

ERN1 дефіцит глютаміну призводить до зменшення рівня експресії мРНК GAS1.

1. Johnson A. B., Denko N., Barton M. C. // *Mutat. Res.* – 2008. – Vol. 640. – P. 174 – 179. 2. Denko N. C. // *Nature Reviews Cancer.* – 2008. – Vol. 8. – P. 705 – 713. 3. Aragón T., van Anken E., Pincus D. et al. // *Nature.* – 2009. – 457, N 7230. – P. 736 – 740. 4. Fels D.R., Koumenis C. // *Cancer Biology & Therapy.* – 2006. – 5, N 7. – P. 723 – 728. 5. Korenykh A.V., Egea P.F., Korostelev A.A. et al. // *Nature.* – 2009. – 457, N 7230. – P. 687 – 693. 6. Hollien J., Lin J.H., Li H. et al. // *J. Cell. Biol.* – 2009. – 186, N 3. – P. 323 – 331. 7. Acosta-Alvear D., Zhou Y., Blais A. et al. // *Molecular Cell.* – 2007. – 27. – P. 53 – 66. 8. Drogat B., Auguste P., Nguyen D.T. et al. // *Cancer Res.* – 2007. – 67. – P. 6700 – 6707. 9. Auf G., Jabouille A., Guérit S. et al. // *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 2010. – 107, N 35. – P. 15553 – 15558. 10. Dominguez-Monzon G., Benítez J.A., Vergara P. et al. // *Int. J. Dev. Neurosci.* – 2009. – Vol. 27, N 4. – P. 305-

313. 11. Gobeil S., Zhu X., Doillon C.J., Green M.R. // *Genes Dev.* – 2008. – Vol. 22, N 21. – P. 2932-2940. 12. Lopez-Ramirez M.A., Dominguez-Monzon G., Vergara P., Segovia J. // *Int. J. Dev. Neurosci.* – 2008. – Vol. 26, N 5. – P. 497-503. 13. Zhao L., Pan Y., Gang Y. et al. // *J. Biol. Chem.* – 2009. – Vol. 284, N 39. – P. 26273-26285. 14. Shiozawa Y., Pedersen E.A., Taichman R.S. // *Exp. Hematol.* – 2010. – Vol. 38, N 2. – P. 132-140. 15. Scutera S., Fraone T., Musso T. et al. // *J. Immunol.* – 2009. – Vol. 183, N 5. – P. 3004-3013. 16. Gustafsson A., Martuszewska D., Johansson M. et al. // *Clin. Cancer Res.* – 2009. – Vol. 15, N 14. – P. 4742-4749. 17. Minchenko O.H., Opentanova I.L., Ochiai A. et al. // *Mol. Cell. Biochem.* – 2005. – 280, N 1-2. – P. 227 – 234. 18. Brahimi-Horn M.C., Chiche J., Pouyssegur J. // *J. Mol. Med.* – 2007. – Vol. 85, N 12. – P. 1301 – 1307. 19. Moenner M., Pluquet O., Bouchecareilh M., Chevet E. // *Cancer Res.* 2007. – 67, N 22. – P. 10631 – 10634.

Надійшла до редколегії 17.12.10

УДК 581.331.2

Т. Карпюк, асп., О. Футорна, канд. біол. наук

ПАЛІНОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДІВ *AECHMEA* RUIZ. & PAV., *BILLBERGIA* THUNB., *NEOREGELIA* L.B.SMITH, *NIDULARIUM* LEM. РОДИНИ *BROMELIACEAE* JUSS

За допомогою світлової і сканувальної електронної мікроскопії досліджено пилкові зерна 10 видів підродини *Bromelioideae* Burnett. Пилкові зерна досліджених видів сулькатні або порові, еліпсоїдальні або сфероїдальні, переважно середнього розміру, з сітчастою, ямчастою, зморшкувато-ямчастою скульптурою. Встановлено, що аперттури, форма пилкових зерен і деталі будови скульптури є важливими таксономічними ознаками на родовому та видовому рівнях.

Pollen morphology of 10 species of the subfamily Bromelioideae (Bromeliaceae) was examined using the light and scanning electron microscopy. Pollen grains are monads, elliptical or spheroidal, 1-sulcate or porate, mainly medium-size with reticulate, perforate and rugulate ornamentation. Characters of the apertures sculpture's surface are diagnostic of the genus and species level.

