

UOT 581.5.15.**EKSPERİMENTAL ŞƏRAİTDƏ MÜHİTİN KİMYƏVİ VƏ FİZİKİ AMİLLƏRİNİN *TRITICUM AESTIVUM* L. BİTKİSİNDƏ FLÜKTUƏ ASİMMETRİYA GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ TƏSİRİ****A.O.MƏMMƏDOVA**
Bakı Dövlət Universiteti
m.afet@mail.ru

İlk dəfə olaraq eksperimental şəraitdə mühitin kimyəvi və fiziki amillərinin müxtəlif qatılıq və dozalarında, təsir müddətini artırmaqla flüktuə asimetriya göstəricilərinin dəyişmə səviyyəsi tədqiq edilmişdir. Tədqiqatın nəticələri göstərmişdir ki, flüktuə asimetriyası həssas indikativ test kimi özünü sübut edərək, onun göstəricilərinin orta qiyməti etilmetansulfonat (EMS) qatılığının gamma şüalarının dozasının və təsir müddətinin artması ilə dəyişmə səviyyəsi artır.

Acar sözlər: flüktuə asimetriyası, ətraf mühit amilləri.

Ekoloji vəziyyət müasir dövrün ən aktual problemidir. Hazırda ekoloji problemlər bəşəriyyətin uğurlu inkişafının qarşısını ala bilən əsas maneələrdəndir. Müasir dövrdə müşahidə edilən bir çox ekoloji, iqtisadi problemlərin əsasında bilavasitə ətraf mühitin çirklənməsi və pozulması, təbii sərvətlərdən səmərəsiz istifadə edilməsi durur. Ətraf mühitin davamlı inkişaf naminə idarə edilməsi əsrimizin əsas prioritetidir. Onun təmin edilməsi ilk növbədə ətraf mühitin idarə edilməsi və təbii ehtiyatının səmərəli istifadəsi sahəsində yeni elmi yanaşmaların istifadəsini, bu sahədə bilik və bacarığın daimi təkmilləşdirilməsini tələb edir (5; 6; 17; 18).

Davamlı inkişaf konsepsiyası dünyada olduğu kimi, Azərbaycanda da əsas prioritet olması qeyd edilir (1; 4). Azərbaycanda ekologiya və təbii ehtiyatların istifadəsi sahələrində bir sıra olduqca əhəmiyyətli addımlar atılmışdır. Bunlara ilk növbədə, dövlət səviyyəsində qəbul edilmiş, ətraf mühitin yaxşılaşdırılmasına, təbii sərvətlərin qorunmasına və səmərəli istifadə edilməsinə yönəldilmiş fərman və qərarlar, yeni qorunan ərazilərin, o cümlədən, milli parkların, yaradılması, mövcud olan qoruqların ərazisinin artırılması və s. aiddir (2; 3).

Ətraf mühitin davamlı inkişaf naminə idarə edilməsi onun keyfiyyəti haqqında dəqiq və dolğun məlumatın alınmasına əsaslanır. Bu ilk növbədə

