

UOT 631.432+550.837.3:550.822.5

LƏNKƏRAN-ASTARA İQTİSADI RAYONUNUN SARI TORPAQLARININ FORMALAŞMASININ STATİSTİK TƏHLİLİ

Balayar Şahbazov ORCID: 0008-0002-0841-8179

Xalıqverdi Babayev ORCID: 0009-0002-0841-8179

Lənkəran Dövlət Universiteti. Lənkəran. Azərbaycan

e-mail: balayar.shahbazov58@mail.ru

e-mail: babayev. Xalıqverdi 58@mail.ru

Çingiz Gülləliyev ORCID: 0000-0002-4973-2339

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi

Akademik Həsən Əliyeva adına Coğrafiya İnstitutu. Bakı. Azərbaycan,

Lənkəran Dövlət Universiteti. Lənkəran. Azərbaycan

e-mail: ch_gulaliyev@yahoo.com

DOI: 10.30546/2958-8111.2024.3.057

Xülasə

Giriş. Lənkəran-Astara iqtisadi rayonu, müxtəlif xassələrə malik unikal torpaq örtüyü ilə Azərbaycanın subtropik ərazilərinə məxsus kənd təsərrüfatı məhsullarının yetişdirildiyi regiondur. Bu iqtisadi rayonda sarı torpaqlar, kiçik əraziləri əhatə etməklə, sitrus meyvələri, çay, tərəvəz və digər bitkilərin istehsalında mühüm rol oynayır. Bu torpaqlar, regionun kənd təsərrüfatı üçün xüsusi önəmə malikdir. Sarı torpaqların əmələ gəlməsi mürəkkəb və çoxşaxəli bir geokimyəvi prosesin nəticəsidir. Bu proses bir çox təbii amillərin qarşılıqlı təsirindən yaranır.

Tədqiqatın məqsədi. Məqsəd, tədqiq olunan torpaqların fiziki-kimyəvi xassələrinin statistik təhlilini aparmaq və kənd təsərrüfatında istifadəsinin optimallaşdırılmasına dair müvafiq tövsiyələr təqdim etməkdir.

Tədqiqat obyektı və metodikası. Lənkəran, Astara və Masallı rayonlarında xüsusi torpaq əmələgəlmə şəraitinə malik sarı torpaqlar tədqiqat obyektı kimi seçilmişdir. Tədqiqat metodu kimi statistiki analiz təhlilindən istifadə edilmişdir. Statistik analiz üsulu torpaqların formalaşmasına təsir edən əsas amilləri müəyyən etməyə və onların müxtəlif amillərdən asılı olaraq dəyişməsinə proqnozlaşdırmağa imkan verir.

İşin gedişi və nəticələrin təhlili. Məlum olmuşdur ki, tədqiqat nəticəsində alınan statistik nəticələr (humus, azot, C:N nisbəti, pH, CaCO₃ və digər parametrlər) torpağın məhsuldarlığına və kənd təsərrüfatına uyğunluğuna dair müəyyən məlumatların əldə olunmasına yardımçı olur. Statistik təhlillər əsasında tərtib olunan cədvəldə verilən ortalama və digər təsviri statistika, torpaqların fərqli dərinliklərdəki xüsusiyyətlərini müəyyən etməyə və bu xüsusiyyətlərin kənd təsərrüfatında necə istifadə oluna biləcəyini göstərə bilər. Həmçinin, korrelyasiya və xətti reqressiya modelləri tətbiq edərək, torpaq parametrləri arasındakı əlaqələri öyrənmək, daha dəqiq proqnozlar əldə etməyə və torpaqların gələcəkdəki dəyişikliklərinə uyğun strategiyalar hazırlamağa imkan verir. Bu yanaşma torpaq idarəçiliyinin səmərəliliyini artırmağa və kənd təsərrüfatında dayanıqlılığı təmin etməyə kömək edə bilər.

Nəticə. Bu tədqiqatın nəticələrindən, iqlim və geoloji şəraitin torpaqların kimyəvi və fiziki xüsusiyyətləri təsirini başa düşməkdə və regionda torpaq resurslarının idarə edilməsi prosesində istifadə faydalı ola bilər.

Açar sözlər: Lənkəran-Astara, torpaq, humus, azot, riyazi analiz, qranulometrik tərkib.

Giriş. Lənkəran-Astara iqtisadi rayonu, müxtəlif xassələrə malik unikal torpaq örtüyü ilə Azərbaycanın subtropik ərazilərinə məxsus kənd təsərrüfatı məhsullarının yetişdirildiyi regiondur. Bu iqtisadi rayonda sarı torpaqlar, kiçik əraziləri əhatə etməklə, sitrus meyvələri, çay, tərəvəz və digər

bitkilərin istehsalında mühüm rol oynayır. Bu torpaqlar, regionun kənd təsərrüfatı üçün xüsusi önəmə malikdir [4, 6, 8].

