

УДК 582.281.1:581.526.45
© 2015

І.О. ДУДКА,
науковий співробітник

Інститут ботаніки
імені М.Г. Холодного НАН України,
м. Київ
E-mail: i_dudka@mail.ru

ПЕРОНОСПОРОМІЦЕТИ
ПРИДНІПРОВ'Я
В МЕЖАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО
ТА ЛІВОБЕРЕЖНОГО
ЗЛАКОВО-ЛУЧНИХ СТЕПІВ

*Мікологічними обстеженнями фітоценозів злаково-лучного Степу Придніпров'я виявлено 18 видів пероноспороміцетів – збудників несправжньої борошнистої роси соняшнику, винограду та огірків. Проаналізовано поширення пероноспороміцетів за різними типами рослинності в дослідженому ботаніко-географічному регіоні. Здійснено критичну ревізію систематичного положення *Peronospora parasitica*, *P. tribulina* і *P. lepidii*.*

Ключові слова: *видове різноманіття, пероноспороміцети, Peronosporaceae, злаково-лучний Степ, несправжня борошниста роса.*

Пероноспороміцети в сучасних класифікаціях розглядаються як грибоподібні організми (“fungal analogues”), виділені з царства Fungi і переведені в царство Chromista, де розміщені у відділі Oomycota як представники класу Oomycetes або класу Peronosporomycetes [13]. Вони являють собою велику групу виключно паразитних видів, які є облігатними консортами судинних рослин, переважно дводольних. Серед пероноспороміцетів чимало збудників несправжньої борошнистої роси сільськогосподарських культур. Вони уражують різні зазвичай надземні органи рослин-живителів, на яких утворюються спороношення цих організмів, помітні у вигляді нальотів білого, сіруватого, сіро-фіолетового або коричневатого кольору. Пероноспороміцети широко розповсюджені як в природних, так і в штучно створених рослинних угрупованнях, зокрема в агрофітоценозах. У комплексі абіотичних факторів, які впливають на розвиток представників родини Peronosporaceae, істотну роль відіграє вологість, особливо співвідношення температури і вологості повітря. Високе видове різноманіття та інтенсивний розвиток пероноспороміцетів спостерігається в регіонах і

місцезнаходженнях з підвищеною вологістю [9, 15].

Перші згадки про пероноспороміцети з території указаних ботаніко-географічних регіонів степового Придніпров'я пов'язані з *Plasmopara viticola* (Berk. et M.A. Curtis) Berl. et de Toni, яка була виявлена на *Vitis vinifera* L. у Криворізькому районі Дніпропетровської області, припадають на 1926 рік [2]. Того самого року на обласній сільськогосподарській станції (м. Синельникове) Е.Е. Гешеле зібрав *Peronospora rossica* Gaeum. на *Dracocephalum thymiflorum* L. та *Peronospora thlaspeos-arvensis* Gaeum. на *Thlaspe arvense* L. У 1940 р. біля с. Скельки Василівського району Запорізької області М.І. Гомоляко знайшов *Peronospora tribulina* Pass. на *Tribulus terrestris* L. Відомості про ці три види були опубліковані у книзі “Визначник грибів України” [7].

Наступна інформація про пероноспороміцети злаково-лучного Степу Придніпров'я з'явилася у 80-х роках ХХ ст. У різних рослинних угрупованнях Правобережного злаково-лучного Степу, а саме в північній частині Інгулецько-Дніпровського межиріччя, були зібрані *Peronospora lepidii* (Mc Alp.) G.W. Wilson та *P. lepidii-sativi* Gaeum. на

Lepidium latifolium L., *P. parasitica* (Pers.:Fr.) Fr. на *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. et M.A. Curtis) Rostovzev на *Cucumis sativus* L., *Plasmopara helianthi* Novot. на *Helianthus annuus* L. і *P. viticola* на *Vitis vinifera* [10, 11]. Таким чином, за даними наукових джерел для злаково-лучних фітоценозів степового Придніпров'я до наших досліджень було відомо 9 представників родини Peronosporaceae.