canlıların, o cümlədən bitki aləminin öyrənilməsini, onların insanın fəaliyyəti və təbii proseslərin təsiri nəticəsində dəyişməsi və pozulmasının qiymətləndirilməsini tələb edir (6). Göstərilən yanaşmalar ətraf mühit amillərinin bitkilərə təsiri barəsində məlumatların toplanması ilə eyni zamanda ətraf mühitin keyfiyyəti haqqında məlumat toplamaq üçün şərait yaradır. Ətraf mühitin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi zamanı mühidə bir çox amillərin olması müəyyən edilmişdir. Bəzi hesablamalara görə ətraf mühitə yüz minlərlə biosferə xas olmayan amillər, ksenobiotiklər daxil edilmişdir (8). Ksenobiotiklərlə yanaşı, ətraf mühit bioloji amillərlə də çirklənmişdir. Ətraf mühit amilləri bilavasitə təsir etməklə yanaşı daim qarşılıqlı təsirdə olaraq, bir-birinin təsirini sinergizm, antoqonizm və metabolik fəallaşdırma prosesində ciddi şəkildə dəyişdirə və gücləndirə bilər. Müasir dövrdə ətraf mühitin keyfiyyəti yol verilən qatılıq həddi (YVQH) və yol verilən doza həddi (YVDH) göstəriciləri vasitəsilə idarə edilir. Lakin bir çox hallarda bu yanaşmanın imkanları məhduddur. Bu ondan irəli gəlir ki, iki və ya daha çox ətraf mühit, onun canlı komponenti üçün təhlükə törətməyən ksenobiotiklər və ya təbii mənşəli amillər, onların qanunvericilikdə icazə verilmiş qatılıqları və ya dozaları kimyəvi, biokimyəvi və metabolik çevrilmələr nəticəsində ekotoksikoloji amillərə çevrilə bilərlər. Belə amillərin törətdiyi risklərin dəqiq qiymətləndirilməsi biomonitorinq üsulları ilə həyata keçirilir (6). Biomonitorinq üsulundan istifadə zamanı özünü universal həssas test kimi sübut etmiş flüktuə edən asimmetriyanın qiymətləndirilməsi kifayət dərəcədə asandır və canlının hər hansı bir cüt üzvünün və ya əlamətin sağ və sol, yaxud yuxarı və aşağı tərəfləri arasında müşahidə olunan fərqlərə əsaslanır. Bu üsul sıfırdan, yəni tam simmetrik vəziyyətdən fərqlənməni səciyyələndirir və bütün canlılara xasdır (9;19). Lakin ekstremal şəraitdə flüktuə edən asimmetriya səviyyəsinin artması müşahidə edilir və bu göstəricinin hər bir təsirə həssas olması ondan bir indikativ göstərici kimi istifadə edilməsinin perspektivlərindən xəbər verir (20).

Qeyd etmək lazımdır ki, ətraf mühitin müxtəlif təsirlərindən canlılarda cüt təqdim edilmiş üzv və yaxud əlamətlər arasında fərqin olması haqqında məlumat daim artmaqdadır. Bu həm ətraf mühidə yayılmış ksenobiotiklərin təsiri zamanı, həm də digər amillər, o cümlədən stress amillərinin təsiri nəticəsində müşahidə olunur (7). Lakin ədəbiyyat göstəricilərində eyni bir kimyəvi və ya fiziki amilin müxtəlif müddətli, qatılıqlı və dozalarının təsiri zamanı özünü həssas indikativ test kimi göstərəcəyi məlumatlar verilməmişdir. Bu baxımdan qarşıya qoyulan əsas məsələ bitkilərə mühitin kanserogen amillərinin təsir müddətinin, qatılıq və dozasının artması ilə flüktuə asimmetriya göstəricilərinin səviyyəsinin nə dərəcədə və hansı istiqamətdə dəyişməsini müəyyənləşdirməkdən ibarətdir. Bu məqsədlə yumşaq buğda – *Triticum aestivum* L. bitkisi təcrübələrə cəlb edilmişdir (16). Ədəbiyyatda yumşaq buğda bitkisi obyektə aparılmış təcrübələrdən laboratoriya şəraitində kimyəvi ksenobiotik kimi nitrozobirləşmələrin flüktuə asimmetriyasına təsiri haqqında məlumatlar məlumdur (13;14). Ancaq ilk dəfə kimyəvi və fiziki amillərin

müxtəlif müddətdə, müxtəlif qatılıq və dozada təsirlərindən flüktuə asimetriya göstəricilərinin hansı istiqamətdə təsir reaksiyası göstərəcəyini öyrənmək üçün tədqiqatlar aparılmışdır.

