,以目前较大面积推广的鲜食番茄品种金棚 3 号、东农 712 为对照,对各品种(系)的坐果性、果实质量指标、果实感官进行了对比分析,以期筛选出适宜甘肃省栽培种植的高质优良鲜食番茄品种(系)。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验材料

供试鲜食番茄品种(系)分别为 2009-B21、2011-B5、2013-B16、2014-B8、2015-B15(甘肃省农业科学院蔬菜研究所番茄研究室多代筛选培育并提供),金棚 3 号(陕西金棚种业有限公司选育并提供,CK1)、东农 712(东北农业大学选育并提供,CK2),各供试番茄品种(系)均为无限生长型。

### 1.2 处理方法

试验采用随机区组设计,每品种(系)为 1 处理,重复 3 次,小区面积 13.2 m<sup>2</sup>(2.2 m×6.0 m),区组间、重复间留 1.0 m 宽走道。试验于 2019 年 2 月 27 日采用 72 孔穴盘在日光温室中进行播种育苗,4 月 9 日按行距 55 cm、株距 40 cm 双行定植于甘肃省农业科学院蔬菜研究所兰州试验基地的塑料大棚中,定植带幅宽 1.1 m,每小区定植 60 株。各参试番茄品种(系)均采用单蔓整枝,生育期间及时整枝、绑蔓、疏花、疏果、落蔓。为了保证下部果实的坐果率和品质,当

番茄坐果 4 苔后及时打顶。其余管理按照大田常规水肥进行田间管理。

### 1.3 调查测定指标及方法

对每个处理随机选 5 株挂牌进行相关指标测定并记录所有相关数据,其中坐果性的优劣采用分别对第 1、2、3、4 穗果实进行计数和统计总坐果数的方法来衡量;果型指数采用游标卡尺(上海首丰精密仪器有限公司生产)分别测定纵横径来计算;单果重采用 JE502 型分析天平称量,并按照单果重进行分组(单果重 250 g 以上、单果重 180~250 g、单果重 150~180 g、单果重 150 g 以下)后计算不同单果重分布率;可溶性固形物含量采用手持糖度计测量;心室数以果实横剖面的心室数来计数;其余调查项目按照农业行业标准 NY/T2236—2012《植物新品种(系)特异性、一致性和稳定性测试指南—番茄》进行感官评价打分<sup>[8]</sup>,打分标准见表 1。

表 1 番茄果实感官综合评价打分标准

| 调查项目    | 打分标准/分                  |
|---------|-------------------------|
| 果实横剖面   | 圆形不规则—圆形规则(0~10)        |
| 果实纵剖面   | 圆形不规则—圆形规则(0~10)        |
| 果实表皮光滑度 | 粗糙棱重—较光滑棱轻—光滑无棱(0~5~10) |
| 果实颜色深浅  | 浅—一般—深(0~5~10)          |
| 果实颜色亮度  | 暗淡—一般—亮(0~5~10)         |
| 果实着色均匀度 | 不均匀—一般—均匀(0~5~10)       |
| 果肉厚度    | 薄—一般—厚(0~5~10)          |
| 果实纤维化   | 纤维化比较重—一般—无纤维化(0~5~10)  |
| 果梗部位纤维化 | 纤维化比较重—一般—无纤维化(0~5~10)  |

### 1.4 数据分析

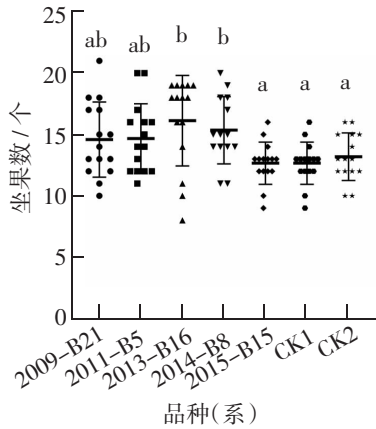
试验数据经 Microsoft Excel 软件整理,采用 SPSS 18.0 统计软件进行 Duncan 新复极差法及 Tukey's 组间差异显著性统计分析,使用 GraphPad 8.0 作图。

## 2 结果与分析

### 2.1 坐果性

2.1.1 单株坐果总数 由图 1 可以看出,鲜食番茄新品系 2013-B16 和 2014-B8 平均每

株坐果总数分别为 16、15 个，显著高于新品系 2015B-15 和对照品种金棚 3 号(CK1)、东农 712(CK2)( $P < 0.05$ )，与新品系 2009B21、2011-B5 差异不显著。根据 SPSS 软件分析可知，2014-B8 误差小于 2013-B16，表明该品种(系)坐果稳定性较好，因此认为 2014-B8 坐果性最好；2013-B16 次之。



