**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI**

*Əlyazması hüququnda*

**AZƏRBAYCANIN BƏZİ SƏNAYE ŞƏHƏRLƏRİNİN ŞİBYƏLƏRİ VƏ BİOİNDİKASİYA XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**

İxtisas: 2417.01 – Botanika

Elm sahəsi: Biologiya

İddiaçı: **İsayeva Fidan Mehir qızı**

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün

təqdim edilmiş dissertasiyanın

**AVTOREFERATI**

**Bakı – 2022**

Dissertasiya işi Gəncə Dövlət Universitetinin Botanika kafedrasında yerinə yetirilmişdir.

Еlmi rəhbər: AMEA-nın müxbir üzvü, Əməkdar elm

 xadimi, biologiya elmlər doktoru, professor **Vaqif Seyfəddin oğlu Novruzov**

Rəsmi opponentlər:Biologiya elmlər doktoru,

**Aydın Musa oğlu Əsgərov**

Biologiya elmlər doktoru, professor

**Elman Osman oğlu İsgəndər**

Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

**Teyyub Yunis oğlu Paşayev**

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının AMEA Botanika İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən ED 1.26 Dissertasiya Şurası

Dissertasiya Şurasının sədri:Biologiya elmləri doktoru, professor

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Səyyarə Cəmşid qızı İbadullayeva**

Dissertasiya Şurasının elmi katibi:

Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

 **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **Arzu Yusif qızı Hüseynova**

Elmi seminarın sədri: Biologiya elmləri doktoru, professor

 **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Eldar Novruz oğlu Novruzov**

**GİRİŞ**

**Möv­zu­nun ak­tu­al­lı­ğı və iş­lən­mə də­rə­cə­si.** Mü­hi­tin çirk­lən­mə sə­viy­yə­si­ni qiy­mət­lən­dir­mək üçün ar­tıq bir ne­çə onil­lik­lər­dir ki, li­xe­no­in­di­ka­si­ya me­to­dun­dan is­ti­fa­də olu­nur[[1]](#footnote-1). Çox­say­lı çöl və la­bo­ra­tor təd­qi­qat­lar nə­ti­cə­sin­də sü­but olun­muş­dur ki, şə­hər­lər­də şib­yə­lə­rin məhv ol­ma­sı­nın əsas ami­li sə­na­ye mər­kəz­lə­rin­də ha­va­nın çirk­lən­mə­si­dir[[2]](#footnote-2),[[3]](#footnote-3). Bu­ra­da şüb­hə­siz ki, mik­ro­iq­lim şə­rai­ti­nin (ha­va­da qu­raq­lı­ğın art­ma­sı, tem­pe­ra­tur re­ji­mi­nin də­yiş­mə­si, şe­hin azal­ma­sı və ço­xal­ma­sı, gü­nəş ra­dia­si­ya­sı­nın zə­if­lə­mə­si) şib­yə­lə­rin ya­yıl­ma­sı­na mən­fi tə­sir gös­tə­rir.

Ət­raf mü­hi­tin eko­lo­ji qiy­mət­lən­di­ril­mə­si­nin ən mü­hüm prob­lem­lə­rin­dən bi­ri də bi­o­in­di­ka­tor­la­rın se­çil­mə­si və to­le­rant­lı­ğı­nın qiy­mət­lən­di­ril­mə­si­dir.Ən mü­hüm çirk­lən­di­ri­ci­lər ara­sın­da kar­bon ok­si­di, azot ok­si­di, kü­kürd qa­zı, ozon, kar­bo­hid­ro­gen­lər, al­de­hid­lər, ağır me­tal­lar, (Pb, Cu, Zn, Cd, Cr), amon­yak, at­mos­fer toz­la­rı, ra­di­o­ak­tiv izo­top­lar və b. kü­kürd qa­zı (SO2) at­mos­fe­ri çirk­lən­di­rən əsas qaz­lar­dan­dır[[4]](#footnote-4).

Müa­sir sə­na­ye mər­kəz­lə­ri­nin tə­biə­tə tə­sir spekt­ri çox ge­niş­dir. İn­sa­nın tə­sər­rü­fat fəa­liy­yə­ti nə­ti­cə­sin­də tə­bii bit­ki qrup­laş­ma­la­rı­nın ye­ri­nə xü­su­si tip eko­sis­tem - ur­boe­ko­sis­tem­lər ya­ra­nır[[5]](#footnote-5). Bu pro­ses hal-ha­zır­da ar­tıq ka­tast­ro­fik tə­bii fak­tor­la­ra çev­ril­miş­dir. Nə­ti­cə­də tə­bi­ət­lə cə­miy­yət ara­sın­da­kı mü­na­si­bət­lər­də key­fiy­yət də­yiş­mə­lə­ri­nə gə­ti­rib çı­xar­mış­dır.

“CİTY EF­FECT” müa­sir bio­lo­gi­ya və eko­lo­gi­ya­nın ən pers­pek­tiv prob­lem­lə­rin­dən bi­ri­dir. Bu prob­le­min iş­lən­mə­si­nin ta­ri­xi 100 il­dən çox­dur. Bir çox şə­hər­lə­rin Mosk­va (Slu­ka, Ab­ra­mo­va, 1984; Byaz­rov 2002), Sankt Pe­ter­burq (Ma­lı­şe­va, 2003) Ye­ka­te­rin­burq (Pau­kov, 1997), Qroz­nıy (Za­kut­no­va, 1988) Lvov (Ku­çer­ya­vıy, 1990), Yoş­kar-Ola (Sue­ti­na, 1997), Vol­qa (Liyv, 1984), Mad­rid (Qres­po, Bue­no, 1982), Ber­lin (Le­uc­kert, 1982), Lon­don (Havks­vorth, Mc Ma­nus, 1982), Myun­xen (Mac­her,1987), Pa­ris (De­rul­le, Qar­sia Scha­ef­fer, 1983), Pra­qa (Lis­ka, Vez­da, 1990), Qam­burq (Ger­ma­ni­ya, John, 1989) və s. şə­hər­lə­rin şib­yə­lə­ri­nin bi­o­in­di­ka­si­ya xü­su­siy­yət­lə­ri təd­qiq olun­muş­dur. Son il­lər­də bu sa­hə­də olan təd­qi­qat­lar xey­li sü­rət­lən­miş­dir. Bu təd­qi­qat­lar şə­hər sal­ma­nın plan­laş­dı­rıl­ma­sı üçün çox va­cib­dir. Müx­tə­lif şib­yə növ­lə­ri müx­tə­lif po­leo­to­le­rant xü­su­siy­yət­lə­rə ma­lik ol­du­ğun­dan ha­va­nın çirk­lən­mə də­rə­cə­si­ni mü­əy­yən­ləş­dir­mək üçün qiy­mət­li bi­o­in­di­ka­tor­lar­dır.

Şib­yə­lə­rin va­si­tə­si­lə li­xe­no­in­di­ka­si­ya prob­le­mi­nin nə­zə­riy­yə və prak­­ti­­ka­­sı­nın öy­rə­nil­mə­si­nə da­ir İn­gil­tə­rə, Ame­ri­ka, Pri­bal­ti­ka­da bir çox təd­­qi­­qat­­la­rın nə­ti­cə­lə­ri nəşr olun­muş­dur[[6]](#footnote-6),[[7]](#footnote-7). Azər­bay­can­da şib­yə­lə­rin tak­so­­no­mik struk­­tu­ru­nun Ş.O.Bar­xa­lov, V.S.Nov­­ru­zov, S.M.Al­ver­di­ye­va, A.A.Bay­ra­mo­va, D.Ş.Qən­bə­rov və b. tə­rə­fin­dən ki­fa­yət qə­dər öy­rə­nil­mə­si­nə bax­ma­ya­raq bi­o­­mo­­ni­to­rinq ki­mi is­ti­­fa­də olun­ma im­kan­la­rı­na da­ir az mə­lu­mat­lar var­dır. Tə­bii eh­­ti­yat­lar­dan sə­mə­rə­li is­ti­fa­də olun­ma­sı və prob­le­mi yal­nız tə­bii pro­ses­lə­rin öy­rə­­nil­mə­si əsa­sın­da həll olu­na bi­lər. Bu plan­da şib­yə­lə­rin tə­bii və ant­ro­po­gen eko­­sis­­tem­­lər­də növ tər­ki­bi­nin öy­rə­nil­mə­si əhə­miy­yət kəsb edir. Şib­yə­lər tə­bi­ət­də ge­niş ya­yıl­sa da tü­kən­məz de­yil, in­sa­nın mü­da­xi­lə­si nə­ti­cə­sin­də bir sı­ra növ­lər məhv ol­muş­dur[[8]](#footnote-8). Ar­tıq bir sı­ra növ­lər Bey­nəl­xalq Qır­mı­zı ki­tab­la­ra, o cüm­lə­dən, Azər­bay­ca­nın Qır­mı­zı ki­ta­bı­nın 2-ci nəş­ri­nə da­xil edil­miş­dir[[9]](#footnote-9).

Şib­yə­lə­rin ət­raf mü­hi­tin çirk­lən­mə­si­nin bi­o­in­di­ka­to­ru ki­mi ro­lu bö­yük­­dür. Fi­zi­ki kim­yə­vi me­tod­la­ra nis­bə­tən bi­o­in­di­ka­si­ya me­to­du bə­zi üs­tün cə­hət­lə­rə ma­lik­dir, be­lə­ki, bu me­tod qiy­mət­li apa­ra­tu­ra və ci­haz­la­ra tə­ləb­kar de­yil. Nə­ti­cə­lər or­qa­niz­min hə­ya­ti pro­ses­lə­ri­nə mü­da­xi­lə edil­mə­dən, fa­si­lə­siz mü­­şa­­hi­də­lər­lə alı­nır. Ey­ni vax­ta bö­yük əra­zi­ni xa­rak­te­ri­zə et­mək olur[[10]](#footnote-10).

Müx­tə­lif növ şib­yə­lər at­mos­fer ha­va­sı­nın çirk­lən­mə­si­nə müx­tə­lif cür re­ak­si­ya ve­rir­lər. Şə­hər şə­rai­tin­də növ tər­ki­bi­nin dif­fe­ren­sia­si­ya fak­to­ru ət­raf mü­hi­tin çirk­lən­mə­si­dir. Şə­hər ət­ra­fın­da­kı çirk­lən­mə­lər isə əsas dif­fe­ren­sia­si­ya fak­to­ru de­yil (məh­dud­laş­dı­rı­cı ami­li). Bu­nun­la əla­qə­dar eko­lo­ji ta­raz­lı­ğın po­zul­ma­sı cə­miy­yə­tin so­si­al və iq­ti­sa­di in­ki­şa­fın­da da bi­ru­zə ve­ril­miş­dir. Bu pro­ses Azər­bay­ca­nın in­ki­şaf et­miş şə­hər­lə­ri Gən­cə, Min­gə­çe­vir, Yev­lax, Daş­kə­sən, Qa­zax, Şir­van şə­hər­lə­ri üçün sə­ciy­yə­vi­dir.

Şib­yə­lə­rin ha­va­nın çirk­lən­mə­si­nə olan həs­sas­lı­ğı on­la­rın su­yu yal­nız subst­rat­dan de­yil at­mos­fer­də olan kim­yə­vi mad­də­lər va­si­tə­si­lə da­xil ol­ma­sı ilə əla­qə­dar­dır. Bə­zi şib­yə­lər ha­va­da az miq­dar­da çirk­lən­di­ri­ci­lə­ri­nin ol­ma­­sı­na dö­züm­süz­dür. Baş­qa­la­rı isə ək­si­nə ya­şa­yış mən­tə­qə­lə­rin­də ant­ro­­po­­gen şə­ra­it­də ya­şa­yır­lar. Şib­yə­lər va­si­tə­si­lə çirk­lən­mə də­rə­cə­si­ni mü­əy­yən­ləş­­dir­mək müm­kün­dür[[11]](#footnote-11),[[12]](#footnote-12),[[13]](#footnote-13).

Prob­le­min ak­tu­al­lı­ğı­nı nə­zə­rə ala­raq “Azər­bay­ca­nın bə­zi sə­na­ye şə­­hər­­lə­­ri­nin li­xe­no­bio­ta­si və bi­o­in­di­ka­si­ya xü­su­siy­yət­lə­ri­nin qiy­mət­­lən­di­ril­mə­si” möv­zu­sun­da dis­ser­ta­si­ya işi ye­ri­nə ye­ti­ril­miş­dir.

**Təd­qi­qa­tın ob­yek­ti və pred­me­ti.**Təd­qi­qat ob­yek­ti ola­raq müx­­tə­lif subst­rat­lar­da ya­yıl­mış şib­yə­lər gö­tü­rül­müş­dür.

