

AZƏRBAYCANDA *ERYSIPHE* CİNSİ GÖBƏLƏKLƏRİ, SAHİB BİTKİLƏRİ VƏ YAYILMASI

X.R.Apbayeva, D.N.Ağayeva

AMEA Botanika İnstitutu, Badamdar şossesi 40, Bakı AZ1004, Azərbaycan

E-mail: xapbayeva95@mail.ru

Hazırkı tədqiqat işində Azərbaycanda *Erysiphe* cinsi göbələklərinə aid 200-dən çox herbari nüsxəsi araşdırılmış, onların sahib bitki sırası və fiziki-coğrafi vilayətlər üzrə yayılması təhlil edilmişdir. Diaqnostik əlamətlər nəzərə alınaraq təyinat aparılmışdır. Nəticədə Azərbaycanda *Erysiphe* cinsinə aid unlu şəh göbələklərinin 48 taksonunun olması müəyyən olunmuşdur. Bunlardan 23-ü ot bitkiləri, 15-i kol bitkiləri, 10-u isə ağac bitkiləri üzərində patogenlik edir. *Erysiphe* cinsinə aid göbələklər respublika daxilində daha çox Böyük Qafqazın cənub-şərq vilayətində, ən az isə Kiçik Qafqaz və Lənkəran fiziki-coğrafi vilayətlərində yayılmışdır. Cinsin nümayəndələrinin patogenlik etdiyi fəsilələrin içərisində otların daxil olduğu *Fabaceae* fəsiləsinin, kolların daxil olduğu *Berberidaceae*, *Celastraceae*, *Lythraceae*, *Oleaceae*, *Rhamnaceae* fəsilələrinin, ağacların daxil olduğu *Fagaceae* fəsilələsinin nümayəndələrində daha çox göbələk taksonuna təsadüf edilir.

Açar sözlər: takson, patogen, müxtəliflik, növ daxili variasiya, unlu şəh

GİRİŞ

Obliqat parazit olan unlu şəh göbələkləri Ascomycota şöbəsinin Helotiales sırasının *Erysiphaceae* Tul. & C. Tul. fəsiləsinə daxildir. Təxminən 10000-dək çiçəklili bitki üzərində yayılan [Amano, 1986] bu göbələklərin mitseli, konidiofor və konidilərdən ibarət anamorfları yarpaqların səthində, saplaqda və digər yerüstü bitki orqanlarında ağ un şəklində ləkələr əmələ gətirir [Braun, Cook, 2012].

Keçən əsrdən başlayaraq Azərbaycanın mikrobiotasının öyrənilməsi zamanı *Erysiphe* R. Hedw. ex DC. cinsinə aid növlərin yayılması barədə məlumatlar verilmişdir [Mekhtiyeva, 1956, 1959; Dzhafarov, 1958, 1959a; Guseynova, 1961; Akhundov, Uljanishev 1963; Akhundov, 1965, 1987; Grishina 1973; Akhundov, Aghayeva, 1978]. Son illərin tədqiqatı nəticəsində bu cinsin daxil olduğu *Erysiphaceae* fəsiləsi üzrə xeyli herbari materialı toplanmış və təhlil edilmişdir [Aghayeva, Abasova, 2021].

Erysiphe cinsi göbələkləri növ sayına görə fəsilə daxilində üstünlük təşkil edir. Dünya üzrə bu göbələklərin 19 cinsə aid 900-ə yaxın növü məlumdur [Kiss et al., 2020]. Azərbaycanda isə bu xəstəliyi törədən səkkiz cinsə aid 134

növ qeyd edilmişdir [Aghayeva, Abasova, 2021] və onların içərisində *Erysiphe* cinsi sayca çoxdur. Qeyd etmək lazımdır ki, unlu şəh göbələklərinin taksonomiyası ilə bağlı bəzi mübahisəli məsələlər hələ də qalmaqdadır. Təqdim edilən işin məqsədi respublikada ot, kol və ağac bitkiləri üzərində yayılan *Erysiphe* cinsi göbələklərinin növ müxtəlifliyini araşdırmaq, onların sahib bitki sırasını və ölkə üzrə yayılmasını müəyyən etməkdən ibarətdir.

MATERIAL VƏ METODİKA

Tədqiqat işində AMEA Botanika İnstitutunun Mikoloji herbarisində (BAK) ot, kol və ağac bitkiləri üzərində təyin edilərək saxlanılan və yeni toplanılmış 200-dən çox herbari nüsxəsi araşdırılmışdır və onlardan diaqnostik əlamətləri aydın seçilən nümunələr hazırkı işə cəlb edilmişdir. Nümunələr işıq mikroskopu (Nikon Eclipse E100, Japan) ilə müşahidə edilmiş və taksonların təyini üçün müvafiq təyin edicilərdən istifadə edilmişdir [Braun, Cook, 2012; Bradshaw et al., 2020]. Diaqnostik əhəmiyyətli strukturlar üçün hesablamalar hər 15-20 ölçmənin orta göstəricisi kimi aparılmışdır.

