

نتش زیان بار آبیاری اضافی و نابهنگام بر تکوین دانه‌های گرده و قدرت رویش آنها در لوبیای روغنی (سویا).

دکتر احمد مجد

گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه تربیت معلم تهران

چکیده

اثرات آبیاری زیاد و نابهنگام بر تکوین دانه‌های گرده و قدرت رویش آنها در لوبیای روغنی (رقم کلارک) مورد بررسی قرار گرفت.

آبیاری اضافی به ویژه در مرحله پیش‌گل‌دهی و اوایل مرحله گل‌دهی موجب کاهش معنی‌دار دانه‌های گرده سالم و قدرت رویش آنها گردید. گرچه گلها ظاهری طبیعی داشتند، اما رشد بسا کها عادی نبود بسیاری از بسا کها قبل از تکوین دانه‌های گرده از بین می‌روند و در بسا کهایی که باقی می‌مانند حدود نیمی از دانه‌های گرده، شکل، اندازه و رشد طبیعی ندارند. بیشترین اختلال در مرحله تفکیک تتراسپورها و تشکیل اکزین بر سطح میکروسپورهای جوان بوده است. تعداد قابل توجهی از دانه‌های گرده‌ای که باقی می‌مانند قارت رویش و تشکیل لوله‌گرده را از دست می‌دهند.

کاهش قابل توجه تعداد دانه‌های گرده طبیعی و قدرت رویش آنها به دلیل آبیاری زیاد و نابهنگام می‌تواند یکی از عوامل مؤثر بر کاهش میزان محصول باشد.

J. of Sci. Univ. Tehran, Vol 20 (1991), no 1, p. 73-80

Harmful role of excess and untimely irrigation on the development of pollen grains and their growth power in soybeans.

Dr. A. Majd

Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Teacher Education, Tehran.

Abstract

The effects of excess and untimely irrigation on the development of pollen grains and their growth power in soybeans (clark type) were investigated.

Excess irrigation specially in the preflowering and beginning the flowering stages caused significant decrease in the number and growth power of pollen grains. Although the flowers appeared normal but the growth of anthers were abnormal. Many of the anthers before development of the pollen grains were destroyed, and approximately half of the pollen grains in the remained anthers did not show normal feature, size and growth. Most of the

destruction happened during segregation of tetraspores and exine formation on the surface of the young microspores. A considerable number of the remained pollen grains lost their growth power and formation of the pollen grain tube.

It is concluded that a considerable decrease in the number of normal pollen grains and their growth power is due to excess and untimely irrigation and it can be a factor in declining the crop.

مقدمه :

مناسب و آغشته به باکتریهای همزیست باریشه این گیاه که از مزارع کشت در حوالی قائم شهر و ساری برداشت شده بود، در شرایط فتوپریودی ۹ ساعته، گرمای 30°C - ۱۵ کشت شدند. تقویت خاک با استفاده از کودهای پتاسی انجام شده است. آبیاری در هفته اول کشت دوبار و سپس هر هفته یکبار بوده است. با پایان مرحله رویشی و پدیدار شدن آثار اولین غنچه‌ها، تعدادی از گل‌دانها به عنوان شاهد (گروه صفر) به روند معمول هر هفته یکبار آبیاری شده‌اند. عده‌ای دیگر (گروه ۱)، ۳ روز یکبار، گروه ۲، دوروز یکبار گروه ۳، هر روز گروه ۴ دوبار در روز (صبح و عصر) آبیاری شده‌اند. غنچه‌های جوان در مرحله‌ای که هنوز گلبرگها باز نشده و طول هر غنچه حدود ۲ تا ۳ میلی‌متر بوده است، از گروه‌های مذکور، از میان‌گروه‌های مشابه انتخاب شدند. تا حد امکان سعی شده است که رنگ، اندازه و ویژگیهای غنچه‌های برداشت شده از هر گروه مشابه باشد.

پس از جدا کردن کاسبرگها و گلبرگهای هر غنچه، وضع پرچمهای هر گل با استفاده از استریومیکروسکپ بررسی شد تا پرچمهای دارای بساک پژمرده و پلاسیده و یا پرچمهایی که بساکشان رنگ تیره‌ای پیدا کرده شمارش و جدا شوند.

بساکهای سالم و بساکهای پژمرده پس از شمارش در هر گروه، به وسیله فیکساتور F. A. A (الکل اتیلیک 96° ، ۱۷ میلی لیتر - فرمل ۳۷ درصد، ۲ میلی لیتر و اسید استیک خالص ۰/۵ تا یک میلی لیتر) و یا به وسیله محلول ده درصد فرمل خنثی شده با کلرور کلسیم، به مدت ۲ تا ۸ ساعت تثبیت شده‌اند. پس از مراحل شستشو، آب‌گیری، قالب‌گیری در پارافین و تهیه برشهای طویلی یا عرضی پشت سرهم با ضخامت ۲ تا ۸ میکرون، رنگ‌آمیزی برشهای عاری از پارافین به وسیله محلول ۱ درصد گالوسیانین، سپس ساfranین یا با استفاده از ساfranین، سبز لوسیر بنا به روشهای متداول در سلول شناسی انجام شده است.

بررسی توان رویش دانه‌های گروه قبل از بردن آنها بر روی محیط کشت با استفاده از روش الکساندر (۱۹۶۹) به شرح زیر صورت گرفته است:

اهمیت پدیده لقاح در تشکیل میوه و دانه و نقش دانه‌های گرده در لقاح از مسایل بدیهی و شناخته شده کنونی در علوم زیستی است. اثر عوامل مختلف درونی و محیطی بر تکوین و سلامت دانه‌های گرده و نحوه رویش آنها نیز موضوعی برای پژوهشهای بسیار بوده است از جمله:

HESLOP (1969) ؛ GENEVES (1971) ؛ GABRA (1974) ؛ HARRISON & DICKINSON (1979) ROLAND ؛ CERCEAU & ROLAND (1976) ؛ MADJD & ROLAND (1978) ؛ PRAHLER & ROLAND (1982) ؛ BARON & al (1984) ؛ ELLEMAN & al (1987) ؛ RAJINDER (1980) ؛ FERAND & al (1985) ؛ KULIGOWSKI (1987) ؛ ELAM (1988) ؛ GORCHOV (1988)

اثر آبیاری بر رشد، نمو و فرآیندهای مختلف زیستی گیاهان نیز توسط محققان زیادی از جمله: ادیب (۱۳۵۴)؛ بحرانی و مویدی (۱۳۵۱)؛ خواجه پور (۱۳۶۵)؛ سرمانیا و کوچکی (۱۳۶۸)؛ سعادت - لاجوردی (۱۳۵۹)؛ MARTIN (1976)؛ DUPONT (1972)؛ MORDOVANAKT (1985) مورد بررسی بوده است اما دخالت زیان‌بار آبیاری بیش از حد لزوم و نابهنگام بر تکوین و سلامت دانه‌های گرده و قدرت رویش آنها موضوعی است که با همه اهمیتش در حد شناخت ما مورد پژوهش نبوده است.

