

Так, максимальний показник маси кореневої системи (276 мг) отримано при культивуванні рослин цикорію на середовищі зі зменшеною вдвічі концентрацією мікроелементів з 0,5 мг/л ІМК.

1. Лакін Г.Ф. Биометрия. – М. : Высш. шк, 1990. – 350 с. 2. Шевелуха В.С., Калашикова Е.А., Деятреєв С.В. и др. Сельскохозяйственная биотехнология: Учеб. под ред. В.С. Шевелухи. – М. : Высш. шк, 2003. – 496 с. 3. Bais H.P. *Cichorium intybus* L. – cultivation, processing, utility, value addition and biotechnology, with an emphasis on current status and future prospects // Journal of the Science of Food and Agriculture.

УДК 582.661.56:578.89

– 2001. – Vol. 81. № 4. – P. 467–484. 4. Duke J.A. Medicinal Plants of the Bible: Out of print Trado-Medic Books. Buffalo, 1983. – 214 p. 5. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures // Physiol. Plant. – 1962. – Vol. 15, № 3. – P. 473–497. 6. Nitsch J.P., Bui Dang Ha, Nitsch C. Extraction d'un facteur de bourgeonnement de l'endive (*Cichorium intybus* L.) // Bull. Soc. Bot. Fr. – 1966. – Vol. 113. № 6. – P. 425–429. 7. Park E., H. Lim Establishment of an efficient in vitro plant regeneration system in chicory (*Cichorium intybus* L. var. *Sativus*) // International symposium on vegetable quality of fresh and fermented vegetables. – 2006. – № 4. – P. 115.

Надійшла до редколегії 10.09.11

В. Маляренко, магістр, Т Мудрак, асп.  
ННЦ "Інститут біології" КНУ імені Тараса Шевченка

## ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ ФАСЦІАЦІЙ У ПРЕДСТАВНИКІВ СУКУЛЕНТНИХ РОСЛИН

У соці рослин *Ehinopsis* sp. f. *crystata*, *Echinocereus pectinatus* (Scheidw.) Eng. f. *crystata* and *Chamaecereus silvestrii* Br. et. R. f. *crystata* за допомогою електронного мікроскопа було виявлено 2 типи вірусоподібних часток: нитковидної форми з розміром 650x12нм і паличкоподібної форми з центральним каналом з розмірами 317x18нм. В епідермальних шарах клітин було виявлено веретеноподібні включення.

В соке растений *Ehinopsis* sp. f. *crystata*, *Echinocereus pectinatus* (Scheidw.) Eng. f. *crystata* и *Chamaecereus silvestrii* Br. et. R. f. *crystata* с помощью электронного микроскопа было выявлено 2 типа вирусоподобных частиц ниткообразной формы с размерами 650x12нм и палочковидной формы с центральным каналом с размерами 317x18нм. В эпидермальных слоях клеток были выявлены веретенообразные включения.

In the sap of *Ehinopsis* sp. f. *crystata*, *Echinocereus pectinatus* (Scheidw.) Eng. f. *crystata* and *Chamaecereus silvestrii* Br. et. R. f. *crystata* with an electron microscope revealed two types of virus-particles: filamentous particles with size of 650x12nm and rod-shaped particles with the central channel with the size of 318 x18nm. In the epidermal cell layers was found spindle inclusion.

Фасційовані форми рослин зустрічаються і серед спорових, і серед покритонасінних рослин, але частіше серед покритонасінних [1]. В колекції сукулентних рослин закритого ґрунту Ботанічного саду ім. академіка О.В. Фоміна представлені 36 видів рослин з фасціаціями. Вони належать до 25 родів та 4 родин: *Cactaceae* A.L. Juss., *Crassulaceae* D.C., *Euphorbiaceae* A.L. Juss., *Asclepiadaceae* R.Br. В родині *Cactaceae* – 28 видів рослин, які належать до 20 родів. В родині *Crassulaceae* – 5 видів рослин з фасціаціями, які відносяться до 3 родів (*Echeveria*, *Pachyphytum*, *Sinocrassula*). В родині *Euphorbiaceae* два види: *Euphorbia lactea* Hort. f. *crystata*, *Euphorbia pugniformis* Brg. f. *crystata*. Родина *Asclepiadaceae* представлена одним видом *Stapellia herrei* Nelf f. *crystata*. Всього за літературними даними [2; 3] в родині *Cactaceae* 73 види рослин з фасціаціями. Серед можливих причин, що можуть викликати утворення фасціацій, розглядають ураження мікроскопічними грибами та вірусні хвороби.

**Матеріали та методи.** Для виявлення вірусних часток відібрали три фасційовані форми рослин з родини *Cactaceae*: *Ehinopsis* sp. f. *crystata*, *Echinocereus pectinatus* (Scheidw.) Eng. f. *crystata*, *Chamaecereus silvestrii* Br. et. R. f. *crystata*.

