

DB3704

枣 庄 市 地 方 标 准

DB 3704/T 0037—2023

石榴生产气象服务技术规程

地方标准信息服务平台

2023 - 09 - 21 发布

2023 - 10 - 21 实施

枣庄市市场监督管理局 发布

目 次

前言.....	2
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 术语和定义.....	3
4 服务内容.....	5
5 服务技术方法.....	5
6 服务效果的回访与总结.....	6
附录 A（资料性）石榴发育期气候适宜性评价指标.....	7
附录 B（资料性）石榴农业气象周年服务方案.....	8
附录 C（资料性）石榴冻害预测技术模型.....	9
附录 D（资料性）石榴花期预测技术模型.....	10
附录 E（资料性）石榴裂果预测技术模型.....	11
附录 F（资料性）石榴气候品质评价技术模型.....	12
参考文献.....	14

地方标准信息服务平台

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由枣庄市气象局提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：峄城区气象局、薛城区气象局、枣庄市气象局。

本文件主要起草人：李全景、胡园春、赵勇、段宝敏、崔云鹏、李晓辉、王超、李京、王倩、张越、马兆越、崔辰、张红艳、钱文海、孙雪峰、陈连侠。

地方标准信息服务平台

石榴生产气象服务技术规程

1 范围

本文件规定了石榴生产气象服务的术语和定义、服务内容、服务技术方法、服务效果的回访与总结。本文件适用于石榴生产气象服务工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 21984 短期天气预报
- GB/T 27956 中期天气预报
- GB/T 27957 冰雹等级
- GB/T 28592 降水量等级
- GB/T 28594 临近天气预报
- GB/T 33703 自动气象站观测规范
- GB/T 35224 地面气象观测规范 天气现象
- GB/T 36742 气象灾害防御重点单位气象安全保障规范
- QX/T 116 重大气象灾害应急响应启动等级
- DB3704/T 008-2020 农业气象观测规范 石榴

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

农业气象服务技术

通过分析气象资料，研究农业气象条件及气象灾害，为农业生产提供全过程、多时效、量化的农业气象监测分析、预测预报和影响评估的技术。

3.2

农业气象指标

表示农业生产对气象条件的要求和反应的定量值，是衡量农业气象条件利弊的尺度、开展农业气象工作的科学依据和基础。

3.3

石榴发育期

从石榴萌芽到落叶后所经历的时期，主要包括萌芽展叶期、开花坐果期、果实发育期、落叶与休眠期等。

3.4

连阴雨

某测站在某日期段的第一日和最后一日均出现降水，日降水量 $\geq 0.1\text{mm}$ 的雨日每日日照时数 $\leq 2\text{h}$ 或云量 ≥ 8 成，过程降水量 $\geq 30\text{mm}$ ，当该日期段符合下列条件之一，则认定该测站在该日期段出现一次连阴雨：

- a) 降水过程持续 $5\text{d}\sim 10\text{d}$ ，无雨日数 $\leq 2\text{d}$ 且不连续；
- b) 降水过程持续 $\geq 11\text{d}$ ，无雨日数 $\leq 3\text{d}$ 且不连续。

注：区域内有 $\geq 20\%$ 测站出现连阴雨，则认定出现一次区域性连阴雨。

3.5

气象灾害

由气象原因直接或间接引起的给人类和社会经济造成损失的灾害现象。

注：主要指台风、暴雨(雪)、寒潮、大风(沙尘暴)、低温、高温、干旱、雷电、冰雹、冰冻、大雾和霾等造成的灾害。

3.6

农业气象灾害

不利气象条件给农业造成的灾害。

3.7

降水量

某一时段内，从天空降落到地面上的液态(降雨)或固态(降雪)(经融化后)降水，未经蒸发、渗透、流失而在水平面上积聚的深度。

3.8

霜冻

生长季节里因气温降到 0°C 或 0°C 以下而使植物受害的一种农业气象灾害。

3.9

石榴低温冻害或冷害

受低温天气影响，石榴根、树干、枝、叶、花蕾等受到冻害或冷害，甚至冻死的现象。

3.10

大风

瞬时风速达到或超过 17.2 m/s 的风(或目测估计风力达到或超过8级)的风。

3.11

冰雹

坚硬的球状、锥状或形状不规则的固态降水，雹核一般不透明，外面包有透明的冰层，或由透明的冰层与不透明的冰层相间组成。大小差异大，大的直径可达数十毫米。常伴随雷暴出现。

