

浙江农学院学报 第2卷第2期 第(163—176)页 抽印本

Reprinted from

Acta Instituti Agriculturae Chekianensis Vol. 2 No. 2, pp. 163—176, 1957.

播种期对玉米产量和生长发育的影响

汪 麗 泉

浙 江 农 学 院

1957年12月

表 8 1955 年 3 月到 11 月杭州的半月平均温度和月雨量

月 份 气 候	3 月		4 月		5 月		6 月		7 月		8 月		9 月		10 月		11 月	
	上 半月	下 半月	上 半月	下 半月	上 半月	下 半月	上 半月	下 半月	上 半月	下 半月	上 半月	下 半月	上 半月	下 半月	上 半月	下 半月	上 半月	下 半月
半月平均 气温(°C)	8.7	8.7	16.4	13.8	19.5	20.8	22.4	26.2	27.8	28.0	27.7	26.3	26.6	23.8	17.5	14.4	11.5	7.8
月雨量 (毫米)	169.3		147.2		116.1		243.8		210.0		71.5		8.2		15.1		36.9	

反比四月中旬播种的一期出苗为快。

2. 出苗到抽穗: 无论春玉米或秋玉米在早春播种愈早, 从出苗到抽穗所需日数愈多, 随着播种期的延迟所需日数逐渐减少, 而七月下旬及以后又随播种期的延迟而增加。但提早播种延迟抽穗的程度以秋玉米为大, 说明两者对环境条件的反应并不完全一致。玉米抽穗的迟早受气温、日照和雨量的影响, 如 1953^[5] 年杭州 7、8 月间的干旱使抽穗期延迟达 7—18 天。但 1955 年杭州并无春旱, 而秋旱时又进行了灌溉(表 8)。根据气象资料的分析, 玉米发育的快慢以气温的影响为主, 日照长短的影响不大。根据苏联 Ф. М. 庫彼尔曼^[6] 及北京农大戴俊英^[7] 对玉米雌雄花序分化过程的观察, 玉米雄穗的分化较早, 形成时间较长; 雌穗分化较迟, 形成较快。雌雄穗分化、形成时期约在抽穗前一个月左右。根据本试验各播种期抽穗前一月内日照和气温的变化来看, 两种玉米在杭州日照最长(14.04 小时)的时期都可以进行穗分化, 而八月底播种的一期虽然日照已缩短至 10—11 小时左右, 但其发育极为缓慢, 说明两种玉米对日照长短反应都不敏感。由于播种期的迟早所引起的温度的变化对抽穗迟早的影响极为显著, 如早春播种的玉米苗期是在 20°C 以下生长的, (表 8) 因此穗分化开始很迟, 而穗分化以后在穗形成过程中气温也较低, 因此抽穗显著延迟。随着播种期的延迟, 气温升高, 玉米抽穗显著提早, 所以出苗到抽穗所需日数随着播种期的延迟而逐渐缩短。七月下旬以后播种的由于气温逐渐下降, 因此抽穗又逐渐延迟。八月底播种的一期, 植株生长初期虽尚在高温情况下, 但以后气温下降很快, 特别在穗形成过程中气温已降到 12°C 左右, 因此抽穗极迟。品种间这种情况极为一致。至于秋玉米提早播种延迟抽穗的程度比春玉米大的原因, 或因秋玉米长期适应了秋播条件下在高温下发育的环境条件, 因此对高温的要求比春玉米为严格。

3. 抽穗到成熟: 玉米从抽穗到成熟所需的日数也因播种期不同而变化, 早播和迟播的都有延长的趋势, 但其变异幅度远不及从出苗到抽穗所需日数的变异为大。各期成熟的快慢与抽穗后气温的高低有密切的关系。抽穗后气温在 25°C 以上的, 成熟进行很快; 温度降低, 成熟延迟。八月中旬播种的因成熟期间的低温, 不能完全成熟。至于八月底

播种的, 抽穗时已经降霜, 已不能开花授粉。

4. 生长期: 玉米生长期的长短因播种迟早有很大的变化。在早春播种条件下生长期显然延长, 随着播种期的延迟, 生长期逐渐缩短, 七月中旬以后播种的又随播种期的延迟而增长。其变化情况与出苗到抽穗的日数和抽穗到成熟的日数有关, 特别与出苗到抽穗的日数成密切的正相关:

春玉米生长期与出苗到抽穗日数的相关系数为 $+0.94(P < 1\%)$;

秋玉米生长期与出苗到抽穗日数的相关系数为 $+0.91(P < 1\%)$ 。

而生长期长短与抽穗到成熟日数的相关性则较小:

春玉米生长期与抽穗到成熟日数的相关系数为 $+0.59(P > 5\%)$;