Вступ. У світовій флорі родина *Bromeliaceae* налічує близько 2500 видів, поширених переважно в тропічних і субтропічних зонах Нового світу [6]. Згідно останніх даних Smith & Till [14] підродина *Bromelioideae* Burnett включає 31 рід, 724 види. Найбільшими є роди: *Aechmea* Ruiz. & Pav. (185 видів), *Neoregelia* L.B.Smith (100 видів), *Billbergia* Thunb. (65 видів), *Nidularium* Lem. (50 видів), *Bromelia* L. (50 видів). Вчені не мають спільної думки щодо систем підродини та окремих її родів. Наприклад, класично рід *Aechmea* за життєвою формою, морфологією і розмірами поділявся на 8 підродів: 1. *Podaeachmea*, 2. *Lamprococcus*, 3. *Aechmea*, 4. *Orgiesia*, 5. *Platyachmea*, 6. *Pothuava*, 7. *Macrochordion*, 8. *Chevaliera* [5]. В той же час молекулярні дані Horres & Schulte [9] не змогли остаточно підтвердити ці спростувані класичну систему роду *Aechmea*.

За результатами молекулярно-філогенетичних досліджень рід *Aechmea* є сестринським до інших родів підродини *Bromelioideae*, які формують кладу *eubromelioids* (еубромеліоїдів) [12]. За даними Sass et al [12, 13] рід *Aechmea* є поліфілетичним та формує з родами *Neoregelia* і *Nidularium* невелику групу.

Відомості про будову пилкових зерен (п.з.) представників підродини *Bromelioideae* вкрай незначні.

Перші дослідження пилку бромелієвих належать Мецу [10], які він здійснив на початку минулого століття. Автор виділив три типи пилкових зерен: безапертурний, поровий і сулькатний (з однією дистальною борозною). Згідно паліноморфологічних даних він розділив родину на три підродини *Integrae*, *Poratae*, *Sulcatae*. Згодом Ердтман уточнив дані Меца, і встановив, що пилкові зерна *Bromeliaceae* завжди є дистально-однорозними [4].

На сьогодні досліджені пилкові зерна окремих родів і видів родини *Bromeliaceae*. А саме – з підродини *Tillandsioideae* Burnett під світловим (СМ) і сканувальним електронним мікроскопом (СЕМ) вивчалися п.з. представників родів *Tillandsia* L. [4, 7, 8, 10, 11], *Vriesea* Lindl., *Guzmania* Ruiz. & Pav. [7, 8, 10]. З підродини *Pitcairnioideae* Harms — п.з. видів роду *Pitcairnia* L'Her досліджувалися за допомогою СМ і СЕМ [4, 7], а п.з. видів роду *Dyckia* Schult. — лише під СМ [4, 10]. Пил-

кові зерна роду *Hechtia* Klotzsch з підродини *Hechtioideae* Givnish вивчалися під СМ [4, 10]. За допомогою світлової та сканувальної електронної мікроскопії досліджувались п.з. представників найбільшої підродини *Bromelioideae*, а саме види родів *Aechmea*, *Ananas* Mill., *Bromelia* L. – СМ і СЕМ [4, 7, 10]; п.з. родів *Neoregelia*, *Nidularium*, *Billbergia* – СМ [4, 10]. Завдяки цим дослідженням, встановлено, що сулькатний тип апертур пилкових зерен є переважним у родині, поровий тип п.з. властивий представникам підродини *Bromelioideae*, безапертурний трапляється у деяких представників підродин *Tillandsioideae* і *Bromelioideae*. У межах сулькатного палінотипу, ряд авторів виділяють 6 підтипів, а в межах порового типу підтипів не виділяли [7, 11].

Актуальним є більш детальне вивчення паліноморфологічних даних, для подальшого порівняння їх з результатами молекулярно-філогенетичних досліджень.