3.12

高温

日最高气温大于或等于35℃的天气现象。

3.13

干旱

某时段由于降水和蒸发的收支不平衡造成的水分短缺现象。干旱可造成田地干裂，农业减产，河流、塘库干涸，人畜饮水困难。

3.14

土壤相对湿度

土壤重量含水率占田间持水量的百分数，有利于在不同土壤之间进行比较。亦称土壤相对含水率。

4 服务内容

4.1 前期气候条件对石榴生长影响评价。根据本文件附录A所列农业气象指标进行评价。

4.2 未来一周天气趋势对石榴生长的利弊分析。每周一制作发布特色石榴专题气象服务周报，服务时间为全年。

4.3 主要农事活动建议。根据本文件附录B所列方案进行服务。

5 服务技术方法

5.1 气象观测

观测时间、观测地段、观测内容按照DB3704/T 008-2020中第6、7、9、10、11章节的规定执行。

5.2 石榴冻害服务

根据本文件附录C中所列技术模型开展预测预警服务。

5.3 石榴花期服务

根据本文件附录D中所列技术模型开展花期预测服务。

5.4 石榴裂果服务

根据本文件附录E中所列技术模型开展预测预警服务。

5.5 石榴气候品质评价服务

根据本文件附录F中所列技术模型开展石榴气候品质评价服务。

6 服务效果的回访与总结

6.1 服务效果的回访

在对石榴种植有影响的天气过程结束和服务终结时,石榴生产气象服务单位应采取电话联系、走访上门或座谈会等形式,对服务用户进行回访,听取他们对服务效果的反映和进一步改进服务的建议意见。对获得的气象观测信息、开展服务形成的资料进行整理、总结和存档,存档资料应长期保存。

6.2 服务总结

服务总结应包括:服务概况、个例分析、用户评价、取得的经验、存在的不足和今后改进措施等。

地方标准信息服务平台

附录 A
(资料性附录)

