

马铃薯花蕾大小与花粉发育关系的研究

柳 俊

(湖北民族学院特产系 445000)

摘 要

试验采用3个马铃薯栽培品种为材料,取2~12mm的花蕾,用醋酸-洋红压片法制片,在普通研究显微镜下观察花粉发育状况。试验结果表明,3mm以下的花蕾,花粉发育基本处在二分孢子和四分孢子时期,花蕾4~5mm大小时为花粉发育的单核高峰期。开花授粉前,大部分花粉为双核花粉,三核花粉的比例很小。处在发育早期的花粉均属正常,随着花粉发育进入到二核期以后,花粉畸形比例显著增加。品种间畸形花粉率存在显著差异。

1 前 言

尽管杂交育种一直是各种作物的常规育种手段,然而在马铃薯杂交中一直存在着杂交效率低、许多材料杂交难以成功的问题。这使得有限的种质资源的利用受到限制。究其原因主要是因为许多品种材料花粉败育,不能正常授粉受精所致。随着现代生物实验技术的不断发展,以创造马铃薯新品种为目标的现代生物实验技术已日益广泛地应用到马铃薯育种计划中,如花药培养、花粉培养等。在花培过程中,取材时期对于花药培养成功与否有着决定性的作用。根据其它作物和马铃薯花药培养的报道,一般花粉发育时期处在单核晚期时培养效果最好^[1-4]。然而,对于取材时花蕾的适宜大小一直没有过系统研究,从而影响了取材的准确性。本试验试图观察马铃薯花蕾大小与花粉发育时期的关系,目的在于了解马铃薯花粉发育过程中花粉败育的时期,为人工杂交选择最佳时期提供依据;并观察花粉发育处在单核期时

的花蕾大小,以提高花药培养取材的准确性。

2 材料和方法

试验材料取自“南方马铃薯中心”种质资源圃的3个正常现蕾开花品种(系)T1541、同薯5号和双丰收。在正常现蕾开花季节取2~12mm的花蕾(从见蕾至开花前夕),用卡诺氏固定液固定,采用醋酸-洋红压片法制片,在光学研究显微镜下用物镜40倍观察花粉发育情况。每品种每一长度取5个花蕾,每个花蕾取一个花药制片,每一张片取5个视野观察统计,最后将同一大小花蕾的5个花药和每片的5个视野平均,即同一大小花蕾观察25次。

3 试验结果

3.1 花蕾与花药生长

现蕾初期,蕾与花药的生长均有一固定关系,一般花药比蕾短1~1.5mm。成熟花药的大小各品种是恒定的,达到恒定大小

后, 蕾继续增大直至开花, 而花药不再增长。品种之间花药大小存在差异, 如 T1451 和同薯 5 号的成熟花药长 6.5mm, 而双丰收的成熟花药长 6mm。

3.2 花蕾大小与花粉发育时期

长度在 3mm 以下的花蕾, 花粉发育基本处在二分孢子和四分孢子时期。当蕾长 4~5mm 时, 大部分花粉处在单核期, 此时 T1451 的单核花粉占 91.94%, 双丰收为 80.82%。同薯 5 号单核高峰期不明显, 最高峰为蕾长 5mm 时, 占 55.93%, 但单核期维持的时间较长, 在蕾长 3mm 时单核花粉已达到 52.46%, 到蕾长 7mm 时, 单核花粉还占 40.18% (见图 1-A)。在蕾长 6mm 以后, 双核花粉所占比例急剧上升, 尤以 T1451 和双丰收十分明显。T1451 在蕾长 6mm 时双核花粉占 35.12%, 7mm 时达到高峰期, 占 71.5, 双丰收则在 9mm 时进入双核高峰期, 占 54.3%。同薯 5 号的双核高峰期仍不明显, 但维持时间较长 (见图 1-B)。3 个品种花粉发育进入三核期虽有一相对集中的时期, 大约在花蕾长 9~10mm 期间, 但能够进入三核期的花粉比例较小, 最高的是同薯 5 号和 T1451, 分别为 41.58% 和 40%, 双丰收仅占 25.62% (见图 1-C)。

3.3 花粉发育时期与花粉畸形

随着花粉的发育, 花粉畸形比例不断增加。花粉发育在双核期以前, 花粉的畸形比例很小, 如花蕾在 6mm 时, 花粉发育基本处于单核晚期和双核早期, 此时 T1451 的畸形花粉只占 3.9%, 双丰收只占 6.87%, 同薯 5 号为 20.49%。当花粉发育进入双核期以后, 畸形花粉比例显著增加。同薯 5 号到开花前夕畸形花粉占 97.14%, T1451 和双丰收亦占一半以上 (见图 1-D)。