Sarı torpaqların əmələ gəlməsi mürəkkəb və çoxşaxəli bir geokimyəvi prosesin nəticəsidir. Bu proses bir çox təbii amillərin qarşılıqlı təsirindən yaranır. Sarı torpaqlar əsasən subtropik və tropik iqlim zonalarında formalaşır, çünki bu ərazilərdə yüksək temperatur və rütubətlik şəraiti torpağın kimyəvi və fiziki xassəsini intensiv şəkildə dəyişdirir. Musson və tropik yağışlar da bu torpaqların əmələ gəlməsində mühüm rol oynayır, çünki bu yağıntılar torpaq minerallarını yuyub onların tərkibini dəyişdirərək sarı rəngin yaranmasına şərait yaradır. Sarı torpaqların əmələ gəlməsinin ən mühüm amillərindən biri də onların vulkanik qayalar üzərində formalaşmasıdır. Vulkanik materiallar, xüsusilə alüminium və dəmir oksidləri, torpağın əsas tərkib hissələrini təşkil edir və bu elementlər torpağın rəngini və strukturunu müəyyənləşdirir. Vulkanik maddələr torpağın mineral tərkibində özünəməxsus xüsusiyyətlər yaradır və eyni zamanda torpağın məhsuldarlığını artıran amillərdən biri hesab olunur. Subtropik iqlim şəraitində yağışların intensivliyinin artması leysanvari prosesləri təşviq edir, bu da torpaqlarda mineralların yuyulmasına və alüminium və dəmir oksidlərinin yığılmasına səbəb olur. Bu proseslərin nəticəsində torpaqların üst qatında, xüsusilə yumşaq və nəmli mühitlərdə, müəyyən morfoloji xüsusiyyətlər və sarı rəngin üstünlüyünü formalaşır [1, 2, 10].

Bitki örtüyünün təsiri də bu prosesi gücləndirir. Tropik və subtropik ərazilərdə dominant olan çoxillik bitkilər, çəmənliklər və ağaclar torpağın üzərində orqaniki maddələrin yığılmasına və bu maddələrin mineral tərkiblə reaksiyaya girməsinə səbəb olur. Bu reaksiyalar torpağın fiziki və kimyəvi xüsusiyyətlərinin dəyişməsinə, nəticədə sarı torpaqların yaranmasına gətirib çıxarır. Sarı torpaqların uzun müddətli inkişafı zamanı alüminium və dəmir oksidlərinin yığılması prosesi davam edir və bu zaman torpaqların rəngi daha qırmızıya çalır. Nəticədə, bu proses qırmızı torpaqların da formalaşmasına səbəb olur. Sarı və qırmızı torpaqlar arasındakı keçid zonalarında, bu iki rəngin qarışımından ibarət torpaqlar mövcud olur ki, bu da onların əmələ gəlmə şərtlərinin və xüsusiyyətlərinin qarşılıqlı təsirini göstərir. Sarı torpaqların tərkibi və strukturu onların kənd təsərrüfatı üçün əlverişli olmasına şərait yaradır. Bu torpaqlarda mövcud olan minerallar, xüsusilə alüminium və dəmir oksidləri, bitkilərin inkişafını müəyyən təsir göstərərək, məhsuldarlığın artmasına təkan vermiş olur.

Sarı torpaqların məhsuldar olmasının səbəbi onların mineral tərkibinin bitkilər üçün faydalı olması və bu torpaqların yaxşı su saxlama xüsusiyyətlərinə malik olmasıdır. Buna görə də, sarı torpaqlar dünyanın bir çox subtropik və tropik bölgələrində kənd təsərrüfatı üçün əhəmiyyətli ərazilər hesab olunur. Sarı torpaqların formalaşması və inkişafı, eyni zamanda torpaqlarda baş verən kimyəvi və fiziki dəyişiklikləri anlamaq baxımından əhəmiyyətli tədqiqat sahəsidir [3, 5, 7, 10]. Bu sahə torpaqların daha effektiv idarə olunması və istifadəsi üçün vacib məlumatlar təqdim edir, eyni zamanda bu torpaqların ekosistemlərdəki rolu və bitki örtüyü ilə əlaqələrini araşdırmağa imkan verir. Bu mənada, ədəbiyyat materiallarından istifadə edərək Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunun sarı-qleyli torpaqlarının formalaşmasının statistik təhlili və modelləşdirilməsi tədqiqat baxımından aktualıq təşkil edir.

