© Q.İ.Rüstəmov, A.N.İsayev, 2017

ŞİRVAN DÜZÜ AQROLANDŞAFTLARININ GEOKİMYƏVİ ŞƏRAİTİNƏ MİKROELEMENTLƏRİN TƏSİRİNİN BƏZİ QANUNAUYĞUNLUQLARI

Q.İ.Rüstəmov, A.N.İsayev

AMEA akad. H.Ə.Əliyev ad. Coğrafiya İnstitutu
Az1143, Bakı, H.Cavid prosp., 115

Şirvan düzü aqrolandşaftlarında 2012-2015-ci illərdə aparılan elmi tədqiqatlar nəticəsində aqrolandşaftların geokimyəvi xüsusiyyətləri öyrənilmiş, mikroelementlərin miqrasiyası və paylanma qanunauyğunluqları müəyyən edilmişdir. Məqalədə Şirvan düzü aqrolandşaftlarının geokimyəvi xüsusiyyətlərinin yaxşılaşdırılmasına yönələn və konkret elmi dəlillərə əsaslanan tövsiyə xarakterli təkliflər verilmişdir. Əldə edilən məlumatlar əsasında ilk dəfə olaraq tədqiqat ərazisi üçün Coğrafi İnformasiya Sistemləri (ArcGİS) kompüter proqramından istifadə etməklə 1: 200 000 miqyaslı "Şirvan düzü aqrolandşaftlarının geokimyəvi xəritəsi (mikroelementlərə görə)" və "Şirvan düzü aqrolandşaftlarının tibbi-ekogeokimyəvi xəritəsi" tərtib edilmişdir.

Mövzunun aktuallığı. Ekoloji aspektdə geokimyəvi tədqiqatların aparılması zərurəti insanların təsərrüfat fəaliyyəti ilə əlaqədar ekoloji şəraitin dəyişilməsi, eləcə də ərazinin təbii potensialından daha səmərəli istifadə edilməsi problemlərinin meydana çıxması səbəblərindən irəli gəlmişdir. Bu baxımdan təbii və antropogen landşaftların insanların təsərrüfat fəaliyyətinin zərərli təsirlərindən mühafizəsi, canlı varlıqların məskunlaşdıqları ərazilərdə təbii mühitin daha da sağlamlaşdırılması üçün ekoloji-geokimyəvi şəraiti öyrənmək məqsədilə Şirvan düzündə elmi tədqiqat işlərinin aparılması olduqca zəruridir.

Şirvan düzündəki aqrolanşaftların müxtəlif sahələrinin (yonca, biyan, yerkökü, çəltik və s.) intensiv inkişafı və gələcək perspektivləri ərazidə geokimyəvi şəraitin, landşaftların geokimyasının ətraf mühitə təsirinin, bitkilərdə, torpaqda və təbii sularda müxtəlif birləşmələr şəklində toplanan kimyəvi elementlərin geokimyəvi xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi məsələlərinin aktual olduğunu göstərir.

Tədqiqatların metodikası. 2012-2015-ci illərdə Şirvan düzü aqrolandşaftlarında apardığımız tədqiqat işləri zamanı 38 istinad nöqtəsi seçilmiş, həmin məntəqələrdə 38 torpaq kəsiminin qoyulduğu yerlərdə torpaq, bitki və su nümunələri götürülmüşdür. Bütün nümunələr laboratoriya şəraitində analizlər üçün ilkin emaldan keçirilmiş və analizlər aparılanadək xüsusi şəraitdə saxlanılmışdır. Analizlər AMEA Coğrafiya İnstitutunun Meşə torpaqlarının coğrafiyası laboratoriyasında və Landşaftşünaslıq və landşaft planlaşdırılması şöbəsində aparılmış, torpaq, süxur, dib çöküntüləri və su nümunələri spektral analiz metodu ilə "Elvax-CEP 01" markalı rentgen-flüoressent spektrometri vasitəsilə tədqiq edilmişdir.

Tədqiqatların aparılmasında A.İ.Perelmanın "Landşaft komponentlərinin müqayisəli və əlaqəli tədqiqi" metodundan istifadə edilmişdir (Перельман, 1989).

İşin məzmunu. Şirvan düzü aqrolandşaftlarından götürülmüş nümunələrin analizlərinə əsasən mikroelmentlərin izafiliyi və çatışmazlığı aşkar edilmiş, alınan faktiki materiallar əvvəllər aparılan tədqiqat işləri ilə müqayisə edilərək, əldə edilmiş məlumatlar əsasında ilk dəfə olaraq Coğrafi İnformasiya Sistemləri kompüter proqramından istifadə etməklə 1 : 200 000 miqyaslı "Şirvan düzü aqrolandşaftlarının geokimyəvi xəritəsi (mikroelementlərə görə)" və "Şirvan düzü aqrolandşaftlarının tibbi-ekogeokimyəvi xəritəsi" tərtib edilmişdir.

