

黄淮海地区夏玉米品种灌浆特性的拟合与分析

王育红, 张园, 王向阳, 孟战赢, 张少澜

(洛阳市农业科学研究院, 河南 洛阳 471022)

摘要: 采用聚类分析法, 对水旱2种不同水分处理的12个不同生态类型的夏玉米品种灌浆特性进行分析研究, 以期探明水分对不同生态型夏玉米产量及灌浆特性的影响。结果表明: 灌水处理对金赛29、浚单20、郑单958、中科4号的增产效果最为明显, 而对浚单009、浚单18有一定的减产作用; 灌水处理对不同品种的平均灌浆速率和灌浆持续时间都有不同程度提高, 金豫8号、中科4号、浚单18的平均灌浆速率均有较大幅度提高; 根据玉米的灌浆特性和产量, 对12个玉米品种进行聚类分析, 水旱两种处理均分为三类。

关键词: 黄淮海地区; 夏玉米; 水旱处理; 灌浆特性; 聚类分析

中图分类号: S513.01 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2010)01-0265-06

黄淮海平原夏播玉米区, 是全国玉米主产区, 位于北方春玉米区以南, 淮河、秦岭以北, 属暖温带半湿润气候类型, 无霜期170~220 d, 光、热、水资源丰富, 地势平坦, 土层深厚, 年平均降雨量530~780 mm, 夏季降雨量占全年的70%以上, 灌溉玉米面积约733.33万hm², 占黄淮海夏玉米种植面积的50%以上, 约占全国种植面积的32%, 总产量约2200万t, 占全国的34%左右^[1-3]。黄淮海夏玉米生产的发展, 对我国全年粮食生产起着重要作用。

灌浆期是玉米生长发育过程中极为重要的生育阶段。玉米的产量受灌浆阶段干物质积累量的影响较大。灌浆速率受基因型和环境条件的共同影响^[4]。灌浆时间的长短和灌浆速率决定了玉米灌浆时期的干物质积累量^[5]。作物经济产量的高低是由生物产量即干物质积累的多少所决定的, 但又受经济系数的制约。因此, 掌握玉米的干物质积累与分配对提高产量具有重要意义^[6-9]。

本试验选取黄淮海地区目前大面积推广、新审定或新育成表现突出的12个玉米新品种, 通过水旱处理, 并采用模糊聚类分析, 研究不同生态型品种的灌浆特性, 以为玉米育种及玉米合理区域化种植提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于2008年在洛阳玉米综合试验站试验田进行。该试验地灌排方便, 地势平坦, 肥力上中等且

均匀。土壤类型为褐土, 土体深厚, 质地均匀, 基础肥力为有机质17.6 g/kg, 全氮1.1 g/kg, 碱解氮66.8 mg/kg, 速效磷30.1 mg/kg, 速效钾165.6 mg/kg。本年度玉米生育期降雨量为419.95 mm。

1.2 试验材料

黄淮海推广面积达6.7万公顷以上的品种: 郑单958、浚单20、洛玉4号、金赛29、洛单6号、浚单009、登海602、洛玉8号、浚单18、中科4号、金豫8号、农大108。

1.3 试验设计

随机区组排列, 设水旱两组, 隔离带2 m, 每组3次重复, 随机排列, 6行区, 6 m长, 等行距0.67 m种植。播种后水旱区统一浇蒙头水, 水区于6月27日、8月3日浇2次水, 每次灌水量为1050 m³/hm², 其它管理同大田。

1.4 测定项目与方法

在采样区中, 选同一天散粉, 生长整齐一致的果穗标记。自玉米开花后每隔10 d取一次样, 灌浆末期每隔一周采一次样, 每次采3穗, 杀青烘干称重^[10-12]。玉米收获后进行测产考种, 收获10个果穗, 调查穗长、穗粗、秃尖长、籽粒长、千粒重等。

1.5 数据分析

对观测数据采用Sigmaplot、CURXPT、SPSS软件进行作图和分析。用CURXPT软件模拟灌浆过程, 得出灌浆参数, 并以此计算灌浆次级参数。用SPSS软件进行聚类分析。

灌浆参数计算方法

收稿日期: 2009-01-15

基金项目: 国家玉米产业技术体系(nycyt-02); 国家粮食丰产科技工程(2004BA520A-06)

