



<https://doi.org/10.15407/ukrbotj82.02.115>

RESEARCH ARTICLE

Species of the genus *Phragmidium* (Pucciniales) as parasites of brambles (*Rubus*: *Rosaceae*) in Ukraine

Yuri Ya. TYKHONENKO 

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine,
2 Tereshchenkivska Str., Kyiv 01601, Ukraine

Address for correspondence: yu.ya.tykhonenko@gmail.com

Abstract. Four species of the genus *Phragmidium* that parasitize plants of the genus *Rubus* in Ukraine are reported. Of them, *Phragmidium acuminatum* has not been recorded for more than 90 years, since its last report in 1933. This species is a specialized parasite of the stone bramble (*Rubus saxatilis*), which according to modern views belongs to *Rubus* subg. *Melanobatus*. Three other species are widespread in Ukraine. *Phragmidium rubi-idaei* parasitizes raspberries (*Rubus idaeus*) of the subgenus *Idaeobatus*. *Phragmidium bulbosum* and *P. violaceum* infect representatives of *Rubus* subg. *Rubus* and can both parasitize plants of the same species. In Ukraine, both species were observed on *Rubus caesius*, *R. candicans*, *R. canescens* and *R. hirtus*. However, they clearly differ in morphological features: most teliospores of *Phragmidium violaceum* are 4-celled with an apical hemispherical papilla up to 5 µm high, while in *P. bulbosum* teliospores are mostly 4–8-celled with an apical cylindrical or conical papilla up to 12 µm high. The previously reported twisting of the upper part of the teliospore pedicel in species of the genus *Phragmidium* parasitizing species of the genus *Rosa* was also observed in *P. bulbosum*, *P. rubi-idaei* and *P. violaceum*. The article is illustrated with photomicrographs obtained using a scanning electron microscope.

Keywords: biodiversity, distribution, mycobiota, *Phragmidiaceae*, *Rubus*

Introduction

Almost 50 species of the genus *Phragmidium* Link that parasitize plants of the genus *Rubus* L. have been described so far. The centre of species diversity for this fungal group is East Asia. Only five of its species occur in Europe. *Phragmidium rubi-idaei* is an important pathogen of cultivated raspberries. *Phragmidium violaceum* has been used in the biological control of invasive European

species of *Rubus* in Australia (Marks et al., 1984; Gomez et al., 2008) and Chile (Vargas-Gaete et al., 2019). In Ukraine, the genus *Phragmidium* has not been specifically studied, except for our recent article on parasites of roses (Tykhonenko, 2024). The purpose of this study is to compile data on the distribution of the species of *Phragmidium* which parasitize brambles in Ukraine and to study the morphology of their spores using a scanning electron microscope.

ARTICLE HISTORY. Submitted 10 September 2024. Revised 09 February 2025. Published 14 April 2025

CITATION. Tykhonenko Yu.Ya. 2025. Species of the genus *Phragmidium* (Pucciniales) as parasites of brambles (*Rubus*: *Rosaceae*) in Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*, 82(2): 115–127. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj82.02.115>

© M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, 2025

© Publisher PH "Akademperiodyka" of the NAS of Ukraine, 2025

This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Materials and Methods

The materials of this study include literature data on the distribution of fungi of the genus *Phragmidium* parasitizing plants of the genus *Rubus* in Ukraine, as well as their specimens from the Mycological Herbarium of the M.G. Kholodny Institute of Botany (KW-M). The species distribution in Ukraine follows the map of regions proposed in the *Flora of Fungi of Ukraine* (Heluta, 1989).

For scanning electron microscopy, the prepared samples were coated with an ultrathin layer of gold using a JFC-1100 sputter. Photographs were taken on a JEOL JSM-6060 LA scanning electron microscope.

Results and Discussion

A key for identification of the species of *Phragmidium* occurring in Ukraine and parasitizing species of the genus *Rubus* is provided below.

Key to *Phragmidium* species on *Rubus* in Ukraine

1. Teliospores usually 5–9-celled, on *Rubus idaeus* 3. *P. rubi-idaei*
– Teliospores usually 3–8-celled, on other species 2

2. Teliospores usually 4–8-celled with apical cylindrical or conical papilla; wall of urediniospores up to 1.5 µm thick; wall of aeciospores thin, echinulate or verrucose 3

– Teliospores mostly 4-celled, less often 3- or 5-celled with apical hemispherical papilla; wall of urediniospores 2–3 µm thick; aeciospores covered with flat warts bearing small spine .. 4. *P. violaceum*

3. Urediniospores covered with spines at intervals of 2.0–2.5 µm; aeciospores densely covered with large, merging warts 2. *P. bulbosum*

– Urediniospores covered with spines at intervals of about 2 µm; aeciospores covered with small spines; on *Rubus saxatilis* 1. *P. acuminatum*

1. ***Phragmidium acuminatum*** (Fr.) Cooke, Handbook of British Fungi 2: 490. 1871 ≡ *Aregma acuminata* Fr., Obs. Mycol. 1: 226. 1815.

– *Phragmidium rubi-saxatilis* Liro, Bidr. Känned. Finl. Nat. Folk 65: 421. 1908.

Spermogonia unknown. Aecia on both sides of leaves, mainly on the lower side, scattered or in groups, yellow, pulverulent, round, 0.3–0.5 mm diam., sometimes up to 0.7 mm, elongated on the

veins (up to 5 mm long); surrounded by numerous transparent, cylindrical paraphyses, rounded at the apex, 50–75 µm long and 5–8 µm thick; aeciospores spherical, broadly ellipsoidal or ellipsoidal, yellow, 14–28 × 14–25 µm; wall colourless, up to 2–3 µm thick, covered with scattered spines at intervals of 2.0–2.5 µm; germ pores 3–7. Uredinia on the lower side of leaves, scattered or in loose groups, round, up to 1.5 mm diam., orange-yellow, pulverulent; urediniospores spherical or broadly ellipsoid, yellow, 16–28 × 15–23 µm; wall colourless, up to 1.5 µm thick, covered with spines at intervals of about 2 µm; germ pores unclear; uredinia with numerous paraphyses along the edges; paraphyses clavate, curved, thin-walled, 50–80 µm long and up to 16 µm thick at the apex. Telia on the lower side of leaves, scattered or in groups, sometimes merging, usually very small, pulverulent, black; teliospores of 4–8, usually 6–7 cells, 60–110 × 25–34 µm, at the transverse septa almost not constricted, rounded at both ends, at the apex with a blunt, lighter than the wall, clearly delimited cylindrical or conical papilla (7–18 µm long); wall is yellow-brown or chestnut-brown, up to 5 µm thick, irregular and roughly warty; germ pores 2–4 in each cell; pedicel hygroscopic, colourless, usually longer than the spore, up to 11 µm thick, thickened to 18 µm in the lower part.

General distribution. I, II, III — on *Rubus saxatilis* L.: Europe and Holarctic Asia; also introduced in New Zealand, where it develops on *Acaena anserinifolia* (J.R. Forst. & G. Forst.) J.B. Armstr.

Distribution in Ukraine. On *Rubus saxatilis* L.: **Carpathian Forests.** Ivano-Frankivsk Region, Kolomyia District, Nyzhniy Verbizh village, 08.1912 (Wróblewski, 1913), 08.1914 (Wróblewski, 1916); Kosiv District, Kosiv, 06.1914 (Wróblewski, 1916; Tykhonenko, Heluta, 2014), Hutsulshchyna National Nature Park (Dudka et al., 2019). — **Central (Right Bank) Polissya.** Kyiv Region, Bucha District, Teteriv railway station, 22.10.1933 (Girzhytska). — **Left Bank Forest-Steppe.** Chernihiv Region, Ichynya District, Kachanivka village, 26.07.1916 (Ganeshin, Bondartseva-Monteverde, 1922). — **Right Bank Forest-Steppe.** Zhytomyr Region, Berdychiv District, 03.09.1932 (Rechtman). — **Western Forest-Steppe.** Ternopil Region, Chortkiv District, Babyntsi village, 09.08.1913 (Wróblewski, 1914).

2. ***Phragmidium bulbosum*** (F. Strauss) Schltdl., Flora Berolinensis 2: 156. 1824 ≡ *Uredo bulbosa* F. Strauss, Ann. Wetter. Gesellsch. Ges. Naturk. 2: 108. 1811

[1810] = *Aregma bulbosum* (F. Strauss) Fr. [as '*bulbosa*'], *Observ. mycol.* (Havniae) 1: 226. 1815.

– *Phragmidium candicantium* (Vleugel) Dietel, *Annl. mycol.* 25(5/6): 474. 1927. (Fig. 1A–D).

