

BAKİ ŞƏHƏRİNDƏ COVID-19 PANDEMİYASI DÖVRÜNDƏ BƏZİ EKOLOJİ GƏRGİN ƏRAZİLƏRİN KEYFİYYƏTİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

A.O.Məmmədova, R.N. Məmmədova, B.T. Qafarova
Bakı Dövlət Universiteti, Z. Xəlilov küç. 23, Bakı, AZ 1148, Azərbaycan
E-mail: m.afet@mail.ru

COVID-19 pandemiyası ilə əlaqədar Bakı şəhərində tətbiq edilmiş karantin şəraitində 2020-ci il 20 iyul-10 avqust tarixlərində ekoloji gərgin hesab edilən mühitlərdə *Quercus ilex*, *Olea europea*, *Platanus orientalis*, *Ligustrum japonica* bitki növlərində fərdi stabil inkişafın dəyişməsinin integral qiymətləndirilməsi aparılıb. Bitki növlərinin yarpaqlarında morfoloji əlamətlərin fluktuə asimmetriya göstəricilərinin dəyişmə səviyyəsi öyrənilib. Tədqiqatın nəticələri 2016-2018-ci illərdə eyni tədqiqat sahələrində və tamamilə eyni bitki növlərinin eyni fərdləri üzərində aparılmış tədqiqatların nəticələri ilə müqayisəli təhlil edilib və müəyyən edilib ki, Bakı şəhərinin tədqiq edilən sahələrində ekoloji çirklənmə səviyyəsi əvvəlki illərə nisbətən azalıb. Müəyyən edilib ki, urboekosistemdə – ətraf mühitdə ekoloji gərginlik azalaraq özünü bərpa etmə prosesi baş verib. Ətraf mühitin idarə edilməsində bu mütləq nəzərdə saxlanılmalıdır.

Açar sözlər: biomonitorinq, morfometrik əlamət, fluktuə asimmetriyası, ekoloji qiymətləndirmə

GİRİŞ

Bir neçə ay ərzində dünya dəyişdi. Minlərlə insan tələf oldu, yüz minlərlə insan xəstələndi. Milyonlarla insan üçün həyat tərzində dəyişdi. BMT-nin ətraf mühitin mühafizəsi ilə bağlı rəhbəri İnqer Andersen qeyd etdiyi kimi koronavirus pandemiyası ilə təbiət bizə iqlim krizisi ilə bağlı mesaj göndərib. Öncə Harvard Universitetinin tədqiqatçıları güman edib, daha sonra BMT-nin ətraf mühitin mühafizəsi üzrə ekspertləri böyük həcmli tədqiqatlarında göstəriblər ki, zoodaşıyıcı xəstəliklər insanın fəaliyyətinin nəticəsində yarana bilər. BMT-nin məruzəsində koronavirus pandemiyasının baş verməsini təsadüfi etməsi qeyd edilir. Ekspertlər bunun bir neçə əsas səbəbini göstərir. Bunlara kənd təsərrüfatının dayanaqlı olmayan intensiv inkişafı, heyvanlar aləminə müdaxilənin artırılaraq istifadənin genişlənməsi, təbii resurslardan dayanıqsız istifadənin intensivliyinin yüksəlməsi, torpaqların dəyişərək balansının pozulması və iqlim dəyişmələri aid edilir [Nassos, 2020; Rume, 2020].

Koronavirus pandemiyası dünya ölkələrinin “ağ ciyərini” demək olar ki, müəyyən mənada təmizlədi. ABŞ-ın Kolumbiya universitetinin göstəricilərinə əsasən Nyu-Yorkda bu ilin mart

ayında nəqliyyat gərginliyi 35%, karbon qazı isə 50% keçən illə müqayisədə azalıb. Tədqiqat qeydlərinə əsasən Avropa ölkələrində atmosfərə atılan azot 2-oksidi miqdarı 40%-ə qədər [Saadat et al., 2020], Çində isə karbon 4-oksidi miqdarı 25%, azot 4-oksidi isə 37% ötən illə müqayisədə azalıb [Saadat et al., 2020].

