

温光变异对北方杂交粳稻农艺性状的影响

李卫国 王广元 于晓慧 梅 青
(山西省农业科学院作物遗传研究所, 太原 030031)

摘 要 通过不同年份生育期有效积温和日照对杂交粳稻农艺性状的影响分析得知, 有效积温与各农艺性状的相关性大小依次为: 空秕率 (-0.6984) > 产量 (0.6132) > 千粒重 (-0.3065) > 有效穗数 (0.1981) > 株高 (0.1872) > 穗粒数 (-0.1192); 日照对各性状相关性为千粒重 (-0.5149) > 穗粒数 (0.5107) > 株高 (-0.3111) > 有效穗数 (0.2747) > 空秕率 (-0.0651) > 产量 (0.0056); 温光对产量的回归方程为 $\hat{Y} = -1129.50 + 0.4498X_1 + 0.0121X_2$
关键词 有效积温 日照 杂交粳稻 农艺性状

当今全球气候的大变化, 无疑会使地域性气候条件发生改变^[1], 据山西省气象资料, 1991~ 1996年间, 年有效积温最低为 3403.7°C , 最高为 3776°C ; 日照最低为 1463.9h , 最高为 1680.3h ; 降雨量、蒸发量、相对湿度、风速等亦有明显不同。这种气候的变化, 势必影响到植物特别是农作物的正常生长发育。本文就对杂交水稻生长有较大影响的积温和日照进行分析^[2], 进一步论证杂交稻在山西的生长表现, 为今后的遗传育种和耕作栽培研究提供科学依据。

1 材料和方法

以 1991~ 1996年山西省农科院作物遗传所承试的中国北方稻区杂交粳稻中熟组区域试验为依据 (所试品种由辽宁、吉林、天津提供), 对同年度所有品种的农艺性状分别进行加权计算, 求得各农艺性状的标准值, 再将不同年份品种产量、有效穗数、穗粒数、千粒重、空秕率、株高等标准值对相应年生育期有效积温 ($\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温) 和日照进行相关分析, 并求得回归方程。

2 结果与分析

2.1 不同年份生育期间温光差异和杂交稻农艺性状表现

2.1.1 生育期间温度和日照差异 从山西省气象资料记载可以看出 (表 1), 不同年份之间温度和日照均有差异, 生育期间的平均温度变幅为 $17.0\sim 18.3^{\circ}\text{C}$; $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温变幅为 $3403.7\sim 3776.0^{\circ}\text{C}$, 相差 372.3°C ; 总日照变幅为 $1361.1\sim 1680.3\text{h}$, 相差 319.2h 。杂交稻是对温光反应非常敏感的植物, 温度和日照的明显变化必然会引起杂交稻生长发育的变化。

表 1 不同年份生育期温光表现情况

年 份	平均温度 (℃)	有效积温 (℃)	月均日照 (h)	总日照 (h)
1996	17.4(10.7~22.8)	3469.9	194.4(147.3~257.3)	1361.1
1995	17.7(11.1~23.9)	3636.0	228.0(185.8~283.6)	1596.0
1994	18.3(9.1~24.0)	3776.0	239.1(197.4~293.7)	1673.5
1993	17.0(10.0~22.1)	3403.7	231.2(207.6~270.3)	1618.1
1992	17.4(8.5~23.9)	3578.1	209.1(165.9~241.0)	1463.9
1991	17.7(9.4~24.4)	3726.0	240.0(217.4~284.4)	1680.3

2.1.2 杂交稻农艺性状表现 由表 2看出, 1991~ 1996年的产量呈明显下降趋势, 1992年为 9550.05kg/hm², 而 1996年却只有 6925.65kg/hm², 产量减少 27.48%。 1993年减产更为严重, 达近年的最低水平, 为 5328.6kg/hm²。 观察其构成因素, 凡产量表现低的年份, 品种的有效

表 2 不同年份北方杂交稻农艺性状表现

年 份	产 量 (kg/hm ²)	有效穗数 (万/hm ²)	穗粒数 (个)	空秕率 (%)	千粒重 (g)	株 高 (cm)
1996	6925.50	451.50	104.20	32.50	24.80	97.40
1995	6920.85	382.95	125.23	24.70	23.16	91.77
1994	7761.45	492.75	116.47	21.20	21.89	91.07
1993	5328.60	473.70	125.78	41.03	23.74	80.89
1992	9550.05	463.70	97.96	11.49	26.15	81.24
1991	9243.75	496.50	104.89	18.94	25.26	87.00

