

高产夏玉米与播期关系的研究

刘培利 刘绍棟 东先旺 辛淑亮 于翠芳

(莱阳农学院, 莱阳 265200)

摘要 本文以 11250 公斤产量水平的高产夏玉米为研究对象, 研究了山东西部、中部、东部地区乃至全省范围内有关群体光合性能、产量构成因素及产量与播期的关系。结果表明大口期以后, 群体叶面积系数、光合势和总光合势与播期呈显著正相关; 开花期以后, 各生育期干物质积累随播期的推迟递减; 大口期以后各生育阶段, 干物质积累强度与播期呈正相关。全省范围内, 穗粒数、千粒重、产量均随播期推迟递减。西部、中部、东部三个区域比较, 播期对穗粒数的影响程度, 西部和东部明显高于中部; 播期对千粒重的影响程度, 自西向东依次递减; 播期对产量的影响程度, 西部明显高于中部和东部。夏玉米掖单 4 号公顷产 11250 公斤的播期下限, 西部为 6 月 14 日, 中部为 6 月 7 日, 东部为 6 月 3 日。

关键词 夏玉米 播种期 叶面积指数 光合势 干物质 穗粒数 千粒重 产量

玉米与播期关系的研究, 国内外已有报道^[1,2]。播期对玉米的影响, 地理差异很大, 当地种植制度对试验结果也有很大影响^[3]。以往的研究多局限于较小的区域和一般的产量水平^[4], 侧重于研究玉米的生长发育与环境因素的关系^[5]。本研究试对山东西部、中部、东部地区及全省范围内夏玉米公顷产 11250 公斤有关群体光合性能、产量构成因素及产量与播期的关系等问题进行讨论。

1 试验基本情况与方法

本试验于 1989~1990 年实施, 供试品种为紧凑型良种掖单 4 号。试验在全省自西向东设三个试验点, 依次为平原县(N37°, E116°30'), 临淄区(N36°40', E118°15'), 莱阳市(N36°45', E120°40'), 分别代表山东西部、中部和东部地区。三点统一设五个播期处理, 播种日期分别为 5 月 26 日, 6 月 5 日, 6 月 15 日, 6 月 25 日, 7 月 5 日, 每期间隔 10 天。试验小区面积 33.35m², 顺序排列, 重复 4 次。其中三个重复用于计产量, 一个重复用于取样。试验种植密度, 1989 年为 8.55 万株/ha。1990 年为 9.0 万/ha。试验设在土质肥沃、浇水方便的壤土地块。三点的土壤基础肥

力为: 有机质含量 1.2%~1.4%, 全氮 0.055%~0.075%, 速效氮 90~110mg/kg, 速效磷 18~20mg/kg, 速效钾 70~100mg/kg。播前平方米施优质有机肥 2.25kg, 豆饼 0.15kg, 过磷酸钙 0.09kg, 硫酸钾 0.12kg, 硫酸铵 0.05kg 作基肥和种肥。播后在拔节、大口、开花期三次追肥, 每平方米追硫酸铵 0.16kg, 并结合浇水来追肥。试验田按高产要求进行精细管理, 收获期调查玉米无空秆、无双穗、公顷穗数与设计密度一致。收后小区进行了单独计产, 平原点两年前三期; 临淄点两年前两期; 莱阳点 1989 年第二期, 1990 年前两期超过了公顷产 11250kg 的产量指标。试验资料采用微机统计分析。

2 结果与分析

2.1 有关群体光合性能与播期的关系

2.1.1 叶面积系数 叶面积系数随播期变化的动态, 不同区域表现相同的趋势(图 1), 播期对叶面积系数的影响, 主要表现在量上, 而且有阶段性。大口前不同播期间叶面积系数没有明显的差异。大口期后, 随播期逐步推迟, 叶面积系数出现明显的递减现象。如把第一播期的播种时间定为 41, 其他各播期依次

