

影响稻米品质的主要气候生态因子研究*

孟亚利¹ 高如嵩² 张嵩午³

(西北农业大学农学系²、基础课部³,陕西杨陵·712100)

摘 要 采用大田分期播种方法,研究稻米品质与结实期气候生态因子之间的关系,结果表明:水稻结实期日平均气温和日均辐射量对稻米品质影响显著,其中日平均气温是影响稻米品质的主导因子。结实期不同时段日平均气温对稻米品质的影响不同,结实中期日平均气温对品质影响最大,后期次之,前期最小。结实中期温度是影响稻米品质的关键时期。

关键词 稻米品质,结实期,日平均气温

中图分类号 S511.101,S161

水稻结实期的温、光、水等气候生态条件对稻米品质有很大影响。关于影响稻米品质的主要气候生态因子,虽然现有研究报道多倾向于温度^[1~5],但由于缺乏对众多气候生态因子的比较分析及系统论证,理论依据不足,难以定论。本文在两年大田分期播种试验的基础上,利用相关分析和综合评定法分析了水稻结实期7个气候生态因子与稻米品质各性状及综合品质性状间的关系,旨在阐明影响稻米品质的主要气候生态因子,为稻米优质化生态区划指标的选择及优质米生产等提供科学的理论依据。

1 材料与方法

材料 选用籼、粳、糯及、早、中熟不同类型品种8个,即中籼水晶米、西农8116、五山早占、威优64和黑糯;中粳新稻68-11、徐州80-7;早籼香糯。

田间试验 试验于1986~1987年在西北农大农作二站进行。从4月5日起,每隔5d播种一期,设置播期10个。随机区组排列,重复3次。

样品分析 样品收获后,在同等条件下贮藏3个月,然后按常规方法逐项进行稻米品质性状分析。

2 结果与分析

2.1 气候生态因子与品质性状间的相关分析

分析结实期7个气候生态因子分别与稻米品质各性状的相关关系(表1),结果表明,结实期气候生态条件对稻米品质有很大影响,但不同品质性状受气候生态条件影响的程度不同。根据各品质性状与气候生态因子间相关系数的显著性可知,糙米率、精米率、粒长和粒形4个性状受气候生态条件影响较小,而整精米率、垩白大小、垩白米率、透明度、直链淀粉含量、糊化温度(以碱解值表示)及蛋白质含量等性状受气候生态条件影响较大。

收稿日期:1992-12-23.

* 高等学校博士点基金资助项目。1 现在山东农业大学农学系工作,邮编271018。

表1 结实期气候生态因子与稻米品质性状间的相关分析

品质性状		日平均气温 (℃)	平 均 日较差 (℃)	日 均 辐射量 (MJ/m ²)	总辐射量 (MJ/m ²)	平均日照 时数(h)	平均相对 湿度(%)	总降雨量 (mm)
碾米 品质	糙米率(%)	0.5103	-0.3944	0.5153	0.0067	0.1700	0.4193	-0.1031
	精米率(%)	-0.4433	-0.4855	0.3082	-0.2057	0.3556	0.3999	0.4967
	整精米率(%)	-0.8782**	0.6154	-0.8449**	0.2789	-0.0284	-0.2080	-0.0762
	粒长(mm)	-0.3951	0.1427	-0.2650	-0.1165	-0.0304	0.0564	0.0723
外观 品质	粒 形	-0.2450	-0.2775	0.1031	-0.3075	0.2014	-0.0933	0.1604
	垩白米率(%)	0.8756**	0.5120	0.8282**	-0.3688	0.2472	0.0370	-0.1132
	垩白大小(级)	0.8222**	0.5703	0.7337*	-0.5456	0.2568	0.0136	-0.1526
	透明度(级)	0.6820*	-0.1746	0.6627*	-0.1858	0.0532	0.0186	-0.0106
蒸煮及 食味品质	低含量型 直链淀粉 含量(%)	-0.8940**	0.2418	-0.8520**	0.3280	-0.1384	-0.1204	0.0141
	高含量型	0.7213*	-0.2990	0.5271	0.5893	0.3268	-0.0039	-0.2645
	糯 型	0.8912**	-0.3820	0.8300**	-0.4745	0.0987	0.1740	-0.0064
	碱解值(级)	-0.9674**	0.3025	-0.9375**	0.3799	-0.0710	-0.1688	0.1018
营养 品质	蛋白质含量(%)	0.0226	-0.3550	0.0200	0.0717	-0.6625*	0.6532*	0.8499**

注: * P<0.05; ** P<0.01. 透明度分为3级: I 级透明、II 级透明、III 级透明.