В Україні видове різноманіття пероноспороміцетів найбільш повно досліджене в таких оптимальних за умовами вологості ботаніко-географічних районах, як Прикарпатські, Карпатські та Західноукраїнські ліси, Полісся, Гірський Крим [3, 5, 6]. Значно менше відомостей про пероноспороміцети степових регіонів України, до яких належить степове Придніпров'я. Згідно з районуванням, розробленим для "Флори грибів України" [1], південна частина степового Придніпров'я охоплює Правобережний злаково-лучний Степ у придніпровській частині Кіровоградської та Дніпропетровської областей, Лівобережний злаково-лучний Степ у придніпровській частині Дніпропетровської та Запорізької областей. Тому **метою нашої роботи** було дослідити поширення території степових регіонів України пероноспороміцетів – паразитів сільськогосподарських культур.

Матеріали і методи дослідження. З метою підготовки випуску "Флора грибів України", присвяченого родині Peronosporaceae, збір мікологічного матеріалу проводився маршрутно-експедиційним методом з 1970 по 2000 рік на всій території України. За цей період здійснено шість експедицій, маршрути яких пролягали по Правобережному та Лівобережному злаково-лучних Степах (1973–1975, 1979, 1986 та 1996 роки). Усього зібрано 42 пакети пероноспороміцетів. Матеріал збирали і опрацьовували за загальноприйнятою методикою [14]. Визначені зразки зберігаються у мікологічній секції Національного гербарію України Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (КВ).

Результати досліджень та їх обговорення. У процесі камерального опрацю-

вання зібраних нами в районі дослідження зразків було ідентифіковано 18 видів пероноспороміцетів з родини Peronosporaceae, після чого до загального списку району дослідження включено 21 вид. Частина з них (*Peronospora lepidii*, *P. parasitica*, *P. thlaspeos-arvensis*, *Plasmopara helianthi*, *P. viticola*, *Pseudoperonospora cubensis*) була виявлена в злаково-лучних ценозах та агрофітоценозах степового Придніпров'я і опублікована попередніми дослідниками. Із раніше зібраних видів нам не вдалося віднайти *Peronospora rossica* та *P. tribulina*. Усі зразки пероноспороміцетів на видах роду *Lepidium* L. визначені нами як *Peronospora lepidii*; жоден з них не відповідав ознакам раніше знайденої *P. lepidii-sativi*. 12 інших видів пероноспороміцетів були зібрані нами на території злаково-лучних Степів України вперше, серед них рідкісний вид *Peronospora crispula* Fuckel на *Reseda lutea* L., раніше відомий в Україні з єдиного місцезнаходження в Лівобережному Лісостепу.

Пероноспороміцети *Plasmopara helianthi*, *P. viticola*, *Pseudoperonospora cubensis* виявилися доволі поширеними в агрофітоценозах степового Придніпров'я. Особливо високу частоту зустрічальності виду було відзначено для *P. helianthi*. Несправжню борошністу росу соняшнику викликає спеціалізована біологічна форма *P. helianthi* f. *helianthi* Novot. Залежно від різних екологічних та агротехнічних факторів це захворювання соняшнику має різні зовнішні прояви [8]. Під час наших експедиційних спостережень частіше за все траплялася форма хвороби з характерною ознакою відставання уражених рослин у рості і розвитку всіх органів: слабо розвинена коренева система, стоншені стебла, дрібні хлоротичні листки, карликові суцвіття без насіння. Інтенсивний розвиток *Plasmopara viticola* – паразита, що викликає міддю винограду, спостерігався нами в приватній садибі з виноградником у м. Марганець. На листках винограду, вкритих маслянистими плямами, з нижнього боку був добре помітний повстяний, сірувато-білий наліт, утворений спорангіеносцями із зооспорангіями. Під час серпневої

