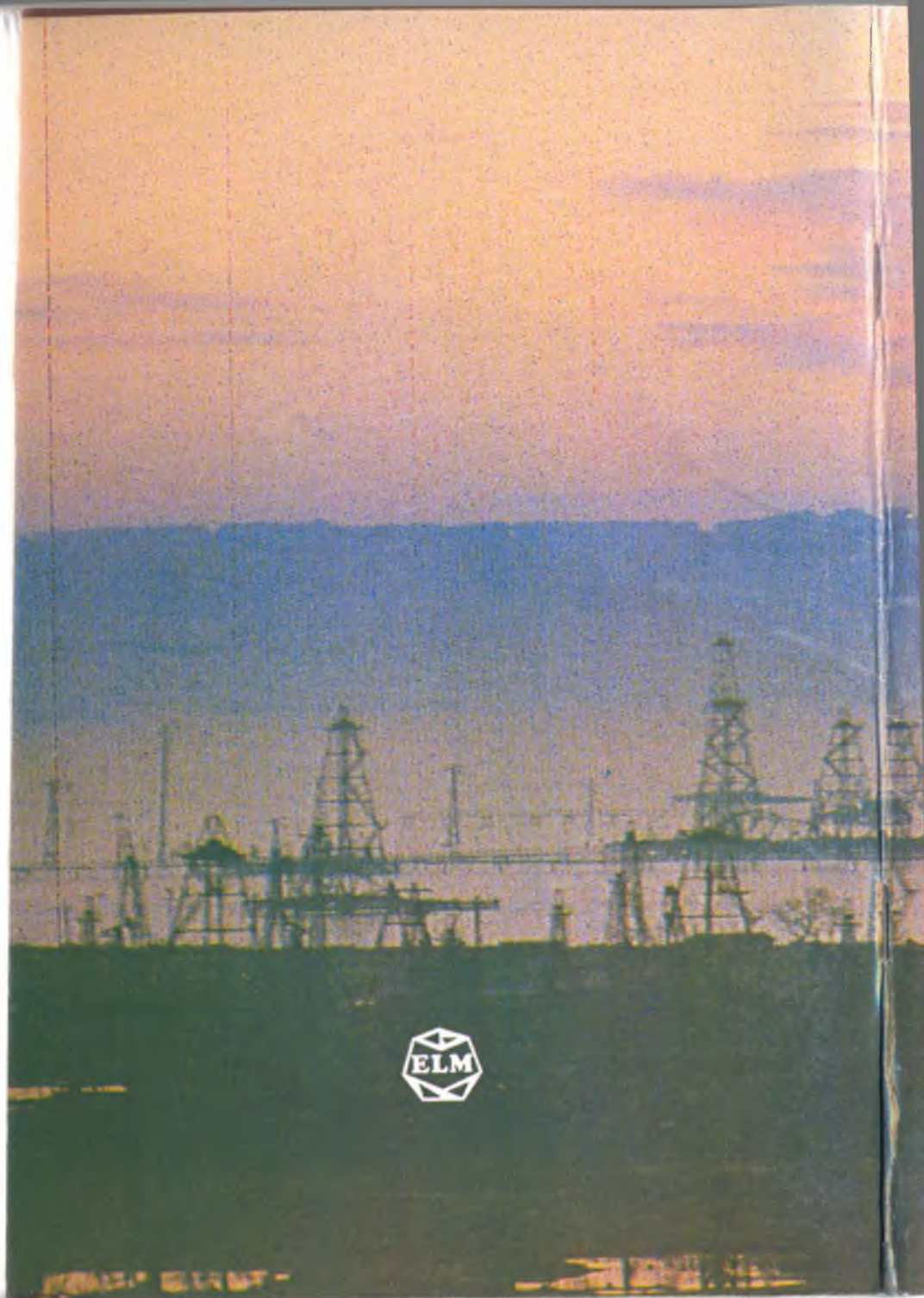




Q.Ş. MƏMMƏDOV
N.F. HƏKİMOVA

**NEFTLƏ ÇİRLƏNMİŞ
TORPAQLARIN EKOLOJİ
MÜNBİTLİK MODELİ**

*Rəyçilər: k.t.e.d. M.A. Abdullayev
k.t.e.n. Q.Ş. Yaqubov*

Məmmədov Q.Ş., Həkimova N.F. Neftlə çirklənmiş torpaqların ekoloji münbitlik modeli. Bakı: «Elm», 2003.- 52 s.

Kitabda Abşeron yarımadasının neftlə çirklənmiş torpaqlarında aparılmış tədqiqat işlərinin nəticələrinə əsaslanaraq bəzi bloklar əsasında (ağroekoloji, torpaq tərkibi, torpaq xassələri, sanitar-gigiyenik göstəricilər, rekultivasiya tədbirləri, qiymətləndirmə) ekoloji münbitlik modeli verilmiş, neftlə çirklənmiş torpaqların əsas parametrləri, çirklənmə prosesində torpaq xassələrinin dəyişmə dinamikası müəyyən olunmuşdur.

Kitab torpaqşünaslar, aqrokimyacılar, neftlə çirklənmiş torpaqların rekultivasiyası ilə məşğul olan praktiki işçilər, həmçinin aspirantlar, universitetlərin biologiya fakültələrinin və bu profilə uyğun olan ali və orta ixtisas məktəblərinin tələbələri üçün nəzərdə tutulur.

В книге изложены итоги исследований авторов по созданию модель нефтезагрязненных земель Апшеронского полуострова Азербайджана. Определены основные блоки (агроэкологии, почвенного состава, почвенных свойств, санитарно-гигиенических свойств, рекультивации, оценки).

Рассмотрены параметры основных свойств нефтезагрязненных земель, их возможные отклонения, динамика изменения свойств почв в процессе загрязнения.

Книга рассчитана на почвоведов, агрохимиков и практических работников, занятых в рекультивации нефтезагрязненных земель, а также аспирантов и студентов биологического факультета университетов и средних, высших учебных заведений соответствующих профилей.

M $\frac{1907000000}{655(07) - 2003}$ Sifarişlə

© Məmmədov Q., Həkimova N., 2003.

...Respublikamızda ekoloji problemlərin həll edilməsi dövlətin daim diqqət mərkəzində olmuş, ətraf mühitin mühafizəsi üzrə milli fəaliyyət proqramı qəbul edilmiş, beynəlxalq ekoloji proqramların həyata keçirilməsi, təbii sərvətlərin bərpasının təmin edilməsi və mühafizəsi, milli parkların təşkili və ekoloji şəbəkənin yaradılması istiqamətində bir sıra mühüm işlər görülmüşdür.

HEYDƏR ƏLİYEV

GİRİŞ

Respublikamızın XX əsrin sonunda əldə etdiyi müstəqillikdən sonra onun neft sənayesinin tarixinə əvvəlki dövrlərdən kəskin fərqlənən yeni bir səhifə əlavə edildi. «Əsrin kontraktı» əsasında Xəzər dənizində «Günəşli», «Çıraq», «Azəri» kimi yüz milyon tonlarla ehtiyata malik olan neft yataqlarının istismarına başlandı.

Respublikamızın Prezidenti, dünya şöhrətli siyasətçi Heydər Əliyevin Azərbaycan neftinin xarici bazarlara çıxarılması məqsədi ilə apardığı ardıcıl və məqsədyönlü siyasət nəticəsində dünyada ən nüfuzlu neft şirkətləri olan «BP», «Statoyl», «Lukoil», «Amoka» və s. respublikamızda neft sənayesinin inkişafına külli miqdarda sərmayə qoydular. Bakı-Supsa neft kəməri istismara buraxıldı, Bakı-Tbilisi-Ceyhan neft kəmərinin tikintisinə başlandı.

Abşeron yarımadası ölkəmizin ən inkişaf etmiş iqtisadi rayonu olmaqla yanaşı, neft sənayesinin inkişafına görə də öndədir. Burada hasil olan xam neft müxtəlif çeşidli, yüksək keyfiyyətli neft məhsulları əldə olunmasında qiymətli xammaldır.

Məlumdur ki, müasir dövrün global problemlərindən biri landaştın qorunmasıdır. Abşeron yarımadasında təbii mühitə insanın müdaxiləsi və təsiri ildən-ilə artır, antropogen təsirə mə-

ruz qalan torpaq örtüyünün təbii münbitliyi pozulur və torpaq yararsız hala düşür. Bu baxımdan biosferin neftlə çirklənməsi xüsusi aktualıq kəsb edir. Neftin çıxarılması, nəqli və emalı prosesində təhlükəsizlik qaydalarına maksimum dərəcədə əməl olunmasına baxmayaraq, torpaqların çirklənməsi davam edir. Bu da öz növbəsində ekoloji tarazlığın pozulması, biogeosenozların strukturunun dəyişməsi, torpaqəməlgəlmə proseslərinin intensivliyi və istiqamətinə təsir göstərir.

Ətraf mühitin neft məhsulları ilə çirklənməsi və onun nəticələrinin aradan qaldırılması sahəsində əldə edilmiş təcrübə göstərir ki, çirklənmiş ekosistemin obyektiv qiymətləndirilməsi, bu vəziyyətin dəyişmə proqnozunun verilməsi, həmçinin çirklənmiş torpaqların təmizlənməsi və münbitliyinin bərpaasına yönəlmiş səmərəli tədbirləri torpaq-iqlim şəraitini, landşaftın və ekosistemin dəyişkənlik dərəcəsini, çirkləndirici maddələrin çevrilmə mərhələlərini nəzərə almaqla həyata keçirmək mümkündür.

Abşeron yarımadasının neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqlarının münbitlik modeli

Torpaqşünaslıq elmi yarandığı vaxtdan bəri modelləşmə ilə sıx bağlıdır. Torpaqların müxtəlif parametrlərinə əsaslanaraq torpaq modellərinin quruluşu elmi ədəbiyyatda geniş yer tapmışdır.

İqlim şəraiti ilə torpaq arasındakı əlaqəni əks etdirən qrafik model İ.N.Stepanov tərəfindən tədqiq olunmuşdur. L.L.Şişova görə, torpağın münbitlik modeli onun aqronomik xüsusiyyətlərinin və torpaq rejiminin yekunudur. İ.V.Kuznetsovanın apardığı tədqiqatlara görə modelə əsasən münbitliyi xarakterizə edən torpaq xassələri daxildir. N.N.Pozov və D.S.Bulqakovun fikirlərinə görə, torpaqların münbitlik modeli bloklardan ibarətdir. Torpaq münbitliyinin kompleks qiyməti kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı ilə hərtərəfli əlaqədə olan torpaq-iqlim şəraiti göstəriciləri əsasında verilir. Bunlara fəal temperatur cəmi, rütubətlik əmsalı, kontnentalıq əmsalı, torpağın sıxlığı və torpağın yararlı hissəsi aiddir. Əlavə olaraq qida elementlərinin mü-təhərrik formaları götürülür. B.S.Preobrajenskinin qeyd etdiyi kimi təbii landşaft və aqrolandşaftın ekoloji cəhətdən qiymətləndirilməsinin mümkünlüyü bitki ilə ətraf mühit, xüsusən də bitki ilə torpaq arasındakı sıx əlaqəni qəbul etmək əsasında mümkündür.