اهمیت اقتصادی و نقش عمده سویا در تهیه روغن نباتی و در تأمین پروتئین مورد نیاز انسان و دام، وجود هزاران هکتار - اراضی زیر کشت این گیاه در کشور و توجه به این نکته که در نشریات علمی مقاله‌ای در مورد نقش آبیاری بر تکوین، سلامت و قدرت رویش دانه‌های گرده منتشر نشده است موجب شد تا نتایج پژوهشهای خود در این زمینه را به صورت این مقاله در اختیار متخصصان کشت، داشت و برداشت سویا، همکاران و دانشجویان علوم گیاهی، کشاورزی و سایر علاقه‌مندان قرار دهم.

ماده و روش کار :

دانه‌های رقمی از سویا (کلارک) در گل‌دانهای دارای خاک

(شکل ۱، الف) که دیواره بساک از خارج به داخل واجد بشره، لایه مکانیکی، سلولهای لایه‌های موقت و سلولهای مغذی (سلولهای پوشاننده داخلی) می‌باشد. و اکثریت قریب به اتفاق دانه‌های گرده جوان که هنوز در مرحله یکم هسته‌ای می‌باشند دارای ویژگیهای ریخت‌شناسی و ساختمانی عادی اند و اثر اکزین بر سطح آنها به خوبی قابل تشخیص است. هسته در اغلب این دانه‌های گرده مرکزی است، این وضع یکی از نشانه‌های مرحله قبل از تقسیم و تبدیل آن به دو هسته رویشی و زایشی است.

بسا کهای هم سن اما برداشته شده از گروههای گیاهی ۳ و ۴ که تحت تأثیر آبیاری زیاد و نابهنگام بوده‌اند را می‌توان به دو گروه تقسیم کرد:

الف: بسا کهایی که ویژگیهای ریخت‌شناسی عادی دارند (شکل ۱، ب). همان‌گونه که در این شکل مشاهده می‌شود ساختمان تشریحی دیواره بساک طبیعی است و در آن از خارج به داخل: بشره لایه مکانیکی، سلولهای موقت و سلولهای مغذی (فرش‌کننده) قابل تشخیص‌اند اما بیش از ۵ درصد دانه‌های گرده جوان این بسا کها شکل و ساختمان عادی ندارند (شکل ۱، ب). این گرده‌ها به راحتی از گرده‌های هم سن خود که رشد و تکوین عادی دارند (شکل ۱، ب) تشخیص داده می‌شوند.

برشهای متعدد پشت سرهم درچنین بسا کهایی نشان می‌دهد که اختلال در تکوین دانه‌های گرده از زمان تفکیک تتراسپورها و به ویژه به هنگام تشکیل آثار اکزین بر سطح هر میکروسپور جوان بروزی کند.

ب: بسا کهایی که ویژگیهای ریخت‌شناسی عادی ندارند (شکل ۲، الف و ب). در این بسا کها میزان اختلال متفاوت است. برخی از آنها تغییرات شکل مختصری دارند (شکل ۲، الف)؛ کم و بیش خمیده‌اند و کشیده تر از بسا کهای طبیعی و هم سن خود - می‌باشند اما در ساختمان دیواره آنها لایه‌های مختلف همانند بسا کهای دارای رشد عادی تشخیص داده می‌شود. همان‌گونه که شکل ۲- الف نشان می‌دهد، با وجود ساختمان تشریحی عادی دیواره بساک، حدودنیمی از دانه‌های گرده جوان رشد و نمو عادی ندارند، شکل طبیعی خود را از دست داده و در حال تحلیل رفتن‌اند (Pa، شکل ۲- الف). در عده دیگری از پرچمهای آسیب دیده که بیشتر مربوط به گروه ۴ می‌شوند، بسا کها شکل بسیار غیر عادی پیدا می‌کنند یعنی: کشیده، خمیده و رشد نیافته‌اند، رنگی تیره دارند و پژمرده‌اند. در بررسیهای تشریحی، دیواره این بسا کها وضع عادی ندارد و لایه‌های مختلف در آن به راحتی قابل تشخیص نیست (شکل ۲- ب). توده سلولی گرده‌زا (هاگزا) به حالتی فشرده، تفکیک نشده و در حال تخریب دیده می‌شود. این بسا کها مراحل پیشرفته

بسا کهای روی لام شیشه‌ای خرد شده و با رنگ الکساندر که مخلوطی از مواد زیر است به مدت نیم ساعت رنگ شده‌اند:

الکل اتیلیک 96° ، ۱۰ میلی‌لیتر - محلول الکلی یک درصد سبزمالاشیت، یک میلی‌لیتر آب مقطر. ۵ میلی‌لیتر - گلیسرول، ۲۰ میلی‌لیتر - فنل، ۵ گرم - کلرال هیدراته، ۵ گرم - فوشین اسیدی یک درصد آبی، ۵ میلی‌لیتر - محلول یک درصد اورانژ G در آب، ۵/۰ میلی‌لیتر - اسیداستیک خالص یک میلی‌لیتر. پس از رنگ آمیزی، اکزین به رنگ سبز و سیتوپلاسم قرمز بنفش می‌شود. دانه‌های گرده‌ای که قدرت رویش و باروری ندارند، رنگ نمی‌گیرند. با شمارش دانه‌های گرده رنگ نشده می‌توان دیدی سریع در مورد مقدار درصد دانه‌های گرده غیرطبیعی هر جمعیت و بنابراین اطلاعاتی را در مورد امکان رویش نهایی آن کسب کرد.