**Təd­qi­qa­tın məq­səd və və­zi­fə­lə­ri.** Azər­bay­ca­nın bə­zi sə­na­ye şə­hər­lə­ri li­xe­no­bio­ta­sı­nın növ tər­ki­bi və ya­yıl­ma qa­nu­na­uy­ğun­luq­la­rı­nın mü­əy­yən­ləş­di­ril­mə­si, ur­boe­ko­sis­tem­lər­də bi­o­in­di­ka­si­ya xü­su­siy­yət­lə­ri­nin qiy­mət­lən­di­ril­mə­sin­dən iba­rət­dir. Məq­sə­də na­il ol­maq üçün qar­şı­ya aşa­ğı­da­kı və­zi­fə­lər qo­yul­muş­dur:

- Bə­zi sə­na­ye şə­hər­lə­ri­nin əsas çirk­lən­mə mən­bə­lə­ri­nin üzə çı­xa­rıl­ma­sı və eko­lo­ji qiy­mət­lən­di­ril­mə­si;

- Təd­qiq olu­nan şə­hər­lə­rin (Gən­cə, Min­gə­çe­vir,Yev­lax, Qa­zax, Daş­kə­­sən, Şir­van) li­xe­no­bio­ta­sı­nın xa­rak­te­ris­ti­ka­sı­nın ve­ril­mə­si;

- Gən­cə, Yev­lax, Min­gə­çe­vir, Qa­zax, Daş­kə­sən, Şir­van şə­hər­lə­ri­nin li­xe­no­in­di­ka­si­ya xə­ri­tə­lə­ri­nin tər­ti­bi və on­la­rın eko­lo­ji cə­hət­dən əsas­lan­dı­rıl­ma­sı;

- Av­to­nəq­liy­yat çirk­lən­di­ri­ci­lə­ri­nin mü­əy­yən­ləş­di­ril­mə­si və şib­yə­lə­rə tə­sir me­xa­niz­mi­nin açı­qa­lan­ma­sı;

- Möv­cud ya­naş­ma­lar ana­liz et­mək­lə həs­sas epi­fit şib­yə­lə­rin tə­yin edil­mə­si və ur­boe­ko­sis­te­min li­xe­no­bio­ta­sı­na tət­biq edi­lə bi­lə­cək op­ti­mal üsul­la­rın mü­əy­yən­ləş­di­ril­mə­si;

- Bə­zi şib­yə növ­lə­ri­nin mə­kan­ca ya­yıl­ma­sı və bü­töv­lük­də Gən­cə, Min­gə­çe­vir, Yev­lax, Daş­kə­sən, Qa­zax, Şir­van şə­hər­lə­ri­nin əra­zi­lə­rin­də ya­yıl­ma­sı­nın mü­əy­yən­ləş­di­ril­mə­si;

**Təd­qi­qat me­tod­la­rı.** Təd­qi­qat­lar mar­şu­rut və sta­sio­nar me­tod­lar­la ye­ri­nə ye­ti­ril­miş­dir. Ey­ni za­man­da flo­ris­tik, flo­ris­tik-sis­te­ma­tik, areo­lo­ji, bo­ta­ni­ki-coğ­ra­fi, fi­to­se­no­lo­ji, sta­tis­tik me­tod­lar nə­zə­rə alın­mış­dır. Po­li­to­le­rant­lıq in­dek­si (iP) he­sab­lan­mış, növ­lə­rin həs­sas­lıq şka­la­­sı tər­tib edil­miş­dir. Şib­yə­lə­rin hə­ya­ti for­ma­la­rı və eko­lo­ji qrup­la­rı, növ­lə­rin rast gəl­mə tez­li­yi, subst­rat ti­pin­dən ası­lı ola­raq ümu­mi ya­yıl­ma qa­nu­na­uy­ğun­luq­la­rı və do­mi­nant si­nu­zi­ya­la­rı tə­yin edil­miş, nü­mu­nə mey­dan­ça­la­rı­nın qu­ru­lu­şu mü­qa­yi­sə­li təh­lil edil­miş­dir.

**Mü­da­fiə­yə çı­xa­rı­lan əsas müd­dəa­lar.**

1. Gən­cə, Qa­zax, Min­gə­çe­vir, Yev­lax, Daş­kə­sən, Şir­van şə­hər­lə­ri­nin şib­yə flo­ra­sı komp­leks eko­lo­ji amil­lə­rin tə­si­ri al­tın­da for­ma­laş­mış­dır. Bun­la­rın ara­sın­da həl­le­di­ci rol şə­hər mü­hi­ti­nin ant­ro­po­gen trans­for­ma­si­ya­la­rı­dır. Epi­fit şib­yə­lə­rin in­ki­şaf xa­rak­te­ri əra­zi­nin funk­sio­nal is­ti­fa­də­si­nin xü­su­siy­yət­lə­ri­ni mü­əy­yən edir;

2.Gən­cə, Qa­zax, Min­gə­çe­vir, Daş­kə­sən, Yev­lax, Şir­van şə­hər­lə­ri­nin tə­bii mü­hi­ti­nin ur­ba­ni­za­si­ya­sı li­xe­no­bio­ta­nın tər­ki­bi­nə tə­sir edir;

3. Şə­hər av­to­ma­gist­ra­lı­nın epi­fit şib­yə­lə­ri­nin və­ziy­yə­ti­ni­nin sə­viy­yə­si ilə qar­şı­lıq­lı əla­qə­də­dir. Li­xe­no­in­di­ka­si­ya me­to­du va­si­tə­si­lə tər­tib edil­miş xə­­ri­tə­lər şə­hər, şə­hər ət­ra­fı əra­zi­lə­rin la­yi­hə­lən­dir­mə­sin­də is­ti­fa­də olu­na bi­lər.

4. Li­xe­no­lo­ji xə­ri­tə­lər sə­na­ye şə­hər­lə­ri­nin ət­raf mü­hi­tin çirk­lən­mə­si­nin komp­leks gös­tə­ri­ci­lə­ri­dir.

5. Təd­qiq olu­nan şə­hər­lə­rin şib­yə si­nu­zi­ya­la­rı­nın struk­tu­ru və tər­ki­bi at­mos­fer çirk­lən­mə­lə­ri­nin qiy­mət­lən­di­ril­mə­si­ni tə­min edir.

**Təd­qi­qa­tın el­mi ye­ni­li­yi.** İlk də­fə ola­raq re­gi­on­da apa­rıl­mış li­xe­no­in­di­ka­si­ya təd­qi­qat­la­rı nə­ti­cə­sin­də Gən­cə, Min­gə­çe­vir, Yev­lax, Daş­kə­sən, Şir­van, Qa­­zax şə­hər­lə­rin­də mo­del əra­zi­lə­ri se­çi­lə­rək,şə­hər­lə­rin li­xe­no­bio­ta­sı­nın növ tər­­ki­bi öy­rə­nil­miş, at­mos­fer çirk­lən­di­ri­ci­lə­ri­nə da­vam­lı to­le­rant və ge­niş ya­yıl­mış növ­lər ay­rıl­mış, ant­ro­po­gen tə­sir­lə­rə mə­ruz qal­mış sa­hə­lər se­çil­miş, kar­toq­ra­fi­ya me­to­du tət­biq edil­mək­lə at­mos­fer ha­va­sı­nın çirk­lən­mə sə­bəb­lə­ri ay­dın­laş­dı­rıl­mış, li­xe­no­bio­ta­nın ant­ro­po­gen trans­for­ma­si­ya­sı­nın el­mi şər­hi ve­ril­miş­dir. Nə­ti­cə­də ant­ro­po­gen yü­kün art­ma­sı, şib­yə­lə­rin növ müx­tə­lif­li­yi­­nin və bol­lu­ğu­nun azal­ma­sı is­ti­qa­mə­tin­də­ki ten­den­si­ya mü­şa­­hi­də olun­­muş­dur.

Mə­lum ol­muş­dur ki, Gən­cə şə­hə­ri 29 növ, Qa­zax şə­hə­ri – 32 növ, Yev­lax şə­hə­ri – 22 növ, Min­gə­çe­vir şə­hə­ri – 18 növ, Şir­van şə­hə­ri – 20 növ, Daş­kə­sən şə­hə­ri – 34 növ tok­si­to­le­rant olub, bio­lo­ji mo­ni­tor­lar ki­mi töv­siy­yə olun­muş­dur.

İlk də­fə ola­raq sə­na­ye şə­hər­lə­ri üçün 29 fə­si­lə, 41 cins, 68 növ mü­əy­yən­ləş­di­ril­miş­dir. Bun­lar­dan:

1. Gən­cə şə­hə­ri -16 fə­si­lə, 16 cins, 29 növ
2. Daş­kə­sən şə­hə­ri - 21 fə­si­lə, 25 cins, 34 növ
3. Yev­lax şə­hə­ri -11 fə­si­lə, 11 cins, 22 növ
4. Min­gə­çe­vir şə­hə­ri - 11 fə­si­lə,13 cins, 18 növ
5. Şir­van şə­hə­ri -14 fə­si­lə, 14 cins, 19 növ
6. Qa­zax şə­hə­ri - 20 fə­si­lə, 23 cins, 31 növ

**Təd­qi­qa­tın nə­zə­ri və prak­ti­ki əhə­miy­yə­ti.** Müx­tə­lif çirk­lən­mə mən­bə­lə­ri üçün in­di­ka­tor növ­lə­rin se­çil­mə­si, şib­yə­lər­dən ət­raf mü­hi­tin bio­mo­ni­to­rin­qi ki­mi is­ti­fa­də olun­ma­sı, bio­mor­fo­lo­ji xa­rak­te­ris­ti­ka­nın ve­ril­mə­si, növ­lə­rin eko­lo­ji da­vam­­lı­lı­ğı, on­la­rın fi­to­se­noz­da­kı ro­lu­nun mü­əy­yən­ləş­di­ril­mə­si, eh­ti­yat mən­bə­­lə­­ri­nin üzə çı­xa­rıl­ma­sı və proq­noz xə­ri­tə­lə­rin ya­ra­dıl­ma­sı, həm­çi­nin tə­bii eh­ti­yat­lar­dan sə­mə­rə­li is­ti­fa­də et­mək zə­ru­ri­dir.

Alın­mış mə­lu­mat­lar təd­qiq olu­nan şə­hər­lə­rin at­mos­fer ha­va­sı­nın və­ziy­­yə­ti­ni təh­lil et­mək və bun­la­rın əsa­sın­da ha­va­nın key­fiy­yə­ti­ni yax­şı­laş­dır­maq üçün təd­bir­lə­rin ha­zır­lan­ma­sı­na im­kan ve­rir.

Gən­cə şə­hə­ri əra­zi­sin­də şib­yə­lə­rin öy­rə­nil­mə­si­nin nə­ti­cə­lə­ri re­gio­nal li­xe­­nof­lo­ra­nın tər­ti­bin­də, ay­rı-ay­rı növ­lə­rin eko­lo­gi­ya­sı, coğ­ra­fi­ya­sı və are­al­la­rı­nın də­qiq­ləş­di­ril­mə­sin­də, həm­çi­nin na­dir şib­yə növ­lə­ri üçün təd­bir­lər sis­te­mi­nin ha­zır­lan­ma­sın­da is­ti­fa­də olu­na bi­lər.

Alın­mış nə­ti­cə­lər ət­raf mü­hi­tə və in­san­la­rın sağ­lam­lı­ğı­na zə­rər­li olan tex­no­gen tə­sir­lə­rin proq­noz­laş­dı­rıl­ma­sı üçün ba­za he­sab olu­nur.

Təd­qi­qa­tın ma­te­ri­al­la­rı bio­lo­gi­ya, bio­lo­gi­ya-mü­əl­lim­li­yi, kim­ya-bio­lo­­gi­ya, eko­lo­gi­ya və ət­raf mü­hi­tin mü­ha­fi­zə­si fa­kül­tə ix­ti­sas­la­rı­nın təd­ri­sin­də, növ tər­ki­bi­nə da­ir mə­lu­mat­lar isə bo­ta­­ni­ka­nın mü­va­fiq böl­mə­lə­ri­nin təd­ri­sin­də is­ti­fa­də olu­na bi­lər.

**Ap­ro­ba­si­ya­sı və tət­bi­qi.** Ye­ri­nə ye­ti­ril­miş təd­qi­qa­tın nə­ti­cə­lə­ri­nə əsa­sən dis­ser­ta­si­ya möv­zu­su­na uy­ğun 7 el­mi mə­qa­lə, 3 konf­rans ma­te­ria­lı və 5 te­zis dərc edil­miş­dir.On­lar­dan 2 mə­qa­lə və 3 te­zis xa­ric­də çap edil­miş­dir.Dis­ser­ta­si­ya­nin əsas müd­dəa­la­rı “Bio­lo­gi­ya və Kim­­ya­nın ak­tu­al prob­lem­lə­ri“ möv­zu­sun­da Bey­nəl­xalq el­mi konf­rans (Gən­cə, 2015; 2016; 2019); Sympo­si­um on euroa­si­an bio­di­vers­tiy (Ba­kı, 2015; Mins­ki, 2017); Dok­to­rant­la­rın və Gənc təd­qi­qat­çı­la­rın XXI Res­pub­li­ka El­mi Kon­f­ran­­sın­da (Ba­kı, 2017), AMEA Bo­ta­ni­ka İns­ti­tu­tu və Azər­bay­can Bo­ta­­nik­­lər Cə­miy­yə­ti­nin aka­de­mik Va­hid Cə­lal oğ­lu Ha­cı­ye­vin 90 il­li­yi­nə həsr edil­­miş “Bo­ta­ni­ki təd­qi­qat­lar­da ye­ni cağ­rış­lar” Kon­f­ran­­sın­da (Ba­kı, 2018), V.İ.Ul­ya­ni­şe­vin ana­dan ol­ma­sı­nın 120 il­li­yi­nə həsr olun­muş konf­rans­da (Ba­kı, 2018), Gən­cə Döv­lət Uni­ver­si­te­ti­nin El­mi Konf­rans­la­rın­da (2015; 2016; 2017; 2018), AMEA Bo­ta­ni­­ka İns­ti­tu­tu­nun El­mi se­mi­na­rın­da və El­mi şu­ra­sın­da təq­dim və mü­za­ki­rə edil­miş­dir.