为 31、21、11、1(下同),则叶面积系数与播期呈显著正相关(表 1)。早播的效益是,在大口期以后比晚播者具有较大的叶面积系数,这与高产的要求是吻合的。

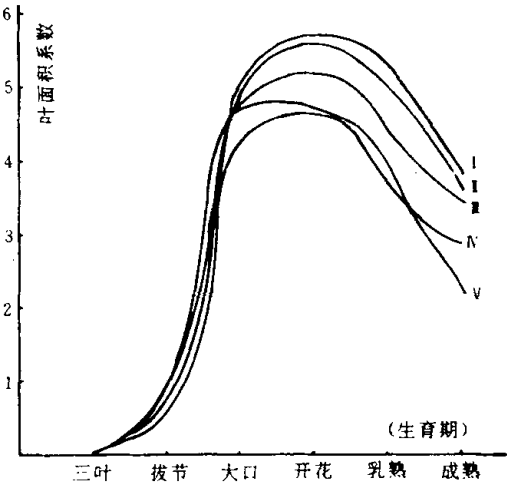


图 1 不同播期处理叶面积发展动态曲线(临淄,1989)

表 1 大口期后各生育期叶面积系数与播期的相关系数 (1989~1990)

试验点	大口	开花	乳熟	成熟
平原	0.9964 **	0.9552 **	0.7560 **	• •
临淄	0.9469 **	0.9708 **	0.9060 **	0.9226 **
莱阳	0.9102 **	0.9242 **	0.8541 **	0.8873 **

注: * 为 5%水平上显著; ** 为 1%水平上显著(下同)。

2.1.2 光合势 播期对光合势的影响,大口期以前各点表现均不规律。大口期以后各生育阶段,随播期推迟,光合势明显下降,播期与光合势呈显著的正相关,总光合势也与播期显著相关(表 2)。

表 2 大口期后各生育阶段光合势与播期的相关系数 (1989~1990)

试验点	大口—开花	开花—乳熟	乳熟—成熟	全生育期
平原	0.9456 **	0.9408 **	0.9395 **	0.9905 **
临淄	0.7648 **	0.9346 **	0.9121 **	0.8874 **
莱阳	0.7613 *	0.8994 **	0.9095 **	0.9193 **

这表明播期越早,大口期以后以及玉米整个生长发育过程中光能利用率越高,因为光能利用率是随光合势的增加而呈正比增长

的^[6]。
2.1.3 干物质积累量和干物质积累强度 不同播期干物质积累量,开花以前各点均没有明显差异,开花期以后,干物质积累量与播期呈显著的正相关(表 3)。在同一地区,播期越早开花后各生育期的干物质积累量越高。

表 3 开花后各生育期的干物质积累与播期的相关系数 (1990)

试验点	开花	乳熟	成熟
平原	0.9738 **	0.9880 **	0.9913 **
临淄	0.8703 **	0.8976 *	0.9019 *
莱阳	0.8874 *	0.8962 *	0.8998 *

播期对干物质积累强度的影响,大口期以前各点表现均不规律。大口期以后各生育阶段,随播期推迟,干物质积累强度下降(图 2),播期与干物质积累强度呈显著的正相关(表 4)。

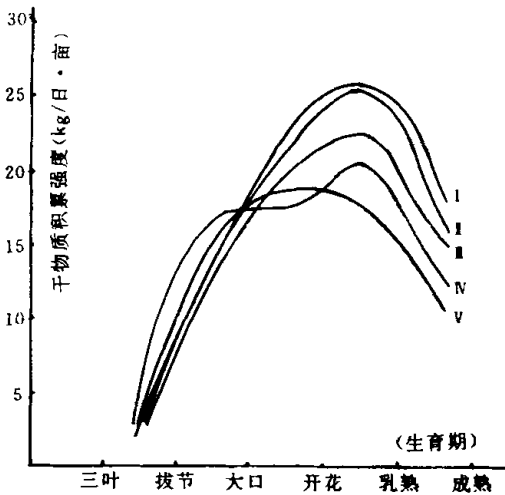


图 2 不同播期处理干物质积累强度动态曲线(平原,1990)

表 4 大口期后各生育阶段干物质积累强度与播期的相关系数 (1990)