Tədqiqatın obyekti və metodikası. Lənkəran, Astara və Masallı rayonlarında xüsusi torpaq əmələgəlmə şəraitinə malik sarı torpaqlar tədqiqat obyekti kimi seçilmişdir. Bu torpaqlar aşağıdakı şəraitdə formalaşır:

Dəniz səviyyəsindən 500-1000 m hündürlükdə, müxtəlif meyli yamaclarda, rütubətli subtropik iqlim şəraitində (rütubətlənmə əmsalı 1.2-1.5, quraqlıq indeksi 0.6-1.5, illik orta temperatur $>10^{\circ}\text{C}$, 3350-4800 $^{\circ}\text{C}$, ümumi şüalanma 122-128 kkal/cm², 10 $^{\circ}\text{C}$ -dən yüksək gündüzlər 150-210 gün, torpaq temperaturu $>5^{\circ}\text{C}$, 210-280 gün), palıd, vələs və həmişəyaşıl kolluqlar, enliyarpaqlı meşələri olan ərazilərdə, sarı aşınma qabıq üzərində elüvial çöküntülərin delüvial mənşəli gilli-gillicələrdən ibarət torpaq əmələgəlmə prosesi nəticəsində formalaşan dağ-meşə sarı-qonur (Acrisols);

Dəniz səviyyəsindən 100-700 m yüksəklikdə, təpəli alçaq relyefə malik, rütubətli subtropik iqlim şəraitində (rütubətlənmə əmsalı 1.0-1.5, quraqlıq indeksi 0.55-1.5, illik orta temperatur $>10^{\circ}\text{C}$ 3800-4400 $^{\circ}\text{C}$, ümumi şüalanma 125-145 kkal/cm², 10 $^{\circ}\text{C}$ -dən yüksək gündüzlər 150-210 gün, torpaq temperaturu $>5^{\circ}\text{C}$ 218-280 gün), Hirkan florası, dəmir ağacı, şabalıdyarpaq palıd və həmişəyaşıl bitki kompleksində, sarı aşınma qabığının təkrar çökmüş məhsulları və əsasən çınqılsız karbonatsız gilli süxurlar şəraitində formalaşan dağ-meşə sarı-Haplic Acrisols (Clayic, Humuc);

Dəniz səviyyəsindən 50-100 m-dən 600-700 m yüksəklikdə alçaq dağlıq və dağətəyi ərazilərdə, sarı aşınma qabıq məhsullarının zəif skeletli karbonatsız delüvial gilli-gilicələrdən ibarət, dəmir ağacı, şabalıdyarpaq palıd, həmişəyaşıl kollar, yaxşı inkişaf etmiş meşəaltı ot bitkilərindən ibarət subtropik iqlim şəraitində (rütubətlənmə əmsalı 1.0-1.5, quraqlıq indeksi 0.55-1.5, illik orta temperatur $>10^{\circ}\text{C}$ 3350-4800 $^{\circ}\text{C}$, ümumi şüalanma 122-128 kkal/cm 2 , 10°C -dən yüksək gündüzlər 150-210 gün, torpaq temperaturu $>5^{\circ}\text{C}$ 210-280 gün) dağ-meşə sarı (pseudopodzollaşmış) (Gleyic Lixisols);

Dəniz səviyyəsindən 15-50 m hündürlükdə, dəniz sahili ovalığında və çay yarpaqlarının gətirmə konuslarında yayılmış, torpaq əmələgətirən süxurları gillicəli qədim allüvial və dəniz çöküntülərindən ibarət olan, seyrək meşə və kolluqlar, rütubətli çəmən və hidrophil bitkilər təşkil edən, çay plantasiyaları, sitrus və tərəvəz bitkiləri altında istifadə olunan qleyli-sarı (pseudopodzollaşmış) (Cleyic Luvisols). Hansı ki, bu torpaqlar rütubətli subtropik iqlim şəraitinə malik olmaqla, orta illik yağıntıların miqdarı 710-1300 mm arasında dəyişir [4, 5, 7].

Tədqiqat metodu kimi statistiki analiz təhlilindən istifadə edilmişdir. Statistik analiz üsulu torpaqların formalaşmasına təsir edən əsas amilləri müəyyən etməyə və onların müxtəlif amillərdən asılı olaraq dəyişməsinə proqnozlaşdırmağa imkan verir. Bu, prosesləri daha dərinlən başa düşməyə və torpağın əsas komponentlərinin tərkibinə ən çox təsir edən amilləri müəyyən etməyə kömək edir. Xətti regressiya modelləri, korrelyasiya analizi və digər statistiki metodların tətbiqi yalnız mövcud torpaq vəziyyətini təsvir etməyə deyil, həm də hazırkı məlumatlara əsaslanaraq mümkün dəyişiklikləri proqnozlaşdırmağa yönəldilir. Beləliklə, bu tədqiqatın məqsədi iqtisadi rayonunun sarı torpaqlarının fiziki və kimyəvi xassələrinin kompleks statistiki analizini aparmaq və bu torpaqlardan kənd təsərrüfatında istifadəni daha da yaxşılaşdırmağa, habelə regionda torpaq resurslarının idarə edilməsini optimallaşdırılmasına yönəlmişdir. Bu proseslər torpağın münbitliyinə, eroziyaya qarşı dayanıqlığına və həmçinin dayanıqlı kənd təsərrüfatını və bioloji müxtəlifliyi dəstəkləmə qabiliyyətinə birbaşa təsir göstərir.