Azərbaycanda münbitliyin modelləşdirilməsi sahəsində aparılan elmi-tədqiqat işlərinin ilk müəlliflərindən biri də Q.S.Məmmədovdur. O, respublikamızın müxtəlif torpaq tiplərinin münbitlik göstəricilərinin pasportlaşması sahəsində böyük işlər görmüşdür. Q.Ş.Məmmədovun rəhbərliyi altında respublikanın müxtəlif torpaq-iqlim bölgələrində kənd təsərrüfatı bitkiləri altında istifadə olunan torpaqların münbitliyinin ekoloji modelləri işlənib hazırlanmışdır. Biz öz tədqiqatlarımızda ilk dəfə olaraq Abşeron yarımadasında neft-mədən torpaqlarının ekoloji münbitlik modelini tərtib etmişik.

1. Model kimi qəbul edilən torpağın adı neftlə çirklənmiş yüngül və orta gillicəli boz-qonur torpaqdır. Bu torpaqların əsas

xassələri digər boz-qonur torpaqlardan fərqli olaraq karbonatlılığın aşağı olmasıdır.

Neftlə çirklənmiş torpaqlar üçün münbitlik modeli



2. Model torpağın müəyyən edildiyi ərazi-Abşeron yarımadasında yerləşən Binəqədi, Sabunçu, Suraxanı və Əzizbəyov rayonlarındakı neftlə çirklənmiş yararsız torpaqlardır.

3. Model aşağıdakı bloklardan tərtib olunmuşdur: aqroekologiya, torpaq tərkibi, torpaq xassələri, sanitar-gigiyenik göstəricilər, qiymətləndirmə, rekultivasiya tədbirləri.

Aqroekologiya bloku

Aqroekologiya bloku iki hissəyə ayrılır: iqlim və relyef yarımblökləri.

İqlim. Bu ərazi yayı quru keçən, mülayim isti, yarımşəhra quru bozqır iqlimi ilə səciyyələnir.

Cədvəl 1

Hava şəraitinin çoxillik orta gedişi

Göstəricilər	Parametrlər
Radiasiya, kkal/sm ²	130-133
Havanın orta temperaturu, S ⁰	13,5-14,5
İyul ayının temperaturu, S ⁰	25,7
Yanvar ayının temperaturu, S ⁰	3,8
t ⁰ > 10 ⁰	4250
Yağıntılar, mm	129-311
Buxarlanma, mm	922-1348
Rütubətlik əmsali (Rə)	0,22

İqlimi xarakterizə edən əsas göstəricilər atmosfer təzyiqi, temperatur, nəmlik, yağıntıların miqdarıdır. İqlim amilləri torpağın bioloji və üzvi həyatında həlledici rol oynayır, torpaq-əmələgəlməyə birbaşa (yağıntılar və temperatur) təsir göstərir. İ.A.Krupnikovanın, T.C.Qeydemanın, A.F.Ursunun apardıqları işlərdə modellərin qurulması iqlim göstəriciləri ilə sıx əlaqədardır.

Tədqiqat apardığımız Abşeron yarımadasının iqlimi meteoroloji ünsürlərin yuxarıda göstərilən əlamətlərinə görə isti yayı və mülayim qışı ilə səciyyələnir.

Relyef. Relyef xüsusiyyətlərinə görə əsasən dalğavari düzənlik olub, parçalanmış alçaq təpəlik və yaylalardan ibarətdir. Ərazinin hündürlüyü 0-100 m-dir.

Relyef göstəriciləri

Göstəricilər	Parametrlər
Relyev şəraiti	Düzənlik
Optimal hündürlük	0-100 m

Tədqiq olunan ərazidə 100 sm-ə qədər dərinlikdə torpaq qatı çirklənərək tam yararsız hala düşmüşdür. Relyefin torpaq münbitliyinə təsiri böyükdür, belə ki, torpağın rütubəti, temperaturu, torpaq horizontlarının xüsusiyyətləri, eroziya prosesi məhz relyefdən asılıdır.

Torpaq tərkibi bloku

Torpaq örtüyü öz mikroaləmi ilə birlikdə müxtəlif çirklənmənin universal bioloji, uducu, parçalayıcı və neytrallaşdırıcı funksiyalarını yerinə yetirən çox mürəkkəb sistemdir.

Torpaq tərkibi bloku idarə olunmayan parametrlərdən (qranulometrik tərkib) və praktiki çətin idarə olunan parametrlərdən (üzvi və kimyəvi tərkib) təşkil olunaraq torpaq münbitliyi səviyyəsini təyin etməyə və münbiliyi yüksəltməyə imkan yaradır.

Qranulometrik tərkib. Torpağın bərk fazası müxtəlif ölçülü xırda hissəciklərdən ibarətdir ki, bu da mexaniki tərkib və ya qranula adlanır. Torpaqların bərk fazasında diametri 0,25 mm-dən kiçik olan fiziki ünsürlərin qarşılıqlı əlaqəsi ilə qranulometrik tərkib yaranır. 0,01 mm-dən kiçik hissəciklər fiziki gil; 0,01 mm-dən böyük hissəciklər isə fiziki qum adlanır.

Qranulometrik tərkib torpağın fiziki, fiziki-kimyəvi və su xassələrinə (rütubətlik, məsaməlilik, sukeçirmə və s.) təsir edir.

Tədqiq etdiyimiz neftə bulaşmış boz-qonur torpaqlarda qranulometrik tərkib; Binəqədi rayonu ərazisində 0-50 sm qatda <0,01-22,64-32,86%, <0,001-5,32-9,24%; Sabunçu rayonu ərazisində 0-50 sm-də <0,01-14,90-13,00%, <0,001- 4,18-2,08%; Suraxanı rayonu ərazisində 0,50 sm-də <0,01-17,32-20,56%, <0,001-3,48-5,72%

Torpaq tərkibi bloku

Dərinlik (sm)	Qranulometrik tərkib hissəçiklərin miqdarı		Üzvi tərkib humus (%)	C:N	Kimyəvi-fiziki kimyəvi tərkib							
					Biogen elementlər, (%)			Mühitin reaksiyası (pH)	Udulmuş əsaslar, mq-ekv/100q			
	0,001	0,01			N ₂ O ₅	P ₂ O ₅	K ₂ O		Ca	Mg	Na	cəmi
0-20	14,90	22,64	1,24	7,0	0,08	0,13	1,6	8,2	8,5	6,0	1,4	15,9
0-50	13,00	32,84	1,06	6,3	0,05	0,10	1,4	8,1	5,5	3,5	1,2	10,2
0-100	30,44	8,36	1,08	9,1	0,06	0,06	1,0	8,4	—	—	—	—
0-150	37,68	8,48	1,08	—	0,06	0,05	1,0	8,0	—	—	—	—

Əzizbəyov rayonu ərazisində qranulometrik tərkib 0-50 sm-də <0,01-30,92-27,76%, <0,001-7,16-6,16% qiymətlərinə malikdir.

Üzvi və kimyəvi tərkib. Torpağın üzvi tərkibi dedikdə əsas humus nəzərdə tutulur.

Humus – torpağın münbitliyini və bitkilərin azotla qidalanmasını tənzimləyən əsas amildir. Torpağın aqronomik qiymətləndirilməsi üçün humusun təyini vacibdir. Humus torpağın fiziki və kimyəvi xassələrini yaxşılaşdırır, strukturunu, su-hava rejimini və temperaturu bitkilərin tələbinə müvafiq olaraq nizamlayır.

Abşeron yarımadasının neftə çirklənmiş boz-qonur torpaqlarında humusun miqdarı 1,24-0,60% arasında təbəddüd edir.

Kimyəvi tərkib aşağıdakı göstəricilərdən ibarətdir: udulmuş əsaslar – Ca, Mg, Na mq – ekvivalent şəklində, biogen elementlər N₂O₅, P₂O₅, K₂O faizlə.

Azot bitkilərin həyatında mühüm rol oynayan elementlərdən biri olub, üzvi maddənin tərkibinə daxildir. Ümumi azotun ehtiyatı torpaqdakı humusun miqdarından asılıdır və torpağın genetik xüsusiyyətlərini, potensial münbitliyini xarakterizə edir. Ümumi azot ümumi humusun 5%-ə qədərini təşkil edir.

Tədqiqat aparılan torpaqlarda ümumi azotun miqdarı 0,18-0,07% arasında təbəddüd edir.

Ümumi fosfor bitkinin inkişafı, məhsuldarlığın artması, məhsulun keyfiyyətinin yüksəlməsi üçün əvəzolunmazdır. Fosforla optimal qidalanma bitkinin kök sisteminin inkişafı üçün də vacibdir. Torpaqda fosfor əsas etibarilə mineral formada olur. Torpaqda ümumi fosforun miqdarı torpağın mexaniki tərkibindən və humusun miqdarından asılıdır.

Abşeronun boz-qonur torpaqlarının neftlə çirklənmiş ərazilərində ümumi fosforun miqdarı torpağın üst qatında 0,13-0,11%-dir.

Ümumi kalium bitkilərin qidalanması üçün mühüm əhəmiyyətə malikdir, onun miqdarı torpaq əmələ gətirən minerallarla (çöl şpatı) və torpağın qranulometrik tərkibi ilə sıx əlaqədardır. Torpaqda ümumi kalium əsasən azot və fosfora nisbətən üstünlük təşkil edir. Belə ki, tədqiqat aparılan torpaqlarda ümumi kalium torpağın qatında 1,6-1,4% təşkil edir.

Udulmuş əsasların cəmi 0-20 sm-də 15,9 mq-ekv/100 q, 0-50 sm-də isə 10,2 mq-ekv/100 q-a bərabərdir.

Torpaq xassələri bloku

Torpaq xassələri bloku aqrofiziki və aqrokimyəvi parametrlərdən ibarətdir. Torpağın aqrofiziki xassələrindən biri xüsusi çəkidir. Xüsusi çəki torpağın mexaniki xassələrindən, üzvi maddənin miqdarından, struktur quruluşundan asılıdır. Əsasən torpağın yuxarı horizontlarında xüsusi çəkinin qiyməti kiçik, aşağı horizontlarda isə nisbətən böyük olur. Ümumiyyətlə, xüsusi çəki vahiddən kiçik olarsa, belə torpaq üzvi maddə ilə zəngindir.

Abşeron yarımadasında neftlə çirklənmiş torpaqlarda isə torpağın üst qatında xüsusi çəki 2,0-2,03 q/sm³ olduğu halda, aşağı horizontlarda 2,5-1,52 q/sm³-dir.

Torpağın su keçiriciliyi – torpağın məsaməli cisim kimi suyu udma və özündən keçirmə xassəsidir. Sukeçirmə torpağın struktur xassələrindən, mexaniki və kimyəvi tərkibindən, sıxılığından, məsaməlilikdən asılıdır, vahid zamanda torpağın səthindən daxil olan su təbəqəsinin gücünə görə miqdarı hesablanır. Torpaqdakı

rütubətliliklə sukeçirmə arasında əlaqə olması fikri bir sıra xarici alimlərin işlərində də öz əksini tapmışdır.