Spermogonia on yellow or reddish spots in small groups on the upper side of leaves, subcuticular, 75–100 µm diam. and 40 µm high. Aecia on the lower side of leaves, solitary or in small groups, round, up to 1 mm diam., elongated on veins, often forming a ring around the spermogonia, orange-yellow, pulverulent; aecia with numerous paraphyses along the edges; paraphyses cylindrical or slightly clavate, thin-walled, curved paraphyses, 45–75 × 7–12 µm, almost not thickened at the apex; aeciospores in short chains, spherical or broadly ellipsoid, 17–26 × 15–21 µm; wall colourless, thin, 1–2 µm thick, covered with hemispherical or elongated warts 0.5–1.0 µm diam., usually merging in groups up to 2.5 µm diam.; germ pores 2–4, inconspicuous. Uredinia on the lower side of leaves, scattered, up to 0.4 mm diam., often merging, yellowish, pulverulent, frequently forming yellowish spots on the lower side of leaves; uredinia with numerous paraphyses along the edges; paraphyses cylindrical or slightly clavate, usually curved, thin-walled, colourless; urediniospores almost spherical, broadly ellipsoidal or obovate, 20–28 × 14–21 µm; wall colourless, about 1 µm thick, covered with noticeable spines at intervals of 2.0–2.5 µm; germ pores 2–4, inconspicuous. Telia on the lower side of leaves, up to 0.5 mm in diameter, black, pulverulent; teliospores usually of 4–6, rarely of 7 or 1–3 cells, 60–110 × 27–33 µm, not constricted at the transverse septa, rounded at both ends, at the apex usually with a blunt yellowish cylindrical or conical papilla up to 12 µm long; wall yellow-brown, consists of several layers, up to 6 µm thick, covered, especially in the upper part of the spore, with irregularities and flat, irregularly shaped warts; germ pores 2–4 in each cell; pedicel hygroscopic, colourless, twisted in the upper part, thickened in the lower part, up to 115 µm long.

General distribution. 0, I, II, III — on species of the genus *Rubus*: Europe and Holarctic Asia.

Distribution in Ukraine. On *Rubus anatolicus* (Focke) Focke ex Hausskn.: **Mountain Crimea.** (Dudka et al., 2004), 02.07.1936, 05.08.1937, 31.08.1937, 23.07.1938 (Gutsevich, 1952).

On *Rubus caesius* L.: **Carpathian Forests.** Lviv Region, Drohobych District, Skole (Krupa, 1889, Namysłowski, 1914); Skole Beskids National Nature Park (Dudka et al., 2019). Transcarpathian Region,

Mukacheve District, Vovchyi village, 04.06.1954, 28.09.1954 (Smitska). — **Central (Right Bank) Polissya.** Kyiv Region, Fastiv District, Boyarka, 19.09.1947 (Lavitska). Zhytomyr Region, outskirts of Zhytomyr, near the Teteriv River, 21.06.1924 (Matsulevych, 1925); Korosten District, Hladkovychi village, 28.08.1947, 19.09.1947 (Radzievskiy). — **Donetsk Grass-Meadow Steppe.** Donetsk Region, Kramatorsk District, Holy Mountains National Nature Park (Dudka et al., 2009), 29.09.2004 (Tykhonenko, Dudka, 2005a). Luhansk Region, Luhansk Nature Reserve, Stanytsia-Luhanska Branch (Konratyuk et al., 1988; Tykhonenko, Dudka, 2005b; Dudka et al., 2009). — **Kharkiv Forest-Steppe.** Kharkiv Region, Chuhuiv, 09.10.1906 (Treboux, 1913). — **Left Bank Forest-Steppe.** Chernihiv Region, Pryluky District, Ichnia National Nature Park (Dudka et al., 2009); Irzhavets village, 02.08.1916 (Ganeshin, Bondartseva-Monteverde, 1922); Avgustivka village, 29.08.2006 (Tykhonenko, Dudka, 2007). Kyiv Region, Boryspil District, Nesterivka village, 16.06.1947 (Trykoz). Poltava Region, Poltava District, Mykhailivka village, 19.06.1989 (Burdyukova, Dudka). — **Left Bank Grass-Meadow Steppe.** Dnipropetrovsk Region, Dnipro-Oril Nature Reserve (Prydiuk et al., 1997a, 1997b; Dudka et al., 2009). Donetsk Region, Kalmius District, Ukrainian Steppe Nature Reserve, Khomutovsky Step Branch, 23.09.1954 (Morochkovskiy). Zaporizhia Region, Vasylivka District, Skelky village, 12.09.1940 (Tsyatsyuk). — **Left Bank Grass Steppe.** Kherson Region, Skadovsk District, Tendra Island, near Tendra lighthouse, 27.05.2007 (Heluta et al., 2010). Mykolaiv Region, Mykolaiv District, Black Sea Biosphere Reserve (Dudka et al., 2009), Volyzhyn Lis, 17.10.2006 (Heluta et al., 2007). — **Left Bank Polissya.** Kyiv, Rybne Ozero, 28.05.1925 (Pidoplichko). — **Lesser Polissya.** Lviv Region, Sambir District, Dubliany (Krupa, 1886, Namysłowski, 1911, 1914). Ternopil Region, Kremenets District, Velyki Berezhtsi village, 14.06.1958 (Morochkovskiy). — **Right Bank Forest-Steppe.** Cherkasy Region, Kaniv Nature Reserve (Solomakhina, Prudenko, 1998; Solomakhina et al., 1994; Dzhegagan et al., 2008), 15.06.1940, 23.07.1940, 28.09.1940, 12.07.1944 (Rayevska, Komaretska, 1949); Cherkasy District, Mliiv (Yakovlyev, 1930). Kyiv, Hosiiv, 09.10.1931 (Pylypenko), 09.10.1932 (Moskovets). Kyiv Region, near Bila Tserkva (Hrodzinska, 1929); Rokytne, 20.01.1936 (Berehova); Bila Tserkva District, Sukholisy village, 07.07.1984;

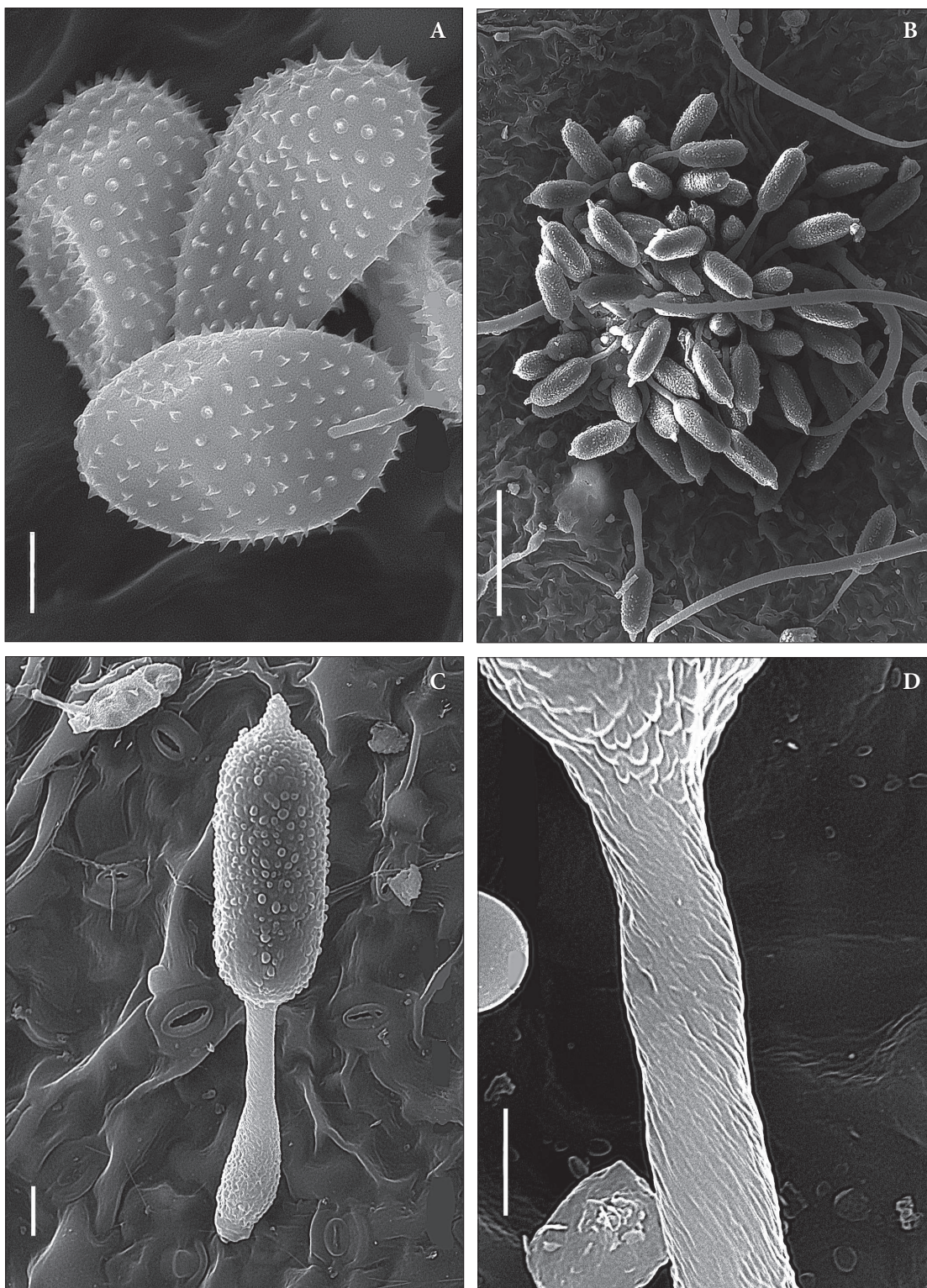


Fig. 1. *Phragmidium bulbosum* on *Rubus caesius*. A: urediniospores; B: telium; C: teliospore; D: upper part of teliospore pedicel. Scale bars: 5 μ m (A, D), 100 μ m (B), 10 μ m (C)