石榴发育期气候适宜性评价指标

生育期	时间	适宜的气象指标	不利的气象指标及其影响
萌芽展叶期	3月下旬~4月上旬	3月下旬至4月上旬,旬平均气温为11℃时萌芽,随着新芽萌动,嫩枝很快抽出新芽。春季气温稳定在10~20℃,且升温稳定,无强风天气。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 日平均气温低于10℃则萌芽生长发育缓慢,但当出现30℃以上较高温时,则萌芽展叶受到影响,石榴树发育进程延缓。 2. 地温达到21℃以上时石榴树根系旺盛生长,如果春季气温回升过快,而土壤温度回升较慢,可能造成花芽、嫩枝失水凋萎。 3. 气温回升过慢,石榴树萌芽到开花所需的时间延长,从而加大了贮藏营养在这一段的消耗,不利于营养的积累和石榴树的开花与坐果。 4. 春季冷空气活动频繁,气温骤降且最低气温在0℃以下时,容易出现冻害,造成石榴树嫩叶受冻,损伤果枝而失去生长点。
开花坐果期	5月中旬~7月上旬	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5月中旬到6月底的平均活动积温为1196℃·d,达到了石榴生长需要的正常值。花开后10~20d,气温24~26℃时授粉受精良好,此期授粉受精则坐果率高。 2. 6月下旬始,石榴进入末花期和初果期,此期水分对石榴的产量起关键性作用,降水量50mm以上,有利于石榴花传粉受精,坐果率高。 3. 充足的光照使花芽分化良好。 4. 风力3~4级,有利于石榴树开花授粉。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 日平均气温<15℃时影响开花进程,甚至造成坐果不良;花期若遇到30℃以上的高温,加之干旱少雨,空气湿度小,易造成石榴花枯萎而脱落,同时缩短花期,授粉时间短影响坐果。 2. 花期大风可造成石榴树大量落花,如果出现干热风还会加速叶片水分蒸腾,影响体内有机物质的积累和输送,叶片萎缩、花器干枯,影响坐果。 3. 如果5月、6月遇阴雨连绵,影响授粉受精,枝叶徒长,会导致蕾花幼果大量脱落。
果实发育期	5月下旬~9月下旬	<ol style="list-style-type: none"> 1. 果实生长的主要时段是在日平均气温≥20℃时进行的。果实发育气温在20~30℃较好。 2. 石榴果实生长动态与积温关系密切,果实发育所需≥10℃积温超过3100℃·d。 3. 充足的光照条件能使叶色浓绿,制造有机营养多,果实的质量和产量就高。 4. 降水量>50mm,水分不足就会影响果实膨大。保证水分供给,是增产的重要措施之一。 5. 石榴果实成熟期,较大的日较差有利于糖分的积累和贮存,使之充分成熟。当气温日较差>9℃时,果实生长速度快,在气温日较差>8℃时,石榴果实含糖量随日较差增大呈直线上升。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在石榴果实生长发育期阴雨连绵,果实过度吸水,容易裂果。尤其是果实膨大期连续降雨10d以上,果实迅速吸水膨胀,裂果现象严重。 2. 石榴果实膨大期和成熟期籽粒迅速膨大,由于高温干燥和日光直射,致使果皮组织受到损坏,再加上果皮细胞组织的自然衰老,分生能力变弱,果皮组织延展性降低,当果皮承受能力达到极限时导致果皮开裂。 3. 夏季温度过高,>35℃容易造成果实停止生长,果形变小;温度过低,<20℃又会使果实质量下降,种子不能充分发育成熟。 4. 果实生长期出现5级以上的大风时,使果体之间相互摩擦碰撞,损坏果品表面,影响果品的商品率。 5. 果实生长期出现强冰雹时,容易砸伤果品,影响品质。
落叶与休眠期	11月上旬~次年2月	平均气温稳定通过11℃时,石榴树进入落叶期,随着气温逐渐降低而进入休眠期。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 初霜出现过早,10月初甚至9月中下旬就出现霜冻,造成落叶过早,石榴树枝条贮存养分不足。 2. 秋季气温偏高,初冬气温骤降,枝条未休眠而受冻。 3. 冬季最低气温低于零下10℃(时间延续一星期左右)或最低气温<-14℃(持续时间6h以上),受低温影响,树木组织内部有结冰现象,因其组织变褐呈水浸状受冻坏死的自然灾害,石榴树受冻率为89.1%,冻死2.1%,结果树因花芽受冻减产40%~70%。

附录 B
(资料性附录)
石榴农业气象周年服务方案

时间	主要发育期	农业气象指标	农事建议	重点关注
1月~2月	休眠期		注意寒潮降温预报,提前做好石榴树防冻害措施	寒潮天气
3月	上、中旬根系开始活动;下旬开始萌芽	旬平均30cm地温8.5℃根系开始活动;日平均气温稳定通过11℃开始进入萌芽期	追肥、灌水、修剪。如遇气温骤降,提前做好石榴树防冻害措施	寒潮天气
4月	上、中旬萌芽展叶期;下旬初蕾期	日平均气温在10~20℃,且升温稳定;0~30cm土壤相对湿度50%~70%。初蕾期下旬平均气温14℃	追肥、灌水、修剪。如遇气温骤降,提前做好石榴树防冻害措施	倒春寒
5月	初花期	旬平均气温 $\geq 20^{\circ}\text{C}$ 时开花(前期积温对始花期很重要)	授粉、降水前追肥。遇干旱灌水	大风、连阴雨、低温、 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 高温、干热风
6月	盛花期(亦是坐果盛期)	旬平均气温24~26℃	授粉受精、疏花疏果,放蜂促进授粉受精	大风、连阴雨、低温、 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 高温
7月	幼果速生期	旬平均气温24~30℃;降水量50mm左右	此时,果实需水量比较大,如遇干旱及时进行滴灌、喷淋	大风、连阴雨、干旱、持续高温
8月	前期果实缓长期,月末进入稳长期	需积温 $> 10^{\circ}\text{C}$ 的1000℃左右	防止裂果进行套袋	干旱、连阴雨
9月	果实着色、成熟期	需积温 $> 10^{\circ}\text{C}$ 的900℃左右;气温日较差 $> 9^{\circ}\text{C}$ 时,果实生长速度快;日较差 $> 8^{\circ}\text{C}$ 时,石榴果实含糖量随日较差增大呈直线上升	注意降水预报,如遇连阴雨及时采摘	连阴雨
10月	采摘期(上旬)、落叶期(中下旬)	旬平均气温18~19℃(平均9月下旬—10月上旬)	注意连阴雨预报	连阴雨
11月	落叶期	气温稳定通过11℃	注意气温骤降,预防冻害	寒潮天气
12月	休眠期	日平均气温0~5℃	入冬前,如遇干旱及时浇灌越冬水	寒潮天气