Kənd təsərrüfatında istifadə olunan kimyalaşdırma torpaqların ağır metallarla çirklənməsində əsas vasitə sayılır. Çünki ağır metalların əksəriyyəti mineral gübrələrin tərkib hissəsinə daxil olan komponentlər sayılır. Buna görə onların mineral gübrələrdəki miqdarı ilk xammaldan və onun emal texnologiyasından çox asılıdır. Özünün komplektinə və ağır metal qatışıqlarının miqdarına görə onların ən əhəmiyyətlisi fosfor gübrələridir. Fosforlu və üzvi gübrələrin, eləcə də əhəngin tərkibində olan ağır metallar zəif həll olunan maddələr formasında mövcud olduğundan, onların yalnız cüzi miqdarı bitkilərlə mənimsənilir. Amma torpağa verilən kalium və azot gübrələrinin tərkibində olan ağır metallar (qurğuşun, mis, sink) bitkilərə daha asan daxil olur. Mikroelementlərin mənimsənilən formaları müəyyən həddi aşanda onların hamısı bitkilərə qarşı mənfi təsir göstərə bilər. Ehtimal ki, bitki və heyvanlara lazım olmayan bəzi ağır metallar, məsələn, civə, qurğuşun və kadmium çox cüzi miqdarda

da insan sağlamlığı üçün təhlükəlidir (Salmanov və b., 2013).

Tədqiqat ərazisi üçün tərtib etdiyimiz "Şirvan düzü aqrolandşaftlarının geokimyəvi xəritəsi"ndən göründüyü kimi, Şirvan düzünün aqrolandşaftlarında mikroelementlərin paylanmasında çox böyük fərqlər müşahidə edilir.

Ekosistemin bütün komponentlərində, o cümlədən torpaq, bitki, heyvan və insanda kimyəvi elementlərin fon miqdarı mühüm geokimyəvi göstəricidir. Torpaqda ağır metalların təbii fon miqdarı mövcud olduqda, onlar torpaq mühiti ilə əlaqədar olaraq bitkilərə çətinliklə daxil ola bilsələr də, torpağa və ümumiyyətlə, ekosistemə zərərli təsir göstərmirlər (Алексеенко, 2001). Əgər torpaq şəraiti toksiki metalların torpaq məhluluna keçməsinə yol verirsə, onda torpağın və ekosistemin başqa komponentlərinin çirklənməsi baş verir. Bunu nəzərə alaraq torpaq – gübrə – bitki sistemində ağır metalların miqdari səviyyəsinin qiymətləndirilməsi həm ekologiya, həm də kənd təsərrüfatı üçün çox vacibdir.