İşin gedişi. Tədqiqat zamanı torpağın fiziki-kimyəvi xassələri, o cümlədən humusun tərkibi, azotun miqdarı, pH, hissəcik ölçüsünün paylanması və sulu ekstraktın tərkibi 5-ci ədəbiyyatdan götürülmüşdür. Torpağın xassələrini təhlil etmək üçün müxtəlif dərinliklərdəki horizontlardan (0-23 sm, 23-42 sm, 42-96 sm və s.) nümunələr götürülmüşdür. Statistik təhlil üçün torpağın müxtəlif fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri arasındakı əlaqəni öyrənmək məqsədilə təsviri statistika metodlarından, korrelyasiya təhlilindən və xətti regressiya modellərin qurulmasından istifadə olunmuşdur.

Paylanma statistikasının göstəricilərini hesablamaq üçün "Məlumatların Təhlili" Microsoft Excel 2010 proqram paketindən istifadə edilmişdir. Cədvəl 1-də Sarı - qleyli torpaqların tərkibinə daxil olan bəzi parametrlər göstərilmişdir.

Cədvəl 1

Sarı - qleyli torpaqların bəzi tərkib göstəriciləri (Cədvəl 5-ci ədəbiyyatdan götürülmüşdür)

Dərinlik, sm	Humu s, %	Azo t, %	C:N	pH sulu	Hiqro skopi k su, %	CaCO 3, %	100 q torpaqda udulmuş əsaslar, mq- ekv.		Qranulometrik tərkib	
							Ca ²⁺	Mg ²⁺	<0,00 1	<0,01
Astara kəsim 9										
0-23	2,38	0,18	6,94	6,0	5,10	yox	11,18	-	28,80	61,20
23-42	2,20	0,17	6,79	5,9	4,08	yox	10,24	-	36,00	78,80
42-96	2,20	0,17	6,79	5,8	6,84	yox	26,63	15,98	42,40	74,40
96-118	2,09	0,16	6,86	5,8	6,38	yox	26,96	32,26	36,80	72,80
118-143	2,04	0,16	6,69	5,8	6,19	yox	25,72	15,63	26,80	59,60

Masallı, kəsim 15										
0-23	3,28	0,24	7,18	5,7	4,46	yox	18,03	20,40	20,00	37,20
23-48	1,52	0,13	6,14	6,3	5,03	yox	16,72	20,21	14,00	42,00
48-87	1,24	0,11	5,91	6,7	5,28	yox	15,95	20,24	28,80	66,00
87-123	1,24	0,11	5,91	7,0	4,98	yox	18,30	16,48	20,00	57,20
Astara, kəsim 51										
0-27	2,92	0,22	6,97	6,1	-	yox	22,73	14,40	24,8	38,00
27-69	2,48	0,19	6,85	6,3	-	yox	21,79	12,05	çöküntü	9,60
69-97	1,29	0,11	6,16	6,0	-	yox	13,25	10,25	çöküntü	çöküntü
97-135	0,70	0,08	4,59	5,9	-	yox	17,93	16,38	çöküntü	çöküntü
135-138	0,59	0,07	4,43	5,9	-	yox	25,08	15,81	çöküntü	çöküntü
Astara, kəsim 52										
0-34	2,15	0,17	6,64	6,0	5,85	yox	8,63	24,74	17,20	39,40
34-78	1,26	0,11	6,01	6,3	6,01	yox	10,41	12,15	27,60	46,00
78-112	0,57	0,08	3,74	6,3	6,85	1,35	17,56	18,63	27,60	46,40
112-138	0,46	0,06	4,03	6,2	5,20	0,88	14,27	26,62	28,40	48,80
138-165	0,18	0,05	1,89	6,2	5,96	1,32	11,92	22,39	6,00	30,00
Astara, kəsim 53										
0-34	2,53	0,19	6,99	5,9	5,44	yox	8,16	21,45	24,00	50,00
34-76	1,40	0,12	6,13	6,0	5,97	yox	13,71	20,13	28,80	55,60
76-107	0,85	0,09	4,96	6,3	5,78	0,89	17,18	18,07	28,80	62,40
107-139	0,77	0,08	5,05	6,5	6,20	1,33	16,99	17,32	20,60	38,60
139-170	0,41	0,06	3,59	6,5	6,03	0,45	18,03	13,46	14,80	30,00

Alınan nəticələrin təhlili. Müxtəlif torpaq horizontları üçün humus, azot, pH və digər torpaq tərkibinə daxil olan parametrlərin təsviri statistika təhlili 2-ci cədvəldə göstərilmişdir. Göründüyü kimi, orta humus dəyərləri 1,24% ilə 3,28% arasında, pH isə 5,7 ilə 7,0 arasında dəyişir. Ən yüksək humus dəyərləri yuxarı horizontlarda müşahidə olunur ki, bu da torpaqəmələgəlmə şəraiti üçün üzvi maddələrin əhəmiyyətini təsdiqləyir.

