



中华人民共和国国家标准

GB/T 37744—2019

水稻热害气象等级

Meteorological grades of hot damage to rice

2019-06-04 发布

2020-01-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

⚠ 版权声明

中国标准在线服务网(www.spc.org.cn)是中国标准出版社委托北京标科网络技术有限公司负责运营销售正版标准资源的网络服务平台,本网站所有标准资源均已获得国内外相关版权方的合法授权。未经授权,严禁任何单位、组织及个人对标准文本进行复制、发行、销售、传播和翻译出版等违法行为。版权所有,违者必究!

2	术语和定义	1
3	水稻热害气象等级	1
3.1	强度等级	1
3.1.1	单点热害强度等级	1
3.1.2	区域热害强度等级	2
3.1.3	致灾因子强度等级	3
3.2	影响等级	4
3.2.1	产量要素影响等级	4
3.2.2	区域热害影响等级	5
3.3	灾损等级	5
3.3.1	指标计算方法	5
3.3.2	等级划分	6
	参考文献	7

订购号: 0113191024185651 防伪编号: 2019-1024-0158-2773-4515 购买单位: 中国气象局

中国标准在线服务网
http://www.spc.org.cn
标准号: GB/T. 37744-2019
购买者: 客户单位: 中国气象局
订单号: 0113191024185651
防伪号: 2019-1024-0158-2773-4515
时 间: 2019-10-24
定 价: 21元

客户单位: 中国气象局 专用

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国气象局提出。

本标准由全国农业气象标准化技术委员会(SAC/TC 539)归口。

本标准起草单位:国家气象中心、湖北省气候中心、江苏省农业科学院、华中农业大学、中国气象科学研究院。

本标准主要起草人:吕厚荃、张艳红、冯明、李秉柏、刘安国、毛飞、庄立伟、李祎君、吴门新。

客户单位: 中国气象局 专用

订单号: 0113191024185651 防伪编号: 2019-1024-0158-2773-4515 购买单位: 客户单位: 中国气象局

客户单位: 中国气象局 专用

水稻热害气象等级

1 范围

本标准规定了水稻热害的强度、影响、灾损气象等级及其指标计算与等级划分方法。
本标准适用于水稻热害监测和评估等。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

水稻热害 hot damage to rice

由于持续高温导致水稻产量损失的农业气象灾害。

2.2

高温日数 number of high temperature days

水稻生长季内最高气温大于或等于 35 ℃ 的日数。

2.3

危害热积温 accumulated hot damage temperature

水稻孕穗-开花期、灌浆期连续**高温日数**(2.2)达 3 天及以上时,日最高气温高于 35 ℃ 的累积量。

2.4

高温逼熟 high temperature to force mature

因高温导致水稻籽粒灌浆过程明显缩短、成熟期提前、粒重减轻的现象。

2.5

热害损失率 loss rate of hot damage

热害导致的单位面积水稻产量要素量值的减少量与最高潜在产量要素量值的比率。

2.6

结实率 grain setting rate

抽样稻穗实粒数占总粒数的百分率。

3 水稻热害气象等级

3.1 强度等级

3.1.1 单点热害强度等级

3.1.1.1 指标计算方法

水稻(一季稻、双季早稻)孕穗-开花期、灌浆期的单点高温热害强度,采用危害热积温作为指标来划分,计算方法见式(1)和式(2)。

$$Ha = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^{n_j} f(T_k^{ij}) \dots\dots\dots (1)$$

中国气象局 专用

客户单位。

$$f(T_h^{ij}) = \begin{cases} T_h^{ij} - 35.0 & 35.0 \leq T_h^{ij} < 40.0 \\ 3 \times (T_h^{ij} - 40) + 5 & T_h^{ij} \geq 40.0 \end{cases} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- Ha ——危害热积温,单位为摄氏度日($^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$)；
- m ——评价时段内水稻热害过程的总次数；
- j ——多次水稻热害过程的序号, $j=1,2,3,\dots,m$ ；
- n_j ——第 j 个水稻热害过程中总高温日数($n_j \geq 3$),单位为天(d)；
- i ——第 j 个水稻热害过程中每天的序号, $i=1,2,3,\dots,n_j$ ；
- $f(T_h^{ij})$ ——单日积热,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)；
- T_h^{ij} ——第 j 个水稻热害过程中第 i 天的日最高气温,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。

3.1.1.2 等级划分

单点热害强度划分为轻度、中度、重度三个等级,见表 1。

表 1 单点热害强度等级划分

单点热害强度等级	危害热积温(Ha) $^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$	
	一季稻	双季早稻
轻度	$0 < Ha \leq 15.0$	$0 < Ha \leq 13.0$
中度	$15.0 < Ha \leq 30.0$	$13.0 < Ha \leq 26.0$
重度	$Ha > 30.0$	$Ha > 26.0$

3.1.2 区域热害强度等级

3.1.2.1 指标计算方法

当评价区域内气象台站数较多时(宜在 10 个以上),采用该区域内不同热害强度等级气象台站数加权之和占该区域总气象台站数的比例作为评价指标,计算方法见式(3)。气象台站热害强度等级划分方法见 3.1.1。