کشت دانه‌های گرده به منظور کنترل و اطمینان از صحت نتایج حاصل از رنگ آمیزی و بقایا زوال قدرت رویش آنها با استفاده از محیط دارای ترکیب زیر صورت گرفت:

محلول آبی نیترات کلسیم ۳ درصد، ۱۱ میلی‌لیتر - محلول آبی نیترات پتاسیم ۱ درصد، ۱/۱ میلی‌لیتر - محلول آبی سولفات منیزیم ۲ درصد، ۱/۱ میلی‌لیتر - آب مقطر ۹۷ میلی‌لیتر به این محیط پایه‌ای یک میلی‌لیتر اسیدبوریک با غلظت ۱/۰ درصد و محلول ساکارز ۶ در هزار نیز افزوده شد.

تأمین رطوبت و دمای ثابت در طول مدت کشت دانه‌های گرده با قرار دادن ظرفهای کشت در بن‌ماری $23^\circ C$ بر روی بشرهای پراز آب صورت گرفت. رنگ آمیزی دانه‌های گرده کشت شده با استفاده از محلول یک درصد گالوسیانین - سافرانین بوده است.

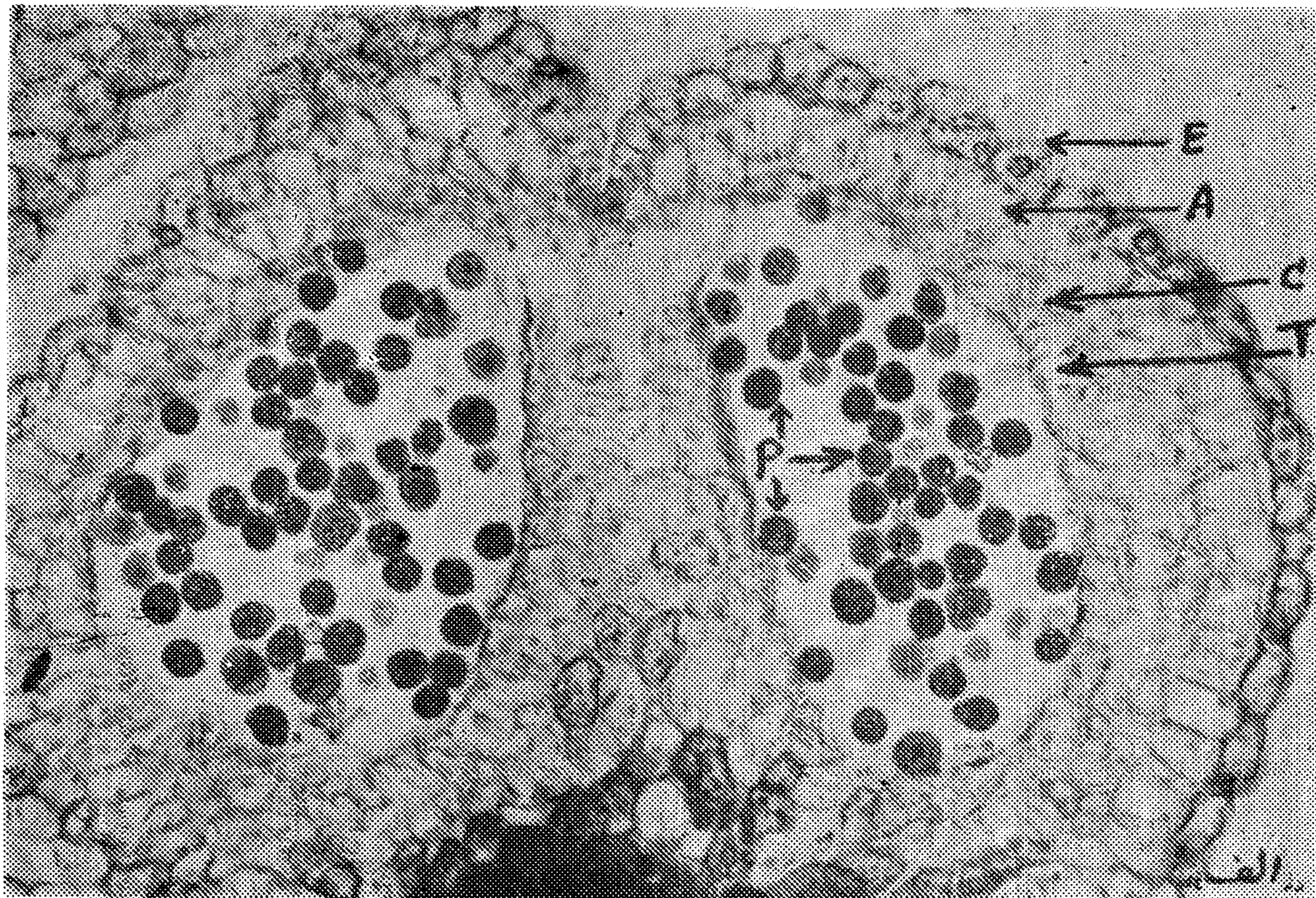
نتایج و بحث :

بررسی ویژگیهای ریخت‌شناسی بساک پرچمها نشان می‌دهد که گرچه در همه گروههای گیاهی صفر تا ۴ از گیاهان مورد پژوهش، تعدادی از بسا کها قبل از رشد کامل و تشکیل دانه‌های گرده پژمرده شده، تغییر رنگ می‌دهند و از بین می‌روند اما این تعداد در گیاهان گروه صفر تا ۲ ناچیز است و در همه غنچه‌های این گیاهان بسا کهای تخریب شده و تحلیل رفته وجود ندارد. در گروه ۳ و به ویژه ۴ که در مرحله پیش‌گل‌دهی و آغاز گل‌دهی بیش از حد لزوم آبیاری می‌شده‌اند، تعداد بسا کهای پژمرده و تخریب شده به طور فاحشی افزایش می‌یابد و تا ۲ درصد از کل پرچمها می‌رسد. این وضعیت مخصوصاً در غنچه‌های برداشت شده از میان گره‌های بالایی ساقه که دیرتر ظاهر می‌شوند و بنابراین مدت طولانی‌تری تحت تأثیر آبیاری نامناسب قرار می‌گیرند، بیشتر است.