Müasir filogenetik yanaşmalar nəzərə alınmaqla sahib bitki qrupları müəyyən edilmiş [The Angiosperm Phylogeny Group, 2016], bitki növlərinin statusu World Flora Online [WFO, 2020] bazasına əsasən dəqiqləşdirilmişdir. Göbələklərin respublika üzrə yayılması isə fiziki-coğrafi rayonlaşdırma xəritəsinə əsasən verilmişdir [Phys.-geog..., 2008].

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ
Cinsin taksonomik təhlili. Tədqiqat işində respublikada *Erysiphe* cinsinə aid 44 göbələk növü və dörd növ daxili takson aşkar edilmişdir. Bunlardan ot bitkiləri üzərində patogenlik edən 21 növ və iki növ daxili takson, kollarda 14 növ və bir növ daxili takson, ağac bitkiləri üzərində isə doqquz növ və bir növ daxili takson qeyd edilmişdir.

Otlar üzərində qeyd edilən növlərə *Erysiphe aquilegiae* DC. var. *aquilegiae*, *E. aquilegiae* var. *ranunculi* (Grev.) R.Y. Zheng & G.Q. Chen, *E. astragali* DC., *E. baeumleri* (Magnus) U. Braun & S. Takam., *E. betae* (Vaňha) Weltzien, *E. bremeri* U. Braun, *E. buhrii* U. Braun, *E. convolvuli* DC. var. *convolvuli*, *E. convolvuli* var. *calystegiae* U. Braun, *E. cruchetiana* S. Blumer, *E. cruciferarum* Opiz ex L. Junell, *E. heraclei* DC., *E. hyperici* (Wallr.) S. Blumer, *E. limonii* L. Junell, *E. lycopsidis* R.Y. Zheng & G.Q. Chen, *E. lythri* L. Junell, *E. necator* Schwein., *E. pisi* DC. var. *pisi*, *E. polygoni* DC., *E. trifoliorum* (Wallr.) U. Braun (Şəkil 1 a, b, c), *E. trifoliorum sensu lato*, *E. urticae* (Wallr.) S. Blumer, *E. viciae-unijugae* (Homma) U. Braun aiddir.

Kollar üzərində aşkar edilmiş göbələklərə *E. australiana* (McAlp.) U. Braun & S. Takam, *E. berberidis* var. *asiatica* (U. Braun) U. Braun & S. Takam., *E. berberidis* DC. var. *berberidis*, *E. corylacearum* U. Braun & S. Takam., *E. ehrenbergii* (Lév.) U. Braun, *E. euonymi* DC., *E. euonymicola* U. Braun, *E. punicae* T.M. Achundov, *E. rayssiae* (Mayor) U. Braun & S. Takam., *E. syringae* Schwein., *E. syringae-japonicae* (U. Braun) U. Braun & S. Takam., *E. tortilis* (Wallr.: Fr.) Link (Şəkil 1 ç, d, e), *E. viburni* Duby taksonları daxildir.

Ağac bitkiləri üzərində isə *Erysiphe alphitoides* (Griff. & Maubl.) U. Braun & S.

Takam. (Şəkil 1 ə, f, g), *E. arcuata* U. Braun, S. Takam. & Heluta, *E. azerbaijanica* Abasova, Ağayeva & S. Takamatsu, *E. capreae* DC., *E. platani* (Howe) U. Braun & S. Takam., *E. prunastri* DC., *E. quercicola* S. Takam. & U. Braun, *E. salmonii* (Syd.) U. Braun & S. Takam., *E. ulmi* Castagne taksonlarına rast gəlinir.

Erysiphe cinsinə aid üç taksonun herbari nümunəsi BAK-da olmadığı üçün, bu göbələklər haqqında məlumatlar müvafiq ədəbiyyatlardan əldə edilmişdir. Bunlardan ikisi kollar, biri isə ağaclar üzərində patogenlik edir:

E. divaricata (Wallr.) Schltdl., Fl. Berol. 2: 169 (1824), *Frangula alnus* Mill. (*Rhamnaceae*), Quba [Ibragimov et al., 1957];

