

A SZŐLŐPOLLEN TANULMÁNYOZÁSA SCANNING
ELEKTRONMIKROSKÓPPAL

TOMPÁNÉ A. KASIRSZKAJA
tudományos munkatárs

DR. KOZMA PÁL
akadémikus, tanszékvezető egyetemi tanár

A KERTÉSZETI EGYETEM SZŐLŐTERMESZTÉSI TANSZÉKE

BEVEZETÉS

A szőlőfélék származása visszavezethető a krétaidőszakig. A fejlődés folyamán a Föld különböző részein kialakultak a szőlő fajai, fajon belüli változatai és ennek során az idegen, szél általi beporzásra alkalmazkodva a különböző virágtípusok és ezek jellegzetes alkatú pollenszemei. A sok kutató által több mint egy évszázadon át végzett tudományos vizsgálatok többnyire már feltárták a szőlőpollen alkati, anatómiai, biokémiai és fiziológiai sajátosságait. Az újabb időben az elektronmikroszkóp segítségével megkezdték feltárni a pollenfal, a vegetatív sejt s a generatív sejt egyes részeinek finom szerkezetét (KOZMA [1963], KOZMA—SCHEURINGNÉ [1968]). Fény derült arra, hogy a virágtípusok, továbbá fajok és földrajzi fajcsoportok szerint is jellemző eltérések lehetnek a szőlőpollen falának (exine, intine) a felépítésében, s az exine külső felületének alakulásában. Dolgozatunkban a pollen felületi képződményeivel kapcsolatos kutatásainkról számolunk be.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A különböző növényfajok pollenfalának a szerkezetét a közelmúlt időszakban a palinológusok széleskörűen vizsgálták, és vizsgálják jelenleg is (ERDTMAN [1952, 1954], FAEGRI [1956], KOZMA [1963], MEJER [1971], MEJER—JAROSEVSKAJA [1973], KUPRIJANOVA [1965] stb.). A pollen struktúrájának és apertúrájának tanulmányozása a scanning elektronmikroszkóp megjelenésével vált szélesebb körűvé és eredményesebbé. A scanning elektronmikroszkópos vizsgálatokhoz módszertani és vizsgálati anyag-előkészítési eljárások kidolgozása vált szükségessé. Ezekkel az új módszerekkel kapcsolatban figyelemre méltó tanulmányok jelentek meg CARR [1971], GLAUERT [1972], GRIMSTONE [1968], HAYAT [1970], KAY [1965], MAGNAN [1961], MEEK [1970], REIMER [1967], SJÖSTRAND [1967] stb. tollából.

A KÍSÉRLET ANYAGA ÉS A VIZSGÁLAT MÓDSZEREI

Vizsgálatainkat kiterjesztettük a szőlőpollen alakjára, méreteire, az exine struktúrájára és felületi mintázatának az alakulására.

A begyűjtött vizsgálati anyagokat a kitűzött céloknak megfelelően fajonként, fajhibridenként, fajon belüli hibridenként, földrajzi-ökológiai fajtacsoportonként, különböző termesztési célokat szolgáló fajtacsoportonként, virágtípusonként, borvidékenként, ill. termesztési körzetenként csoportosítottuk.

A begyűjtött pollenmintákból eddig megvizsgáltuk 72 szőlőfajta pollenjét. Minden csoportból 1—2 típust, összesen 17 pollenmintát választottunk ki a transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatokhoz. Ez a munka jelenleg is folyamatban van.

A begyűjtött és csoportosított vizsgálati anyagokat részben a Moszkvai Állami Egyetem Laboratóriumában, részben pedig Budapesten, a MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ Laboratóriumában scanning elektronmikroszkóppal, valamint a Kertészeti Egyetem Központi Laboratóriumában transzmissziós elektronmikroszkóppal, részben az általunk módosított vizsgálati módszerek alkalmazásával tanulmányoztuk, s azokról különböző nagytású fényképeket készítettünk.

A VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI

A vizsgálatok eredményeit a következőkben foglalhatjuk össze.

A szőlőpollen formája és mérete szőlőfajtánként eltérő. Előfordulnak lapított gömbölyű (pl. funkcionálisan hímvirágú *Riparia portalis*), gömbölyded (pl. funkcionálisan nővirágú *Kéknyelű*, *Genuai zamatos*) és ellipszis (pl. hímzős virágú *Kadarka*) oválisan hosszúkas, valamint orsó alakú pollenszemek (pl. *Leányka*) stb.

A pollen méreteivel kapcsolatban megállapítható, hogy a lapított gömbölyű pollenszemek viszonylag kisebbek, a nagyobb átmérőjük 19,59—20,07 mikrométer (μm), a kisebb átmérőjük pedig 17,06—17,53 μm között változik. Az oválisan hosszúkas és az ellipszis formájú pollenszemek nagyobbak, a poláris tengelyük 23,7—27,65 μm , ekvatoriális tengelyük pedig 16,43 és 15,88 μm között alakul.