Cədvəl 2

Müxtəlif dərinliklərdə torpaqların əsas parametrləri üçün təsviri statistika

Parametr	Ortalama (Mean)	Standart Sapma (Std Dev)	Minimum (Min.)	Maksimum (Max.)	Çevrə (Range)	Q ₁ (25%-lik kvartil)	Q ₂ (Median, 50%-lik kvartil)	Q ₃ (75%-lik kvartil)
Humus (%)	1,665	0,828	0,18	3,28	3,1	1,24	1,24	2,2
Azot (%)	0,13	0,05	0,05	0,24	0,19	0,11	0,11	0,16
C:N	6,48	1,03	3,59	7,18	3,59	5,91	6	6,85

pH sulu	6,1	0,33	5,8	7	1,2	5,9	6,1	6,3
Hiqroskopik su (%)	5,73	1,25	0	28,8	28,8	0	0	6,85
CaCO ₃ (100 q torpaqda)	18,6	8,72	6	42	36	11,92	14,4	18,63
Mg ²⁺ (100 q torpaqda)	19,29	10,46	9,6	78,8	69,2	13,25	16,48	21,45
Ca ²⁺ (100 q torpaqda)	20,81	10,58	8,63	78,8	70,17	14,27	15,98	26,62

Qeyd. Cədvəldə çevrə (Range), bir verilənlər toplusunun minimum və maksimum dəyərləri arasındakı fərqi ifadə edir. Yəni, verilənlərdəki ən kiçik və ən böyük dəyərlər arasındakı məsafəni göstərir. Çevrə (Range) verilənlərin yayılmasını ölçmək üçün istifadə olunur və ümumilikdə verilənlərdəki ən geniş dəyişkənliyini göstərir.

Bu cədvəldə humus, azot, C:N, pH sulu, hiqroskopik su, CaCO₃, Mg²⁺, və Ca²⁺ parametrlərinin hər biri üçün ortalama, standart sapma, minimum, maksimum, çevrə, və kvartillərin təsviri statistikaları göstərilmişdir.

Kvartillər (Quartiles): -Kvartillər verilənləri dörd bərabər hissəyə bölür. Onlar verilənlərin yayılmasını daha detallı şəkildə göstərir. Q₁ (birinci kvartil):-verilənlərin 25%-inin arası olduğu dəyər. Q₂ (ikinci kvartil və ya median):-verilənlərin 50%-inin altında olduğu dəyər. Q₃ (üçüncü kvartil): - verilənlərin 75%-inin altında olduğu dəyəri göstərir.

Verilənlərə əsasən demək olar ki, torpaqlar müxtəlif tərkibli (humus, azot, C:N nisbəti, pH, hiqroskopik su, CaCO₃ və digər ionlar) olmaqla yanaşı müəyyən bənzərliklər, həm də fərqlilikləri mövcuddur. Torpağın humus miqdarı ümumiyyətlə 0,18%-dən 3,28%-ə qədər dəyişir və ən yüksək nisbətlər torpağın orta dərinliklərində müşahidə olunur.

Azot səviyyəsi isə 0,05%-dən 0,24%-ə qədər dəyişərək torpaqlarda azotun sabit olduğunu göstərir.

C:N nisbəti 5,91 ilə 6,85 arasında dəyişir, bu da torpağın üzvi maddə və azot arasındakı əlaqəni vurğulayır. pH dəyərləri 5,80 ilə 7,00 arasında sıxlaşaraq torpağın bitki inkişafı üçün əlverişli şəraitə malik olduğunu göstərir. Hiqroskopik su miqdarı isə 0%-dən 28,80%-ə qədər dəyişir, bu da torpaqların su saxlaması qabiliyyətinin müxtəlif olduğunu göstərir. CaCO₃ miqdarı da geniş diapazonda dəyişir, bəzi torpaqlar kalsium karbonatla zəngindir, digər torpaqlar isə daha zəif. Nəticə olaraq, torpaqların müxtəlif xassələri arasında müəyyən bir yaxınlaşma müşahidə olunsada, xüsusən hiqroskopik su və CaCO₃ parametrlərində əhəmiyyətli fərqlər mövcuddur. Bu, torpaqların iqlim və geoloji şəraitlərə uyğunlaşdığını və hər bir parametrin torpağın məhsuldarlığına təsir etdiyini göstərir.