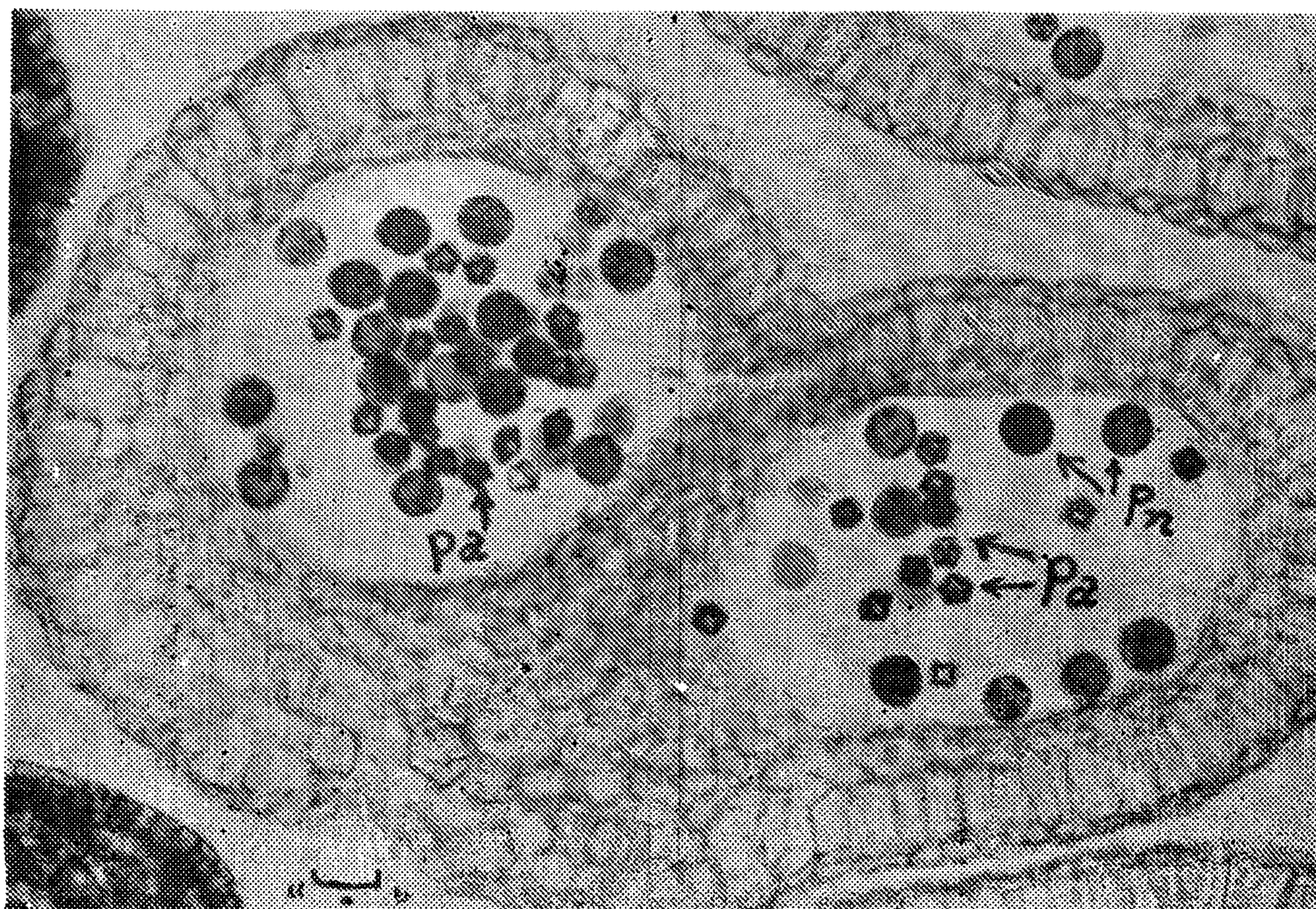
بررسیهای تشریحی بسا کهای جوان و سالم نشان می‌دهد

بوده‌اند تا حد قابل توجه و معنی داری افزایش دارد (شکل ۳-د). به‌طور کلی آبیاری زیاد و نابهنگام (در مرحله پیش‌گل‌دهی و اوایل مرحله گل‌دهی) بر رشد و تکوین بسا کها اثر نامطلوب می‌گذارد و موجب تخریب و پژمرده شدن حدود ۲ درصد بسا کها می‌شود. در تعداد قابل توجهی از بسا کهای هم‌که ظاهری طبیعی دارند، دانه‌های گرده رشد عادی ندارند و در مراحل اولیه تکوین خود به‌ویژه در مرحله تقکیک تراسپورها و تشکیل اکزین باقیمانده شکل و ساختمان عادی پیدا نمی‌کنند و به تدریج می‌میرند. این تعداد تا ۵ درصد از دانه‌های گرده موجود در بسا کهای آسیب دیده می‌رسد. تعداد دیگری از دانه‌های گرده با آن‌که ظاهری طبیعی دارند، قدرت رویش و تشکیل لوله‌گرده را از دست می‌دهند، آن‌تروزوئیدی نمی‌سازند و در لقاح شرکت نمی‌کنند. این وضعیت نشان می‌دهد که آبیاری زیاد و نابهنگام علاوه بر تغییرات ریختی می‌تواند موجب اختلالات ساختمانی عمده‌ای در دانه‌های گرده و حتی زایل شدن قدرت رویش آنها گردد. بررسی دقیق این اختلالات به مطالعات بیشتر و استفاده از میکروسکوپیهای الکترونی نیاز دارد. اثر این اختلالات بر میزان محصول نیز حائز اهمیت و شایسته پژوهش است.