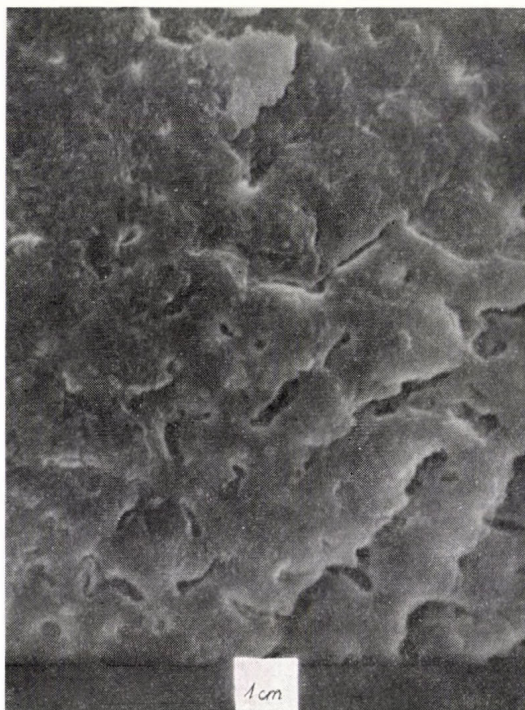
Igen változékony a vizsgált szőlőfajták pollenjének exine sculpturája. Az exine felülete egyenetlen és mintázata fajtánként erősen eltérő. Az exine mintázata szerint a következő csoportokat alakítottuk ki:

1. *Hosszúhullámú domborzatos felület különböző méretű és formájú gödörkés mélyedésekkel, apró pontokkal kiegészítve* (pl. *Riparia* \times *Rupestris* 101—14, *Solonis* \times *Riparia*, *Szőlőskertek királynője* és klónjai, *Baco noir*, *Olasz rizling*, *Piros velte-lini* stb.) (1. ábra).

2. *Rövidhullámú, helyenként ráncosodó domborzatú felület sűrű mélyedésekkel* (pl. *Szaperavi*, *Gloria Hungariae*, *Zalagyöngye*, *R-28*, *Cs 2* stb.) (2. ábra).

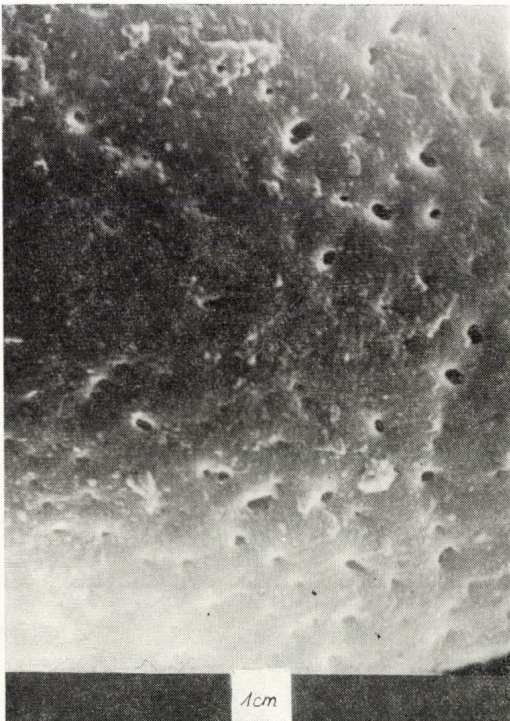
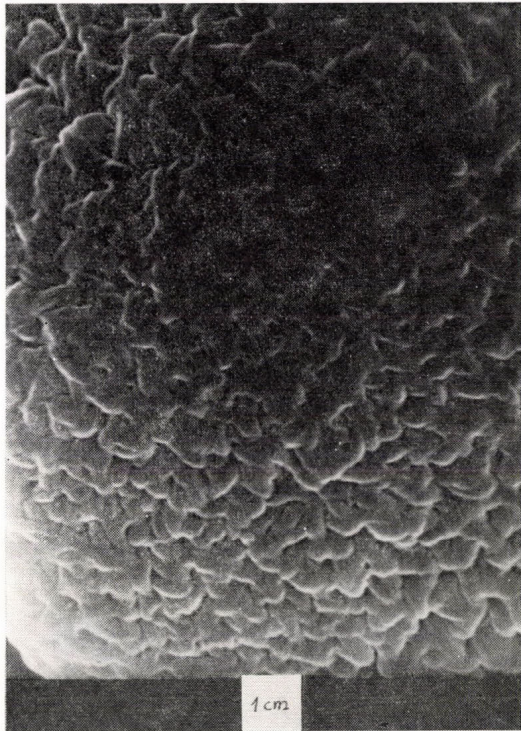
3. *Enyhén hullámos, helyenként ráncos, kis elszórt pontokkal, valamint mélyedésekkel és kis gödröcskével alakuló felület* (pl. *Pinot gris*, *Afuz Ali*, 65—166—3, *Rupestris* \times *Berlandieri* 10 A, *Solonis* \times *Riparia* G 11, *Aramon* \times *Riparia* 143 B, *Italia* \times *Szőlőskertek* klón, *KM—159*, *A 4/13*, *Seibel 7053 „2”*, *Seibel 5279* \times stb.) (3. ábra.)

