

149

47-49

# 气候因子对青稞千粒重影响的研究

杜军

(西藏自治区气象台 拉萨 850000)

S512.3

S162.53

**摘要** 运用统计学原理与计算方法,在系统分析研究西藏自治区山南地区多年气候因子对青稞主要发育期千粒重影响规律的基础上,建立了千粒重-气候模型。试验结果表明,开花~乳熟期平均气温约 18.2℃、平均日照时数长是增加千粒重的有利条件;乳熟~成熟期高温少雨或低温阴雨天气均降低千粒重。

**关键词** 青稞 气候因子 千粒重

**Effects of climatic factors on thousand kernel weight of highland barley.** Du Jun (Meteorological Observatory of Tibet Autonomous Region, Lhasa 850000), *EAR*, 1998, 6(4): 47~49

**Abstract** Using the principles of statistics and analysis method, effects of climatic factors on thousand kernel weight in main development stage of highland barley in Tibet are analysed. The thousand kernel weight-climate model of highland barley is performed. The results from tests show that, from the flowering to milking stages, about 18.2℃ for mean temperature and more radiation are favor of improving thousand kernel weight, but high temperature and partly raining or cold and rainy weather cause thousand kernel weight to be decreased.

**Key words** Highland barley, Climatic factors, Thousand kernel weight

千粒重是影响青稞产量的主要因素之一。西藏自治区粮食主产区青稞千粒重年际差异较大、产量低而不稳,气象条件是引起青稞千粒重变化的主要原因。因此,研究气候因子对青稞千粒重的影响规律是提高青稞产量的重要依据。近年有关西藏自治区高原麦类作物气象条件的研究报道较多<sup>[1,3]</sup>。较一致认为高原太阳辐射强,光温配合好,麦类作物发育期温度较低可延长籽粒灌浆期,有机物质积累增多,作物高产。本文分析了青稞千粒重与开花~成熟期的多年气候因子的关系,为青稞后期栽培管理提供理论依据。

资料来源于 1986~1997 年西藏自治区山南地区泽当农业气象观测站春青稞生育期观测结果。大田面积 0.13~0.53hm<sup>2</sup>,青稞品种为“喜马拉雅 6 号”或“江孜 30”,土质为沙壤土,土壤肥力、施肥和管理均为中等水平,灌溉条件好。

## 1 青稞不同生育期气候因子与千粒重的关系

青稞千粒重与各生育期气象条件的相关分析结果表明,青稞千粒重仅与开花~乳熟期、乳熟~成熟期气候有关,青稞籽粒干物质基本源于开花后的光合产物。本研究仅用青稞千粒重与开花~乳熟期、乳熟~成熟期气象资料(见表 1)进行分析。

1.1 青稞开花~乳熟期气候因子与千粒重的关系

相关分析表明,青稞千粒重与开花~乳熟期平均气温呈显著二次曲线关系:

$$W = -394.026 + 48.760T_1 - 1.343T_1^2 \quad N=12 \quad F=4.44 > F_{0.05} = 4.26 \quad (1)$$

表 1 气候因子对青稞千粒重的影响(1986~1997)

Tab.1 Effects of climatic factors on 1000 kernel weight of highland barley (1986~1997)

年 份 Year	平均气温(℃) Mean temp.	平均日长(h) Mean day length	平均气温(℃) Mean temp.	降水量(mm) Precipitation	千粒重(g) 1000-grain weight
1986	15.0	3.7	16.3	34.0	27.3
1987	15.7	7.2	16.5	102.8	42.5
1988	15.7	6.2	16.5	45.2	39.9
1989	16.4	8.6	14.7	99.4	40.3
1990	17.2	7.6	14.7	113.1	49.1
1991	15.3	6.1	16.5	102.6	36.5
1992	15.1	6.7	15.2	51.3	41.2
1993	18.0	10.4	16.0	156.8	52.3
1994	17.3	10.0	16.1	68.9	39.1
1995	16.6	7.7	16.2	134.6	48.1
1996	15.8	7.2	15.7	80.8	44.1
1997	15.6	7.1	17.4	47.2	43.8

\* 开花~乳熟期, \*\* 乳熟~成熟期.

式中,  $W$  为青稞千粒重,  $T_1$  为开花~乳熟期平均气温,  $N$  为样本数. 将(1)式对  $T_1$  求导数得青稞开花~乳熟期最适宜平均气温为  $18.2^\circ\text{C}$  (见图 1). 由图 1 可知, 当平均气温小于  $18.2^\circ\text{C}$  时青稞千粒重随平均气温升高而增加, 而平均气温大于  $18.2^\circ\text{C}$

时则反之. 青稞千粒重与平均日长呈极显著幂函数关系:

$$W = 15.715 \times S_1^{0.494} \quad N=12 \quad F=16.06 > F_{0.01} = 10.40 \quad (2)$$

式中,  $S_1$  为开花~乳熟期平均日长. 分析表明, 青稞开花~乳熟期高温或低温均将导致千粒重下降, 平均气温  $18.2^\circ\text{C}$  左右、平均日照长有利于千粒重提高. 从西藏自治区泽当历年青稞开花~乳熟期平均气温看, 最大值为  $18.0^\circ\text{C}$  (1993 年), 低于最适温度, 表明若再提高青稞千粒重需依赖于培育新品种, 增加穗粒重, 或在现品种不变情况下增加气温  $0.2 \sim 0.4^\circ\text{C}$ .