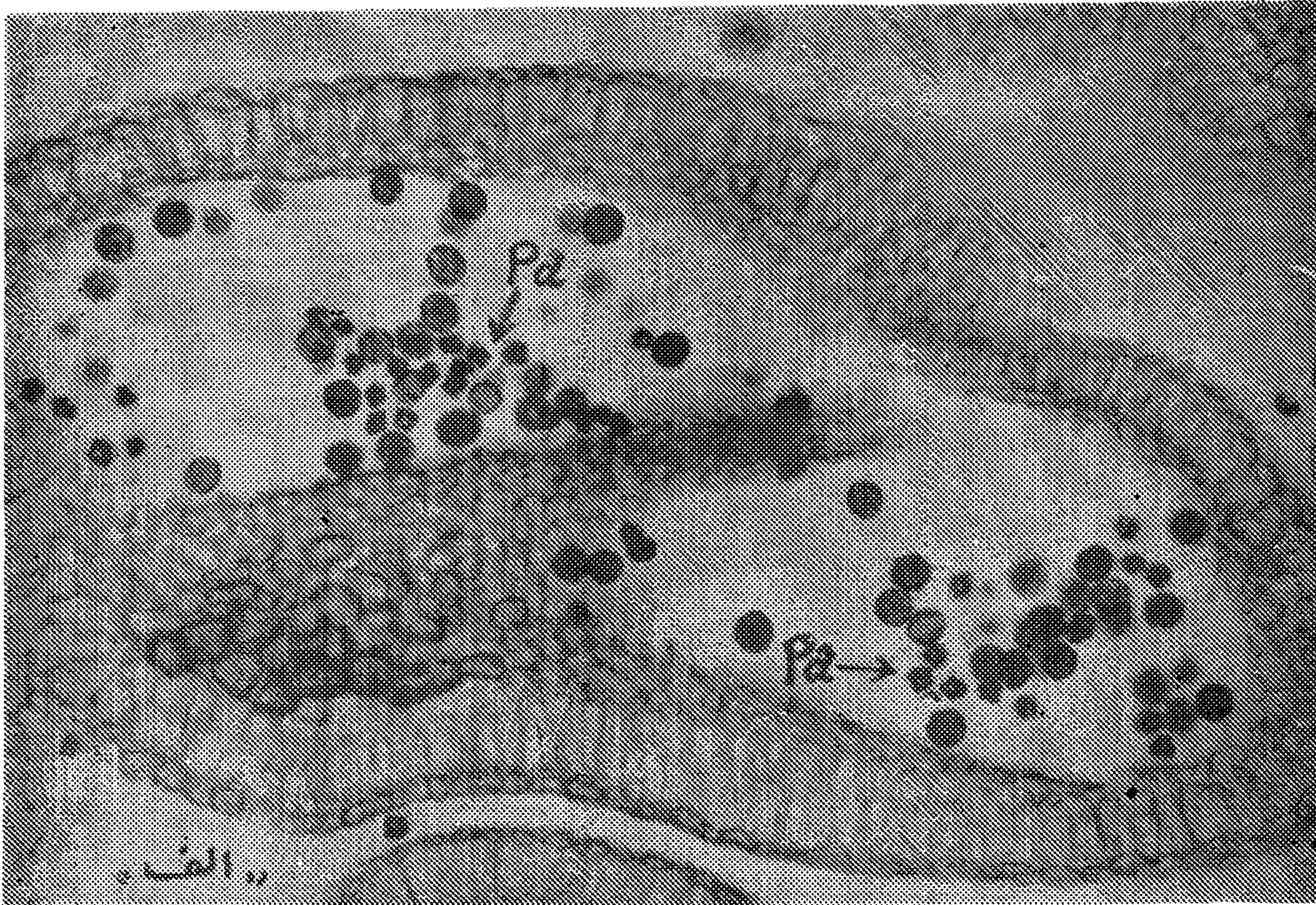
تکوینی را نمی‌گذرانند و بتدریج از بین می‌روند. بررسی قدرت رویش دانه‌های گرده با استفاده از رنگ‌آمیزی به روش الکساندر نشان می‌دهد که دانه‌های گرده دارای ویژگیهای ریخت‌شناسی غیرعادی، قدرت رویش ندارند. کنترل قدرت رویش دانه‌های گرده بر روی محیط کشت نیز نشان می‌دهد که دانه‌های گرده‌ای که به دلیل آبیاری زیاد و نابهنگام در بسا کهای آسیب دیده، ویژگیهای ریختی و ساختمانی غیرعادی پیدا کرده‌اند، قدرت رویش، تشکیل لوله‌گرده و ایجاد آن‌تروزوئیدها را ندارند (پیکانهای ساده، شکل ۳-الف و ب). به‌طور بدیهی این دانه‌های گرده نمی‌توانند در لقاح سهمی داشته باشند. علاوه بر این تعدادی از دانه‌های گرده این بسا کها با آن‌که ظاهری طبیعی دارند اما قدرت رویش، تشکیل لوله‌گرده و آن‌تروزوئیدها را ندارند (پیکانهای دوتایی، شکل ۳-ب و ج). گرچه عدم رویش تعدادی از دانه‌های گرده بر روی محیط کشت پدیده‌ای عادی است اما تعداد دانه‌های گرده دارای ویژگیهای ریختی و ساختمانی غیرعادی و حتی دانه‌های گرده دارای ظاهر طبیعی که در محیط کشت نمی‌رویند برای گیاهانی که در مرحله پیش‌گل‌دهی و اوایل مرحله گل‌دهی تحت تأثیر آبیاری مکرر -