Fastiv District, Mala Ofirna village, 06.09.1948 (Rozhenko); Mala Snitinka village, 06.09.1948 (Rozhenko). — **Roztochchya Forests**. Lviv Region, Yavoriv District, Nemyriv, 23.08.1917 (Wróblewski, 1922a). — **South Coast of Crimea**. (Dudka et al., 2004), 16.06.1999 (Kuzub, Tykhonenko, 2000); Crimea, Feodosia city council, Karadag Nature Reserve (Heluta, Andrianova, 1984), 20.08.1982 (Heluta). — **Transcarpathia**. Transcarpathian Region, Rakhiv District, Dilove village, near Pip Ivan Mount, 19.09.1953 (Smitska). — **Western Forest-Steppe**. Khmelnytskyi Region, near Kamianets-Podilskyi, 31.08.1924, 08.10.1924, 04.09.1926 (Panasyuk); Kamianets-Podilsky District, Makiv village, 19.08.1985, 22.05.1990; Podilskyi Tovtry National Nature Park, Dovzhok village (Heluta et al., 2016), 25.09.1949, 26.09.1949 (Isaeva). Ternopil Region, Buchach, 06.1888 (Wróblewski, 1922b); Chortkiv District, Hermakivka village, 19.09.1949 (Isaeva); Skala-Podilska town, 15.09.1949 (Isaeva); Ulashkivtsi village, 14.09.1949 (Isaeva). Near Vinnytsia, 24.10.1926 (Borysevysh); Vinnytsia Region, Mohyliv-Podilskyi District, Yurkivtsi village, 03.10.1949 (Isaeva); Kotyuzhany village, 12.10.1949 (Isaeva). — **Western Ukrainian Forests**. Near Lviv (Krupa, 1886, Namysłowski, 1911, 1914), 09.1918 (Wróblewski, 1922a).

On *Rubus candicans* Weihe: **Carpathian Forests**. Transcarpathian Region, near Khust 16–17.09.1953 (Smitska); near Uzhhorod, 17.10.1961 (Fodor); Uzhhorod District, Kostryna village, 04.09.1953 (Smitska).

On *Rubus canescens* DC.: **Mountain Crimea**. (Dudka et al., 2004), Crimea, Chuchel Pass, 25.07.1938 (Gutsevich, 1952). — **South Coast of Crimea**. (Dudka et al., 2004): Crimea, near Yalta, 08.06.1901, 10.07.1901 (Tranzschel, 1902); near Nikita Botanical Garden, 13.08.1901 (Tranzschel, 1902).

On *Rubus hirtus* Waldst. & Kit.: **Carpathian Forests**. Chernivtsi Region, near Storozhynets, 02.07.1958 (Morochkovskyi). Ivano-Frankivsk Region, Dolyna District, to the north of Bolekhiv, 19.05.1988; Kosiv District, Tyudiv village, 25.06.1958 (Morochkovskyi) (Tykhonenko, Heluta, 2014); Hutsulshchyna National Nature Park (Dudka et al., 2019). — **Lesser Polissya**. Lviv Region, Lviv District, Pidlissya village, 15.08.1985.

On *Rubus praecox* Bertol.: **Left Bank Grass Steppe**. Mykolaiv Region, Mykolaiv District, Black Sea Biosphere Reserve (Dudka et al., 2009), Volzhyn Lis, 18.10.2006 (Heluta et al., 2007).

On *Rubus tauricus* Schlecht. ex Juz.: Crimea (Tranzschel, 1939; Gutsevich, 1952). **Mountain Crimea**. (Dudka et al., 2004); slope of Ai-Petri, 27.08.1986, 01.09.1986. — **South Coast of Crimea**. (Dudka et al., 2004); Alupka, 25.10.1989 (Isikov); Nikita Botanical Garden, 13.09.1960 (Smitska); Feodosia city council, Karadag Nature Reserve (Heluta, Andrianova, 1984), 31.08.1982 (Heluta).

On *Rubus* sp.: **Cis-Carpathian Forests**. Ivano-Frankivsk Region and District, Rybne village, 14.10.1917 (Petrak, 1925). — **Crimean Forest-Steppe**. Near Simferopol (Garbowski, 1924). Crimea, Bakhchisarai District, forest farm, 1945 (Bratus, 1949). — **Left Bank Grass Steppe**. Kherison Region, Skadovsk District, Black Sea Biosphere Reserve, Ivano-Rybalchanska Parcel, 21.08.1986. — **Right Bank Forest-Steppe**. Zhytomyr Region, Berdychiv, 19.09.1932 (Rechtmann). — **South Coast of Crimea**. Crimea, near Alushta, 16.08.1916 (Garbowski, 1924); Sudak (Léveillé, 1842); Krasnokamyanka, 12.10.1999 (Kuzub, Tykhonenko, 2000); Crimea (Varlikh, 1896). — **Western Ukrainian Forests**. Near Lviv, 01.11.1911 (Wróblewski, Biborski, 1912). Ternopil Region, Ternopil District, Shybalyn village (Bobyak, 1907).

On *Rubus* sp. (*fruticosus*): Crimea (Sredinskiy, 1872–1873). Lviv Region (Namysłowski, 1914).

3. *Phragmidium rubi-idaei* (DC.) P. Karst., Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk 31: 52. 1879 ≡ *Puccinia rubi-idaei* DC. [as '*rubi-idaei*'], Fl. franç., Edn 3 (Paris) 5/6: 54. 1815.

Spermogonia subcuticular, 45–90 µm diam. and 20–35 µm high, on the upper side of leaves in dense small clusters, surrounded by aecia. Aecia on the upper side of leaves, yellow-orange, pulverulent, about 0.3 mm diam., merge into rounded clusters up to 1.2 mm diam., surrounding groups of spermogonia; aecia with numerous paraphyses along the edges; paraphyses slightly clavate, strongly curved, colourless, thin-walled, 40–70 × 14–18 µm; aeciospores spherical or broadly ellipsoid, less often ovoid, 18–26 × 16–23 µm; wall colourless, 2–3 µm thick, at intervals of 3–5 µm, covered with large spines with a wide base and a thin apex; germ pores unclear. Uredinia scattered, on the lower side of leaves, up to 0.3 mm diam., orange-yellow, pulverulent; uredinia with numerous paraphyses along the edges; paraphyses slightly clavate, strongly curved, colorless, thin-walled, 40–70 × 14–24 µm; urediniospores spherical or broadly ellipsoid, 18–23 × 17–21 µm; wall colourless, 2.0–2.5 µm thick, covered