Material və metodika

Təcrübədə istifadə edilmiş kimyəvi birləşmə etilmetansulfonat (EMS)-ətraf mühətdə yayılmış, bir sıra sənaye sahələrində, o cümlədən ağır və yüngül sənaye və digər sahələrdə istehsal olunmuş məhsulların boyama proseslərində geniş istifadə edilən ksenobiotiklərin nümayəndəsidir (7). *Triticum aestivum* L.- birləpəli ot bitkisi ilə aparılan təcrübələrdə sınınilan bitki obyektinin toxumları EMS-in 2mM və 6mM qatılıqlı məhlullarında 3 və 6 saat isladılmış, sonra 0,5 saat axar su altında yuyulmuşdur. Yuyulmuş toxumlar 48 saat müddətində qaranlıqda termostatda ($25\pm 1^{\circ}\text{C}$), daha sonra fotostatda (9 saat işıqlandırma rejimi 10 000 lyuks, temperatur $24\pm 1^{\circ}\text{C}$) becərilmişdir. Yarpaqlarda flüktuə edən asimetriya göstəriciləri əkiləndən 14 və 16 gün sonra tədqiq edilmişdir. Ölçülər birinci və ikinci tam formalaşmış yarpaqlar üzərində aparılmışdır. Yarpaqların orta damarlanmasından sağ və sol kənarlarına qədər olan məsafə ölçülmüş, onlar arasında olan fərq və bu fərqi xarakterizə edən digər göstəricilər müəyyən edilmişdir. Ölçmələr MBS-9 lupası ilə məlum metodla (11) aparılmışdır. Hesablamalar məlum düsturlarla (15), kompyuterdə xüsusi hazırlanmış proqramla həyata keçirilmişdir. *Triticum aestivum* L. bitkisi üzərində aparılan bu təcrübələr bir neçə təkrarda həyata keçirilmişdir. Təcrübələrdə bilateral flüktuə edən asimetriyanı qiymətləndirmək üçün kontrol və təcrübə variantlarının hərəsində 150-220 yarpaqların morfometriyası həyata keçirilmişdir.

Tədqiqatın müzakirəsi və nəticələri

Tədqiqatların nəticələri müvafiq cədvəllərdə təqdim olunmuşdur. Cədvəllərdə təqdim edilmiş bilateral asimetriyaya aid rəqəmlərdə müşahidə edilən fərqlərdən aydın olur ki, birləpəli bitkilərin nümayəndəsi olan yumşaq buğda bitkisinin kimyəvi ksenobiotiklə çirklənməsinə reaksiyası birmənalıdır. Belə ki, cədvəl 1-də görüldüyü kimi EMS-in hər iki qatılıqlı (2mM və 6mM) təsirindən yumşaq buğda bitkisinin yarpaqlarında flüktuə asimetriya göstəricilərinin səviyyəsi artmışdır. Bu artım kimyəvi ksenobiotikin 2mM qatılıqlı təsiri variantında kontrolla müqayisədə 1,8 dəfə, 6mM təsiri variantında isə 2,3 dəfə olmuşdur. Görüldüyü kimi təsir göstərən kimyəvi birləşmənin qatılığı artdıqca, flüktuə asimetriya göstəricilərinin səviyyəsi də artmışdır. Artımın həcminə gəldikdə isə aydın olur ki, 2 dəfə artım bu indikativ əlamət üçün kifayət dərəcədə yüksək rəqəmdir və ətraf mühit amilinin ciddi ekotoksiki təsirdən xəbər verir. Flüktuə asimetriyasının digər göstəricisi olan dispersiyanın qiyməti I variantda (2mM) kontrolla müqayisədə 1,6 dəfə, II variantda (6mM) isə 2,1 dəfə olmuşdur. Beləliklə, nəticələrdən görünür ki, kimyəvi birləşmə EMS-in qatılığı artdıqca, ekotoksiki təsir effekti də artır və bu flüktuə

asimetriya göstəricilərinin orta qiymətlərinin artmasına səbəb olur.