Клітинні включення виявляли з допомогою світлового мікроскопа.

Морфологію виявлених вірусів визначали методом трансмісивної електронної мікроскопії шляхом негативного контрастування при інструментальному збільшенні 30 тис.

**Результати та їх обговорення.** Роботи по вивченню вірусів кактусів з'явилися у 60 роках минулого сторіччя [4]. Вперше симптоми вірусного ураження кактусів були детальні описані в Європі 1951р. Пізніше з'явилися повідомлення про виявлення вірусів кактусів в США.

Перебіг деяких вірусних інфекцій у представників родини *Cactaceae* безсимптомний. Проте іноді ці інфекції можуть супроводжуватися появою складних симптомів. Так, на аксиллах кактуса *Opuntia* sp. симптоми проявляються у вигляді хлоротичних кілець і плям, а у *Zygocactus* sp. спостерігається почервоніння пагонів. Іноді виявляють і більш незвичайні ознаки вірусного

ураження: зкручування, помітні пожовтіння і пом'якшення стебел внаслідок порушення водного обміну.

Вірус ягідного кактуса (*Ferrocactus* sp.) викликає серйозну деформацію у тканинах, сформованих після ураження, та призводить до карликовості [5]. Залишається не з'ясованим питання про причину формування аномалій (кристал) у цього та інших видів кактусів. Як можлива причина виникнення таких аномалій розглядається вірусна інфекція [2]. Так, частки, подібні до вірусних, були знайдені в екземплярах "відьмових мітел" *Opuntia tuna* SD., хоча доведено, що причиною надмірного формування пагонів у цієї рослини є *Spiroplasma* sp.

При вірусному ураженні кактусів спостерігається утворення великих спірале- або веретеноподібних включень головним чином у зовнішніх шарах клітин заражених рослин. Такі включення легко відрізнити від кристалічних і сферичних включень оксалату кальцію, виявлених в епідермальних шарах стебла *Opuntia* sp. Окрім того, вірусне ураження може спричинити формування включень, подібних до перерваних веретен, спіралеї, кілець, ниток, багатогранників та X-тіл [5].

За допомогою світлового мікроскопу в епідермальних тканинах рослин *Ehinopsis* sp. f. *crystata*, *Echinocereus pectinatus* (Scheidw.) Eng. f. *crystata*, *Chamaecereus silvestrii* Br. et. R. f. *crystata* було виявлено веретеноподібні включення (рис. 1). Наявність таких включень, можливо, є свідченням вірусної інфекції.

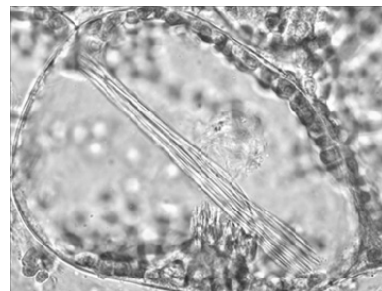


Рис. 1. Веретеноподібне включення в епідермальному шарі клітин *Ehinopsis* sp. f. *crystata*

© Маляренко В., Мудрак Т., 2013

В результаті проведення електронної мікроскопії в соці рослини *Echinopsis* sp. f. *crystata*, *Chamaecereus silvestrii* Br. et. R. f. *crystata* виявили вірусоподібні частинки нитковидної форми 650x12 нм та паличкоподібної форми з центральним каналом 317x18 нм (рис. 2А, 2В). В електрограмі соку *Echinocereus pectinatus* (Scheidw.) Eng. f. *crystata* виявлені лише нитковидні вірусоподібні частинки довжиною 650x12 нм. За морфологічними даними віруси належать до родів *Carlavirus* та *Tobamovirus* [6].

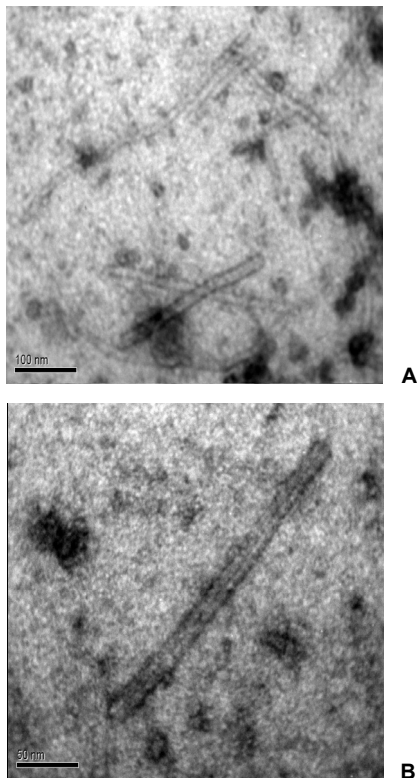


Рис. 2. Електронограма соку А. *Echinopsis* sp. f. *crystata*  
В. *Chamaecereus silvestrii* Br. et. R. f. *crystata*