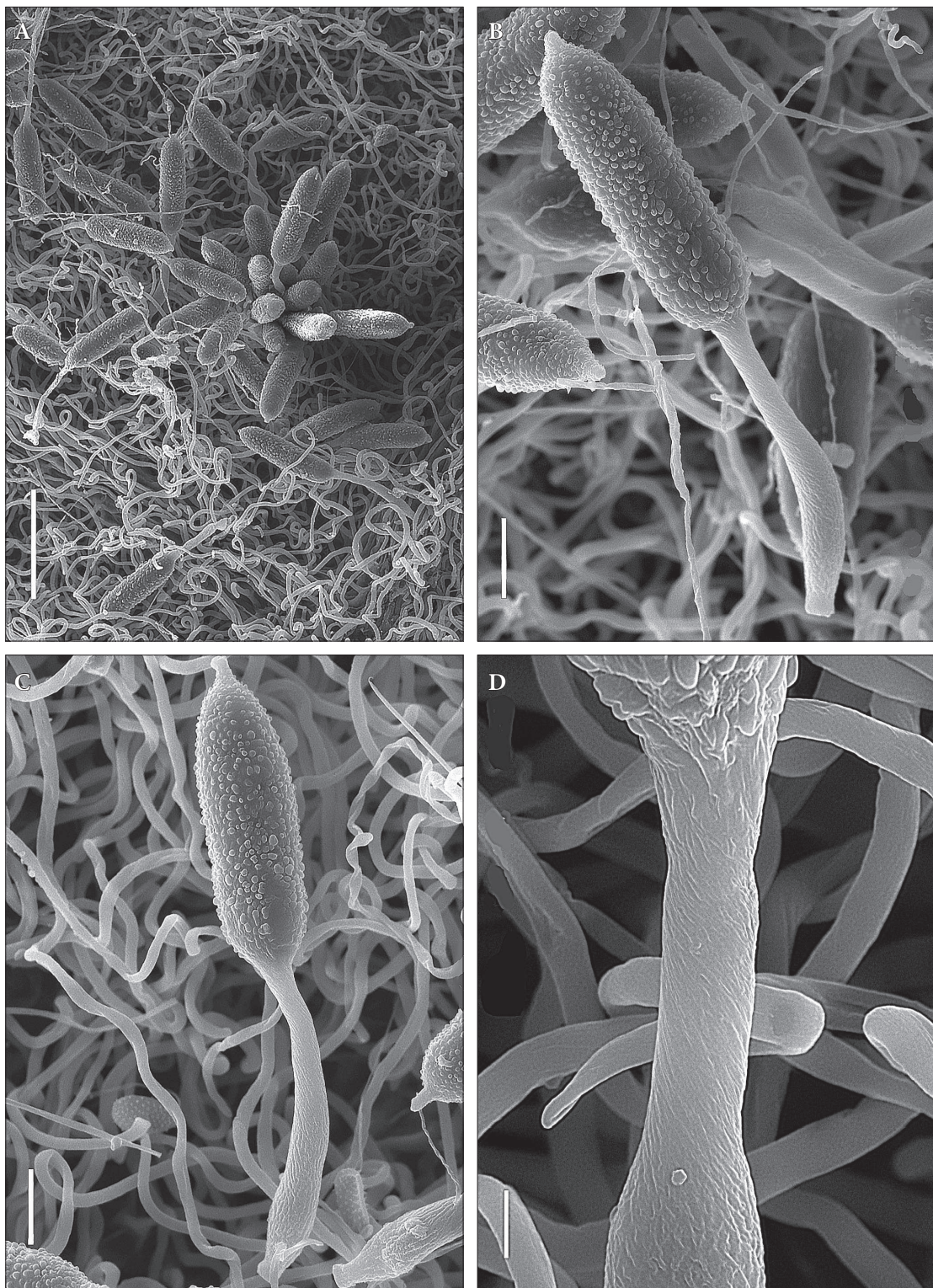


Fig. 2. *Phragmidium rubi-idaei* on *Rubus idaeus*. A: telium; B, C: teliospores; D: upper part of teliospore pedicel. Scale bars: 100 μ m (A), 20 μ m (B, C), 5 μ m (D)

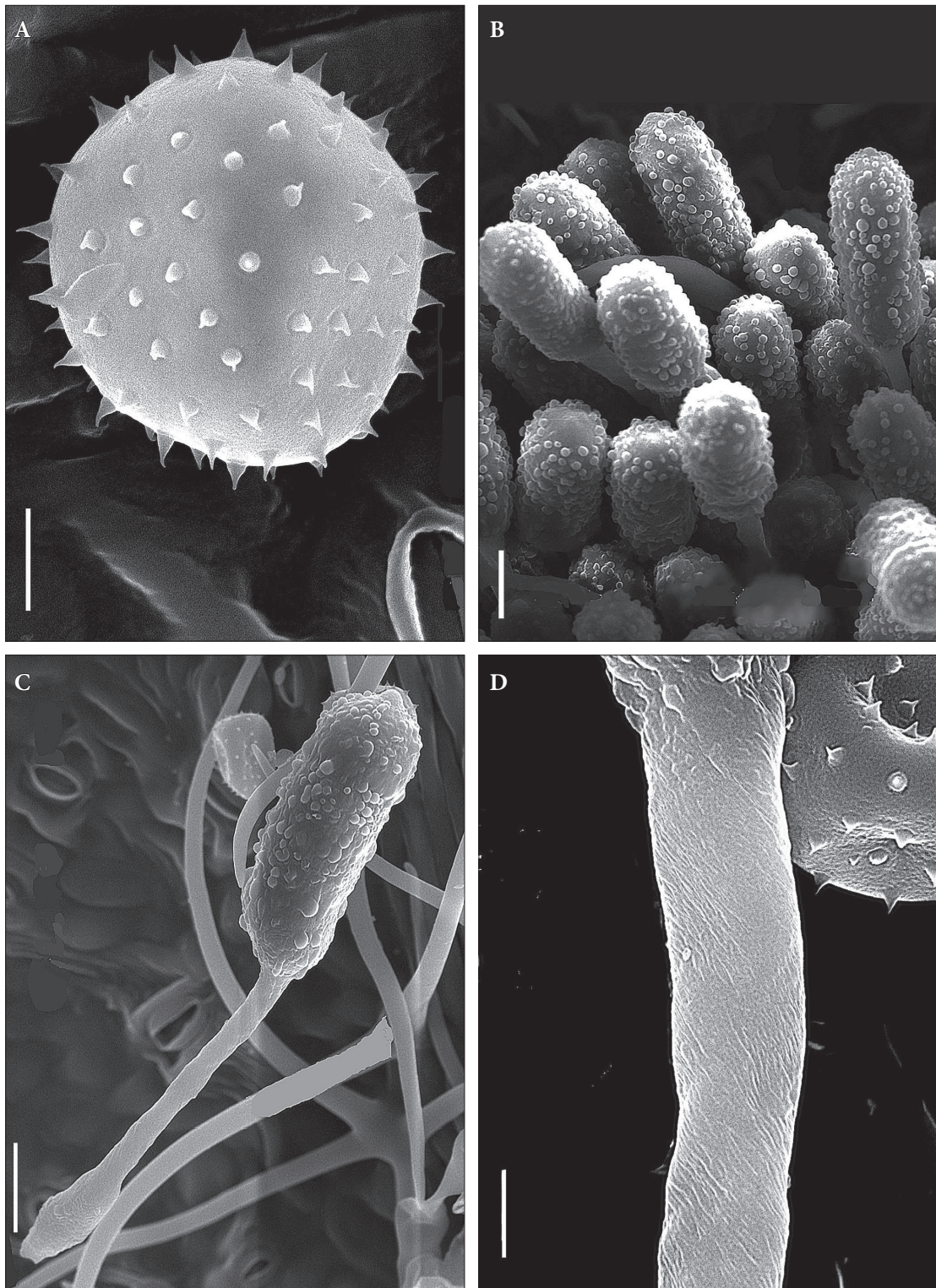


Fig. 3. *Phragmidium violaceum* on *Rubus hirtus*. A: urediniospore; B: telium; C: teliospore; D: upper part of teliospore pedicel. Scale bars: 5 μm (A, D), 20 μm (B, C)

with spines at intervals of 3–4 μm ; germ pores unclear. Telia on the lower side of leaves, usually small, rarely larger, up to 0.5 mm diam., black; paraphyses along the edges of telia, clavate, curved; teliospores usually of 5–9 cells, 70–120 $\times$ 27–33 μm , not constricted at transverse septa, rounded at the base and apex, bluntly pointed or with a yellowish sharp papilla up to 11 μm long; wall chestnut-brown, two-layered, 3–5 μm thick, densely covered with small, irregular, flat warts; 3 germ pores in each cell; pedicel hygroscopic, longer or shorter than the spore, twisted in the upper part, thickened in the lower part.

General distribution. 0, I, II, III — on *Rubus idaeus* L. and other species of the subgenus *Idaobatus* (Focke) Focke: Europe, Holarctic Asia and North America (also introduced into Australia and New Zealand).

Distribution in Ukraine. On *Rubus idaeus* L.: **Carpathian Forests.** Ivano-Frankivsk Region, Carpathian National Nature Park (Dudka et al., 2019); Kolomyia District, Velykyi Klyuchiv village, 19.10.1880 (Raciborski, 1888); Nadvirna District, Chornohora massif (Wróblewski, 1916); Gorgany Nature Reserve (Heluta et al., 2011; Tykhonenko, Heluta, 2011; Dudka et al., 2019). Lviv Region, Drohobych District, Skole Beskids National Nature Park (Dudka et al., 2019); Sambir District, Holovetsko village (Namysłowski, 1914); Kryvka village, 03.09.1984 (Heluta); Stryi District, Skole (Namysłowski, 1914). Transcarpathian Region, Carpathian Biosphere Reserve (Dudka et al., 2019); Uzhhorod District, Kostryna village, 04.09.1954 (Smitska); Stavne village, 03.09.1954 (Smitska); Khust District, Synevir National Nature Park (Dudka et al., 2019; Tykhonenko, Dudka, 2014); near Lake Synevir, 21.07.1986 (Dudka); bank of the Chorna river, 30.08.2013 (Dudka). — **Central (Right Bank) Polissya.** Zhytomyr Region, Zhytomyr District, Turchynka village, 05.09.1947, 02.07.1948 (Radzievskyi); Korosten District, Hladkovychi village, 27.05.1946 (Moskovets), 27.08.1949 (Sokolova); Novohrad-Volynsky District, Kolodyanka village, 10.08.1985. Kyiv, park of Kyiv Polytechnic University, 19.10.1923 (Tselle, 1925); Pushcha-Vodytsia, 03.09.1924 (Tselle, 1925). Kyiv Region, Bucha District, Spartak railway station, 11.08.1947 (Yefimova). — **Cis-Carpathian Forests.** Lviv Region, Sambir District, Rudky, 20.07.1917 (Wróblewski, 1922a); Stryi District, Pidhirtsi village, 26.07.1917 (Petrak, 1925),