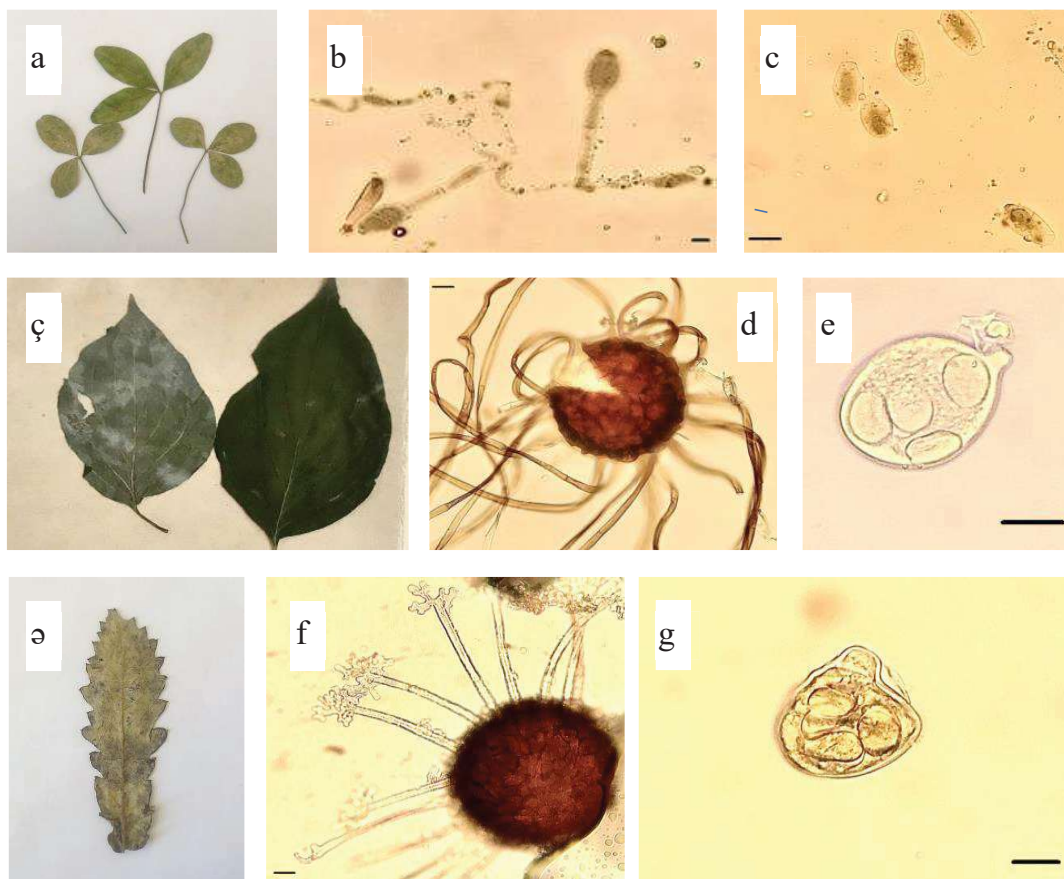
E. friesii (Lév.) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 8 (2000), var. *friesii*, *Rhamnus cathartica* L. (*Rhamnaceae*), Qax [Ibragimov et al., 1957];

E. ulmi var. *ulmi-foliaceae* (Dzhaf.) U. Braun, Taxonomic manual of the Erysiphales (Powdery Mildews): 590 (2012), *Ulmus minor* Mill. (*Ulmaceae*), Ağdam, Astara, Balakən, Quba, Qusar, İsmayılı, Xocavənd, Xocalı, Lənkəran, Lərik, Masallı, Zaqatala [Dzhafarov, 1959b].

Cari ildə toplanılmış nümunələrdən beş bitki üzərində beş göbələk növü aşkar edilmişdir. Bunlar *Erysiphe alphitoides*, *E. corylacearum*, *E. necator*, *E. pisi* var. *pisi*, *E. trifoliorum* göbələkləridir.

Tədqiqat işinə daxil edilmiş növlərin təyinatında nəzərə alınmış mikroskopik diaqnostik əlamətlər üzrə məlumatlar Cədvəl 1-də təqdim edilir.

Sahib bitki sırası. Tədqiqat işinin nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, respublikada 15 fəsilə (*Amaranthaceae*, *Apiaceae*, *Boraginaceae*, *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*, *Convolvulaceae*, *Fabaceae*, *Hypericaceae*, *Lythraceae*, *Papaveraceae*, *Plumbaginaceae*, *Polygonaceae*, *Ranunculaceae*, *Urticaceae*, *Vitaceae*), 53 cinsə aid 76 ot bitkisi üzərində 23, 10 fəsilə (*Adoxaceae*, *Berberidaceae*, *Betulaceae*, *Caprifoliaceae*, *Celastraceae*, *Cornaceae*, *Fabaceae*, *Lythraceae*, *Oleaceae*, *Rhamnaceae*), 12 cinsə aid 16 kol bitkisi üzərində 15, yeddi fəsilə (*Betulaceae*,



Şəkil 1. Unlu şəh göbələkləri: a. *Trifolium pratense* bitkisi üzərində *Erysiphe trifoliorum*, b.,c. göbələyin konidioforu və konidiləri; ç. *Cornus sanguinae* bitkisi üzərində *E. tortilis*, d. xasmotesi, e. ask və askosporlar; ə. *Quercus castaneifolia* bitkisi üzərində *E. alphitoides*, f. xasmotesi, g. ask və askosporlar.