**Dis­ser­ta­si­ya işi­nin ye­ri­nə ye­ti­ril­di­yi təş­ki­lat.** Dis­ser­ta­si­ya işi Gən­cə Döv­lət Uni­ver­si­te­ti­nin Bo­ta­ni­ka ka­fed­ra­sın­da ye­ri­nə ye­ti­ril­miş­dir.

**Dis­ser­ta­si­ya­nın qu­ru­lu­şu və ümu­mi həc­mi.** Dis­ser­ta­si­ya 139 sə­hi­fə həc­min­də olub - gi­riş, 7 fə­sil, nə­ti­cə, prak­ti­ki töv­si­yə­lər də da­xil ol­maq­la 28062 işa­rə­dən, 222 ad­da ədə­biy­yat si­ya­hı­sın­dan iba­rət­dir.

**I FƏSİL.** **TƏDQİQAT ƏRAZİSİNİN FİZİKİ COĞRAFİ XARAKTERİSTİKASI**

Təd­qi­qat əra­zi­si­nin tə­bii-coğ­ra­fi xü­su­siy­yət­lə­ri­nin qı­sa xa­rak­te­ris­ti­ka­sı ve­ril­miş­dir, əra­zi­nin rel­ye­fi, iq­lim şə­rai­ti, hid­ro­lo­gi­ya­sı, tor­paq və bit­­ki ör­tü­yü təh­lil edil­miş­dir.

 **II FƏSİL. TƏDQİQAT MATERİALI VƏ METODLARI**

Tədqiqatlar 2014-2019-cu illərdə Gəncə, Mingəçevir, Daşkəsən, Yevlax, Qazax, Şirvan və onun ətrafında aparılmışdır.

Təd­qi­qat­la­rın apa­rıl­ma­sın­da mar­şu­rut və sta­sio­nar me­tod­lar­dan, ey­ni za­man­da Bo­ta­ni­ka­da is­ti­fa­də olu­nan flo­ris­tik, flo­ris­tik-sis­te­ma­tik, areo­lo­ji, bo­ta­ni­ki-coğ­ra­fi, fi­to­se­no­lo­ji, sta­tis­tik me­tod­lar­dan is­ti­fa­də edil­miş­dir (Qross­heym, 1948). Po­le­to­le­rant­lıq in­dek­si Es­to­ni­ya (Лийв, 1988), Ka­zan (Голубкова, 1978), Pri­bal­ti­ka, (Трасс, 1988), Qroz­nı (Закутнова, 1988) və Ast­ra­xan (Пилипенко, 2008) şə­hər­lə­rin­də öy­rə­nil­miş­dir. Mə­lum­dur ki, şib­yə­lər at­mos­fer ha­va­sı­nın çirk­lən­mə­si­nin gös­tə­ri­ci­lə­ri olub, re­gio­nun eko­lo­ji mo­ni­to­rinq sis­te­min­də is­ti­fa­də olu­na bi­lər.

Şib­yə­lə­rin kompleks tədqiqi dedikdə, yalnız tədqiqat ərazisinin lixenoflorası de­yil, həm də əraziyə yaxın olan urboekosistemlərinin yerli və bioloji xüsusiyyətləri haqqında da məlumat olmalıdır. Digər tərəfdən regional fonlarda müqayisəli analiz aparılmalıdır. Bir çox hallarda belə ərazilərin seçilməsi problemlidir. Göstərilən yanaşmalar öyrəndiyimiz urboekosistemin ətraf mühitin dəyiş­kən­liyinə adekvat olmalıdır. Tərəfimizdən regional təmiz fon kimi Göy-göl Milli Parkı, Korçay Dövlət Təbiət Qoruğu götürülmüşdür. Bu obyektlər kənar ərazilərin antropogen transformasiyalarının qiymətləndirməsi üçün in­for­masiya mənbəyi kimi istifadə olunmuşdur. Bu da klaster yanaşma­larının tətbiq edildiyi şəraitdə uğurlu nəticələr əldə etməyə imkan vermişdir.

Epifit şib­yələrin şəhərlərin park və bağlarında yayılmasının antopogen yükə məruz qalmış şibyələrinin analizi nəticəsində növlərin həssaslıq şkala­sı tərtib edilmişdir. Növlər həssas (heterofob), orta həssas (mülayim) və da­vamlı (hemerofil) qruplara ayrılır. Birinci kateqoriyaya *Evernia prunastri, Ramalina fastigiata, Ramalina dila­ce­rata, Ramalina fraxinea, Parmelia saxa­tilis* aid edilir. Orta həssas növlərə *Melanella laura, Lecanora sambuci* və s. mərkəz hissələrin park və döşəmələrdə rast gəlinir. Parkın bütün hissələrində davamlı (tolerant) növlər *Xhantoria parietina, Physcia orbicula­ris, Physcia stellaris, Physconia grisea, Physconia distorta* və s yayılır.

Materiallar cökə (*Tilia cordata* L.), ağcaqayın (*Acer platano­polics* L.) adi şam (*Pinus* *sylvestris* L.), Çinar (*Platanus orientalis* L.), Göyrüş (*Fraxinus excelsior* L.), Armud (*Pyrus communis* L.) və s. ağaclarda aparılmışdır. Şəhərin plan sistemi kvadratmetrlərə ayrılmış (1km) və onun daxilində şibyə qruplaşmalarının geobotaniki təsviri verilmişdir:

1. Nümunə meydançaları sisteminin köməyi ilə Gəncə, Mingə­çevir, Daşkəsən, Yevlax, Qazax, Şirvan və onun ətrafının lixnebiota­sının növ tərkibi öyrənilmiş bu ərazilərdə yayılan şibyələrin həyati formaları və ekoloji qrupları təyin edilmişdir;

2. Şəhərlərdə və onun ətrafında şibyə növləri təyin edilmiş və növlərin rast gəlmə tezliyi öyrənilmişdir;

3. Müx­tə­lif şib­yə növ­lə­ri­nin və hə­ya­ti for­ma­la­rı­nın subst­rat ti­pin­dən ası­lı ola­raq ümu­mi ya­yıl­ma qa­nu­na­uy­ğun­luq­la­rı mü­əy­yən­ləş­di­ril­miş­dir;

4. Lixenosinuziyaların tipləri təyin edilmiş, şibyələrin müxtəlif fitesenozlarda və müxtəlif substratlarda iştirakı qiymətləndirilmiş, dominant sinuziyalar təyin edilmişdir;

5. Müx­tə­lif sə­na­ye mər­kəz­lə­ri­nin və qu­rul­muş nü­mu­nə mey­dan­ça­la­rı­nın mü­qa­yi­sə­li xa­rak­te­ris­ti­ka­sı ve­ril­miş­dir.

Li­xe­no­in­di­ka­si­ya tədqiqatları metodikasına[[14]](#footnote-14), 3 uyğun olaraq şəhərlərin xəritəsi kvadrat məntəqələ­rə bölünmüşdür. Şibyələrin ya­yılma xüsu­siy­yətlərini aydınlaşdırmaq üçün tədqiqat şəhərlərində plan xəritəsindən istifadə olunmuşdur. Epifit şibyələrin örtüyünü hesab­lamaq üçün çərçivədən istifadə olun­muşdur[[15]](#footnote-15). Çərçivələrin ölçüləri müxtəlif cür ola bilir: 5x10 sm; 10x10 sm; 20x20 sm.

Taksonların nomenkulaturası müasir kataloqlara görə (Hauck, Dulamsuren 2016) verilmişdir[[16]](#footnote-16). Tədqiq olunan şəhərlərdə hər bir ağacda 20x20 sm ölçüdə təcrübə qoyulmuş və aşağıdakı düsturla po­leo­tolerantlıq indeksi (iP) hesablanmışdır. Orta qiymət İP hər bir tədqiq olunan ağac gövdəsi üçün, daha sonra isə hər bir nümunə meydançası üçün aparılmışdır13. Tədqiq olunan şəhər ərazilərində İO ölçüsü havada kükürd oksidinin orta konsentrasiyası ilə əlaqələn­dirmişdir və poleotolerantlıq indeksi ilə hesablanmışdır:

$$IP=\sum\_{1}^{n}axc/C^{1}$$

Burada, *a* – şəhər mühitində şibyə növünün tolerantlıq dərəcəsi;

*c-* növün ortüyünün dərəcəsi (balla);

*n-* növlərin miqdarı;

*C-* bütün növlərin orta ümumi örtüyü.

 Hər bir növün rast gəlməsi beş ballıq şkala ilə təyin edilmişdir: 1 bal -0-20%; 2 balla-21-40%; 3 bal-41-60%; 4 balla-61-80%; 5 balla-81-100%.

 Örtük aşağıdakı 5 ballıq şkala ilə qiymətləndirilmişdir [100]: 1 bal-1-5%; 2 bal-6-20%; 3 bal-21-40%; 4 bal-41-65%; 5 bal-66-100%.

 Poleotolerantlıq indeksi Estoniya (Лийв,1988; Мартин, 1982), Kazan (Голубкова,1978),Cənubi Pribaltika, (Трасс,1988), Qroznı (Закутнова, 1988) və Astraxan (Пилипенко, 2008) şəhərlərində öyrənilmişdir.

**III FƏSİL. ŞİBYƏLƏRDƏN İNDİKATOR KİMİ İSTİFADƏ OLUNMA PROBLEMİ**

Tə­bii mü­hi­tin və­ziy­yə­ti­nin ant­ro­po­gen də­yi­şil­mə­lə­ri­nin qiy­mət­lən­di­ril­­mə­si üçün xü­su­si in­for­ma­si­ya sis­tem­lə­ri - mo­ni­to­rinq sis­te­mi­nin ya­ra­dıl­ma zə­ru­riy­yə­ti ya­ran­mış­dır. Ət­raf mü­hit çirk­lən­di­ri­ci­lə­ri­nin sə­na­ye ob­yekt­lə­ri­nə tə­sir də­rə­cə­si­ni mü­əy­yən­ləş­dir­mək üçün bio­lo­ji ob­yekt­lə­rin çirk­lən­di­ri­ci mad­də­lə­rə qar­şı ca­vab re­ak­si­ya­sı­nı bil­mək ol­duq­ca zə­ru­ri­dir. Bu məq­səd­lə bio­lo­ji mo­ni­to­rinq­lər üçün əsas ob­yekt ki­mi şib­yə­lər se­çil­miş­dir[[17]](#footnote-17), [[18]](#footnote-18).

Fə­­sil­­də şib­yə­lər­dən in­di­ka­tor ki­mi is­ti­fa­də olun­ma prob­le­mi­nə da­ir ədə­biy­­yat­la­rın tən­qi­di təh­li­li ve­ril­miş, li­xe­no­in­di­ka­si­ya prob­le­mi­nin nə­zə­­riy­yə və prak­ti­ka­sı­nın öy­rə­nil­mə­si­nə da­ir təd­qi­qat­la­rın nə­ti­cə­lə­ri təh­lil olun­muş­dur.

**IV FƏSİL. BƏZİ SƏNAYE ŞƏHƏRLƏRİNİN URBOEKOSİSTEMLƏRİNİN LİXENOBİOTASI**

Ədə­biy­yat mə­lu­mat­la­rı və çöl təd­qi­qat ma­te­ri­al­la­rı­nın iş­lən­mə­si nə­ti­cə­sin­də Gən­cə, Min­gə­çe­vir, Yev­lax, Daş­kə­sən, Qa­zax, Şir­van şə­hər­lə­ri­nin ur­boe­ko­sis­tem­lə­ri­nin li­xe­no­bio­ta­sı­nın tak­so­no­mik tər­ki­bi aş­kar olun­muş­dur. Mü­əy­yən edil­miş­dir ki, təd­qiq olu­nan ur­boe­ko­sis­tem­lə­ri­nin li­xe­no­bio­ta­sı 29 fə­si­lə üz­rə 41 cin­sə aid 68 növ­dən iba­rət­dir.

Ur­boe­ko­sis­tem­lə­rin lixenobiotasında *Physceaceae* (11 növ), *Lecano­ra­ceae* (10 növ), *Caloplacaceae* (5 növ), *Arthoniaceae* (3 növ) üstünlük təşkil edir. *Lecideaceae, Pyrenulaceae, Megasporaceae* fəsilələrin hər biri 2 növlə təmsil olunmuşdur. 12 fəsilə isə monotip olub bir növlə təmsil olunmuş­dur. Cins səviyyəsində təhlillər göstərir ki, *Lecanora* (9 növ), *Teloschistes* (4 növ), *Physcia* (3 növ), *Caloplaca* (5 növ) üstünlük təşkil edir.

Aş­kar olun­muş­dur ki,Gən­cə şə­hə­ri ur­boe­ko­sis­tem­lə­ri­nin li­xe­no­bio­ta­sı16 fə­si­lə, 16 cin­sə aid 29 növ­dən, Min­gə­çe­vir şə­hə­ri­nin ur­boe­ko­sis­tem­lə­ri­nin li­xe­no­bio­ta­sı 11 fə­si­lə, 13 cin­sə aid 18 növ­dən,Yev­lax şə­hə­ri­nin ur­boe­ko­sis­tem­lə­ri­nin li­xe­no­bio­ta­sı 11 fə­si­lə, 11 cin­sə aid 22 növ­dən, Qa­zax şə­hə­ri­nin ur­boe­ko­sis­tem­lə­ri­nin li­xe­no­bio­ta­sı­nın 20 fə­si­lə, 23 cins, 31 növ­dən, Daş­kə­sən şə­hə­ri­nin ur­boe­ko­sis­tem­lə­ri­nin li­xe­no­bio­ta­sı21 fə­si­lə, 25 cins, 34 növ­dən,Şir­van şə­hə­ri­nin ur­boe­ko­sis­tem­lə­ri­nin li­xe­no­bio­ta­sı 13 fə­si­lə, 13 cins, 19 növ­dən iba­rət­dir.

