



# 中华人民共和国气象行业标准

QX/T 107—2009

---

## 冬小麦、油菜涝渍等级

Grade of waterlogging for winter wheat and rape

2009-06-07 发布

2009-11-01 实施

---

中 国 气 象 局 发 布

中华人民共和国  
气象行业标准  
冬小麦、油菜涝渍等级

QX/T 107—2009

\*

气象出版社出版发行  
北京市海淀区中关村南大街46号  
邮政编码:100081  
网址:<http://www.cmp.cma.gov.cn>  
发行部:010-68409198  
北京京科印刷有限公司印刷  
各地新华书店经销

\*

开本:880×1230 1/16 印张:1 字数:22.5千字  
2009年8月第一版 2009年8月第一次印刷

\*

书号:135029-5448 定价:8.00元

如有印装差错 由本社发行部调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68406301

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	V
1 范围 .....	1
2 术语和定义 .....	1
3 冬小麦、油菜涝渍的致灾因子及其量值计算 .....	2
4 冬小麦、油菜涝渍等级 .....	2
附录 A(资料性附录) 作物趋势产量计算方法 .....	4
参考文献 .....	6

## 前 言

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由全国气象防灾减灾标准化技术委员会(SAC/TC 345)提出。

本标准由全国气象防灾减灾标准化技术委员会(SAC/TC 345)归口。

本标准由中国气象科学研究院负责起草,安徽省气象科学研究所参加。

本标准主要起草人:霍治国、盛绍学、贺楠、柏秦凤。

# 引 言

冬小麦、油菜涝渍是我国东部地区的主要农业气象灾害之一，常造成冬小麦、油菜减产或品质降低。目前各地在进行冬小麦、油菜涝渍监测、评估时，选择的致灾因子、采用的计算方法、确定的等级指标差异很大，无法进行时空比较，也不利于国家农业防灾减灾及农业结构调整对策的制定和实施。

编制本标准，旨在确定冬小麦、油菜涝渍致灾等级标准，规范冬小麦、油菜涝渍监测、评估工作，为国家农业防灾减灾、调整农业布局和结构等提供科学依据。

本标准依据最新研究成果，选取降水量、降水日数、日照时数等因子，采用综合相对变化指标，构建涝渍指数，将冬小麦、油菜涝渍分为轻度、中度、重度三个等级。

# 冬小麦、油菜涝渍等级

## 1 范围

本标准规定了冬小麦、油菜涝渍的定义、指标及其计算方法、等级划分、等级命名、使用方法。

本标准适用于我国南方地区(秦岭—淮河沿线及其以南)冬小麦、油菜涝渍的调查、统计、预警和评估。

## 2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 2.1

#### 降水量 precipitation

从天空降落到地面上的液态或固态(经融化后)水,未经蒸发、渗透、流失,而在水平面上积聚的深度,单位为毫米(mm)。

注:气象观测中取一位小数。降水量一般用雨量筒测定,所以降水量中可能包含少量的露、霜和淞等。

### 2.2

#### 降水日 precipitation day

日降水量(或夹有雾、露、霜量) $\geq 0.1$  mm 时为一个降水日,单位为天(d)。

### 2.3

#### 降水日数 precipitation days

一定时段(旬、月、年)内降水日的和,单位为天(d)。

### 2.4

#### 日照时数 sunshine duration

太阳在一地实际照射地面的时数(地面观测地点受到太阳直接辐射辐照度 $\geq 120$  W/m<sup>2</sup>的累计时间)。单位为小时(h),取一位小数。

### 2.5

#### 可能日照时数 maximum sunshine duration

一日(旬、月、年)中,最大可能的日照时数,即白昼的总时数,单位为小时(h),取一位小数。

注:它决定于一地的纬度和季节。可通过地面气象观测常用表查算求得。

### 2.6

#### 田间持水量 field capacity

在地下水埋藏较深的条件下,土壤中所能保持的毛管悬着水的最大量,单位为百分率(%)。

注:毛管悬着水是指降雨和灌溉后,重力水完全下渗,借助毛管力保持在土壤上层的水分。

### 2.7

#### 土壤相对湿度 relative soil moisture

土壤所含水分的重量占田间持水量的百分比,单位为百分率(%)。

### 2.8

#### 涝渍 waterlogging

当农田土壤相对湿度 $\geq 90\%$ 时,土壤含水量处于过湿或饱和状态,土壤大孔隙充水,缺少空气,作物根部环境条件恶化,造成植株生长与发育不良、作物产量下降的一种农业气象灾害。

2.9

**减产率 yield reduction rate**

某年的冬小麦、油菜实际产量与其趋势产量(计算方法参见附录 A)的差占趋势产量的百分比的负值。

**3 冬小麦、油菜涝渍的致灾因子及其量值计算**

选取降水量、降水日数、日照时数,构建冬小麦、油菜涝渍指数( $Q_w$ )。计算公式见式(1):

$$Q_w = b_1 \frac{R}{R_{\max}} + b_2 \frac{D_R}{D} - b_3 \frac{S}{S_{\max}} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$Q_w$ ——涝渍指数;

