

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

Əlyazma hüququnda

FEYZİYEV FİKRƏT MALİK oğlu

**MUĞAN DÜZÜ ÇƏMƏN-BOZ TORPAQLARININ
MORFOGENETİK DİAQNOSTİKASI VƏ MƏSAFƏDƏN
ZONDLAMA TEXNOLOGİYASI İLƏ TƏDQIQI**

”İxtisas: 2511.01” – Torpaqşünashq

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

AVTOREFERATI

BAKİ -2016

Dissertasiya işi AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun “Torpaqların genezisi, coğrafiyası və kartoqrafiyası” laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: AMEA-nın həqiqi üzvü, a.e.d, prof.
M.P. BABAYEV

Rəsmi opponətlər: B.e.d, professor. **Ə.R. Əhmədov**
A.e.f.d, dosent **Ə.M. Cəfərov**

Aparıcı təşkilat: AMEA akademik H.Əliyev adına
Coğrafiya İnstitutunun “Torpaqların
Coğrafiyası” şöbəsi

Dissertasiyanın müdafiəsi “___” _____ 2016-cü il saat “___” –da AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun nəzdində fəlsəfə və doktorluq dissertasiyalarının müdafiəsi üzrə D.01.041 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Avtoreferata verilən rəylərin iki nüsxədə aşağıdakı ünvana göndərilməsi xahiş olunur.

Ünvan: Az1073, Bakı, M.Rahim küçəsi 5,
Tel.:+994(12) 510 10 97, faks +994(12) 5383240, Şuranın elmi katibinə.

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

Avtoreferat göndərilib “___” _____ 2016-cı il

D. 01.041 Dissertasiya Şurasının
Elmi katibi, a.e.d., prof.

A.P.Gərayzadə

İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

Müasir dövrdə ərazidə ekoloji tarazlığı qorumaq, becərilən bitkilərdən yüksək və keyfiyyətli məhsul almaq üçün torpaqdan maksimum dərəcədə səmərəli istifadə olunması qarşıya qoyulan məqsədlərdən biri olmalıdır.

Ölkədə son illər aqrar yönümlü siyasətə geniş önəm verilməsi və bu istiqamətdə qəbul olunmuş dövlət proqramları torpaqların qorunmasını, səmərəli istifadəsini və bol məhsul alınmasını ön plana çəkir. Bu məqsədlə qəbul olunmuş “Azərbaycan Respublikasında (2008-2015-ci illər) əhalinin ərzaq məhsulları ilə etibarlı təminatına dair Dövlət proqramında” bir çox məsələlərin həllinə nail olunmuşdur. Bunlardan meliorasiyaya ehtiyacı olan torpaqların müəyyənləşdirilməsi, onların xəritələrinin hazırlanması, deqradasiyaya uğramış torpaqların bərpa və torpaq münbitliyinin artırılması, arid iqlimə malik ərazilərdə inkişaf etmiş torpaqların əkin dövriyyəsinə qaytarılması kimi vacib tədbirləri göstərmək olar. Muğan düzü qədim əkinçilik ənənələrinə malik və intensiv istifadə olunan ərazilərdəndir. Lakin torpaqlardan düzgün istifadə olunmaması torpaqların deqradasiyasına səbəb olmuşdur. Tədqiq olunan ərazinin torpaqları, xüsusən çəmən-boz torpaqlar hazırda şorlaşma, şorakətləşmə, defilyasiya, irriqasiya eroziyası, otlaq eroziyası, bərkimə və s. kimi deqradasiya proseslərinə məruz qalır. Göstərilən amillərin böyük əksəriyyəti antropogen faktorların təsiri altında daha da intensivləşir.

Tədqiq edilmiş torpaq tipi həmçinin həmin torpaqların yayıldığı ərazi kifayət qədər “həssas” ərazi olması çəmən-boz torpaqların öyrənilməsi üçün müasir metodlardan istifadə edilməsini zərurətə çevrilmiş və adı çəkilən tədqiqatda məsafədən öyrənmə, GIS texnologiyası, müasir laborator analizlərdən istifadə edilmişdir. Yuxarıda qeyd olunan məsələləri nəzərə alaraq aparılan tədqiqat işi torpaqların qorunub saxlanılmasına və səmərəli istifadəsinə istiqamətlənərək böyük aktualıq kəsb edir.

İşin məqsəd və vəzifələri. Dissertasiya işinin əsas məqsədi Muğan düzündə yayılmış çəmən-boz torpaqların etalon torpaq tipi kimi öyrənilməsi ilə yanaşı adı çəkilən torpaqların morfogenetik diaqnostikasında gedən prosesləri, onların təhlili və elmi əsaslandırılmasıdır.

Bu məqsədlə qarşıya aşağıdakı məqsədlər qoyulmuşdur;

-Çəmən-boz torpaqların morfogenetik diaqnostikasını müəyyənləşdirmək (genetik qatlar üzrə); - Kimyəvi və aqrofiziki xassələrin tədqiq

etmək; - Aşağı taksonlarda torpaqların milli və beynəlxalq təsnifatını dəqiqləşdirmək; -Torpaqların görünən və yaxın infraqırmızı spektrdə əsas göstəricilərini müəyyənləşdirilmək; - Peyk verilənlərindən istifadə edərək torpaqdan istifadə vəziyyətini müəyyənləşdirmək; - Coğrafi İnformasiya Sistemlərinin imkanlarından istifadə edərək müxtəlif göstəriciləri xəritələşdirmək.

Tədqiqatın obyekti. Tədqiqat obyekti olaraq Azərbaycanın arid iqlim şəraitinə malik ərazilərdən biri Muğan düzü seçilmişdir.

Elmi yenilik. Muğan düzünün suvarılan və xam çəmən-boz torpaqların morfogenetik diaqnostikası müqayisəli öyrənilmiş və təhlil edilmişdir. İlk dəfə olaraq çəmən-boz torpaqların aşağı taksonlarda milli təsnifatı dəqiqləşdirilmiş, həmçinin bu torpaqların WRB beynəlxalq torpaq təsnifat sisteminə korrelyasiyası aparılmışdır. Çəmən-boz torpaqların diaqnostik göstəriciləri görünən və yaxın infraqırmızı spektroskopiyaya (350-2500 nm dalğa uzunluğunda) texnologiyası vasitəsilə tədqiq edilmiş və modelləşdirilmişdir. Məsafədən zondlama texnologiyası əsasında Peyk şəkillərindən istifadə etməklə CİS mühitində Muğan düzünün torpaq istifadəçiliyi, deqradasiya xəritəsi tərtib edilmiş, torpaq xəritəsi yenidən işlənmişdir.