4. *Az alacsony domborzatú felület, különböző nagyságú és formájú lyukakban végződő mélyedések*

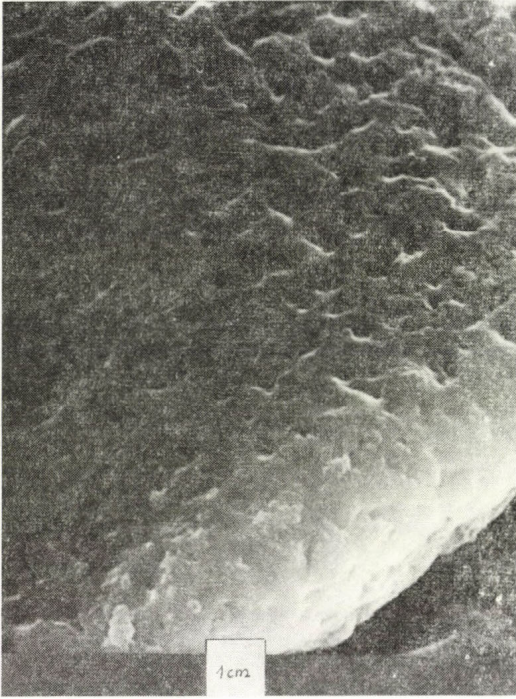


1. ábra. *Solonis* \times *Riparia* pollenjének felülete 12 660 \times -os nagyításban. Fotó: T.-né Kasirszkaja

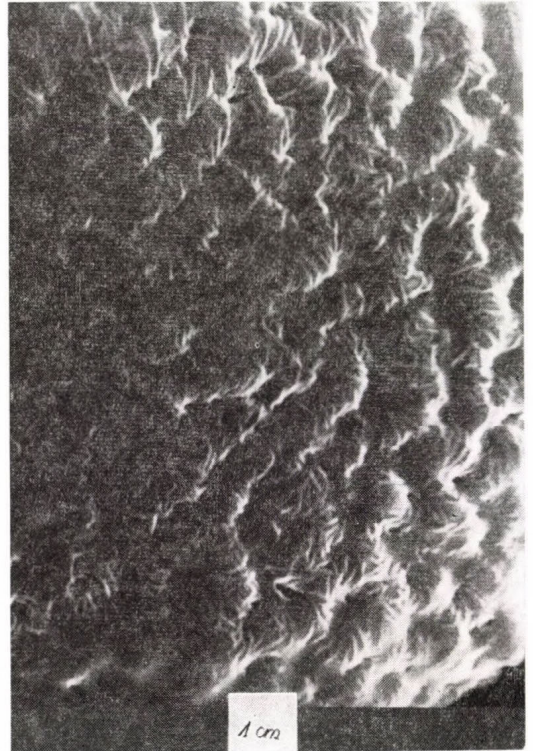
2. ábra. Cs 2 hibrid pollenjének felülete
12 660×-os nagyításban.
Fotó: T.-né Kasirszkaja



3. ábra. Solonis x Riparia G 11 pollenjének
felülete 12 660×-os nagyításban.
Fotó: T.-né Kasirszkaja

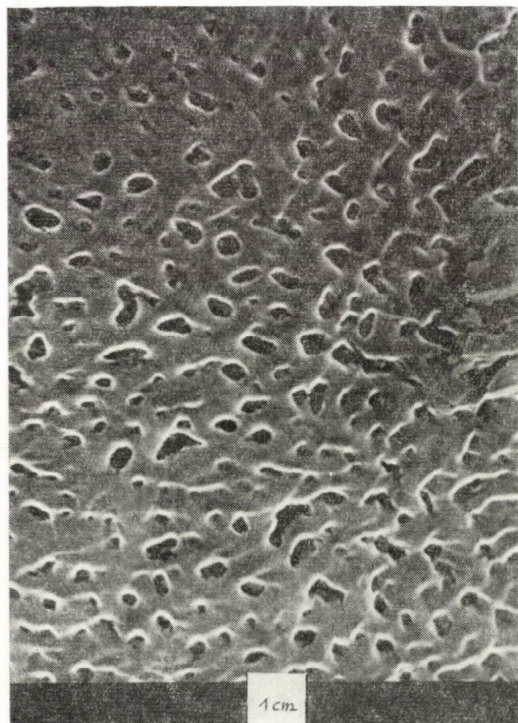
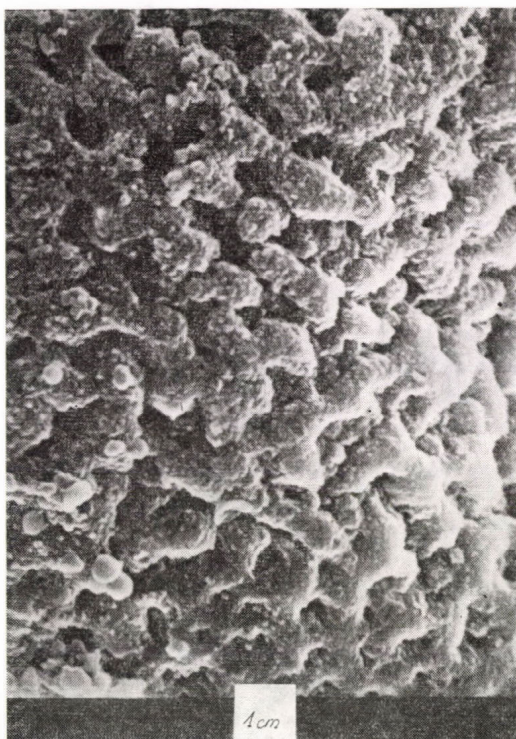


4. ábra. Ezerjő pollenjének felülete
12 660×-os nagyításban.
Fotó: T.-né Kasirszkaja

