

呼和浩特市沙尘暴发生规律的初步研究

王光煜

(内蒙古大学,内蒙古 呼和浩特 010020)

摘要:将呼和浩特市 1955~2001 年沙尘暴天气分别以月、日、时进行划分,用 SPSS 统计软件通过分位数图分别进行分析,发现每年沙尘暴天气出现次数符合正态分布,沙尘暴的发生主要集中每年的 3~6 月,平均每年发生 3 次以上。除 19 时、20 时外,每天其他时刻发生沙尘暴次数也服从正态分布,每日的 19 时、20 时发生的沙尘暴次数明显与正态分布不相符,这一现象的产生原因值得深入研究。每月沙尘暴出现次数不符合正态分布。

关键词:沙尘暴;呼和浩特;分位数图;正态分布

中图分类号:P425.5 + 5 **文献标识码:**A **文章编号:**1007-4066(2011)02-29-03

Occurrence Regularity of Sandstorm in Hohhot

WANG Guang-yu

(Inner Mongolia University, Hohhot 010020, China)

Abstract: Sandstorm occurred in Hohhot from 1955 to 2001 are divided according to month, day and hour separately, which have been analyzed with SPSS by use of Quantile Quantileplot. The results show that the occurrence of sandstorm in every year accord with normal distribution. Sandstorm mainly occurs in March, April, May and June with over three times each year. Except 19 o'clock and 20 o'clock, the frequency of sandstorm occurred in other time each day accord with normal distribution, the frequency of sandstorm occurred at 19 o'clock and 20 o'clock doesn't accord with normal distribution obviously, which need to be studied furtherly. The frequency of sandstorm occurred in each month doesn't accord with normal distribution.

Key words: sandstorm; Hohhot; Quantile Quantileplot; normal distribution

沙尘暴是发生在沙漠及其邻近地区特有的一种灾害性天气。国外从 20 世纪 20~30 年代就开始了沙尘暴时空分布、成因与结构以及监测与对策方面的研究。我国从 20 世纪 70 年代开始对沙尘暴天气进行研究,特别是 2000 年春季以来,由于沙尘暴发生次数的明显增多,再一次向人们敲响了生态环境加速恶化的警钟,唤起了全民的广泛关注。我国政府各有关部门(如科技部等)、相关省(市)的科技部门也立项支持对沙尘暴进行研究,沙尘暴研究与防治高潮迭起。多数研究者探讨了沙尘暴的发生路径、时空变化、发生原因、治理对策,认为沙尘暴的发生与北方地区日益加重的干旱化和沙漠化有直接关系,西北地区日益恶化的生态环境是造成北京沙尘暴的主要原因。邹受益研究了我国沙尘暴的时空规律,认为我国沙尘暴的发生与当地的裸地分布有着密切关系。本文选择呼和浩特市作为研究对象,从年、月、日、起始时间等方面进行深入细致的对比分

析,探究呼和浩特沙尘暴发生的时空变化规律,为呼和浩特市的沙尘暴防治提供指导。

1 数据来源

本文的呼和浩特市沙尘暴天气资料取自 1955~2001 年《中国地面气象记录月报》。统计的沙尘暴是指强风把地面大量沙尘卷入空中,使空气特别浑浊,水平能见度低于 110 km 的天气现象。呼和浩特市的地理坐标为 110°46'~112°10'E,39°35'~40°51'N。

2 沙尘暴发生时间的统计结果及结果分析

2.1 呼和浩特市沙尘暴月变化规律

呼和浩特市 1955~2001 年沙尘暴按月统计结果见表 1。从统计得到的月变化规律并结合沙尘暴出现的客观规律,我们可以预测:把每个月发生沙尘暴的次数作为一个总体,那么这个总体应服从正态