Cədvəl 1

***Triticum asetivum* L. bitkisinə EMS-in müxtəlif qatılıqlı təsirindən flüktuə asimetriya göstəricilərinin dəyişməsi**

Təcrübələrin təkrarı	Təcrübənin variantı	Analiz olunan yarpaqların sayı	de-r	Bilateral asimetriya (mm) $M \pm m$	Dispersiya σ_d^2	P <
1	Kontrol	180	12,6	0,07 ± 0,01	0,015	
	EMS – 2 mM	185	22,2	0,12 ± 0,02	0,024	0,01
	EMS – 6 mM	175	28	0,16 ± 0,02	0,032	0,001
2	Kontrol	200	16	0,08 ± 0,02	0,015	
	EMS – 2 mM	165	24,7	0,15 ± 0,02	0,027	0,001
	EMS – 6 mM	220	39,6	0,18 ± 0,02	0,034	0,001
3	Kontrol	150	13,5	0,09 ± 0,02	0,017	
	EMS – 2 mM	185	29,6	0,16 ± 0,02	0,027	0,001
	EMS – 6 mM	190	39,9	0,21 ± 0,02	0,037	0,001
Orta (təkrarlar üzrə)	Kontrol	530	42,4	0,08 ± 0,02	0,016	
	EMS – 2 mM	535	76,5	0,14 ± 0,02	0,026	0,001
	EMS – 6 mM	585	107,5	0,18 ± 0,02	0,034	0,001

Cədvəl 2

***Triticum asetivum* L. bitkisinə 2 mM qatılıqlı EMS-in müxtəlif müddətlərdə təsirindən flüktuə asimetriya göstəricilərinin dəyişməsi**

Təcrübələrin təkrarı	Təcrübənin variantı	Analiz olunan yarpaqların sayı	de-r	Bilateral asimetriya (mm) $M \pm m$	Dispersiya σ_d^2	P
1	Kontrol	180	12,6	0,07 ± 0,01	0,015	
	EMS – 2mM 3 saat	200	22	0,11 ± 0,02	0,021	> 0,1
	EMS – 2mM 6 saat	170	22,1	0,13 ± 0,02	0,027	< 0,01
2	Kontrol	200	16	0,08 ± 0,01	0,015	
	EMS – 2mM 3 saat	150	19,5	0,13 ± 0,02	0,024	< 0,01
	EMS – 2mM 6 saat	180	30,6	0,17 ± 0,02	0,031	< 0,01
3	Kontrol	150	13,5	0,09 ± 0,02	0,017	
	EMS – 2mM 3 saat	170	23,8	0,14 ± 0,02	0,024	< 0,01
	EMS – 2mM 6 saat	200	34	0,17 ± 0,02	0,030	< 0,001
Orta (təkrarlar üzrə)	Kontrol	530	42,2	0,08 ± 0,02	0,016	
	EMS – 2mM 3 saat	520	67,1	0,13 ± 0,02	0,023	< 0,1
	EMS – 2mM 6saat	550	88	0,16 ± 0,02	0,029	< 0,01

***Triticum aestivum* L. bitkisinde 6mM qatılıqlı EMS-in müxtəlif müddətlərdə təsirindən flüktuə asimetriya göstəricilərinin dəyişməsi**