İşin təcrübə əhəmiyyəti. Torpaqların tamamlanmış sistematikası və diaqnostikası və tərtib olunmuş torpaq xəritəsi, torpaqdan istifadə xəritəsi, torpaqların deqradasiya xəritəsi, torpaqların spektral xüsusiyyətləri əsasında öyrənilməsi və modelləşdirilməsi fermerlər, tədqiqatçılar və pedaqoqlar tərəfindən istifadə oluna bilər.

İşin tətbiqi. Torpaqların müasir metodika vasitəsilə öyrənilməsi və modelləşdirilməsi məqsədilə Yerli fermer təsərrüfatı olan “ƏJDƏROĞLU” MMC-də tədqiqat işi tətbiq olunmuşdur.

İşin aprobeasiyası. Tədqiqat işinin nəticələri 2012-ci ildə Moskvada keçirilən “Lomonosov-2012” adlı və Dokuçayevin 85-illik yubleyinə həsr olunmuş konfransda, İspaniyada keçirilən “Pedometrics-2015” adlı konfransda, İtaliyanın CREA Agrobiologiya və Torpaqşünaslıq Tədqiqat Mərkəzində, həmçinin müxtəlif vaxtlarda Azərbaycanda keçirilən konfranslarda (2012, 2013, 2016) və AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya institutunun elmi şuralarında aprobeasiya olunmuşdur.

Dərc olunmuş işlər. Dissertasiya işinin mövzusuna uyğun 6 məqalə və 8 tezis çap olunmuşdur.

İşin struktur və həcmi. Dissertasiya işi, ümumi səciyyədən, 5 fəsildən, nəticələr, ədəbiyyat siyahısı və əlavələrdən ibarət olmaqla 167 səhifə təşkil edir.

İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

Girişdə - mövzunun aktuallığı əsaslandırılmış, tədqiqat işinin məqsəd və vəzifələri aydınlaşdırılmış, tədqiqat obyekti və tədqiqatın metodikası şərh olunmuş, tətbiqi, elmi yeniliyi, təcrübi əhəmiyyəti və aprobeasiyası haqqında məlumat verilmişdir.

I Fəsildə - Muğan düzünün təbii ekoloji şəraiti haqqında məlumat verilmiş, ayrı-ayrı torpaqəmələgətirən faktorlar nəzərdən keçirilmişdir. Muğan düzü şimaldan, şərqdən və qərbdən Kür və Araz çayları, cənub-şərqdən Kür çayının qolu olan Akkuşa çayı ilə, cənubdan Lənkəran ovalığı ilə və cənub-qərbdən isə İranla həmsərhəddir. Təsvir edilən tədqiqat ərazisinin iqlimi yayı quraq keçən mülayim isti, yarımsəhra quru çöl iqliminə aiddir. Tədqiqat ərazisinə il ərzində 187-309 mm yağıntı düşür. Ümumiyyətlə, maksimum yağıntı yaz aylarında, minimum yağıntı isə yay aylarında təsadüf edilir. Tədqiqat ərazisinin bitki örtüyü əsasən ərazinin relyefindən, coğrafi vəziyyətindən, qrunut sularının səviyyəsindən və iqlim xüsusiyyətlərindən asılı olaraq dəyişir. Tədqiqat ərazisinin əsas təbii bitki örtüyünü yovşanlı-efemer və yovşanlı - halofit bitki qrupları təşkil edir.

II Fəsildə - Çəmən-boz torpaqların Azərbaycanda və dünyada coğrafi mövqeyi, öyrənilmə tarixi, vəziyyəti və tədqiqat işinin metodikası haqqında informasiya verilmişdir.

Azərbaycanda çəmən-boz torpaqlar Kür-Araz, Samur-Şabran və Naxçıvanın dağətəyi düzənlikləri şleyf yatımlarını, depressiyaya uğramış çökəkliklərini əhatə edir. Qarşıya qoyulan məqsəd və vəzifələri yerinə yetirmək üçün xarakterik yerlərdən müxtəlif dərinlikdə 40 dan çox torpaq kəsimi qoyulmuş, genetik qatlar üzrə nümunələr götürülmüş və laborator analizlər aparılmışdır. Hər bir torpaq kəsiminin GPS koordinatları qeyd edilmiş və tədqiqat işlərində istifadə olunmuşdur.

Laboratoriya analizləri Dünya Torpaqşünaslar Cəmiyyətinin qəbul etdiyi müasir metodikalara və standartlara uyğun olaraq, İtaliyanın Aqrobiologiya və Torpaqşünaslıq Tədqiqatı Mərkəzində aparılmışdır. Çəmən-boz torpaqların fiziki, kimyəvi göstəricilərin analizi üçün istifadə olunan metodlar aşağıda göstərilmişdir.

Qranulometrik tərkib – Pipette metodu; **Torpaqda humus və üzvi maddələrin ümumi miqdarı** – Tyurin və Walkley- Black metodu; **Elektrik keçiricilik** - 5:1 ekstraktı Hanno konduktometr vasitəsilə; **Mübadilə olunan kationlar (Ca, Mg, K və Na)**–Barium Xlorid və Tri-eta-

nolamin və İvanov üsulu ilə; **pH**- Hanno ph-metr qurğusu vasitəsi ilə; **Ümumi azot** – Element analizator cihazında; **Mütəhərrik Fosfor** – Olsen metodu vasitəsilə; **Hiqroskopik nəmlik** -105°C temperaturda qurutma (termik) üsulu ilə; **Spektral ölçmələr** - ASD FieldSpec 3 spektrometr; **Peyk şəkilləri** - Landsat TM peykinin verilənləri; **Statistik və riyazi hesablamalar** – Unscrambler X, MS Excel, Surfer 13 kompüter proqramlarında aparılmışdır.

III Fəsildə çəmən-boz torpaqların xarakterik kəsimlər əsasında morfodiagnostik əlamətləri göstərilmiş, milli və beynəlxalq təsnifatının müəyyənəndirilməsi elmi əsaslarla şərh olunmuşdur. Azərbaycanın son torpaq təsnifatına (2011) əsasən torpaqların kiçik taksonlarda milli təsnifatı dəqiqləşdirilmişdir. Cədvəl 1-də Muğan düzündə inkişaf etmiş çəmən-boz torpaqlar üçün xarakterik taksonların təsnifatı verilmişdir (Kəsim 22).

Cədvəl 1.