不同气候生态因子对品质性状的影响存在明显差异,日平均气温和日均辐射量对稻米品质影响较大,其它5个因子影响较小.日平均气温和日均辐射量与整精米率、垩白米率、垩白大小、透明度、直链淀粉含量及糊化温度等性状间的相关系数几乎均达显著或极显著水平,而这些性状又基本上都是稻米品质评价的主要性状.平均日照时数、平均相对湿度和总降雨量仅与蛋白质含量的相关系数显著或极显著,平均日较差和总辐射量与所有品质性状相关均不显著.由此可初步认为,日平均气温和日均辐射量是影响稻米品质的主要气候生态因子.日平均气温和日均辐射量对各品质性状的影响方向一致,与整精米率和低含量型品种直链淀粉含量呈负相关,与垩白米率、垩白大小、透明度、高含量型和糯型品种直链淀粉含量及糊化温度呈正相关.

2.2 结实期气候生态因子对稻米品质影响的综合评定

稻米品质是一个综合性状,它由上述一系列具体性状共同决定,但各品质性状对综合品质的贡献大小不同,即权重不同.为了确定各气候生态因子对稻米综合品质的影响大小,本研究采用下列数学模型进行综合评定:

$$Y_i = \sum_{j=1}^n r_j x_{ij} = r_1 x_{i1} + r_2 x_{i2} + \cdots + r_n x_{in}$$

- 式中
- Y_i ——

某一气候生态因子对稻米综合品质的作用系数;
- r_j ——

稻米某一品质性状的权重系数(根据1985年农牧渔业部部颁优质米评价标准计算,见表2);
- x_{ij} ——

某一气候生态因子对某一品质性状的归一化作用系数,即对各气候生态因子与某一品质性状的相关系数进行归一化处理所得数据;
- n ——

稻米品质性状的目数。

表2 稻米品质各性状的权重系数

项 目	碾米品质			外观品质				蒸煮及食味品质			营养品质		
	糙米率	精米率	整精米率	粒 长	粒 形	垩白米率	垩白大小	透明度	直链淀粉含量	胶稠度	糊化温度	食味	蛋白质含量
打 分	4	5	7	2	3	8	4	8	14	8	4	30	3
权重系数	0.057	0.071	0.100	0.029	0.043	0.114	0.057	0.114	0.200	0.114	0.057		0.043

表3为按照该模型求算出的各气候生态因子对稻米综合品质的作用系数。从表3可以看出,日平均气温和日均辐射量对稻米综合品质的作用系数远大于其他因子,是影响稻米综合品质的两个主要因子,其中日平均气温对稻米综合品质的影响又大于日均辐射量,从而成为影响稻米品质的主导因子。

表3 结实期气候生态因子对稻米综合品质的作用系数

项 目	日均温	平均日较差	日均辐射量	总辐射量	平均日照时数	平均相对湿度	总降雨量
作用系数	0.2464	0.1222	0.2214	0.1063	0.0656	0.0718	0.0560
排 序	1	3	2	4	6	5	7