(图中数据为调查不同植株的实测值,图2、图3、图4、图7同)

图 1 不同番茄品种(系)坐果总数比较

2.1.2 不同果穗坐果数 从图 2 可以看出，所有鲜食番茄品种(系)坐果均集中在第 1 穗

与第 2 穗，总坐果数最优的 2014-B8 和 2013-B16 在第 1 穗坐果数均显著高于 CK2 ( $P < 0.05$ )，与其他品种(系)无显著差异( $P > 0.05$ )；第 2 穗坐果数均显著高于 2009-B21、CK1、CK2( $P < 0.05$ )，与其他品种(系)差异不显著( $P > 0.05$ )，由此可见，2014-B8 和 2013-B16 坐果性最为稳定。

2.2 果实质量指标

2.2.1 果型指数 果型指数是反映果实大小及形状的一个指标，由图 3 可知，2009-B21 的果型指数达到 0.768，显著低于除 CK1 和 2015-B15 外的其余鲜食番茄品种(系)( $P < 0.05$ )。

2.2.2 可溶性固形物 可溶性固形物含量是衡量番茄品质的一个重要指标<sup>[9]</sup>。如图 4 所示，鲜食番茄新品系 2009-B21、2011-B5、2013-B16、2014-B8、2015-B15 的可溶性固形物含量均高于 CK1(45.3 g/kg)、CK2(44.9 g/kg)，其中 2009-B21、2011-B5、2014-B8 的可溶性固形物含量均在 50.0 g/kg 以上，