Tədqiqat apardığımız Abşeron yarımadasının neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqlarında sukeçirmə 0,4-0,6 mm-dir.

N.A.Kaçinski torpaqların su keçiriciliyinin aşağıdakı qradasiyasını təklif etmişdir (10°S temperaturda, 5 sm su təzyiqində, 1 saat ərzində).

Cədvəl 4

Torpaqların su keçiriciliyi

Suyun miqdarı	Sukeçirmə
1000	Qərqedici
1000-500	həddən yüksək
500-100	ən yaxşı
100-70	yaxşı
70-30	kafi
30	qeyri-kafi

Torpağın su xassələri. Torpaq münbitliyinin mühüm elementlərindən biri olub torpaqda gedən proseslərə böyük təsir göstərir. Torpaq nəmliyinin müxtəlif formaları torpaqdakı kolloidlərin miqdarından, məsələlərin kəmiyyət və keyfiyyət tərkibindən, struktur səviyyəsindən və fiziki-kimyəvi xassələrindən asılıdır. Biz öz tədqiqatlarımızda torpaq nəmliyinin aşağıdakı formalarını öyrənmişik: hiqroskopik nəmlik, su tutumu.

Hiqroskopik nəmlik. Tədqiq etdiyimiz ərazilərin torpaqları üçün aşağıdakı həddə müəyyən edilmişdir: 0-20 sm-də 1,8%; 0-50 sm-də 1,9%; 0-100 sm-də 3,1%.

Su tutumu. Torpaq qatında mütəhərrik nəmliyin mümkün ən böyük miqdarı nəzərdə tutulur. N.A.Kaçinski mexaniki tərkibi ağır olan torpaqların su tutumlarını qiymətləndirmişdir (cədvəl 5).

Torpaqların su tutumu

Su tutumu, torpağın quru çikisində, %-lə	Qiymət
4-50	ən yaxşı
30-40	yaxşı
25-30	kafi
25	qeyri-kafi

Tədqiq etdiyimiz torpaqlarda su tutumu 30-48% intervalında dəyişir. Bu da bu torpaqların üst təbəqəsinin mazutla örtülü olması ilə əlaqədardır.

Torpağın sıxlığı. Təbii kipliği pozulmadan 1 sm³ quru torpağın kütləsi götürülür. Sıxlığın dəyişməsi ilə əlaqədar torpağın məsaməliliyi, qaz mübadiləsi, nəmliyi dəyişir. Müxtəlif torpaq prosesləri, o cümlədən münbitlik sıxlıqdan asılıdır.

Müəyyən olmuşdur ki, gilli torpaqlarda sıxlığı 1,0-dən 1,6 q/sm³-a qədər artırıqda filtrasiyanın sürəti 1-5 dəfə azalır. Luziana ştatında da anloji olaraq həmin nəticələr alınmışdır. Əgər torpağın sıxlığı 2-yə çatmışsa, deməli bu torpaqda bitki üçün optimal rütubət yaranmır, aerasiya prosesi getmir, münbitlik sıfıra bərabərdir.

Tədqiqat apardığımız torpaqlarda üst qatda (0-50 sm) sıxlıq 1,47-1,57 q/sm³ intervalındadır. Sıxlıq yüksək aqronomik əhəmiyyətə malikdir. Torpağın bir sıra göstəriciləri: su-hava, istilik rejimləri, bioloji xüsusiyyətləri məhz sıxlıqdan asılıdır.

Məsaməlik. Torpağın vacib xassələrini və onda gedən prosesləri (su tutumu, qaz-istilik mübadiləsi, biokimyəvi proseslər və s.) şərtləndirir. Ümumi məsaməliliyi aqreqatda aqreqatarası yerləşmə xarakterinə, kapilyar və kapilyar olmayan xassələrinə görə fərqləndirirlər.

Tədqiq olunan neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqlarda ümumi məsaməlilik 48-52% həddində dəyişir ki, bu da aqronomik nöqteyi-nəzərdən kafi hesab edilir.

Struktur vəziyyətin qiymətləndirilməsi adətən 0,25-10,0 mm ölçüdə aqreqatların və ya torpaqdakı tozun (<0,25 mm) miqdarına görə aparılır.

Cədvəl 6

Torpağın struktur vəziyyətinin qiymətləndirilməsi

0,25-10mm aqreqatların miqdarı		Struktur vəziyyətin qiymətləndirilməsi
Quru ələmə	Yaş ələmə	
>80	>70	Yüksək
80-60	70-55	Yaxşı
60-40	55-40	Orta
40-20	40-20	Aşağı
<20	<20	Pis

Tədqiq olunan torpaqlarda suya davamlı aqreqatların miqdarı (0,25-10mm) 20,40-14,52% intervalında təbəddüd edir.

Torpağın aqrokimyəvi xüsusiyyətləri. Torpağın münbitliyini xarakterizə etmək üçün torpaqda qida elementlərinin ümumi formalarını öyrənməklə yanaşı, həmin elementlərin mütəhərrik formalarının təyini də vacibdir.

Torpaqda azotun asan mənimsənilən formaları (nitrat və ammonium) olur. Nitrat azotu bitki tərəfindən daha asan mənimsənilir.

Abşeron yarımadasının neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqlarında mineral azotun əsas hissəsi udulmuş ammonium şəklində olub torpağın horizontları üzrə 18,4-1,88 mq/kq-dır. Nitrat azotu isə çox aşağı olmaqla 2,72-1,06 mq/kq təşkil edir. Ammonium və nitrat azotu bitkilərin həyatı üçün əsas qida mənbəyidir. Tədqiqat apardığımız torpaqlarda isə bu maddələr çox cüzdür.

Mütəhərrik fosfor. Bitkilərin qidalanması üçün torpaqda fosforun mineral formasıdır. Mütəhərrik fosfor torpağın xassələrindən, tətbiq olunan aqrotexniki tədbirlərdən və hava şəraitindən asılı olaraq dəyişir.

Tədqiq olunan torpaqlarda mütəhərrik fosfor 14,71-6,32 mq/kq intervalında tərəddüd edir. Ümumiyyətlə qida maddələrinin, o cümlədən fosforun bitki tərəfindən mənimsənilməsi yalnız bu elementlərin torpaqdakı miqdarından asılı olmayıb, torpağın ümumi münbitliyindən, aqrokimyəvi və meteroloji şəraitdən, qida elementlərinin udulma enerjisindən və s. asılıdır.

Mübadiləvi kalium. Tədqiqat aparılan torpaqlarda mübadiləvi kaliumun miqdarı yuxarı horizontlarda 268,0 mq/kq olduğu halda, 100 sm aşağı qatlarda azalaraq 86,1 mq/kq təşkil edir.

Tədqiqat obyektı olan torpaqların mineral qida maddələri ilə təmin olunma dərəcəsini müəyyən etmək üçün torpaqların qida maddələri ilə təmin olunma qradasiyasından istifadə edilmişdir (cədvəl 8).

Cədvəl 7

Torpaq xassələri bloku

Dərinlik, sm	Aqrofiziki					Aqrokimyəvi			
	Sıxlıq, q/sm ³	Xüsusi çəki, q/sm ³	Məsaməlilik, %	Rütubətlik, %	Suyadavamlı aqreqatlar >0,25 mm %	Mütəhərrik, mq/kq			
						N/NH ₄	N/NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
0-20	1,47	2,69	48	1,8	14,52	18,4	2,72	4,71	168,0
0-50	1,27	2,63	50	1,9	11,22	6,60	1,11	8,57	220,5
0-100	1,57	2,55	52	3,1	6,82	1,88	1,06	8,57	123,0
0-150	1,40	1,52	51	3,0	20,40	1,68	1,06	6,32	86,1

Cədvəl 8

Torpaqların qida maddələri ilə təmin olunma şkalası mq/kq torpaqda (dənli bitkilərə görə)

Təmin olunma dərəcəsi	Fosfor	Kalium
çox zəif	<10	<160
Zəif	10-20	160-200
Orta	20-30	200-400
Yüksək	>30	>460

Bu şkaladan istifadə edərək tədqiq etdiyimiz torpaqları xarakterizə edə bilərik: fosfor və kaliumla zəif təmin olunmuş torpaqlar.

Ağır metallar və radioaktiv elementlər

Uzun illər aparılan tədqiqatlar sübut etmişdir ki, Abşeron yarımadasının neftlə çirklənmiş torpaqlarında mikroelementlərdən B, Mo, Cu, J, Mn daha üstünlük təşkil edir. Torpaqların ağır metallarla çirklənməsi müxtəlif səbəblərdən baş verə bilər. Hər il çirklənmə nəticəsində torpağa zəhərli maddələr daxil olur. Ç.T.Baxşiyeva Abşeronun neftlə çirklənmiş torpaqlarının çirklənmə xüsusiyyətlərini öyrənmişdir.

Bizim tədqiqat obyektimiz Abşeron yarımadasının neftlə çirklənmiş torpaqları olduğu üçün, torpaqda mikroelementlərin miqdarını öyrənməklə yanaşı, neftin özündə də həmin elementlərin miqdarını tədqiq etmişik. Ekoloji nöqteyi-nəzərdən elementləri iki yerə bölmək olar: toksiki və qeyri-toksiki. Qeyri-toksiki və az toksiki elementlərə Ca, P, Mn, Mo misal göstərmək olar. Ni, V, Co, Po, Cu, Hq, Mo, Sr çox miqdarda olarsa, toksiki təsir göstərə bilər.

Litosferdə Ni və V-un yol verilən həddən (İVH) yüksək olması ətrafda yaşayan insanlarda tənəffüs orqanlarının, qan-damar, əsəb sistemi xəstəliklərinin çoxalmasına səbəb olur. Neftin tərkibində həmçinin uran və cıvə kimi çox toksiki elementlərə də rast gəlinir. Neftlə çirklənmiş torpaqların tədqiqi göstərir ki, bəzi ağır metalların miqdarı İVH-dən artıqdır (qrafik 1).

Neftlə çirklənmiş torpaqlarda insan həyatı üçün təhlükəli olan radioaktiv elementlərin öyrənilməsi ətraf mühitin qorunması baxımından çox maraqlıdır.

Abşeron yarımadasında neftlə çirklənmiş torpaqlarda radioaktiv elementlərin yayılması müxtəlif vaxtlarda bir sıra alimlər tərəfindən öyrənilmişdir.

Tədqiqat apardığımız Binəqədi, Sabunçu, Suraxanı və Əzizbəyov rayonları ərazilərində qoyulmuş kəsimlərdən götürülmüş nümunələrdə təbii radioaktiv elementlərin miqdarı cədvəl 9-da

verilmişdir. Cədvəldən məlum olur ki, Binəqədi rayonunun neftlə çirklənmiş torpaqlarında radiumun miqdarı 0-25 sm torpaq qatında $1,1 \cdot 10^{-4}$ %, aşağı qatlarda isə $2,59 \cdot 10^{-4}$ % təşkil etdiyi halda, torium 0-25 sm-də müəyyən olunmamış, aşağı qatlarda isə $0,026 \cdot 10^{-4}$ %, $2,05 \cdot 10^{-4}$ % hududlarında tərəddüd edir. Bu ərazidə kaliumun miqdarı 0-25 sm qatda $1,05 \cdot 10^{-4}$ %, 25-60 sm-də isə $0,45 \cdot 10^{-4}$ %-dir.

