

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
TORPAQŞÜNASLIQ VƏ AQROKİMYA İNSTİTUTU**

Əlyazması hüququnda

NƏRMİN MƏMMƏD qızı FƏRZƏLİYEVƏ

**ABŞERON ŞƏRAİTİNDƏ AVTONƏQLİYYAT
YOLƏTRAFI ƏRAZİLƏRİN BƏZİ AĞAC BİTKİLƏRİ
VƏ ONLARIN MİKOBİOTASI VASİTƏSİLƏ İNDİKATİV
QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**

İxtisas: 2426.01- Ekologiya

**Biologiya elmləri üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın**

A V T O R E F E R A T I

B A K I – 2018

Dissertasiya işi Bakı Dövlət Universitetinin Bioekologiya kafedrasında yerinə yetirilmişdir

Elmi rəhbər: biologiya üzrə elmlər doktoru, professor
Afət Oqtay qızı Məmmədova

Eimi məsləhətçi: biologiya üzrə elmlər doktoru, professor
AMEA-nın müxbir üzvü
Pənah Zülfüqar oğlu Muradov

Rəsmi opponentlər: b.ü.e.d.
Eldar Novruz oğlu Novruzov

a.e.f.d., dosent
Pirverdi Əhməd oğlu Səmədov

Aparıcı təşkilat: AMEA-nın Dendrologiya İnstitutunun
Bitki ekologiyası laboratoriyası

Dissertasiyanın müdafiəsi "___" _____ 2018-ci il saat ___-da Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun nəzdində fəlsəfə və doktorluq dissertasiyalarının müdafiəsi üzrə D.01.041 Birləşdirilmiş Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Avtoreferata verilən rəylərin iki nüsxədə aşağıdakı ünvana göndərilməsi xahiş olunur.

Ünvan: Az 1073, Bakı, Məmməd Arif küç. 5, faks: +994(12) 5383240
Şuranın Elmi katibinə

Dissertasiya işi ilə AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun elmi kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat göndərilib "___" _____ 2018-ci il

**D.01.041 Birləşdirilmiş Dissertasiya Şurasının
elmi katibi, a.e.f.d., dosent**

A.M.Kərimov

İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

Mövzunun aktuallığı. Müasir dövrümüzün aktual problemlərindən biri davamlı inkişafın təmin edilməsidir. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2012-ci il 29 dekabr tarixli Fərmanı ilə təsdiq edilmiş «Azərbaycan 2020-Gələcəyə baxış» inkişaf konsepsiyasının müasir çağırışlarında ekoloji tarazlığın pozulması, bəşəriyyətin üzləşdiyi problem kimi çıxış edir ki, bu da ətraf mühitin davamlı inkişaf naminə idarə edilməsinin zəruriliyini təsdiqləyir. Bu səbəbdən də, ölkəmizdə biomüxtəlifliyin qorunması, ekoloji təhlükəsizliyin və insanların sağlamlığının davamlı təminatı istiqamətində dövlət səviyyəsində görülən işlər ekoloji problemlərin həllinə doğru istiqamətlənir və aparılan uğurlu ekoloji siyasət çağdaş və gələcək nəsillər üçün olduqca əhəmiyyətlidir (Azərbaycanda ətraf mühit, 2017). Yerli və regional kontekstdə Azərbaycan üçün ekoloji problemlər, əsasən, ölkə əhalisinin daha çox məskunlaşdığı, gərgin nəqliyyat hərəkət sistemi ilə yüklənmiş, iri həcmli sənaye rayonu olan Abşeronda xüsusi yer alıb. Son illər Bakı şəhərində avtomobil yollarının genişləndirilməsinə baxmayaraq avtonəqliyyat vasitələrinin intensivliyinin yüksəlməsi gərginliyi günbəgün artırır. Avtonəqliyyat fəaliyyəti atmosferin zəhərli qazlarla çirklənməsinə və torpaqda zərərli birləşmələrin o cümlədən, ağır metal elementlərinin toplanmasına səbəb olur [Fritsche, 1992]. Neqativ nəticələr insanları və yeni yaranan nəsilləri sağlamlıqlarının itirilməsi təhlükəsi ilə üzləşdirir.

Ətraf mühitin davamlı idarə edilməsi avtonəqliyyat sisteminin fəaliyyəti ilə çirklənmiş mühitlərin monitorinqlərinin aparılmasını, mühit haqqında informasiyaların toplanılması və qiymətləndirilməsini tələb edir. Ətraf mühitdə yüklərlə kanserogen maddələr ekoloji amillərlə qarşılıqlı təsirdə olaraq kompleks şəkildə canlılara təsir edir. Ətraf mühitin keyfiyyətinin həmin ərazidə məskunlaşmış canlılar vasitəsilə qiymətləndirilməsi mühitin ekoloji vəziyyətinin idarə edilməsində vacib mərhələdir. Avtonəqliyyat yolkənarı ərazilərdə zərərli amillərin canlı orqanizmlərin məhvinə gətirib çıxarmamış, fərdi orqanizmlərdə mühitə adaptasiyasının cavab reaksiyasına əsasən ilkin dəyişikliklərin müəyyən edilməsi, mühitin ekoloji qiymətləndirilməsində və idarə edilməsində yardımçı ola bilər. Bu prosesin “yaşıl texnologiyalar” prinsipini qoruyan, iqtisadi və sərf olunan vaxt cəhətdən səmərəli olan müasir metodlardan istifadə edərək, regionda geniş becərilən bitkilər vasitəsi ilə aparılması məqsədyönlüdür (Məmmədova, 2012). Bitkilər ontogenezin bütün mərhələlərini eyni lokal ərazidə keçirir və mühitin qeyri-əlvərişli şəraitinə hüceyrə, toxuma və orqan səviyyəsində reaksiya verərək, tədqiq edilmə xüsusiyyətinə malikdir. Eyni zamanda bitkilər digər canlıların, ilk növbədə göbələklərin məskunlaşma və qidalanma məkanlarından biridir

[Переведенцева, 2012]. Fərdi orqanizmlərdə yaranan dəyişikliklərin xarakterini müəyyənləşdirməklə, ətraf mühitin qiymətləndirilməsində yeni indikativ parametrlərin əldə edilməsi ekoloji monitorinqdə əhəmiyyətlidir.

Tədqiqatın məqsədi və vəzifələri. Abşeron şəraitində avtonəqliyyat yolətrafi ərazilərinin *Platanus orientalis* L., *Populus nigra* L., *Pinus eldarica* Medw. ağac bitkiləri və onların mikobiotası vasitəsilə indikativ qiymətləndirmək, ətraf mühitin idarə edilməsi üçün yeni fito- və mikoindikatorları təyin etməkdən ibarətdir. Qarşıya qoyulan məqsədə çatmaq üçün aşağıdakı vəzifələrin həll edilməsi planlaşdırılmışdır:

– Avtonəqliyyat çirklənmə şəraitində *Platanus orientalis* L., *Populus nigra* L., *Pinus eldarica* Medw. ağac bitkilərinin indikativ parametrlərini müəyyən etmək;

– Avtonəqliyyat çirklənməsinin yolətrafi ağac bitkilərinə və onların mikobiotasına təsirini inteqral qiymətləndirmək;

– Abşeron yarımadasında, xüsusilə Bakı şəhərində avtonəqliyyatın müxtəlif intensivliklə yüklənmiş yollarının ətraf ərazilərində *Platanus orientalis* L., *Populus nigra* L., *Pinus eldarica* Medw. ağac bitkilərinin fərdi stabil inkişafının pozulma səviyyələrini müəyyənləşdirmək;

– Tədqiq olunan avtoyolətrafi ərazilərin ekoloji vəziyyətinin bal sistemi ilə qiymətləndirmək;

– Tədqiq olunan ərazilərin qiymətləndirilməsində CİS texnologiyaları tətbiq etməklə region üzrə ekoloji rayonlaşmanı təşkil etmək.

İşinin elmi yenilikləri. Urboekosistemdə avtonəqliyyat gərginliyinin yüksək olduğu ərazilərdə *Platanus orientalis* L., *Populus nigra* L., *Pinus eldarica* Medw. ağac bitkiləri və onların mikobiotasının indikativ parametrləri müəyyən edilmiş və orqanizmlərin fərdi stabil inkişafının pozulma səviyyələrinin inteqral qiyməti əsasında mühitin keyfiyyətinin ekoloji qiymətləndirilməsi aparılmışdır.

Avtonəqliyyat çirklənməsi şəraitində yeni fito- və mikoindikatorların aşkar edilməsinin elmi əsasları müəyyən edilmişdir.

CİS texnologiyaları tətbiq edilərək bitkilərin fərdi stabil inkişafının pozulmasına əsasən tədqiq olunan ərazilərin ekoloji rayonlaşdırılması aparılmışdır.