穗数和千粒重较小, 空秕率明显增高, 株高亦有增加的趋势。 这种表现与温光的变化有相应关系。

2.2 温光与杂交稻农艺性状的相关系数及回归方程

由表 3可以看出, 有效积温与产量呈极显著正相关, 与空秕率呈极显著负相关, 与有效穗数呈正相关, 与穗粒数和千粒重呈负相关。 也就是说, 近年来有效积温明显减少, 必然会使产

表 3 温光与北方杂交稻农艺性状的相关系数

项 目	产 量	有效穗数	穗粒数	空秕率	千粒重	株 高
有效积温	0.6132**	0.1981	-0.1192	-0.6984**	-0.3065	0.1872
日 照	0.0056	0.2747	0.5197**	-0.0651	-0.5149**	-0.311

量减少, 而产量的减少是由空秕率的明显上升表现出来的。 另外, 有效积温的减少, 亦不利于有效分蘖的形成。 总之, 只有积温增加, 才能明显加快杂交稻的灌浆速度, 进而促使产量增加。

日照对产量的影响不象有效积温那样明显, 主要表现在对穗粒数的极显著正相关, 日照的增加, 可以促进有效穗的形成和穗粒数的增多, 但同时千粒重会明显减小。 总之, 形成日照对产量 $r=0.0056$ 的正相关性, 这就是说日照的增加会促进产量的形成。

分析温光与农艺性状的关系, 得出以下回归方程: (X_1 为生育期积温, X_2 为生育期日照)

产 量 $\hat{Y} = -1129.50 + 0.4498X_1 + 0.0121X_2$

有效穗数 $\hat{Y} = 7.64 + 0.0038X_1 + 0.0060X_2$

空秕率 $\hat{Y} = 73.27 - 0.0097X_1 + 0.0473X_2$

千粒重 $\hat{Y} = 45.83 - 0.0033X_1 - 0.0063X_2$

株高 $\hat{Y} = 82.78 - 0.0084X_1 - 0.0158X_2$

以上回归方程说明, 温光对各农艺性状均呈直线相关。从对产量的回归方程看, 有效积温的减少, 日照缩短, 势必导致产量的减少, 这也是目前产量水平停滞不前的一个原因。

3 结论与讨论

本文用有效积温和日照两因子分析近年来中国北方杂交粳稻在山西的生长表现^[3], 得出产量的回归方程 $\hat{Y} = -1129.5 + 0.4498X_1 + 0.0121X_2$, 并查明产量水平停滞不前或明显减少的气候原因, 大体是正确的。

本研究采用了近年中国北方杂交粳稻区域试验的数据, 为的是能全面反映北方杂交稻各性状在山西的特征特性, 给今后的育种和栽培工作提供依据。但是本试验是在 1991~1996 年在特定的有效积温和日照下进行的, 有一定的局限性。

针对目前气候状况, 在杂交稻育种上必须采取相应对策, 如培育早熟品种, 花期、灌浆期对低温不敏感、灌浆速度快、生态适应型等新品种; 栽培上应通过各种促、调、控措施, 达到防秕增粒的增产效果。

参 考 文 献

- 1 吕子同, 毛一剑. 气候变化与水稻育种对策. 中国稻米, 1995(5): 1~2
- 2 浙江农业大学等编. 实用水稻栽培学. 上海: 上海科学技术出版社, 1981
- 3 蒯建敏, 莫惠栋, 等. 水稻花时与气象因子的关系. 中国水稻科学, 1994, 8(2): 79~84

The Effect of Variation of Temperature and Light on Hybrid Rice Agronomic Characteristics

LiW eigu o W angG uangyuan Y uX iaohu i M eiQ ing

(Crop Genetics Research Institute Shanxi Academy of Agricultural Sciences Taiyuan 030031)

Abstract Through analysing the effect of accumulated temperature and light during the growing period on hybrid rice agronomic characteristics, it is learned that the magnitude of the effect of accumulated temperature on each agronomic characteristic was in such an order as empty seed percent > yield > 1000-grain weight > effective ears > plant height > seeds of per ear; the magnitude of the effect of light on each characteristic was in the order of 1000-grain weight > seeds of per ear > plant height > effective ears > empty seed percent > yield. The regression equation of temperature and light to yield is $\hat{Y} = -112.950 + 0.4498X_1 + 0.0121X_2$.

Key words Hybrid Rice; Effective accumulated temperature; Light; Agronomic characteristics