附录 C
(资料性附录)
石榴冻害预测技术模型

C1:石榴初春冻害预测模型:

$$p = P(y = 1 | x) = \frac{e^{-1.7102-17.4752x_1+20.9245x_2+6.7481x_3-10.1236x_4+0.4739x_5}}{1+e^{-1.7102-17.4752x_1+20.9245x_2+6.7481x_3-10.1236x_4+0.4739x_5}}$$

其中:

x_1 : 过程最低气温

x_2 : 过程降温幅度

x_3 : $\leq 0^\circ\text{C}$ 持续时间

x_4 : $\leq -5^\circ\text{C}$ 持续时间

x_5 : 稳定通过 11°C 日期

p : 冻害发生的概率

注: 根据该模型求解得到 p 值, 本研究采用 0.5 作为分割值, 如果 p 大于 0.5, 则表明该年度初春有可能发生石榴冻害。

C2:石榴秋末冻害预测模型:

$$p = P(y = 1 | x) = \frac{e^{-3.8714-13.3221x_1+51.7422x_2+42.3228x_3+1.7903x_5}}{1+e^{-3.8714-13.3221x_1+51.7422x_2+42.3228x_3+1.7903x_5}}$$

其中:

x_1 : 过程最低气温

x_2 : 过程降温幅度

x_3 : $\leq 0^\circ\text{C}$ 持续时间

x_5 : 稳定通过 11°C 日期

p : 冻害发生的概率

注: 根据该模型求解得到 p 值, 本研究采用 0.5 作为分割值, 如果 p 大于 0.5, 则表明该年度秋末有可能发生石榴冻害。

附录 D
(资料性附录)
石榴花期预测技术模型

$$Y = -0.295X_1 + 0.099X_2 - 0.082X_3 + 37.180$$

其中

X_1 : 2月下旬 $>0^{\circ}\text{C}$ 积温

X_2 : 3月 $>0^{\circ}\text{C}$ 积温

X_3 : 4月 $>0^{\circ}\text{C}$ 积温

Y : 开花距5月1日的天数

地方标准信息服务平台

附录 E
(资料性附录)
石榴裂果预测技术模型

$$p = P(y = 1 | x) = \frac{e^{15.4404 - 13.0745X_1 + 42.5343X_2 + 78.2617X_3 + 128.4304X_4 + 68.6294X_6 + 11.4492X_7 + 24.7148X_8}}{1 + e^{15.4404 - 13.0745X_1 + 42.5343X_2 + 78.2617X_3 + 128.4304X_4 + 68.6294X_6 + 11.4492X_7 + 24.7148X_8}}$$