Tədqiqat işinin praktiki əhəmiyyəti. Avtonəqliyyat çirklənmə şəraitində fitoindikativ növlərdən, indikativ parametr və təhlil metodlarından istifadə edərək ekoloji qiymətləndirmə aparmaq imkanının yaradılması, ekoloji monitorinqdə ətraf mühitin idarə edilməsinin planlaşdırılmasında və optimallaşdırılmasında istifadə edilə bilər. Nəticələr bu istiqamətdə aparılan tədqiqat işlərində baza rolunu icra edə bilər.

Dissertasiya işində aparılan tədqiqatlar və onların nəticələri müvafiq

ixtisas üzrə magistrantların tədris proqramı materiallarına daxil edilmişdir.

İşin aprobasiyası. Dissertasiyanın materialları «Eksperimental biologiyanın inkişaf perspektivləri» mövzusunda Respublika elmi konfransında (Bakı, 2014), «XXI əsrdə Ekologiya və Torpaqsünaşlıq elmlərinin aktual problemləri» mövzusunda III Respublika elmi konfransında (Bakı, 2014), Doktorantların və gənc tədqiqatçıların XX Respublika elmi konfransında (Bakı, 2016), «Biomüxtəlifliyin qorunmasında innovativ yanaşmalar» mövzusunda beynəlxalq konfransında (Bakı, 2016) məruzə edilmişdir.

Dissertasiyanın quruluşu və həcmi. Dissertasiya işi giriş, 6 fəsil, yekun və nəticələrdən, 344 adda mənbəni özündə əks etdirən ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. 24 şəkil, sxem və diaqram, 26 cədvəl və 4 xəritə də daxil olmaqla işin ümumi həcmi 176 səhifəni əhatə edir.

Dissertasiyanın müdafiəyə təqdim olunan əsas müddəaları:

1. Avtonəqliyyat yolətrafi çirklənmiş ərazilərdə inkişaf etmiş *Platanus orientalis* L., *Populus nigra* L. və *Pinus eldarica* Medw. ağac bitkilərinin indikativ xüsusiyyətlərinin ekoloji monitorinqdə istifadə edilmə imkanlarının prespektivli olması;

2. Avtonəqliyyat yolətrafi sahələrdə inkişaf etmiş *P.orientalis*, *P.nigra* və *P. eldarica* kimi ağac bitkilərinin yarpaq və rizosferində formalaşan mikokompleksin say və növ tərkibinin azalması avtonəqliyyat çirklənməsi təsirindən yaranan bir hal kimi xarakterizə olunur;

3. Avtofəaliyyətin təsirindən yaranan çirklənmə avtonəqliyyat yolətrafi sahələrdə inkişaf edən ağac bitkilərinin mikokompleksinin strukturunun formalaşmasında, eləcə də bitkilərin kökətrafi torpaqlarının fitotoksikoji aktivliyinin müəyyənləşməsinə təsir edən amil kimi səciyyələnir;

4. *Platanus orientalis* L., *Populus nigra* L. və *Pinus eldarica* Medw. bitkilərinin ontogenezdə morfoloji əlamətinin dəyişməsinin fenotipik təzahürünün fluktuə asimmetriya göstəriciləri tədqiq olunan ərazi üzrə ekoloji rayonlaşmanın aparılması üçün əsas ola bilər.

İŞİN QISA MƏZMUNU

I fəsil. Ədəbiyyat icmalı. Fəsildə avtonəqliyyat çirklənməsinin ətraf mühitə neqativ təsiri, bu təsirin bitkilər və göbələklərlə qiymətləndirilməsi, ətraf mühitin idarə edilməsində bitkilər və onların mikobiotasının indikativ parametrlərinin mövcud imkanları haqqında məlumatlar təqdim edilmişdir.

II fəsil. Tədqiqat aparılan regionun səciyyəsi. Tədqiqat aparılan regionun iqtisadi-coğrafi xüsusiyyətləri, torpaq və bitki örtüyü, mikobiotası, müasir ekoloji vəziyyəti haqqında məlumatlar verilmişdir.

III fəsil. Material və metodika. Tədqiqat işləri 2013-2017 illəri əhatə etmişdir.

Tədqiqatın obyektləri. *Platanus orientalis* L.-şərq çınarı, *Populus nigra* L.-qara qovaq, *Pinus eldarica* Medw.- Eldar şamı ağac bitkiləri və onların mikobiotası olmuşdur. Obyektlərin seçimində onların biomonitorinq aparılması üçün tələblərə cavab verə bilməsi və tədqiqat regionunda dekorativ əhəmiyyətli olub, geniş həcmdə xüsusilə, avtoyolətrafi ərazilərdə becərilməsi nəzərə alınmışdır.

Tədqiqat sahələri. Abşeron ərazisi üzrə müxtəlif intensivlikli nəqliyyat sistemi ilə yüklənmiş avtoyolların ətraf sahələrində inkişaf etmiş ağaclar analiz edilmişdir. Ekoloji optimum kimi xüsusi qorunan, nəqliyyat gərginliyindən uzaq sahələr götürülmüşdür. Ərazilərin seçimi Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin məlumat və hesabatları əsasında seçilmişdir. Tərəddüd yaranan sahələrdə atmosfer havası və torpaq parametrləri adı gedən qurumun məlumatlarına əsasən dəqiqləşdirilmiş, bəzi ehtiyac olan məqamlarda müvafiq laboratoriyalarda analizlər edilmişdir. Tədqiqat aparılan sahələrin GPS ilə koordinatları təyin olunaraq Arc GIS tətbiq edilərək tərtib edilmiş xəritədə lokal yerlər göstərilmişdir.

Tədqiqatın metodları. Ərazilər üzrə öncə yolların avtogərginliyi müəyyənləşdirilmiş, bitki növü tam dəqiqliklə təyin edilərək generativ müddətə çatmış ağac bitkiləri istifadə olunmuşdur. Sahələr üzrə təqribən eyni yaşda olan ağac bitkilərindən, yarpaq tam formalaşan və inkişafını tamamlayan dövründə hər bir fərddən 20-30 olmaqla 250-300 yarpaq toplanmışdır. Tədqiq olunan hər bir bitkinin çətiri boyu 1,5-2 metrə qədər hündürlüyündə təqribən eyni hissələrindən normal, zədə almamış yarpaqlar toplanmışdır. Tədqiqat obyektinin yarpaq formasından asılı olaraq, hər bir yarpağın iki götürülən morfometrik əlamətləri- yarpağın maksimal eninin ana damardan sağ və sol tərəflərinin ölçüləri və ana damarın uzunluğu ölçülmüşdür [Гелашвили, 2004]. *P. eldarica* bitkisinin sahələr üzrə hər bir bitkidən 10-20 olmaqla 150 cüt iynəyarpaqları toplanmış, I əlamət kimi sol və sağ iynələrin uzunluğu ölçülmüş və fərqlər (R-L) qeydə alınmışdır. II əlamət kimi Eldar şamının sağ və sol iynələrinin çəkili ölçülərək və onların fərqi (M_1-M_2) müəyyənləşdirilmişdir Tədqiq olunan əlamətlərə əlavə olaraq bitki iynələrinin quruma və nekrozları müşahidə edilərək qeydə alınmış, zədələnmələr şkala üzrə qiymətləndirilmişdir [Kozlov, 2002]. Tədqiq edilmiş sahələrdən toplanmış hər bir yarpağın hər bir morfometrik nəticəsinə əsasən variant üzrə əlamət daxilində dəyişmə parametrləri – dəyişmə əmsalı (V), dispersiya (D), fluktuə asimmetriya əmsalı (FAƏ), modul orta (Mod), əlamət daxilində bilateral fərqi minimum və maksimum qiymətlərinin fərqi (R) müəyyən edilmiş və nəticələrə əsasən mühit 100 ballı şkala sistemində qiymətləndirilmişdir [Məmmədova, 2012, Мелехова, 2007]. Tədqiqatların nəticələrinin etibarlılığını təmin etmək məqsədilə

müşahidə və analizlər 3 dəfə təkrarlanmış və Javascript (ECMA script 6) dilində STATİSTİKA- 6 xüsusi hazırlanmış proqram təminatından istifadə edilərək statistik emal edilmişdir. Tədqiq olunan sahələr üzrə hər üç tədqiq olunan bitki obyektlərinin yarpaqlarında fluktuə asimmetriya göstəricilərinin statistik inteqral qiymətləri ANOVA testi və Logit modeli tətbiq edilərək etibarlılığı, çirklənmə hipotezi, inam intervalı müəyyənənmişdir [Salvatore, 2002].