експедиції 1996 р. в колективних садах на лівому березі р. Дніпро, біля Дніпровсько-Орільського природного заповідника, *P. viticola* відмічена у вигляді білого нальоту спороношень на молодих ягодах винограду. Розвиток *Pseudoperonospora cubensis* на огірках найчастіше реєструвався на їх розсаді в парниках і теплицях. У невеликій тепличці приватної садиби в с. Зелений Гай Василівського району Запорізької області листки були вкриті кутастими, згодом суцільними, хлоротичними, жовтуватозеленими плямами, з нижнього боку яких утворився добре помітний наліт спороношень. На полі капусти біля с. Щасливе Олександрійського району Кіровоградської області був відмічений незначний розвиток *Peronospora brassicae* Gaem. на *Brassica napus* L.

Інші види пероноспороміцетів, зібрані на території степового Придніпров'я, були асоційовані з дикорослими, рідко з декоративними, трав'янистими рослинами. Найбільша кількість видів пероноспороміцетів (7) була виявлена в лісових фітоценозах масиву Чорний ліс та в різних антропогенно змінених ценозах Знаменського та Олександрійського районів Кіровоградської області. На вологих, часто заболочених ділянках грабового лісу вдалося знайти *Plasmopara peucedani* Nannf., apud Lundell et Nannf. на *Peucedanum oreoselinii* (L.) Moench., *P. umbelliferarum* (Casp.) J. Schroet. et Wartenw. на *Aegopodium podagraria* L., *Peronospora dentariae* Rabenh. на *Cardamine impatiens* L. У рудеральних ценозах цих районів зареєстрована *Peronospora chenopodii* Schltdl. на *Chenopodium album* L., серед сеgetальної рослинності поля пшениці *P. sisymbrii-officinalis* Gaem. на *Sisymbrium altissimum* L. та *P. thlaspeos-arvensis* на *Thlaspe arvense*, у садібі лісництва на клумбі *P. mattiolarum* Gaem. на *Mattiola longipetala* (Vent.) DC.

Дещо менше видів пероноспороміцетів (5) зареєстровано в різних рослинних угрупованнях дендропарку "Веселі Боковеньки", розташованого в Долинському районі Кіровоградської області. Так, на узліссі біля

садиби дендропарку виявлені *Plasmopara chaerophylli* (Casp.) Trott на *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., уздовж стежок у садібі знайдена *Peronospora alta* Fuckel на *Plantago media* L., у рудеральних ценозах – *P. chenopodii* на *Chenopodium album*, *P. lamii* Rabenh. на *Lamium maculatum* (L.) L. і *L. purpureum* L., *Peronospora myosotidis* de Bary на *Myosotis arvensis* (L.) Hill.

У рослинних угрупованнях навколо міст Дніпропетровськ та Синельникове, серед яких переважають агрофітоценози та супутня їм сеgetальна рослинність, також зареєстровано п'ять видів. Серед них *Peronospora parasitica* на *Capsella bursa-pastoris*, *P. chenopodii* на *Chenopodium album*, *P. crispula* на *Reseda lutea*, *P. sisymbrii-officinalis* на *Sisymbrium altissimum* та *P. lepidii* на *Lepidium ruderales* L.

Найменша видова різноманітність пероноспороміцетів зареєстрована в обстежених місцях збору Запорізької області, де досліджувалися степові ділянки та сеgetальна рослинність агрофітоценозів. В останніх виявлено лише *P. lepidii* на *Lepidium latifolium* L.

Аналіз поширення пероноспороміцетів на території злаково-лучних степів Придніпров'я демонструє збільшення їх видового різноманіття в напрямку з півдня на північ і від степової до лісової рослинності. Водночас сеgetальна рослинність агрофітоценозів несуттєво поступається за видовим багатством цих грибоподібних організмів такому лісовим фітоценозів. Це співпадає з результатами наших досліджень пероноспороміцетів у різних природних зонах Криму. Степовий Крим за видовим різноманіттям пероноспороміцетів виявився навіть багатшим, ніж Гірський Крим: 55 видів проти 51 [4, 5]. Важлива причина значної відміни між видовим багатством пероноспороміцетів Степового Криму і злаково-лучного Степу полягає в тому, що більшість кримських експедицій проводилася з урахуванням еколого-біологічних особливостей цієї групи організмів-ефемероїдів, тобто в ранньовесняний період за сприятливого для розвитку представників родини Peronosporaceae співвід-