Təcrübələrin təkrarı	Təcrübənin variantı	Analiz olunan yarpaqların sayı	de-r	Bilateral asimetriya $M \pm m$ (mm)	Dispersiya σ_d^2	P
1	Kontrol	180	12,6	0,07±0,01	0,015	
	EMS- 6 mM; 3 saat	150	21	0,14±0,028	0,029	< 0,001
	EMS- 6 mM; 6 saat	200	34	0,17± 0,26	0,035	< 0,001
2	Kontrol	200	16	0,08 ± 0,01	0,015	
	EMS- 6 mM; 3 saat	210	31,5	0,15 ±0,024	0,031	< 0,001
	EMS- 6 mM; 6 saat	230	46	0,20 ±0,026	0,037	< 0,001
3	Kontrol	150	13,5	0,09 ± 0,02	0,017	
	EMS-6 mM; 3 saat	180	32,4	0,18 ±0,028	0,033	< 0,001
	EMS- 6 mM; 6 saat	200	46	0,23 ±0,029	0,041	< 0,001
Orta (təkrarlar üzrə)	Kontrol	530	42,4	0,08 ± 0,01	0,016	
	EMS- 6 mM; 3 saat	540	86,4	0,16 ± 0,02	0,021	< 0,001
	EMS- 6mM; 6 saat	630	126	0,20 ± 0,02	0,037	< 0,001

Tədqiqatın sonrakı mərhələsində EMS-in 2Mm və 6Mm qatılıqlarının 3 və 6 saat təsirlərindən flüktuə asimetriyasının göstəriciləri-bilateral asimetriya və dispersiyanın dəyişmə səviyyələri müəyyən edilmişdir. Tədqiqatın nəticələri cədvəl 2 və 3-də təqdim edilmişdir. Cədvəl 2-dən aydın olur ki, həm bilateral asimetriyanın orta qiyməti, həm də dispersiyanın qiyməti təsir müddəti artıqda, yüksək olmuşdur. Belə ki, EMS-in 2mM qatılığında 3 saatlıq təsirdən bilateral asimetriyanın üç təkrardan sonra orta qiyməti 0,13±0,02 olmuşdur. Bu göstərici 6 saatlıq təsirdən sonra 0,16±0,02-yə qədər artmışdır. Dispersiyanın qiyməti yumşaq buğdanın toxumlarına heç bir təsir olmayan kontrol variantda 0,016, EMS-in 2Mm qatılıqlı 3 saatlıq təsirdən 0,023, 6 saatlıq təsirdən isə 0,029 olmuşdur.

Cədvəl 3-də təqdim edilmiş analoji tədqiqatın nəticələrindən görünür ki, 6 mm EMS-in 6 saatlıq təsirdən bilateral asimetriyanın qiyməti kontrollə müqayisədə 2,5 dəfə və EMS-in 3 saatlıq təsiri ilə müqayisədə 1, 25 dəfə artmışdır. Belə ki, EMS-in məhlulunda toxumlar 3 saat saxlandıqdan sonra, əkilərək 14-18 gün tam formalaşmış yarpaqlarda bilateral fərq 0,16 ± 0,02 olmuşdur. Kontrol variantla müqayisədə bu 2 dəfə artıqdır. Həmin göstərici 6 saatlıq təsirdən 0,20±0,02-yə qədər yüksəlmişdir. Flüktuə asimetriyasının digər

göstəricisi olan dispersiyanın qiyməti 3 saatlıq təsirdən kontrola nisbətən 1,3 dəfə, 6 saatlıq təsirdən isə 2,3 dəfə artmışdır.