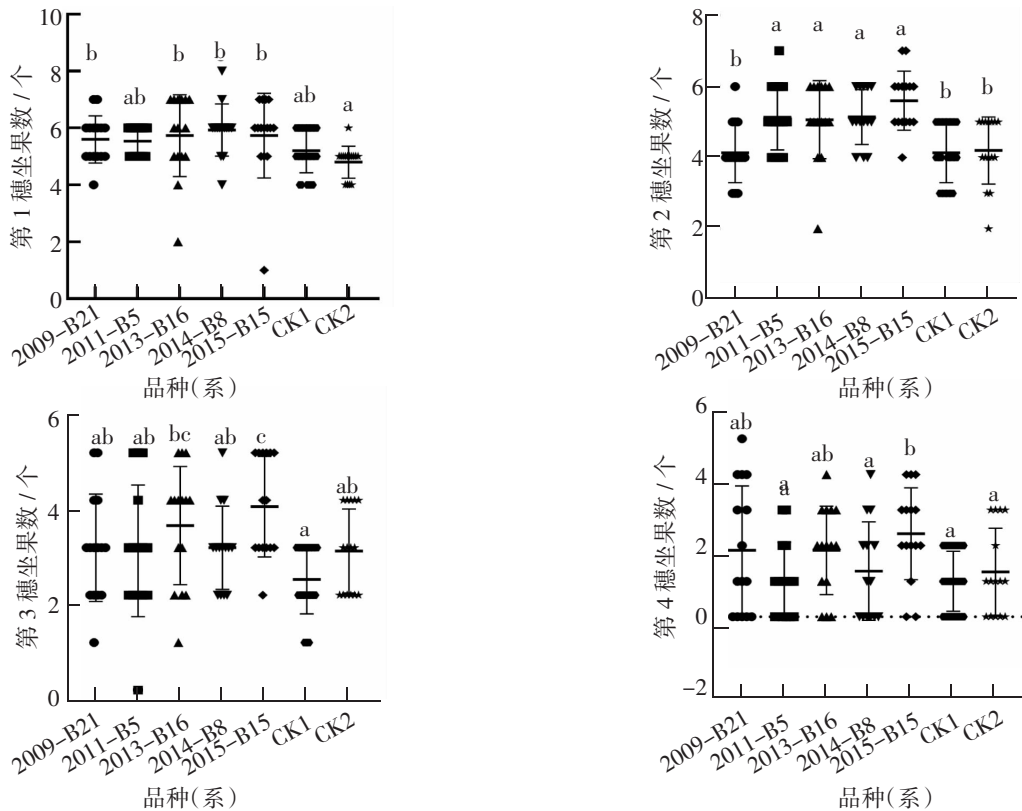


图 2 不同番茄品种(系)不同果穗的坐果数

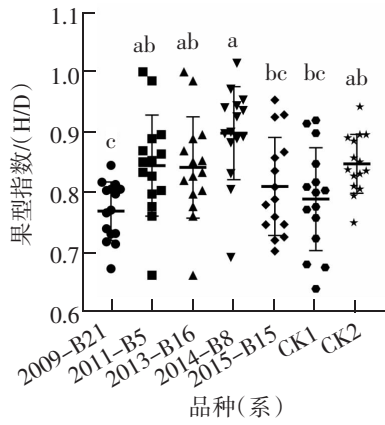


图 3 不同番茄品种(系)的果型指数

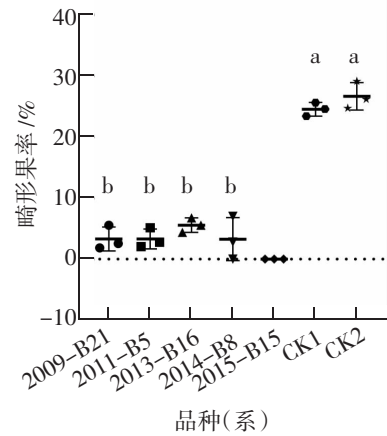


图 5 不同番茄品种(系)的畸形果率  
(图中数据为不同重复的平均值)

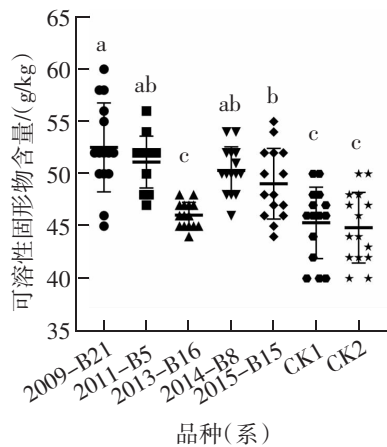


图 4 不同番茄品种(系)果实的可溶性固形物含量

分别为 52.5、51.1、50.3 g/kg; 而 2015-B15、2013B-16 可溶性固形物含量均在 50.0 g/kg 以下, 分别为 49.1、46.1 g/kg。总体看来, 2013B-16、CK1、CK2 的可溶性固形物含量均显著低于其余品系 ( $P < 0.05$ ); 2009-B21 与 2011-B5、2014-B8 差异均不显著 ( $P > 0.05$ ); 与 2015-B15 差异显著 ( $P < 0.05$ ), 但这 4 个品系间可溶性固形物含量区别较小。

2.2.3 畸形果率 畸形果严重影响果实的外观品质。如图 5 所示, 各供试鲜食番茄新品系的果实平均畸形果率均在 5% 以下, 且均显著低于 CK1(25%)、CK2(26%) ( $P < 0.05$ )。

2.2.4 不同单果重分布率 如图 6 所示, 鲜食番茄新品系 2011-B5 的 250 g 以上果实占比最高, 达到 22.1%; 而 2013-B16、2014-B8、CK1 的 250 g 以上果实占比也都超过 10%, 分别为 12.5%、11.1%、12.3%; 其余

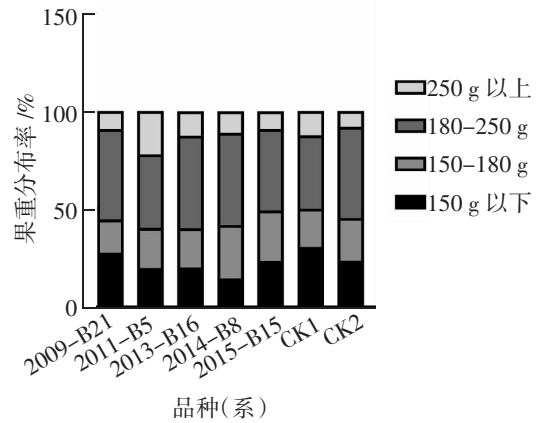


图 6 不同番茄品种(系)果实不同果重分布率  
[图中数据为各番茄品种(系)的平均值]

品种(系)的 250 g 以上果实占比均低于 10%。  
2.2.5 果实心室数 各供试鲜食番茄新品种(系)的心室数如图 7 所示, 以鲜食番茄新品系 2009-B21 的平均心室数最多, 与鲜食番茄新品系 2013-B16、2014-B8 差异均显著 ( $P < 0.05$ ), 与其余品种(系)差异均不显著