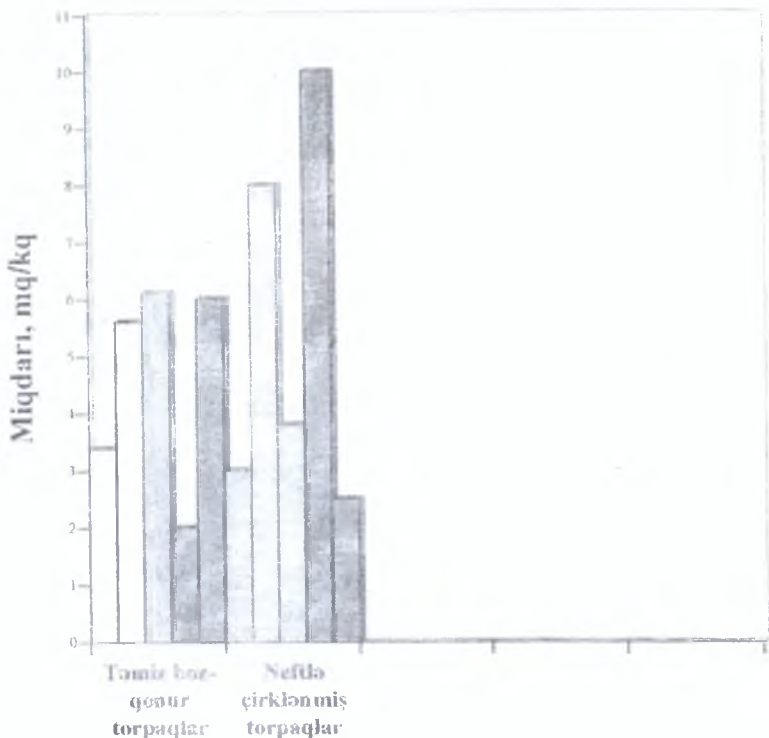
Sabunçu rayonu ərazisində isə radiumun miqdarı 0-27 sm-də $0,85 \cdot 10^{-4}$ %, 60-93 sm-də $1,24 \cdot 10^{-4}$ %, torium isə həmin qatlarda uyğun olaraq $0,65 \cdot 10^{-4}$ və $0,60 \cdot 10^{-4}$ % təşkil edir. Kalium üst qatda $0,90 \cdot 10^{-4}$ %, aşağı qatlarda isə $0,70 \cdot 10^{-4}$ -ə bərabərdir.

Suraxanı rayonunda Qaraçuxur qəsəbəsi ərazisindəki kəsimdən götürülmüş torpaq nümunələrində üst qatda radium $0,55 \cdot 10^{-4}$ % olduğu halda, aşağı qatlarda $1,25 \cdot 10^{-4}$ %-dir. Torium isə uyğun olaraq $8,0 \cdot 10^{-4}$ % və $15,60 \cdot 10^{-4}$ %-dir. Bu torpaqlarda kalium çox aşağı olub $0,30 \cdot 10^{-4}$ və $0,46 \cdot 10^{-4}$ intervalında tərəddüd edir.

Əzizbəyov rayonunun neftlə çirklənmiş ərazisində torpağın üst və aşağı horizontlarında radium müşahidə olunmur. Torium isə 0-23 sm qatda $3,30 \cdot 10^{-4}$ %, 23-53 sm-də $1,25 \cdot 10^{-4}$ %, aşağı qatlarda isə müşahidə olunmur. Burada kaliumun miqdarı üst qatda $0,40 \cdot 10^{-4}$ %, aşağı qatlara doğru isə rəqəm dəyişir və $1,55 \cdot 10^{-4}$ %-ə uyğun gəlir.

Abşeronun neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqlarından götürülmüş nümunələrdə paralel olaraq analizlər aparılmış, lakin yuxarıda adları çəkilən elementlər müşahidə olunmamışdır.

Neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqların biokimyəvi xüsusiyyətləri. Torpaqlarda üzvi maddələrin çevrilməsi fermentlərin aktivliyindən birbaşa asılıdır. Məlum 2000 fermentdən 40-a qədərində torpaqda rast gəlinir. Neftlə çirklənmiş torpaqlarda bioloji proseslər N.M.İsmayılov, P.Səmədov və b. alimlər tərəfindən öyrənilmişdir. Xam neft torpaqda fermentasiya prosesinə müxtəlif cür təsir göstərir ki, bu da neftin tərkibi və iqlimin dəyişməsi ilə izah olunur. Biz öz tədqiqatlarımızda Abşeron yarımadasının neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqlarında çirklən-



Ağır metallar

□ Cr	□ Ni	□ Cu	■ Zn	■ Co
------	------	------	------	------

Qrafik 1. Abşeron yarımadasının neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqlarında ağır metalların miqdarı

mədən asılı olaraq fermentlərin fəallığını (katalaza, fosfataza, invertaza) müşahidə etməyə çalışmışıq. Bu məqsədlə süni surətdə neftlə çirklənmiş torpaqlarda analizlər aparılmışdır. Məlum olur ki, xam neft katalaza fermentinin fəallığını zəiflədir. Həmçinin hidraletrik (invertaza, fəstotaza) fermentlərin də fəaliyyəti aşağı düşür. Deməli, neft mikroorqanizmlər tərəfindən aparılan reaksiyalarda inqibitor rolunu oynayır. Bizim tərəfimizdən müəyyən olundu ki, neftin miqdarı ilə torpaqda gedən mikrobioloji pro-

seslər arasında birbaşa əlaqə var. Məs.: 10 kq torpaq və 500 qram neft qarışdırılmış torpaqda katalaza fermenti 1 dəqiqədə 1,30; 2 dəqiqədə 1,33; 3 dəqiqədə isə 2,08-ə bərabərdir, bu variantda fosfataza fermenti 12 saatda 0,40; 24 saatda 0,42; 36 saat müddətində isə 0,41-dir. Təmiz boz-qonur torpaqlarda isə katalaza 1 dəqiqədə 5,60; 2 dəqiqədə 5,65; 3 dəqiqədə 5,68-dir, fosfataza fermenti 12 saatda 2,60; 24 saatda 2,65; 36 saatda 2,70-ə bərabərdir.

Cədvəl 9

Abşeronun neftlə çirklənmiş torpaqlarında təbii radioaktiv elementlərin miqdarı (1999-cu il)

Dərinlik, sm	Uran		Radium		Torium		Kalium	
	10 ⁻⁴ %	Bk/kq	10 ⁻⁴ %	Bk/kq	10 ⁻⁴ %	Bk/kq	10 ⁻⁴ %	Bk/kq
Binəqədi rayonu (Binəqədi)								
0-25	2,16	25,0	1,10	12,40	—	—	1,05	315,00
25-60	2,00	20,0	—	—	0,026	0,105	0,45	140,00
60-90	2,60	32,00	2,59	27,00	2,05	8,35	0,60	206,06
Sabuncu rayonu (Balaxanı)								
0-27	1,32	16,0	0,85	11,0	0,65	2,75	0,90	269,00
27-60	—	—	—	—	0,60	2,50	1,00	300,00
60-93	1,10	21,0	1,24	15,30	0,60	—	0,65	195,25
93-125	1,2	16,0	0,70	58,00	0,40	1,70	0,70	205,80
Suraxanı rayonu (Qaraçuxur)								
0-28	1,30	16,0	0,55	8,00	—	—	—	—
28-60	—	—	0,90	12,4	3,00	,02	0,30	87,00
60-95	—	—	0,65	0,80	2,60	2,60	0,28	86,20
95-125	—	—	0,35	4,10	4,00	4,10	0,50	180,95
127-164	1,40	20,0	1,25	15,60	8,50	8,55	0,46	165,40
Əzizbəyov rayonu (Binə)								
0-23	1,30	1,60	—	—	3,30	15,89	0,40	120,0
23-53	—	—	—	—	1,25	5,05	0,40	120,00
53-88	—	—	—	—	—	—	1,55	455,0

Neftlə çirklənmiş torpaqlarda biokimyəvi proseslərin zəifləməsi torpağın su-hava rejiminin pozulması və toksiki zəhərlənmə ilə izah olunur.

Apardığımız müşahidələr və analizlər sübut edir ki, torpaqda neftin miqdarı artdıqca, katalaza, fosfataza və invertaza fermentlərinin fəallığı azalır. Beləliklə, neftin miqdarının artması ilə fermentlərin fəaliyyətinin azalması arasında korrelyativ əlaqə müəyyənəşdirilmişdir.

Sanitar-gigiyenik göstəricilər bloku

Abşeron yarımadasının neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqlarının sanitar-gigiyenik vəziyyəti torpaqlarda çirklənməyə səbəb olan neftin miqdarı və bu ərazidə yaşayan insanların müxtəlif xəstəliklərə yoluxma dərəcəsi ilə müəyyən olunur. Belə ki, neftlə çirklənmə dərəcəsindən asılı olaraq müxtəlif xəstəliklərə yoluxan yaşlıların, gənclərin, azyaşlı uşaqların sayı ayrılıqda və ümumilikdə müəyyənəşdirilmiş və belə nəticəyə gəlmişik ki, neftlə çirklənmiş yerlərdə infeksiya xəstəlikləri, həzm orqanları xəstəlikləri və qan dövranı xəstəlikləri çirklənməmiş ərazilərlə müqayisədə nəzərə cəpacaq dərəcədə çox olmuşdur (cədvəl 10).

Cədvəl 10

Sanitar-gigiyenik göstəricilər bloku

Obyektlər	İnfeksiya xəstəlikləri, %	Tənəffüs orqanı xəstəlikləri, %	Həzm orqanı xəstəlikləri, %	Qan dövranı xəstəlikləri
Çirklənməmiş	0,6	4,0	1,0	1,3
Zəif çirklənmiş	1,9	4,5	1,8	2,8
Orta çirklənmiş	2,3	4,7	2,8	3,4
Çox çirklənmiş	3,1	7,3	3,5	4,0

Tədqiqat apardığımız rayonların ərazisində xarici mühitin, müxtəlif amillərin insan orqanizminin fəaliyyətinə mənfi təsiri onlarda adları çəkilən müxtəlif xəstəliklərin yayılmasına səbəb olmuşdur. Bu mənfi təsirdən ən başlıcası neftlə çirklənmiş yerlərdə təbii radioaktiv elementlərin normadan yuxarı olmasıdır.