分布。相应地,每个月发生沙尘暴的次数与发生沙

尘暴的总次数之比也应服从正态分布。

表1 呼和浩特市1955~2001年的沙尘暴按月统计结果

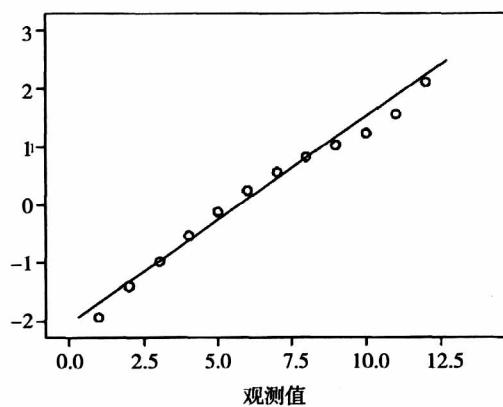
Table 1 Frequency of sandstorm in Hohhot in each month from 1955 to 2001

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
频数	72	71	150	223	233	176	115	70	51	65	68	62
频率	0.0531	0.0524	0.1106	0.1792	0.1866	0.1298	0.070	0.0369	0.0376	0.0479	0.0501	0.0457

为检验预测是否正确,我们用SPSS统计软件通过分位数图(Quantile Quantileplot,简称Q-Q图)对每个月发生沙尘暴的次数进行分析。Q-Q图是根据变量的实际分位数与理论分布进行绘图,并据此判断变量是否服从特定的分布,本文中特定的分布就是正态分布。图1给出了相应的检验结果。从

图1可以看出,统计数据在分位数图上沿第一象限的对角线成线性分布。且从趋降标准Q-Q图(图1)可以看出,统计数据与标准的偏差的绝对值均小于0.05,因此通过了检验,可以认为预测正确,即把每个月发生沙尘暴的次数作为一个总体,那么这个总体服从正态分布。

V1 的标准 Q-Q 图



V1 的趋降标准 Q-Q 图

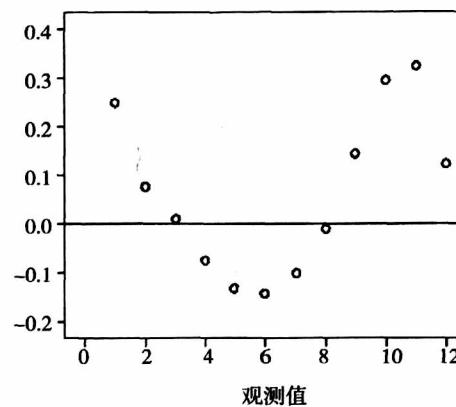


图1 每个月发生沙尘暴的次数 Q-Q 图

Fig. 1 Quantile Quantileplot of frequency of sandstorm in each month

对每个月发生沙尘暴的次数进行点估计,可以得到总体的均值 $\mu = 5.8$, 标准差 $\sigma = 2.875$ 。因此,每月发生沙尘暴的次数的概率密度为:

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{5.57\pi}} e^{-\frac{(x-2.875)^2}{16.5313}}$$

式中: $\varphi(x)$ 称为概率密度函数; $\pi = 3.14$, $e = 2.72$ 。

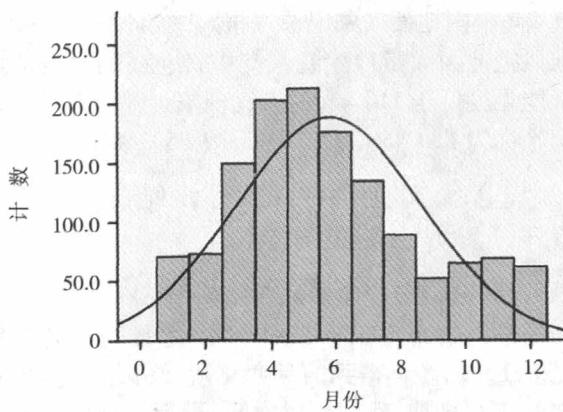


图2 每月发生沙尘暴频数分布直方图
及其对应的概率密度曲线

Fig. 2 Column diagram of frequency of sandstorm in each month and probability density curve

从表1和图2可以看出,沙尘暴的发生主要集中在3~6月,平均每年发生3次以上,其他各月发生的几率很小,每年平均不足2次。

2.2 呼和浩特市沙尘暴日变化规律

呼和浩特市1955~2001年沙尘暴按日统计结果见图3。观察发现,每日发生沙尘暴的次数基本符合随机分布。因此,认为一个月中每天出现沙尘暴的概率是相等的,都为1/30,也就是说沙尘暴日变化规律不显著。