作者简介: 王育红(1973—), 女, 河南邓州人, 硕士, 副研究员, 从事旱作节水研究。E-mail: wyh7666@126.com。

用 Logistic 方程拟合散粉后籽粒干重变化规律, Logistic 方程的表达式为: $W = W_0 / (1 + Ae^{-Bt})$, t 为散粉后天数, 散粉日计 $t = 0$, W 为花后千粒籽粒干重, 以下计算均以千粒为单位; W_0 为理论千粒籽粒最大干重; A 、 B 为参数。由方程的一阶导数和二阶导数推导出一系列灌浆参数^[13-17]。

(1) 灌浆高峰开始日期 $t_1 = [\ln A - \ln(2 + 3^{1/2})] / B$; 对应于此时的千粒籽粒干重为 $W_1 = W_0 / (1 + Ae^{-Bt_1})$ 。

(2) 灌浆高峰结束日期 $t_2 = [\ln A + \ln(2 + 3^{1/2})] / B$; 对应于此时的千粒籽粒干重为 $W_2 = W_0 / (1 + Ae^{-Bt_2})$ 。

(3) 灌浆结束日期: $t_3 = [\ln A + 4.59512] / B$; 对应于此时的千粒籽粒干重为 W_3 。

(4) 最大灌浆速率出现日 $T_m = (\ln A) / B$; 最大灌浆速率 $V_m = W_0 \times B / 4$ 。

(5) 灌浆渐增期持续时间(天数) T_1 , 平均灌浆速率 $v_1 = W_1 / t_1$; 累积籽粒重 W_1 ; 灌浆速增期持续时间(天数) $T_2 = t_2 - t_1$, 平均灌浆速率 $v_2 = (W_2 - W_1) / (t_2 - t_1)$; 累积籽粒重 $W_2 = W_2 - W_1$; 灌浆缓增期持续时间(天数) $T_3 = t_3 - t_2$, 平均灌浆速率 $v_3 = (W_3 - W_2) / (t_3 - t_2)$, 累积籽粒重 $W_3 = W_3 - W_2$ 。

(6) 灌浆总天数 T , 平均灌浆速率 $V_a = W_0 / t_3$ 。

2 结果与分析

2.1 不同生态型夏玉米品种灌浆参数分析

用 Logistic 方程对其进行拟合, 得出 12 个品种的灌浆参数(表 1)。 R 为 0.99, 拟合效果良好。从拟合的情况来看, 水区的籽粒干物质积累重较早区的要高。灌水处理条件下, 不同品种灌浆渐增期、快速增长期、缓增期的干物质积累重都较自然降水条件下干物质积累重有所提高。灌水处理条件下金赛 29 的渐增期、快速增长期、缓增期的干物质积累重较早区增加量(6.12、16.73、5.83 g)均为最高。登海 602 灌浆各阶段的增量则最少, 分别为 0.37、1.01、0.35 g。除郑单 958、浚单 009、登海 602、中科 4 号外, 灌水处理不同程度地延长了灌浆持续时间, 金赛 29 灌水处理延长灌浆时间 16.75 d, 中科 4 号灌水处理则减少灌浆时间 2.57 d。灌水处理中科 4 号的平均灌浆速率提高最多, 为每千粒 0.49 g/d, 浚单 20、金赛 29、洛 06-2 则降低了平均灌浆速率, 金赛 29

降低的最多, 为每千粒 0.86 g/d。

2.2 聚类分析

采用 Hierarchical Cluster Analysis 方法, 对灌浆各参数进行聚类分析(图 1、2), 各品种类型性状的平均值列于表 2。

对水区玉米品种进行聚类分析, 在欧氏距离为 6 时, 可将这 12 个品种的灌浆参数分为 3 类, 以郑单 958、浚单 20 和登海 602 为代表的 8 个品种归为一类, 此类特征千粒干物质积累量较少, 灌浆能力一般, 平均灌浆速率(5.14 g/d)居中等水平。灌浆渐增期、速增期和缓增期的干物质积累量和灌浆速率较其它分类低。灌浆渐增期、速增期、缓增期的持续时间居中等水平。