**Abşeron yarımadasında yerləşən Binəqədi, Sabunçu,
Suraxanı və Əzizbəyov rayonları üzrə müxtəlif
xəstəliklərə yoluxan insanların sayı**

Rayonlar	Neftin miqdarı, %	İnfeksiya xəstəlikləri, %	Tənəffüs orqanı xəstəlikləri, %	Həzm orqanı xəstəlikləri, %	Qan dövranı xəstəlikləri, %
Binəqədi	21,0	3,1	7,3	3,5	4,0
Sabunçu	20,8	2,5	4,8	3,0	3,6
Suraxanı	20,5	2,3	4,7	2,8	3,4
Əzizbəyov	13,2	1,6	4,2	1,8	2,8

Cədvəl 12

**Abşeron yarımadasının neftlə çirklənmiş ərazilərində
çirklənmə dərəcələri ilə müxtəlif xəstəliklərə yoluxanların
sayı arasında əlaqə**

Xəstəliklər (y)	Obyektlər (x)	r	m _r	Regressiya Tənliyi
İnfeksiya xəstəlikləri	Binəqədi Sabunçu Suraxanı Əzizbəyov	+0,90	±0,09	$y=0,15x+0,45$
Tənəffüs orqanı xəstəlikləri	Binəqədi Sabunçu Suraxanı Əzizbəyov	+0,76	±0,21	$y=0,28x+0,04$
Həzm orqanı xəstəlikləri	Binəqədi Sabunçu Suraxanı Əzizbəyov	+0,93	±0,07	$y=0,18x-0,62$
Qan dövranı xəstəlikləri	Binəqədi Sabunçu Suraxanı Əzizbəyov	+0,89	±0,11	$y=0,12x-1,19$

r - korrelyasiya əmsali

m_r - korrelyasiya əmsalının xətası

Rekultivasiya tədbirləri bloku

Rekultivasiya tədbirlərinə ümumekoloji mövqedən yanaşmaq lazımdır, çünki bu tədbirlər yalnız fiziki və kimyəvi deyil, həm də bioloji proseslərin fəal iştirakı ilə baş verir. Rekultivasiya tədbirlərinin ekoloji əsaslandırılması prinsipi həmin torpaqların gələcəkdə istifadə istiqamətindən asılıdır. Rekultivasiyanın ekoloji əsaslarını müəyyən etmək üçün bu torpaqların çirklənməsinin tipi və dərəcəsi, çirkləndiricilər və tullantıların fiziki-kimyəvi tərkibi müəyyən edilmiş və onların parçalanmasının hansı mərhələdə olması öyrənilmişdir. Çirkləndiricilərin parçalanması onların torpaqla təmasda olduğu andan başlayır.

Çirkləndiricilərin tərkibi və parçalanmasının mərhələləri torpaqların özünü bərpa etməsi potensialı ilə birlikdə rekultivasiya tədbirlərinin ekoloji əsaslarını müəyyən edirlər. Pozulmuş torpaqların özünü bərpa etməsi potensialı dedikdə, ayrı-ayrı torpaq tipləri üçün çirkləndiricilərin torpaq tərkibində buraxıla bilən miqdarı nəzərə alınmalıdır. Abşeron yarımadasında boz-qonur torpaqlar üçün neft məhsulları çirkləndiricilərinin buraxıla bilən norması 10%-dir, bu miqdardan çox olduqda əsaslı rekultivasiya tədbirlərinin aparılması tələb olunur.

Müəyyən olunmuşdur ki, 200 min hektar sahəsi olan Abşeron yarımadasının 21, 3 min hektarı rekultivasiyaya ehtiyacı olan sahələrdir.

M.P. Babayev apardığı çoxillik tədqiqatlara əsasən respublikada torpaq degradasiyasının aşağıdakı amillərdən asılı olduğunu qeyd edir: üzvi maddənin itkisi, bioloji fəallığın zəifləməsi, aqrofiziki degradasiya, torpaq eroziyası, şorlaşma və şorakətləşmə, qida çatışmazlığı, bataqlaşma və subasma, texnogen və kimyəvi çirklənmə.

Həsənov V.Q., Qələndərov Ç.S. və b. tərəfindən Abşeron yarımadasının torpaq xəritəsi (1:50000) tərtib edilmiş, torpaqların qorunması, istifadənin səmərəliliyinin artırılmasına yönəlmiş tədbirlər kompleksi işlənib hazırlanmışdır.

Çirklənməsinə görə torpaqlar zəif çirklənmiş, orta çirklənmiş və tam çirklənmiş olurlar.

Zəif çirklənmiş torpaqlar Abşeron yarımadasında 900 hektar sahəni əhatə edir ki, bu da Biləcəri və Buzovna qəsəbələri ərazisindədir. Bu torpaqlarda neftlə çirklənmə torpağın 0-10 sm qatındadır. Bu sahələri üzvi və mineral gübrələrlə gübrələməklə yararlı hala salmaq olar.

Orta dərəcədə çirklənmiş torpaqlar isə 2000 hektara yaxın sahəni əhatə edir. Bu torpaqlarda neftlə çirklənmə 20-30 sm dərinlikdədir. Belə torpaqlardan istifadə etmək üçün onların üst qatı mazutdan qismən təmizlənməli və 2-3 il müddətində təkrar şumlanma aparılmalıdır. Bu torpaqlarda siderat bitkilər əkilməsi, mineral gübrələnmə aparılmalıdır.

Üçüncü qrup isə tamam çirklənmiş torpaqlardır ki, burada neftlə çirklənmə 40-100 sm dərinliyi əhatə edir, tam yararsız haldadır. Bu torpaqlara Binəqədi, Suraxanı, Sabunçu və Əzizbəyov rayonları ərazilərində rast gəlinir. Binəqədi rayonunda 1333 hektar, Sabunçu rayonunda 2283 hektar, Suraxanı rayonunda 125 hektar, Əzizbəyov rayonunda 3367 hektar torpaq neftlə çirklənməyə tam məruz qalmışdır.

Aparığımız tədqiqatlardan məlum olur ki, neft istehsal olunan sahələrdə çirklənmənin iki növü mövcuddur; çirklənmənin integral səpələnməsi ilə əlaqədar – regional və qəza nəticəsində baş vermiş – impakt. Tədqiqat aparılan sahələrdə neftlə çirklənmənin aşağıdakı tiplərinə daha çox rast gəlinir: 1) istismar olunan quyular yaxınlığında neftin dağıdılması; 2) neft borularında oyuqların əmələ gəlməsi.

Bu torpaqların əsas xüsusiyyətləri ondan ibarətdir ki, torpaq səthi mazutla örtülmüş profil boyunca 100-dək neft məhsulları hopmuşdur. Bizdən əvvəl aparılan tədqiqatların nəticələrinə görə torpaqlar çirklənmə dərəcələrinə görə aşağıdakı kimi qruplaşdırılmışdır (cədvəl 13).

Neftlə çirklənmiş torpaqların çirklənmə dərəcələri

Çirklənmə dərəcəsi	Səthin nəmliyi	Çirklənmənin dərinliyi, sm
Zəif	Quru	0-20
Orta	Ağ nəm	40-60
Şiddətli	Nəm	60-80
Çox şiddətli	İsladılan	>80

M.P.Potanov, L.A.Lukas torpaqda neftin təyininin yeni metodunu təklif etmişlər. Bu metodla 30%-ə qədər nefti torpaqda çox asanlıqla təyin etmək mümkündür. Bu zaman üzvi həlledici kimi xloroform və heksan götürülür.

Tədqiqat apardığımız torpaqlar neftlə çirklənmə dərəcəsinə görə müxtəlifdir. Bu torpaqlarda neftin miqdarı, tərkibi öyrənilmişdir.

Apardığımız işlərə istinad edərək demək olar ki, tədqiqat aparılan torpaqlarda üst qatda neftin miqdarı 208-132 q/kq həddindədir. Bununla əlaqədar olaraq torpağın bioloji məhsuldarlığı minimuma enmiş, bu torpaqlar istifadədən kənar qalmışdır. Digər tərəfdən, bu torpaqlar neftlə çirklənməmiş torpaqlara da mənfi təsir göstərir ki, bunun nəticəsində torpaqların bioloji məhsuldarlığı aşağı düşür. Neftlə çirklənmiş torpaqlarda rekultivasiya tədbirlərini həyata keçirmək üçün ilk növbədə həmin torpaqların çirklənmə dərəcəsinə, çirklənməyə səbəb olan neftin fiziki, kimyəvi tərkibini bilmək vacibdir. Rekultivasiya tədbirləri kompleks şəkildə aparılmalıdır.

Tədqiqat aparılan sahələr çirklənmə dərəcəsinə, çirklənmə dərinliyinə, çirklənməyə səbəb olan neftin miqdarına və tərkibinə görə kəskin fərqlənir. Bu prinsipə əsasən torpaqlar aşağıdakı qruplara bölünür (cədvəl 14).

I qrup – Mürəkkəb texnoloji rekultivasiyaya ehtiyacı olan neftlə yüksək dərəcədə çirklənmiş torpaqlar (>25%) yarımada-nın neft və qaz çıxaran idarələrin hamısının ərazisində yayılmış-

dır. Bu qrupa A-1-3 (qalın mazutlaşmış yerlər), A-1-4 (dövrü nəmlənən çox qalın mazutlaşmış yerlər), A-II-8 (dövrü nəmlənən qalın bitumlaşmış yerlər), V-II-3 (neft mədəni suları ilə basdırılmış keçilə bilməyən yerlər), Q-1-1 (açma üsulu ilə yaranmış daxili töküntülü karxanalar).

Texnoloji sxemə əsasən bu ərazi üçün əsas tədbir torpaqda toplanmış neft məhsullarını qısa müddət (nisbətən) ərzində tərkib hissələrinə qədər parçalayıb neytrallaşdırmaqdan ibarətdir. Bunun üçün 0-50 və 0-100 sm qalınlığında neftlə hopmuş torpaq-qrunnt kütləsinin yerdəyişməsi nəzərdə tutulmuşdur. Neftlə hopmuş torpaq qatı 0-50 və 100 sm (orta hesabla 0-75 sm qalınlığında) xüsusi maşın və mexanizmlər vasitəsilə çıxarılıb rekultivasiya olunacaq sahələrin kənarına yığılır, əmələ gəlmiş oyuğda neftli qatın qalınlığı və onların miqdarından (%-lə) asılı olaraq iki və ya üç yaruslu rekultivasiya qatı yaradılır. Bu əməliyyatlar aşağıdakı kimi həyata keçirilir. İki yarusluda çıxarma dərinliyi 50-70 sm, üç yarusluda isə 70-100 sm nəzərdə tutulur. Birinci halda oyuğun dib hissəsi ilə 40-50 sm qalınlığında daş karxanalarında toplanmış əhəng ovuntusu tökülüb hamarlanır, onun üstünə 10-20 sm qalınlığında çıxarılmış neftlə çirklənmiş torpaq-qrunnt kütləsi verilir.