Tədqiqat obyektini kimi seçilən ağacların mikobiotasının qiymətləndirilməsi zamanı nümunələrin götürülməsi sistemli (marşrut) və sistemli şəkildə həyata keçirilmiş və götürülən nümunələr işin məqsədinə müvafiq məlum mikoloji metodlara [Билай, 1982, Петрусов, 2005, Корнейкова 2010] əsasən analiz edilmişdir. Tədqiq edilən bitkilərdə məskunlaşan göbələklər aqarlaşdırılmış qidalı mühitlərdən istifadə edilərək təmiz kulturaya çıxarılmış, göbələklərin identifikasiyası təyinedicilərə [Klich, 2002; Samson, 2000; Kirk, 2008] əsasən həyata keçirilmişdir.

IV fəsil. Avtonəqliyyat yolətrafi sahələrdə inkişaf etmiş bitkilərin fərdi inkişafının stabil dəyişməsinin tədqiqi. İşdə *P. orientalis*, *P. nigra* və *P. eldarica* bitkilərinin hər biri üzrə eyni məzmunlu tədqiqat işləri aparılmışdır. Urboekosistemdə ağac bitkilərinin morfoloji əlamətlərinin fluktuə asimmetriya göstəriciləri ontogenezdə fərdi inkişafın stabil dəyişməsinin göstəricisi kimi təzahür olunur [Palmer, 1992, Захаров, 2001]. Bitki orqanizmlərinin morfoloji əlamətlərinin formalaşması genetik sistemin fəaliyyətinin nəticəsidir [Иhre-Вечтомов, 1998]. Genetik sistemin əlaməti tənzimləmə prosesində yarana biləcək hər hansı pozuntu və ya qüsür, morfoloji əlamətin dəyişməsi kimi özünü büruzə verə bilər. Morfogenozun pozulması morfoloji əlamətin sağ və sol tərəflərində dəyişikliyin, asimmetriyanın üzə çıxması ilə təzahür oluna bilər.

4.1. *Platanus orientalis* L. bitkisinin yarpaqlarında fluktuə asimmetriya göstəricilərinin tədqiqi. Bakı şəhəri və onun ətraf ərazilərində müxtəlif dərəcədə avtomobil hərəkət intensivliyi ilə yüklənmiş avtoyolətrafi sahələrdə şərq çinarının yarpaqlarında morfoloji əlamətin fluktuə asimmetriya göstəricilərinin ətraf mühitin çirklənməsinə qarşı reaksiya norması çərçivəsində dəyişmə səviyyəsi tədqiq olunmuş və nəticələr cədvəl 1-də təqdim edilmişdir. Müqayisəli təhlillər Nəsimi rayonu Bakıxanov küçəsi yolkenarı ərazinin tədqiq edilən digər on əraziyə nisbətən daha çox çirklənməyə məruz qaldığı haqqında fikir yürütmək imkanı verir. Bəzi avtoyollarda hərəkət gərginliyinin aşağı olmasına baxmayaraq bitki yarpaqlarında fluktuə asimmetriya göstəricilərinin dəyişmə səviyyəsində fərqlilik gözə çarpır ki, bunu yolların texniki vəziyyəti və tıxaclarla əlaqələndirmək olar.

Cədvəl 1. Müxtəlif intensivlik dərəcəsi ilə yüklənmiş avtonəqliyyat yolətrafi ərazilərdə inkişaf etmiş *P. orientalis* bitkisinin yarpaqlarında fluktuə asimmetriya göstəriciləri

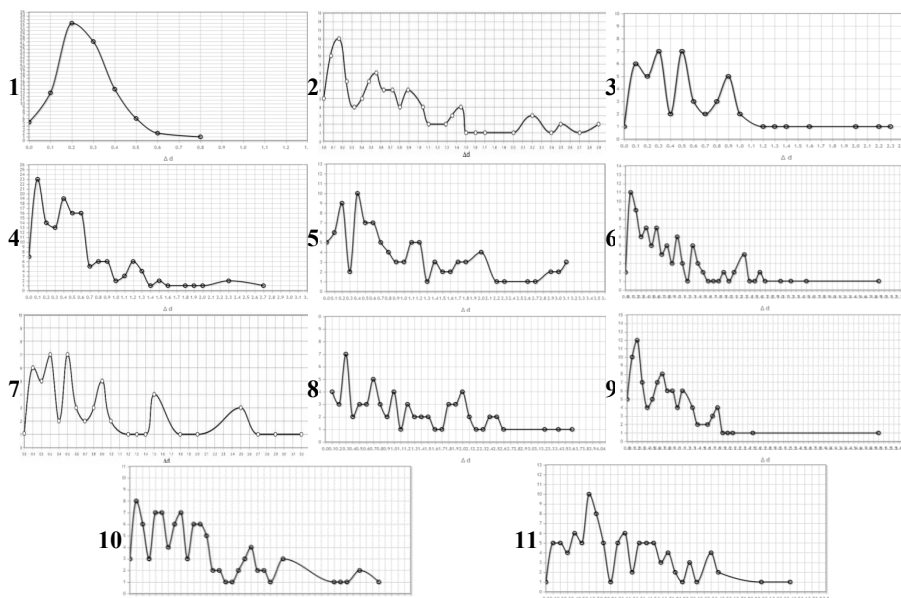
No	Ərazilər	İntensivlik N/1min	I indikativ əlamət, bilateral fərq, $x_1 \pm m_1$	D ₁	II indikativ əlamət, bilateral fərq, $x_2 \pm m_2$	D ₂	FAƏ	V	Mod	R	E _b
1	Dendr. İns. (ek. opt)	0	0,28±0,002	0,12	0,26±0,04	0,12	0,034	0,0090	0,1	0,5	100
2	H. Əliyev pr.	140	0,95±0,003	0,67	0,69±0,003	0,48	0,075	0,0089	0,5	2,9	70,36
3	⁺ K. Rəhimov küç.	54	0,63 ⁺ ±0,003	0,48	0,56±0,003	0,25	0,070	0,0109	0,2	2,7	80,3
4	F.Xoyski küç.	72	1,03±0,002	0,77	0,99±0,001	0,53	0,113	0,0094	1,0	3,3	67,80
5	Y.Səfərov küç.	60	0,997±0,003	0,70	0,773±0,004	0,44	0,098	0,0089	0,5	3,1	68,87
6	Mətbuat pr.	57	0,996±0,003	0,88	0,76±0,004	0,77	0,095	0,0095	1,2	4,9	68,85
7	K.Kazımzadə küç	39	0,791±0,003	0,59	0,61±0,003	0,59	0,070	0,0096	0,2	3,2	75,32
8	Bakıxanov küç.	103	1,22±0,005	0,89	1,009±0,001	0,67	0,075	0,0089	1,0	2,6	61,9
9	M.Abbasov küç.	58	0,91±0,003	0,64	0,77±0,004	0,51	0,077	0,0086	0,5	3,7	71,4
10	Binəqədi şosesi	95	1,06±0,004	0,79	0,73±0,004	0,47	0,092	0,0087	0,7	3,6	66,9
11	Bakı-Hava Limanı ş.	700	1,05±0,004	0,72	0,996±0,001	0,77	0,065	0,0081	0,7	3,4	67,2

⁺p<0,01, p<0,001

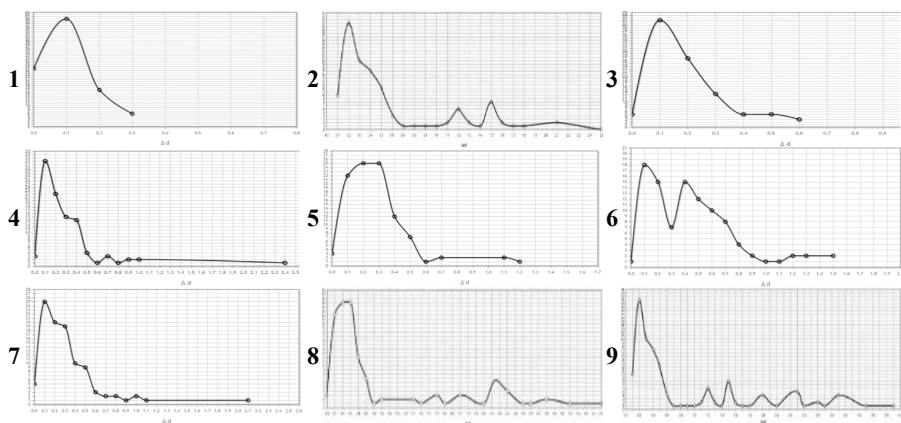
Şək.1-də verilən qrafik təsvirdə hər tədqiq olunan ərazi üzrə şərq çinarının yarpaqlarında bilateral fərqin yayılma tezliyini göstərən əyrilər morfoloji əlamətin daxilində dəyişməni əyani görmək imkanı verir. Bu orqanizmin stabil inkişafının dəyişməsinə təzahür edir. Qrafik əyriləri analiz olunan hər bir yarpağın əlamətlərinin bilateral fərqinə əsasən tərtib edilmiş kompyuter proqramı hazırlayır və kontrast piklərlə təsvir verir. Şəkildən görüldüyü kimi kontrol hesab edilən optimal sahə üzrə qrafik əyri daha hamar, daha çox yüklənmiş sahələr üzrə əlamətin yayılma tezliyini göstərən əyrilər daha çox dəyişkən piklərə malik olub qeyri-monotondur.