4 讨 论

在供试的 3 个品种中, 花粉发育处于单

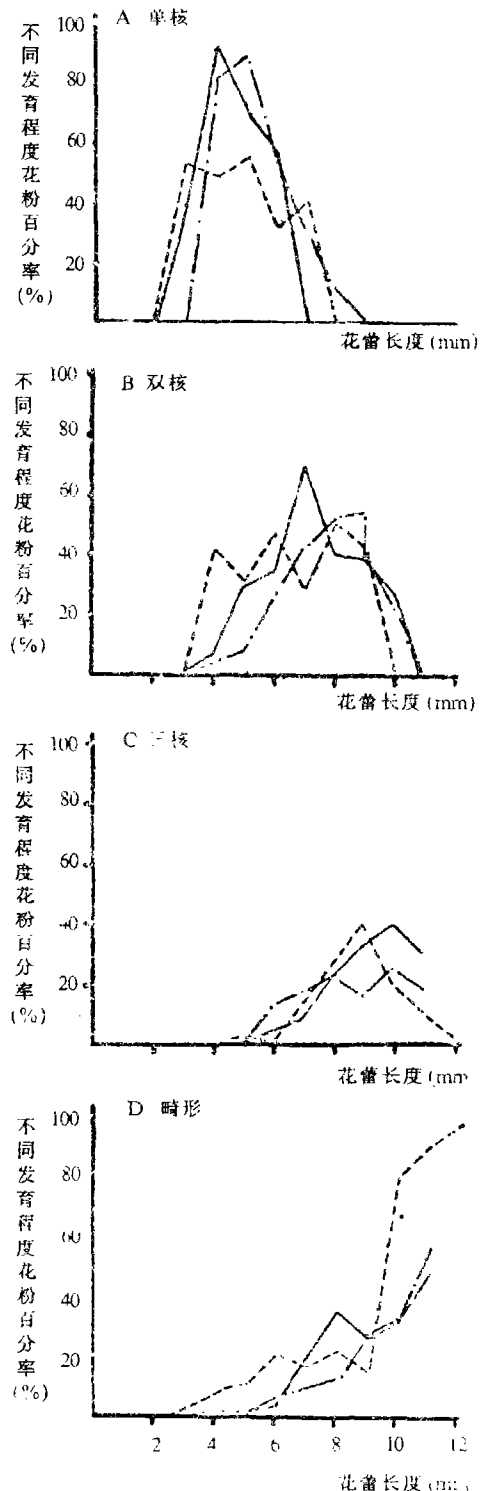


图 1 花蕾长度与花粉发育的关系

—— T1451 --- 同薯 5 号 - · - 双丰收

核高峰期时的花蕾大小为4~5mm, 此时的花药大小为2.5~3mm, 这与戴朝曦等^[3]在“高原7号”花药培养中所观察的结果一致。若采用蕾长为指示标记, 对于花药培养的取材将更为直观。同时, 本试验结果显示, 花粉维持在单核期的时间相对较长, 到蕾长7mm时, 仍有一定比例的单核花粉。据研究认为, 当小孢子形成后, 花粉发育有一个短暂的休止期, 然后才继续核的分裂。这就在一定程度上提高了花药培养中取材的可塑性。

畸形花粉粒往往生活力低或丧失生活力而无授精能力, 这是造成杂交效率低下的一个很重要原因。试验结果表明, 花粉发育在单核期及其以前的时期均属正常, 当花粉发育进入双核期以后, 畸形花粉才显著上升。在花药自然散粉前夕进入三核期的花粉比例较小, 而畸形花粉比例显著增加。据有关资料介绍, 许多植物的成熟花粉为2-核型。被子植物中大约有2/3属于此种类型, 此时授粉授精能力最强。植物的这种特性往往是同属、同科植物的共性, 现已经清楚, 茄科植物中的烟草就属于这种类型^[4]。因此, 马铃薯亦很可能属于这种2-核型花粉。如果在花粉发育进入到双核高峰期时, 采用人工收集花粉的方法, 结合低温短期花粉贮藏, 不仅有可能大大提高杂交效率, 而且还能调节杂交中父、母本花期不遇。同时, 对于那些在自然开花散粉时, 花粉已完全丧失活性的材料, 提早人工采集花粉, 可使其得以利用, 从而充分利用了现有的种质资源。

畸形花粉产生的比例在品种间存在很大差异。在本试验的3个品种中, 同薯5号的畸形花粉率最高, 开花前夕达97.14%, 基本无正常花粉, 这与陆儒林等^[5]所做的马铃薯品种花粉发芽试验相吻合。然而同薯5号在开花前能进入三核期的比例较大, 高峰期时的比例为41.58%, 此时畸形率仅14.85%, 此后畸形花粉急剧增加。由此可见, 当花粉发育成熟后, 若不能及时开花授粉, 花粉会很快丧失生活力而失去授精能力。但本试验中双丰收在开花前进入三核期的花粉比例较小, 这说明马铃薯花粉发育在品种间存在很大差异。若能根据不同品种花粉发育特性提出最佳授粉时期, 将能更有效地提高杂交效率, 这亦是种质资源研究的一个基础工作。

参 考 文 献

- 1 胡含、陈英. 植物体细胞遗传与作物改良. 北京大学出版社, 1988, 1~160
- 2 M A Weatherhead and G G Henshaw. The Induction of Embryoids in Free Pollen Culture of Potatoes. *Z Pflanzen - physiol*, 1979, 441~447
- 3 戴朝曦、于吕华、王蒂、黄惠英. 用花药培养法培育马铃薯双单倍体植株的研究. 马铃薯, 1985, 1:1~5
- 4 胡适宜. 被子植物胚胎学. 高等教育出版社, 1982, 20~58
- 5 陆儒林等. 马铃薯品种花粉发芽力测定. 湖北农业科学, 1985, 4:38~40

RESEARCH ON THE RELATIONSHIP BETWEEN SIZE OF FLOWER BUDS AND POLLEN DEVELOPMENT IN POTATOES

Liu Jun

(Department of Native Produce, Hubei National College Enshi, Hubei 445000)

ABSTRACT

Three varieties of *S. tuberosum* were used in the experiment. The flower buds of 2~12mm were taken from field and pollen grains were stained with aceto carmine and their development stages were observed under optical microscope. The results showed that most of pollens from the buds less than 3mm were in the stages of dyad and tetrad. The peak of single-nucleus pollen appeared when buds had a length of 4~5mm and most of pollens developed into double-nucleus stage just before blossoming. At this time, the proportion of trinucleate pollen was low. Pollens were normal when they were in the early stage of development but the proportion of deformed pollen increased remarkably while pollens developed into double-nucleus stage and thereafter. However, an obvious variance was observed among varieties.