Матеріали і методи. Зразки пилку були відібрані в тропічній оранжереї однодольних рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В.Фоміна ННЦ "Інститут біології". Досліджено морфологію пилкових зерен 10 видів з 4 родів підродини *Bromelioideae* світової флори. Для вивчення під світловим мікроскопом (СМ, Carl Zeiss) готували гліцерин-желатинові препарати з використанням рідини Келберла [2]. Вимірювали 20 пилкових зерен кожного зразка при збільшенні $\times 1000$. Для дослідження пилку під сканувальним електронним мікроскопом (СЕМ, JSM-35C) матеріал фіксували на латунних столиках у 96%-му етанолі та напилковали сумішшю золота і платини. При опису пилкових зерен ми використовували термінологію П. І. Токарева [3] і Купріянової та Альошиної [1].

Результати та обговорення

Рід *Billbergia*

B. brasiliensis L.B.Smith (рис. 1, 1; рис. 2, 1,2)

СМ. Пилкові зерна білатерально-симетричні, дистально-однорозні, еліпсоїдальні за формою, в обрисі з полюса округлі, з екватора – плоско-випуклі. Полярна вісь – 77,1 – 88,6 мкм, екваторіальний діаметр – 36,4 – 41,6 мкм. Борозни довгі (62,6 – 65,3 мкм), з чіткими краями, звужені до загострених кінців. Екзина 1,9 – 2,7 мкм

завтовшки. Скульптура чітка, сітчаста, біля борозни на полюсах гладенька.

СЕМ. Скульптура різносітчаста. Комірки сітки від дрібних до великих, різної форми: округлі, видовжені, округлокутасті; стінки тонкі. Сітка рівномірно виражена по всій поверхні, дещо згладжена на полюсах. Борозни мембрани теж сітчасті.

B. rosea Hortus ex Beer (рис. 1, 6, 7; рис. 2, 4, 5)

СМ. Пилкові зерна білатерально-симетричні дистально одноборозні, еліпсоїдальні за формою, в обрисі з полюса округлі, з екватора – еліптичні. Полярна вісь 55,7 – 61,4 мкм, екваторіальний діаметр – 34,1 – 36,6 мкм. Борозни довгі (42,1 – 49,9 мкм), з чіткими краями, не звужені до чітких кінців, борозна мембрана дрібносітчаста. Екзина 2,1 – 3,1 мкм завтовшки. Скульптура чітка, дрібносітчаста.

СЕМ. Скульптура від ямчастої до дрібносітчастої. Комірки сітки та перфорації невеликі переважно округлої форми. Сітка та перфорації рівномірно виражені по всій поверхні. Борозни мембрани від ямчастих до дрібносітчастих.

B. pyramidalis var. *concolor* L.B.Smith (рис. 1, 2, 3; рис. 2, 3)

СМ. Пилкові зерна білатерально-симетричні дистально одноборозні, еліпсоїдальні за формою, в обрисі з полюса округлі, з екватора – плоско-випуклі. Полярна вісь – 54,6 – 60,5 мкм, екваторіальний діаметр – 33,1 – 35,2 мкм. Борозни довгі (48,3 – 52,4 мкм довжиною), з чіткими краями, розширеними кінцями. Екзина 1,7 – 2,4 мкм завтовшки. Скульптура чітка, сітчаста, на апокольпіумі – менше виражена.

СЕМ. Скульптура різносітчаста. Комірки сітки великі і середні, різної форми: округлі, видовжені, округлокутасті; стінки тонкі. Сітка рівномірно виражена по всій поверхні, дещо згладжена на полюсах. Борозни мембрани сітчасті.

B. chlorosticta Saunders (рис. 1, 4, 5; рис. 2, 6, 7)

СМ. Пилкові зерна білатерально-симетричні дистально одноборозні, еліпсоїдальні за формою, в обрисі з полюса округлі, з екватора – еліптичні. Полярна вісь – 55,7 – 66,1 мкм, екваторіальний діаметр – 32,1 – 37,3 мкм. Борозни довгі (42,9 – 48,6 мкм), з чіткими краями та розширеними кінцями. Екзина 1,7 – 2,7 мкм завтовшки. Скульптура чітка, сітчаста, на апокольпіумі – менше виражена.

СЕМ. Скульптура різносітчаста. Комірки сітки середнього і малого розміру, різної форми: округлі, видов-

жені, округлокутасті; стінки тонкі. Сітка рівномірно виражена по всій поверхні, на полюсах і біля борозен комірки меншого розміру. Борозни мембрани сітчасті.