洛玉 8 号、中科 4 号、洛玉 5 号归为第 2 类, 此类干物质积累量及各灌浆各阶段干物质积累量都处于中等水平; 灌浆持续时间和各阶段灌浆持续时间较其它分类长(64.73 d), 平均灌浆速率和灌浆各阶段灌浆速率都处于中等水平。

金豫 8 号为第 3 类, 干物质积累重最大(413.74 g), 灌浆持续时间(60.61 d)和灌浆各时期持续较短, 各时期干物质积累重较其他分类大, 平均灌浆速率(6.83 g/d)和各阶段灌浆速率最大。

对旱地玉米进行聚类分析, 在欧氏距离为 6 时, 可将其分为三类。中科 4 号、洛玉 5 号、金豫 8 号归为 1 类, 此类特征: 干物质积累量最大(378.47 g), 灌浆性能最好, 灌浆持续时间最长(64.44 d), 较第 3 类长 12.17 d, 灌浆期各阶段干物质积累量、持续时间和灌浆速率均处于最大水平。

郑单 958、浚单 18、浚单 009 为代表的 8 个品种归为 2 类, 干物质积累量处于中等水平(318.75 g), 各阶段干物质积累量和灌浆速率处于中等水平。平均灌浆速率(5.23 g/d)和各阶段的灌浆速率较其它分类低。

金赛 29 单独归为一类, 在旱区条件下, 金赛 29 的干物质积累量最低(277.27 g), 灌浆持续时间最短(52.27 d)。各阶段干物质积累量及持续时间都最短。平均灌浆速率(5.3 g/d)和各阶段灌浆速率较 2 类大。

2.3 灌浆期籽粒干物质积累特性

灌浆是玉米生长后期经济产量形成的主要过程, 灌浆速率高低、灌浆峰值出现早晚以及持续时间长短等都对最终产量起重要作用。在玉米籽粒灌浆过程中测定了 12 个品种水旱条件下的籽粒灌浆过程, 其籽粒干重增长过程符合“S”型曲线(图 3, 图 4)。

表 1 不同生态类型夏玉米品种的灌浆次级参数
Table 1 Different ecological types of summer corn varieties sub - filling parameters