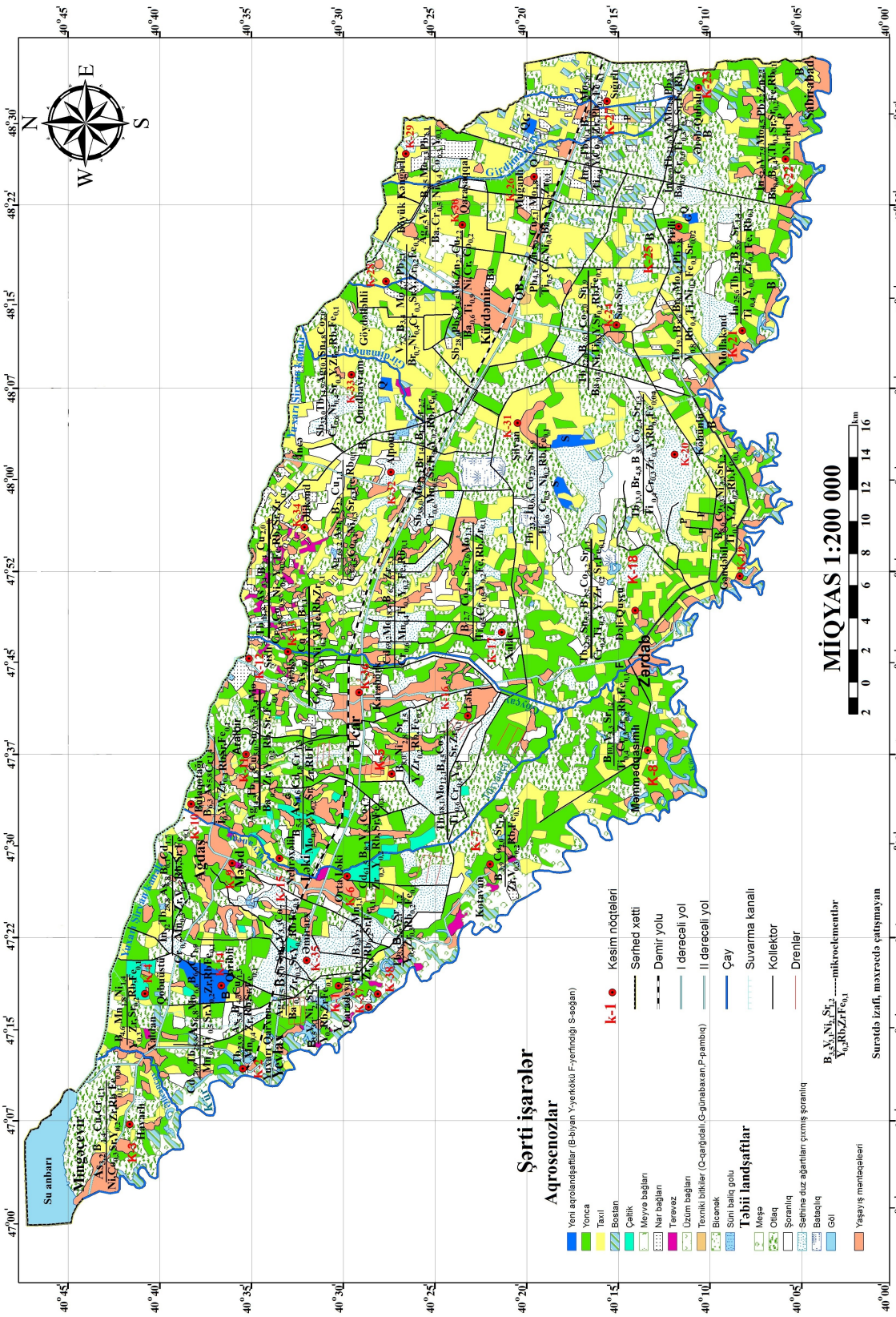
Dəmir, manqan, sink, molibden və ola bilər ki, kobalt da nəticə etibarilə bitkilərin, heyvan və insanların normal fəaliyyəti üçün lazımdır. Spektral analizin nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, tədqiqat ərazisində aşkar edilən mikroelementlərdən bəziləri toksik xarakterli olub, aqrolandşaftlardakı canlı varlıqların – bitkilərin, heyvanların, xüsusən də insanların həyat fəaliyyətinə, onların bir sıra fizioloji funksiyalarının icra olunmasına müəyyən dərəcədə təsir göstərir. Şirvan düzündə yayılan əsas mikroelementlər B, Zn, Cd, Mo, V, Co, Sr, Ni, Cr, Ba, Y, Zr, Sr, Rb, Fe və s. elementlərdir. Bunlardan tədqiqat ərazisi üzrə izafi mikroelementlər Cd, B, Zn, Tb, As, Mn, Pb, Mo, V və Co, çatışmayan mikroelementlər isə Fe, Ti,Y, Zr, Rb, Ni, Ba, Sr və Cr-dur (1-ci şəkil). Tədqiqat ərazisində yayılan ağır metallardan Cd, As, Zn I dərəcəli; B, Co, Mo, Ni, Cr II dərəcəli; Ba, V, Mn, Sr III dərəcəli toksiki elementlərdir. Bu mikroelementlərin qida zəncirinə daxil olması, eyni zamanda, landşaft komponentlərində, xüsusən də torpaqda çatışmayan mikroelementlərin mövcudluğu insanlarda müxtəlif xəstəliklərin yaranmasına səbəb olur. Şirvan duzu aqrolandşaftlarında mikroelementlərin konsentrasiya klarkları (KK) ərazi üzrə fərqli miqdarda təzahür edir. 1-ci cədvəldən göründüyü kimi, Ağdaş rayonunun Kotavan kəndi yaxınlığındakı yonca aqrolandşaftındakı torpaqda B,V, Fe, Co, Sr, Y, Zr, Rb mikroelementləri müəyyən edilmişdir. Bu mikroelementlərdən B, Co və Sr izafi, Fe, Zr, V, Y və Rb çatışmayan elementlərdir (1-ci cədvəl).

Kadmium elementinin torpaqda, suda və bitkilərin tərkibində çoxluğu bu mikroelementin qida zəncirinə daxil olmasına gətirib çıxarır ki, bu da insanlarda ağciyər və qaraciyərin davamlı funksiyasının pozulmasına, böyrək xəstəliklərinə, prostat vəzinin xərçənginə, sümüklərin ovulmasına, boyun qısalmasına səbəb olur. Bu ərazilərdə Cd-un miqdarını azaltmaq üçün 4-5 ildən bir çəltik sahələrini kartof və yonca aqrolandşaftları ilə əvəz etmək lazımdır. Qeyd edək ki, quş peyini və müxtəlif qatışıqlardan hazırlanmış üzvi gübrə olan kompostun torpağa verilməsi də kadmiumun miqdarını azaldır (Məmmədov və b., 2010).

Əgər ilkin torpaqlar pestisidlərlə və ya ağır metallarla çirklənibləsə, onda ilk mərhələdə onları təmizləmək üçün intensiv fitomeliorasiya üsullarından istifadə etmək lazımdır. Məsələn, nəqliyyat magistralları zonalarında adətən torpaqlar əsasən sink və qurğuşunla çirklənir. Buna görə də torpaq sahələri ilk növbədə toksikantları tutmağa qadir olan meşə zolaqları vasitəsilə mühafizə olunmalıdır. Bu cür torpaqlarda əsasən qurğuşun və sinki daha az toplayan taxıl və texniki bitkiləri yetişdirmək məsləhətdir. Belə torpaqlarda südverən mal-qaranı otarmaq məsləhət deyil, ona görə ki, qurğuşun otlaqda toplanaraq inəklərin südünə keçir (Şəkuri, 2011).