**V FƏSİL. BƏZİ SƏNAYE ŞƏHƏRLƏRİNİN**

**SOSİAL-İQTİSADİ XARAKTERİSTİKASI VƏ URBOEKOSİSTEMLƏRİN BİOİNDİKASİYA XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**

Fə­sil 5 böl­mə­dən iba­rət­dir**.** Böl­mə­lər­də Gən­cə, Min­gə­çe­vir, Yev­lax, Qa­zax, Daş­kə­sən və Şir­van şə­hər­lə­ri­nin so­si­al-iq­ti­sa­di xa­rak­te­ris­ti­ka­sı, at­mos­fe­rin əsas çirk­lən­di­ri­ci­lə­ri və on­la­rın mən­bə­lə­ri aş­kar olun­muş, ur­boe­ko­sis­tem­lə­ri­nin bi­o­in­di­ka­si­ya xü­su­siy­yət­lə­ri qiy­mət­lən­di­ril­miş­dir.

**5.1. Gən­cə şə­hə­ri ur­boe­ko­sis­tem­lə­ri­nin bi­o­in­di­ka­si­ya xü­su­siy­yət­lə­ri­nin qiy­mət­lən­di­ril­mə­si.** Gən­cə şə­hə­rin­də əsas li­mit ami­li Gən­cə DET.AL alü­mi­ni­um komp­lek­si av­tot­rans­port və sə­na­ye mər­kəz­lə­ri­dir. Ato­mos­fer ha­va­sı­nın əsas çirk­lən­di­ri­ci­lə­ri­nə Gən­cə Me­tal tök­mə və fa­si­lə­siz yan­ma za­vo­du, Elekt­ro­liz, Ne­on Un də­yir­ma­nı, Av­to­mo­bil yar­dıl­ma­rı, Ro­yal MMC be­ton, şü­şə, kər­pic za­vod­la­rı­dır. Şə­hə­rin at­mos­fer ha­va­sı­nın çirk­lən­mə­sin­də av­to­mo­bil nəq­liy­ya­tı­nın ro­lu yük­sək­dir.

Gən­­cə şə­hə­rin­də şib­yə­lə­rin hə­yat fəa­liy­yə­ti­nə ən çox tə­sir edən kü­kürd qa­zı, azot ok­si­di, fi­to­rid­lər, ozon, ağır me­tal­lar­dır. SO2 do­mi­nant amil he­sab­la­nır. SO2 epi­fit şib­yə­lə­rin ya­yıl­ma­sı­nı tə­min edir. Mü­əy­yən­ləş­di­ril­miş­dir ki, kü­kürd qa­zı­nın 0,08 – 0,1 mml3 fo­to­sin­tez pro­se­si­ni po­zur. Şib­yə­lə­rin xlo­rop­las­tın­da qo­nu­ru lə­kə­lər mü­şa­hi­də olu­nur. PH aşa­ğı sə­viy­yə­də, at­mos­fer rü­tu­bə­ti 3,4 ol­duq­da xlo­ro­fil tur­şu­la­şır. PH 2-3 ol­duq­da isə o feo­fi­ti­nə çev­ri­lir. Rü­tu­bə­tin art­ma­sı SO2 –nin məh­lul­laş­ma­sı­nı və turş mü­hi­ti güc­lən­di­rir. Bu sə­bəb­dən şib­yə­lər yük­sək rü­tu­bət­də da­vam­sız olur. La­kin on­lar SO2-nin yük­sək qu­ru ha­va­da kon­sent­ra­si­ya­sı­na da­vam­lı olur. Ey­ni za­man­da mə­lum­dur ki, ca­van tal­lom­lar yaş­lı tal­lo­ma nis­bə­tən da­ha həs­sas­dır­lar.

Təd­­qi­­qat əra­zi­sin­də at­mos­fe­rin nis­bi tə­miz­lik in­dek­si cəd­vəl 1-də ve­ril­miş­dir. Son­ra xü­su­si şka­la va­si­tə­si­lə bal sis­te­mi he­sab­lan­mış­dır. Nis­bi tə­miz­lik əm­sa­lı yük­sək ol­duq­da ha­va tə­miz olur.

 **Cədvəl 1**

**Tədqiqat ərazisində atmosferin nisbi təmizlik indeksi**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Sahə | Qazmaqvari şibyələrin qiy.balı. | Yarpaqvari şibyələrin qiy.balı | Kolvari şibyələrin qiy.balı. | Atmosferin nisbi cirklən |
| Dəmiryolu H.Əliyev prosp.3 saylı xəstəxananın birləşməsi | 3 | 1 | 0 | 0,20 |
| Sənaye çirklənməsi müşahidə olunan Asfalt zavodu. | 3 | 1 | 0 | 0,20 |
| Allüminium zavod | 6 | 1 | 0 | 0,40 |
| Maşınqayırma zavodu | 7 | 1 | 0 | 0,30 |
| Beton zavodu | 7 | 1 | 0 | 0,43 |
| Mərkəzi park  | 15 | 1 | 0 | 0,60 |
| Gülüstan parkı | 10 | 1 | 0 | 0,57 |
| Dəmiryolçular parkı  | 10 | 1 | 0 | 0,30 |
| Cihazqayırma zavodu | 9 | 1 | 0 | 0,40 |
| Yeni Gəncə parkı | 12 | 1 | 0 | 0.63 |

Gən­cə şə­hə­ri əra­zi­sin­də şib­yə­lə­rin ya­yıl­ma qa­nu­na­uy­ğun­luq­la­rı 2-say­lı cəd­vəl­də ve­ri­lir.

Ant­ro­po­gen yü­kün art­ma­sı nə­ti­cə­sin­də şib­yə­lə­rin növ müx­tə­lif­li­yi, ay­rı-ay­rı növ­lə­rin pro­yek­tiv ör­tü­yü və li­xe­no­si­nu­zi­ya­lar aza­lır. Şib­yə tal­­lo­mu ilə ör­tü­lən ağac­la­rın təh­li­li gös­tə­rir ki, sü­ni qrup­laş­ma­lar­da şib­yə­­lə­rin miq­­da­rı kəs­kin aza­lır. Park və sə­ki­lər­də 37 növ təş­kil edir, şib­yə si­nu­zi­ya­la­rı­nın or­ta pro­ek­tiv ör­tü­yü şə­hər­də olan tə­bii qrup­laş­ma­lar­da aşa­ğı olur. Şə­hər par­­kın­da şib­yə ilə ör­tül­mə­yən ağac­la­rın miq­da­rı şə­hə­rin tə­bii bit­ki qrup­­laş­­ma­la­rı­na nis­bə­tən aşa­ğı olur. Şə­hər par­kın­da şib­yə ör­tü­lü ağac­la­rın or­ta miq­da­rı 55% və bit­ki qrup­laş­ma­la­rın­dan fərq­li ola­raq 15% -dən çox ol­mur.

**Cəd­vəl 2**

**Gəncə şəhərinin müxtəlif ərazilərində şibyələrin növ müxtəlifliyi**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Bitki qruplaşmaları | Növlərinmiqdarı | Lixenosinuziyaların orta proyektiv örtüyü% | Şibyələrlə örtülməyən ağacların faizi |
| Şamkimilər xiyabanıÇinarxiyabanları (şəhər)Çay sahili yaşıllıqlarPark və səkilərKvartal daxili yaşıllıqAvtomag.yolların kənarı  | 221540373524 | 19.414,59.532,42.1 | 2315052656970 |

Gən­cə şə­hə­ri res­pub­li­ka­nın tex­no­gen çirk­lən­mə sə­viy­yə­si yük­sək olan, iri sə­­na­ye müə­si­sə­lə­ri yer­lə­şən şə­hər­lə­rin­dən­dir. Sə­na­ye mü­əs­si­sə­lə­ri­nin, həm­­çi­nin mən­zil kom­mu­nal tə­sər­rü­fa­tı­nın is­ti­fa­də olun­ma­yan tul­lan­tı­la­rı şə­hər mü­hi­ti­nə bərk, ma­ye və qaz ha­lın­da atı­lır və at­mos­fe­rin, tor­pa­ğın sət­hi, ye­ral­tı su­la­rın çirk­lən­mə­si­nə sə­bəb olur. Azər­bay­can döv­lət hid­ro­­me­­te­­ro­lo­gi­ya mər­kə­zi­nin mə­lu­ma­tı­na gö­rə, Gən­cə şə­hə­rin­də toz və tüs­tü ilə çirk­­lən­mə nor­ma­dan 9,2 də­fə, kü­kürd qa­zı ilə çirk­lən­mə 2,2 də­fə, hid­ro­gen sul­fid­lə çirk­lən­mə nor­ma­dan 8 də­fə çox­dur. Şə­hər­də çirk­lən­mə in­dek­si 13,5-dir. At­mos­fer­də or­ta il­lik toz qa­tı­lı­ğı 4,62 mq/m3 - dir, şə­hə­rin mər­kə­zi və şərq his­sə­sin­də isə 5,8 mq/m3 təş­kil edir. Yal­nız av­to­mo­bil nəq­liy­­ya­tı tul­lan­tı­la­rı şə­hə­rin at­mos­fer qa­tı­nı 42,9% çirk­lən­di­rir, o cüm­lə­dən, nəq­liy­yat tul­lan­tı­­la­rı­nın 90,9%-i kar­bon ok­si­di, 57,6%-i azot ok­si­di, 97,6% kar­bo­hid­ro­­gen­lər təş­kil edir. Azər­bay­can qaz tə­miz­lə­mə əra­zi mü­fət­­tiş­­li­­yi­­nin mə­lu­ma­­tı­na gö­rə şə­hə­rin yal­nız 17 mü­əs­si­sə­sin­də 734 zə­rər­li tul­lan­tı mən­­bə­yi var. Bun­la­rın 425-də tə­miz­lə­mə qur­ğu­su yox­dur. Bu­na gö­rə də, Gən­cə şə­hə­­ri­nin at­­mos­fe­ri kim­yə­vi ele­ment­lər­lə da­ha zən­gin olan şə­hər­lər sı­ra­­sı­na da­xil edi­lir. Ümu­­miy­­yət­lə, şə­hə­rin ha­va höv­zə­si­nə kü­kürd, azot, hid­ro­gen – sul­­fid, alü­mi­ni­um bir­ləş­­mə­lə­ri, ftor, qur­ğu­şun, sink, mis və müx­tə­lif tər­kib­li toz bir­ləş­mə­­lə­ri da­xil olur. Yal­­nız sə­na­ye mü­əs­si­sə­lə­ri il­də at­mos­fe­rə 7,749 min ton bərk mad­­də­lər, 27999 ton qaz və ma­ye tul­lan­tı­la­rı da­xil edir.

2017-ci ilin mə­lu­ma­tı­na gö­rə, Gən­cə şə­hə­ri­nin at­mos­fer ha­va­sı­na av­to­nəq­liy­­yat tə­rə­fin­dən 20871,40 ton çirk­lən­di­ri­ci mad­də (CO2, CH, NO, qrum və s.) atıl­mış­­dır. Gən­cə şə­hə­rin­də at­mos­fe­ri çirk­lən­­di­rən mü­əs­si­sə­lə­rin miq­da­rı 31, çirk­lən­di­ri­ci mən­bə­lə­rin miq­da­ri 56-dır. At­mos­fer ha­va­sı­na 3834,174 ton təh­lü­­kə­li mad­də tul­lan­mış­dır. Bu cür çirk­lən­miş mü­hi­tə uy­ğun­laş­mış şib­yə növ­lə­ri to­le­rant­lıq də­rə­cə­si­nə gö­rə 3 qru­pa bö­lü­nür: kos­mo­po­lit növ­lər, mü­əy­­yən çi­rik­lən­di­ri­ci­lə­rə qar­şı se­çi­ci­lik qa­bi­liy­yə­ti­nə ma­lik növ­lər, qey­ri to­le­­rant­lar. Xət­ti-tran­sekt me­to­du ilə Gən­cə -Göy-Göl is­ti­qa­mə­tin­də 43 km mə­sa­fə­də mü­şa­hi­də­lər apa­rı­la­raq, ant­ro­po­gen ano­ma­li­ya­la­rın tə­sir dai­rə­si mü­əy­yən­­ləş­di­ril­­miş­dir. Ant­ro­po­gen ano­ma­li­ya­la­rın bit­ki ör­tü­yü­nə tə­si­ri 30 km şər­qə, 20 km qər­bə, 12 km şi­mal və cə­nu­ba, 10 km cə­nub-şərq is­ti­qa­mə­ti­nə doğ­ru da­vam edir. Test növ­lə­rin və­ziy­yə­ti­nə gö­rə ant­ro­po­gen ano­ma­li­ya­la­rın tə­sir dai­rə­si 25-30 km he­sab edi­lə bi­lər[[19]](#footnote-19). Top­lan­mış ma­te­ri­al­la­rın təh­li­li nə­ti­cə­sin­də Es­ton lie­xe­no­loq­la­rı­nın iş­lə­yib ha­zır­la­dıq­la­rı me­tod­lar­dan is­ti­fa­də edə­rək to­le­rant­lıq in­dek­si (T.İ) əsa­sın­da Gən­cə şə­hə­ri­nin at­mos­fer çirk­lən­mə­lə­ri­nin in­di­ka­si­ya­sı he­sab­lan­mış­dır[[20]](#footnote-20). To­le­rant növ­lə­rin rast gəl­mə sə­viy­yə­si­nə gö­rə Gən­cə şə­hə­ri­nin li­xe­no­in­di­ka­si­ya xə­ri­tə­si tər­tib olun­muş­dur (Xə­ri­tə-sxem 1).