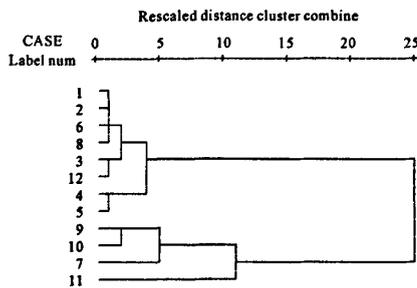
品种 Varieties	处理 Treatments	Logistic 方程 Logistic equation	W_0 (g)	T (d)	V_m (g/d)	V_n (g/d)	T_m (d)	W_1 (g)	W_2 (g)	W_3 (g)	t_1 (d)	t_2 (d)	t_3 (d)	v_1 (g/d)	v_2 (g/d)	v_3 (g/d)	产量 Yield (kg/hm ²)
郑单 958 Zhengdan 958	I	$W = 321.16 / (1 + 26.83 \times e^{-0.14t})$	321.16	57.80	10.95	5.56	24.11	67.87	185.42	64.66	14.46	19.31	24.03	4.69	9.60	2.69	10620.22
	II	$W = 310.32 / (1 + 24.86 \times e^{-0.13t})$	310.32	58.84	10.29	5.27	24.21	65.58	179.16	62.47	14.29	19.85	24.70	4.59	9.03	2.53	9060.67
浚单 20 Xundan20	I	$W = 322.33 / (1 + 31.13 \times e^{-0.14t})$	322.33	56.67	11.42	5.69	24.26	68.12	186.10	64.89	14.97	18.58	23.13	4.55	10.02	2.81	9857.68
	II	$W = 320.46 / (1 + 31.61 \times e^{-0.15t})$	320.46	55.32	11.66	5.79	23.74	67.72	185.02	64.52	14.68	18.10	22.53	4.61	10.22	2.86	8091.39
洛玉 4 号 Luoyu No. 4	I	$W = 339.05 / (1 + 24.02 \times e^{-0.12t})$	339.05	64.61	10.20	5.25	26.42	71.65	195.75	68.26	15.47	21.89	27.24	4.63	8.94	2.51	10693.63
	II	$W = 320.10 / (1 + 21.22 \times e^{-0.12t})$	320.10	63.37	9.66	5.05	25.31	67.65	184.81	64.44	14.40	21.82	27.16	4.70	8.47	2.37	9562.55
金寨 29 Jinsai29	I	$W = 306.24 / (1 + 20.03 \times e^{-0.11t})$	306.24	69.02	8.42	4.44	27.24	64.72	176.81	61.65	15.27	23.94	29.80	4.24	7.38	2.07	10892.88
	II	$W = 277.27 / (1 + 30.33 \times e^{-0.15t})$	277.27	52.27	10.62	5.30	22.28	58.60	160.08	55.82	13.68	17.20	21.40	4.28	9.31	2.61	9072.66
浚单 009 Xundan009	I	$W = 307.00 / (1 + 14.39 \times e^{-0.11t})$	307.00	67.39	8.27	4.56	24.75	64.88	177.25	61.81	12.52	24.44	30.42	5.18	7.25	2.03	9005.24
	II	$W = 301.71 / (1 + 17.16 \times e^{-0.11t})$	301.71	68.15	8.23	4.43	26.05	63.76	174.19	60.74	13.98	24.14	30.04	4.56	7.22	2.02	10176.78
登海 602 Denghai602	I	$W = 328.54 / (1 + 34.39 \times e^{-0.13t})$	328.54	60.80	10.99	5.40	26.45	69.43	189.69	66.14	16.60	19.69	24.51	4.18	9.63	2.70	12179.78
	II	$W = 326.81 / (1 + 34.66 \times e^{-0.13t})$	326.81	61.64	10.79	5.30	26.85	69.06	188.68	65.79	16.88	19.95	24.82	4.09	9.46	2.65	10862.92
洛玉 8 号 Luoyu No. 8	I	$W = 356.42 / (1 + 19.24 \times e^{-0.12t})$	356.42	61.50	10.94	5.80	24.08	75.32	205.78	71.76	13.36	21.45	26.70	5.64	9.59	2.69	10645.69
	II	$W = 343.31 / (1 + 26.34 \times e^{-0.13t})$	343.31	58.71	11.50	5.85	24.41	72.55	198.21	69.12	14.58	19.66	24.47	4.97	10.08	2.82	9721.35
浚单 18 Xundan18	I	$W = 323.14 / (1 + 22.02 \times e^{-0.11t})$	323.14	67.67	9.18	4.78	27.22	68.29	186.57	65.06	15.63	23.19	28.86	4.37	8.05	2.25	8513.86
	II	$W = 296.22 / (1 + 22.64 \times e^{-0.12t})$	296.22	62.00	9.22	4.78	25.07	62.60	171.02	59.64	14.49	21.17	26.34	4.32	8.08	2.26	8795.51
中科 4 号 Zhongke No. 4	I	$W = 389.42 / (1 + 22.60 \times e^{-0.12t})$	389.42	65.22	11.51	5.97	26.36	82.29	224.83	78.40	15.23	22.27	27.72	5.40	10.09	2.83	9579.03
	II	$W = 371.64 / (1 + 22.49 \times e^{-0.11t})$	371.64	67.79	10.57	5.48	27.38	78.54	214.57	74.82	15.79	23.16	28.83	4.97	9.26	2.60	8000.00
洛玉 5 号 Luoyu No. 5	I	$W = 376.01 / (1 + 19.58 \times e^{-0.11t})$	376.01	67.46	10.55	5.57	26.51	79.46	217.09	75.70	14.77	23.47	29.21	5.38	9.25	2.59	10606.74
	II	$W = 369.81 / (1 + 17.54 \times e^{-0.11t})$	369.81	67.27	10.25	5.50	25.83	78.15	213.51	74.45	13.95	23.75	29.56	5.60	8.99	2.52	9483.15
金豫 8 号 Jinyu No. 8	I	$W = 413.74 / (1 + 29.18 \times e^{-0.13t})$	413.74	60.61	13.60	6.83	25.66	87.43	238.87	83.30	15.64	20.03	24.93	5.59	11.92	3.34	10005.99
	II	$W = 393.96 / (1 + 31.57 \times e^{-0.14t})$	393.96	58.27	13.60	6.76	25.00	83.25	227.45	79.31	15.46	19.07	23.74	5.38	11.93	3.34	9387.27
农大 108 Nongda108	I	$W = 337.30 / (1 + 32.97 \times e^{-0.13t})$	337.30	61.77	11.05	5.46	26.69	71.28	194.74	67.91	16.63	20.11	25.03	4.29	9.68	2.71	10142.32
	II	$W = 331.06 / (1 + 40.32 \times e^{-0.13t})$	331.06	61.42	11.17	5.39	27.38	69.96	191.14	66.65	17.63	19.51	24.28	3.97	9.80	2.74	9393.26