Fagaceae, *Oleaceae*, *Platanaceae*, *Rosaceae*, *Salicaceae*, *Ulmaceae*), səkkiz cinsə aid 13 ağac bitkisi üzərində 10 göbələk taksonu qeydə alınmışdır.

Araşdırmalar göstərir ki, bəzi fəsilələrə aid bitkilər üzərində cinsin bir neçə taksonu yayılmışdır. Bunlardan *Fabaceae* fəsiləsi üzərində *Erysiphe astragali*, *E. baemleri*, *E. bremeri*, *E. cruchetiana*, *E. pisi*, *E. trifoliorum*, *E. trifoliorum s.l.*, *E. viciae-unijugae* və *E. rayssiae*, *Fagaceae* fəsiləsinə aid bitkilər üzərində *E. alphitoides*, *E. azerbaijanica*, *E. quercicola*, *Oleaceae* fəsiləsinə aid bitkilər üzərində isə *E. salmonii*, *E. syringae* və *E. syringae-japonicae* göbələklərinə rast gəlinir. Ot bitkilərinin daxil olduğu *Fabaceae*, *Convolvulaceae*, *Ranunculaceae*, kol bitkilərinin daxil olduğu *Berberidaceae*, *Celastraceae*, *Oleaceae*, *Rhamnaceae*, ağac bitkilərinin daxil olduğu *Fagaceae*, *Ulmaceae* fəsilələri dominant fəsilələrdir.

Coğrafi yayılması. Respublikanın ərazisində relyef müxtəlifliyinə və iqlim şəraitinə əsasən Böyük Qafqazın cənub-şərq, Kür dağarası çökəkliyi, Kiçik Qafqaz, Lənkəran və Orta Araz fiziki-coğrafi vilayətləri fərqləndirilir. Müvafiq olaraq, *Erysiphe* cinsi göbələklərinin ölkə üzrə yayılması araşdırılmışdır (Şəkil 2).

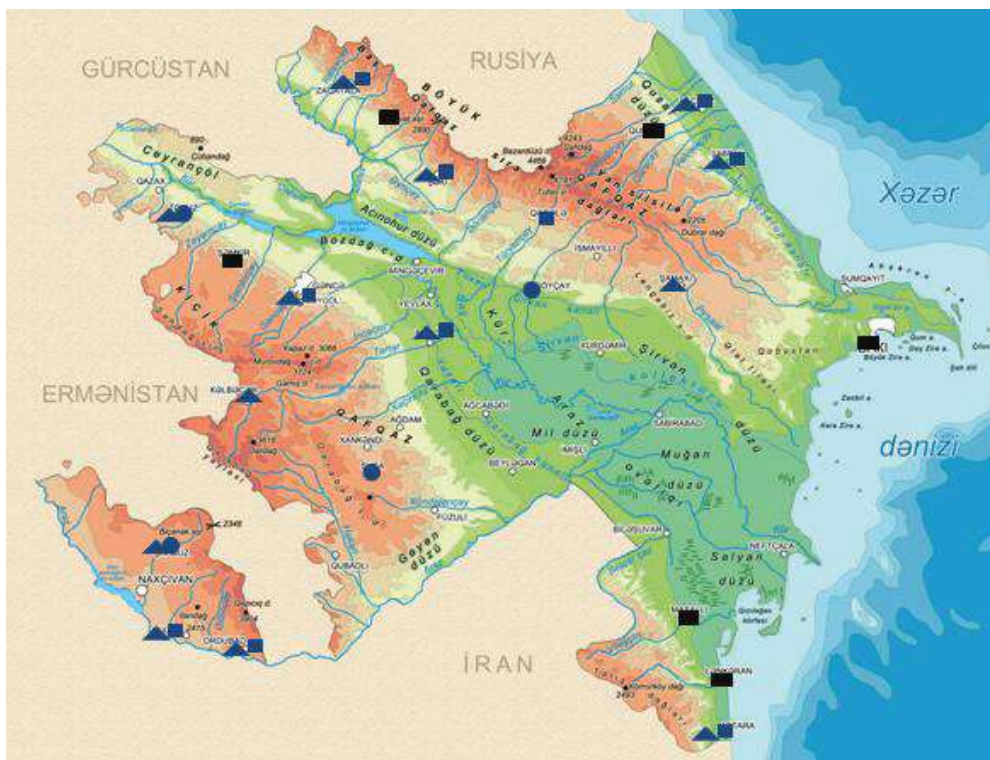
Böyük Qafqazın cənub-şərq vilayətinə daxil olan rayonlar (Bakı, Şabran, Xaçmaz, Quba, Qusar, Şamaxı, Zaqatala) növ müxtəlifliyinə görə ən zəngin ərazilərdir. Belə ki, bu ərazilərdə oduncaqlı bitkilər üzərində yayılmış *Erysiphe* cinsi unlu şəh göbələklərinin bütün növlərinə, ot bitkiləri üzərində isə *E. aquilegiae* var. *aquilegiae* və *E. cruchetiana* göbələkləri istisna olmaqla digər bütün taksonlara rast gəlinir. Şuşa, Kəlbəcər, Gədəbəy, Gəncə, Göygöl rayonlarının daxil olduğu Kiçik Qafqaz vilayətində *E. alphitoides*, *E. astragali*, *E. betae*, *E. cruciferarum*, *E. heraclei*, *E. hyperici*, *E. polygoni*, *E. viburni*, *E. ulmi* var.