12.07.1917 (Wróblewski, 1922a). — **Kharkiv Forest-Steppe.** Sumy (Strakhov, 1926). Kharkiv Region, Bohodukhiv (Jaczewski, 1912). — **Left Bank Forest-Steppe.** Chernihiv Region, Nizhyn District, Borzna (Jaczewski, 1910), 08.08.1909 (Nevodovskiy); Pryluky District, Kykoly village, 31.08.2006 (Tykhonenko, Dudka, 2007); Ichnia National Nature Park (Dudka et al., 2009). Poltava Region, Myrhorod District, Khomutets village, 06.10.1914 (Spangenberg). — **Left Bank Polissya.** Chernihiv Region, Novhorod-Siverskyi District, Mezynskyi National Nature Park (Dudka et al., 2009); Mezyn village, 23.09.2005 (Holubtsova, Tykhonenko, 2005; Holubtsova, 2008); Rohivka village, 10.07.2004 (Holubtsova, Tykhonenko, 2005; Holubtsova, 2008); Uzruy village, 21.06.2004 (Holubtsova, Tykhonenko, 2005; Holubtsova, 2008). — **Lesser Polissya.** Lviv Region, Lviv District, Dublyany (Krupa, 1889, Namysłowski, 1914). — **Right Bank Forest-Steppe.** Kyiv, Fomin Botanical Garden, 27.07.1926 (Girzhytska, 1926); Holosiiv, 07.1934 (Berehova); Kyiv Region, near Bila Tserkva, 06.09.1923 (Hrodzinska, 1929); Bila Tserkva District, Stavyshe, 20.09.1924 (Hrodzinska, 1929). Cherkasy Region, Cherkasy District, Smila, 12.09.1923 (Girzhytska). — **Right Bank Grass-Meadow Steppe.** Zaporizhzhia, 14.09.1931 (Pylypenko). — **Roztochchya Forests.** Lviv Region, Lviv District, Maidan village, 04.09.1909 (Rouppert, 1911); Yavoriv District, Ivano-Frankove village (Krupa, 1888). — **Transcarpathia.** Transcarpathian Region, Mukacheve District, Svalyava, 14.09.1954 (Smitska). — **Western Forest-Steppe.** Khmelnytskyi Region, Kamianets-Podilsky District, Dunaivtsi, 14.10.1925 (Panasyuk); Kamianets-Podilskyi, Podilsky Tovtry National Nature Park (Heluta et al., 2016), 23.09.1932 (Moskovets); Dovzhok village, 03.11.1925 (Panasyuk); Verbka village, 11.07.1983. Ternopil Region, Chortkiv District, Babyntsi village, 10.08.1913 (Wróblewski, 1914); Vynatyntsi village, 11.08. (Wróblewski, 1914). — **Western Polissya.** Rivne Region, Sarny District, Dubrovytsia, 19.09.1953 (Solomakhina, 1962). — **Western Ukrainian Forests.** Near Lviv, 12.09.1909 (Raciborski, 1909), 18.06.1917 (Wróblewski, 1922a). Ternopil Region, Ternopil District, Lisnyky village (Bobyak, 1907).

4. *Phragmidium violaceum* (Schultz) Brockm., Arch. Ver. Freunde NatGesch. Mecklenb. 17: 236. 1863 $\equiv$ *Puccinia violacea* Schultz, Prodr. Fl. Starg.: 459. 1806.

Spermogonia subcuticular, in small dense groups on the upper side of leaves in the centre of reddish spots. Aecia scattered or in groups, on the lower side of leaves, round, about 1 mm diam., orange-yellow, pulverulent, correspond to purple spots on the upper side of leaves; paraphyses along the edges of aecia, clavate or slightly capitate, straight or slightly curved, thin-walled, $60 \times 18 \mu\text{m}$; aeciospores spherical or broadly ellipsoid, $24\text{--}30 \times 17\text{--}24 \mu\text{m}$; wall $2.5\text{--}4.0 \mu\text{m}$ thick, colourless, covered with hemispherical or somewhat flattened warts with small spines at the tops. Uredinia on the lower side of leaves, round, small, rarely up to 1 mm diam., often merging several at a time, orange-yellow, pulverulent; yellow spots form on the upper side of the leaves, later turning brown; paraphyses along the edges of uredinia, capitate or clavate thin-walled, $45\text{--}60 \times 14\text{--}22 \mu\text{m}$; urediniospores broadly ellipsoid, spherical or obovate, $24\text{--}33 \times 18\text{--}25 \mu\text{m}$; wall $3\text{--}4 \mu\text{m}$ thick, colourless, covered with large and noticeable spines at intervals of $3\text{--}5 \mu\text{m}$; germ pores unclear. Telia on the lower side of leaves, up to $1\text{--}3 \text{ mm}$ diam., often merging several at a time into larger clusters, corresponding to purple or violet round spots on the upper side of leaves; teliospores of 4, less often of 3 or 5 cells, $55\text{--}100 \times 32\text{--}36 \mu\text{m}$, not constricted at the transverse septa, rounded at the base, rounded at the apex or with a hemispherical papilla up to $5 \mu\text{m}$ high; wall yellow-brown, two-layered, $4\text{--}7 \mu\text{m}$ thick, covered with irregular hemispherical warts and irregularities on most of the surface; $3\text{--}4$ germ pores in each cell; pedicel hygroscopic, colourless, twisted in the upper part, thickened in the lower part, up to $140 \mu\text{m}$ long.

General distribution. 0, I, II, III — on species of the genus *Rubus*: Europe and Holarctic Asia (also introduced into many other regions).

Distribution in Ukraine. On *Rubus caesius* L.: **Left Bank Grass Steppe.** Mykolaiv Region, Mykolaiv District, Black Sea Biosphere Reserve (Dudka et al., 2009), Volyzhyn Lis, 17.10.2006 (Heluta et al., 2007). — **Left Bank Polissya.** Chernihiv Region, Novhorod-Siverskyi District, Vyshenki village, 16.08.2004 (Holubtsova, Tykhonenko, 2005; Holubtsova, 2008). — **Right Bank Forest-Steppe.** Cherkasy Region, Kaniv Nature Reserve (Solomakhina, Prudenko, 1998; Solomakhina et al., 1994; Dzhagan et al., 2008).

On *Rubus candicans* Weihe: **Transcarpathia.** Transcarpathian Region, near Uzhhorod,

22.08.1961 (Fodor); Berehove District, near Vynohradiv, 31.08.1984 (Heluta); Khust District, near Khust, 17.09.1953 (Smitska).

On *Rubus canescens* DC.: **Mountain Crimea.** (Dudka et al., 2004); Chuchelsky Pass (Gutsevich, 1952). — **South Coast of Crimea.** (Dudka et al., 2004); Sudak (Tranzschel, 1939; Gutsevich, 1952).

On *Rubus discolor* Weihe & Nees: **South Coast of Crimea.** (Dudka et al., 2004).

On *Rubus hirtus* Waldst. & Kit.: **Lesser Polissya.** Lviv Region, Chervonohrad District, near Radekhiv, 14.08.1985. — **Western Ukrainian Forests.** Ternopil Region, Ternopil District, Kuryany village, 16.08.1985.

On *Rubus* sp.: **Right Bank Forest-Steppe.** Kyiv (Tranzschel, 1939). — **Roztochchya Forests.** Lviv Region, Yavoriv, 23.08.1917 (Wróblewski, 1922a); Yavoriv District, Berdykhiv village, 09.1908 (Namysłowski, 1910); Nemyriv, 15.08.1918 (Wróblewski, 1922a). — **South Coast of Crimea.** Crimea, Alushta, 16.08.1916 (Garbowski, 1924); near Yalta (Tranzschel, 1902), 21.09.1999 (Kuzub, Tykhonenko, 2000). — **Transcarpathia** (Lavitska, 1958). — **Western Ukrainian Forests.** Near Lviv (Namysłowski, 1914).

Four species of the genus *Phragmidium* that parasitize plants of the genus *Rubus* are known in Ukraine, of which *P. acuminatum* has not been recorded for more than 90 years (last time reported in 1933). This species is a specialized parasite of the stone bramble (*Rubus saxatilis*), which according to modern views (Huang et al., 2023) belongs to *Rubus* subg. *Melanobatus* (Greene) House. Three other species are widespread in Ukraine. *Phragmidium rubi-idaei* parasitizes raspberries (*Rubus idaeus*) of the subgenus *Idaeobatus*. *Phragmidium bulbosum* and *P. violaceum* infect representatives of *Rubus* subg. *Rubus* and can both parasitize plants of the same species. In Ukraine, they were observed on *Rubus caesius*, *R. candicans*, *R. canescens* and *R. hirtus*. However, these species clearly differ in their morphological features: most teliospores of *Phragmidium violaceum* are 4-celled with an apical hemispherical papilla up to $5 \mu\text{m}$ high (Fig. 3B, C), while in *P. bulbosum* teliospores are mostly 4–8-celled with an apical cylindrical or conical papilla up to $12 \mu\text{m}$ high (Fig. 1B, C). The twisting of the upper part of teliospore pedicel in species of the genus *Phragmidium* parasitizing species of the genus *Rosa*, reported in our earlier article (Tykhonenko, 2024), is also observed in

Phragmidium bulbosum (Fig. 1D), *P. rubi-idaei* (Fig. 2D) and *P. violaceum* (Fig. 3D).

Acknowledgement

The author is sincerely grateful to Vitaliy I. Sapsay for his help in conducting scanning electron microscopy of the studied samples.