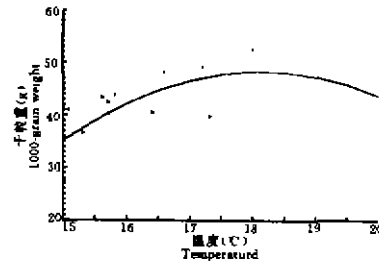


图 1 青稞开花~乳熟期平均气温与千粒重的关系  
Fig.1 Relationship between mean temperature and 1000 kernel weight from the flowering to milking

1.2 青稞乳熟~成熟期气候因子与千粒重的关系

青稞乳熟期对水分的要求明显增加, 为青稞另一需水关键期. 相关分析结果表明, 青稞千粒重与乳熟~成熟期降水量呈极显著线性关系:

$$W = 31.570 + 0.121R_2 \quad N=12 \quad F=10.34 > F_{0.01} = 10.04 \quad R=0.731 \quad (3)$$

式中,  $R_2$  为乳熟~成熟期总降水量. 由(3)式可知, 降水量每增加  $10\text{mm}$ , 千粒重增加  $1.2\text{g}$ . 千粒重与开花~成熟期水热比 ( $Z = \frac{R}{T}$ ) 呈极显著四次曲线关系:

$$W = -95.794 + 108.912Z - 30.118Z^2 + 3.449Z^3 - 0.138Z^4 \quad (4)$$

$$N=12 \quad F=8.06 > F_{0.01} = 7.85 \quad R'=0.906$$

式中,  $R'$  为复相关系数,  $Z$  为乳熟~成熟期水热比. 将(4)式对  $Z$  求导数得曲线 3 个拐点 ( $Z_1=3.6, Z_2=5.8, Z_3=9.3$ ). 由图 2 可知, 当  $Z < Z_1$  和  $Z_2 < Z < Z_3$  时青稞千粒重随水热比增大而增加; 当  $Z_1 < Z < Z_2$  时青稞千粒重随水热比增大而下降; 当  $Z > Z_3$  时千粒重随水热比增大而迅速下降. 这表明水热条件配合状况直接影响青稞千粒重及产量.

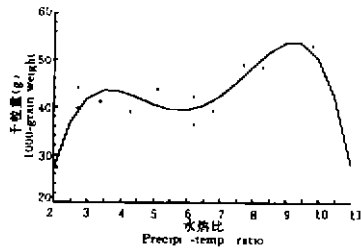


图2 青稞乳熟~成熟期水热比与千粒重的关系

Fig.2 Relationship between preci./temp. value and 1000 kernel weight during the milking to maturity

上述分析表明,青稞乳熟~成熟期遇高温干旱、低温阴雨天气均使千粒重下降。高温干旱使青稞旗叶提前变黄,籽粒灌浆期缩短,千粒重下降;低温阴雨天气使农田土壤湿度偏大,青稞根系受渍,影响光合作用,促使植株早衰而影响籽粒充分灌浆。

## 2 青稞千粒重-气候模型

在综合西藏自治区山南地区多年气象条件对青稞千粒重影响规律的基础上,建立了青稞千粒重-气候模型:

$$W = 42.249e^{\frac{-0.00324(T_1 - 18.2)^2 + \frac{R_2}{T_2^2} - 9.3}{S_1}} \quad (5)$$

$$N = 12 \quad F = 17.78 > F_{0.01} = 10.04 \quad R' = -0.800$$

式中,  $T_2$  为乳熟~成熟期平均气温。由(5)式可知,青稞千粒重随开花~乳熟期平均日长增加而增加,此期平均气温过高、过低均使千粒重下降;乳熟~成熟期遇高温少雨或低温阴雨均不利于千粒重提高。

## 3 小结

青稞籽粒干物质形成基本来源于开花后的积累。开花~乳熟期平均气温过高或过低、平均日长减少均不利于青稞千粒重增加。乳熟期水热条件配合状况直接影响青稞千粒重,高温少雨或低温阴雨天气均造成千粒重下降。西藏自治区山南地区青稞开花~乳熟期平均气温低于最适宜温度,若提高青稞千粒重可依赖于气候变暖和培育新品种。

## 参 考 文 献

- 1 王先明. 麦类作物粒重与气象条件的初步分析. 农业气象, 1981 (1): 12~17
- 2 刘伟. 西藏麦类作物的光合作物及其物质生产特点. 自然资源, 1984 (4): 51~55
- 3 路季梅等. 西藏生态环境条件对麦类作物产量形成的地区效应. 西藏农业科技, 1981 (4): 1~7