Çəmən-boz torpaqların aşağı taksonlara ayrılma kriteriyaları

Takson	Taksonlara ayrılma kriteriyaları	Göstəriciləri
Cins	TUK - Əsaslarla doymuş Torpaq profili - karbonatlı Duz miqdarı -zəif şorlaşmış	pH (orta) 8.5 - 2.90 dS/m
Növ	Humus qatının qalınlığı – az qalınlıqlı Karbonatların yerləşmə dərinliyi – səthdən karbonatlı Torpaq profilinin qleylənməsi – qleyli Humusun miqdarı - az humuslu	0-18 sm Bgca 48-80 sm 1.69%
Növ müxtəlif-liyi	Qranulometrik tərkibi - lilli-gilli-gillicəli	Gil(orta)- 37.54%, Lil (orta)-59.77% Qum(orta)-2.69%
Sıra	Torpaq profilinin qalınlığı-qalın inkişafı	>138 sm
Variant	Mədəniləşmə vəziyyəti - zəif mədəniləşmiş	18 sm
Təsnifatı	Zəif mədəniləşmiş qalın inkişafı gillicəli az humuslu qleyli üstədən karbonatlı az qalınlıqlı zəif şorlaşmış karbonatlı doymuş çəmən-boz	

Çəmən-boz torpaqlar WRB-yə korrelyasiya edilərkən Calcisols Referativ Qrupuna uyğun gəlməsi müəyyən olunmuşdur. Calcisols torpaqlar üçün əsas xarakterik əlamət onun profilinə təkrar karbonatların toplanmasıdır. Aşağıdakı kəsirlərin WRB beynəlxalq təsnifatına uyğunlaşdırılması kriteriyaları əsk olunmuşdur və bu kriteriyalar FAO-nun WRB-nin 2014-ci il yeniləşdirilmiş versiyası əsasında həyata keçirilmişdir və aşağıdakı nümunədə öz əksini tapmışdır.

b. 50 sm-dən dərinlikdən başlayaraq aşağı qatlara doğru pas ləkələri -

Endostagnic

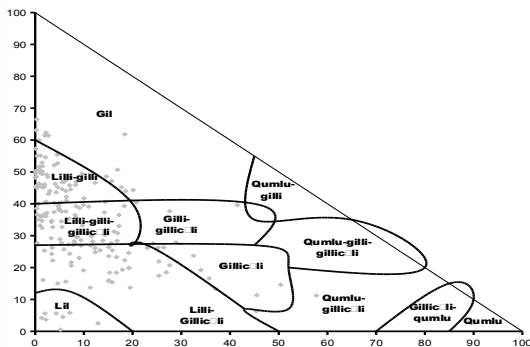
c. ≥ 50 sm dərinlikdə qleyləşmə prosesi (göyümsov horizont) - **Gleyic**

d. ≥ 30 sm qalınlığa malik və ≤ 100 sm də lilli-gilli-gilicəli granulometirk tərkib - **Loamic**

e. pH-n ≤ 8.7 olması və 8-dən yuxarı olması CaCO_3 -ün olmasına və 25%-dən az olmasına görə- **Hypocalcic**

Təsnifatı: Endostagnic Calcisols (endocutanic gleyic loamic)

Qranulometrik tərkibə əsasən çəmən-boz torpaqlar əsasən lilli-gilli-gillicəli, lilli-gilli, lilli-gillicəli qranulometrik tərkibə malikdir (Şəkil 2). Qranulometrik tərkibi Amerika Kənd Təsərrüfatı Departamentinin təklif etdiyi torpaq üçbucağına əsasən təsnif olunmuşdur.



Şək. 2. Çəmən-boz torpaqların qranulometrik tərkibinin təsnifatı
(USDA torpaq üçbucağı)

Ümumiyyətlə, çəmən-boz torpaqlarda <0.002 mm-lik hissəciklərin miqdarı (gil hissəcikləri) 11.2-66.5% arasında tərəddüd edir və bu da böyük intervalda dəyişdiyini göstərir. 0.05-0.002 mm-lik hissəciklərin miqdarı isə 31.1-80.4 % təşkil edir.

Aparılan laboratoriya analizlərinin nəticələrinə əsasən müəyyən olunmuşdur ki, çəmən-boz torpaqlarda üzvi maddələrin miqdarı 34.7q/kq (3.47%)-3.8 q/kq (0.38) arasında dəyişir.

Çəmən-boz torpaqlarda ümumi azotun miqdarı 3.71-0.22 q/kq (0.37-0.022%) arasında dəyişir. Orta miqdarı isə 0.1%-dir.

Mütəhərrik fosforun çəmən-boz torpaqlarda maksimum miqdarı 49 mq/kq, minimum miqdarı isə 1 mq/kq, orta miqdarı isə 6.49 mq/kq-dır. Digər qida elementləri kimi mütəhərrik fosforun da torpaq profili boyu yuyulması və qeyri bərabər paylanması qeydə alınmışdır.

Çəmən-boz torpaqlarda karbonatların ümumi miqdarı 3.6-215.8 q/kq (0.3-21.5%) arasında dəyişir, fəal karbonatlar isə 19-101 q/kq (1.9-10.1%) arasında tərəddüd etdiyi müəyyənləşdirilmişdir. Çəmən-boz torpaqların profilində karbonatlar əsasən kristallar, ağgözcüklər və psevdomitselilər şəkilində yayılmışdır.

Çəmən-boz torpaqların üst münbit qatında Ca^{2+} -un miqdarı 12.82-20.78 meq/100q təşkil edir. Mg^{2+} 4.79-9.93 meq/100 q, K^{+} 0.49-4.4 meq/100q, Na^{+} isə 0.66-6.46 meq/100 q arasında dəyişir. Kationların ümumi miqdarına nəzər saldıqda isə çəmən-boz torpaqlarda bu göstərici 15.6-31.1 meq/100 q arasında dəyişir ki, torpağın üzvi maddələri və pH- ilə sıx əlaqəlidir.

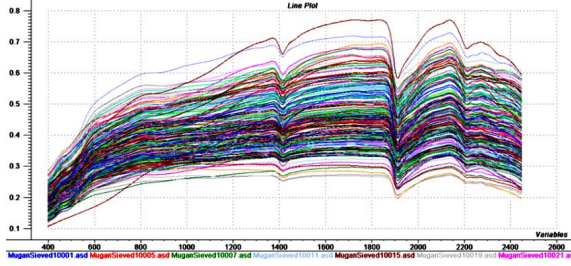
Laboratoriya analizlərinin nəticələrinə əsasən çəmən-boz torpaqlarda pH-in maksimum miqdarı 9.5 minimum miqdarı 8, orta miqdarı isə 8.5 olmuşdur. Bu da orta qələvi və güclü qələvilik göstəricisinə uyğundur.

Elektrik keçiricilik kəmiyyətinə əsasən bu torpaqlarda duzların maksimum miqdarı $5.75 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$, minimum miqdarı isə 0.03 təşkil etmişdir. Bu torpaqlarda EK göstəricisinin orta miqdarı isə $0.65 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$ -dir. Duz tərkibində isə HCO_3^- , Cl^- və SO_4^{2-} anionları üstünlük təşkil edir.