Рід *Aechmea*

Ae. bracteata (Swartz) Grisebach (рис. 1, 13; рис. 2, 10, 11)

СМ. Пилкові зерна радіально-симетричні чотирипорові (рідше п'ятипорові), сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса та екватора – округлі. Діаметр пилкових зерен 49,6 – 52,7 мкм. Пори глобальні, округлі, з чіткими краями, діаметром 10,5 – 15,1 мкм. Екзина 1,6 – 2,8 мкм завтовшки. Скульптура чітка, дрібноямчаста, однорідна по всій поверхні.

СЕМ. Скульптура зморшувата, зморшувато-ямчаста. Стінки нечітко виражені, дещо згладжені. Скульптура поверхні пор подібна до такої мезопоріумів.

Ae. miniata (Beer) Hort. ex Baker (рис. 1, 14, 15; рис. 2, 12, 13, 14)

СМ. Пилкові зерна радіально-симетричні чотирипорові (рідше п'ятипорові), видовжено-сфероїдальної форми, в обрисі з полюса округлокутасті, з екватора – округлі. Полярна вісь 41,0 – 43,1 мкм, екваторіальний діаметр 34,4 – 37,8 мкм. Пори глобальні округлі, чіткі, діаметром 8,3 – 11,7 мкм. Екзина 1,2 – 1,9 мкм завтовшки, спостерігається потовщення екзини біля країв пор до 2,9 мкм. Скульптура чітка, ямчаста, однорідна по всій поверхні.

СЕМ. Скульптура дрібноямчаста, рівномірно виражена по всій поверхні. Перфорації невеликі, чіткі. Скульптура поверхні пор зморшувато-ямчаста.

Ae. calyculata Baker (рис. 1, 10; рис. 2, 8, 9)

СМ. Пилкові зерна білатерально-симетричні дистально двопорові, продовгувато-сфероїдальної або еліпсоїдальної форми, в обрисі з полюса округлі, з екватора – еліптичні, з потовщеннями на кінцях. Полярна вісь 43,4 – 49,8 мкм, екваторіальний діаметр 29,2 – 33,5 мкм. Пори округлі, чіткі, діаметром 9,6 – 15,3 мкм. Екзина 1,5 – 1,7 мкм завтовшки. Скульптура чітка, сітчаста, однорідна по всій поверхні. Комірки різної форми, кутасті, округлокутасті, стінки тонкі.

СЕМ. Скульптура різносітчаста. Комірки великі і дрібні, зменшуються в напрямку до пор; різної форми: округлі, округлокутасті. Сітка рівномірно виражені по поверхні. Скульптура порових мембран зморшувата або дрібносітчаста.