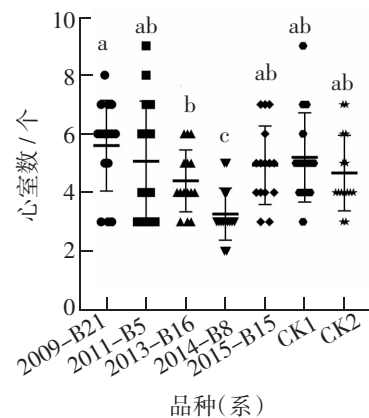


图 7 不同番茄品种(系)的果实心室数

( $P>0.05$ ); 2014-B8 的平均心室数最少, 与其余品种(系)差异均显著( $P<0.05$ ); 其余各品种(系)间差异均不显著( $P>0.05$ )。

### 2.3 果实感官评价得分

依据番茄果实感官评价打分标准对各供试鲜食番茄品种(系)果实的横剖面、纵剖面、表皮光滑度、果实颜色深浅、果实颜色亮度、表皮着色均匀度、果肉厚度, 果肉纤维化和果梗部位纤维化程度等指标进行感官打分并分析, 结果如图 8 所示, 各供试鲜食番茄品种(系)的果实在果肉纤维化、果实厚度、果梗部位纤维化等感官评价指标差异均较小。在颜色深浅方面以 2015-B15 表现最差, 2009-B21、2011-B5 表现稍差; 表皮光滑度以 2013-B16 表现最差, 2015-B15 表现较差; 横剖面以 2014-B8 表现最差, 2013-B16 表现较差。综合考虑认为 2009-B21 的果实感官评价较为优秀。

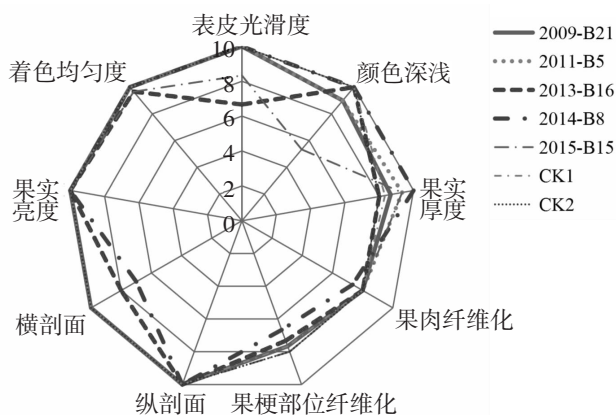


图 8 不同品种(系)番茄果实感官综合评价结果比较

### 3 结论与讨论

对甘肃省农业科学院蔬菜研究所番茄研究室选育出的 5 个中大果型鲜食番茄品系与对照品种鲜食番茄金棚 3 号、东农 712 进行了对比试验, 结果表明, 鲜食番茄新品系 2014-B8 和 2013-B16 在坐果性方面上均优于对照品种金棚 3 号、东农 712 和其他品系, 但在果实质量指标和果实感官综合评价方面表现较差; 而 2009-B21 坐果性较好,

在果实质量指标和果实感官综合评价方面也较为优秀, 是一个高质优良鲜食番茄新品系。近年来, 由于消费者对番茄的口感需求日益渐增, 番茄育种的目标开始转向“高品质”, 但随着城市化建设、耕地面积的减少, 也为满足种植户的需求, “高产”依旧是不能忽视的一个育种目标。因此, 在提高番茄品质的同时, 也要保证高产, 而坐果性则是产量的一个直观表现, 若番茄坐果性表现良好则产量表现亦优。由此认为, 2009-B21 宜作为适宜甘肃地区种植的鲜食番茄品种(系)加以推广。同时本试验结果可为后续定向选育番茄品种(系)提供一定的基础, 并为不同种植需求的农户提供定向种质资源。

番茄果实心室数与果实大小和形状存在一定关系, 有研究表明, 心室数越多, 其果实越大, 但同时产生畸形果的几率也越大, 会对果实的品质有影响<sup>[10]</sup>。在本试验观察中发现, 心室数多的果实相对质地较软, 其原因还待进一步研究。