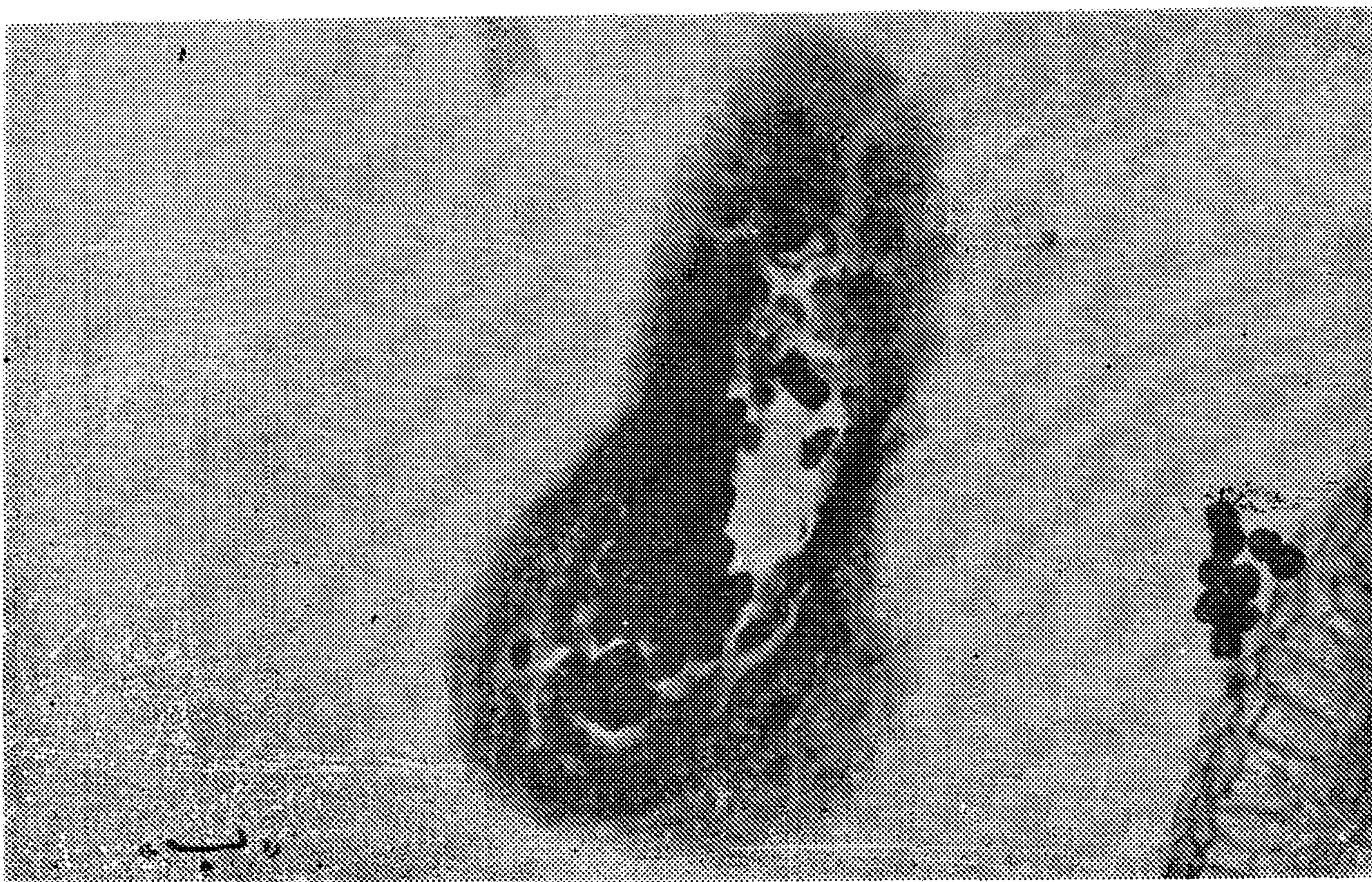
شکل ۱- الف. حالت طبیعی بساک و دانه‌های گرده جوان
 E : بشره - A : لایه مکانیکی - C : سلولهای موقت - T : سلولهای مغذی (تاپی) - P : دانه
 گرده جوان.