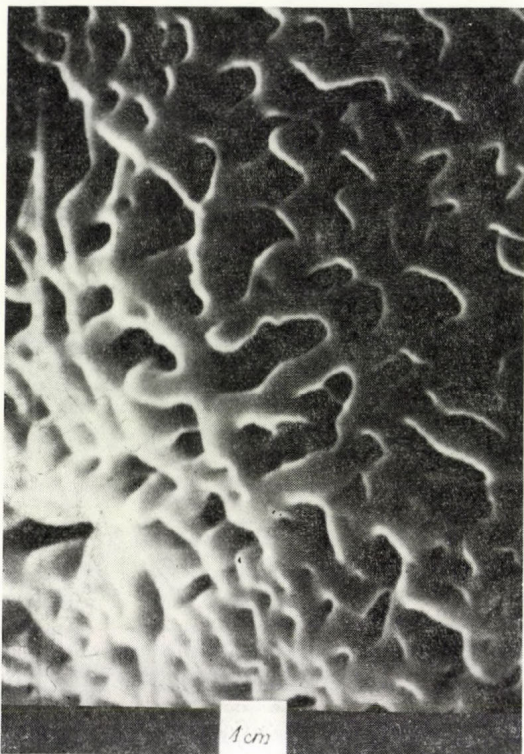


5. ábra. Hímvirágú *Riparia portalis* pollen-
jének felülete 12 660×-os nagyításban.
Fotó: T.-né Kasirszkaja

6. ábra. Nővirágú *Riparia portalis* pollenjének felülete 12 660×-os nagyításban.
Fotó: T.-né Kasirszkaja



7. ábra. 65—155—114 hibrid pollenjének felülete 12 660×-os nagyításban.
Fotó: T.-né Kasirszkaja



8. ábra. Kéknyelű pollenjének felülete 21 100×-os nagyításban. Fotó: T.-né Kasirszkaja

tagolják. A 21 100×-os nagyításban kissé kiemelkedő pontok is észlelhetők (pl. *Ezerjő*, *Kadarka* stb.) (4. ábra).

5. Az emelkedéseket és mélyedéseket ráncok tagolják (pl. *Oportó*, *Oberlain*, *Seibel 5409*, hímvirágú *Riparia portalis* stb.) (5. ábra).

6. Kiemelkedő rücskös részek különböző rajzolatokkal, köztük elágazó, változó méretű és formájú mély gödrök vannak (pl. nővirágú *Riparia portalis*, 67—9—16, hímnős virágú *Riparia portalis*, *Othello* stb.) (6. ábra).

7. A pollenszem felülete gödrösen lyukacsos. A gödrök és a bemélyedések felülete keskeny, megnyúlt ovális stb. alakú (pl. *Genuai zamatos*, 65—155—114 stb.) (7. ábra).

8. Sima és kiemelkedő, vastag zsinórhoz hasonló mintázatú, megnyúlt elágazó mély gödrökkel tagolt felület, melyek változó méretűek és formájúak (pl. *Kéknyelű*, *Olimpia*, *Favorit* stb.) (8. ábra).

9. A zsinórszerű sűrűn pontozott kiemelkedések szorosan összefonódnak egymással, köztük keskeny mé-

lyedések tekervényes figurákat alkotnak (pl. *Eger 473*, *Cegléd szépe* stb.) (9. ábra).

10. Alacsony, széles domborzatú gödrökkel tagolt felületet helyenként sűrű, sekélyen gödörkés, szabálytalan csipkés peremű és változó méretű lemezes rárakódások fedik (67—9—10, 67—9—15 stb.) (10. ábra).

11. Egyéb mintázatok.

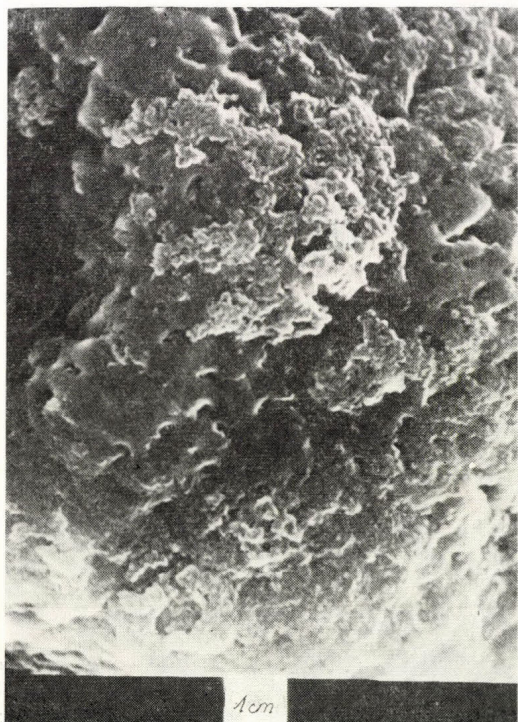
A pollen poláris részének mintázata eltér a pollen oldalsó (mezokolpium) mintázatától. Az exine poláris részének sculpturája szerint a szőlőpolleneket a következő csoportokba sorolhatjuk:

1. Sima és vastag zsinórszerű kiemelkedések elágazódnak és sűrűn összefonódnak egymással, közöttük az elágazó mély gödrök tekervényes figurákat alkotnak (pl. *Cs 2*, *Kadarka*, *Eger 473*, *Baco noir*, *Szőlőskertek királynője*, *R—28*, *Italia*×*Szőlőskertek* klónok, *Olimpia* stb.) (11. ábra).