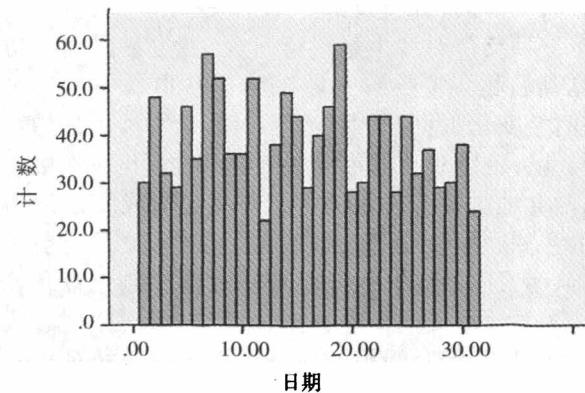


图3 每月发生沙尘暴频数分布直方图

Fig. 3 Column diagram of frequency of sandstorm in each day

2.3 呼和浩特市沙尘暴时变化规律

呼和浩特市 1955—2001 年沙尘暴按日统计结果见图 4。观察发现, 每时发生沙尘暴频数基本符合正态分布, 但 19 时、20 时的频数的趋势明显与其他时刻不同。因此预测除 19 时、20 时外, 把每天其他时刻发生沙尘暴次数作为一个总体, 那么这个总体应服从正态分布。

为检验预测是否正确, 我们同样通过 Q-Q 图对除 19 时、20 时外, 每天其他时刻发生沙尘暴次数进行分析。图 5 给出了相应的检验结果。可以看出, 统计数据在分位数图上沿第一象限的对角线成线性分布, 且从趋降标准 Q-Q 图可以看出, 统计数据与标准的偏差的绝对值均小于 0.05, 因此通过了检验, 可以认为预测正确, 即把除 19 时、20 时外, 每天其他时刻发生沙尘暴次数作为一个总体, 那么这

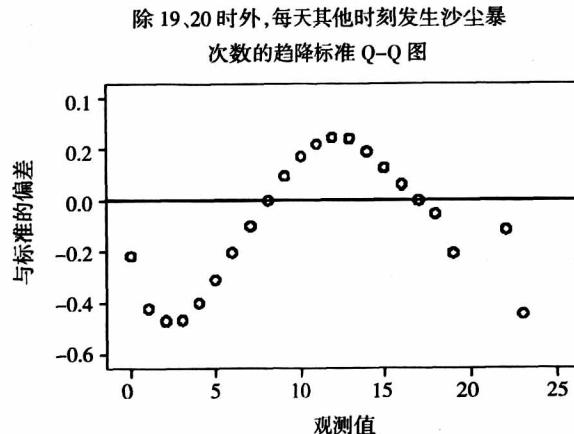


图 5 每天其他时刻发生沙尘暴次数 Q-Q 图

Fig. 5 Quantile Quantileplot of frequency of sandstorm in each hour

对除 19 时、20 时外, 每天其他时刻发生沙尘暴次数进行点估计, 可以得到总体的均值 $\mu = 13.0822$, 标准差 $\sigma = 5.5223$ 。因此, 除 19 时、20 时外, 每天其他时刻发生沙尘暴次数的概率密度为:

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{11.04478\pi}} e^{-\frac{(x-13.0822)^2}{60.99}}$$

式中: $\varphi(x)$ 称为概率密度函数; $\pi = 3.14$, $e = 2.72$ 。

从图 4 看出, 沙尘暴的发生主要集中在 13 时~16 时, 我们认为其原因是每日的 14 时是一日内的最高气温出现的时候, 之后气温开始下降, 气流的不稳定性增强, 沙尘暴容易发生。从图 4 中也发现, 19 时、20 时发生的沙尘暴次数明显与正态分布不相符, 从每日 0 时开始沙尘暴的发生频率开始增加, 到 14 时达到最高, 之后下降, 而 19 时、20 时 2 个时段的次数却出现反常, 与 15 时的频率相当, 高于 17 时、18 时, 这一现象的产生原因值得深入研究。