IV Fəsilə - çəmən-boz torpaqların spektral xüsusiyyətləri əsasında diaqnostik göstəricilərinin təyini haqqında məlumat verilmişdir.

Muğan düzünün xarakterik yerlərindən genetik qatlar üzrə götürülmüş torpaq nümunələrinin spektral analizi aparılmışdır. Torpaq nümunələri otaq havası şəraitində qurudulmuş və 2 mm-lik ələkdən keçirilmişdir. Ölçmələr ASD fieldSpec 3 spektrometrik qurğusu vasitəsilə qaranlıq otaqda aparılmışdır. Torpaqların spektral ölçmələrində baş vermiş kənar təsirlərdən azad etmək üçün ardıcıl bir neçə “yaxşılaşdırıcı” prosesə cəlb olunmuşdur, yəni torpaq nümunələrindən dəqiq məlumatın çıxarılması üçün səs və sınımlardan azad olunmuşdur.

Spektral məlumatlarda kənar təsirləri və arzuolunmaz səpilmələri aradan qaldırmaq üçün **“Multiplicative Scatter Correction”** metodu tətbiq edilmişdir. Daha sonra isə **“Savitski-Golay törəməsi”** alqoritmı vasitəsilə spektral matriksdə hamarlılıq təmin edilmişdir.



Şək. 4. Spektral ölçmələrin qrafik görünüşü

Karbonatlar. Ümumi və fəal karbonatların kalibrasiya modeli üçün PLSR (Partial Least Square Regression) modelindən kross-validasiya (çarpaz doğrulama) alqoritmi ilə karbonatların spektral korrelyasiyası qiymətləndirilmişdir. Karbonatların spektral modelləşdirilməsi nəticəsində ümumi karbonatlar üçün reqressiya əmsalı 0.90 və fəal karbonatlar üçün isə 0.87 olmuşdur. Spektral proqnoz nəticəsində ümum karbonatların maksimum miqdarı 168.70 q/kq (fəal karbonatlarda 100.6 q/kq), minimum miqdarı 9.2 q/kq (fəal karbonatlarda 13.97 q/kq) orta miqdarı isə 101.5 q/kq (fəal karbonatlarda 60.9 q/kq), olmuşdur. Spektral modelləşdirmənin dəqiqliyini qiymətləndirmək üçün istifadə olunan Orta kvadratik xəta ümumi karbonatlar üçün 2.9, fəal karbonatlar üçün 4.2 olmuşdur.

Üzvi maddələr. Spektral analizə cəlb olunan torpaq nümunələrinin laborator analizlərinin statistik göstəricisinə əsasən üzvi maddələrin maksimum miqdarı 67 q/kq (6.7%), minimum miqdarı 3 q/kq (0.3%), orta miqdarı isə 14.8 q/kq (1.48%) təşkil etmişdir. Orta kvadratik yayınma 9.37 orta kvadratik xəta isə 0.99 olmuşdur. PLSR modeli vasitəsilə kalibrasiya olunan nümunələrin 10-u spektral matriksə kənar təsir (outliers) etdiyi üçün matriksdən çıxarılmışdır və kalibrasiya modelindən 82 nümunəyə proqnoz verilmişdir. Kalibrasiya nəticəsində üzvi maddələrin minimum miqdarı 5.34 q/kq, maksimum miqdarı 27.21 q/kq orta miqdarı isə 14.30 q/kq təşkil etmişdir. Orta kvadratik xəta isə 0.69 olmuşdur. Çəmən-boz torpaqların spektral xüsusiyyətləri əsasında üzvi maddələrin öyrənilməsi nəticəsində kalibrasiyaya cəlb olunmuş nümunələrdə R^2 -0.78, orta kvadratik xəta isə 0.99 olmuşdur. Proqnozlaşdırma nəticəsində üzvi maddələrin maksimum miqdarı 36.73 q/kq (3.67%), minimum miqdarı 0.88 q/kq (0.08%), orta miqdarı 15.04 q/kq (1.5%), orta kvadratik yayınma isə 7.19, orta kvadratik xəta 0.70, R^2 isə 0.83 olmuşdur.

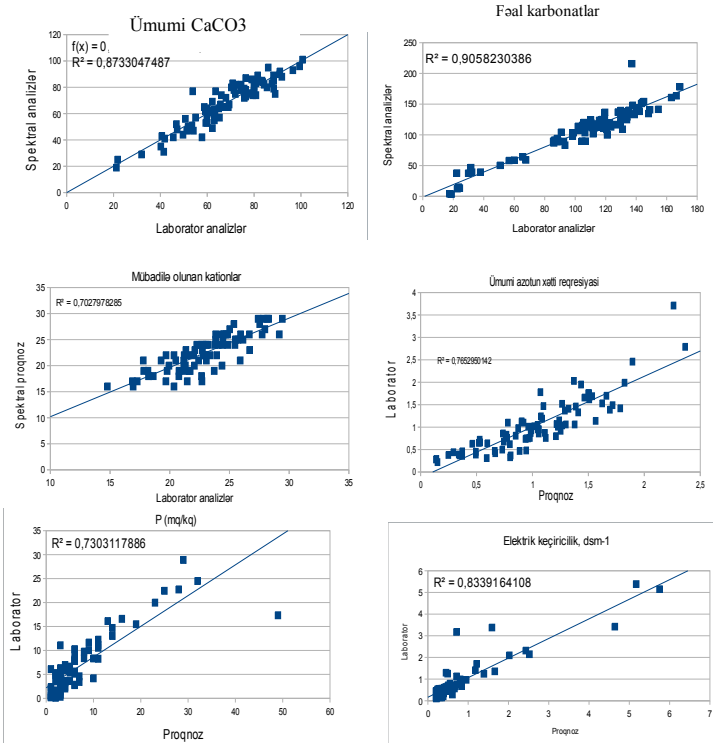
Mübadilə olunan kationlar (MOK). Tətbiq edilən modelin dəqiqliyi yoxlamaq üçün xətti reqressiya qrafikinə (qrafik 5.8) əsasən kalibrasiya olunan nümunələrin müəyyənlik əmsalı (R^2) 0.83 və yekun proqnoz modeldə isə 0.70 olmuşdur. Kalibrasiyaya 90 nümunə seçilmiş lakin 16 torpaq nümunəsi kənar təsir göstərdiyi üçün silinmişdir. Kalibrasiya üçün istifadə olunan PLSR modelinin nəticələrinə əsasən MOK-un maksimum miqdarı 29.43 mq.ekv, minimum miqdarı 14.77 mq.ekv, orta miqdarı isə 22.68 mq.ekv olmuşdur. Modelin dəqiqliyini qiymətləndirmək üçün istifadə edilən Orta kvadratik xəta isə 0.36 təşkil etmişdir. Mübadilə olunan kationların miqdarını öyrənmək üçün xətti reqressiv proqnozlaşdırmaya 191 torpaq nümunəsi cəlb edilmişdir. Nəticədə modelin müəyyənlik əmsalı 0.70 olmuşdur. Proqnozlaşdırmaya əsasən MOK-un maksimum miqdarı 34.65 mq.ekv, minimum miqdarı 14.77 mq.ekv, orta miqdarı isə 22.68 mq.ekv olmuşdur. Orta kvadratik yayınma 3.27, orta kvadratik xəta isə 0.24 təşkil etmişdir.