2.3 结实期不同时段温度对稻米品质的影响

为了深入研究温度对稻米品质的影响,找出与品质性状关系更为密切的温度指标,本研究将每一品种各播期结实期均分为3个时段,分别称作结实前、中、后期,并将这3个时段的日平均气温依次对品质各性状进行相关分析,结果见表4。结实期不同时段日平均气温对稻米品质各性状的影响方向基本一致,而影响大小具有很大差异。结实中期和后期日平均气温对稻米品质的影响显著大于结实前期,前期日平均气温仅与少数几个性状相关显著,而中期和后期日平均气温与大多数性状相关达极显著水平。用综合评定法求算结果进一步表明,在结实期3个时段温度中,中期日平均气温对稻米品质影响最大,后期次之,前期最小,其作用系数分别为:0.2285、0.3442和0.3123,由此可认为,结实中期是日平均气温影响稻米品质的关键时期。

表4 结实期不同时段日平均气温与品质性状间的相关分析

品质性状	结实期日平均气温(℃)			品质性状	结实期日平均气温(℃)		
	前期	中期	后期		前期	中期	后期
糙米率(%)	0.4052	0.5323	0.6037	透明度(级)	0.5814	0.9352**	0.8605**
精米率(%)	-0.2834	-0.7912**	-0.7067*	直链淀粉低含量型	-0.5460	-0.9746**	-0.8897**
整精米率(%)	-0.4403	-0.9031**	-0.9004**	粉含量高含量型	0.6606*	0.7943**	0.8720**
粒长(mm)	-0.1247	-0.3753	-0.0470	(%) 糯 型	-0.6830*	-0.9809**	-0.8811**
粒 形	-0.3272	-0.3960	-0.4882	碱解值(级)	-0.6883*	-0.9920**	-0.9637**
垩白米率(%)	0.6223	0.8954**	0.7838**	蛋白质含量(%)	-0.2281	0.1624	-0.1344
垩白大小(级)	0.7304*	0.6929*	0.6245				

注: * $P<0.05$; ** $P<0.01$

3 结 论

1)结实期气候生态条件对稻米品质的影响因性状而异,整精米率、垩白米率、垩白大小、透明度、糊化温度、直链淀粉含量及蛋白质含量等品质性状受气候生态条件影响大,糙米率、精米率、粒长和粒形所受影响较小。

2)结实期日平均气温和日均辐射量是影响稻米品质的两个主要因子,其中日平均气温是影响稻米品质的主导因子。日平均气温和日均辐射量与整精米率和低含量型品种直链淀粉含量呈负相关关系,与垩白米率、垩白大小、透明度、高含量型和糯型品种直链淀粉含量及糊化温度呈正相关关系。

3)结实期不同时段温度对品质影响不同,中期日平均气温对品质影响最大,后期次之,前期最小。日平均气温影响稻米品质的关键时期是结实中期。

参 考 文 献

- 1 郑兢贵. 环境条件对水稻蛋白质含量的影响. 国外农业科技, 1979, (2): 23
- 2 赵式英. 灌浆期气温对稻米食用品质的影响. 浙江农业科学, 1983, (4): 178~181
- 3 王守海. 灌浆期气候条件对稻米糊化温度的影响. 安徽农业科学, 1987, (1): 16~18
- 4 Gomez K A. Effect of environment on protein and amylose content of rice Proceedings of the Workshop on Chemical Aspects Rice Grain Quality, 1979: 59~65
- 5 江幡守卫. 米粒碱解性的研究. 日作纪, 1968, (37): 47~60

The Major Meteorological and Ecological Factors Affecting Rice Grain Qualities

Meng Yali Gao Rusong Zhang Songwu

(The Northwestern Agricultural University Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract On the basis of the field trials by sowing rice in different stages, this paper analysed the relationships between rice grain qualities and meteorological and ecological factors during rice grain setting stage. The results indicated that the daily mean temperature and daily mean sun radiation had a great effect upon rice grain qualities, of which daily mean temperature was a leading factor affecting rice grain quality. The daily mean temperature in different time sections had the different effects upon rice grain qualities during the grain setting period. In the middle stage of grain setting, the daily mean temperature had the greatest effect upon rice grain qualities; next in the later stage, and the minimum in the early stage. The middle stage of the grain setting was the key stage at which rice grain qualities were seriously affected by the meteorological and ecological factors.

Key words rice grain quality, grain setting stage, daily mean temperature