УДК 581.44,582.788.1

Н. Нужина, канд. біол. наук, Г. Гревцова, д-р біол. наук, пров. наук. співр.  
ННЦ "Інститут біології" КНУ імені Тараса Шевченка  
М. Кубінський, асп., зав. від. плодово-ягідних культур, Кременецький ботанічний сад;  
І. Михайлова, лікар, Соломенська центральна районна поліклініка Оболонського району м. Києва

### АНАТОМІЧНА БУДОВА ОДНО-, ДВО- І ТРИРІЧНИХ ПАГОНІВ *COTONEASTER SUBACUTUS* ROJARK., *C. RUSSANOVII* GREVTSOVA ТА СОРТІВ ЯБЛУНІ І ГРУШІ, ПРИЩЕПЛЕНИХ НА ЦИХ РОСЛИНАХ

Наведено дані про анатомічну будову одно-, дво- і трирічних пагонів *Cotoneaster subacutus*, *C. rusanovii* та прищеплених на них яблуні "Росавка" і груші "Ноябрьська". Встановлено, що анатомічна будова пагонів в цілому подібна, але існують і відмінності. Одно-, дво- і трирічні пагони відрізняються закономірно і подібно у всіх досліджуваних видів. Міжвидова різниця є більш суттєвою.

Приведены данные анатомического строения одно-, дву- и трехлетних побегов *Cotoneaster subacutus*, *C. rusanovii* и привитых к ним яблони "Росавка" и груши "Ноябрьская". Установлено, что анатомическое строение побегов в целом похоже, но также существуют и различия. Одно-, дво- и трехлетние побеги отличаются закономерно и подобно у всех исследуемых видов. Межвидовое различие является более существенным.

The data on the anatomical structure of one-, two- and three-year shoots *Cotoneaster subacutus*, *C. rusanovii* and grafted them the apple "Rossavka" and pear "Noyabrsk" are given. It is established that the anatomical structure of shoots are generally similar, but there are also differences. One-, two- and three-year shoots differ apparently and similarly in all the studied species. The interspecies difference is more significant.

У ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка вперше в Україні у 1992 р. поставлено дослід щодо використання кизильника гострого ( *Cotoneaster subacutus* Rojark.) як посухостійкої підщепи для яблуні

Віріони роду *Carlavirus* знаходять у цитоплазмі, хлоропластах та мітохондріях уражених клітин. У цитоплазмі клітин можуть бути кристалічні чи аморфні Х-подібні включення, які містять вірусні частки. Перебіг ураження, зумовленого вірусом *кактусу 2* (CV-2), може проходити безсимптомно, але іноді симптоми можуть проявлятися залежно від сезону. Передаються віруси роду *Carlavirus* механічною інокуляцією. Вірус опунції належить до роду *Tobamovirus*. Передається механічною інокуляцією.

Фасціація в *Echinopsis* sp., *Echinocereus pectinatus*, *Chamaecereus silvestrii*, не обов'язково викликана ураженням рослин вірусами, так як рослини можуть бути лише резервуаром для вірусних часток. Та не виключено, що саме вірусна інфекція сприяє деформуванню тканин в одних видів рослин, а перебіг хвороб в інших проходить без симптомів. Тому планується продовжити роботу для підтвердження або спростування гіпотези про вплив вірусів на утворення фасційованих форм у представників родини *Cactaceae*.

Існує небезпека ураження інших рослин колекції сукулентних рослин закритого ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна вірусними інфекціями, що призведе до ослаблення рослин, зниження їх стійкості до інших шкідників та збудників інфекційних хвороб. Неконтрольоване розповсюдження вірусної інфекції може завдати значних втрат колекції унікальних екземплярів рослин. Не виключено, що в нових ґрунтово-кліматичних умовах на вирощених культурах або диких рослинах може бути посилена (послаблена) репродукція того чи іншого вірусу, на який вони хворіли на батьківщині.

1. Gatchina 3000.ru/brockous-and-efron-encyclopedic-dictionaru/100/321.htm  
2. Капустян В.В., Хікітіна В.В., Баглай К.М. Тропічні та субтропічні рослини захищеного ґрунту. – К.: ВПЦ Університет, 2005. – 223 с.  
3. Haage W. Kakteen und andere schöne Sukkulente. – Berlin.: VEB Deutscher handwirtschaftsverlag, 1980. – 366 p.  
4. Chessin M. Symptoms of virus infection in cactus//Proceedings of the X International Symposium on Virus Diseases of Ornamental Plants ISHS Acta Horticulturae 568. –Canada, 2002. – P. 73–77.  
5. Гольдин М.И. Вирусные включения в растительные клетки и природа вирусом. М.: АН СССР, 1963.  
6. Fauquet C.M., Mayo M.A., Maniloff J., Desselberger U. and Ball L.A. Virus Taxonomy Classification and Nomenclature. of Viruses/Elsevier Academic Press, 2005. – 1273 p.  
Надійшла до редколегії 14.09.12