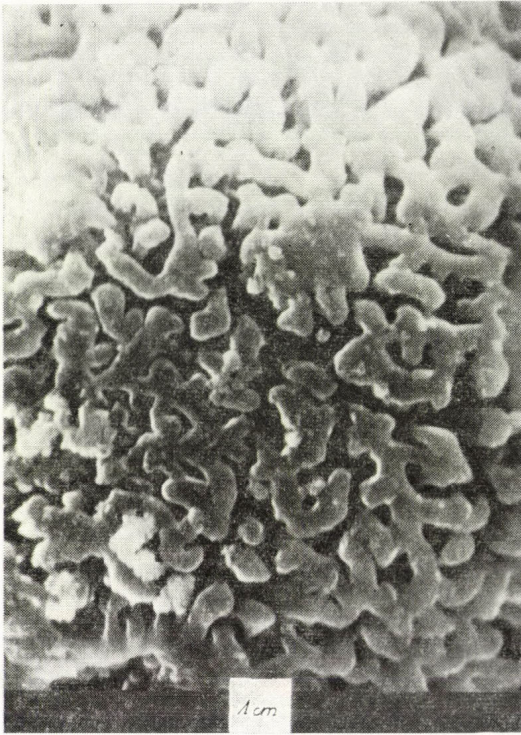
2. Az enyhén hullámos felületen szétszórtan bemélyedések, gödrök és gödröcskék vannak, amelyek különböző felületűek és alakúak (pl. *Szaperavi*, *Csabagyöngye*, *Zalagyöngye*, *Bacchus*, *De la Palestine*, *Oberlain*, 65—155—100 stb.) (12. ábra).

3. A keskeny domborzatú, sekélyen ráncosodó felületet mély, váltakozó formájú és méretű gödrök tagolják. A felületen kis kiemelkedő pontocskák látszanak (pl. *Cegléd szépe*, *Seibel 5279*, *R—49*, *Gloria Hungariae*, 67—9—10, *Ezerjő*, *Pinot gris* stb.) (13. ábra).

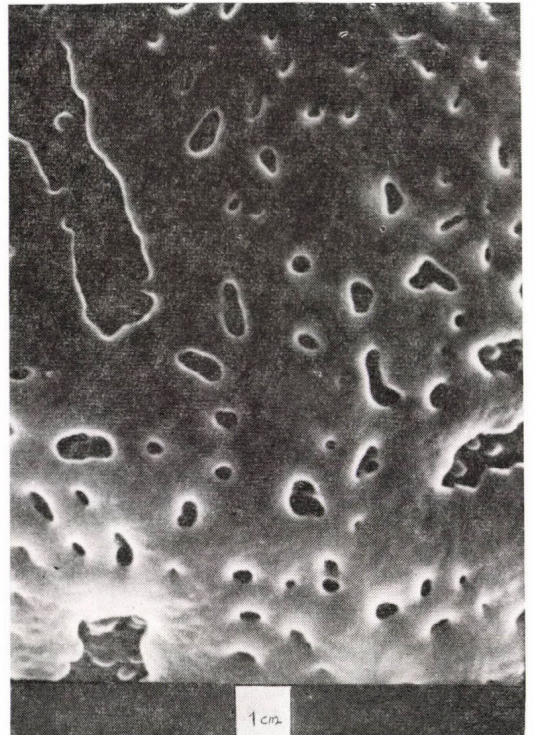
9. ábra. Eger 473 pollenjének felülete
12 660×-os nagyításban
Fotó: T.-né Kasirszkaja



10. ábra. 67—9—13 hibrid pollenjének
felülete 12 660×-os nagyításban.
Fotó: T.-né Kasirszkaja



11. ábra. Szőlőskertek királynője pollenjének poláris oldala 12 660 \times -os nagyításban.
Fotó: T.-né Kasirszkaja



12. ábra. Szaperavi pollenjének poláris oldala 12 660 \times -os nagyításban.
Fotó: T.-né Kasirszkaja

4. A csúcsosan végződő poláris részt enyhén ráncos, zsinórra emlékeztető kiemelkedések tagolják. A bemélyedések méretükben és alakjukban eltérőek (pl. *Elvira*, *Othello*, *Olaszrizling*, *Aramon* × *Riparia 143 B*, *Riparia* × *Rupestris 101—14*, *Solonis* × *Riparia G 11* stb.) (14. ábra).

5. A csúcsosan végződő poláris részen szabálytalan, hullámos kiemelkedések között szabálytalan formájú és méretű nyílások és bemélyedések vannak (pl. *Kékfrankos*, *Rupestris* × *Berlandieri 10 A*, *Seibel 7053 „2”* stb.) (15. ábra).

6. Egyéb mintázatok.

Mint már ismeretes, a funkcionálisan nővirágok pollenszemei barázda nélküliek, a funkcionálisan hím- és hímnős virágok pollenszemeit három barázda jellemzi. A barázdák szélességükben, mélységükben és sculpturájukban az általunk megvizsgált fajtáknál igen eltérőek. A barázdákat illetően néhány csoportot különítettünk el:

1. *Szélesen nyitott barázda*. Igen jól látszik a barázda fenékrésze, melyen kis dudorok fedezhetők fel. A barázda középső részén több fajtánál jól látszik a csírapórus (pl. *Szőlőskertek királynője*, *Leányka*, *Pinot gris*, *Szaperavi*, *Afuz Ali* mikroklónja, *R—28*, *Solonis* × *Riparia G 11*, *Italia* × *Szőlőskertek* mikroklónja, *Kékfrankos*, *Seibel 7053 „2”* stb.) (16. ábra).