个总体服从正态分布。

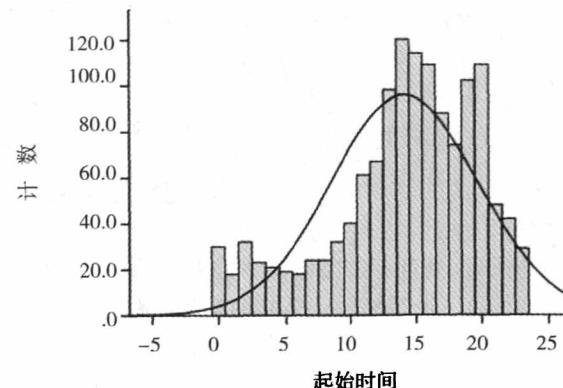


图 4 每天不同时刻发生沙尘暴频数分布直方图
及其对应的概率密度曲线

Fig. 4 Column diagram of frequency of sandstorm in each hour
and probability density curve

除 19、20 时外, 每天其他时刻发生沙尘暴次数的标准 Q-Q 图

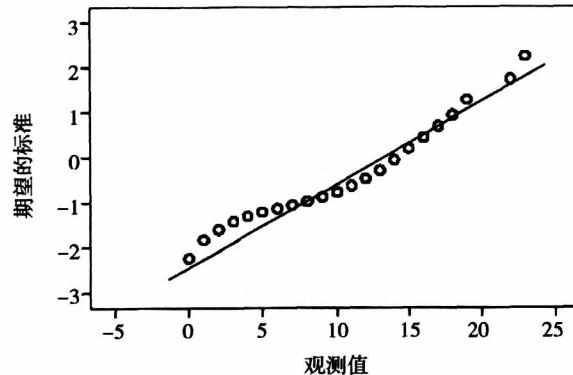


图 5 每天其他时刻发生沙尘暴次数 Q-Q 图

Fig. 5 Quantile Quantileplot of frequency of sandstorm in each hour

3 结论

呼和浩特市沙尘暴的发生规律性较为明显, 具体表现在 2 个方面:

(1) 每个月发生沙尘暴的次数作为一个总体, 那么这个总体服从正态分布。沙尘暴的发生主要集中每年的 3~6 月, 平均每年发生 3 次以上, 其他各月发生的几率很小, 每年平均不足 2 次。

(2) 把每日的 19 时、20 时除外, 每天其他时刻发生沙尘暴次数作为一个总体, 那么这个总体服从正态分布。

每日的 19 时、20 时发生沙尘暴次数明显与正态分布不相符, 这一现象的产生原因值得深入研究。

参考文献:

- [1] 王式功, 杨德保, 周玉素, 等. 我国西北地区“94.4”沙尘暴成因探讨[J]. 中国沙漠, 1995, 15(4):332~338.

(下转第 36 页)

棚,进行养护管理,等苗生根后再撤膜,进行粗放性管理。不同的栽培基质其成活率也有所不同,结果

见表4。

表4 不同栽培基质对试管苗移栽成活率的影响

Table 4 Influence of different culture substrate on survival rate of plantlet

基质类型	移栽数/株	生根时间/d	生根率/%	成活率%	苗生长情况
蛭石+粗砂(3:2)	100	5	30	40	部分叶片萎蔫或腐烂,生长缓慢
蛭石+草炭+珍珠岩(5:3:2)	100	5	90	95	叶绿,茎秆直立,幼苗生长较快
蛭石+草炭(1:1)	100	5	70	65	叶绿,茎秆直立,幼苗生长缓慢

由表4可以看出,不同栽培基质对新几内亚凤仙试管苗的移栽成活率有着极大的影响。其中蛭石+粗砂(3:2)的栽培基质成活率最低,只有40%,且出现叶片腐烂、萎蔫、生长缓慢等现象。而蛭石+草炭+珍珠岩(5:3:2)的栽培基质成活率最高,达到95%,且叶绿,茎秆直立,生长快,因此是最适宜的栽培基质。