试验点	大口—开花	开花—乳熟	乳熟—成熟
平原	0.8695	0.986 **	0.9957 **
临淄	0.8781 *	0.8906 *	0.9032 *
莱阳	0.8874 *	0.9041 *	0.9113 *

大口期以后,玉米生长中心逐渐转向生殖器官,干物质积累量大,积累强度高,是高

的必要条件。早播的效益正是此阶段干物质积累速度快,数量大。

2.2 产量构成因素及产量与播期的关系
试验产量构成因素及产量结果见表5。

表5 三点不同播期产量构成因素与产量统计

年份	处理	平 原			临 淄			莱 阳		
		穗粒数 (个)	千粒重 (g)	产 量 (kg/ha)	穗粒数 (个)	千粒重 (g)	产 量 (kg/ha)	穗粒数 (个)	千粒重 (g)	产 量 (kg/ha)
1989	I	452.6	349.6	11384.5	444.0	304.0	11422.5	437.0	300.1	11218.5
	II	436.0	348.1	12949.5	441.5	306.7	11581.5	442.2	300.4	11274.0
	III	433.5	335.0	12403.5	452.7	289.5	11100.0	423.2	288.7	10426.5
	IV	398.7	290.8	9880.5	427.3	260.0	9514.5	396.0	268.9	9009.0
	V	362.7	345.7	8068.5	420.8	234.1	7714.5	371.7	231.5	7335.0
	X	416.6	313.8	11337.0	437.3	278.9	10266.0	414.0	277.9	9852.0
1990	I	458.0	338.2	13035.0	445.2	300.6	11923.5	445.0	291.3	11664.0
	II	435.9	329.1	12433.5	445.2	301.2	12121.5	440.8	291.2	11551.5
	III	400.1	325.0	11254.5	438.1	283.2	11158.5	420.8	281.6	10845.0
	IV	380.0	305.0	9430.5	417.0	277.0	10398.0	380.2	272.1	9301.5
	V	372.1	266.3	7891.5	400.3	256.4	8154.0	365.7	254.0	8358.0
	X	410.0	312.7	10809.0	429.2	283.7	10750.5	410.5	278.0	10344.0
两年	平均	413.3	313.5	11073.0	433.2	281.3	10509.0	412.3	278.0	10098.0

2.2.1 穗粒数 播期对穗粒数的影响,不同区域表现同一趋势,随播期推迟穗粒数减少,穗粒数与播期呈显著正相关(图3)。不同区域穗粒数与播期的回归方程和相关系数分别为:

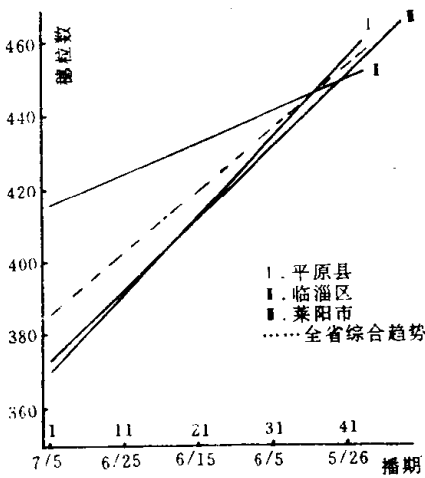


图3 穗粒数与播期的关系(1989~1990)

平原: $y=366.921+2.209x$ (1) $r=0.9627^{**}$

临淄: $y=414.457+0.893x$ (2) $r=0.8133^{**}$

莱阳: $y=370.680+1.980x$ (3) $r=0.9497^{**}$

综合以上三个区域的试验资料代表全省面上的趋势,则全省穗粒数与播期的回归方程和相关系数分别为: $y=384.0193+1.694x$ $r=0.8385^{**}$ 。在试验播期内,每早播一天穗粒数增加1.7粒。这说明在全省范围内,早播均能增加穗粒数。

区域间比较,山东中部地区两年的穗粒数均明显高于西部和东部,西部和东部差异不明显。播期对穗粒数的影响程度,西部和东部地区高于中部,中部地区穗粒数高而相对稳定,早播增加穗粒数的效益较小。