其中：

X_1 ：8月下旬到9月总降水量

X_2 ：9月最长无降水日数

X_3 ：9月最长连续降水日数

X_4 ：9月最长连续降水时间段降水量

X_6 ：9月日照时数

X_7 ：8月下旬最长连阴雨日数

X_8 ：8月下旬最长连阴雨日的降水量

P：裂果发生的概率

注：根据该模型求解得到 p 值，本研究采用 0.5 作为分割值，如果 p 大于 0.5，则表明该时段有可能发生石榴裂果。

地方标准信息服务平台

附录 F
(资料性附录)
石榴气候品质评价技术模型

先按下式计算出 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 值

$$Y_1 = -67.08 - 7.3342X_{11} + 11.3029X_{12} + 5.0265X_{13} - 10.5526X_{14} + 5.6284X_{15} + 17.4876X_{16} + 3.1388X_{17}$$

$$Y_2 = 33.6365 + 0.0302X_{21} + 0.0169X_{22} - 0.0217X_{23} + 0.0668X_{24} + 1.3061X_{25} + 0.4437X_{26}$$

$$Y_3 = 16.9484 - 0.3147X_{31} + 0.2286X_{32} - 0.0114X_{33} + 0.005X_{34} - 0.0066X_{35} + 0.0391X_{36}$$

其中：

X_{11} : 9月中旬平均气温

X_{12} : 9月中旬日较差

X_{13} : 9月中旬日较差

X_{14} : 6月上旬平均气温

X_{15} : 6月中旬平均气温

X_{16} : 6月下旬平均气温

X_{17} : 6月平均相对湿度

X_{21} : 8月中旬降水量

X_{22} : 8月下旬降水量

X_{23} : 9月上旬降水量

X_{24} : 8月中旬平均气温

X_{25} : 8月下旬平均气温

X_{26} : 9月上旬平均气温

X_{31} : 9日日较差

X_{32} : 10月上旬平均日较差

X_{33} : 9月日照时数

X_{34} : 10月上旬日照时数

X_{35} : 及9月降水量

X_{36} : 10月上旬降水量

Y_1 : 石榴单果重(克)

Y_2 : 石榴百粒重(克)

Y_3 : 石榴含可溶性固形物(%)

注： Y_1 、 Y_2 、 Y_3 按表1赋值代入

$$M = 0.3518Y_1 + 0.3161Y_2 + 0.3321Y_3$$

其中：

M: 石榴气候品质评价指数

按表2的M值范围，得出当年石榴气候品质评价等级

表1 石榴内在品质表征量等级赋值

品质因素	等级			
	特优	优	良	一般
单果重 (g)	$Y1 \geq 400$	$350 \leq Y1 < 400$	$300 \leq Y1 < 350$	$Y1 < 300$
百粒重 (g)	$Y2 \geq 70.0$	$65.0 \leq Y2 < 70.0$	$60.0 \leq Y2 < 65.0$	$Y2 < 60.0$
可溶性固形物 (%)	$Y3 \geq 15.5$	$14.5 \leq Y3 < 15.5$	$14.0 \leq Y3 < 14.5$	$Y3 < 14.0$
赋值	3	2	1	0

表2 枣庄石榴气候品质评价等级划分

等级	气候品质评价指数 (M)
特优	$M \geq 2.70$
优	$2.34 \leq M < 2.70$
良	$1.99 \leq M < 2.34$
一般	$M < 1.99$

地方标准信息服务平台

参 考 文 献：

- [1] DB15/T 510 内蒙古农田、草地土壤相对湿度等级指标
- [2] DB50/T 583.2 气象灾害风险评估技术规范 第2部分：干旱
- [3] 胡园春, 安广池, 张越, 等. 基于积温的枣庄地区石榴始花期预测模型初探[J]. 山东农业大学学报(自然科学版), 2021, 52(04):567-570.
- [4] 胡园春, 郇庆国, 崔辰, 等. 基于logistic回归方法的石榴裂果气象预测模型[J]. 中国农学通报, 2020, 36(01): 117-121.
- [5] 胡园春, 安广池, 张越, 等. 枣庄石榴气候品质评价模型研究[J]. 山东农业科学, 2022, 54(07):72-76.
- [6] 薛晓萍, 胡园春, 等. 山东现代农业气象综合服务手册[M]. 气象出版社, 2021.
-

地方标准信息服务平台