ношення температури і вологості. Виїзди до злаково-лучного Степу здійснювалися переважно влітку, коли розвиток пероноспороміцетів в аридних регіонах практично припиняється. Отже, у подальших дослідженнях видового різноманіття пероноспороміцетів злаково-лучного і злакового Степів України необхідно враховувати особливості сезонної динаміки організмів цієї групи.

Сучасні молекулярно-біологічні дослідження різних організмів вносять суттєві зміни в їх таксономічне положення. Це стосується і деяких із наведених видів пероноспороміцетів. Ідентичність і дивергенція ITS (ITS1, ITS2, 5.8S рНК генів) були вивчені для шести видів роду *Peronospora*, у тому числі для одного з найбільш поширених в Україні та й у світі видів *P. parasitica* на *Capsella bursa-pastoris* [12]. На основі молекулярних і морфологічних відмін для цих видів було описано новий рід *Hyaloperonospora* Constant. Оскільки типовий зразок *P. parasitica* ви-

явився втраченим, за неотип було обрано зразок П. Сидова (*P. Sydow*), зібраний у травні 1899 р. на *C. bursa-pastoris* у Німеччині в околицях Берліна. Саме цей зразок О. Константінеску поклав в основу нової комбінації *Hyaloperonospora parasitica* (Pers.:Fr.) Constant., яка і була визначена як типовий вид нового роду. Із видів роду *Peronospora*, зібраних у злаково-лучному Степу, крім *P. parasitica*, до складу нового роду було віднесено також *P. tribulina* як *Hyaloperonospora tribulina* (Pass.) Constant. У ході цього ж дослідження було описано ще один новий рід *Perofascia* Constant. Як базіонім для нього було використано *Peronospora parasitica* de Bary var. *lepidii* McAlp. Раніше цей різновид був базіонімом для *Peronospora lepidii* (McAlp.) G.W. Wilson. Тепер *Peronospora lepidii* переведена в синоніми типового виду нового роду *Perofascia lepidii* (McAlp.) Constant. Отже, всі зразки *Peronospora lepidii*, знайдені в біотопах злаково-лугового Степу України, слід розглядати як *Perofascia lepidii*.

Висновки

1. Унаслідок мікологічного обстеження фітоценозів Придніпров'я в межах Правобережного і Лівобережного злаково-лучних Степів зареєстровано 18 видів пероноспороміцетів, серед яких високою частотою зустрічальності в регіоні відзначались облигатні паразити сільськогосподарських культур *Plasmopara helianthi* на соняшнику, *P. viticola* на винограді, *Pseudoperonospora cubensis* на огірках.

2. 12 видів пероноспороміцетів були зібрані на території злаково-лучних Степів України вперше: *Plasmopara chaerophylli*, *P. reucedani*, *P. umbelliferarum*, *Peronospora alta*, *P. brassicae*, *P. chenopodii*, *P. dentariae*, *P. lamii*, *P. mattiolarum*, *P. myosotidis*, *P. sisymbrii-officinalis*. Вони широко розповсюджені в інших ботаніко-географічних регіонах України. Рідкісним для України видом, раніше відомим з єдиного локалітету в Лівобережному Лісостепу, виявилася *Peronospora crispula* на реzedі жовтій.

3. Видове багатство пероноспороміцетів степових фітоценозів району дослідження

помітно поступається їх видовому різноманіттю, асоційованому тут з лісовими та сегетальними угрупованнями. З метою з'ясування реального видового різноманіття цих грибоподібних організмів-ефемероїдів у степових фітоценозах, враховуючи їх еколого-біологічні особливості, необхідні додаткові збори матеріалу в ранньовесняний період за сприятливого для розвитку представників родини *Peronosporaceae* співвідношення температури і вологості.