Bir sıra beynəlxalq əhəmiyyətli və digər magistral yolların Şirvan düzü ərazisindən keçməsini nəzərə alsaq, bu məsələnin tədqiqat ərazisi üçün nə qədər aktual olduğunu göstərməyə ehtiyac qalmır. Aqrolandşaftlar daxilində sink və qurğuşunun yüksək konsentrasiya klarkı tədqiqat ərazisinin şimal-şərqində, Kürdəmirin Muğanlı, Qarasaqqallı, Böyük Kəngərli kəndləri yaxınlığında, Ağsu rayonunun Göydəlləkli kəndi yaxınlığında buğda və yonca sahələrində müşahidə edilmişdir. Qurğuşunun yüksək konsentrasiyası əsəb, ürək-damar, immunitet və endokrin sistemlərinin pisliyə doğru dəyişməsinə, böyrəklərin funksional pozğunluğuna gətirib çıxarır.

Ağır mexaniki tərkibli torpaqlarda toksikantların hərəkətliliyi azalır. Torpağın kipliyinin artması çirkləndirici maddələrin hərəkətliliyini artırır. As-in maksimum miqdarının 2-ci və 9-cu kəsimlərdə (KK_{As}=5,8) olması müşahidə edilmişdir. Bitkilərdə As-in 10-100 mq/m^3 səviyyəsində xroniki təsiri onun qida zəncirinə daxil olmasına gətirir ki, bu da ağciyər və dəri xərçənginə, mədə funksiyalarının pozulmasına səbəb olur. Ərazidə yayılan II dərəcəli toksiki mikroelementlərdən B-un maksimal miqdarı 8-ci kəsimdə – Zərdab rayonunun Məmmədqasımlı kəndi yaxınlığında buğda sahəsində müşahidə olunur. Bor tədqiqat ərazisinin aqrolandşaftları üçün izafi mikroelement olması ilə digərlərindən seçilir.



1-ci şəkil. Şirvan düzü aqrolandşaftlarının geokimyəvi xəritəsi (mikroelementlərə görə)

1-ci cədvəl

Şirvan düzü aqrolandşaftlarından götürülmüş torpaq nümunələrinin mikroelement tərkibi
Kəsim-7 – Ağdaş rayonunun Kotavan kəndi (yonca sahəsi)

Sira №si	Element	Orta miqdar, %-lə		Konsentrasiya klarkı
		Torpağın tərkibində	Yer qabığındakı klark	
1	0-20 sm			
	B	0,0020	0,0012	1,667
	V	0,0017	0,009	0,189
	Fe	0,3202	4,65	0,069
	Co	0,0030	0,0018	1,667
	Rb	0,0016	0,015	0,107
	Sr	0,0037	0,034	0,109
	Y	0,0006	0,0029	0,207
	Zr	0,0060	0,017	0,353
20-40 sm				
2	B	0,0047	0,0012	3,917
	V	0,0030	0,009	0,333
	Fe	0,2657	4,65	0,057
	Co	0,0036	0,0018	2,000
	Rb	0,0020	0,015	0,133
	Sr	0,0646	0,034	1,900
	Y	0,0007	0,0029	0,241
	Zr	0,0036	0,017	0,212
40-100sm				
3	B	0,0029	0,0012	2,417
	Fe	0,2585	4,65	0,055
	Co	0,0025	0,0018	1,389
	Rb	0,0018	0,015	0,120
	Sr	0,0037	0,034	0,109
	Y	0,0005	0,0029	0,172
	Zr	0,0046	0,017	0,271
100-150sm				
4	V	0,0035	0,009	0,389
	Fe	0,3711	4,65	0,080
	Co	0,0016	0,0018	0,889
	Rb	0,0020	0,015	0,133
	Sr	0,0029	0,034	0,085
	Y	0,0005	0,0029	0,172
	Zr	0,0026	0,017	0,153

Şirvan düzü aqrolandşaftlarında dəmirin KK-sı 0,04-lə 0,1 arasında dəyişir. Fe-in çatışmazlığı qan azlığına, halsızlığa, əsəbiliyə və bir sıra başqa xəstəliklərə səbəb olur. Ərazidə yodun və bromun çatışmazlığı isə qalxanvarı vəzin xərçənginə və endemik zob xəstəliyinin yayılmasına gətirib çıxarır.