Cədvəl 1. Bitkilər üzərində *Erysiphe* cinsi göbələklərinə aid müşahidə edilmiş strukturlar

№	Göbələk növü	Ot bitkiləri				
		Anamorf strukturlar		Teleomorf strukturlar		
		Konidioforun uzunluğu (µm)	Konidi ölçüləri (µm)	Xasmotesinin diametri (µm)	Spor sayı	Spor ölçüləri (µm)
1	<i>E. aquilegiae</i> var. <i>aquilegiae</i>			76–108	3–4	20–27 × 12–14
2	<i>E. aquilegiae</i> var. <i>ranunculi</i>		20–29 × 11–13	63–89	3–4	17–20 × 10–13
3	<i>E. astragali</i>			90–137	3–4	20–25 × 12–14
4	<i>E. baeumleri</i>			(70–)80–130(–150)	(2–)3–5(–6)	15–25 × 8–15
5	<i>E. betae</i>			86–115	3–5	14–24 × 10–12
6	<i>E. bremeri</i>		30–40 × 11–18	90–122	2–5	15–22 × 10–14
7	<i>E. buhrii</i>			85–90	4–6	17–20 × 10–12
8	<i>E. convolvuli</i> var. <i>convolvuli</i>	71–116(–124)	40–60(–62) × 14–19(–21)	103–153(–166)	3–5	(14–)17–22 × 9–13
9	<i>E. convolvuli</i> var. <i>calystegiae</i>				(3–)5–6	
10	<i>E. cruchetiana</i>			77–120	2–4	19–26 × 10–12
11	<i>E. cruciferarum</i>	(75–)88–118	(24–)27–37 × 14–19	86–112	3–6	14–18 × 10–13
12	<i>E. heraclei</i>			(78–)81–135	(2–)3–5	(15–)17–21 × 9–12
13	<i>E. hyperici</i>	38–94	30–47 × 12–20	(79–)94–106	3–4	17–22 × 10–12
14	<i>E. limonii</i>	62–79	39–47 × 11–20			
15	<i>E. lycopsidis</i>			83–126	4	18–25 × 11–13
16	<i>E. lythri</i>	98–120	32–43 × 14–20			
17	<i>E. necator</i>	40–400	22.5–48 × 12–22	(77–)80–140(–156)	(2–)3–6	(14–)15–24 × (8–)9–14
18	<i>E. pisi</i>	72–122	32–52 × 14–23			
19	<i>E. polygoni</i>	94–120	36–51 × 13–22	90–101	3–4	23–30 × 10–15
20	<i>E. trifoliorum</i>	66–101(–124)	32–45 × 15–25	(89–)98–129	(2–)3–5(–6)	13–18 × (8–)9–12
21	<i>E. trifoliorum</i> s.l.	(79–)83–115(–122)	(28–)30–45 × 18–22(–25)			
22	<i>E. urticae</i>		29–43 × 14–18	90–100	3–4	18–22 × 11–14
23	<i>E. viciae-unijugae</i>			(92–)98–149	4–6	(12–)13–19 × 6–9