Üç yaruslu rekultivasiya layı o yerlərdə yaradılır ki, çıxarılma dərinliyi 100 sm və ondan çox olsun. Bu halda oyuğun alt hissəsinə, 2 yarusluda olduğu kimi, 50 sm qalınlığında əhəng ovuntusu verilir, sonra isə 30 sm qalınlığında polad əritmə zavodlarının tullantıları olan tökmə qumları (gil-qum qarışığı) verilir. Hər iki halda səliqə ilə hamarlama işləri həyata keçirilməlidir və nəhayət həmin sahələrə çirklənmə dərəcəsindən asılı olaraq müxtəlif qalınlıqda neftlə çirklənmiş torpaq-qrunnt kütləsi verilir. Müvafiq hamarlama işləri aparıldıqdan sonra şumqabağı sahələrə neft məhsullarının minerallaşdırılmasını sürətləndirən fəal üzvi mineral maddələrdən soba şlakı və ya seolit, peyin (samanlı) bakterioloji preparat verilir. Nəhayət, şumlama işləri aparılır və rekultivasiya qatında struktur yaradıcı tədbir kimi dişli vərdənə ilə malalama işləri həyata keçirilir. Həmin tədbirlərdən sonra neft məhsullarının minerallaşdırılmasını sürətləndirmək məqsə-

dilə sahələr yüksək su norması ilə (1500-1700 m³/ha) suvarılır və üç il müddətinə heliotermiki meliorasiya məqsədilə dincə qoyulur. Dincə qoyulmuş sahələr hər il payızda (20-25 sentyabr) laydırsız kotanla şumlanıb suvarıldıqda neft məhsullarının mineralaşması daha da sürətlənir.

Şumlama və suvarma nəticəsində 30 sm-lik neftli qatda fermentləşmə yüksəlir, aerob bakteriyaların fəaliyyəti güclənir və neft məhsulları minerallaşaraq qida elementlərinin çoxalmasına, torpaqda neft məhsullarının bir qismi üzvi maddələrə çevrilməsinə və beləliklə həmin maddələrin əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Rekultivasiya işləri başa çatdıqdan sonra artıq qalmış neftli torpaq-qrunut kütləsindən xüsusi qurğular vasitəsilə neft məhsullarını təmizləmək üçün neftayırma zavodlara emal üçün daşınsın, ya da yol tikinti işlərində istifadə etmək üçün asfalt-beton zavodlarında verilsin. Bu münvalla rekultivasiyasının texniki mərhələsi başa çatdıqdan sonra bioloji mərhələ başlayır.

II qrup – Mürəkkəb texnoloji rekultivasiyaya ehtiyacı olan neftlə orta dərəcədə çirklənmiş yerlər (10-20%). Bu qrupa A-I-2 (orta qalınlıqlı mazutlaşmış yerlər), A-II-6 (yarım quru qaysaqlı orta qalınlıqlı bitumlaşmış yerlər), A-II-7 (dövri nəmlənən orta qalınlıqlı bitumlaşmış yerlər), V-1-2 (buruq suları ilə basdırılmış bitkilənməyən, çətin keçilə bilən yerlər).

Bu qrupa daxil olan çirklənmiş yerlərdə aparılacaq rekultivasiya işlərinin texnologiyası I qrupda olduğu kimi nəzərdə tutulmuşdur. Lakin torpaq bərpa işləri başa çatdırıldığından sonra fermentasiya qatındakı neft kütləsinin minerallaşmasının sürətlənməsi məqsədi ilə heliotermiki meliorasiyanın I qrup torpaqlarından fərqli olaraq, 2 il müddətində həyata keçirilməsi nəzərdə tutulur. Üçüncü ilin payızında aqrotexniki tədbirləri həyata keçirməklə bioloji rekultivasiya işlərinə başlamaq olar.

Neft mədəni torpaqlarının çirklənmə və pozulma dərəcələrinə görə qruplaşdırılması

Çirklənmə növlərinin şifri və adları	Qranulometrik tərkib	pH	Udma tutumu, mq-ekv	Uduşmuş Na, mq-ekv	Suda asan həll edən duzlar, quru qalıq görə, %	Ustünlük təşkil olan duzlar, quru qalıq	CO ₂ -yə görə CaCO ₃	Ustünlük təşkil edən torpaq-əmələgətirən minerallar
I qrup								
A-I-3, qalın mazutlaşmış yerlər	gillicələr, qumsal	7,5-7,8	14,2-22,0	2,5-3,0	0,62-3,50	Natrium sulfat	18,0-64,7	Kalsit, kaolinit, xlamidon
A-I-4, dövrü nəmlənən, çox qalın mazutlaşmış yerlər	yüngül gillicələr	7,5-7,7	14,7-20,0	2,3-3,0	0,35-1,7	Natrium sulfat	12,0-23,5	Kalsit, qalit, mirablit, dolomit
A-II-8, dövrü nəmlənən qalın bitumlaşmış yerlər	qismən qumsal, əsasən gilli	7,2-8,8	6,0-30,0	3,4-5,6	0,14-2,97	Natrium sulfat, natrium xlor	13,2-26,7	Kaolinit, montmorlionit, kvars
V-II-3, neft məhsulları ilə basdırılmış keçilə bilinməyən yerlər	—	—	—	—	147 q/l	Maqnezium sulfat, natrium sulfat	—	—
Q-1-1, açma üsulu ilə yaranmış daxili töküntülü karxanalar	—	—	—	—	—	—	—	Karbonat, gips, dolomit
II qrup								
A-I-2, orta qalınlıqlı mazutlaşmış yerlər	yüngül gillicəli, qumsal	6,7-7,8	10,0-13,0	2,0-3,0	0,60-1,10	Natrium sulfat	7,6-35,6	Kalsit, gips, hematit mirablit
A-II-6, yarım quru qaysaqılı orta qalınlıqlı bitumlaşmış yerlər	qumsal, yüngül gillicəli	7,0-8,8	5,5-36,1	1,5-2,9	0,14-2,54	Natrium sulfat, natrium xlor	7,5-36,8	Kvars, gips, qalit

A-II-7, dövrü nəmlənən orta qalınlıqlı bitumlaşmış yerlər	qismən gillicəli, əsasən yüngül gillicəli	7,0-8,8	7,1-29,0	4,5-7,3	0,18-2,83	Natrium sulfat, natrium xlor	5,4-32,3	Kvars, gips, qalit
V-I-2, buruq suları ilə basdırılmış, bitkilənməyən, çətin keçilə bilən yerlər	—	—	—	—	50 q/l	—	—	—
III qrup								
A-III-9, öz-özünə bitkilənən yuxa bitumlaşmış yerlər	yüngül gillicəli qismən gilli və qumsal	6,8-8,8	10,1-24,6	2,3-3,5	0,16-1,27	Natrium sulfat, natrium xlor	9,3-34,3	Kvars çöl şpatı, qilaokanit
A-III-10, öz-özünə zəif bitkilənən orta qalınlıqlı orta qalınlıqlı bitumlaşmış yerlər	gillicəli və qumlar	7,5-8,7	10,1-24,6	2,3-3,5	0,31-1,07	Natrium sulfat, natrium xlor	25,7-35,6	Kvars çöl şpatı
Q-1-3, ətrafı bitumlaşmış köhnə neft buruqlarının qalıqları olan yerlər	gillicəli	7,5-8,0	12,5-17,5	1,2-1,7	0,17-0,25	Natrium xlor	12,5-10,6	Karbonat dolomit, qalit
D-2, səthə çıxmış əhəng süxurları ilə daş yığınlı sahələr	—	—	—	—	—	Natrium xlor	—	Gips karbonat dolomit malaxit

III qrup – Sadə texnoloji rekultivasiyaya ehtiyacı olan neftlə zəif və orta çirklənmiş torpaqlar (5-10%, 10-15%) bu qrupa aid edilmişdir ki, onlar da aşağıdakılardan ibarətdir. A-III-9 (öz-özünə bitkilənən yuxa bitumlaşmış torpaqlar), A-III-10 (öz-özünə zəif bitkilənən orta qalınlaqlı bitumlaşmış yerlər), Q-I-3 (ətrafı bitumlaşmış köhnə neft buruqlarının qalıqları), D-2 (səthə çıxmış əhəng süxurları ilə daş yığınları sahələr).

Onlar Abşeronun neft və qaz çıxaran idarələrinin (NQÇİ) ərazilərində kiçik konturlar halında istismarı dayandırılmış buruqların arasındakı boşluqlarda yayılmışlar. Bu qrupa birləşdirilmiş yerlərin səthindəki neft məhsulları 5-10, bəzən 15 sm-ə qədər qalınlığa malik mazut və bitum örtüyü yaratmışlar. Həmin örtüyün altında isə 10-15, bəzən 50 sm qalınlığında neftlə hopmuş torpaq qatı yerləşir. Neft məhsullarının miqdarı üst mazut və bitumlaşmış qatda (yağlı-qatranlı kütlə) 5-10, bəzən 15%, aşağı qatlarda isə 5-8% təşkil edir.

Çox hallarda bitumlaşmış qat çanağa bənzər olub takırlaşıbmışlar, bəzi hallarda zəif də olsa ilkin bitkilərlə örtülmüşlər. Mazutlaşmış və dərinlik buruq süxurları ilə örtülmüş yerlər isə bitki örtüyündən məhrum olmuşlar. Onların münbitliyini bərpa edib məhsuldar hala salmaq üçün rekultivasiyanın sadə texnologiyası həyata keçirilməlidir. Bunun üçün ilk növbədə rekultivasiya olunacaq sahələr yeraltı və yerüstü kommunikasiyalardan, beton özüllərdən, metal konstruksiyalardan və qeyri tullantılardan təmizlənməli və səthi hamarlama işləri həyata keçirilməlidir. Sonra isə bitumlaşmış sahələrdə 15-20 sm qalınlığında doqrama şumu həyata keçirilir. Şumlama başa çatdırıldıqdan sonra hər hektara 15-20 ton samanlı peyin (ağac püfəsi, kompost, quş peyini) və 30 t/ha həcmində əhəng ovuntsu (soba şlakı 20 t/ha) verib yumşaldıcı şumla və dişli vərdənə ilə malalama aparılmalıdır. Nəhayət, yüksək su norması ilə suvarma işləri həyata keçirildikdən sonra rekultivasiya olunmuş sahələr heliotermiki meliorasiya məqsədilə 1 il müddətində dincə qoyulur. Bununla rekultivasiyanın texniki mərhələsi başa çatmış olur.

Toplanmış ədəbiyyat materialları və apardığımız işlərin əsasında Abşeron yarımadasının neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaq-

larının ekoloji vəziyyətini yaxşılaşdırmaq üçün aşağıdakı rekultivasiya tədbirlərinin həyata keçirilməsi məqsədəuyğundur: fiziki, kimyəvi, bioloji və biotexnoloji üsulların həyata keçirilməsi nəzərdə tutulmuşdur.

1. Fiziki rekultivasiya tədbirlərinə – torpağın üst qatının hidronasoslar vasitəsi ilə mazutdan təmizlənməsi, torpağın əhənglənməsi, aerasiya prosesini gücləndirmək üçün şumlanma aparılması, çirklənmənin çox olduğu yerlərdə isə torpaqların qismən dəyişdirilməsi aiddir.

2. Kimyəvi rekultivasiya tədbirlərinə – torpaqların yüksək keyfiyyətli adsorbentlərlə yuyulması, mineral və üzvi gübrələrlə gübrələnməsi daxildir.