Beləliklə, tədqiqatın nəticələrinə əsasən *P. orientalis* bitkisi ilə yolətrafi ərazilərdə ekoloji qiymətləndirmə aparmaq və çirklənmənin azaldılması üçün proqnoz və idarə edilmə mexanizminin tərtibi məsələsini həll etmək imkanı qazanmaq olar.

4.2. *Populus nigra* L.- bitkisinin yarpaqlarında fluktuə asimmetriya göstəricilərinin tədqiqi. Analoji tədqiqatlar qara qovaq bitkisi ilə aparılmış və eyni istiqamətli nəticələr alınmışdır (şək. 2).



Şək. 1. *Platanus orientalis* L. bitkisinin yarpaqlarının tədqiq olunan ərazilər üzrə morfoloji əlamətin bilateral fərqlinin yayılma tezliyinin qrafik təsviri. 1-ekoloji optimim Xəzər r., Mərdəkan qəsəbəsi Dendrologiya İnstitutunun həyətəyanı sahəsi, 2-Nərimanov r., H. Əliyev prospekti, 3-Nərimanov r., K.Rəhimov küç., 4-Nərimanov r., F.Xoyski küç., 5-Xətai r., Y.Səfərov küç., 6-Yasamal r., Mətbat pr., 7-Yasamal r., K.Kazımzadə küç., 8-Nəsimi r., Bakıxanov küç., 9-Nizami r., M.Abbasov küç., 10-Binəqədi r., Binəqədi magistralı, 11-Bakı-H.Əliyev adına Hava limanı magistralı-ətrafi sahələr.



Şək. 2. *Populus nigra* L. bitkisinin yarpaqlarının tədqiq olunan ərazilər üzrə morfoloji əlamətin bilateral fərqlinin yayılma tezliyinin qrafik təsviri. 1-AMEA-nın Nəbatat bağı, 2-Mətbat pr., 3- H.Əliyev pr., 4- Ş.Məmmədova küç., 6 - Babək pr., 7-Bakıxanov küç., 8-M.Abbasov küç., 9- Bakı – H.Əliyev adına Hava limanı magistralı, 10-Binəqədi şosesi.

4.3. *Pinus eldarica* Medw.-bitkisinin yarpaqlarında fluktuə asimetriya göstəricilərinin tədqiqi. Orqanizm səviyyəsində modifikasiya dəyişkənliyi, onunla bağlı adaptasiya olunmaq xüsusiyyəti gemostazi təmin edən, ətraf mühit amillərinin dəyişməsinə cavab reaksiyasını təzahür edir. Bitki orqanizmlərində seçilmiş əlamət üzrə fluktuə asimetriya göstəricilərinin müxtəlif növlər üzrə tədqiqi yeni indikator növlərin müəyyən edilməsinə səbəb olur [Məmmədova, 2008, Kozlov, 2015].

Cədvəl 2-də göstərilən avtonəqliyyat yolətrafi sahələrdə inkişaf edən Abşeron yarımadasında çox geniş becərilmiş *P. eldarica* bitkisinin cüt iynə-yarpaqlarında fluktuə asimetriyası göstəricilərinin səviyyəsinin dəyişməsi tədqiq edilmişdir.

Cədvəl 2. Müxtəlif intensivlik dərəcəsilə yüklənmiş avtonəqliyyat yolətrafi ərazilərdə inkişaf etmiş *Pinus eldarica* Medw. bitkisinin yarpaqlarında fluktuə asimetriya göstəriciləri

Sahə	İntensivlik N/1min	I indikativ əlamət bilateral fərq $x_1 \pm m_1$	D_1	II indikativ əlamət bilateral fərq $M \pm m_1$	D_2	F.A.Ə.	V	Mod	R	Eb
1	0	0,09±0,001	0,011	0,005±0,001	0,000016	0,0009	0,0081	0	0,3	100
2	39	0,13±0,001	0,029	0,016±0,002	0,000024	0,0014	0,0090	0,1	0,4	92,87
3	0	0,11±0,001	0,012	0,008±0,001	0,000021	0,0010	0,0086	0	0,5	97,63
4	39	0,27±0,002	0,030	0,013±0,002	0,000021	0,0021	0,0066	0	1,0	85,0
5	57	0,28±0,002	0,033	0,016±0,002	0,000022	0,0024	0,0065	0	1,2	84,5
6	120	0,96±0,003	0,498	0,023±0,002	0,000032	0,0094	0,0083	0,1	5,1	46,7
7	140	0,29±0,002	0,043	0,022±0,002	0,000025	0,0026	0,0072	0	1,9	83,89
8	37	0,27±0,002	0,035	0,027±0,003	0,000023	0,00202	0,0068	0	1,1	85,0
9	60	0,31±0,003	0,046	0,017±0,002	0,000024	0,0023	0,0070	0	1,6	80,625
10	54	0,29±0,002	0,084	0,012±0,004	0,000023	0,0054	0,0099	0	3,5	82,88
11	32	0,25±0,001	0,028	0,015±0,001	0,000019	0,0020	0,0068	0,1	1,1	84,375
12	29	0,26±0,001	0,036	0,019±0,001	0,000028	0,0020	0,0072	0	1,8	85,54
13	75	0,41±0,003	0,109	0,014±0,002	0,000024	0,0071	0,0079	0,1	4,2	77,33
14	17	0,16±0,001	0,012	0,011±0,001	0,000021	0,0012	0,0066	0	0,5	86,11
15	35	1,01±0,003	0,527	0,029±0,003	0,000028	0,0097	0,0081	0,1	5,6	43,89
16	15	0,13±0,001	0,012	0,011±0,001	0,000019	0,0029	0,0081	0	0,4	92,87
17	25	0,15±0,001	0,016	0,012±0,001	0,000018	0,0026	0,0082	0	0,9	91,22
18	40	0,18±0,001	0,020	0,017±0,001	0,000021	0,0029	0,0080	0,1	1,5	88,75
19	10	0,13±0,001	0,012	0,012±0,001	0,000024	0,0019	0,0083	0	0,7	92,87
20	600	0,817±0,004	0,510	0,026±0,001	0,000029	0,0089	0,0088	0,1	5,2	44,62
21	140	0,487±0,004	0,140	0,029±0,001	0,000031	0,00	0,0083	0,1	5,5	50,17

Qeyd: 1-21 tədqiqat sahələrinin adları cədvəl 3-də verilib.

P. eldarica bitkisinde həssas əlamət cüt iynəyarpaqların uzunluğunun bilateral fərqi (X) və onun əlamət daxili dəyişməsinə göstərən parametrlər olmuşdur. Cüt iynəyarpaqların çəkirlərinin (M) bilateral fərqi qiyəti müəyyən dərəcədə dəyişsə də qeyri-qanunauyğun səviyyədə baş verir ki, bu da onun fitoindikativ əlamət kimi istifadə edilmək imkanını rədd edir.

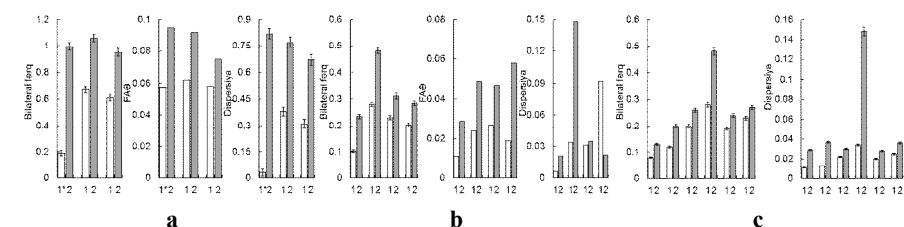
Eldar şamının yarpaqlarında quruma və nekrozların yaranması, kəmiyyətə sayı qeyri-əlvərişli mühitlərdə dəyişə bilər. Cədvəl 3-də təqdim edilən nəticələrdən məlum olur ki, yarpaqlarda fluktua asimmetriya göstəricilərinin səviyyəsi yüksək olduğu təqdirdə quruma, xüsusilə nekrozların həcmi də artmış olur. Müşahidələr zamanı avtoyolətrafi zolaq ərazilərdə çirklənmənin artması ilə əlaqədar iynəyarpağın uzunluğu boyunca müxtəlif səviyyəli nekrozlara daha çox rast gəlinir, həmçinin iynələrinin forması da dəyişir.