№	Göbələk növü	Kollar				
		Anamorf strukturlar		Teleomorf strukturlar		
		Konidioforun uzunluğu (µm)	Konidi ölçüləri (µm)	Xasmotesinin diametri (µm)	Spor sayı	Spor ölçüləri (µm)
1	<i>E. australiana</i>	58–89	28–41 × 12–17			
2	<i>E. berberidis</i> var. <i>asiatica</i>	90	27–40 × 9–14	(76–)80–126	2–5	12–22 × 8–12
3	<i>E. berberidis</i> var. <i>berberidis</i>		22–32 × 8–11	70–112	4–6	16–25 × 9–15
4	<i>E. corylacearum</i>		(25–)27–38 × 14–21	(79–)81–101	(4–)5–8	13–18 × 8–11
5	<i>E. ehrenbergii</i>			62–94	3–5	14–24 × (10–)12–16
6	<i>E. euonymi</i>			82–115	3–5	18–27 × 10–15
7	<i>E. euonymicola</i>	(37–)40–70	(23–)25–35 × 11–14			
8	<i>E. punicae</i>		28–37 × 11–14	67–98	3–4	19–22 × 11–14
9	<i>E. rayssiae</i>	77–96	33–44 × 12–20			
10	<i>E. syringae</i>	41–63	25–38 × (9–)10–17			
11	<i>E. syringae-japonicae</i>	51–60	25–31 × 11–15	(73–)86–120	5–8	14–20 × 8–14
12	<i>E. tortilis</i>			91–103	3–5	17–22 × 10–12
13	<i>E. viburni</i>			84–125	3–5	17–24 × 7–14

№	Göbələk növü	Ağaclar				
		Anamorf strukturlar		Teleomorf strukturlar		
		Konidioforun uzunluğu (µm)	Konidi ölçüləri (µm)	Xasmotesinin diametri (µm)	Spor sayı	Spor ölçüləri (µm)
1	<i>E. alphitoides</i>	50–102	25–42 × (12–)13–2	110–139	(4–)6–8	14–17 × 7–10
2	<i>E. arcuata</i>	60–190(–220)	27–43 × 15–19(–21)			
3	<i>E. azerbaijanica</i>	125	33–48(–54) × (12–)14–16			
4	<i>E. capreae</i>			101–168	3–5	22–26 × 10–14
5	<i>E. platani</i>	(126–)150–270	34–44(–46) × 17–22(–24)			
6	<i>E. prunastri</i>			(99–)102–143(–148)	4–8	(12–)13–17 × 7–10
7	<i>E. quercicola</i>	(33–)44–87	25–37(–42) × 18–22			
8	<i>E. salmonii</i>	65	28–33 × 12–14			
9	<i>E. ulmi</i> var. <i>ulmi</i>		25–34 × 12–16	83–100	2(–3)	29–31 × 14–18



Şəkil 2. *Erysiphe* cinsi göbələklərinin Azərbaycanda yayılması:
 ▲ otlar, ● kollar, ■ ağaclar, — otlar, kollar və ağaclar

ulmi-foliaceae göbələkləri qeydə alınmışdır. Ağdam, Ağstafa, Bərdə, Balakən, Tovuz, Şəmkir, Zəngilan, Xocavənd rayonlarının daxil olduğu Kür dağarası çökəkliyi vilayətində *E. alphitoides*, *E. betae*, *E. bremeri*, *E. convolvuli* var. *convolvuli*, *E. cruciferarum*, *E. heraclei*, *E. hyperici*, *E. ehrenbergii*, *E. euonymi*, *E. polygoni*, *E. ulmi*, *E. ulmi* var. *ulmi-foliaceae*, *E. viburni* göbələklərinin yayılması aşkar edilmişdir. Lənkəran vilayətinə daxil olan Astara, Lənkəran və Masallı rayonlarında *E. alphitoides*, *E. aquilegiae* var. *ranunculi*, *E. convolvuli* var. *convolvuli*, *E. cruchetiana*, *E. euonymicola*, *E. heraclei*, *E. hyperici*, *E. polygoni*, *E. ulmi* var. *ulmi-foliaceae* göbələkləri yayılmışdır. Orta Araz vilayətində (Naxçıvan MR) *E. alphitoides*, *E. aquilegiae*, *E. aquilegiae* var. *ranunculi*, *E. astragali*, *E. betae*, *E. buhrii*, *E. capreae*, *E. convolvuli* var. *convolvuli*, *E. cruciferarum*, *E. heraclei*, *E. lycopsidis*, *E. lythri*, *E. necator*, *E. pisi*, *E. polygoni*, *E. ulmi*, *E. urticae*, *E. prunastri* göbələkləri qeydə alınmışdır.