İnsanların həyatına son qoya bilən global pandemiya ətraf mühitdə pozitiv dəyişikliklər yaradan yol kimi baxılmalıdır. Ancaq fakt odur ki, insan fəaliyyətinin məhdudlaşdırılması ekosistemlərə müsbət təsir göstərib ki, bunun uzunmüddətli olması da fakt deyildir. Dünya epidemiyası ekoloji problemlərini yox edib, silmir və onun aktuallığını azaltmır. Bu dünyada ictimaiyyətinin mövqeyidir [Manuel et al., 2010]. Məlumdur ki, ətraf mühitin, xüsusilə də atmosferin müxtəlif çirkləndiricilərlə çirklənməsi canlılarda, xüsusilə də insanlarda müxtəlif xroniki xəstəliklərin yaranmasına səbəb olur, həmçinin infeksiya xəstəlikləri ilə yoxsallıq riskini də artırır. Belə ki, atmosfer havasının keyfiyyəti ilə əhəlinin sağlamlığı arasında, xəstəliklərə qarşı orqanizmin ümumi immunitetinin yuxarı olması arasında düz mütənasib asılılıq mövcuddur.

Təbii ətraf mühitin çox illərlə çirklənməsi

əhali arasında epidemiya zamanı infeksiya xəstəliyinin artması ilə nəticələnə bilər.

Bakı şəhərində karantin vəziyyəti ilə əlaqədar atmosfer havasının keyfiyyətinin optimallaşması müşahidə ilə də gözə çarpar. Biz bu faktı nəzərə alaraq ciddi karantin vəziyyətində aparılan müşahidə və təhlilləri 2016-2018-ci illərin tədqiqat nəticələri ilə müqayisə etmək cəhdi etmişik. 2016-2018 -ci illərdə Bakı şəhərinin müxtəlif dərəcəli ekoloji gərginliyə malik sahələrində tədqiqatlar apararaq ətraf mühitin çirklənməsinin ilkin ekoloji qiymətləndirilməsini həyata keçirmişdik [Məmmədova et al., 2016; 2017]. Hal-hazırda isə apardığımız tədqiqatlarda məqsədimiz koronavirus pandemiyası şəraitində karantin dövründə Bakı şəhərinin 2016-2018-ci illərdə tədqiq olunmuş sahələrində inkişaf edən ağac bitkiləri vasitəsilə ekoloji gərginliyin nə dərəcədə dəyişməsinə müəyyən etməkdən ibarət olmuşdur. Bakı şəhərinin yaşıllaşdırılmasında istifadə olunan, əsasən avtonəqliyyat yolkənarında əkilib inkişaf edən ağac bitki növlərinin yarpaqlarında morfoloji əlamətlərin bilateral fərqi dərəcəsi əsasında əvvəlki illərdə tədqiq olunan lokal sahələrdə alınan nəticələr ilə lokal sahələrin tamamilə eyni növ ağac bitkilərinin eyni fərdlərinin fərdi stabil inkişafının dəyişməsinin inteqral qiymətləndirilməsini apararaq müqayisə etmişik. Koronavirus pandemiyası ilə əlaqədar ciddi karantin rejimi dövründə müşahidə və bitkilərin yarpaqlarının morfometrik ölçmələrinin aparılması həm iqtisadi, həm zaman və şərait baxımından biomonitorinqin çox əlverişli yoludur. Bu yol həm də bioetika və yaşıl iqtisadiyyat şərtlərini də ödəyir.

MATERIAL VƏ METODİKA

Tədqiqat işində Bakı şəhərinin yaşıllaşmasında geniş istifadə olunan təxminən eyni yaşlı *Quercus ilex* L. – Daş palıd [Flora of Azerbaijan, 1952], *Olea europea* L. - Zeytun [Flora of Azerbaijan, 1957 a], *Platanus orientalis* L. - Şərq çınarı [Flora of Azerbaijan, 1955], *Ligustrum japonica* Thund [Flora of Azerbaijan 1957 b]-Yapon birgözü (ağacvari kol) kimi ağac bitkilərindən istifadə edilmiş-