Cədvəl 4

***Triticum aestivum* L. bitkisinin yarpaqlarında flüktuə edən asimmetriya göstəricilərinə qamma şüalarının təsiri**

Təcrübələrin təkrarı	Təcrübənin variantı	Analiz olunan yarpaqların sayı	de-r	Bilateral asimmetriya $M \pm m$ (mm)	Dispersiya σ_d^2	P
1	Kontrol	180	12,6	0,7 ± 0,01	0,015	
	40 Qr	200	18	0,09 ± 0,02	0,018	> 0,1
	60 Qr	200	22	0,11 ± 0,02	0,021	< 0,01
	120 Qr	180	25,2	0,14 ± 0,02	0,028	< 0,001
2	Kontrol	200	16	0,08 ± 0,01	0,015	
	40 Qr	210	21	0,10 ± 0,02	0,018	> 0,1
	60 Qr	220	26,4	0,12 ± 0,02	0,021	< 0,01
	120 Qr	220	37,4	0,17 ± 0,02	0,032	< 0,001
1	2	3	4	5	6	7
3	Kontrol	150	13,5	0,09 ± 0,02	0,017	
	40 Qr	180	19,8	0,11 ± 0,02	0,021	> 0,1
	60 Qr	180	25,2	0,14 ± 0,02	0,027	< 0,01
	120 Qr	200	40	0,20 ± 0,02	0,034	< 0,001
Orta (təkrarlar üzrə)	Kontrol	530	42,4	0,08 ± 0,02	0,016	
	40 Qr	580	58	0,10 ± 0,02	0,015	> 0,1
	60 Qr	600	72	0,126 ± 0,02	0,023	< 0,01
	120 Qr	600	102	0,17 ± 0,02	0,031	< 0,001

Beləliklə, kimyəvi birləşmə EMS-in qatılığı və təsiri müddəti artdıqca *Triticum aestivum* L. bitkisinin yarpaqlarında flüktuə asimmetriya göstəricilərinin dəyişmə səviyyəsi də daha yüksək olmuşdur. Bu da flüktuə asimmetriyasının mühitin kimyəvi ksenobiotiklərinə qarşı çox həssas test olmasını sübut edir.

Analoji tədqiqatlar qamma şüalarının müxtəlif dozalarının yumşaq buğdanın toxumlarını şüalandırmaqla aparılmışdır. Yumşaq buğda bitkisinin dənələri 40 qrey, 60 qrey və 120 qrey dozalarla şüalandırılmışdır. Şüalanmış toxum ayrı-ayrı variantlarla laboratoriya şəraitdə əkilərək 14-16-cı gün tam formalaşmış yarpaqlar kontrolla müqayisəli analiz edilmişdir. Tədqiqatın nəticələri cədvəl 4-də təqdim edilmişdir. Cədvəl 4-dən görüldüyü kimi qamma şüalarının hər 3 dozasının təsirindən bilateral asimmetriyanın orta qiyməti və dispersiyanın qiyməti artır. Ən kiçik doza 40 qrey şüalanma nəticəsində hər 3 təkrarda bilateral asimmetriyanın qiyməti 1,2 – 1,3 dəfə artır və bu statistik olaraq qeyri-ehtimaldır. Qamma şüaların 60 qrey təsirindən əlamətin bilateral fərqi 1,5 dəfə, 120 qrey təsirindən 2,2 dəfə artır. Bu artımlar statistik olaraq ehtimaldır. Flüktuə asimmetriyasının digər göstəricisi olan dispersiyanın da orta qiyməti daha yüksək olmuşdur. Beləliklə, qamma şüalarının təsir dozası

artdıqca, flüktuə asimetriyasının göstəricilərinin səviyyəsi də artır. Bu da kimyəvi ksenobiotiklər kimi, fiziki amillərin müxtəlif dozalarla təsiri zamanı flüktuə asimetriyasının həssas bir test kimi özünü göstərməsini nümayiş edir.