当评价区域内气象台站数量较少时,应采用该区域调查统计获取的水稻不同热害强度等级发生面积加权之和与当年水稻总种植面积之比作为评价指标,计算方法见式(3)。

$$R = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^{m_j} (a_i \times \frac{A_{ij}}{A}) \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- R ——区域热害强度指数；
- m ——评价时段内评价区域水稻热害过程的总次数；
- j ——多次水稻热害过程的序号, $j=1,2,3,\dots,m$ ；
- m_j ——评价区域第 j 次水稻热害过程的热害强度总等级数($m_j \leq 3$)；
- i ——评价区域第 j 次水稻热害过程的热害强度等级的序号；
- a_i ——水稻热害的危害系数,其中 a_1, a_2, a_3 分别代表轻度、中度、重度等级的危害系数, $a_1=0.3, a_2=0.5, a_3=1.0$ ；
- A_{ij} ——评价区域内第 j 次水稻热害过程中热害强度达到第 i ($i=1,2,3$, 分别对应轻度、中度和重度)等级(等级划分见 3.1.1)的气象台站数,或者是通过抽样调查获取的该区域内轻度、中

订购号: 0113191024185651 防伪编号: 2019-1024-0158-2773-4515 购买单位: 客户单位: 中国气象局

度和重度热害的面积,单位为公顷(hm²);

A ——评价区域内总气象台站数,或当年水稻总种植面积,单位为公顷(hm²)。

3.1.2.2 等级划分

区域热害强度划分为轻度、中度、重度三个等级,见表 2。

表 2 区域热害强度等级划分

区域热害强度等级	区域热害强度指数 R
轻度	$0.1 < R \leq 0.3$
中度	$0.3 < R \leq 0.5$
重度	$R > 0.5$

3.1.3 致灾因子强度等级

3.1.3.1 指标计算方法

选取评价时段内一个或多个水稻热害过程中的最高气温和高温持续时间作为水稻热害致灾因子强度的指标。

水稻热害过程最高气温和高温持续时间的计算方法见式(4)和式(5)。

$$T_M = \max_{j=1, \dots, m} \max_{i=1, \dots, n_j} T_{ij} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

T_M ——水稻热害过程最高气温,单位为摄氏度(°C);

j ——多次水稻热害过程的序号, $j=1, 2, 3, \dots, m$;

m ——评价时段内水稻热害过程的总次数;

i ——第 j 个水稻热害过程中每天的序号, $i=1, 2, 3, \dots, n_j$;

n_j ——第 j 次水稻热害过程中总高温日数($n_j \geq 3$),单位为天(d);

T_{ij} ——第 j 次水稻热害过程中第 i 日最高气温,单位为摄氏度(°C)。

$$D = \sum_{j=1}^m n_j \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

D ——高温持续时间,单位为天(d);

m ——评价时段内水稻热害过程的总次数;

j ——多次水稻热害过程的序号, $j=1, 2, 3, \dots, m$;

n_j ——第 j 次水稻热害过程中总高温日数($n_j \geq 3$),单位为天(d)。

3.1.3.2 等级划分

最高气温和高温持续时间等级划分见表 3 和表 4。

表 3 最高气温等级划分

最高气温等级	最高气温 T_M °C
较强	$35.0 \leq T_M < 38.0$
强	$38.0 \leq T_M < 40.0$
超强	$T_M \geq 40.0$

表 4 高温持续时间等级划分

高温持续时间等级	高温持续时间 D	
	d	
	单过程	多过程
短	$3 \leq D < 5$	$6 \leq D < 12$
较长	$5 \leq D < 10$	$12 \leq D < 24$
长	$D \geq 10$	$D \geq 24$

3.2 影响等级

3.2.1 产量要素影响等级

3.2.1.1 指标计算方法

根据 3.1 确定水稻热害强度后,采用抽样调查的水稻结实率偏差、千粒重偏差两个产量要素指标来量化热害对水稻产量要素的影响程度,当偏差值大于 0 时,表明热害对水稻产量形成造成影响。其中,结实率偏差适用于评价水稻孕穗-开花期的热害影响,千粒重偏差适用于评价水稻灌浆期的热害影响。

水稻结实率偏差和千粒重偏差计算方法见式(6)和式(7)。

$$\Delta G = G_0 - G \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

ΔG ——结实率偏差, %;

G_0 ——该品种审定的正常结实率, %;

G ——热害发生年该品种水稻的结实率, %。

$$\Delta W = W_0 - W \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

ΔW ——千粒重偏差,单位为克(g);

W_0 ——该品种水稻审定的正常千粒重,单位为克(g);

W ——热害发生年该品种水稻千粒重,单位为克(g)。

3.2.1.2 等级划分

水稻孕穗-开花期、灌浆期热害对产量要素影响程度等级见表 5 和表 6。

表 5 水稻孕穗-开花期热害对结实率影响程度等级划分

热害影响程度	结实率偏差 ΔG	描述
轻度	$0 < \Delta G \leq 5\%$	影响水稻结实
中度	$5\% < \Delta G \leq 10\%$	对水稻结实影响较大
重度	$\Delta G > 10\%$	严重影响水稻结实