Ağır metalların torpaqdakı canlı orqanizmlərə müştərək baş verən toksiki təsiri daha güclüdür. Məsələn, sinkin və kadmiumun torpaq mikroorqanizmlərinə qarşı birgə mənfi təsiri onlara ayrı-ayrılıqda göstərilən təsirdən dəfələrlə çoxdur. Heyvan və insan orqanizminə daxil olan ağır metallar uzunmüddətli mənfi təsir göstərir və bir sıra xəstəliklərin əmələgəlməsinə səbəb olur. Orqanizmin çirklənmələrə reaksiyası onun yaşından, cinsindən, səhhətindən irəli gələn fərdi xüsusiyyətlərindən asılıdır. Bir qayda olaraq, uşaq, yaşlı və çox qoca olan xəstə insanlar toksinlərə qarşı daha həssas olurlar. Toksik maddələr orqanizmə daimi və ya vaxtaşırı az miqdarda daxil olduqda xroniki zəhərlənmə baş verir. Xroniki zəhərlənmə baş verəndə eyni maddələr fərqli insanlarda böyrək, qaraciyər və sinir sistemində müxtəlif pozulmalara səbəb ola bilər. Ağır metalların təhlükəli olması ondan ibarətdir ki, onlar insan orqanizminin müxtəlif toxu-

malarında (qurğuşun və sink – orqanizmin bərk, nikel, mis və kobalt isə – yumşaq toxumalarda) toplana bilir. Əksər hallarda insan orqanizminə daxil olan ağır metal birləşmələri xərçəng xəstəliklərinə səbəb olur. Bundan əlavə, onlar bir sıra ürək-damar və mərkəzi əsəb sistemində (əsasən uşaqlarda), böyrək, qaraciyər, həzm sistemində funksional və üzvi pozulmalara gətirib çıxarır. Uşaqların qanında qurğuşunun miqdarı çox olduqda onlarda ağlın zəif inkişafı müşahidə olunur. Torpağa fosforu yüksək miqdarda verməklə Pb, Cu, Zn və Cd- un toksiki təsirini azaltmaq mümkündür (Salmanov və b., 2013).

Torpaq hissəcikləri ilə sıx bağlı olan müddətdə ağır metallar çətin mənimsənilir və onların torpağa, ətraf mühitə mənfi təsiri cüzi olur. Lakin əgər torpaq şəraiti ağır metalların torpaq məhluluna keçməsinə imkan yaradırsa, onda torpaqların birbaşa çirklənməsinin təhlükəsi artaraq onların bitkilərə, eləcə də insan və heyvan orqanizmlərinə daxil olmalarının ehtimalı artır.

Torpaqların və bitkilərin çirklənməsinin təhlükəsi bitkinin və torpaqdakı kimyəvi maddələrin növündən, ağır metalların və onlar ilə kompleks madddələr əmələ gətirən birləşmələrə əks-təsir göstərə bilən elementlərin olmasıından, torpaqda bu metalların mənimsənilən formalarının miqdarından və torpaq-iqlim şəraitindən asılıdır. Deməli, ağır metalların mənfi təsiri əsas etibarilə onların mütəhərrikliyindən asılıdır. Mədəni bitkilərin, kənd təsərrüfatı heyvanlarının və insanların orqanizminə ağır metallar yalnız mütəhərrik formada daxil olur. Ağır metalların torpağın üst qatında paylanması bir sıra amillərdən – çirklənmə mənbəyinin xüsusiyyətindən, yerli meteoroloji xüsusiyyətlərdən, geokimyəvi amillərdən və ümumi landşaft mühitindən asılıdır (Salmanov və b., 2013).

Tədqiqat ərazisinin Ağdaş rayonunun Orta Ləki kəndi yaxınlığındakı intensiv suvarılan tarla kompleksində (K-6) Cd, B, V, Co kimi mikroelementlərin izafi, Zr,Y,Rb,Sr və Fe-in catışmazlığı aşkar edilmişdir. 2-ci cədvəldən göründüyü kimi, ayrı-ayrı aqrolandşaft növlərində yayılan mikroelementlərin paylanmasında kəskin fərqlər müşahidə edilir.

Şirvan düzünün müxtəlif növ aqrolandşaftlarından götürülmüş mədəni və təbii bitki nümunələrinin spektral analizlə mikroelement tərkibi müəyyən edilmişdir. Alınan nəticələr əsasında müxtəlif mikroelementlər üçün bioloji udulma əmsalları (BUƏ) hesablanmış və onların azalma sıraları tərtib edilmişdir. Bitkilərin kül tərkibinin spektral analizinin nəticələri və BUƏ-nin azalma sıraları 3-cü cədvəldə verilmişdir.

Şirvan düzü aqrolandşaftlarında istər mədəni, istərsə də yabanı bitkilərin tərkibində mikroelementlərin ümumi miqdarı və BUƏ-nin təhlili burada müəyyən konsentrator (toplayıcı) bitkilərin aşkar edilməsi ilə nəticələnmişdir.

Şirvan düzü aqrolandşaftlarında mikroelementlərin izafiliyindən və çatışmazlığından ərazidə müxtəlif xəstəliklər yaranmışdır. Ərazi üçün tərtib edilən "Şirvan düzü aqrolandşaftlarının tibbi-ekogeokimyəvi xəritəsi"ndən göründüyü kimi, Ağdaş və Göyçay rayonları ərazisində endemik zob, diş kariyesi, onkoloji, əsəb və ürək-damar xəstəlikləri çox geniş yayılmışdır. Ucar, Yevlax və Mingəçevir ərazilərində isə qeyd olunan xəstəliklərlə bərabər, həzm sistemi xəstəlikləri də ərazi üçün səciyyəvidir (2-ci şəkil).