Ezen belül:

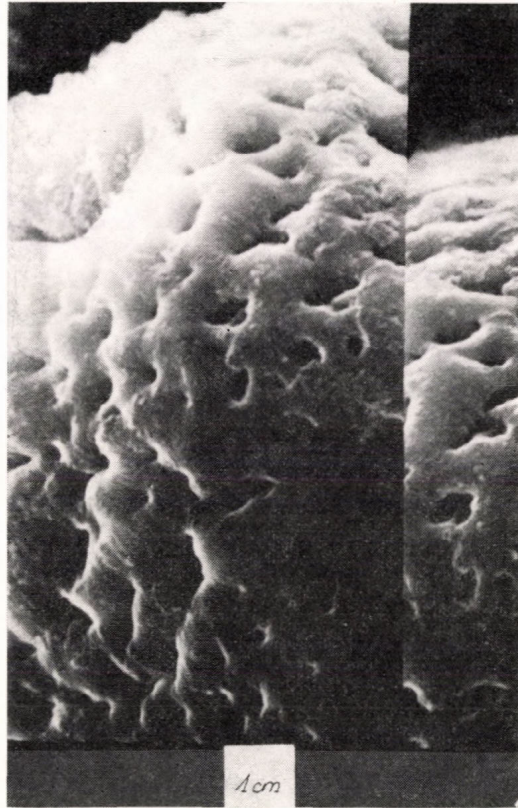
a) *Mélyen nyitott barázda*. A barázdaoldalak beárnyékolják a fenékrészt (pl. *Piros veltelini*, hímnős virágú *Riparia portalis*, *Izsáki*, *Cegléd szépe* stb.) (17. ábra).

b) *Sékélyen nyitott barázda*. A barázda alja nagyon jól kirajzolódik, rajta a dudoros sculptura és csírapórus szembeűnő (pl. *Aramon* × *Riparia 143 B*, *Riparia Martin*, *Othello*, *Baco noir* stb.) (18. ábra).

2. *Félig nyitott barázda*. A barázda fenékrészei kisebb felületen látszanak (65—155—78, *Elvira*, *Seibel 5409*, *Cs 2*, *Ezerjő*, *Olimpia*, *KM—159*, *De la Palestine*, *Gloria Hungariae*, *Riparia* × *Rupestris 101—14* stb.) (19. ábra).

3. *Záródó barázda*. A barázdafenek alig látható (pl. *Favorit*, *Eger 473*, *Oberlain*, *Hárslevelű* stb.) (20. ábra).

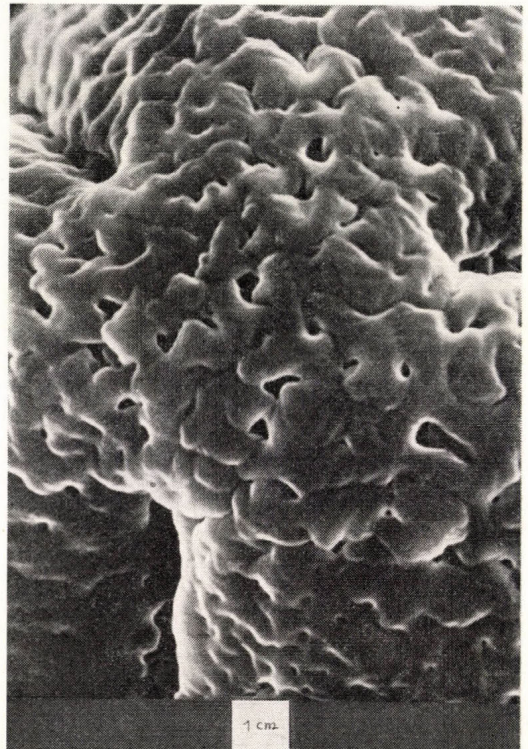
4. *Csukott barázda*. A barázda fenéke egyáltalán nem látható (pl. *Csabagyöngye*, *Zalagyöngye*, *Afuz Ali*, 65—155—100, 67—9—10, 67—9—4 stb.) (21. ábra).



13. ábra. Ezerjő pollenjének poláris oldala 12 660×-os nagyításban. Fotó: T.-né Kasirszkaja

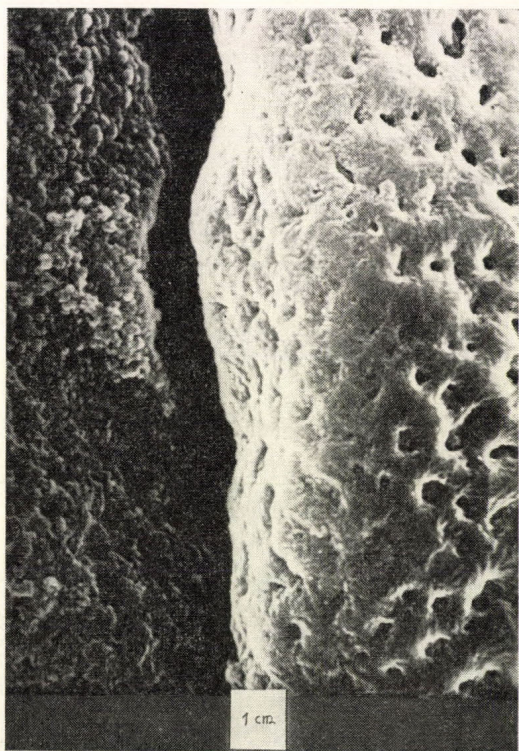


14. ábra. Elvira pollenjének poláris oldala
8440×-es nagyításban.
Fotó: T.-né Kasirszkaja