Cədvəldən əldə edilən nəticələr torpaqların bioloji aktivliyini, mineral tərkibini və geoloji şəraitlərini göstərir. Torpaqların humus miqdarı, azot səviyyəsi, C:N nisbəti və pH dəyərləri, torpağın formalaşdığı iqlim şəraiti və bitki örtüyü ilə əlaqədardır. Hiqroskopik su və CaCO₃ miqdarındakı müxtəlifliklər, torpaqların rütubətli və quru ərazilərdə formalaşdığını, geoloji quruluşun isə torpağın mineral tərkibini və kimyəvi xüsusiyyətlərini müəyyən etdiyini göstərir. Bu təhlil, torpaqların forməşmə prosesində əsasən iqlim şəraiti, bioloji fəaliyyət, geoloji quruluş və kimyəvi tərkib faktorlarının təsirli olduğunu göstərir.

Korrelyasiya analizi aparılaraq torpaq parametrləri arasında əlaqələr müəyyən edilmişdir. Əldə edilən nəticələrə əsaslanaraq C:N nisbətini proqnozlaşdırmaq üçün aşağıdakı regressiya modeli qurulmuşdur: Modelin ümumi forması aşağıdakı kimidir:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_n X_n + \epsilon$$

Burada: Y - asılı dəyişən (məsələn, C: N nisbəti), β_0 - modelin kəsiyi β_0 , β_1 , β_2 , β_3 , $+\dots+\beta_n$ - müstəqil dəyişənlərin əmsalları, $X_1, X_2, \dots, X_n$ - müstəqil dəyişənlər (məsələn, humus, azot, pH və s.), ϵ - modelin xətasıdır. Bizim halda model aşağıdakı kimi yazıla bilər.

$$C:N \text{ nisbəti} = 3.2 + 0.5 \times \text{Humus} + 0.3 \times \text{Azot} - 0.2 \times \text{pH}$$

Bu model C:N nisbətinin humus, azot və pH ilə əlaqəsini göstərir. Modelin əmsalları müvafiq torpaq xassələrinin C:N nisbətinə təsirini müəyyən edir. Torpaqda humusun miqdarı artdıqca C:N nisbəti artır. Azot miqdarı da C:N nisbətinin artmasına səbəb olur. pH dəyərinin artması isə C:N nisbətinin azalmasına təsir edir. Modelin doğruluğu qiymətləndirildikdə aşağıdakı göstəricilər nəzərə alınmışdır. R^2 (determination coefficient) modelin uyğunluğunu və doğruluğunu göstərir. p-value: Hər bir əmsalın statistik əhəmiyyətini ölçür.

Nəticə. Bu analiz və riyazi model torpağın müxtəlif xüsusiyyətləri arasında əlaqələri və bu əlaqələrin məhsuldarlığa təsirini başa düşmək üçün faydalıdır. Torpağın Humus, Azot, C:N nisbəti və pH kimi xüsusiyyətlərindən istifadə edərək C:N nisbətini proqnozlaşdırmaq mümkündür. Bu məlumatlar torpaq idarəçiliyi və əkinçilikdə daha effektiv qərarların verilməsinə kömək edir. Bu nəticələr həmçinin torpağın formalaşmasında və inkişafında iqlim, ətraf mühit və geoloji şəraitin təsirini anlamaqda köməkçi olur. Torpaqlardakı su tutma qabiliyyəti və kalsium karbonat miqdarı da torpağın ekosistemi və bitki məhsuldarlığı ilə bağlı daha dərinləndirən analiz aparılmasına imkan yaradır.