Nəticələr. Şirvan düzündə yayılan əsas mikroelementlər B, Zn, Cd, Mo, V, Co, Sr, Ni, Cr, Ba, Y, Zr, Sr, Rb, Fe və s. elementlərdir. Bunlardan tədqiqat ərazisi üzrə izafi mikroelementlər B, Cd, Sb, Zn, Tb, As, Mn, Pb, Mo, V və Co, çatışmayan mikrelementlər isə Ti,Y, Zr, Rb,Cr, Ba, Ni, Sr və Fe-dir. Buradakı aqrolandşaftların geokimyəvi şəraitinin ekoloji cəhətdən qiymətləndirilməsi məqsədilə ayrı-ayrı ərazilərdə mövcud olan ekogeokimyəvi şəraitin insan sağlamlığına təsiri müxtəlif mənbələrdən alınan məlumatlar əsasında araşdırılmış, aqrolandşaftlar üçün daha səciyyəvi olan xəstəliklər, xüsusilə mikroelementlərin anomal konsentrasiyası və çatışmazlığı təsirindən yaranan xəstəliklər və onların yayılma dərəcəsi müəyyənləşdirilmiş, nəticədə tədqiq etdiyimiz ərazi üçün ilk dəfə "Şirvan düzü aqrolandşaftlarının tibbi-ekogeokimyəvi xəritəsi" tərtib edilmişdir. Ağdaş və Göyçay rayonları ərazisində endemik zob, diş kariyesi, onkoloji, əsəb və ürək-damar xəstəlikləri çox geniş yayılmışdır. Ucar, Yevlax və Mingəçevir ərazilərində isə qeyd olunan xəstəliklərlə bərabər, həzm sistemi xəstəlikləri də ərazi üçün səciyyəvidir. Kürdəmir və Sabirabad rayonları ərazisində endemik zob, diş kariyesi və tənəffüs yolları xəstəlikləri daha çox yayılıb. Əhali arasında az yayılan xəstəliklər isə bruselyoz və tənəffüs yolları xəstəlikləridir.

Apardığımız tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, ərazi aqrolandşaftları üçün daha çox səciyyəvi olan yonca, çəltik, buğda, arpa, tərəvəz və bu kimi bitkilər daha geniş sahələrdə yayılmışdır. Yeni yaradılan aqrolandşaftların – biyan, yerkökü, yerfindığı, günəbaxan, soğan və s. Şirvan düzündə genişəndirilməsi üçün geniş perspektivlər var.

2-ci cədvəl

Şirvan düzü aqrolandşaftlarının mikroelement tərkibi

Sıra №-si	Kəsim №-si və məntəqələr	Aqrolandşaftlar	Məntəqənin coğrafi koordinatları	Mikroelementlər
1	K – 1 Ağdaş r-nu Qaradeyin k.	Orta dərəcədə suvarılan tarla kompleksi (yonca sahəsi)	$40^0$31'şm.e. $47^0$18'ş.u.	$\frac{B_{3,5}, V_{3,1}, Ni_{2,1}, Sr_{1,2}}{Y_{0,2}, Rb, Zr, Fe_{0,1}}$
2	K – 3 Yevlax r-nu Havarlı k.	Zəif suvarılan otlaq aqroekosistemi (otlaq sahəsi)	$40^0$44'şm.e. $47^0$05'ş.u.	$\frac{As_{3,2}, B_{1,4}, Cu, Cr_{1,1}}{Ni, Co_{0,3}, Sr, Y_{0,2}, Zr, Rb_{0,1}, Fe_{0,04}}$
3	K – 6 Ağdaş r-nu Orta Ləki k.	İntensiv suvarılan tarla kompleksi (çəltik sahəsi)	$40^0$31'şm.e. $47^0$26'ş.u.	$\frac{Cd_{61,5}, B_{8,1}, V_{3,3}, Co_{1,7}}{Zr_{0,3}, Y_{0,2}, Rb, Sr, Fe_{0,1}}$
4	K – 12 Göyçay r-nu Şıxlı k.	İntensiv suvarılan bağ-plantasiya aqroekosistemləri (nar bağı)	$40^0$36' şm.e. $47^0$45' ş.u.	$\frac{Tb_{11,8}, As_{3,4}, B_{2,4}, Cu_{2,0}}{Cr_{0,8}, Co_{0,5}, Y_{0,2}, Fe, Rb, Sr, Zr_{0,1}}$
5	K – 14 Ağdaş r-nu Qəribli k.	Orta dərəcədə suvarılan tarla kompleksi (biyan sahəsi)	$40^0$38' şm.e. $47^0$18' ş.u.	$\frac{Cd_{76,9}, Tb_{25,8}, Mo_{6,6}, B_{6,0}}{Mn_{0,6}, Y, Sr_{0,2}, Zr, Fe, Rb,_{0,1}}$
6	K – 22 Sabirabad r-nu Narlıq k.	Orta dərəcədə suvarılan tarla kompleksi (arpa sahəsi)	$40^0$06' şm.e. $48^0$28' ş.u.	$\frac{In_{52,0}, V_{7,9}, Mo_{4,5}, Zn_{2,2}}{Ba_{0,6}, B_{0,4}, Y, Sr, Cr_{0,2}, Rb, Fe_{0,1}}$
7	K – 28 Ağsu r-nu Göydəlləkli k.	Orta dərəcədə suvarılan tarla kompleksi (buğda sahəsi)	$40^0$28' şm.e. $48^0$16' ş.u.	$\frac{V_{7,3}, B_{3,4}, Mo_{2,7}, Pb_{2,1}}{Ba_{0,7}, Cr_{0,3}, Sr, Y, Zr_{0,2}, Fe_{0,1}}$
8	K – 36 Ucar r-nu Karabörk k.	İntensiv suvarılan tarla kompleksi (pambıq sahəsi)	$40^0$29' şm.e. $47^0$41' ş.u.	$\frac{Cd_{69,2}, Mn_{18,4}, B_{6,4}, Zr_{3,1}}{Cr_{0,6}, Mo_{0,4}, Y_{0,2}, Fe, Rb_{0,1}}$
9	K – 38 Ağdaş r-nu Qaradeyin k.	Tuqay meşəsində intensiv suvarılan tarla kompleksi (yonca sahəsi)	$40^0$28' şm.e. $47^0$17' ş.u.	$\frac{Tb_{3,1}, B_{2,6}, V_{2,1}, Sr_{1,2}}{Y_{0,4}, Zr_{0,3}, Rb_{0,2}, Fe_{0,1}}$