Ümumi N. Kalibrasiya nəticəsində R^2 -0.81, orta kvadratik xəta isə 0.05 olmuşdur. PLSR kalibrasiya nəticələrinə əsasən ümumi matriksin 72%-i izah olunmuş, kalibrasiya modelinin nəticəsində proqnoz edilən ümumi azotun maksimum miqdarı 2 q/kq (0.2%), minimum miqdarı 0.21 q/kq (0.021%), orta miqdarı isə 0.96 q/kq olmuşdur. Laborator analizə cəlb olunmuş nümunələrin sayı 90 olmuşdur. Yekun proqnoz modelə əsasən torpaqlarda ümumi azotun miqdarının maksimum miqdarı 2.37 q/kq (0.23%), minimum miqdarı 0.22 q/kq (0.02%), orta miqdarı isə 1.01 q/kq (0.01%) olmuşdur. Modelin dəqiqliyini qiymətləndirmək üçün istifadə edilən müəyyənlik əmsalının qiyməti (R^2) 0.76 təşkil etmişdir. Orta kvadratik xəta 0.03, orta kvadratik yayınma isə 0.42 təşkil etmişdir.

Mütəhərrik fosfor. PLSR kalibrasiya modelinin nəticələrinə əsasən mütəhərrik fosforun maksimum miqdarı 30.2 mq/kq, minimum miqdarı 0.740 mq/kq, orta göstəricisi isə 6.74mq/kq olmuşdur. Kross-validasiya alqoritmindən istifadə edərək bütün torpaq nümunələrində fosforun miqdarının spektral proqnozunun müəyyənlik əmsalı 0.73 olmuşdur. Proqnoz edilən nümunələrin ümumi sayı 172, minimum miqdarı 0.60 mq/kq, maksimum miqdarı 52.83 mq/kq, orta miqdarı isə 6.66 mq/kq olmuşdur. Orta kvadratik xəta 0.50, orta kvadratik yayınma isə 6.14 təşkil etmişdir.

Elektrik keçiricilik. PLSR kalibrasiya modelinə 90 nümunə daxil edilmişdir və müəyyənlik əmsalı (R^2) 0.96 təşkil etmişdir. Kalibrasiyaya daxil edilən nümunələrin orta kvadratik xətası 0.11, orta kvadratik yayınma

isə 0.92 olmuşdur. Kalibrasiya prosesinin nəticəsində duzların minimum miqdarı $0.180 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$, maksimum miqdarı isə $5.75 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$ təşkil etmiş, orta miqdarı isə $0.70 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$ olmuşdur. Elektrik keçiriciliyinin maksimum miqdarı $5.626 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$, minimum miqdarı $0.101 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$, orta miqdarı isə $0.880 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$ təşkil etmişdir. Modelləşdirmənin nəticələrini qiymətləndirmək üçün istifadə olunan müəyyənlik əmsalı (R^2) 0.83, orta kvadratik xəta isə 0.09 olmuşdur ki, bu göstəricilər kifayət qədər dəqiq nəticələrin olmasını sübut edir.



Şək. 4. Laborator və spektral analiz nəticələrinin korrelyativ qrafik görüntüsü

V Fəsilə - Muğan düzünün çəmən-boz torpaqlarının məsafədən öyrənilməsi və xəritələşdirilməsi işləri təqdim olunmuşdur.

Çöl, laboratoriya tədqiqatları, baza xəritələr, həmçinin peyk şəkillərindən istifadə etməklə çəmən-boz torpaqların torpaq xəritəsi tərtib olunmuşdur. Torpaq xəritəsinin məlumat bazasını CİS-ə yerləşdirilmiş

Peyk şəkilləri (raster); Peyk şəkilləri əsasında hazırlanmış bitki sıxlığı xəritəsi - NDVI (raster); Ərazinin hündürlük modeli (raster); Muğan düzünün 1: 500 000 miqyaslı geoloji xəritəsi (poliqon); Muğan düzünün hidroqrafik və nəqliyyat infrastrukturunu xəritəsi (poliqon); Muğan düzünün torpaq xəritəsi 1:100 000 (skan); Ərazidən götürülmüş torpaq kəsirləri (point); Muğan düzünün şorlaşma xəritəsi (Azərbaycan milli atlasına istinadən - raster); Yeni torpaq xəritəsi (poliqon-vektor). Muğan düzündə inkişaf etmiş çəmən-boz torpaqların ümumi sahəsi 371867 ha təşkil edir. Bunun da 124000 ha-sı xam torpaqlar kimi qış otlaqları altında istifadə edilir qalan 247867 ha torpaq suvarma şəraitində müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkiləri altında istifadə olunur.

Modelləşdirmə üçün isə ArcGIS 10.1 versiyasında Bayes nəzəriyyəsinə əsaslanan “Maximum Likelyhood Classification (MLC)” metodundan istifadə edilmişdir. MLC metodunu tətbiq etmək üçün Muğan düzü üçün aktual olan əsas 6 torpaq örtüyü müəyyənəndirilmişdir; 1.Su hövzələri; 2. Əkinaltı torpaqlar (müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkiləri); 3. Otlqlar və dincə qoyulmuş sahələr; 4. Bataqlaşmış ərazilər; 5. Yaşayış məskənləri; 6. Şoran və şorakət torpaqlar.



Şək. 4. Muğan düzünün yaxın İQ, orta İQ və göy (0.76-0.90, 0.63-0.69, 0.52-0.60 mm) kanal kombinasiyalarından istifadə olunaraq hazırlanan torpaq istifadəçiliyi xəritəsi

Şəkil 4-də göstərilmiş xəritə 7 (2.08-2.35 nm orta-infraqırmızı), 4 (0.76-0.90 nm, yaxın infraqırmızı), və 2 (0.52-0.60 nm, göy) spektral uzunluqdan istifadə olunaraq əldə edilmişdir.