ETHICS DECLARATION

There is no actual or potential conflict of interest with other persons or institutions.

ORCID

Yu.Ya. Tykhonenko:  <https://orcid.org/0000-0001-9000-7406>

REFERENCES

- Bobyak H. 1907. Supplements to the mycology of Eastern Galicia. Fungi in the vicinity of Berezhany. *Zbirnyk matematychno-pryrodopysnolikarskoi sekcii Naukovoho tovarystva imeni Shevchenka*, 11: 1–41. [Бобяк Г. 1907. Причинки до микології східної Галичини. Гриби околиці Бережан. *Збірник математично-природописно-лікарської секції Наукового товариства імені Шевченка*, 11: 1–41.]
- Bratus V.N. 1949. The main diseases of tree species of the Bakhchisarai forestry enterprise of the Crimean region. *Trudy Kievskogo selskokhozyaystvennogo instituta*, 5: 270–279. [Братусь В.Н. 1949. Главнейшие болезни древесных пород Бахчисарайского лесхоза Крымской области. *Труды Киевского сельскохозяйственного института*, 5: 270–279.]
- Dudka I.O., Heluta V.P., Andrianova T.V., Hayova V.P., Tykhonenko Yu.Ya., Prydiuk M.P., Holubtsova Yu.I., Kryvomaz T.I., Dzhan V.V., Leontyev D.V., Akulov O.Yu., Syvokon O.V. 2009. *Fungi of reserves and national nature parks of the Left Bank of Ukraine*. Vol. 2. Kyiv: Aristey, 428 pp. [Дудка І.О., Гелюта В.П., Андріанова Т.В., Гайова В.П., Тихоненко Ю.Я., Придюк М.П., Голубцова Ю.І., Кривомаз Т.І., Джаган В.В., Леонтьєв Д.В., Акулов О.Ю., Сивоконь О.В. 2009. *Гриби заповідників та національних природних парків Лівобережної України*. Т. 2. Київ: Арістей, 428 с.]
- Dudka I.O., Heluta V.P., Prydiuk M.P., Tykhonenko Yu.Ya., Akulov O.Yu., Hayova V.P., Zyкова M.O., Andrianova T.V., Dzhan V.V., Shcherbakova Yu.V. 2019. *Fungi of reserves and national nature parks of the Ukrainian Carpathians*. Kyiv: Naukova Dumka, 215 pp. [Дудка І.О., Гелюта В.П., Придюк М.П., Тихоненко Ю.Я., Акулов О.Ю., Гайова В.П., Зикова М.О., Андріанова Т.В., Джаган В.В., Щербакова Ю.В. 2019. *Гриби заповідників і національних природних парків Українських Карпат*. Київ: Наукова думка, 215 с.]
- Dudka I.O., Heluta V.P., Tykhonenko Yu.Ya., Andrianova T.V., Hayova V.P., Prydiuk M.P., Dzhan V.V., Isikov V.P. 2004. *Fungi of nature zones of Crimea*. Kyiv: Fitosociocentr, 452 pp. [Дудка І.О., Гелюта В.П., Тихоненко Ю.Я., Андріанова Т.В., Гайова В.П., Придюк М.П., Джаган В.В., Ісіков В.П. 2004. *Гриби природних зон Криму*. Київ: Фітосоціоцентр, 452 с.]
- Dzhan V.V., Prudenko M.M., Heluta V.P. 2008. *Fungi of the Kaniv Nature Reserve*. Kyiv: Kyivskiy universytet, 271 pp. [Джаган В.В., Пруденко М.М., Гелюта В.П. 2008. *Гриби Канівського природного заповідника*. Київ: Київський університет, 271 с.]
- Ganeshin S.S., Bondartseva-Monteverde V.N. 1922. On the mycological flora of the Poltava Province. Fungi collected by S.S. Ganeshin in 1916–1917 and identified by V.N. Bondartseva-Monteverde. *Materialy po mikologicheskoyu obsledovaniyu Rossii*, 5(4): 1–32. [Ганешин С.С., Бондарцева-Монтеверде В.Н. 1922. К микологической флоре Полтавской губ. Грибы, собранные С.С. Ганешиним в 1916–1917 гг. и обработанные В.Н. Бондарцевой-Монтеверде. *Материалы по микологическому обследованию России*, 5(4): 1–32.]
- Garbowski L. 1924. Les Micromycètes de la Crimée et des districts limitrophes de la Russie méridionale en considération spéciale des parasites des arbres et des arbrisseaux fruitiers. *Bulletin Trimestriel de la Société Mycologique de France*, 39(4): 227–259. <https://www.biodiversitylibrary.org/item/106609#page/259/mode/1up>
- Gomez D.R., Evans K.J., Baker J., Harvey P.R., Scott E.S. 2008. Dynamics of introduced populations of *Phragmidium violaceum* and implications for biological control of European blackberry in Australia. *Applied and Environmental Microbiology*, 74(17): 5504–5510. <https://doi.org/10.1128/AEM.02885-07>
- Girzhytska Z. 1926. Fungi that were collected during the autumn of 1925 and the spring and summer of 1926. *Visnyk Kyivskoho botanichnoho sadu*, 4: 22–33. [Гіжицька З. 1926. Гриби що було зібрано протягом осені 1925 та весни й літа 1926 років. *Вісник Київського ботанічного саду*, 4: 22–33.]
- Gutsevich S.A. 1952. *Survey of rust fungi of the Crimea*. Leningrad: Izdatelstvo LGU, 172 pp. [Гуцевич С.А. 1952. *Обзор ржавчинных грибов Крыма*. Ленинград: Издательство ЛГУ, 172 с.]
- Heluta V.P. 1989. *Flora of fungi of Ukraine. Powdery mildew fungi*. Kyiv: Naukova Dumka, 256 pp. [Гелюта В.П. 1989. *Флора грибов Украины. Мучнисторосяные грибы*. Киев: Наукова думка, 256 с.]
- Heluta V.P., Andrianova T.V. 1984. Phytopathogenic philophilic and herbophilic fungi of the Karadag State Reserve. *Ukrainian Botanical Journal*, 41(4): 33–37. [Гелюта В.П., Андріанова Т.В. 1984. Фітопатогенні філофільні та гербофільні гриби Карадагського державного заповідника. *Український ботанічний журнал*, 41(4): 33–37.]