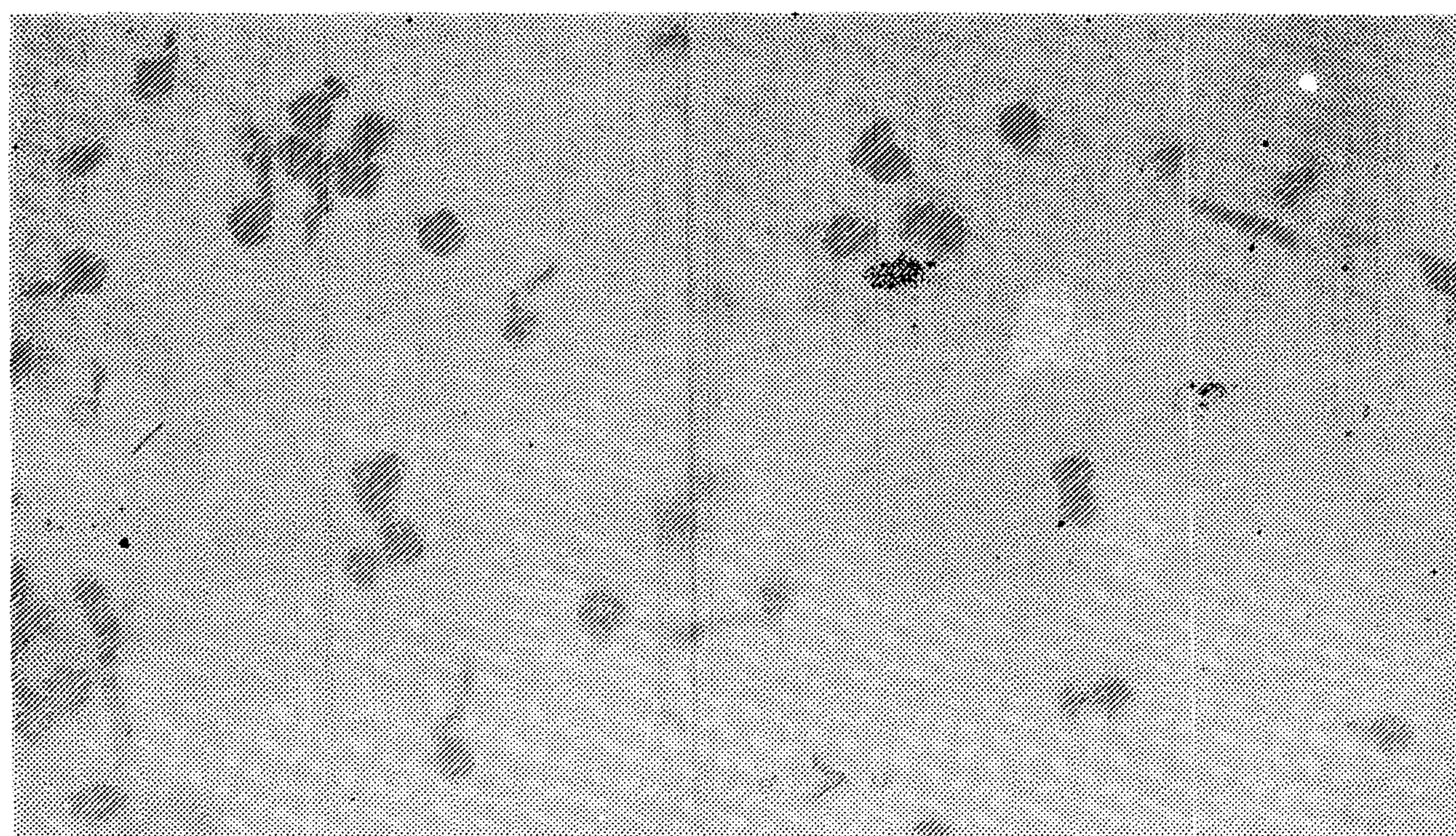
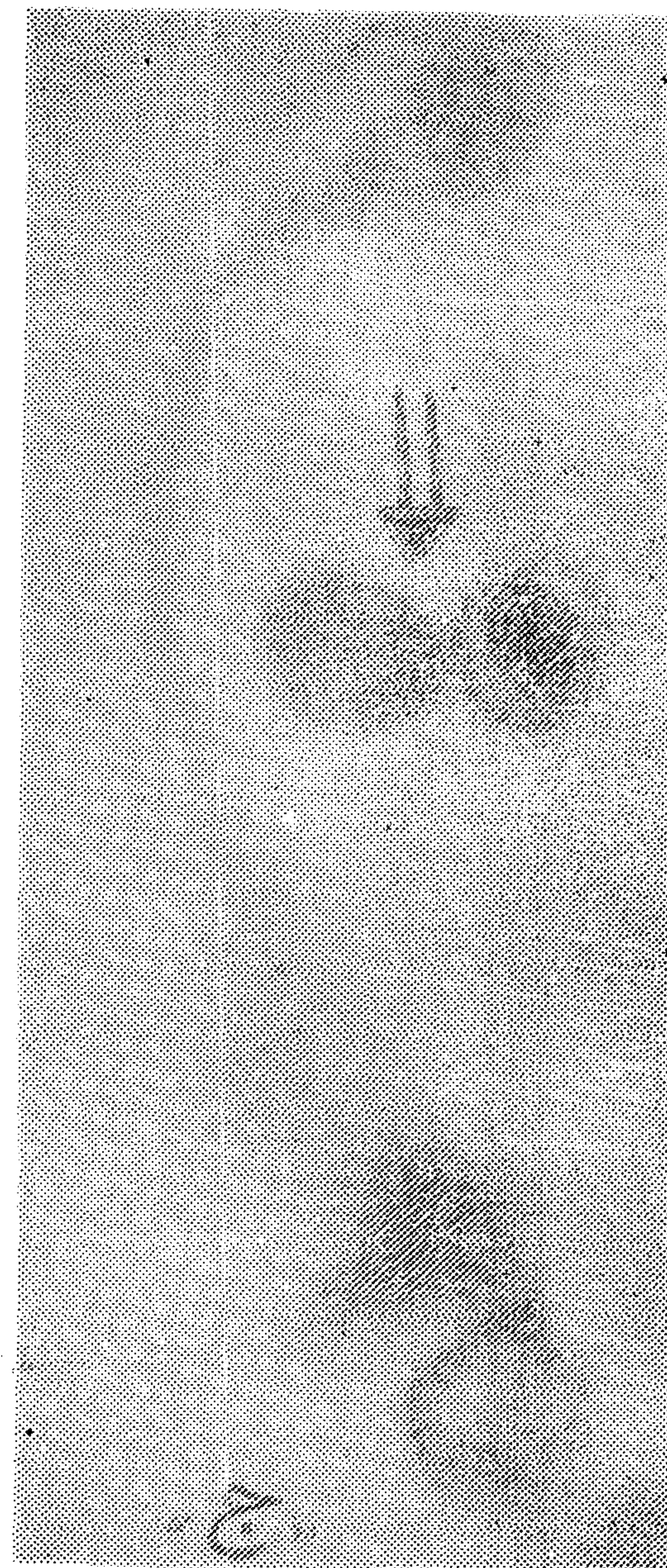
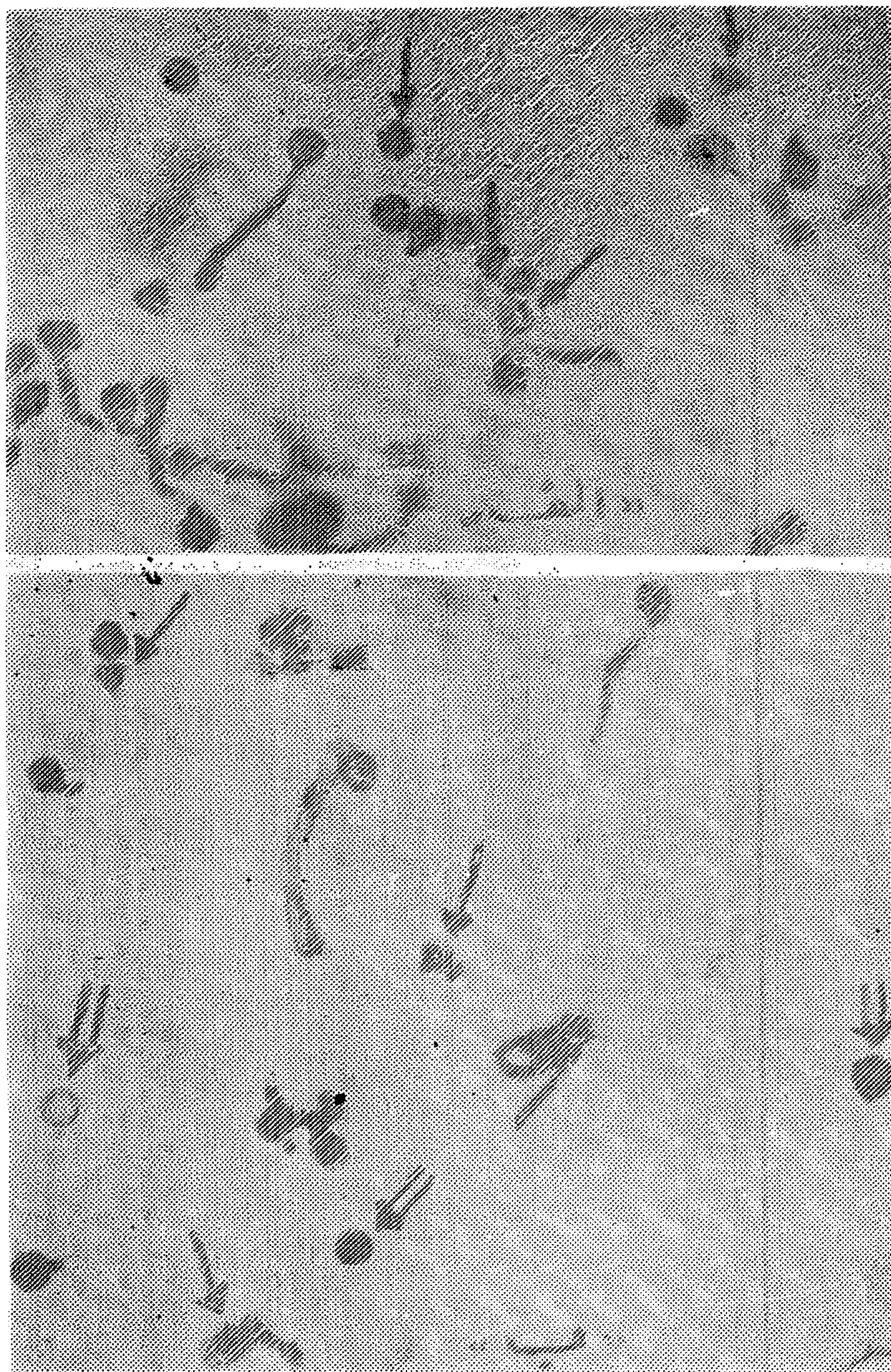
شکل ۱- ب. حالت طبیعی دیواره بساک - بیش از نیمی از دانه‌های گرده جوان وضع
 عادی ندارند (Pa).