Gən­cə şə­hə­ri dörd çirk­lən­mə zo­na­sı­na ay­rıl­mış­dır:

Bi­rin­ci zo­na - T.İ = 9,0- 10,0- azot an­hid­ri­di, azod ok­si­di, kü­kürd qa­zı və s. at­mos­­fer çirk­lən­di­ri­ci­lə­ri­nin güc­lü tə­si­ri­nə mə­ruz qa­lan zo­na. Bu­ra Azə­ra­lü­mi­ni­um, yağ-piy kom­bi­na­tı, ci­haz­qa­yır­ma za­vo­du və iri av­to­mo­bil ma­gist­ra­lı­nın keç­di­yi şə­hə­rin mər­kə­zi his­sə­si aiddir. Bu zo­na­nın mər­kəz his­sə­sin­də heç bir şib­yə rast gə­lin­mir. 2500m mə­sa­fə­də *Ca­lop­la­ca ce­ri­na, Pha­e­ophy­sia or­bi­cu­la­ris*, qərb is­ti­qa­mət­də 1500m mə­sa­fə­də *Xant­ho­ria pa­rie­ti­na, Physco­nia gri­sea,* tor­paq­da *Clo­do­nia fur­ca­ta*, daş­da *Can­de­la­ri­el­la aurel­la* qey­də alın­mış­dır. Azə­ra­lü­mi­niu­ma tə­rəf çev­ril­miş ev­lə­rin dam ör­tü­yün­də 3000 m qə­dər heç bir şib­yə nö­vü qey­də alın­ma­mış­dır.



**Xəritə-sxem 1. Gəncə şəhərinin lixenoin­dikasiya xəritəsi**

İkin­­ci zo­na - T.İ =6,0- 9,0 sə­na­ye mü­əs­si­sə­lə­ri­nin tə­sir dai­rə­sin­də olan şə­hə­rin mər­­kəz his­sə­si və 2- 4 km ra­diu­sun­da olan əra­zi, ey­ni za­man­da Gən­cə də­mir­yol vağ­­za­­lı­nın alt his­sə­si 1 km ra­diu­su çirk­lən­mə zo­na­sı sa­yı­lır. Mər­kə­zi kü­çə­lər və sə­ki­lər­­də şib­yə­lə­rə rast gə­lin­mir. La­kin ev­lə­rin sə­na­ye mü­əs­si­sə­lə­ri­nə əks is­ti­qa­mət­də yer­­lə­şən dam ör­tük­lə­rin­də *Can­de­la­ria con­co­lor- Ca­lop­la­ca lac­tea, Can­de­la­ri­el­la aurel­la– Ca­lop­la­ca ele­gans* – dan iba­rət spe­si­fik şib­yə si­nu­zi­ya­la­rı əmə­lə gə­ti­rir. Sa­rım­tıl – çəh­ra­yı ör­tük əmə­lə gə­ti­rən iki si­nu­zi­ya ara­sın­da ağım­tıl boz rəng­li *Physco­nia cae­sia* – nın tal­lo­mu gö­rü­nür.

Üçün­cü zo­na - T.İ = 3,0- 6,0 Bağ­ban­lar qə­sə­bə­si və Gən­cə ça­yı sa­hi­li bo­yun­ca 4 km mə­sa­fə­də mey­və bağ­la­rın­da *Xhant­ho­ria pa­re­ti­na, Le­ca­nia di­me­ra, Le­ca­no­ra at­ra, Physco­nia gri­sea, Ca­lop­la­ca cit­ri­na, Par­me­lia sa­xa­ti­lis* növ­lə­ri­nə rast gə­li­nir.

Dör­dün­cü zo­na - T.İ = 1,0- 3,0 şə­hər ət­ra­fı bo­yu 5-6 km əra­zi­ni əha­tə edir. Bu­ra­da tor­paq­da boz­qır bit­ki­li­yi ara­sın­da *Cla­do­nia fur­ca­ta, C.fo­lia­ce­ae, To­ni­ni can­di­da, Col­le­ma cris­pum, Dip­losc­his­tes scru­po­sus* və s. növ­lər rast gə­li­nir.

**5.2. Min­gə­çe­vir və Yev­lax şə­hər­lə­ri ur­boe­ko­sis­tem­lə­ri­nin bi­o­in­di­ka­si­ya xü­su­siy­yət­lə­ri­nin qiy­mət­lən­di­ril­mə­si.** Min­gə­çe­vir şə­hə­ri Kür ça­yı­nın üzə­rin­də su elekt­rik stan­si­ya­sı­nın ti­kin­ti­si ilə bağ­lı sa­lın­mış­dır. 11 no­yabr 1948-ci il­də şə­hər sta­tu­su al­mış­dır. [Bakı](https://az.wikipedia.org/wiki/Bak%C4%B1) şə­hə­rin­dən 323 km mə­sa­fə­də yer­lə­şir. Ba­kı-Tbi­li­si də­mir yo­lun­dan 17 km ara­lı­dır. Res­pub­li­ka miq­yas­lı aero­port 30 km mə­sa­fə­də Yev­lax ra­yo­nun­da, bey­nəl­xalq miq­yas­lı aero­port Gən­cə şə­hə­rin­də 80 km mə­sa­fə­də yer­lə­şir.

Min­gə­çe­vir şə­hə­ri­nin li­xe­no­bio­ta­sı de­mək olar­ki,öy­rə­nil­mə­miş­dir. Şib­yə­lə­rin bi­o­in­di­ka­si­ya xü­su­siy­yət­lə­ri­ni nə­zə­rə ala­raq, Min­gə­çe­vir şə­hə­ri­nin şib­yə­lə­ri­nin bio­lo­ji müx­tə­lif­li­yi­nin öy­rə­nil­mə­si zə­ru­rə­ti ya­ran­mış­dır. To­le­rant növ­lə­rin rast gəl­mə sə­viy­yə­si­nə gö­rə Min­gə­çe­vir şə­hə­ri­nin li­xe­no­in­di­ka­si­ya xə­ri­tə­si tər­tib olun­muş­dur (Xə­ri­tə-sxem 2).



**Xəritə-sxem 2. Mingəçevir şə­hə­rinin lixenoindikasiya xəritəsi**

**Yev­lax** - Yev­lax şə­hə­ri [Bakıdan](https://az.wikipedia.org/wiki/Bak%C4%B1) 293km ara­lı [Kür çayın](https://az.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCr_%C3%A7ay%C4%B1)ın sağ sa­hi­lin­də, dü­zən­lik əra­zi­də­dir. (Gən­cə-Qa­zax dü­zən­li­yi­nin cə­nub-şər­qi, Qa­ra­bağ və Şir­van düz­lə­ri­nin şi­mal-qərb kə­na­rı Yev­lax şə­hə­ri Qə­dim ­­­[İpək yolunun](https://az.wikipedia.org/wiki/%C4%B0p%C9%99k_yolu)­ üzə­rin­də­dir. Qı­şı qu­raq ke­çən mü­la­yim-is­ti ya­rım­səh­ra və qu­ru çöl iq­li­mi xa­rak­te­rik­dir.

2004-cü ilin mart ayın­­dan baş­­la­­ya­­raq şə­­hər­­də bir sı­­ra sə­­na­­ye ob­­yekt­­lə­­ri ye­­ni­­dən qu­­rul­­muş və ya ti­­kil­­miş­­dir. “Tə­­mir” ATSC ye­­ni­­dən qu­­rul­­muş­­dur, bu­­ra­­da müx­­tə­­lif mar­­ka­­lı trak­­tor­­lar yı­­ğı­­lır və tə­­mir edi­­lir. Həm­­çi­­nin “La­­lə-Teks­­til“ ti­­kiş, “Ar­­fa“ me­­bel fab­­rik­­lə­­ri, “Gi­­lan“də­­ri ema­­lı, “Dan“ kər­­pic za­­vod­­la­­rı, “Qi­­da“ MMC kon­­serv se­­xi və baş­­qa ye­­ni is­­teh­­sal mü­­əs­­si­­sə­­lə­­ri fə­a­­liy­­yət gös­­tə­­rir. Yev­­lax ey­­ni za­­man­­da, nəq­­liy­­yat qov­­şa­­ğı şə­­hə­­ri­­dir. Res­­pub­­li­­ka əhə­­miy­­yət­­li [Bakı-Tbi­­li­­si dəmir­yolu](https://az.wikipedia.org/wiki/Bak%C4%B1-Tbilisi_d%C9%99miryolu), [Bakı-Qa­­zax av­­to­­mo­­bil yolu](https://az.wikipedia.org/w/index.php?title=Bak%C4%B1-Qazax_avtomobil_yolu&action=edit&redlink=1), Ba­­kı-Sup­­sa, [Bakı-Tbi­­li­­si-Cey­­han neft](https://az.wikipedia.org/wiki/Bak%C4%B1-Tbilisi-Ceyhan_neft_k%C9%99m%C9%99ri), Qa­­zax-Ağs­­ta­­fa, [Bakı-Ər­­zu­­rum qaz kəmərləri](https://az.wikipedia.org/wiki/Bak%C4%B1-Tbilisi-%C6%8Frzurum_qaz_k%C9%99m%C9%99ri) də Yev­­lax­­dan ke­­çir. Yev­­lax­­da həm­­çi­­nin da­­xi­­li uçuş­­la­­ra xid­­mət edən [Yevlax Ha­­va Limanı](https://az.wikipedia.org/wiki/Yevlax_Hava_Liman%C4%B1) yer­­lə­­şir. Son il­­lər çə­­ki­­li­­şi­­nə baş­­la­­nıl­­mış [Bakı-Tbi­­li­­si-Qars də­­mir­­yo­­lu xəttinin](https://az.wikipedia.org/wiki/Bak%C4%B1-Tbilisi-Qars_d%C9%99miryolu_x%C9%99tti) də bu­­ra­­dan keç­­mə­­si Yev­­lax üçün əhə­­miy­­yət­­li pers­­pek­­tiv vəd edir.

Min­­gə­­çe­­vir və Yev­lax şə­hər­lə­ri­nin ant­ro­po­gen və tə­bii eko­sis­tem­lə­rin­də növ­lə­rin rast gəl­mə sə­viy­yə­si ey­ni de­yil­dir. Hə­min şə­hər­lər­də rast gə­lən növ­lə­rin kim­yə­vi ana­liz­lər nə­ti­cə­sin­də po­le­to­le­rant­lıq­la SO2 ara­sın­da kor­rel­ya­si­ya əla­qə­lə­ri­nin ol­ma­sı aş­kar olun­muş­dur. Eko­bio­mor­fo­lo­ji ana­liz nə­ti­cə­sin­də şib­yə­lə­rin 5 hə­ya­ti for­ma qru­pu aş­kar olun­muş­dur. Mar­şu­rut təd­qi­qat­la­rı əsa­sın­da Min­gə­çe­vir və Yev­lax üçün po­le­to­le­rant növ­lər mü­əy­yən edil­miş­dir.

To­le­rant növ­lə­rin rast gəl­mə sə­viy­yə­si­nə gö­rə Yev­lax şə­hə­ri­nin li­xe­­no­in­di­ka­si­ya xə­ri­tə­si tər­tib olun­muş­dur (Xə­ri­tə-sxem 3).



**Xəritə- sxem 3. Yevlax şəhə­ri­nin lixenoindikasiya xəritəsi**

## 5.3. Qa­zax və Daş­kə­sən şə­hər­lə­ri ur­boe­ko­sis­tem­lə­ri­nin bi­o­in­di­ka­si­ya xü­su­siy­yət­lə­ri­nin qiy­mət­lən­di­ril­mə­si. Qa­zax şə­hə­ri üçün əsas çirk­lən­di­ri­ci­lər­dən bi­ri də av­to­mo­bil nəq­liy­ya­tı ke­çən av­to­mo­bil yo­lu Azər­bay­ca­nı Gür­cüs­tan, Ru­si­ya, Tür­ki­yə ilə bir­ləş­di­rir.