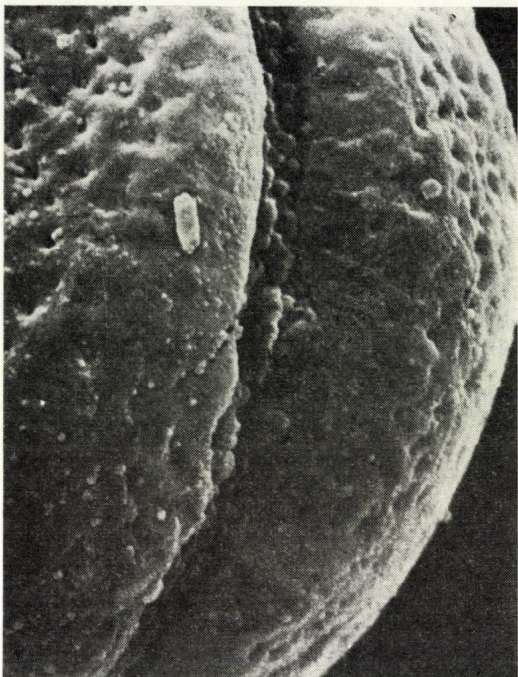


15. ábra. Kékfrankos pollenjének poláris
oldala 12 660×-os nagyításban.
Fotó: T.-né Kasirszkaja

16. ábra. Szőlőskertek királynője pollenjének barázdája 12 660×-os nagyításban.
Fotó: T.-né Kasirszkaja



17. ábra. Himmős virágú *Riparia portalis* pollenjének barázdája 12 660×-os nagyításban. Fotó: T.-né Kasirszkaja

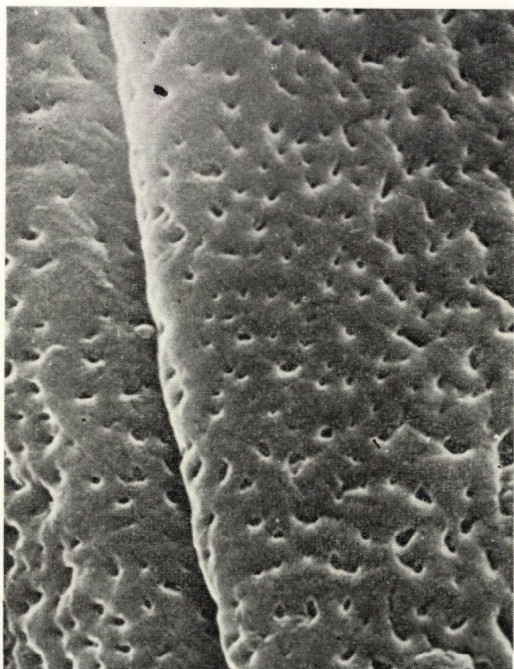
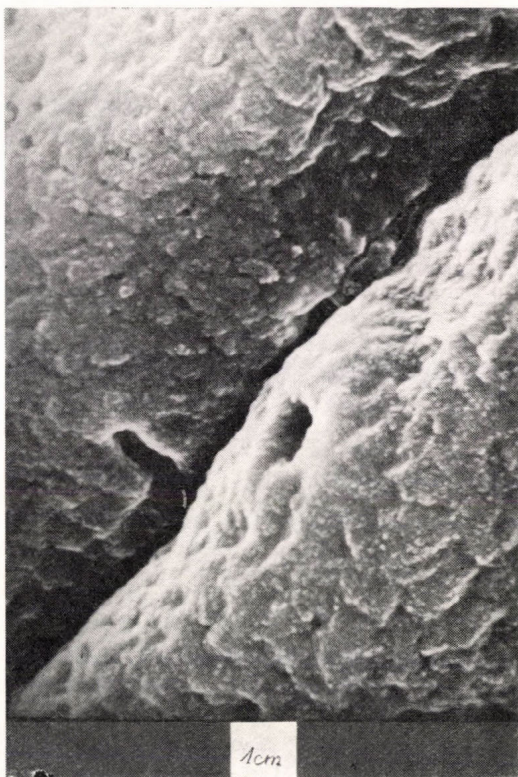


18. ábra. Aramon \times Riparia 143 B pollenjének barázdája 10 000 \times -es nagyításban.
Fotó: T.-né Kasirszkaja



19. ábra. Ezerjő pollenjének barázdája
12 660 \times -os nagyításban.
Fotó: T.-né Kasirszkaja

20. ábra. Eger 473 pollenjének barázdája
12 660×-os nagyításban.
Fotó: T.-né Kasirszkaja



21. ábra. 65—155—100 hibrid pollenjének
barázdája 12 660×-os nagyításban.
Fotó: T.-né Kasirszkaja

Összefoglalás

Több szőlőfaj, szőlőfajhibrid és a *V. vinifera* több kultivárja, fajon belüli hibridje virágtípusai pollenjének az alakját, az exine sculpturáját scanning elektronmikroszkóppal tanulmányoztuk. A vizsgálatok eredményeit a következőkben foglalhatjuk össze:

- a szőlőpollen alakja és mérete fajtánként jellemzően eltérő;
- az exine felületének a mintázatában a domborzatok alakja, mérete, hosszúsága, mélysége ráncoltsága, a ráncok alakja, mérete, pontozottsága, lyukacsossága, s egyéb mintázatok, továbbá a poláris részek mintázata, valamint a barázdák nyitottsága, mélysége, szélessége, mintázata alapján lehet jellemző pollentípusokat elkülöníteni;
- eddigi vizsgálataink alapján az exine felületének általános mikromorfológiai bélyegei szerint 11 csoportot, a pollen poláris részének mintázata szerint 6 csoportot, s a pollenbarázdák alakulása szerint szintén 6 csoportot különítettünk el;
- vizsgálataink eredményei felhasználhatók lesznek a fajták ampelográfiai jellemzésekor s a pollenfiziológiai kutatásokban is.