注 Note: I .水区 Irrigation condition; II .旱区 Drought condition.

表 2 各品种类群性状平均值

Table 2 Mean value of various varieties class group characters

处理 Treatments	分类 Group	W_0 (g)	T (d)	V_m (g/d)	V_a (g/d)	W_1 (g)	W_2 (g)	W_3 (g)	t_1 (d)	t_2 (d)	t_3 (d)	v_1 (g/d)	v_2 (g/d)	v_3 (g/d)
水区 Irrigation condition	I	323.10	63.22	10.06	5.14	68.28	186.54	65.05	15.19	21.39	26.63	4.52	8.82	2.47
	II	373.95	64.73	11.00	5.78	79.02	215.90	75.29	14.45	22.40	27.88	5.47	9.64	2.70
	III	413.74	60.61	13.60	6.83	87.43	238.87	83.3	15.64	20.03	24.93	5.59	11.92	3.34
旱区 Drought condition	I	378.47	64.44	11.47	5.91	79.98	218.51	76.19	15.07	21.99	27.38	5.32	10.06	2.82
	II	318.75	61.18	10.32	5.23	67.36	184.03	64.17	15.12	20.53	25.54	4.48	9.05	2.53
	III	277.27	52.27	10.62	5.3	58.6	160.08	55.82	13.68	17.2	21.4	4.28	9.31	2.61

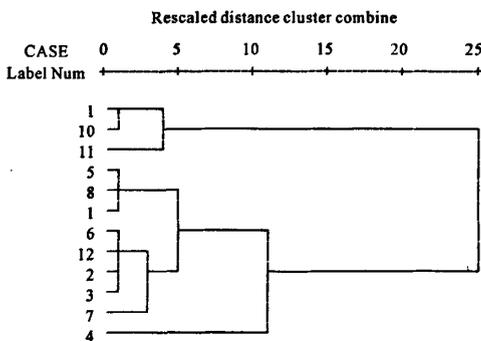


注:1.郑单 958;2.浚单 20;3.洛玉 4 号;4.金赛 29;5.浚单 009;6.登海 602;7.洛玉 8 号;8.浚单 18;9.中科 4 号;10.洛玉 5 号;11.金豫 8 号;12.农大 108

Note: 1. Zhengdan958; 2. Xundan20; 3. Luoyu No. 4; 4. Jinsai29; 5. Xundan009; 6. Denghai602; 7. Luoyu No. 8; 8. Xundan18; 9. Zhongke No. 4; 10. Luoyu No. 5; 11. Jinyu No. 8; 12. Nongda108

图 1 水地夏玉米品种聚类分析

Fig.1 Cluster analysis on summer corn in irrigation condition



注:1.郑单 958;2.浚单 20;3.洛玉 4 号;4.金赛 29;5.浚单 009;6.登海 602;7.洛玉 8 号;8.浚单 18;9.中科 4 号;10.洛玉 5 号;11.金豫 8 号;12.农大 108

Note: 1. Zhengdan958; 2. Xundan20; 3. Luoyu No. 4; 4. Jinsai29; 5. Xundan009; 6. Denghai602; 7. Luoyu No. 8; 8. Xundan18; 9. Zhongke No. 4; 10. Luoyu No. 5; 11. Jinyu No. 8; 12. Nongda108