4. За остаточного складання інвентаризаційного списку пероноспороміцетів Придніпров'я в межах Правобережного і Лівобережного злаково-лучних Степів мають бути враховані побудовані на результатах молекулярно-біологічних досліджень зміни в таксономічній приналежності окремих представників цієї групи організмів. За сучасними даними виявлені в районі дослідження *Peronospora parasitica* та *P. tribulina* переведені до роду *Hyaloperonospora* як *H. parasitica* та *H. tribulina*, а *Peronospora lepidii* – до роду *Perofascia* як *Perofascia lepidii*.

Бібліографія

1. Гелюта В.П. Флора грибів України. Мучнисторосяні гриби / В.П. Гелюта. – К.: Наук. думка, 1989. – 256 с.
2. Герасименко Л.С. Головні шкідники та хвороби сільськогосподарських рослин на Україні в 1926 р. / Л.С. Герасименко // Захист рослин. – 1926. – № 1. – С. 6–10.
3. Дудка И.А. Пероноспоровые грибы (семейство Peronosporaceae) Украинских Карпат / И.А. Дудка // Микол. и фитопатол. – 1997. – 31, № 4. – С. 1–8.
4. Дудка И.А. Пероноспоровые грибы (семейство Peronosporaceae) Степного Крыма / И.А. Дудка // Микол. и фитопатол. – 2000. – 34, № 6. – С. 10–18.
5. Дудка И.А. Пероноспоровые грибы (семейство Peronosporaceae) Горного Крыма / И.А. Дудка // Микол. и фитопатол. – 2001. – 35, № 5. – С. 16–24.
6. Дудка И.А. Peronospora chelidonii – новый для микобиоты Украины вид семейства Peronosporaceae / И.А. Дудка, В.П. Гелюта // Микол. и фитопатол. – 2003. – 37, № 6. – С. 39–44.
7. Визначник грибів України. Слизовики (Мухорphyta). Гриби (Мусорphyta): архіміцети, фікоміцети / [Морочковський С.Ф., Зерова М.Я., Дудка І.О., Радзієвський Г.Г., Сміцька М.Ф.]. – К.: Наук. думка, 1967. – Т. I. – 254 с.
8. Новотельнова Н.С. Ложная мучнистая роса подсолнечника. Таксономия и биология возбудителя, патогенез заболевания / Н.С. Новотельнова. – М.; Л.: Наука, 1966. – 150 с.
9. Новотельнова Н.С. Флора спорых растений СССР. Грибы (3). Порядок Peronosporales / Новотельнова Н.С., Пыстина К.А. – Л.: Наука, 1985. – Т. II. – 363 с.
10. Таран М.А. Міксоміцети-паразити північної частини Інгулецько-Дніпровського межиріччя / М.А. Таран // Укр. ботан. журн. – 1988. – 45, № 2. – С. 63–71.
11. Таран М.А. Фітотрофні мікроміцети техногенно змінених екосистем / М.А. Таран. – Кривий Ріг: Видавничий центр КГУ, 2009. – 441 с.
12. Constantinescu O. Peronospora-like fungi (Chromista, Peronosporales) parasitic on Brassicaceae and related hosts / Constantinescu O., Fatehi J. // Nova Hedwigia. – 1993. – 74, № 3–4. – P. 291–338.
13. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. 9th ed. / Kirk P.M., Cannon P.F., David J.C., Stalpers J.A. – Wallingford: CAB International, 2001. – 655 p.
14. Kochman J. Flora Polska. Grzyby (Mycota). Glonowce (Phycomycetes). Wroslikowe (Peronosporales) / Kochman J., Majewski T. – Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1970. – Т. IV. – 309 p.
15. Mazelaitis J. Lietuvos grybai. I. Gleivunai (Mycota) Peronosporieciai (Peronosporales) / Mazelaitis J., Staneviciene S. – Vilnius: Mokslo ir Enciklopediju Leidykla, 1995. – 292 p.

Рецензент – доктор біологічних наук,
професор **Ю.І. Грицан**