3. Bioloji rekultivasiya tədbirlərinə – çoxillik ot bitkilərinin əkilməsi aiddir.

4. Biotexnoloji rekultivasiya nefti deqradasiya edən mikro-organizmlərdən istifadə etməklə həyata keçirilir.

Torpaq qiymətləndirilməsi bloku

Torpaq bonitirovkası – torpaqların münbitliyinin balla qiymətləndirilməsidir.

Torpaqların qiymətləndirilməsi isə müxtəlif vaxtlarda S.S. Sbolyev (1958), M.N. Malışkin (1958), İ.A. Krupenikov (1968), V.R. Volobuyev, M.E. Salayev, Ş.H. Həsənov, Y.İ. Kostyuçenko (1973), R.Ə. Əliyev (1975), R.H. Məmmədov (1981), Q.Ş. Məmmədov (1985) məşğul olmuşlar.

Hazırda bir çox respublikalarda, vilayətlərdə torpaqların yerli xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq hazırlanan bonitirovka şkalaları mövcuddur. Bu şkalaların əksəriyyəti V.V. Dokuçayevin genetik torpaqşünaslıq prinsiplərinə əsaslanır.

Torpaq münbitliyinin ekoloji qiymətləndirilməsi zamanı torpağın vacib diaqnostik əlamətləri (humusun miqdarı, qranulometrik tərkibi, əkin qatının qalınlığı, strukturu, sıxlığı, turşuluğu, torpağın su xassələri) ilə yanaşı, əkin sahələrinin məhsuldarlığı, torpağın zərərli bitkilərlə çirklənmə dərəcəsi, bu və ya digər sa-

hələrdən yaxşı istifadə etməyə imkan verməyən başqa ekoloji amillər də nəzərə alınır.

Torpaqların bonitirovkası kəmiyyətə, müqayisəli şəkildə torpaqların potensial münbitliyinin qiymətləndirilməsidir. Bu zaman bitkiyə təsir göstərən bütün ekoloji amillərin məcmusu insanın təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində torpağın qazanılmış mənfəi və müsbət əlamətləri ilə qiymətləndirilir. Bir sıra alimlərin işlərində bitkinin bioloji məhsuldarlığının 10°C -dən yuxarı fəal temperaturların orta çoxillik cəmi və rütubətlənmə əmsalı ilə sıx əlaqəsi verilmişdir. İ.İ. Karmanov münbitliyin kontenatlıq əmsalının göstəricisindən asılı olduğunu göstərir.

Münbitlik bir sıra təbii və antropogen amillərin təsiri altında artıb azaldığı üçün bu cəhət torpaqların bonitirovkası zamanı nəzərə alınmalıdır. Bundan ötürü istifadə olunan təshih əmsalları ərazinin təbii-təsərrüfat, regional və eyni zamanda əkiləcək bitkilərin tələbi nəzərə alınmaqla çox ehtiyatla seçilməlidir. Tədqiqat aparadığımız Abşeronun neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqları qiymətləndirilərkən bu cəhətlər nəzərə alınmaqla torpaqların neftlə çirklənmə dərəcəsi qranulometrik tərkibi və qalınlığına görə təshih əmsalı tapılmış və ondan istifadə etməklə neftin çirklənmiş torpaqların bonitet balı tərtib edilmişdir. Bu zaman etalon kimi neftlə çirklənməmiş Abşeronun boz-qonur torpaqları götürülmüşdür.

İlk dəfə Q.Ş. Məmmədov (1976) tərəfindən torpaqların bonitirovkası zamanı bioiklim potensialının (BİK) zəruriliyi və əhəmiyyəti göstərilmişdir.

Q.Ş. Məmmədovun apardığı işlər nəticəsində torpaqlar beş aqroistehsal qrupunda qruplaşmışdır. Onların hər birinə 20 bal həddində qiymətləndirilmiş və bonitetin iki sinfinə aid edilən torpaqlar daxil edilmişdir. Tədqiqat aparılan torpaqlar dördüncü və beşinci qrupa aid olan torpaqlardır. Dördüncü qrup torpaqlar aşağı səviyyəli münbitliyə malik olub 21-40 balla qiymətləndirilmişdir. Beşinci qrup kənd təsərrüfatı istehsalı üçün şərti olaraq yararsızdır, 20 baldan aşağı qiymətləndirilmişdir.

Son vaxtlar torpaqların aqroekoloji tədqiqatları və bonitirovkası sahəsində aparılan işlər böyük əhəmiyyət kəsb etməyə baş-

lamışdır. Torpaqların bonitet balları tapılarkən torpaq-ekoloji indeks (TEİ) və digər riyazi düsturlardan istifadə olunması vacibdir. Bu məqsədlə S.Z. Məmmədovanın apardığı işlərdən istifadə edilmişdir.

Torpaqda nəmliyin və qida maddələrinin ehtiyatı o zaman kifayət qədər ola bilər ki, onun əsas hissəsini torpaqların xırda hissəcikləri təşkil etsin. Torpağın çınqıllı-daşlı hissəsi (1 mm-dən böyük fraksiya) demək olar ki, su tutma qabiliyyətinə malik deyildir, bitkinin mənimsəyə bildiyi qida maddələrini özündə saxlamır, yəni münbit deyildir. İ.İ.Karmanov (1985) torpağın bu hissəsini «Ballast» adlandırır. İri torpaq hissələrinin mənfi xassələrini özündə qismən saxlayan qum fraksiyaları müəllif tərəfindən qismən ballast 1-0,25 mm fraksiyaları 25% ballast, 75% «qeyri-ballast» hesab olunur. Toz və lil fraksiyaları daha çox «Qeyri-ballast» hesab olunur. Beləliklə, toksiki maddələrdən təmiz olan torpaq üçün onun münbitliyi ilə karrelyasiya edən vacib göstəriciləri sıxlıq və torpağın qeyri-ballast hissəsidir.

İ.İ.Karmanovun yuxarıda irəli sürülən müddəaları əsasında torpaq ekoloji indeksin hesablanmasının formulu təklif edilmişdir.

$$TEI = 12,5(2 - V) \cdot n_x \frac{\sum T10^0 (R\theta - 0,03)}{K\theta + 100}$$

Burada: TEİ – torpaq ekoloji indeks; V – 0-100 sm qatda torpağın orta sıxlığı; n – 0-100 sm qatda torpağın faydalı (ballatsız) həcmi; ET $\Sigma T 10^\circ C$ -dən yuxarı fəal temperaturların orta illik cəmi; Rθ – rütubətlənmə əmsalı; Kθ – kontenantlıq əmsalı; «12,5» göstəricisi düstura müəyyən göstəricilər məcmusunu 100-ə bərabər ekoloji indeksə uyğunlaşdırmaqdan ötrü daxil edilmişdir. «n» göstəricisi torpağın «ballatsız» həcmnin ümumi həcmə (0-100 sm qatla) nisbətini göstərməklə 0,1 dəqiqliklə verilir. «0,03» ədədi Pθ göstəricisindən çıxarılır.

Torpağın qiymətləndirilməsi onun potensial münbitliyi nəzərə alınaraq həyata keçirilir. Tədqiqat apardığımız torpaqları qiymətləndirmək üçün S.Z.Məmmədovanın (1989) İ.İ.Karma-

novun torpaq ekoloji indeksinə etdiyi modifikasiyadan istifadə etmişik.

Bizim tədqiqat apardığımız neftlə çirklənmiş torpaqlarda torpağın üst qatı (80 sm) tam neftə bulaşmış olduğu üçün «n»-in qiyməti 0,20-ə bərabərdir. Abşeronun neftlə çirklənmiş torpaqları üçün torpaq ekoloji indeksinin (TEİ) hesablanması 0-100 sm qatda torpağın sıxlığı – 1,40; təxmini yararlı torpaq həcmi 0,20; $\Sigma T^{\circ} > 10^{\circ}$ 4250, RƏ (rütubət əmsalı) – 0,22; KƏ (kontenatallıq əmsalı) – 0

$$TEI = 12,5(2 - 1,40) + 0,20 \cdot \frac{4250(0,22 - 0,03)}{100} = 12,1$$

Deməli tədqiqat apardığımız Abşeron yarımadasının neftlə çirklənmiş torpaqlarının torpaq ekoloji indeksinə görə qiyməti 12,1-ə bərabərdir.

Tədqiqat işləri nəticəsində Abşeron yarımadasının neftlə çirklənmiş torpaqları ekoloji cəhətdən qiymətləndirilmişdir. 1998-2002-ci illərdə neftlə çirklənmiş torpaqlar bioloji və texniki rekultiasiya tədbirlərinin tətbiqi məqsədilə hərtərəfli öyrənilmişdir. Buna görə də neftlə çirklənmiş torpaqların qiymətləndirilməsi hazırda böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Neftlə çirklənməmiş torpaq münbitliyini və bitkilərin inkişafına təsirini qiymətləndirmək məqsədi ilə vedetasiya şəraitində «Nurlu-99» yumşaq buğda sortu ilə müxtəlif dərəcədə neftlə çirklənmiş torpaqlarda təcrübələr qoyulmuşdur. Təcrübə zamanı Abşeronun neftlə çirklənməmiş boz-qonur torpaqları və müxtəlif dərəcədə neftlə çirklənmiş (tam çirklənmiş, çox çirklənmiş, orta çirklənmiş, zəif çirklənmiş, çox zəif çirklənmiş) torpaqlar götürülmüşdür. Aldığımız nəticələrə (məhsuldarlığa) əsasən təhsis əmsalları hesablanmışdır (cədvəl 15). Bu zaman çirklənməmiş torpaqda taxıl bitkiləri üçün təhsis əmsalı vahid götürülür.

Münbitlik bir sıra təbii və antropogen amillərin təsiri altında artıb azaldığı üçün bu cəhət torpaqların bonitirovkası zamanı nəzərə alınmalıdır. Bundan ötrü istifadə olunan təhsis əmsalları ərazinin təbii-təsərrüfat, regional və cəmiyyətə əhəmiyyətli bit-

kilərin tələbi nəzərə alınmaqla çox ehtiyatla seçilməlidir. Tədqiqat apardığımız Abşeronun neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqları qiymətləndirilərkən bu cəhətlər nəzərə alınmaqla torpaqların neftlə çirklənmə dərəcəsinin qranulometrik tərkibinə görə təhsis əmsalları tapılmış və ondan istifadə etməklə neftlə çirklənmiş torpaqların bonitet balı tərtib edilmişdir. Bu zaman etalon kimi Abşeronun neftlə çirklənməmiş boz-qonur torpaqları götürülmüşdür.

Neftlə çirklənmiş torpaqları münbitliyə görə qiymətləndirmək üçün Abşeron yarımadasının çirklənməmiş boz-qonur torpaqlarının 100 ballıq şkalaya əsasən qiymət balı 44 götürülür. Çirklənmə dərəcəsindən asılı olaraq təhsis əmsalları dəyişdiyi kimi, torpağın münbitliyə görə qiymət balı da dəyişir (cədvəl 16). Cədvəldən görünür ki, çirklənməmiş boz-qonur torpaqların bonitet balı 44 olduğu halda, neftlə çox çirklənmiş torpağın balı 8-ə bərabərdir. Tam çirklənmiş torpaqda isə buğda toxumları cücərti vermədiyinə görə təhsis əmsalı hesablanmamışdır.