秋玉米生长期与抽穗到成熟日数的相关系数为 $+0.063(P > 10\%)$ 。

由此可见, 玉米生长期的长短主要决定于抽穗的迟早(图 2)。

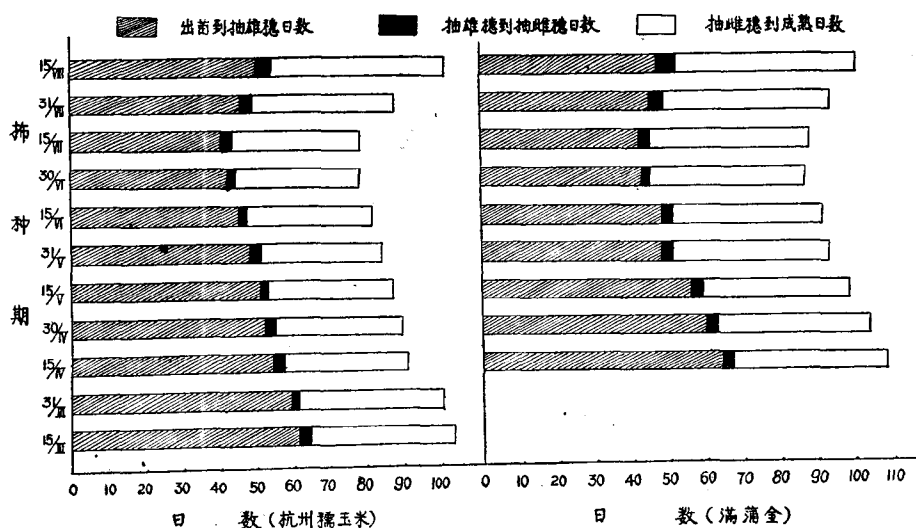


图 2 播种期对玉米各生长发育期及生长期长短的影响

四、讨 论

本播种期试验的结果证明: 在杭州, 影响玉米生长发育的因素中以气温为最主要。气温在 20°C 以下, 玉米的出苗和生长缓慢, 发育延迟; 在 25°C 左右的高温下, 玉米的生长发育显著加快; 气温在 15°C 以下不利玉米的成熟。各播种期对玉米生长发育的影响主要是由气温的变化所引起。日照长短对玉米生长发育的影响不及气温显著, 本试验所用早、中熟玉米品种, 在杭州日照最长的时期都可以进行穗分化。但不同品种对环境条件的反应也有不同, 春玉米由于在人为栽培条件下长期适应了春播季节, 生长前期气温较低 (20°C 左右), 后期温度较高 (25°C 左右) 和在长日照下发育的特性。在杭州, 四月中、下

旬播种时的气候变化最能适合春玉米生长发育的需要,因此营养生长时间与生殖生长时间长短适当,植株生长强健,果穗充分发育,子实充实饱满,成熟一致,单穗重、单穗粒重和千粒重较大,穗心重%和苞叶重%较小,因此产量很高。若播种过早,因气温很低,春玉米生长缓慢,发育延迟,因此生长期延长,产量降低。五月中旬到七月中旬期间播种的,由于生长发育都是在温度高日照较短的条件下进行的,生长发育加速,生长期显著缩短。但发育过快对养分累积不利,玉米的经济性状变坏,因此,随播种期的延迟,春玉米的生长期逐渐缩短,产量逐渐降低。七月底以后播种的则因生长后期气温显著降低,不利生长发育和成熟,因此不能完全成熟,显著减产。秋玉米由于长期适应了在高温(25°C 以上)下生长发育和在较低的温度(15°C — 25°C)成熟的环境条件,在杭州,六月底到七月中旬播种的秋玉米是在 25° — 28°C 的高温下生长发育,在高于 15°C 的气温下成熟的。由于秋玉米善于利用高温,能在较短的生长期內健全地生长发育和制造积累养分,同时由于在较高温度下成熟,果穗得以充分发育,及时成熟,子实肥大饱满,单穗重、单穗粒重和千粒重较大,穗心重%和苞叶重%较小,因此产量很高。六月底以前播种的秋玉米,因为生长前期温度较低,发育延迟,成熟时期适遇高温(25°C 以上),不利养分累积,加以玉米螟为害严重,因此产量降低。至于七月底及以后播种的,由于气温显著下降,不利秋玉米生长发育和成熟,单穗重、单穗粒重和千粒重随迟播而降低,穗心重%、苞叶重%和不成熟穗重%随迟播而加大,因此显著减产。特别是八月中旬播种的一期秋玉米迟播减产的程度比春玉米为甚,这或许是秋玉米要求高温比春玉米为严格的缘故。至于在杭州八月中旬以后播种的玉米,不能得到收获。