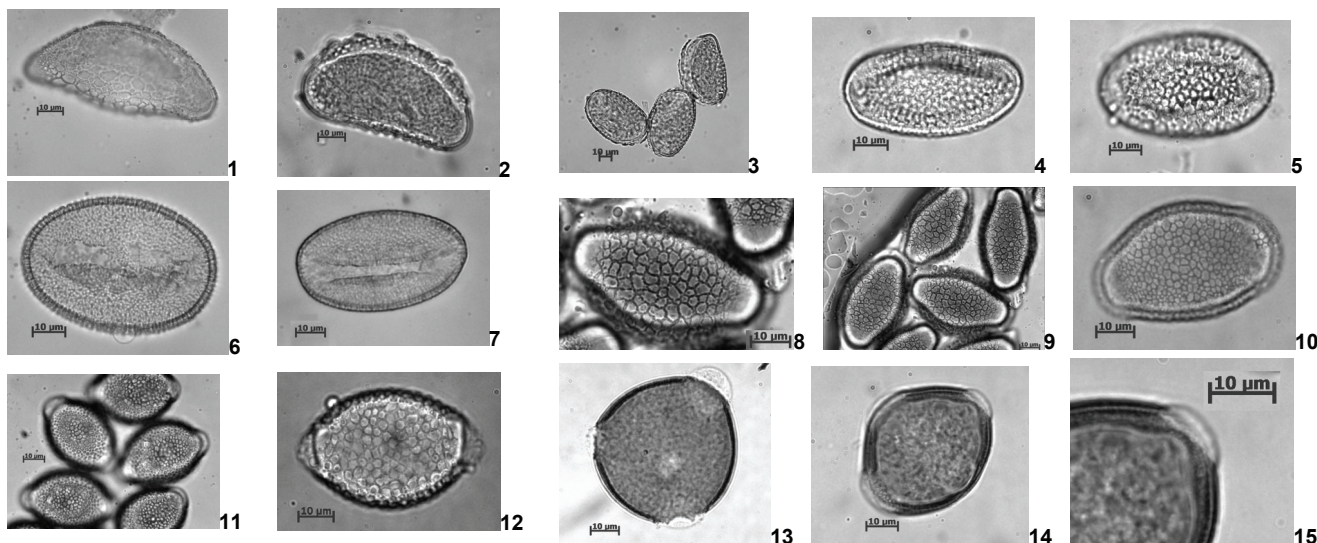


Рис.1. Пилкові зерна представників підродини Bromelioideae (СМ):

1 – *Billbergia brasiliensis*; 2, 3 – *B. pyramidalis* var. *concolor*; 4, 5 – *B. chlorosticta*; 6, 7 – *B. rosea*; 8, 9 – *Nidularium sheremetievii*; 10 – *Aechmea calyculata*; 11 – *Neoregelia carolinae*; 12 – *N. shultesiana*; 13 – *Aechmea bracteata*; 14, 15 – *Ae. miniata*