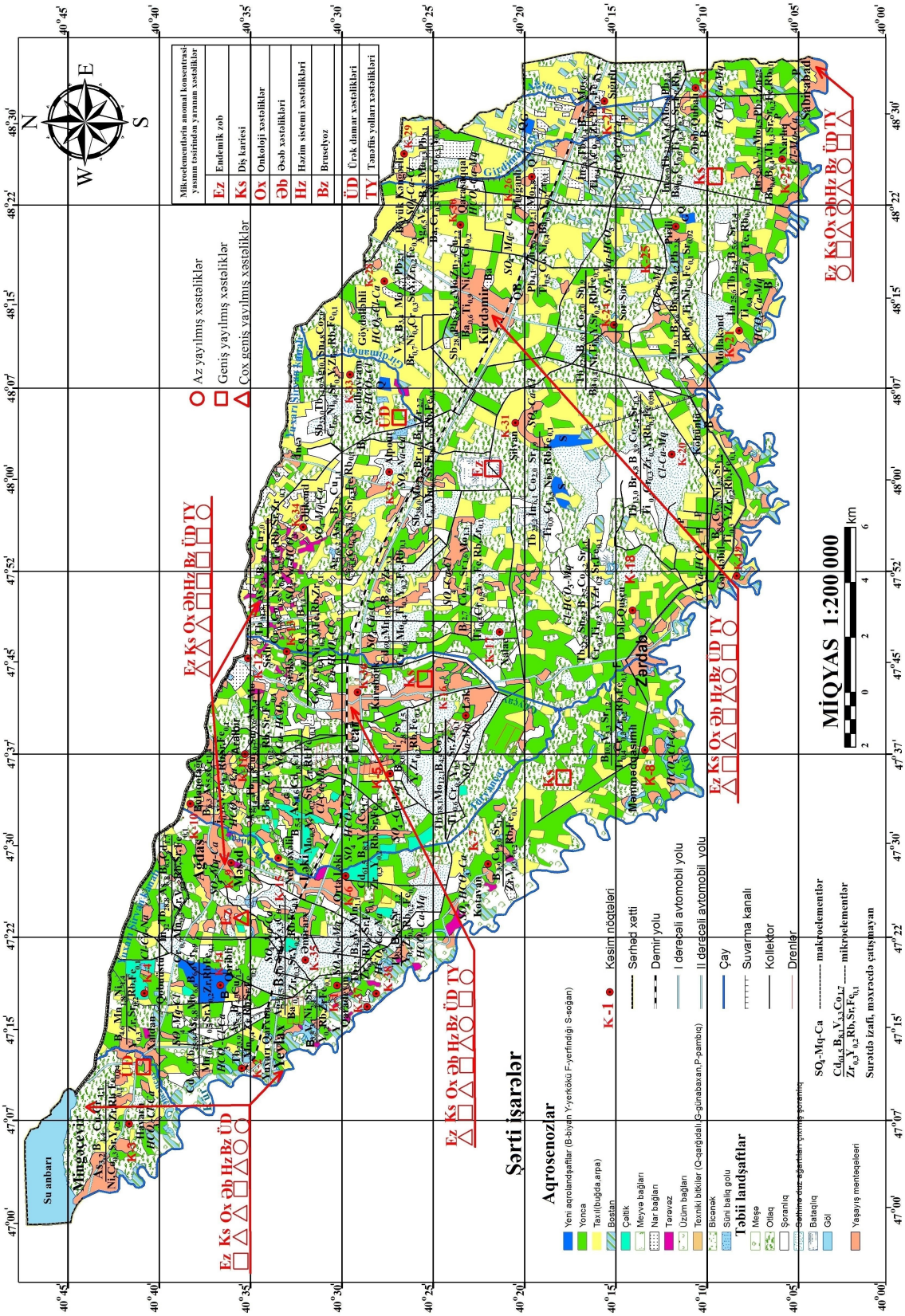
3-cü cədvəl

Şirvan düzü aqrolandşaftlarında bitkilərin tərkibində mikroelmentlərin ümumi miqdarı və bioloji udulma əmsalı K-5, Ucar rayonunun Qaradağlı kəndi