Cədvəl 3. Müxtəlif dərəcədə çirklənmə şəraitlərində inkişaf edən *P. eldarica* bitkisinin iynəyarpaqlarında nekroz və qurumaların rastlaşma kəmiyyəti

№	Tədqiqat sahələri	Quruma, %					Nekroz, %				
		Cəmi sayı	1-15	16-30	31-50	51-100	Cəmi sayı	1-15	16-30	31-50	51-100
1.	Dendrol. İnstitutu (ekoloji optimum)	3	2		1		8	2	4	1	1
2.	Xəzər r-nu, Mərdəkan qəs. S.Yesenin küç.	5	2		1	2	14	2	3	3	6
3.	Yasamal r-nu, Nəbatat bağı	0	0	0	0	0	32	28	2	2	0
4.	Sahil r-nu, Dənizkənarı Milli park	7	3	1	1	2	24	12	11	0	1
5.	Nəsimi r-nu Tbilisi prosp.	29	16	3	3	7	77	13	13	30	21
6.	Nərimanov r-nu, Dədə-Qorqud bağı	8	2	2	3	1	22	1	1	0	20
7.	Nərimanov r-nu, Koroğlu bağı	24	3	3	10	8	50	2	12	17	19
8.	Xətai r-nu yolkənarı həyat M.Hadi	15	4	7	4	00	58	2	7	33	16
9.	Xətai r-nu Ağ şəhər, O.Vəliyev küç.	16	4	5	4	2	59	3	10	25	21
10.	Xətai r-nu Babək pr.	28	4	4	8	12	65	2	11	30	22
11.	Xətai r-nu G.Mehmandarov küç.	28	3	2	8	15	65	3	12	28	24
12.	Xətai r-nu Neopol dairəsi	21	4	2	6	9	49	2	4	24	19
13.	Sabunçu r-nu, Bakıxanov qəs.	7	2	1	3	1	19	2	5	5	7
14.	Nizami r-nu, M.Əliyev küç	29	4	8	14	3	67	3	5	35	24
15.	Qaradağ r-nu Sahil qəsəbəsi	34	4	6	10	14	67	6	11	24	26
16.	Bilgəh qəs., Qələbə küç	8	2	3	3	0	34	12	6	12	4
17.	Sumqayıt şəh. Nərimanov küç.	7	3	2	2	0	20	10	4	6	0
18.	Sumqayıt şəh., Sülh küç.	8	2	3	3	0	19	8	4	4	3
19.	Sumqayıt şəh., H.Əliyev küç,	7	3	2	1	0	18	6	3	4	5
20.	Bakı-Hava limanı şosesi	28	12	6	7	3	71	8	9	30	24
21.	Bakı-Sumqayıt yolu	25	11	8	4	2	75	14	8	22	31

Belə ki, fluktua asimmetriyasının səviyyəsi daha yüksək olan bitkilərdə, iynəyarpaqlar daha qalınlaşmış, rəngi tündləşmiş və qonurdan-qəhvəviyə qədər müxtəlif rəng çalarlarını verən nekrozlar müəyyən edilmişdir. Bu nekrozlar əsasən iyul-sentyabr aylarında daha çox müşahidə edilir.

İşin məqsədlərinə uyğun olaraq hər üç ağac bitkilərinin indikativ həssaslığını bir qədər fərqli kontekstdə yoxlanması tələbi yaranmış və avtoyolətrafi zolaq ərazilərdən 250-400 metr uzaq sahələrdə eyni ərazidə inkişaf etmiş hər üç növ bitkilərin yarpaqlarında morfo-metrik əlamətinin fluktua asimmetriya göstəricilərinin dəyişmə səviyyələri müqayisəli təhlil edilmişdir (şək. 3). Müəyyən edilmişdir ki, avtonəqliyyat yolkənarından uzaqlaşdıqda hər üç bitkinin yarpaqlarında fluktua asimmetriya göstəricilərinin mütləq qiymətləri fərqli dərəcədə azalmışdır ki, bunu da tədqiq olunan sahələrin çirklənmə dərəcəsi ilə əlaqələndirmək olar.



Şək. 3. *P.orientalis* (a), *P.nigra* (b), *P. eldarica* (c) bitkilərinin yarpaqlarında fluktua asimmetriya göstəricilərinin ərazilər üzrə dəyişməsi: 1- avtoyol kənarından 250-400 m kənar ərazilər; 2- avtoyolətrafi ərazilər.

Fluktua asimmetriyası orqanizmlərin sağ və sol tərəfləri arasında kiçik, dəyişkən, istiqamətlənməmiş fərqi təzahür edir və bu fərq fərdi inkişafın stabilliyinin pozulması nəticəsində yaranır və onun inteqral qiyməti mühitin antropogen amillərinin canlılara təsirinin qiymətləndirilməsində istifadə oluna bilər [Palmer, 1992].

Beləliklə, aparılmış tədqiqatların nəticələri əsasında deyə bilərik ki, Eldar şamı ekoloji monitorinqdə əlvərişli indikativ rolunu oynayır. Cüt iynəyarpaqların uzunluğunun bilateral fərqi daha həssas indikativ morfo-metrik əlamətdir. Ekoloji monitorinqdə digər morfoloji əlamətlər - yarpaqların quruması və nekrozlar da istifadə oluna bilər. Avtoyolətrafi zolaqlarda avtomobillə yüklənmə gərginliyindən asılı olaraq, hər üç ağac bitkisinin yarpaqlarında fluktua asimmetriya göstəricilərinin səviyyəsi dəyişir. Avtoyolətrafi zolaqlardan uzaqlaşdıqda fluktua asimmetriya göstəricilərinin səviyyəsi kontrola yaxın istiqamətdə azalır ki, bu Abşeronda geniş yayılmış ağac bitkiləri vasitəsi ilə nəqliyyat yolətrafi sahələrin qiymətləndirilməsi və ilkin proqnozların verilməsinə şərait yaradır.

Fəsil V. Avtonəqliyyat yolətrafi sahələrdə inkişaf etmiş bitkilərin mikobiotasının dəyişilməsi qanunauyğunluqları. Aparılan tədqiqatlarda *P.orientalis*, *P.nigra* və *P.eldarica* kimi ağac bitkilərin mikobiotası həm say, həm də növ tərkibinə görə xarakterizə edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, bitkilər və onların rizosferinin mikokompleksinin formalaşmasında göbələklərin geniş spektri iştirak edir. Onlar say və növ tərkibinə görə spesifiklik xüsusiyyətlərilə səciyyələnir. Ümumilikdə ağacların və onların rizosferinin mikobiotasının formalaşmasında 15-i ağ, 24-ü boz, 36-ı isə tünd rəngli mit-seli ilə xarakterizə olunan 75 göbələk növü iştirak edir, onun 34 növünə tədqiqat üçün nümunə götürülən yerlərin hamısında rast gəlinir. Eyni zamanda, avtonəqliyyatın istənilən intensivlikli hərəkəti mikobiotanın həm say, həm də növ tərkibinə mənfi təsir göstərən bir hal kimi xarakterizə olunması müəyyən edilmişdir. Tədqiqatlarda qeydə alınan göbələklərin ekotrofik əlaqələri baxımından qiymətləndirilməsi zamanı aydın olmuşdur ki, ümumilikdə qeydə alınan göbələklərin böyük əksəriyyəti politroflara aiddir və onların arasında simbiotroflara rast gəlinmir. Ekotrofik əlaqələrin klassik sistemi baxımından göbələklərin xarakterizə edilməsi aydın ifadə olunmuş asılılığın olmasını qeyd etməyə imkan vermir. Bu səbəbdən qeydə alınan göbələklər ekotrofik ixtisaslaşmasının təzahür formaları kimi qiymətləndirilən toksigenlik və allergenlik istiqamətində də xarakterizə edilmişdir. Avtonəqliyyatın təsirinə yaxınlaşdıqca tədqiq edilən hər üç bitkiyə xas olan mikobiotanın strukturunda həm allergenlərin, həm də toksigenlərin xüsusi çəkisi yüksəlir.