dir. Ekoloji optimum sahə kimi xüsusi qorunan şəhər ətrafı ərazi AMEA-nın Dendrologiya İnstitutunun həyətyanı sahəsi və Nəbatət bağı, ekoloji çirkli sahə kimi isə urboekosistəmdə texnogen yüklənmiş ərazilər seçilmişdir. Ərazilərin ekoloji çirklənmə səviyyələri Azərbaycan Respublikasının Ekologiya Nazirliyinin hesabat və müvafiq laboratoriya məlumatlarına əsasən müəyyənəndirilib. 2020-ci il 20 iyul-10 avqust tarixli (5-10 avqust tarixlərində SMS-li icazə ləvğ edildi) ciddi karantin dövründə əvvəlki (2016-2018 iyul-avqust) illərdə tədqiq olunan sahə və eyni növ ağac bitkilərinin eyni fərdlərinin yarpaq nümunələri götürülərək morfometrik ölçmələr aparılıb [Məmmədova, 2017]. Hər bir tədqiqat sahəsi üzrə hər bir ağac növündən 250-300 yarpaq toplanılıb. Sahə üzrə hər ağac bitkisindən eyni hündürlükdə çətir boyu 20-30 yarpaq toplanaraq analiz edilib. Yarpaqlarda yarpaq ayasının morfometrik əlamətinin fluktuə asimetriya parametrləri öyrənilib [Dongen, 2006; Melekhova et al., 2007]. Fluktuə asimetriyasının yarpaq ayası morfometrik ölçmələrinin bilateral fərqi, əlamət daxili dəyişmə tezliyi, dispersiya, dəyişmə əmsalı kimi parametrləri müəyyənəndirilib. Tədqiqatın nəticələri məlum riyazi düsturlarla xüsusi hazırlanmış proqram paketi ilə işlənilib [Hasanli, 2014].

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Cədvəldə illər üzrə aparılmış tədqiqatın nəticələri verilmişdir. Cədvəldən görünür ki, 2016-2018-ci tədqiqat illərində eyni bitki növlərinin yarpaqlarında fluktuə asimetriya göstəricilərinin səviyyələri çox cüzi fərqlənir. Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsinin hesabatlarında göstərilir ki, 2016-cı ildə atmosfer havasına atılan çirkləndiricilər stasionar mənbələrdən 188 min ton, avtomobil nəqliyyatından isə 982 min ton olub. Bu 2017-ci və 2018-ci illərə nisbətən bir qədər yüksəkdir. Əlvan və qara metal tullantılarının yaranması və istifadəsi də 2016-cı ildə çox cüzi fərq ilə yüksək olub [www.stat.gov.az/source/environment].

2016-cı ildə tədqiq olunan eyni sahələrdə

Cədvəl. Tədqiq olunan bitki növlərinin yarpaq nümunələrində fluktua asimmetriya göstəriciləri

Bitki növü	Tədqiqat illəri	Sahə	Bilateral asimmetriya	FA	D	R	Mod
<i>Quercus ilex</i>	2016	E.O.	0,85±0,82	0,12	0,003	2	0
		E.R.	1,55±0,82	0,73	0,011	5	0,1
	2017	E.O.	0,82±0,82	0,11	0,003	2	0
		E.R.	1,53±0,82	0,69	0,009	4	0,1
	2018	E.O.	0,81±0,82	0,009	0,003	2	0
		E.R.	1,51±0,82	0,64	0,008	4	0,1
	2020	E.O.	0,77±0,82	0,08	0,003	1,6	0
		E.R.	1,29±0,82	0,29	0,006	3	0,1
<i>Q. ilex europaea</i>	2016	E.O.	0,54±0,83	0,08	0,09	2	0,4
		E.R.	1,19±0,84	0,38	0,36	3	0,9
	2017	E.O.	0,51±0,83	0,07	0,09	2	0,4
		E.R.	1,15±0,84	0,31	0,37	3	0,9
	2018	E.O.	0,52±0,83	0,07	0,08	2	0,4
		E.R.	1,15±0,84	0,38	0,35	3	0,9
	2020	E.O.	0,45±0,84	0,03	0,05	1	0,2
		E.R.	0,86±0,84	0,17	0,21	2	0,6
<i>Ligustrum japonica</i>	2016	E.O.	0,78±0,85	0,08	0,04	2	0,5
		E.R.	1,39±0,85	0,34	0,14	5	1
	2017	E.O.	0,73±0,85	0,09	0,03	2	0,5
		E.R.	1,32±0,87	0,41	0,13	4	1
	2018	E.O.	0,72±0,85	0,08	0,03	2	0,5
		E.R.	1,31±0,85	0,39	0,11	4	1
	2020	E.O.	0,66±0,84	0,06	0,03	2	0,4
		E.R.	1,01±0,84	0,21	0,09	3	1
<i>Platanus orientalis</i>	2016	E.O.	0,14±0,84	0,05	0,02	0,1	1
		E.R.	0,91±0,82	0,08	0,71	1	5
	2017	E.O.	0,13±0,84	0,05	0,02	0,1	1
		E.R.	0,88±0,81	0,09	0,82	1	4
	2018	E.O.	0,13±0,84	0,05	0,02	0,1	1
		E.R.	0,91±0,82	0,09	0,88	1,1	5
	2020	E.O.	0,12±0,84	0,04	0,02	0,1	1
		E.R.	0,67±0,83	0,07	0,61	1	4