图 2 旱地夏玉米品种聚类分析

Fig.2 Cluster analysis on summer corn in drought condition

水区干物质积累量相对旱区较高。水区和旱区两种处理下,金豫 8 号的千粒干物质积累量最大,分别为 406.43 g 和 387.57 g,金赛 29 水地旱地产量最低,分别为 302.47 g 和 289.04 g。灌水处理之后千粒干物质积累量相对较大,灌水处理对其干物质影响较大。浚单 20、浚单 009 灌水处理后,千粒增重幅度较小,灌水对其干物质积累促进作用不大。

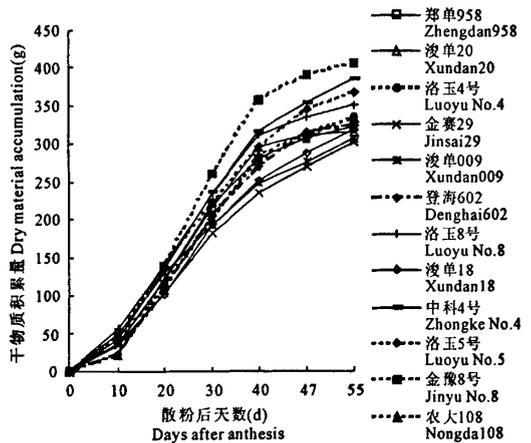


图 3 水区散粉后千粒干物质积累量

Fig.3 Dry matter accumulation of 1000 kernels after anthesis in irrigation condition

灌水处理,对金赛 29(121.5 g)、浚单 20(117.9 g)、郑单 958(104.1 g)、中科 4 号(105.4 g)的增产效果最为明显。而对浚单 009(-78.2 g)、浚单 18(-18.8 g)有一定的减产作用,可能灌水处理后,促进了玉米植株生长,造成植株郁闭,不利于玉米生长。

2.4 灌浆速率

不同处理下,金豫 8 号的最大灌浆速率最大,为 12.14 g/d;在水地条件下,金豫 8 号的灌浆速率分别比中科 4 号和郑单 958 高 2.11 g/d 和 2.45 g/d;比农大 108 和金赛 29 高 2.93 g/d 和 4.24 g/d。浚单

009、洛玉 5 号、农大 108 达到最大灌浆速率所用的时间较用时最长的金赛 29 分别少了 2.50、0.74、0.56 d。金豫 8 号、中科 4 号的灌浆速率明显高于其它品种,最大灌浆速率分别为 13.60 g/d、11.51 g/d。

单 009、浚单 18、中科 4 号、洛玉 5 号、金豫 8 号、农大 108 灌水处理下,最大灌浆速率则增加,洛玉 5 号最大灌浆速率提高的幅度最大,达 0.78 g/d。

灌水处理均使平均灌浆速率得到了不同程度地提高,金豫 8 号、中科 4 号、浚单 18 的平均灌浆速率均有较大幅度提高(0.31 g/d)

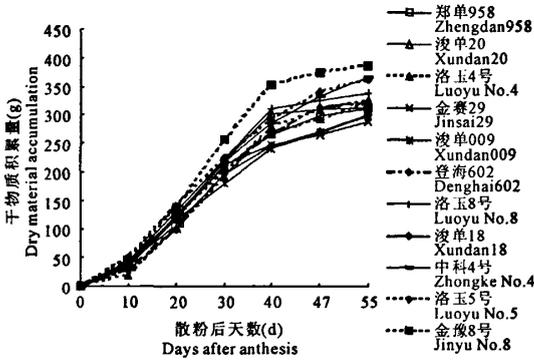


图 4 旱区散粉后千粒干物质积累量

Fig.4 Dry matter accumulation of 1000 kernels after anthesis in drought condition