- Heluta V.P., Hayova V.P., Tykhonenko Yu.Ya. 2016. Powdery mildews, xylotrophic ascomycetes and rust fungi of Podilski Tovtry National Nature Park. In: *Botany and mycology: modern horizons. Collection of papers devoted to the 90th anniversary of A.V. Grodzinsky (1926–1988) Academician of Academy of Sciences of Ukraine*. Kyiv: Nash format, pp. 426–478. [Гелюта В.П., Гайова В.П., Тихоненко Ю.Я. 2016. Борошністороссяні, ксилотрофні сумчасті та іржасті гриби Національного природного парку "Подільські Товтри". В кн.: *Ботаніка і мікологія: сучасні горизонти. Збірка праць, присвячених 90-річчю з дня народження академіка АН України А.М. Гродзинського (1926–1988)*. Київ: Наш формат, с. 426–478.]
- Heluta V.P., Tykhonenko Yu.Ya., Umanets O.Yu. 2007. Powdery mildew and rust fungi of the Volhyzhyn Forest (Black Sea Biosphere Reserve of the NAS of Ukraine). *Ukrainian Botanical Journal*, 64(5): 693–702. [Гелюта В.П., Тихоненко Ю.Я., Уманець О.Ю. 2007. Борошністороссяні та іржасті гриби Волижиного лісу (Чорноморський біосферний заповідник НАН України). *Український ботанічний журнал*, 64(5): 693–702.]
- Heluta V., Hayova V., Tykhonenko Yu., Dzhagan V., Umanets O. 2010. Microfungi on plants from Tendra Island (Ukraine, Black Sea). *Polish Botanical Journal*, 55(2): 441–449. http://bomax.botany.pl/cgi-bin/pubs/data/article_pdf?id=2250
- Heluta V.P., Hayova V.P., Tykhonenko Yu.Ya., Malanyuk V.B., Slobodyan O.M. 2011. Fungi of the Gorgany Nature Reserve. *Pryroda Zakhidnoho Polissya ta prylyehlykh terytoriy*, 8: 88–108. [Гелюта В.П., Гайова В.П., Тихоненко Ю.Я., Маланюк В.Б., Слободян О.М. 2011. Гриби Природного заповідника "Горгани". *Природа Західного Полісся та прилеглих територій*, 8: 88–108.]
- Holubtsova Yu.I. 2008. *Phytotrophic micromycetes of the northeastern part of Ukraine*. Sumy: SumDPU im. A.S. Makarenka, 188 pp. [Голубцова Ю.І. 2008. *Фітотрофні мікроміцети північно-східної частини України*. Суми: Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка, 188 с.]
- Holubtsova Yu.I., Tykhonenko Yu.Ya. 2005. Rust fungi of Novgorod-Siverskyi Polissia. *Zapovidna sprava*, 11(2): 18–23. [Голубцова Ю.І., Тихоненко Ю.Я. 2005. Іржасті гриби Новгород-Сіверського Полісся. *Заповідна справа*, 11(2): 18–23.]
- Hrodzinska V.P. 1929. Materials for the fungal flora of Bila Tserkva district. *Zapysky Bilotserkivskoho silskohospodarskoho politekhnikumy*, 1(1): 193–200. [Гродзинська В.П. 1929. Матеріали до грибної флори Білоцерківщини. *Записки Білоцерківського сільськогосподарського політехнікуму*, 1(1): 193–200.]
- Huang T.-R., Chen J.-H., Hummer K. E., Alice L. A., Wang W.-H., He Y., Yu S.-X., Yang M.-F., Chai T.-Y., Zhu X.-Y., Ma L.-Q., Wang H. 2023. Phylogeny of *Rubus* (Rosaceae): Integrating molecular and morphological evidence into an infrageneric revision. *Taxon*, 72(2): 278–306. <https://doi.org/10.1002/tax.12885>
- Jaczewski A.A. 1910. *Ezhegodnik svedeniy o boleznyakh i povrezhdeniyakh kulturnykh i dikorastushchikh rasteniy. 5-y god — 1909* (Yearbook of information about diseases and injuries of cultivated and wild plants. The 5th year — 1909). St. Petersburg: Byuro po mikologii i fitopatologii, 259 pp. [Ячевский А.А. 1910. *Ежегодник сведений о болезнях и повреждениях культурных и дикорастущих полезных растений. 5-й год — 1909*. Санкт-Петербург: Бюро по микологии и фитопатологии, 259 с.]
- Jaczewski A.A. 1912. *Ezhegodnik svedeniy o boleznyakh i povrezhdeniyakh kulturnykh i dikorastushchikh rasteniy. 6-y god — 1910* (Yearbook of information about diseases and injuries of cultivated and wild plants. The 6th year — 1910). St. Petersburg: Byuro po mikologii i fitopatologii, 488 pp. [Ячевский А.А. 1912. *Ежегодник сведений о болезнях и повреждениях культурных и дикорастущих растений. 6-й год — 1910*. Санкт-Петербург: Бюро по микологии и фитопатологии, 488 с.]
- Kondratyuk E.N., Burda R.I., Chuprina T.T., Khomyakov M.T. 1988. *Luganskiy gosudarstvennyi zapovednik*. Kyiv: Naukova Dumka, 188 pp. [Кондратюк Е.Н., Бурда Р.И., Чуприна Т.Т., Хомяков М.Т. 1988. *Луганский государственный заповедник*. Киев: Наукова думка, 188 с.]
- Krupa J. 1886. Zapiski mykologiczne przeważnie z okolic Lwowa i z Tatr. *Kosmos*, 11: 270–399.
- Krupa J. 1888. Zapiski mykologiczne z okolic Lwowa i z Podtatrza. *Sprawozdanie Komisji Fizyograficznej*, 22(2): 12–47.
- Krupa J. 1889. Zapiski mykologiczne przeważnie z okolic Lwowa i z Karpat Stryjskich. *Sprawozdanie Komisji Fizyograficznej*, 23: 141–169.
- Kuzub V.V., Tykhonenko Yu.Ya. 2000. Rust fungi (order Uredinales) of the Yalta Mountain Forest Nature Reserve. *Ukrainian Botanical Journal*, 57(4): 454–460. [Кузуб В.В., Тихоненко Ю.Я. 2000. Іржасті гриби (порядок Uredinales) Ялтинського гірсько-лісового природного заповідника. *Український ботанічний журнал*, 57(4): 454–460.]
- Lavitska Z.H. 1958. Parasitic fungal flora of green plantations of Zakarpattia Region. In: *Naukovyi shchornichnyk za 1957 rik, Kyivskiy Universytet*, pp. 427–429. [Лавітська З.Г. 1958. Паразитна грибна флора зелених насаджень Закарпатської області. В зб.: *Науковий щорічник за 1957 рік, Київський університет*, с. 427–429.]
- Léveillé J.H. 1842. *Observations médicales et énumérations des plantes recueillies en Tauride*. In: *Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée, par la Hongrie, la Valachie et la Moldavie*. Tome 2. Paris: Ernest Bourgin et Co, pp. 33–242.
- Marks G.C., Pascoe I.G., Bruzzese E. 1984. First record of *Phragmidium violaceum* on blackberry in Victoria. *Australasian Plant Pathology*, 13: 12–13.
- Matsulevych B.P. 1925. Materials for the microflora of Volyn. *Lystok borotby zi shkidnykamy. Byuleten Kyivskoi stantsii zakhys-tu roslyn vid shkidnykiv (STAZRO)*, 4: 25–29. [Мацулевич Б.П. 1925. Матеріали до мікрофлори Волині. *Листок боротьби зі шкідниками. Бюлетень Київської станції захисту рослин від шкідників (СТАЗРО)*, 4: 25–29.]

- Namysłowski B. 1910. Przyczynek do mykologii Galicji. *Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności*, 44(3): 43–48. <https://rcin.org.pl/dlibra/publication/49697/edition/49721>
- Namysłowski B. 1911. Prodrum Uredinearum Galiciae et Bukowinae. *Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności*, 45(3): 65–146. <https://rcin.org.pl/dlibra/publication/49696/edition/45118>
- Namysłowski B. 1914. Śluzowce i grzyby Galicji i Bukowiny. *Pamiętnik Fizyograficzny*, 22(4): 1–151.
- Petrak F. 1925. Beiträge zur Pilzflora Südost-Galizien und der Zentralkarpathen. *Hedwigia*, 65(6): 179–330.
- Prydiuk M.P., Dudka I.O., Tykhonenko Yu.Ya. 1997a. Rust fungi of the plant communities of the Dnipro-Orel Reserve. *Ukrainian Botanical Journal*, 54(6): 575–577. [Придюк М.П., Дудка І.О., Тихоненко Ю.Я. 1997а. Іржасті гриби рослинних угруповань Дніпровсько-Орельського заповідника. *Український ботанічний журнал*, 54(6): 575–577.]
- Prydiuk N.P., Dudka Y.A., Tykhonenko Yu.Ya. 1997b. Rust fungi in the phytocenoses of the Dnipro-Orel Reserve. *Mikologiya i fitopatologiya*, 31(5): 44–51. [Придюк Н.П., Дудка І.А., Тихоненко Ю.Я. 1997b. Ржавчинні гриби в фітоценозах Дніпровсько-Орельського заповідника. *Микологія і фітопатологія*, 31(5): 44–51.]
- Raciborski M. 1888. Materyały do flory grzybów Polski. I. Rdze (Uredineae). *Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności*, 21: 49–64.
- Raciborski M. 1909. Mycotheca polonica (Część 1, nr. 1–50). *Kosmos*, 34: 1166–1172.
- Rayevska I.O., Komaretska K.M. 1949. On the study of mycoflora of the Kaniv Biogeographical Reserve. *Naukovi zapysky, Kyivskiy universytet*, 8(6): 51–62. [Раєвська І.О., Комарецька К.М. 1949. До вивчення мікофлори Канівського біогеографічного заповідника. *Наукові записки, Київський університет*, 8(6): 51–62.]
- Rouppert K. 1911. Przyczynek do znajomości grzybów Galicji i Bukowiny. *Kosmos*, 36: 936–944.
- Solomakhina V.M. 1962. Fungi causing diseases of agricultural and garden plants from the Western Ukrainian Polissya. *Visnyk Kyivskoho universytetu. Seriya Biologiya*, 5(2): 3–6. [Соломахіна В.М. 1962. Гриби — збудники хвороб сільськогосподарських та садових рослин з Західноукраїнського Полісся. *Вісник Київського університету. Серія Біологія*, 5(2): 3–6.]
- Solomakhina V.M., Prudenko M.N. 1998. Fungi (Mycobiota) of the Kaniv Reserve. *Pratsi Kanivskoho zapovidnyka*, 11: 5–107. [Соломахіна В.М., Пруденко М.Н. 1998. Гриби (Мycobiota) Канівського заповідника. *Праці Канівського заповідника*, 11: 5–107.]
- Solomakhina V.M., Kozhushko N.V., Prudenko M.N. 1994. Phytotrophic micromycetes of the Zmiini Islands of the Kaniv Reserve (Ukraine). *Mikologiya i Fitopatologiya*, 28(2): 27–33. [Соломахіна В.М., Кожушко Н.В., Пруденко М.Н. 1994. Фітотрофні мікромицети Змеїних островів Канівського заповідника (Україна). *Микологія і фітопатологія*, 28(2): 27–33.]
- Sredinskiy N.K. 1872–1873. Materialy dlya flory Novorossiyskogo kraia i Bessarabii. *Zapiski Novorossiyskogo obshchestva estestvoispytateley*, 1(1, 2), 2(1): 1–291. [Срединский Н.К. 1872–1873. Материалы для флоры Новороссийского края и Бессарабии. *Записки Новороссийского общества естествоиспытателей*, 1(1, 2), 2(1): 1–291.]
- Strakhov T. 1926. Report on the work of the Sumy observatory of plant diseases in 1926. *Trudy Sumskoy selskokhozyaystvennoy ispytatelnoy stantsii*, 22. [Страхов Т. 1926. Отчет о работе Сумского наблюдательного пункта по болезням растений за 1926 г. *Труды Сумской сельскохозяйственной испытательной станции*, 22.]
- Tranzschel V.A. 1902. Materials for the mycological flora of Russia. I. List of fungi collected in the Crimea in 1901. *Travaux du Musée botanique de l'Académie impériale des sciences de St.-Petersbourg*, 1: 47–75. [Траншель В.А. 1902. Матеріали для мікологічної флори Росії. I. Список грибів, зібраних в Криму в 1901 г. *Труды ботанического музея Императорской академии наук*, 1: 47–75.]
- Tranzschel V.A. 1939. *Conspectus Uredinalium URSS*. Moscow: Izdatelstvo AN SSSR, 426 pp. [Траншель В.А. 1939. *Обзор ржавчинных грибов СССР*. Москва: Издательство АН СССР, 426 с.]
- Treboux O.Yu. 1913. List of parasitic fungi collected in Kharkov Province. *Travaux de la Société des naturalistes à l'Université Imperiale de Kharkiv*, 46: 1–16. [Требу О.Ю. 1913. Список паразитических грибов, собранных в Харьковской губ. *Труды Общества испытателей природы при Императорском Харьковском университете*, 46: 1–16.]
- Tselle M.O. 1925. *Fungal diseases of plants in the Kyiv Region in 1923–1924*. Kyiv: Kyivska stantsiya zakhystu roslyn vid shkidnykiv (STAZRO), 28 pp. [Целле М.О. 1925. *Грибні хвороби рослин на Київщині в 1923–24 рр.* Київ: Київська станція захисту рослин від шкідників (СТАЗРО), 28 с.]
- Tykhonenko Yu.Ya. 2024. Species of the genus *Phragmidium* (Pucciniales) as parasites of roses (*Rosa*, *Rosaceae*) in Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*, 81(3): 214–228. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj81.03.214>
- Tykhonenko Yu.Ya., Dudka I.O. 2005a. Rust fungi of the National Nature Park "Svyati Hory". *Ukrainian Botanical Journal*, 62(4): 495–499. [Тихоненко Ю.Я., Дудка І.О. 2005а. Іржасті гриби національного природного парку "Святі Гори". *Український ботанічний журнал*, 62(4): 495–499.]
- Tykhonenko Yu.Ya., Dudka I.O. 2005b. Rust fungi of the Luhansk Nature Reserve. In: *Zbirnyk naukovykh prats Luhanskoho natsionalno ahrarnoho universytetu. Seriya Biologichni nauky. Spetsialnyi vypusk "Bioriznomanitnist Luhanskoho pryrodnoho zapovidnyka NAN Ukrainy"*, 56(79): 110–116. [Тихоненко Ю.Я., Дудка І.О. 2005b. Іржасті гриби Луганського природного заповідника. *Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. Серія Біологічні науки. Спеціальний випуск "Біорізноманітність Луганського природного заповідника НАН України"*, 56(79): 110–116.]