Beləliklə, aparılan tədqiqatlar nəticəsində aydın olur ki, ən çox göbələk taksonu Böyük Qafqazın cənub-şərq fiziki-coğrafi vilayətində,

ən az göbələk taksonu isə Kiçik Qafqaz və Lənkəran fiziki-coğrafi vilayətlərində rast gəlinir. Qeyd etmək lazımdır ki, cins bir çox kriptik növləri ehtiva edir və onların daha dəqiq təyinatı üçün molekulyar yanaşmaların tətbiqi önəmlidir [Aghayeva, Abasova, 2021]. Onlardan *E. trifoliorum* növü əslində müxtəlif fəsilələrə aid sahib bitkilər üzərində parazitlik edir və özlüyündə növlər kompleksindən ibarətdir. Bu istiqamətdə tədqiqatların genişləndirilməsi nəzərdə tutulur.

ƏDƏBİYYAT

Aghayeva D.N., Abasova L.V. (2021) A checklist of powdery mildews (*Erysiphaceae*, Ascomycota) known from Azerbaijan. *Sydowia*, 74, 001-013.

Akhundov T.M. (1965) Powdery mildew fungi of the Nakhchivan ASSR (genera *Erysiphe*, *Uncinula*). *Experimental botany issues*. pp. 155-176. [Ахундов Т.М.(1965) Мучнисто-росяные грибы Нахичеванской АССР (родов *Erysiphe*, *Uncinula*). *Вопросы экспериментальной ботаники*. С. 155-176].

Akhundov T.M. (1987) New species of fungi

- from Azerbaijan. Novelties of non vascular plant systematics 24: 95-97. [Ахундов Т.М. (1987) Новые виды грибов из Азербайджана. Новости систематики низших растений. 24: 95-97].
- Akhundov T.M., Aghayeva G.B. (1978) Some data on Talish powdery mildew fungi. Proceedings of the AS of the Azerbaijan SSR, biol. scien. series 3: 3-9. [Ахундов Т.М., Агаева Г.Б. (1978) Некоторые данные о мучнисто-росяных грибах Талыша. Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук. 3: 3-9].
- Akhundov T.M., Uljanishchev V.I. (1963) Diseases of ornamental plants of Absheron. Proceedings of the AS of the Azerbaijan SSR, biol. and med. scien. series 2: 13-19. [Ахундов Т.М., Ульянищев В.И. (1963) Болезни декоративных растений Апшерона. Изв. АН Азерб. ССР, серия биол.имед. наук. 2: 13-19].
- Amano K. (1986) Host range and geographical distribution of the powdery mildew fungi. 2nd ed. Tokyo, Japan: Scientific Societies Press. 741 p.
- Bradshaw M, Braun U, Wang S, Liu S, Feng J, Shin H.D., Choi Y.J., Takamatsu S., Bulgakov T.S., Tobin P.C. (2020) Phylogeny and taxonomy of powdery mildew on *Viburnum* species. Mycologia. 112(3): 616–632.
- Braun U., Cook R.T.A. (2012) Taxonomic manual of the Erysiphales (Powdery Mildews). CBS-KN AW Fungal Biodiversity Centre: Utrecht, Nether land, pp. 707.
- Grishina Y.I. (1973) Fungal species composition of angiosperms of Absheron. Proceedings of the sixth session of the Transcaucasian Council for the Coordination of Research Works on Plant Protection, pp. 371-373. [Гришина Ю.И. (1973) О видовом составе грибов, вызывающих заболевания цветочных растений Апшерона. Матер. шестой сессии Закав. Сов. по коорди. научно-исследов. работ по защите растений. С. 371-373].
- Huseynova B.F. (1961) Some data on the species composition of fungi in the Nagorno-Karabakh Autonomous Region. Proceedings of the AS of the Azerbaijan SSR, biol. and med. scien. series 12: 17-23. [Гусейнова Б.Ф. (1961) Некоторые данные о видовом составе грибов Нагорно-Карабахской автономной области. Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. имед. наук. 12: 17-23].
- Ibragimov G.R., Israfilbekov L.A., Akhmed-zade Z. (1957) Review of some species of powdery mildew fungi of the Azerbaijan SSR. Scientific notes of Azerb. State University named after S. M. Kirov. 3: 59-66. [Ибрагимов Г.Р., Исрафилбеков Л.А., Ахмед-заде З. (1957) Обзор некоторых видов мучнисторосяных грибов Азербайджанской ССР. Ученые записки Азерб. Гос. Университета им. С.М. Кирова. 3: 59-66].
- Dzhafarov S.A. (1958) Fungi from the genus *Microsphaera* Lev., Parasitizing on the relic of the Tertiary period (chestnut oak) and on Talish shrubs. Proceedings of the AS of the Azerbaijan SSR, biol. and agricultural scien. 2: 11-16. [Джафаров С.А. (1958) Грибы из рода *Microsphaera* Lev., паразитирующие на реликте третичного периода (каштанолистоном дубе) и на кустарниках Талыша. Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. и сельскохозяйственных наук. 2: 11-16].
- Dzhafarov S.A. (1959a) Representatives of fungi of the genus *Uncinula* Lev. on tree and shrub species of the Lankaran zone and some moments in the history of their study in Azerbaijan. . Proceedings of the AS of the Azerbaijan SSR, biol. and agricultural scien. series 5: 65-71. [Джафаров С.А. (1959а) Представители грибов рода *Uncinula* Lev. на древесно-кустарниковых породах Ленкоранской зоны и некоторые моменты в истории их изучения в Азербайджане. Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. и сельс-кохозяйственных наук. 5: 65-71].
- Dzhafarov S.A. (1959b) New form of parasitic fungus from Talish. Botanical materials of the department of spore plants. 12: 266-267. [Джафаров С. А. (1959b) Новая форма паразитного гриба из Талыша. Ботанические материалы отдела спорных растений. 12: 266-267].
- Kiss L., Niloofer V., Kaylene B., Dearnaley J.,