Bü­­töv­­lük­­də Qa­zax şə­hə­ri üçün 27 şib­yə nö­vü aş­kar olun­muş­dur. On­la­rın ək­sə­riy­yə­ti ağac qa­bı­ğın­da, subst­rat­da, dam ör­tü­yün­də rast gə­li­nir. Şib­yə­lə­rin xü­su­si qru­pun­dan sü­ni subst­rat­lar­da, be­ton, se­ment, kər­pic, dam or­tü­yün­də beş növ mü­şa­hi­də olu­nur ki, bu subst­rat­lar­da 5 nit­ro­fil şib­yə qey­də alın­mış­dır. Li­xe­nof­lo­ra ha­va­nın çirk­lən­mə də­rə­cə­si ilə azot ok­si­di­um miq­da­rı və şib­yə­lə­rin xa­rak­te­ri­nə gö­rə kor­rel­ya­si­ya əla­qə­lə­ri­nin ol­ma­sı mü­əy­yən­ləş­di­ril­miş­dir. Hər bir nö­vün rast gəl­mə­si nü­mu­nə mey­dan­ça­sın­da nö­vün ta­pıl­dı­ğı sa­hə­nin ümu­mi sa­hə­yə olan nis­bə­ti­nə gö­rə he­sab­lan­mış­dır. Bun­dan baş­qa hər bir bit­ki qrup­laş­ma­sın­da şib­yə tal­lo­mu rast gəl­mə­yən ağac­la­rın da fai­zi he­sab­lan­mış­dır. Mü­əy­yən edil­miş­dir ki, Qa­zax şə­hə­rin­də 28 növ, Daş­kə­sən­də isə 31 növ rast gə­li­nir. Tə­bii flo­ra­da rast gə­lən *Anaptych­ya, Aca­ros­po­ra, Art­hopy­re­nia, Me­la­nea, Le­ci­del­la Eve­ri­na, Ra­ma­li­na* cins­lə­ri­nin növ­lə­ri ur­boe­ko­sis­tem­lər­də yox­dur. To­le­rant növ­lə­rin rast gəl­mə sə­viy­yə­si­nə gö­rə Qa­zax və Daş­kə­sən şə­hər­lə­ri­nin li­xe­no­in­di­ka­si­ya xə­ri­tə­si tər­tib olun­muş­dur (Xə­ri­tə-sxem 4-5).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **Xəritə-sxem 4. Qazax şəhərinin lixenoindikasiya xəritəsi** | **Xəritə-sxem 5. Daşkəsən şəhərinin şəhərinin lixenoindikasiya xəritəsi** |

Qazax və Daşkəsən şəhərlərinin lixenobiotasının öyrənilməsi nəticə­sində aşağıdakılar müəyyənləşdirilmişdir:

- Şəhərlərdə şibyələrin bioloji müxtəlifliyi azalır;

* Növ müx­tə­lif­li­yi şə­hə­rin kə­na­rın­dan mər­kə­zə doğ­ru get­dik­cə aza­lır. Şə­hər şib­yə­lə­rin­də at­mos­fer çirk­lən­mə­lə­ri­nə mə­ruz qal­mış *So­re­dia* cin­si növ­lə­ri­ninəmə­lə­gəl­mə bol­lu­ğu ço­xa­lır. Şə­hər­dən 2,5 km ara­lı­da olan əra­zi­lər­də nis­bə­tən şə­hər land­­şaf­tın­da bu və ya baş­qa də­rə­cə­də ant­ro­po­gen tə­sir­lə­rə mə­ruz qal­ma­mış əra­­zi­lər yox­dur.
* Şə­hər yaşıllıqlarının daimi sakini *Xanthoria parietina* növüdür.

Göstərilənlər əsasında poletolerantlıq indeksi hesablanmışdır. Qazax və Daşkəsən şəhərlərinin poletolerantlıq indeksi İP=3-ə bəra­bərdir.

## 5.4. Şir­van şə­hə­ri ur­boe­ko­sis­tem­lə­ri­nin bi­o­in­di­ka­si­ya xü­su­siy­yət­lə­ri­nin qiy­mət­lən­di­ril­mə­si. Şir­van şə­hə­ri şib­yə­lə­ri­nin hə­yat fəa­liy­yə­ti­nə ən çox tə­sir edən kü­kürd qa­zı, azot ok­si­di, fi­to­rid­lər, ozon, ağır me­tal­lar. SO2 do­mi­nant amil he­sab olu­nur. SO2 epi­fit şib­yə­lə­rin ya­yıl­ma­sı­nı tə­yin edir. Mü­əy­yən­ləş­di­ril­miş­dir ki, 0,08 – 0,1 mml3 fo­to­sin­tez pro­se­si­ni po­zur (Методика выполнения измерений, 2008). Şib­yə­lə­rin xlo­rop­las­tın­da qo­nu­ru lə­kə­lər mü­şa­hi­də olu­nur. PH aşa­ğı sə­viy­yə­də ol­duq­da at­mos­fer rü­tu­bə­ti 3,4 ol­duq­da xlo­ro­fil tur­şu­la­şır. PH 2-3 ol­duq­da isə o feo­fi­ti­nə çev­ri­lir [Трасс, 1968]. Rü­tu­bə­tin art­ma­sı SO2 –nin məh­lul­laş­ma­sı­nı turş mü­hit­də güc­lən­di­rir. Bu sə­bəb­dən şib­yə­lər yük­sək rü­tu­bət­də da­vam­sız olur. La­kin on­lar SO2 yük­sək qu­ru ha­va­da kon­­sent­ra­si­ya­sı­na da­vam­lı olur.

Şir­­van şə­hə­ri­nin li­xe­no­bio­ta­sı­nın öy­rə­nil­mə­si nə­ti­cə­sin­də aşa­ğı­da­kı­lar mü­əy­­yən­­ləş­di­ril­miş­dir.

* Şə­hər­lər­də şibyələrin bioloji müxtəlifliyi azalır;
* Növ müx­tə­lif­li­yi şə­hə­rin kə­na­rın­dan mər­kə­zə doğ­ru get­dik­cə aza­lır. Şə­hər şib­yə­lə­rin­də at­mos­fer çirk­lən­mə­lə­ri­nə mə­ruz qal­mış So­re­dia əmə­lə­gəl­mə bol­lu­ğu ço­xa­lır. (şə­hər­dən 2,5 km ara­lı­da olan nis­bə­tə - şə­hər land­şaf­tın­da bu və ya baş­qa də­rə­cə­də ant­ro­po­gen tə­sir­lə­rə mə­ruz qal­ma­mış əra­zi­lər yox­dur.

Şə­hər yaşıllıqlarında *Xhantorina parentina* daimi sakinidir. Həssas növlər atmosfer çirklənmələrinə qarşı davamsızdır.

*Xhan­to­ria pa­ri­en­ti­na, Par­mer­li­op­sis am­bi­gua, Physcia pul­ve­ru­len­ta, Ph.ci­lia­ta, Ph.stel­la­ris, Physco­nia gri­sea, Pha­e­ophy­cia ci­lia­ta, Can­de­la­ri­el­la vi­tel­li­na ən çox rast gə­lən şə­hər şib­yə­lə­ri nit­ro­fit­lər­dir: Ca­lop­la­ca ce­ri­na, C. ho­lo­car­pa, Le­ca­no­ra ha­ge­nii, P(4) Pha­e­ophys­cia or­bi­cu­la­ris* və s. növ­lə­rin eko­lo­ji ak­tiv­li­yi və rast­gəl­mə yer­lə­ri­nin spektr­­lə­ri­­nin ge­niş­li­yi Min­gə­çe­vir və Yev­lax şə­hər­lə­ri­nin növ­lə­ri­nə ya­xın­dır. Şib­yə­lə­ri­nin bi­o­in­di­ka­si­ya xü­su­siy­yət­lə­ri Şir­van şə­hə­­ri­nin at­mos­fe­ri­nin tə­miz­lik in­dek­si və po­leo­to­ren­ta­lıq in­deks­lə­ri H.H.Tras­sa (1968) gö­rə he­sab­lan­mış­dır. Şir­van şə­hə­ri və şə­hər ət­ra­fı əra­zi­lə­ri şib­yə­lə­rin növ müx­tə­lif­lik­lə­ri­nə gö­rə 3 zo­na­lı, 4 zo­na­lı, 7 zo­na­lı əra­zi­lə­rə ay­rıl­mış­dır[[21]](#footnote-21).

To­le­rant növlərin rast gəlmə səviyyəsinə görə Qazax şəhərinin lixenoindikasiya xəritəsi tərtib olunmuşdur (Xəritə-sxem 6).



**Xəritə-sxem 6. Şirvan şəhərinin lixenoindikasiya xəritəsi**

Təd­qiq olu­nan şə­hər­lə­rin şib­yə flo­­ra­­sı çirk­lən­di­ri­ci­lə­rə uy­ğun­laş­ma­­sı­­nın xa­rak­te­rin­dən ası­lı ola­raq növ tər­ki­bin­də ox­şar­lıq mü­şa­hi­də olu­nur. Azər­bay­ca­nın Qərb böl­gə­si­nin ur­bo­nof­lo­ra­sı 6 şə­hə­rin mi­sa­lın­da ma­te­ri­al­­la­­rın təh­li­li əsa­sın­da tər­tib olun­muş­dur.

Bu şə­hər­lə­rin li­xe­no­bio­ta­sı­nın mü­qa­­yi­­sə­li ana­li­zi nə­ti­cə­sin­də mü­əy­yən edil­­miş­dir ki, tə­miz ha­va gös­tə­ri­ci­lə­ri şə­­hər­də kol­va­ri hə­ya­ti for­ma­la­ra rast gə­lin­­mə­si­ni şərt­lən­di­rir. Min­gə­çe­vir, Yev­lax və Şir­van şə­hər­lə­rin­də kol­va­ri for­ma­lar rast gəl­­in­mir, Daş­kə­sən 4, Qa­zax­da 2 kol­va­ri hə­­ya­­ti for­ma rast gə­li­nir. Daş­kə­sən və Qa­zax şə­hər­lə­rin­də yar­paq­va­ri hə­ya­ti for­ma­lar üs­tün­lük təş­kil edir. Bu gös­tə­ri­ci­lər hə­min şə­hər­lə­rin at­mos­fe­rin­də tok­si­ki və qa­za­bən­zər tul­lan­tı­la­rın or­ta sə­viy­yə­də ol­ma­sı­nı gös­tə­rir.

Ümu­miy­yət­lə, çirklənmə dərəcəsinə görə əsas yerləri Şirvan, Mingəçevir, Gəncə, Yevlax şəhərləri tutur. Tədqiq olunan şəhərlərin həyati formalarının faiz nisbəti 1 saylı diaqramda verlir.

****

**Diaqram 1. Tədqiq olunan şəhərlərin həyati formalarına görə**

**faiz nisbəti**

1 saylı diaqrama görə, Gəncə şəhərində qazmaqvari həyati for­ma­lar 75%, yar­paq­va­ri­lər 20 %, kol­va­ri­lər cə­mi 5% təş­kil edir. Min­gə­çe­vir şə­hə­rin­də qaz­maq­va­ri və yar­paq­va­ri­lər mü­va­fiq ola­raq 81%, 19%, Yev­lax şə­hə­rin­də 61%, 39%, Şir­van şə­hə­rin­də 78%, 22% təş­kil edir, hər 3 şə­hər­də kol­va­ri şib­yə­lə­rə rast gə­lin­mir. Daş­kə­sən şə­hə­rin­də mü­va­fiq ola­raq 64%, 24%, 12%, Qa­zax şə­hə­rin­də isə 61%, 32%, 7% təş­kil edir.

Çirk­lən­mə sə­viy­yə­si­nə mə­ruz qal­mış əra­zi­lə­rin təh­li­li mü­əy­yən qa­nu­na­uy­ğun­luq­la­rı mey­da­na çı­xar­mış­dır. Ant­ro­po­gen yü­kün art­ma­sı nə­ti­cə­sin­də şib­yə­lə­rin miq­da­rı aza­lır. Ey­ni za­man­da ay­rı-ay­rı növ­lə­rin rast gəl­mə sə­viy­yə­sin­də, həm­çi­nin şib­yə tal­lo­mun­da müx­tə­lif mor­fo­lo­ji de­for­ma­si­ya­la­rın ya­ran­ma­sı da mü­şa­hi­də olu­nur.

Heç bir mo­del əra­zi­də “nor­mal” zo­na aş­kar olun­ma­mış­dır. An­caq “şib­yə səh­ra­lar­nın” miq­da­rı art­mış­dır. *Art­ho­nia ra­dia­ta, Can­de­la­ri­el­la aurel­la, Can­de­la­ri­el­la vi­tel­li­na, Ca­lopl­qa­ca ce­ri­na, Cup­he­li­um ti­gi­la­re, Physco­nia gri­­sea* çirk­lən­mə mən­bə­yi ox­şar olan bü­tün əra­zi­lər üçün (kü­kürd an­hid­ri­di və kü­kür­­dün di­gər bir­ləş­mə­lə­ri, azot ok­si­di və di­gər ağır me­tal bir­ləş­mə­lə­ri) mo­del növ­lər he­sab olu­na bi­lər. Çirk­lən­miş əra­zi­lə­rin nis­bə­tən “tə­miz” əra­zi­lə­rin li­xe­no­bio­ta­sı ilə mü­qa­yi­sə­sin­də tak­so­no­mik və bio­mor­fo­lo­ji fərq­lə­rin ol­ma­sı bi­ru­zə ve­rir. Azər­bay­ca­nın sə­na­ye şə­hər­lə­rin­də plan­laş­dır­ma iş­lə­ri­nin apa­rıl­ma­sı, eko­lo­ji və­­ziy­­yə­tin yax­şı­laş­dır­ma­sı is­ti­qa­mə­tin­də xü­su­si təd­bir­lə­rin hə­ya­ta ke­çi­ril­mə­si va­cib­­dir.

#

# **VI FƏSİL. TƏDQİQ OLUNAN ŞƏHƏRLƏRİN ŞİBYƏLƏRİNİN EKOLOJİ- SENOTİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ COĞRAFİ STRUKTURU**

Gən­cə, Qa­zax, Min­gə­çe­vir, Yev­lax, Daş­kə­sən, Şir­van şə­hər­lə­ri­nin li­xe­no­bio­ta­sı 8 coğ­ra­fi ele­men­tə da­xil­dir. Əsas ye­ri mul­ti­re­gio­nal növ­lər, bo­re­al, ne­mo­ral coğ­ra­fi ele­ment­lər təş­kil edir.