M.P.Babayevin təklif etdiyi metodikaya əsasən degradasiyanın öyrənilməsi və xəritələşdirilməsi istiqamətləri müəyyən edilmiş və cöl tədqiqatlarının metodikasında torpağın qalınlığı, humus qatının qalınlığı, bitkilərin sıxlığı nəzərə alınmışdır. Cəmən-boz torpaqlarda degradasiyanın torpaqların kimyəvi tərkibinə təsiri 0-25 sm-lik qatda (üst əkin qatı) araşdırılmış məlum olmuşdur ki, torpaqların degradasiyaya uğrayaraq münbitliyini itirməsinə səbəblərdən ən əsasları sorlasma, qida elementlərinin və üzvi maddələrin azlığıdır. Cədvəl 2-də bir-neçə torpaq kəsimlərinin kimyəvi göstəricilərinə əsasən degradasiya uğrama dərəcələri əks olunmuşdur.

Cədvəl 2

Çəmən-boz torpaqların üst əkin 0-25 sm-lik qatının kimyəvi göstəricilərinin degradasiyasının qiymətləndirilməsi (FAO)

Kəsimlərin №	Dərinlik, sm	N	EK	P	ÜM
		Degradasiya dərəcələri			
		1	2	3	4
S2	0-25	0	0	4	3
S5	0-25	0	0	1	0
S6	0-25	3	0	4	3
S13	0-25	0	2	3	0
S17	0-25	2	0	4	3
S22	0-25	2	0	3	3
S27	0-25	2	0	4	3
S31	0-25	0	0	0	0
S34	0-25	0	0	0	0
S35	0-25	4	0	3	4
S36	0-25	0	0	4	2
S41	0-25	4	0	4	4
S43	0-25	1	0	0	2
S46	0-25	2	2	3	3

Degradasiyaya uğrama dərəcələri rəqəmlə göstərilmişdir: 0- uğramamış, 1- zəif, 2-orta, 3-şiddətli, 4-çox şiddətli

Peyk şəkilləri vasitəsilə torpaq degradasiyasının öyrənilməsində və xəritələşdirilməsində NDVİ (**Normalized Difference Vegetation Index**) kəmiyyətinin böyük əhəmiyyəti vardır. NDVİ ölçülə bilən kəmiyyətdir və -1-dən 1-ə kimi dəyişir. Muğan düzünün degradasiyasının öyrənilməsi üçün NDVİ kəmiyyəti SAGA GIS proqramı vasitəsilə aşağıdakı formula əsasən aparılmışdır:

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

Burada NİR- yaxıninfrakırmızı (0.76-0.90 μkm), RED- qırmızı (0.63-0.69 μkm) dalğa uzunluğudur. 0.63-0.69 μkm dalğa diapozonu bitkilər tərəfindən udulursa, 0.76-0.90 μkm dalğa uzunluğu isə əks olunur. NDVI kəmiyyətinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, bu düzdə bitkilərin ən az sıxlığı qış otlaqları, şorlaşmış və şorakətləşmiş ərazilərdə qeydə alınır.

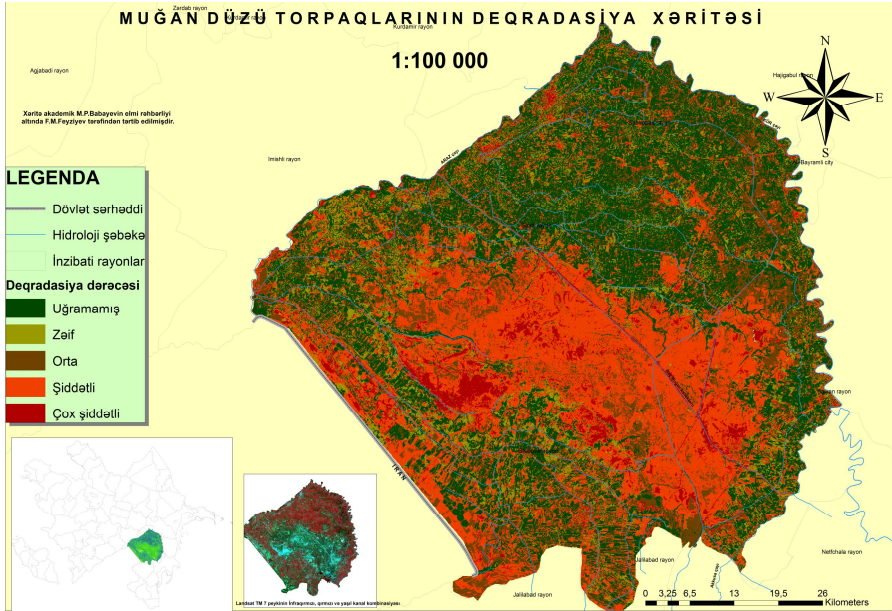
Tədqiqat ərazisinin deqradasiya vəziyyətini torpaq istifadəçilik xəritəsindən fərqli olaraq ansupervised klassifikasiya metodundan istifadə edilmişdir. Deqradasiya xərtəsinin tərtibində 4,3,2 (0.76-0.90, 0.63-0.69, 0.52-0.60 μkm) kanal kombinasiyalarından istifadə olunub.

Deqradasiyanın araşdırılması üçün İSODATA ansupervised klassifikasiya alqoritmindən istifadə edilmişdir. İSODATA algoritmi K-means algoritminin təkmilləşdirilmiş formasıdır və əsas iş prinsipi belədir; 1) Əgər klaster üzvlərinin sayı həddindən artıq azdırsa obyektədən çıxarılır, 2) Əgər klaster üzvlərinin sayı həddindən artıq çoxdursa yeni klaster yaradılır, 3) Əgər klaster ölçüsü böyükdürsə yeni klaster qrupu yaradılır, 4) Əgər klasterlər bir-birinə çox yaxındırsa birləşdirilir. Proses ArcGIS və SAGA GIS komputer proqramı vasitəsilə aşağıdakı ardıcılıqla aparılmışdır;



Yekun xəritə - Raster formatda olmaqla, hər pikselin sahəsi 60*60 m ölçüyə malikdir. Piksellərin cəmi sayı 1280202. Datum WGS84 UTM zona 39N, məkan genişliyi – yuxarıdan 4446169,6251 m, aşağıdan 4351962,2782 m, sağdan 367898,65317 və soldan 200636,175024 m

Klassifikasiya nəticələrinə əsasən 8 klaster qrupu alınmışdır. Tədqiqat ərazisinin NDVI və baza xəritələri, həmçinin laboratoriya analizlərinin nəticələrinə əsasən klasterlər uyğun deqradasiya dərəcəsinə qruplaşdırılmışdır. FAO-nun “Torpaq Deqradasiyasının Qlobal Qiymətləndirilməsi layihəsinə” əsasən torpağın deqradasiya dərəcəsi 4 dərəcədə qiymətləndirilmişdir: **zəif, orta, şiddətli, çox şiddətli**.