2 结论

MS+6-BA 0.5 mg/L+NAA 0.1 mg/L+白砂糖3 g/L+琼脂4.5 g/L,pH值为5.5是新几内亚凤仙外植体初代培养和芽分化培养较为理想的培养基。继代培养周期20 d左右,分化系数为4。

1/2 MS+IAA 0.5 mg/L+白砂糖1.5 g/L+琼脂4.5 g/L,pH值为5.5是新几内亚凤仙生根的最佳培养基组合。3 d可以生根,5 d后生根率可达到95%,根系较发达。根系最少为4条,最多可达8条,根粗0.15 cm,且为皮部生根,此种生根苗最适宜试管苗移栽。

试管苗生根后,经过1周的炼苗,最后进行移栽。基质选择是试管苗移栽成活的关键。经筛选,

蛭石+草炭+珍珠岩(5:3:2)的基质可使新几内亚凤仙试管苗移栽成活率达到90%以上,此基质是较理想的基质配比组合。

当然,整个组织培养过程中,外植体的消毒、接种也是至关重要的,它是以下实验能否顺利进行的前提。掌握好此项技术,不但可以提高成活率,还可以加快实验进程,除此以外,试管苗移栽后的管护工作也非常重要,它直接影响到整个实验的结果。因此,每个环节都是不容忽视的,只有抓好每一步,组织培养技术才能达到快速繁殖的效果。

参考文献:

- [1] 罗士韦. 植物组织培养在花卉上的应用[J]. 植物生理学通讯, 1979,(3):3~11.
- [2] 及华, 温春秀, 高延厅. 何氏凤仙花的离体快速繁殖[J]. 植物生理学通讯, 1997,(5):12.
- [3] 李士安. 植物组培在花卉上的应用[J]. 植物生理学通讯, 1988,(1):69~71.
- [4] 崔澄. 经济植物的组织培养与快速繁殖[M]. 北京:农业出版社, 1985. 164~179.
- [5] 谭文澄, 策刚. 观赏植物组织培养技术[M]. 北京:中国林业出版社, 1991. 84~136.

(上接第31页)

- [2] 邹受益, 高科, 邹晓峰. 北京及其周边地区的沙尘暴研究[J]. 环境保护, 2007,(9):57~62.
- [3] 李青春, 吴正华. 北京地区沙尘天气的气候特征分析[J]. 干旱区资源与环境, 2004,18(1):291~295.
- [4] 陈广庭. 近50年北京的沙尘天气及治理[J]. 中国沙漠, 2001,21(4):402~407.
- [5] 王涛. 中国北方沙尘暴现状及对策[J]. 中国沙漠, 2001,21(4):322~327.
- [6] 刘景涛, 刘钟龄, 李青丰, 等. 沙尘暴成因及综合防治[M]. 呼和浩特:内蒙古人民出版社, 2004.
- [7] 慈龙骏, 杨晓晖. 中国沙尘暴与荒漠化的扩展趋势[A]. 中国国际科学技术合作协会. 中国——欧盟荒漠化综合治理研讨

会论文集[C]. 北京:中国国际科学技术合作协会, 2003. 51~63.

- [8] 周自江. 近年中国扬沙和沙尘暴天气[J]. 第四季研究, 2001, 21(1):9~17.
- [9] 彭继平, 李钢铁. 2006年我国沙尘暴灾害特点及原因分析[J]. 干旱区资源与环境, 2008,22(22):61~64.
- [10] 戴威懋, 赵学军, 勾芒芒. 锡林郭勒盟春季沙尘暴成因的气象因子分析[J]. 干旱区资源与环境, 2008,22(7):46~48.
- [11] 陈效述, 谭文星, 刘大平. 北京平原地区裸露土地的时空分布[J]. 水土保持研究, 2003,10(3):18~25.
- [12] 邹受益. 中国沙尘暴空间分布研究[A]. 中国国际科学技术合作协会. 中国——欧盟荒漠化综合治理研讨会论文集[C]. 北京:中国国际科学技术合作协会, 2003. 248~259.