Beləliklə, həm EMS-in, həm də gamma şüalarının təsir müddəti, qatılıq və dozaları artdıqca *T.aestivum* L. bitkisinə flüktuə asimetriya göstəricilərinin səviyyəsi də artır. Bu da flüktuə asimetriyasının mühitin ksenobiotiklərinin təsiri zamanı özünü həssas ekoloji test olmasını göstərir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycanca ətraf mühit (Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatı). Bakı: Səda, 2007, s.38.
2. Azərbaycanca ətraf mühit. Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi. Bakı: Səda, 2007, s.44.
3. Azərbaycan Milli Parkları. Bakı: Azərbaycan Respublikasının Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi, 2007, 34 s.
4. Ələkbərov U.K. Azərbaycan Milli MAB Komitəsi və davamlı inkişafın planlaşdırılması (akademik Həsən Əliyevin 100 illik yubileyinə həsr edilib) // İnsan və Biosfer (YUNESKO) Azərbaycan Milli Komitəsinin Əsərləri, 2007, №4, s. 6-11.
5. Ələkbərov U. Davamlı insan inkişafının əsasları. Bakı: Təhsil, 2007, 132 s.
6. Məmmədova A.O. Bitki bioindikatorları və ətraf mühitin qiymətləndirilməsi. Bakı: BDU Nəşriyyatı, 2008, 176 s.
7. Агабейли Р.А. Биоантиоксиданты: роль в генетической устойчивости и охране разнообразия. Баку: Элм, 2008, 251 с.
8. Дубинин Н.П., Пашин Ю.В. Мутагенез и окружающая среда. М.: Наука, 1978, 128 с.
9. Захаров В.М. Асимметрия животных. М.: Наука, 1987, 215 с.
10. Захаров В.М., Зюганов В.В. К оценке асимметрии билатериальных признаков как популяционной характеристики // Экология, 1980, №1, с. 10-16.
11. Мамедова А.О., Гашимова У.Ф., Гаджиев Р.Р. и др. Антимутагенная модификация aberrаций хромосом и флюктуирующей асимметрии // Доклады АН СССР, 1992, т.325, №3, с. 602-605.
12. Мамедова А.О. Флюктуирующая дерматоглифическая асимметрия у детей с нарушениями развития / Материалы 14-ой Республиканской Научной конференции молодых ученых ВУЗ-ов Азербайджана. Баку: Элм, 1992, с. 29.
13. Мамедова А.О. Антимугенное действие растительного экстракта на aberrации хромосом и флюктуирующей асимметрию // Bakı Universitetini Xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası, 2000, №1, с.79-85.
14. Мамедова А.О. Антимугенная модификация флюктуирующей асимметрии и хлорофильных мутации у *Arabidopsis thaliana* // Bakı Universitetinin Xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası, 2004, №2, с. 84-89.
15. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990, 349 с.
16. Флора Азербайджана. Баку: АН Азерб., 1950, т.1, с.333, 334.
17. Agenda 21: Program of action for sustainable development (Rio Declaration). New York: UN Publication, 1992, p. 4.
18. Agricultural production and food security / Human development report, New York, Oxford University Press, 2007, p. 90-94.
19. Zakharov V.V. Fluctuating asymmetry as an index of developmental homeostasis // J.Genetica, Belgrade, 1981, v.13, №1, p.241-256.
20. Whitlock M. The repeatability of fluctuating asymmetry: a revision and extension // Proceedings R.Soc., 1998, v.265, № 8, p.1429-1431.

**ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ
НА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФЛЮКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ
У *Triticum aestivum* L. В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ**

А.О. МАМЕДОВА

РЕЗЮМЕ

Впервые нами было исследовано в экспериментальных условиях влияние химических и физических факторов среды в различных концентрациях и дозах на показатели асимметрии у *Triticum aestivum* L. Результаты исследований показали, что уровень флюктуирующей асимметрии, как чувствительный экологический тест повышается при различной времени действия в различных концентрациях и дозах химических и физических факторов среды.

Ключевые слова: флюктуирующая асимметрия, факторы среды.

**INFLUENCE OF CHEMICAL AND PHYSICAL FACTORS ON THE
Triticum aestivum L. IN EXPERIMENTAL CONDITIONS**

A.O. MAMMADOVA

SUMMARY

For the first time, in the experimental conditions, the influence of chemical and physical factors of environment at various concentration and doses on the indicators of asymmetry in *Triticum aestivum* L. is investigated. The results show that the level of fluctuation asymmetries, proving itself as a sensitive ecological test, increases at various action time at various concentration and doses of chemical and physical factors of environment.

Key words: fluctuation asymmetry, the factors of environment.

Redaksiyaya daxil oldu: 10.03.2011-ci il.

Çapa imzalandı: 27.05.2011-ci il.