- Takamatsu S., Tan Y.P., Marston C., et al. (2020) Australia: A Continent Without Native Powdery Mildews. Australasian Plant Pathology Society Conference APPS 2019 Strong Foundations, Future Innovations, Melbourne, Australia.
- Mekhtieva N.A. (1956) Materials for the mycoflora of the Guba-Khachmas massif of Azerbaijan. Proceedings of the AS of the Azerbaijan SSR, 12: 117-131. [Мехтиева Н.А. (1956) Материалы к микофлоры Куба-Хачмасского массива Азербайджана. Изв. АН Азерб. ССР. 12: 117-131].
- Mekhtieva N.A. (1959) Materials for the study of the mycoflora of the Guba-Khachmas massif of Azerbaijan. Proceedings of the AS of the Azerbaijan SSR, biol. and agricultural. scien.series 3: 19-31. [Мехтиева Н.А. (1959) Материалы к изучению микофлоры Куба-Хачмасского массива Азербайджана. Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. и сельскохоз. наук. 3: 19-31].
- Physical-geographical zoning map of the Republic of Azerbaijan. Baku Cartography factory. 2008 [Azərbaycan Respublikasının fiziki-coğrafi rayonlaşdırma xəritəsi. Bakı Kartografiya fabriki. 2008].
- The Angiosperm Phylogeny Group (2016) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Bot. J. Linn. Soc. 181:1-20.

Виды рода *Erysiphe* в Азербайджане растения-хозяева и географическое распределение

Х.Р.Апбаева, Д.Н.Агаева

Институт Ботаники НАНА, Бадамдарское шоссе 40, Баку, AZ1004, Азербайджан

В настоящем исследовании изучено более 200 гербарных образцов грибов рода *Erysiphe* из Азербайджана, проанализировано их распределение по видам растений и физико-географическим регионам. Идентификация была основана на основных диагностиче-

ских признаках. В результате в Азербайджане выявлено 48 таксонов мучнистой росы рода *Erysiphe*. Из них 23 патогены для трав, 15 - для кустарников и 10 - для деревьев. Грибы рода *Erysiphe* в основном распространены в юго-восточном районе Большого Кавказа и, реже, в физико-географических районах Малого Кавказа и Ленкорании. Среди семейств, в которых представители рода являются патогенными, травы, принадлежащие к *Fabaceae*, *Berberidaceae*, *Celastraceae*, *Lythraceae*, *Oleaceae*, *Rhamnaceae*, в том числе кустарники и деревья, принадлежащие к *Fagaceae* имеют больше таксонов грибов.

Ключевые слова: таксон, возбудитель, разнообразие, изменчивость, мучнистая роса.

Fungi of the genus *Erysiphe*, their host plants and distribution in Azerbaijan

Kh.R. Apbayeva, D.N. Aghayeva

Institute of Botany of ANAS, Badamdar highway 40, Baku AZ1004, Azerbaijan

In the present study, more than 200 herbarium specimens of the genus *Erysiphe* fungi from Azerbaijan were examined, their distribution by host plant species and physical-geographical regions were analyzed. The identification was based on main diagnostic features. As a result, 48 taxa of powdery mildew fungi of the genus *Erysiphe* were identified in Azerbaijan. Of these, 23 are pathogenic on herbs, 15 on shrubs and 10 on trees. *Erysiphe* fungi are more common in the south-eastern region of the Greater Caucasus. Among the plant families, representatives of herbs belonging to the *Fabaceae*, shrubs to *Berberidaceae*, *Celastraceae*, *Lythraceae*, *Oleaceae*, *Rhamnaceae*, and trees to the *Fagaceae* host more fungal taxa.

Keywords: taxon, pathogen, diversity, variation, powdery mildew