### 参考文献:

- [1] 张莉, 胡志峰, 邵景成, 等. 番茄果实风味的组成及其影响因素研究综述[J]. 甘肃农业科技, 2020(12): 85-92.
- [2] 赵国宁, 孙丽娜, 严焕兰, 等. 凉州区日光温室秋冬茬番茄引种试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2017(6): 3-7.
- [3] 张举军. 7 个加工型番茄品种(系)在景泰县的引种试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2020(5): 46-50.
- [4] 刘建辉, 张春莲, 肖永贤, 等. 番茄不同品种(系)的品质分析[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2005(4): 43-46.
- [5] 张传伟, 宋述尧, 赵春波, 等. 不同品种(系)番茄营养品质分析与评价[J]. 中国蔬菜, 2011(18): 68-73.
- [6] 张春奇, 查素娥, 李红波. 番茄育种研究概况及展望[J]. 农业科技通讯, 2011(3): 29-33.
- [7] 刘华, 邵景成. 甘肃设施番茄生产存在的主要问题及发展建议[J]. 中国蔬菜, 2014

# 昌吉市近 50 年春播期浅层地温变化特征分析

简咏梅, 李 奇

(昌吉州气象局, 新疆 昌吉 831100)

**摘要:** 采用昌吉市一般气候站 1970—2019 年逐月浅层地温观测资料, 利用气候倾向率、累积距平、回归分析等统计方法, 对昌吉市近 50 年春播期(4—5 月)浅层地温的变化特征、趋势及突变年份进行分析。结果表明, 近 50 年昌吉市春播期气温呈明显升高趋势, 0~20 cm 各土层地温的变化趋势不显著。在年代际变化上, 平均气温和 0 cm 土层地温呈现出先升后降的特征, 1970—2009 年为上升趋势, 2010 年以来呈下降趋势。5、10、15、20 cm 土层地温均呈先降后升再降的特征, 1979—1989 年呈下降趋势, 1990—2009 年呈上升趋势, 2010 年以来呈现下降趋势。从春播期平均气温和各层地温的每 10 年平均对比分析看, 气温和各层地温在 2000—2009 年平均值均出现了最大值, 表明 2000—2009 年为近 50 年中气温和地温最高的 10 年。通过累积距平法可知, 昌吉市近 50 年春播期平均气温在 1996 年出现了明显转折, 之前累积曲线基本上呈下降趋势, 气温以负距平为主; 之后累积曲线呈明显上升趋势, 气温以正距平为主。0 cm 土层平均地温在 1990、2008 年出现了明显转折。1990 年之前累积曲线呈明显下降趋势, 地温以负距平为主; 1991—2008 年累积曲线呈明显上升趋势, 地温以正距平为主。2008 年之后累积曲线呈下降趋势, 地温以负距平为主; 5、10、15、20 cm 土层地温累积距平曲线趋势较为一致, 均在 1996 年和 2008 年出现了突变。

**关键词:** 昌吉市; 春播期; 浅层地温; 特征

**中图分类号:** S152 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2021)11-0050-06

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2021.11.011

## Analysis on Characteristics of Shallow Ground Temperature During Sowing Time of 50 Years in Changji City

JIAN Yongmei, LI Qi

(Changji Meteorological Bureau, Changji Xinjiang 831100, China)

**Abstract:** In this paper, monthly shallow ground temperature observation data from the general climate station of Changji City from 1970 to 2019 were used to analyze the variation characteristics, trends and abrupt changes of shallow ground temperature in the sowing time (from April to May) of 50 years in Changji City by

**收稿日期:** 2021-08-24

**作者简介:** 简咏梅(1976—), 女, 新疆昌吉人, 副高级工程师, 在读硕士, 研究方向为气象服务与应用气象。联系电话: (0)18999266012。Email: 54423391@qq.com。

**通信作者:** 李 奇(1963—), 男, 新疆昌吉人, 副高级工程师, 研究方向为气象服务与应用气象。Email: 573339528@qq.com。

(4): 57-59.

- [8] 中华人民共和国农业部. 中华人民共和国农业行业标准植物新品种(系)特异性、一致性和稳定性测试指南番茄: NY/T2236—2012 [S]. 北京: 中国农业出版社, 2012.

- [9] 冯 岩, 李朝平, 朱龙英, 等. 番茄果实可

溶性固形物研究进展[J/OL]. 分子植物育种: 1-6[2021-10-22]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/46.1068.S.20210122.1747.022.html>.

- [10] 刘 爽. 番茄心室形成研究进展[J]. 农学学报, 2018, 8(12): 58-61.

(本文责编: 郑立龙)