虫害是影响玉米播种期的生物因素。根据本播种期试验的观察,在杭州六月中旬以前播种的春玉米和秋玉米,玉米螟的为害都很严重。而春玉米产量最高,生长发育最好的播种期是四月中、下旬,正是玉米螟为害最盛(为害率达80—90%)的时期,如果为了避螟而改变播种期则不能满足春玉米对气候条件的要求,产量降低,因此春玉米只能用药剂防治的方法来减少螟害。秋玉米产量最高,生长发育最好的播种期是六月底到七月中,此时螟害已逐渐减少,为了避免螟害,秋玉米以七月中旬播种为最适宜。地老虎主要是为害春玉米,根据本试验的观察,地老虎为害玉米的时间在五月中旬以前,春玉米四月中、下旬播种的,出苗后为害已经,可以在出苗时注意用捕捉、毒杀等方法来防治。

为了配合耕作制度,增加复种指数,玉米的播种期也需要作适当的安排。最近几年浙江省推行三熟制(扩种秋玉米)和双季玉米已取得一定的成功,但是存在着品种的选擇和适宜播种期的确定等问题。根据本试验结果来看,在杭州的条件下,双季早玉米以四月中旬播种为宜,过早播种不但产量较低,而且成熟也不能提早(三月中旬到四月中旬播种的同时在七月下旬成熟),所以没有提早播种的必要。但是为了避免低温出苗慢的影响,可在播种前进行浸种处理,苗期注意盖灰、培土以保温,促苗早出、早发,生长后期进行促进

早熟措施，爭取在七月中旬成熟，以利晚玉米下种。双季晚玉米应爭取在七月中旬下种，如有困难，也应当爭取在立秋前种完。三熟制中的秋玉米只能在早稻收后七月底到八月初播种。为了避免与前作生长季节上的矛盾，双季晚玉米和三熟制中的秋玉米都可以应用移植法来补救迟播减产。在杭州，玉米迟播的临界期是八月中旬；再迟播种则得不到收获。浙东和浙南一带早春和晚秋气温都比杭州为高，双季早玉米和晚玉米都可以适当提早播种期；晚秋玉米迟播的临界期也可以根据具体情况适当推迟。

关于早、中、晚熟玉米品种的采用，过去浙江农村中存在不少问题，农民用秋玉米当早玉米播种失败的例子极多。从本試驗来看，用秋玉米品种作早玉米种是不适宜的。秋玉米作早玉米种，不但产量降低，而且由于气温条件不适宜，抽穗和成熟延迟，延长了生长期。四月中旬播种的秋玉米生长期比适期播种的延长了 20 天，比同时播种的春玉米延长了 16 天，对于后作极为不利。本試驗所用秋玉米品种“满蒲金”尚属中熟品种，若用晚熟秋玉米品种则更不适宜。至于用春玉米品种作晚玉米在七月底、八月初播种，可以正常生长、成熟，但其迟播减产的程度比秋玉米为甚，因此双季晚玉米仍以用秋玉米为适宜。但若播种期已迟到八月中旬或因干旱失时补种时，只能利用较短的生长季节，以用春玉米为好，因为春玉米虽在晚秋低温下生长，尚能达到黄熟期，减产程度比秋玉米为轻。为了充分利用生长季，八月中旬以后可以播种饲料用玉米，采其茎叶，但同时須增加播种量，以增加茎叶产量。

玉米适当的播种期也因栽培目的而不同，饲料用的玉米以收获茎叶为目的，应根据能获得大量茎叶来选择播种期。根据本試驗結果，春玉米以四月底到六月中旬播种的茎较高、叶数较多；秋玉米以四月底到七月中旬播种的茎较高、叶数较多；提早或延迟播种茎叶产量都要降低。这主要是受玉米生长前期气温的影响，因为过早或过迟播种的，植株都是在较低温度下生长的。而春玉米在六月中旬及以后播种的三、四期则因为气温过高，发育加快，因此茎高减低，叶数减少，使茎叶产量都不高。所以作为饲料用的玉米的播种期对其种子产量适期来说，春玉米应当适当延迟播种期；而秋玉米则应当适当提早播种期。

五、总 結

本試驗是 1955 年 3—12 月在浙江农学院实习农场进行的。目的在了解玉米播种期与其产量和生长发育的关系，提供改进玉米栽培技术的科学根据。茲将結果总结如下：

1. 在杭州条件下，春玉米以四月中旬到四月底播种的产量为最高，四月底以后播种，则愈迟产量愈低，迟至八月底播种则颗粒无收。秋玉米以六月底到七月中旬播种的产量为最高，提早播种产量反而降低，七月中旬以后播种的产量也显著降低，迟至八月底播种则完全没有收成。