Qeyd: EO - ekoloji optimum, ER - ekoloji riskli

hər bir bitki növünün yarpaqlarında morfometrik əlamətlərin fluktua asimmetriya göstəricilərinin səviyyəsinin 2017-ci və 2018-ci illərlə eyni sahə və eyni bitki növlərinin fərdlərilə alınan nəticələrlə müqayisəli təhlil etdikdə cüzi fərqlə yüksək olması müəyyənləşir. 2020-ci ildə aparılan tədqiqatın nəticələrinin təhlili göstərir ki, hər bir bitki növündə yarpaqlarda morfoloji əlamətin fluktua asimmetriya göstəricilərinin qiyməti cədvəldə göstərilən 2016-2018-ci illərdə alınan nəticələrdən aşağı olub. Koronavirus pandemiyası dövründə hətta ekoloji optimum sahələrdə belə hər bir tədqiq olunan bitkilərin yarpaqlarında morfoloji əlamətin fluktua asimmetriya göstəricilərinin səviyyəsi əvvəlki illərə nisbətən kiçik olub. Pandemiya

dövründə ekoloji optimum sahədə *Q. ilex* bitkisinin yarpaqlarında bilateral fərqin mütləq orta qiymətində əvvəlki illərlə müqayisədə 10% -ə qədər azalma getdiyi halda, ekoloji çirklə sahədə bu azalma 17% -ə qədər çatır. *O. europea* bitkisinin ekoloji optimum sahədə azalma 17%-ə qədər, ekoloji riskli sahədə yarpaq nümunələrində bilateral fərqin mütləq orta qiyməti 29%-ə qədər azalır. *L. japonica* bitkisinin bu göstərici ekoloji optimum sahədə 16%-ə, *P. orientalis* bitkisinin isə 14 %-ə qədər azalıb. Ekoloji riskli sahədə hər iki bitkinin yarpaq nümunələrində bilateral fərqin mütləq orta qiyməti 27%-ə qədər azalıb. Koronavirus pandemiyası şəraitində tədqiq olunan bitkilərin hər birində ekoloji çirklənmiş, şərti riskli adlandı-

rılan sahədə bitki yarpaqlarında morfometrik əlamətin fluktua asimmetriya göstəricilərinin səviyyəsi əvvəlki illərlə müqayisədə ekoloji optimal sahələrə nisbətən daha aşağı olub.

Aparılmış müşahidə və tədqiqatlar laboratoriyada işləmək imkanı olmadan belə koronavirus pandemiyasının karantin dövründə əvvəlki illərlə müqayisədə urboekosistəmdə mühitdə ekoloji qiymətləndirmək imkanı verdi. Dünya səviyyəsində tədqiqatlarda biomonitorinqin ekoloji qiymətləndirmə testi kimi, canlı orqanizmin fərdi stabil inkişafının cüzi belə dəyişməsinin integral qiymətlənməsinin təzahürünü verən morfoloji əlamətlərin fluktua asimmetriya göstəriciləri öz təsdiqini tapmışdır. Apardığımız tədqiqat bunu sübut edən tədqiqatlar sırasına daxil edilə bilər.

Tədqiqatın nəticələri urboekosistəmdə ətraf mühitə atılan çirkləndirici maddələrin azalması ilə tarazlığı pozulmuş mühitin ekoloji balansını bərpa etmək xüsusiyyətinə malik olmasını göstərdi. Bu müsbət vəziyyət müvəqqəti olsa da belə aidiyyəti strukturlarla ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısının uzunmüddətli alınması üçün əlverişli yollar üzərində işlənilməlidir.