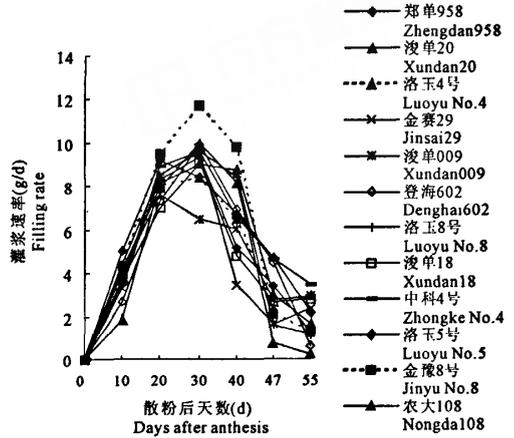


图 6 旱区灌浆速率

Fig.6 Filling rate in drought condition

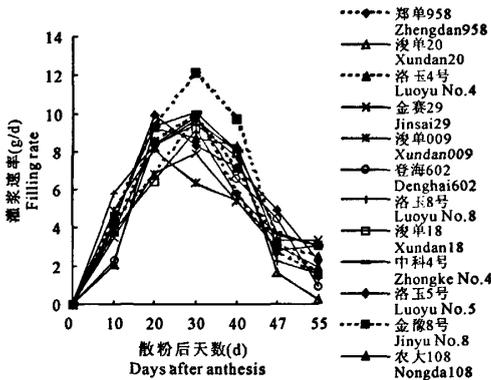


图 5 水区灌浆速率

Fig.5 Filling rate in irrigation condition

旱区处理下,金豫 8 号的最大灌浆速率最大,为 11.73 g/d;浚单 009 的最大灌浆速率最小,为 7.63 g/d。金豫 8 号的最大灌浆速率分别较浚单 20、登海 602 和浚单 009 高 1.72 g/d、1.83 g/d 和 4.10 g/d。浚单 009、洛玉 5 号较其它品种达到最大灌浆速率的时间要早。金豫 8 号、浚单 20、登海 602 的最大灌浆速率较其它品种高。

3 结论

1) 灌水处理对参试品种的平均灌浆速率都有不同程度提高。金豫 8 号、中科 4 号、浚单 18 的平均灌浆速率均有较大幅度提高。灌水处理对最大灌浆速率影响也较大,金豫 8 号在水旱两种栽培条件下,最大灌浆速率均最大,浚单 009 则最小。金豫 8 号灌浆期平均灌浆速率也最大,分别为 6.77 g/d, 6.46 g/d。浚单 20、赛 29、海 602、洛玉 8 号水地处理最大灌浆速率没有增加,浚单 20 减少的最多,达 0.38 g/d。郑单 958、洛玉 4 号、浚单 009、浚单 18、中科 4 号、洛玉 5 号、金豫 8 号、农大 108 灌水处理增加了最大灌浆速率,洛玉 5 号最大灌浆速率提高的幅度最大,达 0.78 g/d。根据不同品种的品种特性进行恰当灌水处理,不仅可以提高产量还可以节约成本,增加收入。对金赛 29、浚单 20、郑单 958、中科 4 号的增产效果最为明显。而对浚单 009、浚单 18 有一定的减产作用,可能灌水处理后,促进了玉米植株生长,造成植株郁闭,不利于玉米生长。

金豫 8 号在水旱两种栽培条件下,最大灌浆速率均最大,浚单 009 则最小。金豫 8 号水旱处理下平均灌浆速率均最大,分别为 6.77 g/d、6.46 g/d。浚单 20、金赛 29、登海 602、洛玉 8 号水地处理条件下,最大灌浆速率没有增加,浚单 20 的最大灌浆速率减少的最多,达 0.38 g/d。郑单 958、洛玉 4 号、浚

2) 根据玉米的灌浆特性和产量,对黄淮海地区主栽玉米品种进行聚类分析,水旱两种处理均分为三种类型。灌水处理,金豫 8 号归为一类,此类品种干物质积累量最多,平均灌浆速率较高,灌浆持续时间一般;以洛玉 8 号为代表的品种归为第二类,表现

为灌浆持续时间较长,但是平均灌浆速率和干物质积累量都处于中等水平;以郑单 958 为代表的其它 8 个品种其灌浆特性中等,归为第三类。旱区以中科 4 号、洛玉 5 号、金豫 8 号为代表的品种归为第 I 类,此类特征灌浆性能最好,且干物质积累量最大。金赛 29 干物质积累量、灌浆持续时间和平均灌浆速率等灌浆特性较差,归为第二类。以郑单 958 为代表的其他 8 个品种灌浆性能中等,归为第三类。不同品种对水分的反应不同,水区旱区处理对不同品种的灌浆特性及产量有促进或抑制作用,相同品种在不同水旱条件处理下,灌浆特性及产量表现也不尽相同,聚类也有不同。灌水对金赛 29、浚单 20、郑单 958、中科 4 号有明显的增产效果;其中金豫 8 号平均灌浆速率和干物质积累量最大,在水旱两地灌浆性能都较为突出,比较适宜在本地区种植。可根据不同品种的水旱适应能力的不同,安排适宜的种植区域,优化玉米种植结构,提高玉米产量。