2.2.2 千粒重 播期对千粒重的影响,三个试验区分别符合以下回归方程:

平原: $y=267.815+2.165x$ (4) $r=0.9084^{**}$

临淄: $y=249.865+1.496x$ (5) $r=0.9170^{**}$

莱阳: $y=250.428+1.312x$ (6) $r=0.8922^{**}$

全省的综合模型为: $y=256.036+$

1.658x $r=0.7591^{**}$ 。这说明在全省范围内,早播都能有效地提高粒重,每早播一天,千粒重约增加1.7克。早播是提高穗重的有效措施。

区域间比较,山东西部地区两年的千粒重均明显高于中部和东部,中部和东部差异不明显。播期对千粒重的影响程度西部>中部>东部,通过调节播期增加粒重的效益,自西向东依次下降。

2.2.3 产量 播期对产量的影响,不同区域分别符合以下线性关系:

播期对产量的影响,不同区域分别符合以下线性关系。

平原: $y=549.273+8.997x$ (7) $r=0.9586^{**}$

临淄: $y=569.372+6.249x$ (8) $r=0.8995^{**}$

莱阳: $y=540.962+6.298x$ (9) $r=0.9365^{**}$

全省的综合模型为: $y=553.962+7.181x$ $r=0.8972^{**}$ 。全省范围内,早播均有显著的增产效益,在试验播期内,每早播一天,每公顷约增产108kg。这说明早播是我省有效的增产途径。

区域间比较,山东西部产量高于中部,中部高于东部,自西向东递减。播期对产量的影响程度,西部明显高于中部和东部,这说明西部早播的增产效益高于中部和东部地区。

2.3 不同区域夏玉米公顷产11250kg的播期下限

试验表明,夏玉米掖单4号产量高低受播期影响很大。由于播期对不同区域夏玉米产量的影响程度不同,播期下限应按(7)、(8)、(9)三个模型分别估计。不同区域夏玉米公顷产11250kg的播期下限分别为:西部6月14日,中部6月7日,东部6月3日,自东向西依次推迟。可见山东西部公顷产

11250kg的播期有较大的余地,东部地区公顷产11250kg播期受到较大的限制。

3 讨论

3.1 播期对夏玉米的影响,是其生长发育期间光、热、水、气和土壤等生态因子综合作用的结果。在气候正常年份,研究播期对夏玉米的直接影响,比单独研究一个或几个生态因子的结果更接近生产实际。因此,有必要作为一项综合指标对播期进行深入研究。

3.2 早播对中部增粒数,东部增粒重的作用较小,可能是气候因子所致。但中部穗、粒数高而相对稳定,生产上应重点提高粒重。东部应在适期早播的同时研究推广其他提高粒重的措施。

3.3 本文讨论到的几个群体光合性能指标,早播的效益均在大口期或开花期以后才显著,而早播的直接作用是增产,说明大口或开花期以后是形成产量的关键,该时期的增产措施不容忽视。

农学系蔡秋芳、石岩老师对数据微机处理给予大力协助;作物87级战忠玲、李凤瑞、杨建光等同学参加了试验的部分工作,谨致谢忱。

参考文献

- [1] 张训忠, 河北省不同类型区夏玉米高产主次措施及优化方案研究. 黄淮海玉米高产文集. 陕西: 天则出版社, 1990, 157~162
- [2] 世界气象组织, 玉米农业气象学. 北京: 气象出版社, 1983, 22~29
- [3] 李伯航等, 黄淮海玉米高产理论与技术. 北京: 学术书刊出版社, 1990, 210~215
- [4] 梁子美等, 夏玉米亩产千斤最佳农艺模型. 黄淮海玉米高产文集. 陕西: 天则出版社, 1990, 163~166
- [5] 苏祯禄等, 夏玉米亩产650~700公斤技术指标. 黄淮海玉米高产文集. 陕西: 天则出版社, 1990, 134~136
- [6] 山东省农业科学院玉米研究所, 玉米生理. 北京: 农业出版社, 1987, 233~235; 287~290