Şək. 6. Muğan düzünün 4,3,2 (0.76-0.90, 0.63-0.69, 0.52-0.60 nm) kanal kombinasiyalarından istifadə olunaraq hazırlanan deqradasiya xəritəsi

Məlum olmuşdur ki, Muğan düzündə 153384,0 ha ərazi deqradasiyaya uğramamış, 49149.7 ha ərazi zəif, 6162.6 ha ərazi orta, 156960.3 ha ərazi şiddətli və 26549.7 ha ərazi isə çox şiddətli dərəcədə deqradasiyaya uğramışdır.

Tədqiqat nəticələrinə, həmçinin ədəbiyyat materiallarına əsasən müəyyən edilmişdir ki, GIS bazasında Landsat TM peyk verilənlərinin yaxın infraqırmızı, qırmızı və göy dalğa (0.76-0.90, 0.63-0.69, 0.52-0.60 μm) uzunluğundan istifadə etməklə torpaqların deqradasiya vəziyyətini öyrənmək və xəritələşdirmək mümkündür.

NƏTİCƏLƏR

1. Torpaq profilində karbonatların, duzların miqdarı və yerləşmə dərinliyi, humusun miqdarı və mədəniləşmiş qatın qalınlığı, qleyləşmə, qranulometrik tərkibi, torpaq profilinin qalınlığı və

mədəniləşmə səviyyəsi nəzərə alınaraq daha kiçik taksonlarda sistematikasını verilmişdir.

2. “WRB-2014” torpaq təsnifat sisteminə əsasən sistematikasını hazırlanmışdır. Bu torpaqların əsas və əlavə diaqnostik göstəriciləri müəyyənləşdirilmiş və “WRB-2014” torpaq təsnifatı sisteminə əsasən adlandırılmışdır.
3. Muğan düzündə inkişaf etmiş çəmən-boz torpaqların görünən və yaxındalğalı spektroskopiyada (350-250 nm) spektral xüsusiyyətləri araşdırılmış və müəyyən edilmişdir ki, torpaqda olan karbonatlarla, mübadilə olunan kationlarla, üzvi maddələrlə, ümumi azotla, mütəhərrik fosforla, elektrik keçiriciliklə, qranulometrik tərkiblə, çox güclü, pH –ilə isə zəif korrelyasiyası vardır.
4. Çəmən-boz torpaqların Landsat TM 7 peyk verilənlərinə əsasən (məsafədən zondlama) torpaqdan istifadə xəritəsi hazırlanmışdır. Tərtib olunmuş xəritə 7 (2.08-2.35 nm orta infraqırmızı), 4 (0.76-0.90 nm, yaxın infraqırmızı), və 2 (0.52-0.60 nm, göy) spektral kanallardan istifadə edilərək əldə edilmişdir. Nəticədə Muğan düzünün torpaqdan istifadə vəziyyəti 5 sinifdə (su hövzələri, əkinaltı torpaqlar (müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkiləri), otlaqlar və dincə qoyulmuş sahələr, bataqlaşmış ərazilər, yaşayış məskənləri) müəyyən edilərək xəritələşdirilmişdir.
5. Məsafədən zondlama texnologiyası əsasında (Landsat TM 7 peyk verilənləri) torpaqların deqradasiya xəritəsi tərtib edilmişdir. Deqradasiya xəritəsinin tərtibində 4,3,2 (0.76-0.90, 0.63-0.69, 0.52-0.60 nm) kanal kombinasiyalarından istifadə olunmuşdur. Ansupurevized klassifikasiya metodu vasitəsilə deqradasiya 5 dərəcədə qruplaşdırılmışdır. Məsafədən zondlama texnologiyasına əsasən Muğan düzündə 153384,0 ha ərazi deqradasiyaya uğramamış, 49149.7 ha ərazi zəif, 6162.6 ha ərazi orta, 156960.3 ha ərazi şiddətli və 26549.7 ha ərazi isə çox şiddətli dərəcədə deqradasiyaya uğramış sahələr olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

Dissertasiya işinə aid dərc edilmiş məqalə və tezislər:

1. Muğan-Salyan massivinin əkinəyararlı torpaqlarının müasir ekoloji vəziyyəti. Gənc Alimlərin I Respublika İnnovativ İdeya Yaremarkası. Bakı 2010, s. 411-412.
2. Muğan-Salyan massivi torpaqlarının aqrokimyəvi göstəricilərinə degradasiya prosesinin təsiri. AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya jurnalı, Bakı: Elm nəşriyyatı, 2011, cild XX, № 8, s. 67-71 (həmmüəllif E.A. Qurbanov).
3. Экологическое состояние лугово-сероземных почв Муганской степи и их защита. «Ломоносов-2012» - Международный молодежный форум. Москва 2012. с.183. http://www.lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2012/structure_21_1818.htm
4. Muğan düzünün çəmən-boz torpaqlarında degradasiya prosesi və degradasiyanın torpaqların kimyəvi tərkibinə təsiri. Gənc Alimlərin I Respublika İnnovativ İdeya Yaremarkası. Bakı, 2012. Səh. 123-126
5. Деградация почв как результат трансформации землепользования в Кура-Араксинской низменности. Всероссийский научно-практической конференции с международным участием к 85-летию Почвенного института им. В.В. Докучаева. Москва-2012. s. 517-519 (соавтор Э.А. Гурбанов)
6. Torpaq İnformasiya Sistemi və onun əhəmiyyəti. “Ekologiya: Təbiət və Cəmiyyət problemləri II Beynəlxalq elmi konfrans. Bakı 2012. s. 293-294
7. Muğan düzünün çəmən-boz torpaqlarında quru qalığın və duz birləşmələrinin tədqiqi. AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya əsərlər toplusu №3, XXI cild. Elm-2013, səh. 528-532
8. Muğan düzünün basdırılmış çəmən-boz torpaqları. Xəbərlər (biologiya, tibb elmləri), Bakı-Elm 2013, s. 199-203. <http://www.jbio.az/uploads/journal/37775e5c5398881fced0d541e513348d.pdf> (həmmüəllif M. P.Babayev)
9. Use of VIS-NIR digital library to reduce analytical costs and survey time.“Pedometrics -2015” adlı konfrans, İspaniya, Kardoba, 2015, p.115. <http://www.isric.org/sites/default/files/Pedometrics-2015-Abstracts.pdf> (authors S. Priori, G. L'Abate, E.C. Costantini)
10. Using visible-near infrared spectroscopy to predict soil properties of Mugan plain, Azerbaijan. Open Journal of Soil Science, Vol 6, No 3,

2016, pp. 52-58. http://file.scirp.org/pdf/OJSS_2016033113594416.pdf
(authors M.P. Babayev, S. Priori, G. L'Abate)