参考文献:

- [1] 郭庆法,高新学,刘强,等.黄淮海夏玉米区玉米育种现状与创新[J].玉米科学,2007,15(6):1—6.
- [2] 许海涛,王友华,许波,等.黄淮海玉米生产发展现状、存在问题及对策[J].玉米科学,2007,(S1):160—162.
- [3] 肖家雄.黄淮海夏玉米生产中相关问题的探讨[J].河北农业科学,2007,11(3):25—26.
- [4] 金益,张永林,王振华,等.玉米灌浆后期的百粒重变化的品种间差异分析[J].东北农业大学学报,1998,29(1):7—1.
- [5] 李绍长,盛茜,陆嘉惠,等.玉米籽粒灌浆生长分析[J].石河子大学学报:自然科学版,1999,3(增刊):1—5.
- [6] 胡昌浩.玉米栽培生理[M].北京:中国农业出版社,1995.
- [7] 吴春胜.超高产玉米灌浆速率与干物质积累特性研究[J].吉林农业大学学报,2008,30(4):382—385,400.
- [8] Ollenaar M, Daynard T B. Effect of Source-sink relation on dry matter accumulation and leaf senescence of maize[J]. Can J Plant Sci, 1982, 62:855—860.
- [9] Karlen D L, Lflannery R, Sadler E J. Dry matter nitrogen, phosphorus and potassium accumulation Rate by corn on Norfolk loamy Sand [J]. Agron J, 1987, 79:649—656.
- [10] 黄智鸿,王思远,申林,等.超高产玉米籽粒的灌浆特性[J].西北农业学报,2007,16(4):14—18.
- [11] 张海艳,董树亭,高荣岐.不同类型玉米籽粒灌浆特性分析[J].玉米科学,2007,15(3):67—70.
- [12] 李绍长,白萍,吕新,等.不同生态区及播期对玉米籽粒灌浆的影响[J].作物学报,2003,29(5):775—778.
- [13] 赵洪亮,马瑞昆,刘恩财.不同冬小麦品种籽粒灌浆特性参数对供水的反应[J].华北农学报,2008,23(1):75—80.
- [14] 冯伟,郭天财,李晓.不同降雨年型下水分处理对大穗型小麦品种籽粒灌浆及产量的影响[J].水土保持学报,2005,19(1):192—199.
- [15] 袁志发,周静芋.试验设计与分析[M].西安:高等教育出版社,2000.
- [16] 乔玉辉,宇振荣.冬小麦干物质在各器官中的积累和分配规律研究[J].应用生态学报,2002,13(5):543—546.
- [17] 晓龙.小麦品种籽粒灌浆研究[J].作物学报,1982,(8):87—93.

Analysis and curve fitting on filling characteristic of summer corn in Huang-huai-hai area

WANG Yu-hong, ZHANG Yuan, WANG Xiang-yang, MENG Zhan-ying, ZHANG Shao-lan

(Luoyang Academy of Agricultural Sciences, Luoyang, Henan 471022, China)

Abstract: In order to investigate the filling characteristic of the main promoted corn varieties under irrigation and drought condition in Huang-huai-hai area, 12 corn varieties were selected and cultivated in irrigated land and rainfed land. Study was made on dry matter accumulation quantity, filling rate and yield of these varieties. The results show that; Irrigation has the most obvious yield-increasing effect to the varieties of Jinsai29, Xundan20, Zhengdan958 and Zhongke No.4; but has reverse function to Xundan009 and Xundan18. Irrigation promotes at different degree the average filling rate and duration of all the varieties, among which Jinyu 8, Zhongke No.4 and Xundan18 have greater scope of promotion. Using cluster analysis, the treatments of irrigation and drought are divided into three types. In accordance with various adaptability of different varieties to irrigation and drought, we should arrange the varieties in their suitable regions, so as to optimize corn planting structure and raise the output.

Keywords: Huang-huai-hai area; corn; irrigation and drought treatment; filling characteristic; cluster analysis