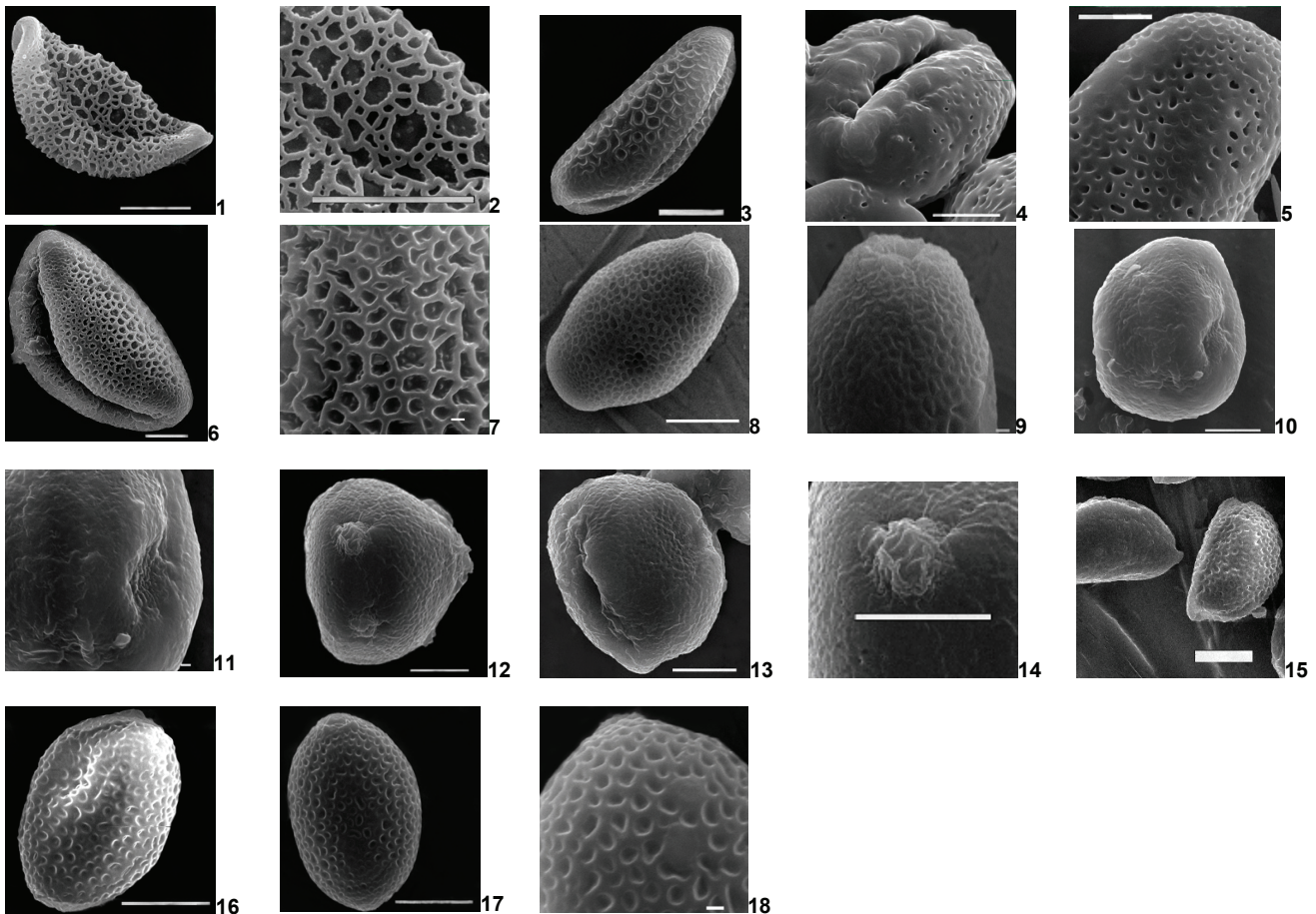


Рис.2. Пилкові зерна представників підродини Bromelioideae (СЕМ):

- 1, 2 – *Billbergia brasiliensis* (x3000, x2000); 3 – *B. pyramidalis* var. *concolor* (x2400);
4, 5 – *B. rosea* (x2400, x1800);
6, 7 – *B. chlorosticta* (x1800, x5400); 8, 9 – *Aechmea calyculata* (x2600, x4800);
10, 11 – *Ae. bracteata* (x2400, x4400);
12, 13, 14 – *Ae. miniata* (x2600); 15, 16 – *Neoregelia carolinae* (x600, x3000);
17, 18 – *N. shultesiana* (x3000, x6600)

Рід *Nidularium*

N. sheremetievii L.B.Smith (рис. 1, 8, 9)

СМ. Пилкові зерна білатерально-симетричні, дистально двопорові; еліпсоїдальної форми, в обрисі з полюса округлі, з екватора – еліптичні. Полярна вісь 41,9 – 49,1 мкм, екваторіальний діаметр 23,6 – 25,3 мкм. Пори чіткі, округлі, діаметром 9,2 – 12,3 мкм. Екзина 1,4 – 2,2 мкм завтовшки. Скульптура чітка, сітчаста, однорідна по всій поверхні. Комірки великі, кутасті. Біля пор скульптура гладенька.

СЕМ. Скульптура рівносітчаста, однорідна по всій поверхні, дещо зглажена біля пор. Комірки округлокутасті, майже однакового розміру. Краї пор чіткі, рівні, скульптура порових мембран гладенька або зморшувата.

Рід *Neoregelia*

N. carolinae (Beer) L.B.Smith (рис. 1, 11; рис. 2, 15, 16)

СМ. Пилкові зерна білатерально-симетричні, двопорові, еліпсоїдальної форми, в обрисі з полюса округлі, з екватора – еліптичні. Полярна вісь 30,9 – 34,5 мкм, екваторіальний діаметр 19,2 – 21,3 мкм. Пори округлі, чіткі, діаметром 7,9 – 9,9 мкм. Екзина 1,9 – 2,4 мкм завтовшки. Скульптура чітка, сітчаста, однорідна по всій поверхні. Комірки великі, округлі.

СЕМ. Скульптура ямчаста, перфорації округлі, майже однакового розміру, рівномірно розташовані по всій поверхні. Пори містяться на полюсах, мембрани пор

мають ямчасту та зморшувато-ямчасту скульптуру. На поверхні пилкового зерна помітні заглиблення.

N. shultesiana L.B.Smith (рис. 1, 12; рис. 2, 17, 18)

СМ. Пилкові зерна білатерально-симетричні двопорові, пори знаходяться на полюсах, еліпсоїдальної форми, в обрисі з полюса округлі, з екватора – еліптичні. Полярна вісь 42,1 – 50,6 мкм, екваторіальний діаметр 28,2 – 36,2 мкм. Пори округлі, чіткі, діаметром 9,6 – 11,2 мкм. Екзина 1,4 – 1,8 мкм завтовшки. Скульптура чітка, сітчаста, однорідна по всій поверхні. Комірки великі, округлі або округло-кутасті.

СЕМ. Скульптура ямчаста, перфорації чіткі, округлі, зменшуються в напрямку до пор. Пори не великі, опуклі. Скульптура мембрани пор зморшувата та зморшувато-ямчаста.