ƏDƏBİYYAT

- Dongen S.V. (2006) Fluctuating asymmetry and developmental instability in evolutionary biology: past, present and future. *Journal of Evolutionary Biology* 19, p. 1727-1743.
- Flora of Azerbaijan (1952, 1955, 1957 a, b) Baku, Azerbaijan, Vol. III, IV, VII, p. 102, 375, 75-78, 127 [Флора Азербайджана (1952, 1955, 1957 а, б) Баку, Азербайджан, Т. III, IV, VII, с. 102, 375, 75-78, 127].
- Hasanlı Y. (2014) Statistics, Baku. 674 p. [Həsənlı Y. (2014) Statistika, Bakı. 674 s.].
- Mammadova A. O. (2009) Phytaindicators and Environmental Quality Management. *Annals of Agrarian Science*, 7 (4): 60-63.
- Mammadova A.O., Mammadova R.N. (2017) Environmental Assessment Of The Tree Plant Leaves According To Their Physiological State And Fluctuating Asymmetry Indices Of Morphological Features Which Widely Spread In Baku, Egypt. *Journal of Ecology of Health & Environment*, № 12, p. 19-21.
- Mammadova A.O., Mammadova R.N., Fərzəliyeva N.M. (2016) Assessment of the quality of the environment according to the fluctuating asymmetry indicators of morphometric characteristics of tree plants leaves, Baku. *News of Baku University*, №1, p. 72-83 [Məmmədova A.O, Məmmədova R.N., Fərzəliyeva N.M. (2016) Ağac bitkiləri yarpaqlarının morfometrik əlamətlərinin fluktua asimmetriya göstəricilərinə əsasən ətraf mühitin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi, Bakı. Bakı Universitetinin xəbərləri, №1, s.72-83.].
- Manuel A., Monserrate Z., Ruano M.A., Luis-Sanchez-Alcalde L.S. (2020) Indirect effects of COVID-19 on the environment, *Science of The Total Environment* V.728, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138813>.
- Nassos G. (2020) How coronavirus will affect 4 key environmental issues.
- Saadat S., Rawtani D., Chaudhery H. (2020) Environmental perspective of COVID-19, *Science of The Total Environment*, V.728. <https://www.bbc.com/future/article/20200422-how-has-coronavirus-helped-the-environment>
- Оценка качества некоторых экологических напряженных территорий в период пандемии COVID-19 в городе Баку**
- А.О. Маммедова, Р.Н. Маммедова, Б.Т. Гафарова**
Бакинский Государственный Университет, ул. З. Халилова 23, Баку, AZ 1148, Азербайджан
- В связи с установлением карантинного режима COVID-19 в городе Баку в период с 20 июля до 10 августа 2020 года в условиях, которые являлись экологически напряженными, проведена интегральная оценка изменения индивидуального устойчивого развития у видов растений *Quercus ilex*, *Olea europea*, *Platanus orientalis*, *Ligustrum japonica*. Изучен уровень изменчивости показателей флуктуирующей асимметрии морфологических признаков в листьях этих видов рас-

тений. Результаты исследования были проанализированы в сравнении с результатами исследований, проведенных в тех же районах исследования и на тех же особях растений в 2016-2018 годах. Было установлено, что уровень экологического загрязнения в исследуемых районах города Баку снизился по сравнению с предыдущими годами, снижение экологической напряженности привело к началу процесса самовосстановления урбоэкосистемы. Это обязательно следует учитывать в экологическом менеджменте.

Ключевые слова: биомониторинг, морфометрический признак, флуктуирующая асимметрия, экологическая оценка

Assessment of the quality of some ecologically stressed territories during the COVID-19 pandemic in Baku

A.O. Mammadova, R.N. Mammadova, B.T. Qafarova
Baku State University, Z. Khalilova st. 23, Baku,
AZ 1148, Azerbaijan

Under the conditions of quarantine applied in Baku in connection with the COVID-19

pandemic on July 20-August 10, 2020 an integral assessment of the change in the individual stable development in plant species *Quercus ilex*, *Olea europea*, *Platanus orientalis*, *Ligustrum japonica* was carried out in environments considered to be environmentally unfavorable. The level of variability of indicators of fluctuating asymmetry of morphological features in the leaves of these plant species was studied. The results of the study were comparatively analyzed with the results of the studies conducted in the same study areas and completely on the same individuals of the same plant species in 2016-2018. It was found that the level of environmental pollution in the studied areas of Baku decreased compared to previous years. It was determined that decrease of the ecological stress led to beginning of the self-recovery process of urban ecosystem. It should be taken into account in environmental management.

Keywords: biomonitoring, morphometric feature, fluctuating asymmetry, environmental assessment