$R$ ——旬降水量,单位为毫米(mm);

$R_{\max}$ ——近三个年代的旬最大降水量,单位为毫米(mm);

$D_R$ ——旬降水日数,单位为天(d);

$D$ ——旬天数,单位均天(d);

$S$ ——旬日照时数,单位为小时(h);

$S_{\max}$ ——旬可能日照时数,单位为小时(h)。

$b_1, b_2, b_3$ ——分别为降水量、降水日数和日照时数对涝渍灾害形成的影响系数,影响系数的计算有不同方法可供选择,本标准采用主成分分析法。参考取值: $b_1$ 为0.75~1, $b_2$ 为0.75~1, $b_3$ 为0.50~0.75。

**4 冬小麦、油菜涝渍等级**

依据冬小麦、油菜的逐旬涝渍指数,确定冬小麦、油菜涝渍等级指标;将冬小麦、油菜涝渍分为轻度、中度、重度三级(见表1)。

**表 1 冬小麦、油菜涝渍等级指标**

作物种类	生育期	发生时间	致灾等级		
			轻度	中度	重度
冬小麦	播种期	10月	2旬平均 $1.0 > Q_w \geq 0.8$	2旬平均 $Q_w \geq 1.0$	—
	冬前苗期	11—12月	3旬平均 $Q_w \geq 0.7$	—	—
	越冬期	1—2月	连续2旬 $Q_w \geq 1.0$	—	—
	拔节期	3月	连续2旬 $1.1 > Q_w \geq 0.8$ ,其中有1旬 $1.3 > Q_w \geq 1.0$	连续2旬 $Q_w \geq 1.1$ ,其中有1旬 $Q_w \geq 1.3$	—
	孕穗期	4月上旬—中旬	连续2旬 $0.9 > Q_w \geq 0.8$ ,其中有1旬 $1.2 > Q_w \geq 1.0$	连续2旬 $1.2 > Q_w \geq 0.9$ ,其中有1旬 $1.4 > Q_w \geq 1.2$	连续2旬 $Q_w \geq 1.2$ ,其中有1旬 $Q_w \geq 1.4$
	抽穗灌浆期	4月下旬—5月中旬	连续2旬 $1.0 > Q_w \geq 0.8$ 或1旬 $1.2 > Q_w \geq 1.0$	2旬平均 $1.2 > Q_w \geq 1.0$ ,其中有1旬 $1.4 > Q_w \geq 1.2$	2旬平均 $Q_w \geq 1.2$ ,其中有1旬 $Q_w \geq 1.4$
油菜	播种期	10月	2旬平均 $0.9 > Q_w \geq 0.8$	2旬平均 $Q_w \geq 0.9$ ,	—
	冬前苗期	11—12月	2旬平均 $Q_w \geq 0.9$	—	—
	越冬期	1—2月上旬	2旬平均 $Q_w \geq 0.9$	—	—

表 1(续)

作物 种类	生育期	发生时间	致灾等级		
			轻度	中度	重度
油菜	抽苔期	3月中一下旬	旬 $1.2 > Q_w \geq 1.0$	旬 $Q_w \geq 1.2$	—
	开花期	3月	2旬平均 $1.2 > Q_w \geq 0.9$	2旬平均 $1.4 > Q_w \geq 1.2$	2旬平均 $Q_w \geq 1.4$
	灌浆期	4—5月上旬	2旬平均 $1.0 > Q_w \geq 0.8$	2旬平均 $1.3 > Q_w \geq 1.0$	2旬平均 $Q_w \geq 1.3$
减产率参考值(%)			5~10	10~20	>20



附录 A

(资料性附录)

作物趋势产量计算方法

A.1 作物实际产量的分解

农作物的最终产量是在各种自然因素和非自然因素的综合影响下形成的。影响作物最终产量形成的因素很多,相互间的关系极其复杂,很难用定量的量化关系进行表征。到目前为止,国内外研究者大都将这些因素按影响的性质和时间尺度划分为农业技术措施、气象条件和随机“噪声”三大类。其中农业技术措施类包括施肥、经营管理、病虫害控制、品种改良以及其他增产措施等,它反映了一定历史时期的社会经济科技发展水平;相应的产量分量称为时间技术趋势产量,简称趋势产量。气象条件类是指由于年际间气象条件的差异造成作物产量的波动,相应的产量分量称为气象产量。在随机“噪声”类里,除了一般统计所产生的随机误差外,还包括那些在具体计算模式中,前两类因素项里所没有考虑到的其他偶然因素,诸如社会经济变革等因素,它们对产量的影响基本上没有规律可循;相应的产量分量称为随机产量。与上述分析相对应,农作物产量可以分解为趋势产量、气象产量和随机产量三部分。