Cədvəl 4. Tədqiq edilən bitkilərin rizosferində qeydə alınan göbələklərin avtonəqliyyatın təsirinə reaksiyasına görə xarakteristikası

Qruplar	Uyğun növlər
Həssas növlər	<i>Botrytis cinerea</i> , <i>Cephalosporium griseum</i> , <i>Ch.cellulolyticum</i> , <i>Gliocladium virens</i> , <i>Mucor plumbeus</i> , <i>M. rasemosus</i> , <i>Rhizopus nicricans</i> , <i>Rh.stolonifer</i> , <i>Sordaria fimicola</i> , <i>Sporotrichum pruinosum</i> , <i>Trichothecium roseum</i>
Texnologenlər	<i>Aspergillus terreus</i> , <i>Candida lipolytica</i> , <i>Mortierella alpina</i> , <i>Penicillium brevi-compactum</i> , <i>P.expansum</i> , <i>Torula lipolytica</i> , <i>T.rubescens</i>
Davamlı növlər	<i>Alternaria tenuis</i> , <i>A.niger</i> , <i>A.ochrseus</i> , <i>A.austus</i> , <i>Cladosporium cladospories</i> , <i>C.herbarum</i> , <i>Humicola grisea</i> , <i>Mucor globosus</i> , <i>M.himelis</i> , <i>Penicillium chryzogenium</i> , <i>P.tardum</i>
İndikator növlər	<i>A.fumigatus</i> , <i>Botryotrichum piluliferum</i> , <i>P.cuslopium</i> , <i>P.funiclozum</i> , <i>St.chartarum</i>

Alınan faktiki nəticələr avtonəqliyyat yolətrafi sahələrin bioindikativ ekoloji qiymətləndirilməsi üçün yetərli deyildir. Bu səbədən də tədqiqatların sonrakı mərhələsi üçün avtoyol ətrafındakı sahələrdə əkilən ağacların mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin rastgəlmə tezli-

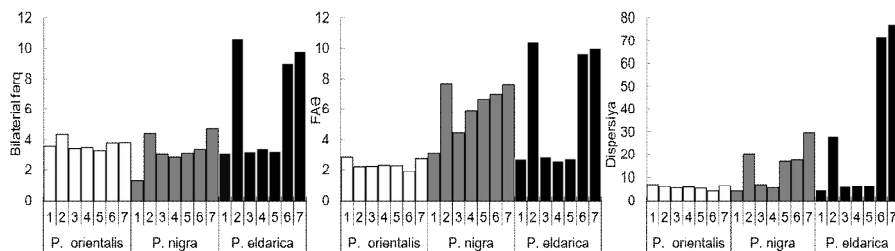
yinə, nümunələrin götürülməsində fəsil amilinə və s. xüsusiyyətlərinə görə də analiz edilmişdir. Bakı şəhərinin müxtəlif gərginlikli avtoyollarının müxtəlif məsafələrində bitən ağacların rizosfer və yarpaqlarından götürülən nümunələrin mikobiotasının məlum metodla [Зачиняева, 2006] həssaslığı qiymətləndirilmiş, mikokompleksin formalaşmasında iştirak edən növlər 4 qrupa aid edilmişdir (cədvəl 4). Göründüyü kimi, bütün ərazilərdə rast gəlinən 34 növdən yalnız 5 növ indikator kimi səciyyələyə bilər. Bu növlər kişəli göbələklərin anamorflarına aid edilir.

VI fəsil. Avtonəqliyyat yolətrafi sahələrinin ekoloji vəziyyətinin indikativ qiymətləndirilməsi. Ətraf mühitin keyfiyyəti haqqında dəqiq məlumat ekoloji planlaşdırma, uzunmüddətli davamlı inkişafın təmin edilməsi və ətraf mühitin idarə edilməsinə yönəldilmiş əvəzsiz mənbədir. Fluktua asimmetriyası fərdin həyat proseslərində xüsusi nəzərə çarpacaq dəyişikliyi yarada bilməyən mühitin parametrlərinin ən cüzi pozulmasını belə fiksə etməyə imkan verir [Захаров, 1987].

Canlı orqanizmlərin müəyyən əlamətlərinin həssas parametrləri stress şəraitlərdə indikator funksiyasını yerinə yetirir [Dongen, 2006]. Belə ki, fitoindikatorlardan, o cümlədən hazırkı işdə müəyyən edilmiş və istifadə üçün təklif edilən bitki növlərindən bioloji testlərdə istifadə edilməsi müasir ekoloji idarəetmənin vacib elementidir. Biomonitorinq zamanı alınan məlumatlar hər hansı əmələ gəlmiş və təhlükə mənbəyi olan vəziyyətdən vaxtında xəbər verərək, ətraf mühitin keyfiyyətinə nəzarət etmək imkanı yaradır.

Dissertasiya işinin məqsədlərinə uyğun olaraq *P. orientalis*, *P. nigra*, *P. eldarica* ağac bitkilərinin eyni tədqiqat sahələrində yarpaqlarında morfometrik əlamətin təsadüfi asimmetriya göstəricilərinin avtonəqliyyat hərəkətinin gərginliyindən asılı olaraq dəyişməsi tədqiq edilmişdir. Bitkilərin qeyri-əlvərişli mühitdə stabil inkişafının pozulmasının fenotipik təzahürünün reaksiya norması çərçivəsində bürüzə verilməsi daha sabit mühitdə bitkilərin stabil inkişafının adekvant nisbi halı ilə müqayisəli öyrənilmişdir. Təhlillər göstərir ki, bilateral fərqin, FAƏ və dispersiyanın müxtəlif dərəcədə dəyişməsi əlamətin təsadüfi dəyişməsinin təzahürü kimi üzə çıxır və mühitin vəziyyətinin ilkin proqnozlaşdırılmasını təmin edə bilər. Belə ki, bilateral fərqin yüksək səviyyəsi, əlamət daxili dəyişikliyin aşağı olması əlamətin stabilliyə doğru istiqamətlənməsini, əks proses isə mühitin qeyri-adekvant olması ilə izah oluna bilər (şəkl. 4).

Tədqiq olunan ərazilər üzrə çirklənmə hipotezi, müşahidələrin minimum vacib sayı, standart səhv, orta qiymətin standart səhvi, inamlı interval müəyyənləşdirilmişdir. Statistik analiz tədqiq olunan sahələr üzrə mütləq orta qiymətin 95% inamlı ən azı 70-90 sayda bitki yarpaqlarının ölçülüb təhlil edilməsini zəruri hesab edir.



Şək. 4. *P. orientalis*, *P. nigra* və *P. eldarica* ağac bitkilərinin müxtəlif intensivlikli yolətrafi sahələrdə fluktua asimmetriya göstəricilərinin dəyişməsi. 1.Yasamal r., Mətbuat pr., 2. Nəsimi r., Bakıxanov, Tbilisi, 3.Nərimanov r., H.Əliyev pr., 4. Xətai r-nu, Babək pr., 5. Nizami r., M.Abbasov küç., 6.Bakı-Hava limanı şosesi, 7. Binəqədi r., Binəqədi şosesi.

Cədvəl 5. Tədqiq olunan sahələrdə *P. orientalis*, *P. nigra* və *P. eldarica* ağac bitkilərinin yarpaqlarında fluktua asimmetriya göstəricisinin interval qiymətləndirilməsi

№	Ərazi	<i>P. orientalis</i>		<i>P. nigra</i>		<i>P. eldarica</i>	
		Aşağı sərhəd	Yuxarı sərhəd	Aşağı sərhəd	Yuxarı sərhəd	Aşağı sərhəd	Yuxarı sərhəd
1	Kontrol	0.28	0.45	0.082	0.123	0.03	0.13
2	Yasamal r., Mətbuat küç.	0.78	1.16	0.18	0.29	0.22	0.35
3	Nəsimi r., Bakıxanov, Tbilisi	0.99	1.42	0.38	0.54	0.89	1.05
4	Nərimanov r., H.Əliyev pr.	0.77	1.12	0.25	0.37	0.22	0.35
5	Xətai r-nu, Babək pr.	0.79	1,19	0.23	0.34	0.23	0.36
6	Nizami r., M.Abbasov küç.	0.73	1.07	0.256	0.37	0.21	0.36
7	Bakı-Hava limanı şosesi	0.86	1.22	0.28	0.40	0.72	0.89
8	Binəqədi r., Binəqədi şos.	0.84	1.27	0.42	0.54	0.79	0.99

İşdə tədqiq olunan sahələr üzrə hər üç ağac bitkilərinin yarpaqlarında çirklənmə şəraitində interval qiymətləndirilməsi (cədvəl 5) müəyyən edilmişdir, hansı ki, onun sərhədləri əsasən mühitin ekoloji qiymətləndirilməsi aparılmışdır (cədvəl 6).

Bitkilərin stabil inkişafının pozulması yarpaq ayalarında morfoloji əlamətin fluktua asimmetriya göstəricilərinə əsasən inteqral qiymətləndirilməsi, irsi olmayaraq ontogenezdə mühitin vəziyyətini xarakterizə edir ki, bu da ekoloji monitorinq sistemində istifadə edilə bilər.