Li­xe­no­bio­ta­nın təh­li­li­nin ay­rıl­maz tər­kib his­sə­si ox­şar ya­yıl­ma­la­ra ma­lik olan növ­lə­rin coğ­ra­fi ele­ment­lər­də bir­ləş­di­ril­mə­si­dir. Ge­oe­le­­ment­­­lə­rin təh­li­li area­lın, növ­lə­rin mən­şə­yi­ni və miq­ra­si­ya yol­la­rı haq­­qın­­da mə­lu­mat­la­rı açıq­lam­ğa im­kan ve­rir. Li­xe­no­loq­lar ara­sın­da ge­oe­le­­ment­lə­rin təs­ni­fa­tı və tə­yi­ni­nə da­ir va­hid ya­naş­ma yox­dur. Li­xe­no­bio­ta­nın coğ­ra­fi ele­ment­lə­ri müa­sir are­al­lar əsa­sın­da mü­əy­yən­ləş­di­ri­lir. Ali bit­ki­lə­rin ge­oe­le­ment­lə­ri­nə da­ir bir çox me­­tod­lar mə­lum ol­sa­da, şib­yə­lə­rə da­ir bu ele­ment­lə­rin təs­ni­fa­tı həl­li­ni tap­ma­mış­dır.

Ge­oe­le­ment­lə­rin təh­li­li nə­ti­cə­sin­də bə­zi sə­na­ye şə­hər­lə­rin­də (Gən­cə, Min­gə­çe­vir, Yev­lax, Daş­kə­sən, Qa­zax, Şir­van) 68 nö­vün təs­ni­fat sis­te­mi M.P.To­mi­nə əsa­sən tər­tib edil­miş­dir[[22]](#footnote-22). Bun­lar­dan ho­lark­tik (6), po­li­ark­tik (8), bo­re­al (6), pan­bo­re­al (8), ne­mo­ral (14), ara­lıq də­ni­zi (14), mul­ti­­re­gio­nal (8) və area­lı mə­lum ol­ma­yan növ­lər (7) ge­o­e­le­­ment­­lə­rə ay­rıl­mış­dır.

# **VII FƏSİL. AZƏRBAYCANIN SƏNAYE ŞƏHƏRLƏRİ LİXENOBİOTASININ KONSPEKTİ**

Flo­ra­nın kons­pek­ti ço­xil­lik təd­qi­qat­lar və ədə­biy­yat mə­lu­mat­la­rı­na əsas­la­nır. Azər­bay­ca­nın bə­zi sə­na­ye şə­hər­lə­ri­nin (Gən­cə, Min­gə­çe­vir, Yev­lax, Daş­kə­sən, Qa­zax, Şir­van) şib­yə flo­ra­sı 29 fə­si­lə, 41 cins, 68 növ­dən iba­rət­dir[[23]](#footnote-23). Tak­son­la­rın no­men­ku­la­tu­ra­sı müa­sir ədə­biy­yat­la­ra Hawks­worth, Da­vid (Blin­ko­va, 2005; Ha­le, 1967); San­tes­son (Rand­la­ne, 2013), Ess­lin­ger (Blan­co, 2004; Ertz, 2011; Ess­lin­ger, 2004). Cins­lə­rin həc­mi San­tes­son (Skye, 1968), Ess­lin­ger (Ess­lin­ger, 2009), Ca­non (Bun­gartz, 2007; Can­non, 2007), Check­list (Cho­ba­nog­lu, 2011; Cop­pins, 2005; Cres­po, 2011) gö­rə ve­ril­miş­dir.

Cins da­xi­lin­də növ­lər əlif­ba sı­ra­sı ilə ve­ri­lir. Hər bir növ üçün təd­qi­qat əra­zi­lə­rin­də bit­mə ye­ri, eko­lo­gi­ya­sı, qı­sa bo­ta­ni­ki xa­rak­te­ris­ti­ka­sı, cog­ra­fi ya­yıl­ma­sı haq­qın­da mə­lu­mat ve­ri­lir.

**NƏTİCƏLƏR**

1. Mü­əy­yən edil­miş­dir ki, təd­qiq olu­nan sə­na­ye şə­hər­lə­rin­də 29 fə­si­lə, 41 cin­sə aid 68 şib­yə nö­vü ya­yıl­mış­dır. On­lar­dan 16 fə­si­lə, 16 cin­sə da­xil olan 29 növ Gən­cə şə­hə­ri, 11 fə­si­lə, 11 cin­sə da­xil olan 22 növ Yev­lax şə­hə­ri, 11 fə­si­lə, 13 cin­sə da­xil olan 18 növ Min­gə­çe­vir şə­hə­ri, 20 fə­si­lə, 23 cin­sə da­xil olan 31 növ Qa­zax şə­hə­ri, 21 fə­si­lə, 24 cin­sə da­xil olan 34 növ Daş­kə­sən şə­hə­ri, 13 fə­si­lə, 13 cin­sə da­xil olan 19 növ Şir­van şə­hə­ri­nin ur­boe­ko­sis­tem­lə­rin­də rast gə­lir.

2. Ay­dın ol­muş­dur ki, ur­boe­ko­sis­tem­lə­rin li­xe­no­bio­ta­sın­da *Physcea­ce­ae (11 növ), Le­ca­no­ra­ce­ae ((10 növ), Te­losc­his­ta­ce­ae (5 növ), Art­ho­nia­ce­ae (3) üs­tün­lük təş­kil edir. Le­ci­dea­ce­ae, Pyre­nu­la­ce­ae, Me­gas­po­ra­ce­ae* fə­si­lə­lə­rin hər bi­ri 2 növ­lə təm­sil olun­muş­dur. 12 fə­si­lə isə mo­no­tip olub bir növ­lə təm­sil olun­muş­dur. Cins sə­viy­yə­sin­də təh­lil gös­tə­rir­ki, *Le­ca­no­ra (9 növ), Te­losc­his­tes (4 növ), Physcia (3 növ), Ca­lop­la­ca (5 növ )* təm­sil olun­muş­dur.

3. Təd­qiq olu­nan əra­zi­lər­də qaz­maq­va­ri for­ma­lar üs­tün­lük təş­kil edir (54 növ, 79,5%). Yar­paq­va­ri for­ma­la­rın pa­yı­na 10 növ (14,7%), kol­va­ri 4 növ (5,8 %) dü­şür. Ge­me­ro­fob (45%) növ­lər,or­ta da­vam­lı (35 %), ge­me­ro­fil­lər (20%) təş­kil edir. Şə­hər­lər­dən sə­na­ye sə­viy­yə­sin­də is­tif­də olun­ma sə­viy­yə­si art­dıq­ca or­ta da­vam­lı növ­lə­rin ge­me­ro­fob­la­rın miq­da­rı ar­tır, ge­mo­ro­fil növ­lər isə aza­lır. İ.P in­dek­si əsa­sın­da təd­qiq olu­nan əra­zi­lər­də at­mos­fer çirk­lən­mə­lə­ri­nin yük­sək sə­viy­yə­də ol­ma­sı aş­kar olun­muş­dur.

4. Mü­əy­yən edil­miş­dir ki, təd­qiq olu­nan şə­hər­lər­də şib­yə­lə­rin kol­va­rı hə­ya­ti for­ma­la­rı­nın rast gəl­mə­si ha­va­nın tə­miz­lik də­rə­cə­si­nin gös­tə­ri­ci­si­dir. Gən­cə, Min­gə­çe­vir,Yev­lax və Şir­van şə­hər­lə­rin­də kol­va­ri for­ma­lar rast gəl­mir, Daş­kə­sən­də 4, Qa­zax­da 2 kol­va­ri hə­ya­ti for­ma qey­də alın­mış­dır. Gən­cə şə­hə­rin­də qaz­maq­va­ri hə­ya­ti for­ma­lar 75%, yar­paq­va­ri­lər 20 %, kol­va­ri­lər cə­mi 5% təş­kil edir. Min­gə­çe­vir şə­hə­rin­də mü­va­fiq ola­raq 81%, 19%, Yev­lax şə­hə­rin­də 61%, 39%, Şir­van şə­hə­rin­də 78%, 22% hər 3 şə­hər­də kol­va­ri şib­yə­lə­rə rast gə­lin­mir. Daş­kə­sən şə­hə­rin­də mü­va­fiq ola­raq 64%, 24%, 12%, Qa­zax şə­hə­rin­də isə 61%,32%,7% təş­kil edir.

5. Gən­cə, Yev­lax, Mi­gə­çe­vir də­mir yo­lu vaq­zal­la­rı əra­zi­sin­də at­mos­fe­rə kü­li miq­dar­da üz­vi və qey­ri üz­vi mən­şə­li tul­lan­tı­la­rın: toz-50%, kar­bon ok­si­di-21%, kü­kürd ok­si­di-21%, azot ok­si­di-5% və b. (qə­lə­vi və tur­şu bu­xar­la­rı, fluo­rid bir­ləş­mə­lə­ri, hid­ro­kar­bon­lar, hid­ro­gen sul­fid, ase­ton, ben­zin bu­xar­la­rı, am­mon­yak) -4% miq­da­rı­nın art­ma­sı bu şə­hər­lə­rin əra­zi­sin­də “Şib­yə səh­ra­la­rı­nın” əmə­lə gə­tir­mə­si aş­kar olun­muş­dur.

6. Mü­əy­yən edil­miş­dir ki, şə­hər şib­yə­lə­ri­nin bio­lo­ji müx­tə­lif­li­yi şə­hə­rin kə­na­rın­dan mər­kə­zə doğ­ru get­dik­cə aza­lır. Sə­na­ye şə­hər­lə­ri və şə­hər ət­ra­fı əra­zi­lə­ri şib­yə­lə­rin növ müx­tə­lif­lik­lə­ri­nə gö­rə 3 zo­na­lı, 4 zo­na­lı, 7 zo­na­lı əra­zi­lə­rə ay­rıl­mış­dır. *Xhan­to­ria pa­ri­en­ti­na, Par­mer­li­op­sis am­bi­gua, Physcia pul­ve­ru­len­ta, Ph ci­lia­ta, Ph stel­la­ris, Physco­nia gri­sea, Pha­e­ophy­cia ci­lia­ta, Can­de­la­ri­el­la vi­tel­li­na* ən çox rast gə­lən şə­hər şib­yə­lə­ri he­sab olu­nur.

7. Oli­qo­ritm mo­di­fi­ka­si­ya­sı əsa­sın­da epi­fit li­xe­no­bio­ta­nın (KT) adi şam, ürək­va­ri cö­kə, şərq çi­na­rı, xə­zər şey­ta­na­ğa­cın­da 4 re­gio­nal şkal­sı iş­lə­nib ha­zır­lan­mış­dır. Növ­lə­rin or­ta pro­yek­tiv ör­tü­yü və klas­ter tok­si­fob­li­yi­nə (KT) gö­rə tok­si­fob­lik in­dek­si (Tİ) mü­əy­yən edil­miş, təd­qiq olu­nan şə­hər­lə­rin at­mos­fer ha­va­sı­nın key­fiy­yə­ti li­xe­no­in­di­ka­si­ya mo­ni­to­rin­qi­nin nə­ti­cə­lə­ri­nə gö­rə gö­rə 4 zo­na­ya ay­rıl­mış­dır: nis­bə­tən qə­na­ət­bəxş (AÇH+22), gər­gin (15-21), kri­tik (AÇH= 10-15) və böh­ran (AÇH=6-10).

8. Təd­qiq olu­nan şə­hər­lər­də şib­yə­lə­rin növ tər­ki­bi­nin ox­şar­lı­ğı­nı klas­ter­ləş­­mə­nin xa­rak­te­ri­nə gö­rə əsa­sən 2 amil mü­əy­yən­ləş­di­rir: tə­bii-iq­lim şə­rai­ti və ant­ro­po­gen amil­lər. Tə­bii-iq­lim şə­rai­ti­nə gö­rə fərq­lə­nən bir klas­ter mən­tə­qə­sin­də növ tər­ki­bi­nin azal­ma­sın­da ant­ro­po­gen amil­lə­rin həl­le­di­ci rol oy­na­ma­sı aş­kar olun­muş­dur.

**İSTEHSALAT TƏKLİFLƏRİ**

Av­to­mo­bil­lə­rin bə­zi zə­rər­li tul­lan­tı­la­rı içə­ri­sin­də, o cüm­lə­dən qur­ğu­şun, kü­kürd, bərk his­sə­cik­lər, ben­za­pi­ren, po­li­sik­lik aro­ma­tik ka­ro­hid­ro­gen al­de­hid­lər üzə­rin­də nə­za­rə­tin hə­ya­ta ke­çi­ril­mə­si məq­sə­də­uy­ğun he­sab edi­lir.