订购号: 0113191024185651 防伪编号: 2019-1024-0158-2773-4515 购买单位: 客户单位: 中国气象局

表 6 水稻灌浆期热害对千粒重影响程度等级划分

热害影响程度	千粒重偏差 ΔW g	描述
轻度	$0 < \Delta W \leq 1.5$	轻度高温逼熟
中度	$1.5 < \Delta W \leq 3.0$	中度高温逼熟
重度	$\Delta W > 3.0$	重度高温逼熟

3.2.2 区域热害影响等级

3.2.2.1 指标计算方法

当评价区域内气象台站数较多时(宜在 10 个以上),采用该区域内发生热害的气象台站数占该区域总气象台站数百分率来评价热害对该区域的影响,计算方法见式(8)。气象台站热害强度等级见 3.1.1。

当评价区域内气象站数量较少时,应采用该区域内调查统计的水稻热害受灾面积占当年水稻总种植面积的百分率作为指标,计算方法见式(8)。

$$S_t = \frac{A_h}{A} \times 100\% \dots\dots\dots(8)$$

式中:

S_t ——区域热害影响指数, %;

A_h ——评价区域内发生轻度及以上等级热害的气象台站数;或调查获取的水稻热害受灾面积,单位为公顷(hm^2);

A ——评价区域内总气象台站数;或当年总水稻种植面积,单位为公顷(hm^2)。

3.2.2.2 等级划分

水稻区域热害影响等级划分见表 7。

表 7 水稻区域热害影响等级划分

影响等级	区域热害影响指数 S_t	描述
轻度	$5\% \leq S_t < 25\%$	局部性
中度	$25\% \leq S_t < 70\%$	区域性
重度	$S_t \geq 70\%$	全区性

3.3 灾损等级

3.3.1 指标计算方法

根据 3.1.1 确定热害发生后,以结实率、千粒重及其偏差为因子,采用热害损失率作为水稻热害灾损指标,计算方法见式(9)。

$$Y_d = \frac{\Delta G \times W_0 + G \times \Delta W}{G_m \times W_0} \times 100\% \dots\dots\dots(9)$$

式中:

Y_d ——热害损失率;

中国气象局 客户单位: 中国气象局 购买单位: 2019-1024-0158-2773-4515 防伪编号: 0113191024185651 订单号: 0113191024185651

- ΔG ——热害发生年水稻结实率偏差, %;
- W_0 ——该品种水稻审定的正常平均粒重, 单位为克(g);
- G ——热害发生年水稻实际结实率, %;
- ΔW ——粒重偏差, 单位为克(g);
- G_m ——最大潜在结实率, 为常数 100。

3.3.2 等级划分

水稻热害灾损程度等级划分见表 8。

表 8 水稻热害灾损程度等级划分

灾损程度等级	热害损失率 Y_d
轻度	$0 < Y_d \leq 5\%$
中度	$5\% < Y_d \leq 10\%$
重度	$Y_d > 10\%$

参 考 文 献

- [1] 国家气象局.农业气象观测规范.北京:气象出版社,1993.
- [2] 张养才,何维勋,李世奎.中国农业气象灾害概论.北京:气象出版社,1991.
- [3] 中国农业百科全书:农业气象卷.北京:农业出版社,1986.
- [4] 王春乙.重大农业气象灾害研究进展.北京:气象出版社,2007.
- [5] 李守华,田小海,黄永平,等.江汉平原近50年中稻花期危害高温发生的初步分析.中国农业气象,2007,28(1):5-8.
- [6] 上海植物生理研究所人工气候室.高温对早稻开花结实的影响及其防治.植物学报,1976,18(4):323-329.
- [7] 王锋尖,黄英金.水稻高温胁迫及耐热性育种.中国农学通报,2004,20(3):87-89.
- [8] 朱兴明,曾庆曦,宁清利.自然高温对杂交稻开花受精的影响.中国农业科学,1983,2:37-43.
- [9] 江敏,金之庆,石春林,等.长江中下游地区水稻孕穗开花期高温发生规律及其对产量的影响.生态学杂志,2010,29(4):649-656.
- [10] 赵海燕,姚凤梅,张勇,等.长江中下游水稻开花关键期气象要素与结实率和粒重的相关性分析.中国农业科学,2006,39(9):1765-1771.
- [11] 谢晓金,申双和,李秉柏,等.抽穗期高温胁迫对水稻开花结实的影响.中国农业气象,2009,30(2):252-256.
- [12] 吕厚荃.中国主要农区重大农业气象灾害演变及其影响评估.北京:气象出版社,2011.
-

中 华 人 民 共 和 国

国 家 标 准

水稻热害气象等级

GB/T 37744—2019

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

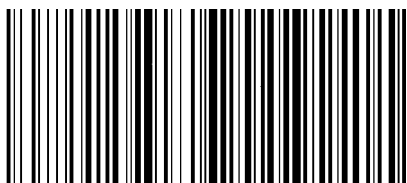
服务热线: 400-168-0010

2019年6月第一版

*

书号: 155066 · 1-62723

版权专有 侵权必究



GB/T 37744-2019