2. 玉米适时播种产量高的原因是品种特性与环境条件高度统一的结果。适期播种

可使玉米植株生长强健,果穗充分发育,子实饱满,成熟一致,因此单穗重、单穗粒重和千粒重较大,而穗心重%和苞叶重%则较小,产量提高。

3. 播种期对玉米生长发育有很大的影响。在杭州播种迟早对玉米生长发育的影响主要由气温所引起。五月中旬以前播种的玉米由于日平均地温(地下5厘米处)在 20°C 以下,播种愈早,地温愈低,所以从播种到出苗所需日数愈多;五月中旬到八月底播种的,地温已升至 25°C 左右,玉米出苗只需3—5天。从出苗到抽穗所需日数也因不同播种期的温度变化而不同。早春播种愈早,气温愈低,玉米生长缓慢,发育延迟,因此从出苗到抽穗所需日数愈多。随着播种期的延迟,温度逐渐升高,所需日数逐渐减少。七月下旬及以后,因为气温又逐渐下降,因此从出苗到抽穗所需日数又随播种期的延迟而增加。日照长短对玉米生长发育的影响不及气温显著,早、中熟玉米品种在14小时日照下可以进行穗分化。玉米从抽穗到成熟所需日数也因早播和迟播而延长,其变化与抽穗后气温的高低有密切的关系。抽穗后气温在 25°C 以上,成熟进行很快;温度渐低,成熟渐慢。但其变异幅度远不及从出苗到抽穗所需日数的变异为大,因此不同播种期玉米生长期长短的变化主要决定于出苗到抽穗的日数。

玉米对环境的反应又因品种而不同。春玉米以生长前期气温在 20°C 左右,后期在 25°C 左右的条件下生长发育为佳。温度过高,生长发育加速,生长期显著缩短,产量降低,所以春玉米在杭州不宜迟播。秋玉米以生长前期气温在 $25^{\circ}\text{--}28^{\circ}\text{C}$,后期在 $15^{\circ}\text{--}25^{\circ}\text{C}$ 的条件下生长发育为佳,生长期间的低温或成熟期间的高温对秋玉米都不适宜,因此秋玉米在杭州不宜在六月底以前播种。至于七月底以后不论播种春玉米或秋玉米,由于生长后期气温显著降低,不利于玉米成熟,因此显著减产。

4. 播种期对玉米虫害有显著的影响。在杭州六月中旬以前播种的玉米,玉米螟为害率达70--95%,六月底以后播种的逐渐减轻。秋玉米可在七月中旬播种以减轻螟害;春玉米则应以药剂防治。在杭州地老虎为害玉米时间在五月中旬以前,春玉米在四月中、下旬播种的出苗后为害已经,可以在出苗时注意用捕捉、毒饵等方法防治。

5. 在杭州栽培双季玉米,早玉米可在四月中旬播种,七月中、下旬收获;晚玉米或三熟制中的秋玉米可在七月下旬到八月初播种。玉米在杭州晚秋失时播种的临界期是八月中旬。

6. 秋玉米品种不宜作早玉米用。春玉米品种秋播,产量降低极多,一般不宜用作秋播,但可用作晚秋失时补种之用,因秋玉米迟播减产的程度比春玉米严重。

参 考 文 献

- [1] 玉米試驗研究总结(1950—1953)
浙江省农業厅农業科学研究所油印本
- [2] 1954 年玉米試驗研究总结
浙江省农業厅农業科学研究所油印本
- [3] 賴仲銘, 1956, 玉米不同播种期生長發育的初步观察
华东农業科学通报, 1956 年, 第 9 期, 468—470
- [4] 屈天祥等, 1956, 玉米螟(*Pyrausta nubilalis* Hubner) 及其防治的初步研究
浙江农学院学报, 第 1 卷, 第 1 期, 67—80
- [5] 汪丽泉, 1956, 玉米移植的研究
浙江农学院学报, 第 1 卷, 第 1 期, 3—12
- [6] Ф. М. 庫彼尔曼, 1955, 玉米花序的器官形成与植株發育条件的关系
科学文摘植物学, 1956 年, 3 期, 170—174
- [7] 戴俊英, 1956, 玉米雌雄花序分化过程的初步观察
高教部全国作物栽培講習班学习报第 12 期
- [8] 关于玉米栽培技术三个問題的总结
浙江省 1957 年連作稻、間作稻、番薯、玉米丰产技术指导綱要單印本, 32 頁
- [9] 浙江省农業厅关于 1956 年改变农業耕作制度的总结(初稿)
浙江省 1957 年連作稻、間作稻、番薯、玉米、丰产技术指导綱要單印本 33—48
- [10] 1955 年浙江农学院气象记录