* Mü­əs­si­sə­lər­də xü­su­si zə­rər­li bir­ləş­mə­lə­rin tul­lan­tı­la­rı­nın azal­dıl­ma­sı is­ti­qa­mə­tin­də təd­bir­lə­rin gö­rül­mə­si.
* Bi­o­in­di­ka­si­ya üçün *Xant­ho­ria pa­rie­ti­na, Par­me­lia sul­ca­ta, Par­me­li­op­sis am­bi­gua, Physcia pul­ve­ru­len­ta, Physcia ci­lia­ta, Physcia te­nel­la, Physcia stel­la­ris, Physco­nia dis­tor­ta, Pha­e­ophys­cia ci­lia­ta, Can­de­la­ri­el­la vi­tel­li­na*, fi­to­se­noz­lar­da eko­lo­ji şə­rai­tin ant­ro­po­gen də­yi­şıl­mə­lə­ri üçün *Ca­lop­la­ca ce­ri­na, C.ho­lo­car­pa, Le­ca­no­ra ha­ge­nii, Xant­ho­ria pa­rie­ti­*na ki­mi nit­ro­fit növ­lər töv­siy­yə olu­nur.
* Çirk­lən­miş əra­zi­lə­ri li­xe­no­bio­ta­sı­nın tə­bii əra­zi­lər­lə bio­mor­fo­lo­ji struk­tu­ru ilə mü­qa­yi­sə­si tak­so­no­mik və bio­mor­fo­lo­ji fərq­lə­rin ol­ma­sı bi­ru­zə ve­rir. Azər­bay­ca­nın sə­na­ye şə­hər­lə­rin­də plan­laş­dır­ma iş­lə­ri­nin apa­rıl­ma­sı, eko­lo­ji və­ziy­yə­tin yax­şı­laş­dı­rıl­ma­sı is­ti­qa­mə­tin­də xü­su­si təd­bir­lə­rin hə­ya­ta ke­çi­ril­mə­si va­cib­dir.

**Disertasiya mövzusu üzrə dərc edilmiş işlərin siyahısı**

1. Novruzov, V.S., İsayeva, F.M. The Biological Diversity of lichenes in Azerbaijan and their protect //SEAB, Symosium on Eurasian biodiversity abstrakt book, – 2015, – pp.102.

2. Novruzov, V.S., İsayeva, F.M. Bəzi Sənaye şəhərləri (Mingəçevir, Yevlax) şibyələrinin bioindikasiya xüsusiyyətləri // Biologiya və Kimyanın aktual problemləri mövzusunda elmi-praktik konfrans materialları, – Gəncə: – 2015, – s. 3-7.

3. Nov­ru­zov, V.S., İsa­ye­va, F.M. Bə­zi sə­na­ye şə­hər­lə­ri (Qa­zax, Daş­kə­sən) li­xe­no­bio­ta­sı və po­le­to­le­rant­lı­ğı //Bio­lo­gi­ya və Kim­ya­nın ak­tu­al prob­lem­lə­ri möv­zu­sun­da Bey­nəl­xalq el­mi konf­rans ma­te­ri­al­­la­rı, – Gən­cə: – 2016, – s. 40-43.

4. Nov­ru­zov, V.S. Şir­van şə­hə­ri­nin şib­yə flo­ra­sı və on­la­rın bi­o­in­di­ka­si­ya xü­su­siy­yət­lə­ri /V.S.Nov­ru­zov, F.M.İsa­ye­va //Gən­cə Re­gio­nal Elm Mər­kə­zi, Xə­bər­lər Məc­muə­si, – Gən­cə: – 2016. – səh 3-7.

5. Новрузов, В.С. Лишайники- Биоиндикаторы Атмо­сферного загрязнения г. Гянджа (Азербайджан) / В.С.Новрузов, Ф.М.Исаева //Аграрная Наука, –Москва: – 2017. – с.2-4.

6. Nov­ru­zov, V.S., İsa­ye­va, F.M. Using op­por­tu­ni­ti­es of lic­hens of ur­boe­kosys­tems in bi­o­in­di­ca­ti­on //Sympo­si­um on Euroa­si­an bio­di­vers­tiy (SE­AB), – Minsk (Be­la­rus): -2017, – p.371.

7. İsa­ye­va, F.M. Şib­yə­lər­dən in­di­ka­tor ki­mi is­ti­fa­də olun­ma­sı­nın əsas prin­sip­lə­ri // Dok­to­rant­la­rın və Gənc Təd­qi­qat­çı­la­rın XXI Res­pub­li­ka El­mi konf­ran­sı­nın ma­te­ri­al­la­rı, – Ba­kı: – 2017, – s.69-71.

8. İsa­ye­va, F.M. Azər­bay­ca­nın bə­zi sə­na­ye şə­hər­lə­ri şib­yə­lə­ri­nin mo­ni­to­rin­qi // – Gən­cə: Gən­cə Döv­lət Uni­ver­si­te­ti­nin El­mi Xə­bər­lə­ri, – 2017. – s. 103-107.

9. Nov­ru­zov, V.S., İsa­ye­va, F.M. Azər­bay­ca­nın Bə­zi Sə­na­ye Şə­hər­­lə­ri­­nin Li­xe­no­bio­ta­sı və bio­mo­ni­to­rinq­də is­ti­fa­də olun­ma is­ti­qa­mət­lə­ri // AMEA Bo­tan­kia Ins­ti­tu­tu və Azər­bay­can Bo­ta­nik­lər Cə­miy. aka­de­mik V.C.Ha­ci­ye­vin 90 il­li­yi­nə həsr edil­miş konf­rans ma­te­ri­al­la­rı. “Bo­ta­­ni­ki təqd­qi­qat­lar­da ye­ni ça­ğı­rış­lar”, – Ba­kı: – 2018, – s. 24-26.

10. İsayeva, F.M. Azərbaycanın Qərb bölgəsinin urboekosistemlərinin lixenobiotası //Akademik Valeriy Ulyanşevin 120 illik yubileyinə həsr olunan elmi simpoziumun materialları, – Bakı: – 2018, – s. 70.

 11. Nov­ru­zov, V.S, İsa­ye­va, F.M. Bə­zi sə­na­ye şə­hər­lə­ri ur­boe­ko­sis­tem­lə­rin bi­o­in­di­ka­si­ya xü­su­siy­yət­lə­ri­nin qiy­mət­lən­di­ril­mə­si prob­le­mi //Müa­sir tə­bi­ət və iq­ti­sad elm­lə­ri­nin ak­tu­al prob­lem­lə­ri möv­zu­sun­da Bey­nəl­xalq konf­ran­sın ma­te­ri­al­la­rı, – Gən­cə: – 2019. s. 3-5.

12. İsayeva, F.M. Azərbaycanın Qərb bölgəsi urboekosistemlərinin şibyələri // – Bakı: Azərbaycan Aqrar Elmi. Elmi-nəzəri jurnal, – 2019. – n. 2, – s. 149-151.

13. İsa­ye­va, F.M. Lic­he­no­bi­ot of Korc­hay Sta­te Na­tu­re Re­ser­ve and anth­ro­po­ge­nic dyna­mics in ag­ro-ecosys­tem // Sympo­si­um Geo­bo­ta­ni­ka. Vla­di­vos­tok. -2019. - s.14.

14. İsayeva, F.M., Novruzov, V.S., Alekperov, F.F. Lichenobiota of Urboecosystems and Clustering problems // Cap İnternational and Polish Scientific Journal Contents İmpact Factor. 0.263 Sylwan journal. -2019. -s.34-37.

15. Nov­ru­zov, V.S., İsa­ye­va, F.M. Azər­bay­ca­nın bə­zi sə­na­ye şə­hər­lə­ri­nin li­xe­no­bio­ta­sı və bi­o­in­di­ka­si­ya xü­su­siy­yət­lə­ri// Pe­şə təh­si­li və in­san ka­pi­ta­lı. El­mi prak­ti­ki, me­to­di­ki jur­nal. -2020, - Cild 3, -№2, - s.36-40.

Dissertasiyanın müdafiəsi 26 Yanvar 2022-ci il tarixində saat 1100-da AMEA Botanika İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən ED 1.26 Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: Badamdar yolu, 40, Bakı, AZ 1004, Azərbaycan

Dissertasiya ilə AMEA Botanika İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları AMEA Botanika İnstitutunun rəsmi internet [www.botany.az](http://www.botany.az) saytında yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat 24 dekabr 2021 il tarixində zəruri ünvanlaragöndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 17.12.2021

Kağız formatı: 60x841/16

Həcm: 39 848

Tiraj: 100

1. Байбаков, Э.И. Оценка экологического состояния урбанизированных терри­торий с помощью методов лихеноиндикации (на примере Казани): автореф. дис. канд. биол. наук. /-Ижевск, 2003. -19 с. [↑](#footnote-ref-1)
2. . Алексеев Д.К., Гольцова В.В., Дмитриев В.В. Экологический мониторинг: современное состояние, подходы и методы: учеб. пособие. СПб., 2011 [↑](#footnote-ref-2)
3. Байбаков, Э.И. Лихенофлора г. Казани: влияние атвтотранспортного загряз­нения атмосферы на эпифитную лихенофлору /Э.И.Байбаков, А.П.Ситников, И.И.Костюкевич //Вестн. Татарстанского отд-ния Рос. Экологической Акад., -2001. - № 1-2, -С. 44-47. [↑](#footnote-ref-3)
4. Сонин, Н.А. Экология и охрана окружающей среды: методическое пособие по выполнению лабораторных работ / Н.А.Сонин, Е.Л.Терехова, – Хаба­ровск: Изд-во ДВГУПС, -2006.- 44 с. [↑](#footnote-ref-4)
5. Григорьевская А.Я. Антропогенная трансформация растительного покрова Среднерусской лесостепи: Автореф. докторс.дисс. /-Воронеж, -2003. - 38 с. [↑](#footnote-ref-5)
6. Skye, E. Lichens and air pollution. A study of cryptogamic epiphytes and environment in the Stockholm region // Acta Phytogeogr. Suecica. -1968. -Vol. 52, -p. 1-123. [↑](#footnote-ref-6)
7. Hawksword, D.L. A first checklist of parmelioid and similar lichens in Europe and some adjacent territories: additions and corrections / D.L.Hawksword, P.K.Divakar, A.Crespo et al. // The Lichenologist, -2011. -vol. 43 (6), -p.639-645. [↑](#footnote-ref-7)
8. Новрузов, В.С. Флорогенетический Анализ лишайников Болъшого Кавказа и Вопросы их Охраны / В.С.Новрузов – Баку: -1990. - 322 с. [↑](#footnote-ref-8)
9. Azərbaycan Respublikasının “Qırmızı kitabı”. Nadir və nasli kaəsilməkdə olan bitkilər və göbələklər [2 cilddə] /-Baku: -cild 2. -2013. - 676 s. [↑](#footnote-ref-9)
10. Трасс, Х.Х. Проблемы охраны низших растений /Х.Х.Трасс //В кн. Охрана генофонда природной флоры, - Новосибирск: Наука, -1983, -с. 92 [↑](#footnote-ref-10)
11. Гайдыш, И. С. Биоиндикация природной среды малого северотаежного промышленного города: на примере г. Костомукша: Автореф.дисс. …канд. биол.наук. /– Петрозаводск:- 2012. – 23 с. [↑](#footnote-ref-11)
12. Мартин, Ю.Л. Лихеноиндикация состояния окружающей среды //–Таллин: Взаимодействие лесных экосистем и атмосферных загрязнителей, -1982. -6. Ч. 1. -С.27-47. [↑](#footnote-ref-12)
13. Трасс, Х.Х. Классы полеотолерантности лишайников и экологический мо­ниторинг // - Л.: -Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем, -1985. - Т.7, - С. 122-137. [↑](#footnote-ref-13)
14. Закутнова, В.И. Лихенофлора Астрахани //-Астрахань: Естественные науки. Жур. фундаментальных и прикладных исследований, - 1999. - №1, -С. 133-139. [↑](#footnote-ref-14)
15. Инсарова, И.Д. Влияние тяжелых металлов на лишайники // -JL: Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем, - 1983. - Т. 6, - с. 101-113. [↑](#footnote-ref-15)
16. Randlane, T., Saag, A. & Suija, A. Lichenized, lichenicolous and allied fungi of Estonia //Ver. December 31, 2013 (jurnaldı ? səh….) [↑](#footnote-ref-16)
17. Боголюбов, А.С. Оценка загрязнения воздуха методом лихеноиндикации /А.С.Боголюбов, М.В. Кравченко //«Экосистема», -2001. - с.1 – 6, 11.  [↑](#footnote-ref-17)
18. Пчелкин А.Б., Боголюбов А.С. Методы лихеноиндикации загрязнения окружающей среды / А.Б.Пчелкин, А.С.Боголюбов //Методическое пособие, -М.: Экосистема, -2007. – 25с.  [↑](#footnote-ref-18)
19. Bayramova, A.A. Kiçik Qafqazın Şimal-Şərq hissəsinin şibyə florası və genofondun mühafizəsi: Avtoreferat diss..biol.üzrə fəls. dokt., -Bakı: - 2007. -21 s. [↑](#footnote-ref-19)
20. Новрузов, В.С., Исаева, Ф.М. Лишайники- Биоиндикаторы Атмо­сферного загряз­нения г. Гянджа (Азербайджан) //Аграрная Наука Москва, -2017. -с.2-4. [↑](#footnote-ref-20)
21. Novruzov, V.S. Şirvan şəhərinin şibyə florası və onların bioindikasiya xüsusiy­yətləri / V.S.Novruzov, F.M.İsayeva // Gəncə Regional Elm Mərkəzi, Xəbərlər Məcmuəsi, -Gəncə: - 2016. -səh 3-7. [↑](#footnote-ref-21)
22. Томин, М.П. Определитель лишайников БССР. Часть 1. Кустистые и листо­ватые формы / М.П.Томин. -Минск: Изд-во АН БССР, -1936. -96 с. [↑](#footnote-ref-22)
23. İsayeva, F.M. Azərbaycanın bəzi sənaye şəhərləri şibyələrinin monitorinqi //–Gəncə: Gəncə Dövlət Universitetinin Elmi Xəbərlər jurnalı, –2017. –s. 103-107. [↑](#footnote-ref-23)