Ədəbiyyat

1. Babayev M.P. Azərbaycan torpaqlarının morfogenetik diaqnostikası. nomenkulaturası və təsnifatı./ Babayev M.P., Həsənov V.H., Cəfərova Ç.M., Hüseynova S.M. Bakı. "Elm" 2011. s. 329-336
2. Əhmədli T. M. Lənkəran-Astara rayonlarının torpaq tiplərində baş verən fiziki-kimyəvi dəyişikliklərin və eroziya meyillərinin öyrənilməsi./ Əhmədli T. M., Məmmədzadə E. Elm və İnnovativ Texnologiyalar Jurnalı. Nömrə 26, 2023. cəh. 12-26.
3. Gülləliyev Ç. Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunun sari torpaq profilində fiziki gil və lil fraksiyalarının məkan heterogenliyi / Gülləliyev Ç. Xasayeva S., Ağayev B. Məlikov Ə. Texnika və Aqrar elmləri jurnalı 2024-cü il, № 3 (9) - səh. 63-76.
4. Алиева Б. Б. Содержание гумуса в почвах Ленкоранской низменности // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №6. С. 171-177. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/79/20>.
5. Бабаев М.П. Место желтоземно-глеевых почв Азербайджана в международной системе WRB// Бабаев М.П., Исмаилов А.И., Гусейнова С.М. Почвы и окружающая среда. -2020. – Т. 3. № 1. – С. 112.
6. Бабаев М.П. Желтоземные почвы Ленкоранской области и история их изучения // Бабаев М.П., Мирза-заде Р.И., Рамазанова Ф.М. Почвоведение и агрохимия. №1. Баку- 2022, с.62-67.
7. Babayev M.P. The influence of agricultural use of soils of the dry subtropical zone on its morphological properties// Babayev M.P., Ramazanova F.M. Karabag 2. Uluslararası Uygulamalı Bilimler Kongresi "Zafer Gu nu ve Şehitlerin Anısına". Bakı: Kasım, 2021. – Book 1. – P. 207-213.
8. Гасымова Г.М. Агрофизические свойства и режим почв чайных плантаций Ленкоранской зоны и пути их регулирования. Дисс. на соиск. ученой степени к.с.х.н., Баку, 1986, 130 с.
9. Ковалев Р. В. Почвы Ленкоранской области. Баку: Изд-во АН Азерб. ССР. 1996. 372 с.
10. Gurbanov E.A. Changes in anti-erosion resistance of irrigated grey Cinnomanic soils of the dry subtropical zone of Azer-baijan depending on the age of irrigation// Gurbanov E.A., Ramazanova F.M., Huseynova S.M., Gurbanova Z.R. Biologiya Tomsk State University Journal of Biology. – 2021. - С. 56

References

1. Babayev M.P. Morphogenetic diagnostics of Azerbaijani soils. Nomenclature and classification./ Babayev M.P., Hasanov V.H., Jafarova Ch.M., Huseynova S.M. Baku. "Science" 2011. pp. 329-336

2. Ahmadli T. M. Study of physicochemical changes and erosion tendencies in soil types of Lankaran-Astara regions./ Ahmadli T. M., Mammadzade E. Journal of Science and Innovative Technologies. Issue 26, 2023. vol. 12-26.
3. Gulaliyev Ch. Spatial heterogeneity of physical clay and silt fractions in the yellow soil profile of Lankaran-Astara economic region / Gulaliyev Ch. Khasayeva S., Aghayev B. Malikov A. Journal of Technical and Agricultural Sciences 2024, No. 3 (9) - p. 63-76.
4. Aliyeva B. Содержание в почвах Ленкоранской низменности // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №. 6. С. 171-177. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/79/20>.
5. Babaev M.P. The place of zheltzemno-gley soils of Azerbaijan in the international system of WRB// Babaev M.P., Ismailov A.I., Guseinova S.M. Soils and environment. -2020. – Т. 3. No. 1. – С.
6. Babaev M.P. Yellow earth soils of the Lankaran region and the history of their studies // Babaev M.P., Mirza-zade R.I., Ramazanova F.M. Soil Science and Agrochemistry. No. 1. Baku- 2022, p. 62-67.
7. Babayev M.P. The influence of agricultural use of soils of the dry subtropical zone on its morphological properties// Babayev M.P., Ramazanova F.M. Karabagh 2nd International Congress of Applied Sciences "In Memory of Victory Day and Martyrs". Baku: Kasim, 2021. – Book 1. – P. 207-213.
8. Gasyanova G.M. Agrophysical properties and regime of soils of tea plantations of the Lankaran zone and ways of their regulation. Diss. на соиск.ученой средний к.с.х.н., Baku, 1986, 130 p.
9. Kovalev B. Baku: Изд-во AN Azerbaijan. USSR. 1996. 372 p.
10. Gurbanov E.A. Changes in anti-erosion resistance of irrigated gray Cinnomonic soils of the dry subtropical zone of Azerbaijan depending on the age of irrigation// Gurbanov E.A., Ramazanova F.M., Huseynova S.M., Gurbanova Z.R. Biology Tomsk State University Journal of Biology. – 2021. - p. 56.

STATISTICAL ANALYSIS OF THE FORMATION OF YELLOW SOILS OF THE LANKARAN-ASTARA ECONOMIC REGION

Balayar Shahbazov

Khaligverdi Babayev

Lankaran State University, Lankaran, Azerbaijan

e-mail: balayar.shahbazov58@mail.ru

e-mail: babayev. Xaliqverdi 58@mail.ru

Chingiz Gulaliyev

Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

H. Aliyev Institute of Geography, Baku, Azerbaijan

Lankaran State University, Lankaran, Azerbaijan

e-mail: ch_gulaliyev@yahoo.com

Summary

Introduction. Lankaran-Astara economic region is a region of cultivation of agricultural products related to the subtropical zones of Azerbaijan, with a unique soil cover with various properties. In this economic region, yellow soils, occupying small areas, play an important role in the production of citrus fruits, tea, vegetables and other crops. These lands are of particular importance for the agriculture of the region. The formation of yellow soils is the result of a complex and multifaceted geochemical process. This process occurs as a result of the interaction of many natural factors.