]

Irodalom

- CARR, K. E.: 1971. Applications of scanning electron microscopy in biology. *International Review of Cytology*, 30. 183—255. p.
- ERDTMAN, G.: 1952. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. An introduction to palynology, I. The Chronica Botanica Co. Waltham, Mass. USA. 539. 3—28. p.
- ERDTMAN, G.: 1954. Current trends in Palynological research work. *Grana Palynologica*. 1. (1) 128—139. p.
- FAEGRI, K.: 1956. Recent trends in palynology. *Bot. Rev.* 22. 639—664. p.
- GLAUERT, A. M. ed.: 1972. *Practical Methods in Electron Microscopy*. North-Holland Publ. Amsterdam—London.
- GRIMSTONE, A. V.: 1968. *The Electron Microscope in Biology*. Arnold, London.
- HAYAT, M. A.: 1970. *Principles and Techniques of Electron Microscopy*. Van Nostrand. Reinhold, New York.
- KAY, D. H. ed.: 1965. *Techniques for Electron Microscopy*. Blackwell, Oxford.
- KOZMA P.: 1963. A szőlő termékenységének és szelektálásának virágbiológiai alapjai. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- KOZMA P.—SCHEURING J.-NÉ: 1968. A szőlőpollen elektronmikroszkopikus alakja és szerkezete Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Közleményei. 32. 7—29. p.
- KUPRIANOVA, L. A.: 1965. Palinologia szerezskocvetnüh. M—L. „Nauka“.
- MAGNAN, C., ed.: 1961. *Traité de Microscopie Electronique*. Hermann, Paris.
- MEEK, G. A.: 1970. *Practical Electron Microscopy for Biologists*. Wiley-Interscience, London—New York.
- MEJER, N. R.: 1971. V szb: Morfológia cvetkovüh rasztenij. M. „Nauka“.
- MEYER, N. R.—JAROSEVSKAJA, A. Sz.: 1973. Rezultatü elektronmikroszkopicseskizh issledovaniij obolocsek pulcevüh zeren pokrütoszemennüh rasztenij. V szb: Metodicseskizje voproszü palinologii. M. „Nauka“.
- REIMER, L.: 1967. *Elektronenmikroskopische Untersuchungs- und Präparationsmethoden*. Springer Verlag, Berlin.
- SÖSTRAND, F. S.: 1967. *Electron Microscopy of Cells and Tissues*. Vol. I. Instrumentation and Techniques. Academic Press, London—New York.

ИЗУЧЕНИЕ ПЫЛЬЦЫ ВИНОГРАДА СКАНИРУЮЩИМ ЭЛЕКТРОННЫМ МИКРОСКОПОМ

Д-р Томпане А. Каширская—Д-р П. Козма

Резюме

На кафедре Виноградарства будапештского Университета Садоводства изучалась сканирующим электронным микроскопом пыльца различных типов цветков, сортов и видов винограда (*Vitis vinifera*). Изучалась форма пыльцы, скульптура и апертура экзины. Результаты опытов могут быть обобщены в следующем:

- форма и размер пыльцы винограда характерно различны по сортам;
- по рельефности поверхности экзины на основе формы, размера, длины, глубины, складчатости бугорков, их формы, размера, точечности, сквозистости складок, и другой узорчатости, а затем на основе рельефности полярных частей, а также открытости, глубины, ширины борозд можно выделить характерные для пыльцы типы;
- на основе существующих до сих пор наших исследований было выделено по общим микроморфологическим признакам поверхности экзины 11 групп, по узорчатости полярных частей пыльцы 6 групп, по сформированию борозд также 6 групп;
- результаты наших исследований могут быть использованы при ампелографической характеристике сортов и в физиологическом исследовании пыльцы.

STUDY OF VINE POLLEN WITH SCANNING ELECTRON MICROSCOPE

A. Tompa-Kasirskaya—Dr. P. Kozma

Summary

The form of pollen, the exine sculpture of different vine varieties, vine hybrids, several cultivars of *V. vinifera*, as well as the same of infraspec. hybrids were studied with scanning electron microscope at the Department of Vine Growing of the University of Horticulture, Budapest. The followings are to sum up the results of the tests:

- form and size of vinepollen characteristically differs by the variety;
- differentiation of the pollen types may take place on the basis of characteristics: the relief of the surface of exine, their size, length, depth, wrinkles, form of size perforation and patterns of the same, as well as the pattern of polar parts, the openings — depths and pattern of the grooves;
- tests performed up till now permitted a separation of 11 groups in general by the micromorphological marks of the pollen, and another 6 in accordance with the formation of pollen grooves;
- these results of the tests may give a help at ampelographic characterisation of varieties and at pollen-physiological researches as well.