- Tykhonenko Yu.Ya., Dudka I.O. 2007. The first records of rust fungi (order *Uredinales*) in Ichnya National Natural Park. *Ukrainian Botanical Journal*, 64(4): 575–580. [Тихоненко Ю.Я., Дудка І.О. 2007. Перші знахідки іржастих грибів (порядок *Uredinales*) в Ічнянському національному природному парку. *Український ботанічний журнал*, 64(4): 575–580.]
- Tykhonenko Yu.Ya., Dudka I.O. 2014. The first data on rusts of Synevyr National Nature Park. *Ukrainian Botanical Journal*, 71(2): 235–238. [Тихоненко Ю.Я., Дудка І.О. 2014. Перші відомості про іржасті гриби Національного природного парку "Синевир". *Український ботанічний журнал*, 71(2): 235–238.] <https://doi.org/10.15407/ukrbotj71.02.235>
- Tykhonenko Yu.Ya., Heluta V.P. 2011. Powdery mildew and rust fungi of the Gorgany Nature Reserve. *Ukrainian Botanical Journal*, 68(6): 853–864. [Тихоненко Ю.Я., Гелюта В.П. 2011. Борошнисторосся та іржасті гриби Природного заповідника "Горгани". *Український ботанічний журнал*, 68(6): 853–864.]
- Tykhonenko Yu.Ya., Heluta V.P. 2014. Rust fungi of the Hutsulshchyna National Nature Park. *Ukrainian Botanical Journal*, 71(4): 489–495. [Тихоненко Ю.Я., Гелюта В.П. 2014. Іржасті гриби національного природного парку "Гуцульщина". *Український ботанічний журнал*, 71(4): 489–495.] <https://doi.org/10.15407/ukrbotj71.04.489>
- Vargas-Gaete R., Doussoulain H., Smith-Ramírez C., Bravo S., Salas-Eljatib C., Andrade N., Trávníček B. 2019. Evaluation of rust pathogenicity (*Phragmidium violaceum*) as a biological control agent for the invasive plant *Rubus ulmifolius* on Robinson Crusoe Island, Chile. *Australasian Plant Pathology*, 48(8): 201–208. <https://doi.org/10.1007/s13313-019-0615-y>
- Varlikh V. 1896. Parazitnye gribki v Krymu letom 1895 goda. *Selskoe khozyaystvo i lesovodstvo*, 183(9): 475–490. [Варлих В. 1896. Паразитные грибки в Крыму летом 1895 года. *Сельское хозяйство и лесоводство*, 183(9): 475–490.]
- Wróblewski A. 1913. Przyczynek do znajomości grzybów Pokucia. I. *Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności*, 47(2): 147–178. <https://rcin.org.pl/dlibra/publication/49693/edition/39041>
- Wróblewski A. 1914. Przyczynek do znajomości grzybów Podola. I. *Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności*, 48(2): 3–15. <https://rcin.org.pl/dlibra/publication/49691/edition/39040>
- Wróblewski A. 1916. Drugi przyczynek do znajomości grzybów Pokucia i Karpat Pokuckich. *Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności*, 50: 82–154. <https://rcin.org.pl/dlibra/publication/49689/edition/39038>
- Wróblewski A. 1922a. Wykaz grzybów zebranych w latach 1913–1918 z Tatr, Pienin, Beskidów Wschodnich, Podkarpacia, Podola, Rostocza i innych miejscowości. I. *Phycomycetes, Ustilaginaceae, Uredinales i Basidiomycetes. Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności*, 55/56: 1–50. <https://rcin.org.pl/dlibra/publication/49685/edition/39034>
- Wróblewski A. 1922b. Grzyby zbioru Józefa Krupy z okolic Lwowa, Buczacza, Skolego i Tatr. *Kosmos*, 47: 51–59.
- Wróblewski A., Biborski T. 1912. Przyczynek do znajomości grzybów powiatu Lwowskiego. *Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności*, 46(2): 177–181. <https://rcin.org.pl/dlibra/publication/49694/edition/42301>
- Yakovlyev M.O. 1930. List of diseases of garden and vegetable crops in the region of Mliiv Experimental Station. *Pratsi Mliivskoi sadovo-horodnoi doslidnoi stantsii. Viddil fitopatologii*, 44: 1–13. [Яковлев М.О. 1930. Список хвороб садових і городніх культур району Мліївської дослідної станції. *Праці Мліївської садово-городньої дослідної станції. Відділ фітопатології*, 44: 1–13.]

Види роду *Phragmidium* (*Pucciniales*) — паразити ожин (*Rubus: Rosaceae*) в Україні

Ю.Я. ТИХОНЕНКО

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України

вул. Терещенківська 2, Київ 01601, Україна

Реферат. В Україні відомо чотири види роду *Phragmidium*, які паразитують на рослинах роду *Rubus*, із них *P. acuminatum* не реєструвався вже понад 90 років (остання знахідка датована 1933 р.). Цей вид є спеціалізованим паразитом косяниці (*Rubus saxatilis*), яка за сучасними поглядами належить до підроду *Melanobatus*. Три інші види є широко розповсюдженими в Україні. *Phragmidium rubi-idaei* паразитує на малині (*Rubus idaeus*), яка належить до підроду *Idaeobatus*, а *Phragmidium bulbosum* і *P. violaceum* розвиваються на представниках підроду *Rubus* і можуть паразитувати на рослинах одного й того ж виду. В Україні обидва види відмічені на *Rubus caesius*, *R. candicans*, *R. canescens* і *R. hirtus*. Однак за морфологічними ознаками вони чітко відрізняються: більшість теліоспор *Phragmidium violaceum* 4-клітинні з верхівковим напівкулястим сосочком 5 мкм заввишки, тоді як у *P. bulbosum* теліоспори здебільшого 4–8-клітинні з верхівковим циліндричним або конічним сосочком заввишки до 12 мкм. Скрученість верхньої частини ніжки теліоспор у видів роду *Phragmidium*, які паразитують на видах роду *Rosa*, відмічена також і у *Phragmidium bulbosum*, *P. rubi-idaei* та *P. violaceum*. Стаття ілюстрована мікрофотографіями, отриманими за допомогою сканувального електронного мікроскопа.

Ключові слова: біорізноманітність, мікобіота, поширення, *Phragmidiaceae*, *Rubus*