Ətraf mühitin ekoloji vəziyyətinin həmin mühitdə becərilən ağac bitkilərinin stabil inkişafının inteqral qiymətləndirilməsi əsasında müəyyən edilməsi, mühit haqqında ilkin proqnozların verilməsinə əsas verir. Alınan nəticələr əsasında Arc GIS proqramı tətbiq etməklə kartoqrafik xəritələr tərtib edilmişdir.

Cədvəl 6. *P. orientalis*, *P. nigra* və *P. eldarica* ağaclarının yarpaqlarında stabil inkişafın asimmetriya göstəricisinin dəyişmə intervalına görə ekoloji qiymətləndirilmə

Bal	Fluktua edən bilateral asimmetriyanın mütləq qiyməti		
	<i>P. orientalis</i>	<i>P. nigra</i>	<i>P. eldarica</i>
I ekoloji optimum	<0.45	<0.13	<0.12
II nisbi çirklənmə	0.46-0.62	0.14-0.19	0.15-0.20
III zəif çirklənmə	0.63-0.078	0.20-0.27	0.21-0.25
IV orta çirklənmə	0.79-0.90	0,28-0,33	0.26-0.31
V güclü çirklənmə,	0.91-1.02	0,34-0.38	0.32-0.40
VI riskli çirklənmə	1.03-1.14	0.39-0.43	0.41-0.50
VII kritik çirklənmə	>1.15	>0.44	>0.51

NƏTİCƏLƏR

1. Avtonəqliyyat yolətrafi ərazilərdə inkişaf etmiş *Platanus orientalis* L., *Populus nigra* L. və *Pinus eldarica* Medw. ağac bitkilərinin fitoindikativ xüsusiyyətləri öyrənilmiş, aktiv indikativ parametrləri göstərilmiş və müəyyən edilmişdir ki, hər üç ağac bitkilərinin avtonəqliyyat çirklənməsi şəraitində fərdi stabil inkişafının pozulma səviyyəsi yüksəlmişdir.
2. Müəyyən edilmişdir ki, avtonəqliyyat hərəkət intensivliyinin yüklənməsindən asılı olaraq avtoyolətrafi zolaq sahələrdə inkişaf edən ağac bitkilərinin yarpaqlarında fluktua asimmetriya göstəricilərinin kontrollu müqayisədə səviyyəsi yüksəlmişdir.
3. Avtonəqliyyat yolətrafi zolaq sahələrdən uzaqlaşdıqda tədqiq edilən ağac bitkilərinin yarpaqlarında fluktua asimmetriya göstəricilərinin səviyyəsində kontrola yaxınlaşma istiqamətində azalma müşahidə olunur.
4. Avtonəqliyyat yolətrafi sahələrdə inkişaf etmiş *Platanus orientalis* L., *Populus nigra* L. və *Pinus eldarica* Medw. bitkilərinin yarpaqlarının və rizosferinin mikobiotasının formalaşmasında geniş spektrli göbələklərin say və növ tərkibi spesifik xüsusiyyətlər daşıyır və avtonəqliyyat çirklənməsi onların azalmasına səbəb olan bir hal kimi səciyyəlidir, lakin avtohərəkətin intensivliyi ilə göbələklərin növ və say tərkibi arasında aydın ifadə olunmuş asılılıq müşahidə olunmur.
5. Tədqiq olunan ərazilərdə müşahidə olunan ağaclardan götürülən nümunələrdə qeydə alınmış göbələk növlərindən 15-nə ağ, 24-nə boz, 36-na isə tünd rəngli mitseli xarakterikdir, məsafədən asılı olaraq bu

nisbət dəyişə bilir və avtomobil yollarına yaxınlaşdıqca tünd rəngli mitselili göbələklərin xüsusi çəkisi yüksəlir.

6. Məyyən edilmişdir ki, avtoyolətrafi sahələrdə bitən ağacların mikobiotasının formalaşmasında ümumilikdə 75 növ iştirak etsə də, onlardan 34 növü tədqiq edilən bütün ərazilərdə rast gəlinir və 5 növü (*A. fumigatus*, *Botryotrichum piluliferum*, *P. cuslopium*, *P. funiclozum*, *St. chartarum*) ərazinin ekoloji vəziyyətini bioindikativ qiymətləndirilməsində istifadə edilməsi məqsədəuyğundur.
7. *P. orientalis*, *P. nigra* və *P. eldarica* ağac bitkilərinin ontogenezdə morfoloji əlamətin dəyişməsinin fenotipik təzahürünün bilateral fluktuə asimmetriyasının göstəricilərinə əsasən çirklənmiş ərazilərin keyfiyyəti qiymətləndirilmiş və CİS texnologiyaları tətbiq edilərək ekoloji rayonlaşma aparılmışdır.

Dissertasiya işinin mövzusu üzrə dərc edilmiş elmi işlərin siyahısı

1. Fərzəliyeva N.M., Məmmədova A.O. *Plantus orientalis* L. bitkisinin yarpaqlarında morfoloji əlamətin dəyişməsinin tədqiqi./BDU-nun Biologiya fakültəsinin 80 illik yubileyinə həsr olunmuş "Eksperimental biologiyanın inkişaf perspektivləri" mövzusunda Respublika Elmi Konfransının Materialları, Bakı, 2014, s.235-237.
2. Fərzəliyeva N.M., Məmmədova A.O. Bakı şəhərində ekoloji çirklənmə şəraitində *Platanus Orientalis* L. bitkisinin bioekoloji xüsusiyyətləri./ Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 91 illik yubileyinə həsr olunmuş "XXI əsrdə Ekologiya və Torpaqşünaslıq elmlərinin aktual problemləri" mövzusunda III Respublika elmi konfransının materialları, Bakı, 2014, s.122-124
3. Fərzəliyeva N.M. Bakı şəhərində *Pinus eldarica* L. bitkisinin yarpaqlarında morfoloji əlamətlərinin fluktuə asimmetriya göstəricilərinin tədqiqi./ Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti "Doktorantların və gənc tədqiqatçıların XX Respublika elmi konfransı, Bakı, 2016, s.249-251
4. Fərzəliyeva N.M., Məmmədova A.O., Qafarova B.T., Məmmədova R.N. Bakı şəhərinin texnogen çirklənmə şəraitində *Quercus ilex* L. və *Platanus orientalis* L. ağac bitkilərinin fitoindikativ xüsusiyyətlərinin tədqiqi.// AMEA-nın Dendrologiya İnstitutunun elmi əsərlər toplusu, 2014, s 136-143
5. Fərzəliyeva N.M. Abşeron yarımadasının radioaktiv çirkləndiriciləri.// Gəncə Dövlət Universitetinin Elmi Xəbərləri, 2016, №1, s.165-167
6. Fərzəliyeva N.M., Məmmədova A.O. Perspectives of environmental

protection by means of plants./International conference Innovative approaches to conservation of biodiversity dedicated to the 80th anniversary of the institute of botany, Azerbaijan National Academy of Sciences, conference program & abstract book, 2016, p. 94

7. Fərzəliyeva N.M., Məmmədova A.O., Məmmədova R.N. Ağac bitkiləri yarpaqlarının morfometrik əlamətlərinin fluktuə asimmetriya göstəricilərinə əsasən ətraf mühitin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi./ Bakı Universitetinin xəbərləri, 2016, №1, s.72-76
8. Farzaliyeva N.M., Mammadova A.O., Mammadova R.N. Environmetal Assessment Of The Tree Plant Leaves According To Their Physiological State And Fluctuating Asymmetry Indices Of Morphological Features Which Widely Spread In Baku.// Journal of Ecology of Health & Environment, 2017, v.5, №1, p.19-21
9. Farzaliyeva N.M., Mammadova A.O., Youssef N.A. *Platanus orientalis* L. As a bioindicator and quality criterium of ecological conditions of auto transport roadside areas.//A science and technology journal, Portugal, 2017, № 8, p. 355-363
10. Fərzəliyeva N.M., Məmmədova A.O., Qafarova B.T., Məmmədova R.N. Ekoloji çirklənmə şəraitində iynəyarpaqlı və enliyarpaqlı ağac bitkilərinin stabil inkişafının indikativ göstəriciləri.//Bakı Universitetinin xəbərləri, 2018, №1, s.129-135
11. Fərzəliyeva N.M., Həsənova L.S., Məmmədova A.O., Muradov P.Z. Avtonəqliyyat yolətrafi sahələrdə inkişaf etmiş bitkilərin mikobiotasının say və növ tərkibinə görə xarakteristikası- AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, Bakı 2017, № 1, s.32-38
12. Farzaliyeva N.M., Hasanova L.S., Mammadova A.O., Muradov P.Z. Characteristics of some plants growing on the motorway areas by ecotrof relations and prevalence random of mycobyota.//SYLWAN, 2018, № 9, v.162, p.70-78

**ИНДИКАТИВНАЯ ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ
И ИХ МИКОБИОТЫ ВДОЛЬ ДОРОГ АВТОТРАНСПОРТНЫХ
ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ АБШЕРОНА**

РЕЗЮМЕ

В диссертационной работе была проведена интегральная оценка нарушения индивидуального стабильного развития древесных растений *Platanus orientalis* L., *Populus nigra* L., *Pinus eldarica* Medw. в онтогенезе, возникшего в результате загрязнения автотранспортом в условиях Абшерона. На основе результатов была оценена экологическая ситуация областей исследования и проведено их экологическое районирование с применением технологии ГИС. Впервые на основе индикативных параметров исследуемых растений была составлена карта экологической оценки автотранспортных территорий. В данной работе впервые были определены индикативные параметры исследуемых растений и микобиоты в условиях автотранспортного загрязнения.