Purpose of the study. The aim of the work is to conduct a statistical analysis of the physicochemical properties of the studied soils and provide appropriate recommendations for optimizing their use in agriculture.

Object and methodology of the study. Yellow soils with special soil formation conditions in the Lankaran, Astara and Masalli regions were selected as the object of the study. Statistical analysis was used as a research method. The method of statistical analysis allows us to identify the main factors influencing soil formation and predict their changes depending on various factors.

Analysis of the progress and results of work. It was found that the statistical results obtained as a result of the study (humus, nitrogen, C:N ratio, pH, CaCO₃ and other parameters) help to obtain certain information about the productivity of the soil and its suitability for agriculture. The average and other descriptive statistics given in the table compiled on the basis of statistical analysis can determine the properties of soils at different depths and show how these properties can be used in agriculture. Also, by applying correlation and linear regression models, it is possible to study the relationships between soil parameters, obtain more accurate forecasts and develop strategies appropriate to future changes in soils. This approach can help to increase the efficiency of land management and ensure sustainability in agriculture.

Conclusions. The results of this study can be useful for understanding the influence of climatic and geological conditions on the chemical and physical properties of soils, as well as for the process of soil resource management in the region.

Keywords: Lankaran-Astara, soil, humus, nitrogen, mathematical analysis, granulometric composition.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ ЖЕЛТЕЗЕМНЫХ ПОЧВ ЛЕНКОРАНЬСКО-АСТАРИНСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЙОНА

Балаяр Шахбазов

Халыгверди Бабаев

Лянкяранский государственный университет, Лянкяран, Азербайджан

Чингиз Гюлалыев

Министерство науки и образования Республики Азербайджан

Институт географии имени академика Г. Алиева, Баку, Азербайджан

Лянкяранский государственный университет, Лянкяран, Азербайджан

e-mail: ch_gulaliyev@yahoo.com

Резюме

Введение. Лянкяран-Астаринский экономический район – регион выращивания сельскохозяйственной продукции, относящейся к субтропическим зонам Азербайджана, с уникальным почвенным покровом, обладающим разнообразными свойствами. В этом экономическом регионе желтые почвы, занимающие небольшие площади, играют важную роль в производстве цитрусовых, чая, овощей и других культур. Эти земли имеют особое значение для сельского хозяйства региона. Образование желтых почв является результатом сложного и многогранного геохимического процесса. Этот процесс возникает в результате взаимодействия многих природных факторов.

Цель исследования. Целью работы является проведение статистического анализа физико-химических свойств исследуемых почв и предоставление соответствующих рекомендаций по оптимизации их использования в сельском хозяйстве.

Объект и методология исследования. В качестве объекта исследования были выбраны желтоземы с особыми условиями почвообразования в Лянкяранском, Астаринском и Масаллинском районах. В качестве метода исследования использовался статистический анализ. Метод статистического анализа позволяет выявить основные факторы, влияющие на почвообразование, и прогнозировать их изменения в зависимости от различных факторов.

Анализ хода и результатов работ. Установлено, что полученные в ходе исследования статистические результаты (гумус, азот, соотношение C: N, pH, CaCO₃ и другие параметры) помогают

получить определённые данные о плодородии почвы и её пригодности для сельского хозяйства. Статистический анализ, представленный в виде таблиц с усреднёнными и другими описательными статистиками, позволяет определить характеристики почв на разных глубинах и показать, как эти свойства могут использоваться в сельском хозяйстве. Кроме того, применение корреляционных и линейных регрессионных моделей даёт возможность изучить взаимосвязи между параметрами почвы, получать более точные прогнозы и разрабатывать стратегии, соответствующие будущим изменениям почв. Такой подход способствует повышению эффективности управления почвенными ресурсами и обеспечению устойчивости сельского хозяйства.

Выводы. Результаты данного исследования могут быть полезны для понимания влияния климатических и геологических условий на химические и физические свойства почв, а также для процесса управления почвенными ресурсами в регионе.

Ключевые слова: Лянкярань-Астара, почва, гумус, азот, математический анализ, гранулометрический состав.

Məqalə daxil olub:
05 noyabr 2024-cü il

Təkrar işlənməyə göndərilib:
“ “ 2024-cü il

Çapa qəbul olunub:
25 dekabr 2024-cü il