Базуючись на отриманих даних складено загальну паліноморфологічну характеристику досліджених видів. Пилкові зерна вивчених видів еліпсоїдальної або сфероїдальної форми; у полярному положенні еліптичні, округлі або округло-кутасті; в екваторіальному – еліптичні, округлі, зрідка плоско-випуклі. Для пилкових зерен представників родів *Billbergia*, *Nidularium* і *Neoregelia* характерна еліпсоїдальна форма, натомість представників роду *Aechmea* трапляються, як еліпсоїдальні так і сфероїдальної форми пилкові зерна.

У досліджених видів родів *Aechmea*, *Neoregelia*, *Nidularium* пилкові зерна переважно середнього розміру (30,9 – 52,7 мкм), у видів роду *Billbergia* – великі (54,6 – 88,6 мкм). Найбільші розміри серед досліджених видів характерні для пилкових зерен *B. brasiliensis*: полярна вісь становить 77,1 – 88,6 мкм, екваторіальний діаметр 36,4 – 41,6 мкм.

У дослідженій групі відзначена висока різноманітність апертур (борозен і пор): їх кількість, розміри і форма. Для видів роду *Billbergia* характерні довгі дистальні борозни з чіткими краями, вони розширюються (*B. rosea*, рис. 1, 7) або звужуються до загострених кінців (*B. brasiliensis*).

Переважаючими апертурами у досліджених видів є пори. Пори варіюють за кількістю і розташуванням. У п.з. видів роду *Neoregelia* та видів *Aechmea calyculata* і *Nidularium sheremetievii* виявлено дві дистальні пори, діаметром 7,9 – 15,3 мкм. При дослідженні під СМ порові мембрани гладенькі, під СЕМ встановлено, що вони можуть бути гладенькими, зморшкуватими або ямчастими. У решти видів роду *Aechmea* п.з. багатопорові. Пори рівномірно розташовані по всій поверхні пилкових зерен, їх кількість варіює в межах 4-5 (*Ae. bracteata*, *Ae. miniata*). Діаметр пор 8,3 – 15,1 мкм. Порові мембрани під СМ гладенькі (рис. 1, 15), при дослідженні під СЕМ – зморшкуваті та ямчасті у *Ae. bracteata* (рис. 2, 11) і зморшкувато-ямчасті у *Ae. miniata* (рис. 2, 14).

Екзина 1,2 – 3,1 мкм завтовшки. Найтовща екзина спостерігається у пилкових зерен представників роду *Billbergia* 1,7 – 3,1 мкм, для п.з. видів роду *Aechmea* екзина становить 1,2 – 2,8 мкм, для п.з. представників роду *Neoregelia* – 1,4 – 2,4 мкм і для п.з. роду *Nidularium* товщина екзини становить 1,4 – 2,2 мкм.

Встановлено, що діагностичними ознаками для п.з. роду *Billbergia* є еліпсоїдальна форма п.з. та дистальна борозна. В межах роду п.з. досліджених видів відрізняються елементами скульптури, зокрема, для видів *B. brasiliensis*, *B. chlorosticta*, *B. pyramidalis* var. *concolor* характерна різносітчаста скульптура п.з., комірки сітки дрібні та великі у *B. brasiliensis*, середні та великі у *B. pyramidalis* var. *concolor*, дрібні та середні у *B. chlorosticta*. У п.з. виду *B. rosea* скульптура варіює від ямчастої до дрібносітчастої. Борозни мембрани у видів *B. brasiliensis*, *B. chlorosticta*, *B. pyramidalis* var. *concolor* під СМ – гладенькі, з тяжами екзини, під СЕМ – сітчасті, у виду *B. rosea* скульптура мембрани борозни під СМ – дрібносітчаста, під СЕМ – від ямчастої до дрібносітчастої.

Рід *Aechmea* виявився гетероморфним за типом апертур і скульптурою поверхні п.з. Два види – *Ae. bracteata* та *Ae. miniata* мають сфероїдальні пилкові зерна з чотирма, рідше п'ятьма порами. Для *Ae. miniata* характерні п.з. з дрібноямчастою скульптурою поверхні, а для *Ae. bracteata* – від зморшкуватої до зморшкувато-ямчастої. Для виду *Ae. calyculata* характерні еліпсоїдальні п.з. з дистальними порами і сітчастою скульптурою.