Bitkilər	Mikro-elementlər	Mikroelementlərin %-lə miqdarı		BUƏ
		Külün tərkibində	Torpaqda	
Buğda	B	0,0048	0,0096	0,5
	Fe	0,04928	0,2464	0,2
	Rb	0,00018	0,0018	0,1
	Sr	0,04096	0,0512	0,8
	Y	0,0011	0,0005	2,2
	Zr	0,00145	0,0029	0,5

BUƏ-nin azalma sırası:

$$\frac{Y}{2,2} > \frac{Sr}{0,8} > \frac{B, Sr}{0,5} > \frac{Fe}{0,2} > \frac{Rb}{0,1}$$


Mikroelementlərin anomal konsentrasi yasının təsirindən yaranan xəstəliklər
Ez Endemik zob
Ks Dişkariesi
Ox Onkoloji xəstəliklər
Əb Əsəb xəstəlikləri
Hz Həzim sistemi xəstəlikləri
Bz Bruselyoz
ÜD Ürək damar xəstəlikləri
TY Tənəffüs yolları xəstəlikləri
Az yayılmış xəstəliklər
Geniş yayılmış xəstəliklər
Çox geniş yayılmış xəstəliklər
Şərti işarələr
Aqrosenozlar
Yeni əqrolandşaftlar (B-biyən Y-yerkökü F-yerfrindiği S-soğan)
Yonca
Taxıl(buğda,arpa)
Bostan
Çəltik
Meyvə bağları
Nar bağları
Tərəvəz
Üzüm bağları
Texniki bitkilər (Q-qarğıdalı,B-günəbaxan,P-pambıq)
Biçənək
Təbii landşaftlar
Sünı balıq gölü
Meşə
Otlaq
Şoranlıq
Bataqlıq
Göl
Yaşayış məntəqələri
Kəsim nöqtələri
Sərhəd xətti
Dəmir yolu
I dərəcəli avtomobil yolu
II dərəcəli avtomobil yolu
Çay
Suvarma kanalı
Kollektor
Drenlər
MİQYAS 1:200 000
km
Su anbarı
Mingəçevir
Şirvan
Zərdab
Sabirabad
Molakənd
Kürdəmir
Ağdaş
Göydəlik
Ortabulaq
Qaraqoyunlu
Qaxanaq
Kəlaxan
Mamməcəlisəmi
Dəli-Qusum
Qobustan
Nardaran
Sərdil
Qarasu
Ağdaşlı
Ağcabədi
Ağdaş
Ağcəbədi
Ağdaş
Ağcəbədi
Ağdaş
Ağcəb

Tədqiqatlar göstərir ki, aqrolandşaftlar altındakı torpaqların tərkibində izafiliyi ilə seçilən Cd, Pb, B, Tb, İn və s. mikroelementlər KK-nin çox olmasına baxmayaraq, bitkilər tərəfindən zəif mənimsənilir, bu da bitkilərin spesifik xüsusiyyətləri və torpaq mühiti ilə əlaqədardır.

Bitkilərin, heyvanların, xüsusən də insanların sağlam yaşamaları üçün aqrolandşaftların ağır metallar və toksik mikroelementlərlə çirklənmədən qorunması həmişə diqqət mərkəzində olmalıdır. Bu məqsədlə aqrolandşaftların optimallaşdırılması üçün sağlamlaşdırıcı meliorativ tədbirlərin həyata keçirilməsi vacibdir.

ƏDƏBİYYAT

MƏMMƏDOV, Q.Ş., XƏLİLOV, M.Y., MƏMMƏDOVA, S.Z. 2010. Aqroekologiya. Elm. Bakı. 245-248, 356-360.

SALMANOV, M.A, İSMAYILOV, N.M., CƏFƏROV, Ə.M. 2013. Praktiki aqrobioekologiya. Elm. Bakı. 62-64, 65-67.

ŞƏKURİ, B. 2011. Azərbaycan torpaqlarının geokimyəvi xüsusiyyətləri. Elm. Bakı. 18-24, 158-160.

АЛЕКСЕЕНКО, В.А. 2001. Экологическая геохимия. Логос. Москва. 84-86.

ПЕРЕЛЬМАН, А.И. 1989. Геохимия. Недра. Москва. 41 с.

Məqaləyə c.ü.e.d. Y.Ə.Qəribov rəy vermişdir.