11. Muğan düzünün çəmən-boz torpaqlarının genezisi və əsas morfoloji əlamətləri. Azərbaycan Torpaqşünaslar Cəmiyyətinin Əsərlər Toplusu XIV cild, Bakı: Elm, 2016, s.145-149 (həmmüəllif M.P.Babayev)
12. Промежуточные посевы кормовых культур и накопление гумуса в луговато-сероземной почве (сухая субтропическая зона Азербайджана) Биоразнообразие: глобальные и региональные процессы: мат-лы Всероссийской конференции молодых ученых с междунар. участием. (г. Улан-Уде, 23–27 июня 2016 г.). – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2016. –268 с. (соавтор Ф.М. Рамазанова)
13. Azərbaycan torpaq təsnifatının beynəlxalq təsnifat sistemi WRB ilə müqayisəli təhlili.”Azərbaycanda torpaq mənbəliyinin artırılması yolları” Ümumrespublika Elmi-praktiki konfransın materialları, Gəncə, 2016, s-8-11(həmmüəllif M.P.Babayev, A.İ.İsmayilov, S.M.Hüseynova)
14. Görünən və ya yaxud infrastruktur vasitəsilə çəmən-boz torpaqlarda karbonatların öyrənilməsi. Beynəlxalq gənclər forumu; 21-ci əsrdə dünya elminə inteqrasiya prosesləri. Konfrans materialları, Gəncə 2016, s.108-111.

МОРФОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЛУГОВО-СЕРОЗЕМНЫХ ПОЧВ МУГАНСКОЙ РАВНИНЫ И ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

ФЕЙЗИЕВ ФИКРАТ МАЛИК оглы

АННОТАЦИЯ

Высокое демографическое состояние, развивающаяся наука и технология создали необходимость эффективного использования почв. Для эффективного использования почв и получения высоких урожаев, необходимо всестороннее проведение научных исследований и изучение протекающих в них процессов. Учитывая необходимость выше приведенных вопросов, в качестве объекта исследований, были выбраны лугово-сероземные почвы Муганской равнины, ее морфологическая диагностика с использованием современных методов. Муганская равнина издавна является давним земледельческим районом и подвержена интенсивному антропогенному воздействию. Объект исследования расположена на правом берегу рек Кура, Араза и Агуши. Где, доминантным типом почв являются лугово-сероземные почвы, площадь которых достигает 371га. Лугово-сероземные почвы используются для орошаемого земледелия и как зимние пастбища, что служит причиной различия их морфогенетических показателей. В исследованиях были использованы современные методы анализа и ниже приведенная таксонометрическая классификация, а также проведена корреляция в соответствии с WRB-2014 (World Reference Base). Учитывая преимущество технологии зондирования почв на расстоянии, был использован проксимальный метод зондирования лугово-сероземных почв (proximal soil sensing) волнами длиной 350-2500мм (ASD fieldSpec 3). Были изучены и моделированы методы определения CaCO_3 , CO_2 , органических веществ, подвижного P_2O_5 валового N, обменных катионов, электропроводность. Установлено, что на основе зависимости от спектральных особенностей почв, выше приведенные показатели можно осуществить с высокой точностью их прогноз. С использованием снимков C_{IS} и спутник данным Landsat изучены возможности картирования. Для картирования почв были использованы базовые карты института, исследования полевые и данные Landsat TM на основе C_{IS} технологии была составлена цифровая почвенная карта. Состояние, использование почв Муганской равнины было представлено путем съемок со спутника и с использованием комбинации каналов ближний - инфракрасный, средний - инфракрасный и видимый (0,76-0,90; 0,63-0,69; 0,52-0,66мм) была составлена карта использования этих почв. Кроме того, с использования лабораторных анализов и на основе снимков спутника была составлена Карта деградации почв. При составлении карты были применены комбинации каналов 4,3,2 (0,76-0,90; 0,63-0,69; 0,52-0,60 мм). С помощью снимков со спутника использованием ближнего IQ, и красных лучей NDVI (Normalized

Difference Vegetation Index) определена плотность растений и установлена коррелятивная связь между характером деградации.

THE MORPHOGENETIC DIAGNOSTICS OF MEADOW-GHEY-SOILS OF MUGAN PLAIN AND INVESTIGATION OF IT USING REMOTE SENSING TECHNOLOGY

FEYZIYEV FIKRAT MALIK

ABSTRACT

Rising demographic situation, developing science and technologies have speeded necessity of efficient using of soils. Carry wide scientific researches for efficient using of soils and gaining rich harvest and studying the processes taking place it protect its relevance. Taking into account the above-mentioned important issues, meadow-grey soils of Mugan plain were selected as a researching object and their morphogenetic diagnostics were investigated with modern methods. Mugan plain of an ancient settlement is situated on the right bank of Kur, Araz and Akkusha rivers and is used under intensively anthropogenic influence. The meadow-grey soils in Mugan plain which are dominant soil type cover nearly 371 hectares of land. The meadow-grey soils are used as irrigation and winter pastures and this is a reason for occurring different features in its morphogenetic diagnostics. The classification of the following taxons based on the modern analyze methods of the meadow-grey soils in the research work was presented and also was classified according to the international "WRB-2014" soil classification. Taking into account of superiority the remote sensing technologies of soils, in 350-2500 nm wavelengths (ASD fieldSpec 3) of the meadow-grey soils CaCO_3 , CO_2 , organic matters, flexible P, total N, exchange of cations, electroconductivity indicators were investigated with the method of proximal soil sensing and were modeled. It was determined that prognosis of high-accuracy of these indicators based on the soil spectral feature is possible. The mapping possibilities were investigated by using from GIS and Satellite images of the meadow-grey soils. The digital soil map based on GIS technology for the purpose of soil mapping was made by using from laboratory, field, base maps and Landsat TM satellite data. Situation of land using of Mugan plain was investigated with Satellite images and the land using map was prepared by using near IR, central IR and blue (0.76-0.90, 0.63-0.69, 0.52-0.60 μm) channel combinations of Mugan plain. Besides taking into account of the laboratory analyzes, mapping possibilities of soils degradation were investigated and mapped based on the satellite images. Mapping works 4,3,2 (0.76-0.90, 0.63-0.69, 0.52-0.60 nm) were conducted by using channel combinations. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) plant density was defined by using

near IR and red rays of the research area with satellite images and was determined having correlation connection with degradation map.

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

На правах рукописи

ФЕЙЗИЕВ ФИКРАТ МАЛИК оглы

**МОРФОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЛУГОВО-
СЕРОЗЕМНЫХ ПОЧВ МУГАНСКОЙ РАВНИНЫ И
ИССЛЕДОВАНИЕ С ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ
ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ**

Специальность: 2511.01 – Почвоведение

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**диссертации на соискание ученой степени доктора
философии по аграрным наукам**

БАКУ - 2016