Исследование проведено в 4 этапа. На I этапе была проанализирована степень изменения показателей флуктуирующей асимметрии на листьях исследуемых растений, развивающихся на обочине дорог с различной интенсивностью движения автотранспорта. На II этапе была изучена степень изменения показателей флуктуирующей асимметрии исследуемых растений на участках в расположенных на расстоянии 250-400 м. от обочины транспортных дорог. На III этапе было проанализировано изменение микобиоты исследуемых растений развитых вдоль автотранспортных дорог и на более отдалённых территориях. На IV этапе в объектах исследования и их микобиоте были определены фито- и микоиндикативные параметры. На этом этапе была составлена карта районирования исследуемых территорий по степени их загрязнения. Результаты исследования были статистически обработаны с помощью специально созданного программного обеспечения. Выявлено, что все три объекта (*P. eldarica* более чувствительный фитоиндикатор) создают возможность для раннее прогнозирования окружающей среды в экологическом мониторинге. Также было определено, что целесообразно использование пяти видов грибов (*A.fumigatus*, *Botryotrichum piluliferum*, *P.closlopium*, *P.funiclozum*, *St. Chartarum*), участвующих в формировании микобиоты ризосферы деревьев в индикации экологического состояния изученных территорий. Анализ одного из морфометрических признаков древесных растений, находящихся под влиянием вредных факторов окружающей среды, с помощью метода тестирования, который не носит инвазивный характер в биомониторинге, свидетельствует о реакции изменения других экологических индикаторов и судить о качестве окружающей среды.

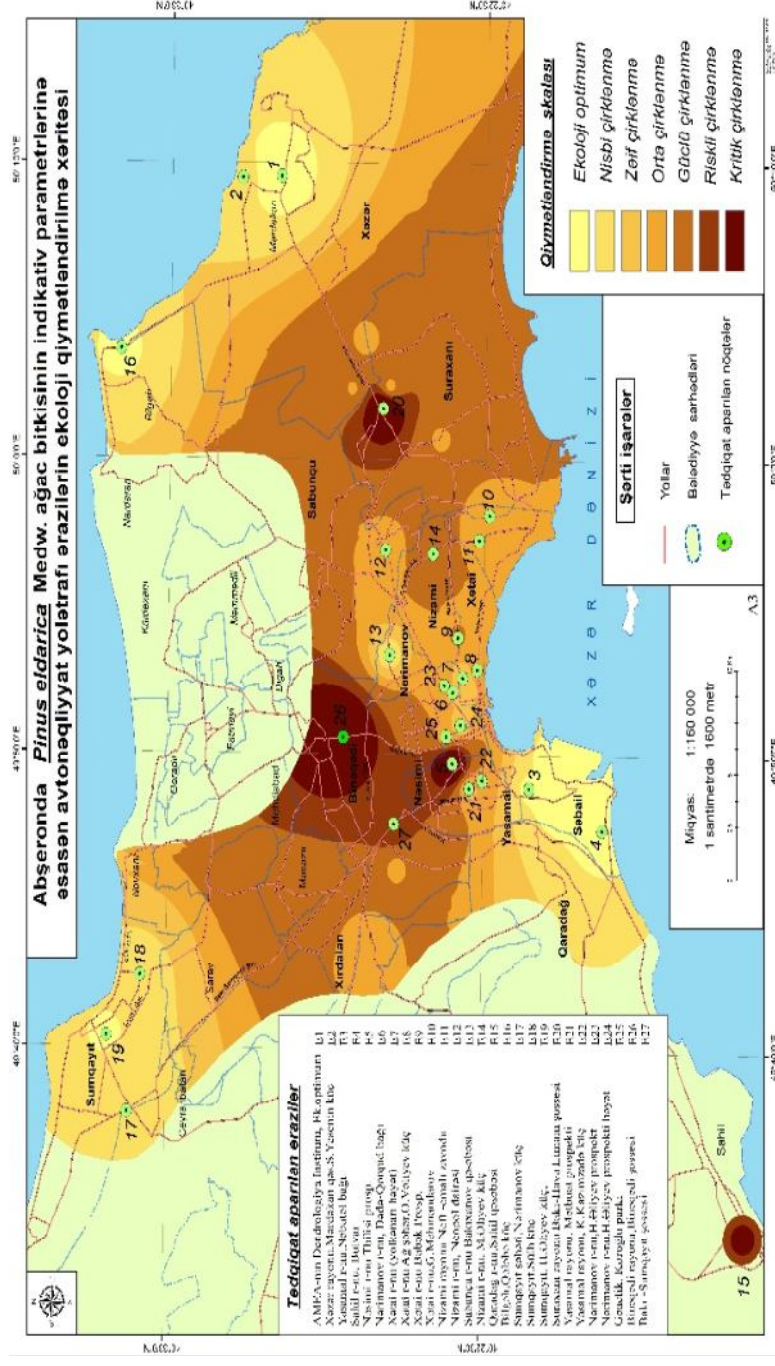
**INDICATIVE ASSESSMENT OF SOME ROADSIDE TREES
AND THEIR MICOBIOTA IN ABSHERON CONDITIONS**

SUMMARY

The dissertation thesis dedicated to this topical theme provides the integral assessment of disturbances of individual sustained development of such trees as *Platanus orientalis* L., *Populus nigra* L., *Pinus eldarica* Medw. at ontogenesis formed as a result of motor vehicle pollution in Absheron conditions. On the basis of the obtained results, the ecological condition of the research areas was evaluated and their ecological regionalization was conducted applying GIF technologies. The author is the first to draw the ecological assessment map of the roadside areas on the basis of the studied plants. The research is the first to determine indicative parameters of the studied plants and the mucobiota in the conditions of motor transport pollution .

The research was conducted at 4 stages. At the I stage the changing level of fluctuation asymmetry indications at the leaves of *P. orientalis*, *P. nigra*, *P. eldarica* which have grown at road side areas loaded with different vehicle traffic intensity was analyzed. At the II stage the changing level of fluctuation asymmetry indications at the plants grown at 250-400 m far from vehicle road areas was studied. At the III stage changes at the mycobiotics of *P. orientalis* , *P. nigra*, *P. eldarica* plants around and relatively afar road sides were analyzed. At the IV stage, at the research areas and their mycobiotics phyto and mycoindicative parameters, and their perspectives in the ecological monitoring under the condition of environmental pollution were determined. At this stage, the regionalization map of the research areas on the level of pollution was drawn. The results of the research were statistically elaborated with a special software. It was revealed that all of the three plant object (*P. eldarica* being a more sensitive phytoindicator) allow initial forecasting of the environment ecological monitoring. It was also established that five of the fungi species (*A.fumigatus*, *Botryotrichum piluliferum*, *P.cuslophium*, *P.funiclozum*, *St.chartarum*) represented in the formation of the rhizosphere of the mycobiota of roadside trees can be purposefully used in the indication of the ecological condition of the region.

The analysis of one of the morphometric features of trees influenced by environmental pollution with the help of the method of testing which has no invasive character in biological monitoring, brings out the change reaction of other ecological indicators and the quality of the environment.



Kağız formatı: 60x84 1/16
Sifariş 53 Tiraj 100

“MSV NƏŞR” MMC-nin mətbəəsində çap edilmişdir
Mob:055 623 67 65
Tel: 012 539 54 69

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
ИНСТИТУТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ
АЗЕРБАЙДЖАНА**

На правах рукописи

НАРМИН МАМЕД кызы ФАРЗАЛИЕВА

**Индикативная оценка некоторых древесных растений и их
микобиоты вдоль дорог автотранспортных территорий в
условиях Абшерона**

Специальность: 2426.01- Экология

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**диссертации на соискание ученой степени
доктора философии по биологии**

Б А К У – 2018