本标准中冬小麦、油菜实际产量可分解为:

$$y = y_t + y_w + \Delta y \dots\dots\dots(A.1)$$

式中:

- y——作物的实际产量,单位为千克每公顷(kg/hm<sup>2</sup>);
- y<sub>t</sub>——作物的趋势产量,单位为千克每公顷(kg/hm<sup>2</sup>);
- y<sub>w</sub>——作物的气象产量,单位为千克每公顷(kg/hm<sup>2</sup>);
- Δy——作物的随机产量,单位为千克每公顷(kg/hm<sup>2</sup>)。

由于各地影响作物增、减产的偶然因素并不经常发生,而且局地性的偶然因素的影响也不太大,因此在实际产量的分解计算中,一般假定 Δy 可以忽略不计。因此,式(A.1)可简化为:

$$y = y_t + y_w \dots\dots\dots(A.2)$$

A.2 作物趋势产量的模拟

一般情况下,尤其是在大范围的农业生产中,农业技术措施对作物产量的影响在时间序列上是一个变化比较平缓的过程。相邻两年间的产量一般不会因农业技术措施的变化而发生剧增或锐减。一项农业技术措施的变革往往是逐渐发生、扩大(推广),并且持续多年方得以完成。因此,在具体处理时,通常把年序或其他时间参数简单地作为“自变量”,而以种种函数关系去逼近模拟农业技术措施这类稳定的非自然因素对作物产量的影响。通称为时间技术趋势产量(趋势产量)。实际上,在天气—产量统计模式中,趋势产量代表气象产量模拟所用因素以外的所有非自然与自然因素对产量贡献的总和,也就是除农业技术措施的影响外,还包括其他对产量有类似于农业技术措施那样起作用的所有自然与非自然因素的影响。换言之,它是产量历史演变曲线中的长周期(或低频)波动部分。

A.3 作物趋势产量的直线滑动平均模拟

这是一种线性回归模型与滑动平均相结合的模拟方法,它将作物产量的时间序列在某个阶段内的变化看作线性函数,呈一直线。随着阶段的连续滑动,直线不断变换位置,后延滑动,从而反映产量历史演变趋势变化。依次求取各阶段内的直线回归模型。而各时间点上各直线滑动回归模拟值的平均,即为其趋势产量。

若某阶段的线性趋势方程为:

$$y_i = a_i + b_i t \dots\dots\dots(A.3)$$

式中:

i = n - K + 1, 为方程个数;

$K$ ——滑动步长；

$n$ ——样本序列个数；

$t$ ——时间序号。

当  $i=1$  时,  $t=1, 2, 3, \dots, K$

当  $i=2$  时,  $t=2, 3, 4, \dots, K+1$

.....

当  $i=n-K+1$  时,  $t=n-K+1, n-K+2, n-K+3, \dots, n$

计算每个方程在  $t$  点上的函数值  $y_i(t)$ , 这样每个  $t$  点上分别有  $q$  个函数值,  $q$  的多少与  $n, K$  有关。当  $K \leq n/2$ , 则  $q=1, 2, 3, \dots, K, \dots, K, \dots, 3, 2, 1$ ;  $q$  连续为  $K$  的个数等于  $n-2(K+1)$ ; 当  $K > n/2$ , 则  $q=1, 2, 3, \dots, n-K+1, \dots, n-K+1, \dots, 3, 2, 1$ ;  $q$  连续为  $n-K+1$  的个数等于  $2K-n$ 。然后再求算每个  $t$  点上  $q$  个函数值的平均值:

$$\bar{y}_j(t) = \frac{1}{q} \sum_{j=i}^q y_j(t) \quad (j=1, 2, \dots, q) \quad \dots\dots\dots (A. 4)$$

连接各点的  $\bar{y}_j(t)$ , 即可表示产量的历史演变趋势。其特征取决于  $K$  的取值大小, 只有当  $K$  足够大的时候, 趋势产量才能消除短周期波动的影响。一般  $K$  值可取  $10a$  或更长。本标准规定  $K$  值取  $11a$ 。

这种产量趋势模拟方法的优点在于不必主观假定(或判断)产量历史演变的曲线类型, 也可不损失样本序列的年数, 是一种较好的趋势模拟方法。

### 参考文献

- [1] 大气科学辞典编委会. 大气科学辞典[M]. 北京:气象出版社,1994. 327-328,526-527.
  - [2] 中国农业科学院主编. 中国农业气象学[M]. 北京:农业出版社,1999. 310-318.
  - [3] 盛绍学,马晓群,陈晓艺. 江淮地区冬小麦、油菜涝渍灾害识别及其指标[J]. 自然灾害学报,2003, **12**(2): 175-181.
  - [4] 霍治国,李世奎,王素艳等. 主要农业气象灾害风险评估技术及其应用研究[J]. 自然资源学报, 2003, **18**(6): 692-703.
-