شکل ۲- الف : اختلال در شکل ظاهری بساک و رشد دانه‌های گرده جوان.



شکل ۲- ب : بساک آسیب دیده از آبیاری اضافی و نابهنگام



شکل ۳ : اثر آبیاری زیاد و نابهنگام بر کاهش و زوال قدرت رویش دانه‌های گرده.

منابع :

- انتشارات دانشگاه اصفهان، (فصل ۱۱ و ۴).
 سرمدنیا غلامحسین و کوچکی عوض، ۱۳۶۸: فیزیولوژی
 زراعی» انتشارات دانشگاه مشهد، (فصل ۴).
 سعادت لاجوردی ناصر، ۱۳۵۹: دانه‌های روغنی، انتشارات
 دانشگاه تهران، (فصل ۵).
- ادیب محمد، ۱۳۵۴: بازده آبیاری در واحدهای زراعی
 کوچک « نشریه سالانه آبیاری و زهکشی، ۱۲۹-۱۵۳.
 بحرانی بزرگ و سویدی جلال، ۱۳۵۱: اثر رژیمهای مختلف
 آبیاری و تراکم بوته روی میزان آب مصرفی و عملکرد نخود و
 لوبیا» نشریه سالانه آبیاری و زهکشی، ۱۸۲-۱۸۸.
 خواجه‌پور محمدرضا، ۱۳۶۵: اصول و مبانی زراعت -
- Baron- Ferrand, M. Kuligowski, J. Chenou, E. and
 Tourt, Y. (1984) Effets de la colchicine sur l'ontogé-
 nèse et sur les processus de fécondation chez une
 plante. *Ann. Sci. Nat. Bot.*, 13^{ème} série, **6**, 81- 91.
- Cerceau -Larival, M. and Roland, F. (1976) ontogénie
 et ultrastructure de pipollifères. Tapis et d, ubisch,
C. R. Acad. Sc. Paris, **288**, Sér. D, 29- 32.
- Dupont de Dinechin, B. (1972) Le Soja, sSource de
 protéines végétales. *Techniques et développement*, N°
4: 38 - 42.
- Elam. D, and Linhart, B. (1988) pollination and seed
 production in *Ipomopsis aggregata*. *Amer. J. Bot.*
75 (9): 1262 - 1274.
- Elleman, C. J. Willson, C. E. and Dickinson, H.G, (1987)
 Fixation of Brassica oleracea pollen during hydra-
 tion: a comparative study. *Pollen et Spores*, Vol. **124**-
 N° 2 - 3.
- Ferrand, M. Chenov, E and Kuligowaski, J (1985) la
 sensibilité ultrastructurale du marsiled vestita, du
 moment de la fécondation, à un faible abaissment
 de temprature. *Can. J. Bot.*, **63**, 859- 866.
- Gabara, B (1974) A possible role for the endoplasmic
 reticulum in exine formation *Grana*, **14**, 1- 16- 22.
- Génévés, L. (1971) Phénomènes ultrastructuraux au
 cours de la méiose stamirale chez ribesrubrum L.
 (Grossulsriaceés). *Bull. Soc. bot. Fr.*; **118**, 481- 524.
- Gorchov, D. L. (1988) Effects of pollen and resources on
 seed number and other finess components in amelan-
 chier arbored *Amer. J. Bot.* **75**(9): 1275 - 1285.
- Heslop- Harrison, J. and Dickinson, H. G. (1969) Time
 relationships of sporopollenin synthesis associated
 with tapetum and microspore in liliun. *Planta*, **84**:
 189-214.
- Kuligowski, J, Chenov, E and Ferrand, M. (1987) Les
 effets de la colchicine sur la gaméte male d, une
 fougère, le Marsilea vestita; devanir de la chroma-
 tine spermatigues au cours de la fécondation. *Bull.*
Soc. bot. Fr., lettres bot., (**3**), 257- 268.
- Madjd, A and Roland, F (1978) Sécétions et déhéneres-
 cance des cellules du tapis dans I, anthère du Soja
 hispida moench, papilionaceae. *Grana* **17**: 167- 174.
- Mertin, J. H. and Leonord, W. H. (1967) principles of
 field crop production, sec. Ed. P. 643-661, pub. Mc
 Millan Co. N. Y.
- Mordovanakt - Karam, G. (1985) Etude comktive,
 cturale et cytochimique du opllen de quelque-s.
 variétés de crocus (iridaceés). Thèse de doctorça
 université P. et M. Curie, Paris 2 columes polycolpié
- Prahler, D. L and Wilcox, M(1982) In vitro gemination
 and pollen tube growth of maize (zea mays L.).
Acta Bot. vol **31**. p: 105 - 111.
- Rajinder, S: (1982) Promotive effects of blue loghtom
 pollen tube elongation in lathyrus adoratus J. -
Polynol. vol **16** N° 1-2. p: 1 - 8.
- Roand F. (1979) Aspects ultrastructuraux de I,ontogénne
 du pollen et dutapis chez mahonia aquifolium
 Nutt. Berberidaceae. *Pollen et spores*. **11**, 3. P : 259-
 278.