Для видів роду *Neoregelia* характерні еліпсоїдальні п.з. з дистальними порами. Скульптура п.з. ямчаста, перфорації чіткі, округлі, скульптура мембран пор – зморшкувато-ямчаста та ямчаста у *N. carolinae* та змо-

ршкувата і зморшкувато-ямчаста у *N. shultesiana*. У п.з. *N. carolinae* на поверхні помітні заглиблення.

Для представника роду *Nidularium* – *N. sheremetievii* характерні еліпсоїдальні п.з. з двома порами на полюсах і сітчастою скульптурою.

Нами виявлено, що деякі ознаки пилкових зерен можуть використовуватись як додаткові діагностичні ознаки для розмежування родів. Встановлено, що діагностичними ознаками родового і видового рівня є форма п.з., тип апертур та характер скульптури поверхні пилкових зерен. Дистально-одноборозні еліпсоїдальні пилкові зерна характерні для видів роду *Billbergia*, ці ознаки можна використовувати, як додаткові при визначенні роду.

Для частини представників роду *Aechmea*, а саме для видів *Ae. bracteata* та *Ae. miniata*, діагностичними є 4-5-порові сфероїдальні пилкові зерна зі зморшкувато-ямчастою та ямчастою скульптурою.

Пилкові зерна іншого представників роду *Aechmea* – *Ae. calyculata*, а також виду *Nidularium sheremetievii* та видів роду *Neoregelia* еліпсоїдальні і мають дистальні пори. Для п.з. видів *N. shultesiana* та *N. carolinae* діагностичною ознакою є ямчаста екзина. В той же час для видів *Aechmea calyculata* характерні п.з. з різносітчастою скульптурою, а для представника роду *Nidularium* (*N. sheremetievii*) – рівносітчаста, що разом з еліпсоїдальною формою і дистальними порами є діагностичними ознаками видового рівня. Подібність пилкових зерен родів *Aechmea*, *Neoregelia* і *Nidularium* можливо пояснюється спільним походженням родів і схожими умовами існування.

Висловлюємо подяку к.б.н. Цимбалюк З.М. та к.б.н. Коломієць Т.В. за надану допомогу при підготовці матеріалів для статті.

1. Куприянова Л.А., Алешина Л.А. Пыльца и споры растений флоры СССР: в 3 т. – Л.: 1972. – Т. 1. 2. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: 1988. 3. Токарев П. И. Морфология и ультраструктура пыльцевых зерен. – М.: 2002. 4. Эрдтман Г. Морфология пыльцы и систематика растений. – М.: 1956. 5. Baensch U. Blühende Bromelien – Nassau (Bahamas): 1994. 6. Benzing D. H. Bromeliaceae: profile of an adaptive radiation. – Cambridge: 2000. 7. Halbritter H. Morphologie und systematische Bedeutung des Pollens der Bromeliaceae // Grana. – 1992 – Vol. 31, №3. – P. 197 – 212. 8. Halbritter H., Hesse M. Sulcus morphology in some monocot families // Grana. – Vol. 32, №2. – P. 87 – 99. 9. Horres R., Schulte K. Systematics of Bromelioideae (Bromeliaceae) – evidence from molecular and anatomical studies // Aliso – 2007. – № 23. – P. 27 – 43. 10. Mez C. Bromeliaceae. – Leipzig: 1935. 11. Milocani E., Papini A., Brighigna L. Ultrastructural studies on bicellular pollen grains of *Tillandsia seleriana* Mez (Bromeliaceae), a neotropical epiphyte. // Caryologia. – 2006. – Vol. 59, №1. – P. 88 – 97. 12. Sass Ch., Specht Ch. Phylogenetic estimation of the core Bromelioids with an emphasis on the genus *Aechmea* (Bromeliaceae) // Molecular phylogenetics and evolution. – 2010. – Vol. 55, №2. – P. 559 – 571. 13. Schulte K., Barfuss M., Zizka G. Phylogeny of Bromelioideae (Bromeliaceae) inferred from nuclear and plastid DNA loci reveals the evolution of the tank habit within the subfamily // Molecular phylogenetics and evolution. – 2009. – Vol. 51, №2. – P. 327 – 329. 14. Smith L., Till W. Bromeliaceae. The families and genera of vascular plants. // Springer. – 1998 – vol. 4, P. 74–99. 15. www.paldata.org

Надійшла до редколегії 21.12.10