Torpaqların bonitirovkasının aqronomik və iqtisadi əhəmiyyəti şübhəsizdir. Lakin torpaqların bonitirovkasının daha geniş ekoloji planda əhəmiyyəti torpağın bioməhsuldarlığından başqa onun digər funksiyalarının düzgün qiymətləndirə biləcəyini bilmək üçün V.V.Dokuçayevin «torpaq-landşaftın güzgüsüdür» kəlamını yada salmaq kifayətdir. Bu o deməkdir ki, torpağı qiymətləndirərkən onun digər elementləri də nəzərə alınır.

Neftlə çirklənmə dərəcəsinə görə torpaqların təhsis əmsalları

Çirklənmə dərəcəsi	Məhsul q/vegetasiya qabı	Təhsisi əmsalı
Çirklənməmiş torpaq	24,0	1,0
Çox zəif çirklənmiş	18,3	0,80
Zəif çirklənmiş	15,6	0,65
Orta çirklənmiş	8,2	0,34
Çox çirklənmiş	4,7	0,19
Tam çirklənmiş	—	—

Abşeron yarımadasının boz-qonur torpaqlarının neftlə çirklənmə dərəcəsinə görə qiymət balının hesablanması

Çirklənmə dərəcəsinə görə torpaqlar	Bonitet balı
Çirklənməmiş torpaq	44
Çox zəif çirklənmiş torpaq	35
Zəif çirklənmiş torpaq	29
Orta çirklənmiş torpaq	15
Çox çirklənmiş torpaq	8
Tam çirklənmiş torpaq	—

NƏTİCƏLƏR

1. Abşeron yarımadasının Binəqədi, Sabunçu, Suraxanı, Əzizbəyov rayonlarının torpaqlarının bir sıra ekoloji göstəriciləri – neftlə çirklənmə dərəcəsi, mexaniki, fiziki, fiziki-kimyəvi, aqrokimyəvi, biokimyəvi tərkibi öyrənilmişdir.

2. Neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqlar üçün aqroekologiya, torpaq xassəli, torpaq tərkibi, qiymətləndirmə, rekultivasiya tədbirləri blokları əsasında münbitlik modeli qurulmuşdur.

3. Abşeronun neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqları çirklənmə dərəcəsinə və torpaq ekoloji indeksinə görə qiymətləndirilmişdir.

4. Neftlə çirklənmiş torpaqlar üçün çirklənmə dərəcəsindən asılı olaraq bir sıra rekultivasiya tədbirləri planı hazırlanmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. *Ахмедов В.А.* Рекультивация земель Апшеронского полуострова. Химия в сельском хозяйстве, 1986, №8, s.71-73.
2. *Babayev M.P.* Torpaq degradasiyası və çirklənmə. «Təbii sərvətlərin qiymətləndirilməsi və təbiətdən istifadə» mövzusunda elmi-praktiki konfransın tezisləri. Bakı, 2003, s.181-182.
3. *Бабаев М.П.* Изменение почвенных процессов под влиянием орошения. ДАН Азерб. ССР, 1977, №6, с.48-51.
4. *Бахшиева Ч.Т.* Степень загрязнения, токсичность нефтезагрязненных земель Апшеронского полуострова и прогноз возможности и рекультивации. Автореф. канд. дис. на соиск с/х наук. Баку, 1991, s.25.
5. *Гасанов В.Г., Галандаров Ч.С.* Почвенная карта Апшеронского полуострова. Ж. «Energy, Ecology, Economy», Баку, 1999, s.127-128.
6. *Карманов И.И.* Плодородие почв СССР. М., Колос, 1980, s. 222.
7. *Качински Н.А.* Физика почв. Т. 1, М., 1965, 322 s.
8. *Крипиков И.А.* Временная инструкция по бонитировке похотных почв и частичное введение земельного кадастра в колхозах и совхозах Молдавской ССР. Кишинев, 1968, 20 s.
9. *Кузнецова И.В.* Модель плодородия дерново-подзолистой суглинистой почвы на покровах суглинках. В сб.: «Модели плодородия почв и методы их разработки». Научные труды Почв Ин-та им. В.В. Докучаева. М., 1982, s.60-62.
10. *Мамедов Г.Ш.* Экологические модели плодородия основных типов почв Азербайджана. Баку, 1992, s.3-23.
11. *Məmmədov Q.Ş.* Azərbaycan torpaqlarının ekoloji qiymətləndirilməsi. Bakı, 1998, s.182-183.

12. Мамедов Г.И., Керимов А.М., Султанзаде Ф. Распределение урана, тория и калия в серо-бурых почвах и нефтезагрязненных землях Апшеронского полуострова. Тр. Межд. Конгресса. Тегеран, 1996.

13. Məmmədov Q.Ş., Həkimova N.F. Abşeron yarımadasında neftlə çirklənmiş torpaqların ekoloji göstəriciləri. Azərbaycan Respublikasında «Torpaq İslahatının Elmi Təminatı» mövzusunda konfransın materialları. Bakı, 2002, s.326-330.

14. Мамедова С.З. Модели плодородия чаепригодных почв Ленкоранской области Азербайджана. Баку, Элм, 2002, 174 с.

15. Мамедов Р.Г. Агрофизические свойства почв Азербайджанской ССР. Баку, Элм, 1989, 244 с.

16. Преображенский В.С. Поиск в географии. М., Просвещение, 1986, 223 с.

17. Розов Н.Н., Булгаков Д.С. Агроэкологические модели формирования почвенного плодородия и резервы повышения его эффективности. Плодородия почв: проблемы, исследования, модели. Научные Труды Почв Инс-та им. В.В. Докучаева. М., 1985, s.21-29.

18. Исмаилов Н.М. Экологическая биотехнология в решении проблемы рекультивации нефтезагрязненных почв Апшеронского полуострова. Док. дисс. биол. наук. Баку, 1995.

19. Степанов И.Н. Эколого-географический анализ почвенного покрова Средней Азии. Наука, М., 1975, 166 с.

20. Yaqubov Q.Ş., Həkimova N.F. Neft mədəni torpaqlarında neft məhsullarının mazutlaşması və bitumlaşmasının təkamülünə dair. Azərbaycan Torpaqşünaslar Cəmiyyətinin əsərləri. VI cild, Bakı, 1996, s.68.

21. *Həkimova N.F.* Abşeron yarımadası neftə bulaşmış torpaqların fiziki-kimyəvi xassələri. Görkəmli alim və ictimai xadim, akademik Həsən Əliyevin 95 illik yubileyinə həsr olunmuş «Həsən Əliyev və Azərbaycanda ətraf mühitin davamlı inkişafının problemləri» mövzusunda elmi-praktiki konfransın tezisləri. Bakı, 2002, s.199-200.

22. *Həkimova N.F.* Abşeron yarımadasının neftlə çirklənmiş torpaqlarında neftin miqdarının qida elementlərinin dinamikasına təsiri. Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi, «Təbii sərvətlərin qiymətləndirilməsi və təbiətdən istifadə» mövzusunda elmi-praktik konfransın tezisləri, Bakı, 2003, s.168.

ƏLAVƏLƏR

Əlavə 1

Abşeronun neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqlarında münbitlik dərəcələrinin parametrləri

Parametrlər	Optimal	Faktiki	Optimaldan kənara çıxma
Humus, %	1,3-1,7	1,08-1,24	0,22-0,46
pH	7,0-7,5	8,0-8,2	1,0-0,7
N ₂ O ₅ (ümumi), %	0,06-0,08	0,05-0,06	0,01-0,02
P ₂ O ₅ (ümumi), %	0,15-0,19	0,10-0,13	0,05-0,06
K ₂ O (ümumi), %	1,9-2,0	1,00-1,6	0,9-0,04
N/NH ₄ ⁺ N/NO ₃ , mq/kq	18,0-28,0	21,12-2,96	6,88-6,14
P ₂ O ₅ (mütəhərrik), mq/kq	17,018,0	14,71-6,32	2,29-11,68
K ₂ O (mübadiləvi), mq/kq	125-293	100-268	25,0-25,0
Sıxlıq, q/sm ³	1,27-1,44	1,39-1,47	0,12-0,03
Udulmuş əsasların cəmi, mq·ekv/100 q	21,0-22,0	15,9-10,2	5,1-11,8
Fiziki gil, <0,01 mm, %	38,0-41,0	22,64-32,86	15,36-8,14
Məsaməlik, %	52,0-62,0	46,0-50,0	6,0-12,0
Sukeçirmə, mm/saat	18,0-30,0		
Su tutumu, %	33,0-58,0	30,0-48,0	3,0-10,0
CO ₂ -nin intensivliyi, %	2,2-2,5	0,20-0,40	2,00-2,1

**Abşeron yarımadasının neftlə çirklənmiş boz-qonur
torpaqlarının bəzi kimyəvi göstəricilərinin nəticələrinin
dəqiqliyinin riyazi təhlili**

Göstəricilər	Dərinlik, sm	Miqdarı, %	Standart kənara çıxma, S	Dəqiqlik göstəricisi, S _x (%)	Variasiya əmsalı, S _r (%)	S _x ·t _{0,95}	Müşahidə- lərin miq- darı, N ₀
Humus, %	0-20	1,39	0,43	12,6	30,9	0,40	6
Ümumi azot, %	0-20	0,15	0,02	5,3	13,3	0,018	6
N/NH ₄ +N/NO ₃ mq/kg	0-20	20,86	1,81	3,54	8,7	1,67	6
Udulmuş əsas- ların cəmi, mq·ekv/100q	0-20	11,95	3,99	13,6	33,4	3,68	6
Ca+Mg, (cəmdən) %	0-20	89,46	8,47	3,86	9,46	7,79	6

Abşeronun neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqlarında humus göstəricilərinin dəqiqliyinin γ -kriteriyaya əsaslanan riyazi təhlili

No	Humus, x	$\bar{x}$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	S	S_x	$t \cdot S_x$	t·Sx %
1	1,24	1,39	-0,15	0,0225	0,41	0,68	0,40	28,8
2	1,33		-0,06	0,0036				
3	1,06		-0,33	0,1089				
4	1,46		-0,07	0,0049				
5	1,57		0,18	0,0324				
6	1,66		0,27	0,729				
	$\Sigma x = 8,32$							

$$a) \quad \bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{8,34}{6} = 1,39$$

b) Standart kənara çıxma, S

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{0,9238}{5}} = 0,43$$

q) nisbi standart kənara çıxma, S_r

$$S_r = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100 = \frac{0,43}{1,39} \cdot 100 = 30,9\%$$

d) orta qiymətdən standart kənara çıxma, S_x

$$S_{\bar{X}} = \frac{S}{\sqrt{n}} = \frac{0,17}{\sqrt{6}} = 0,18$$

$$S_{\bar{X}}\% = \frac{0,18}{1,39} \cdot 100 = 12,6$$

$$c) S_{\bar{X}} \cdot t_{0,95} = 0,18 \cdot 2,26 = 0,40$$

$$t \cdot S_{\bar{X}}\% = 28,8\%$$

$$1,39 \pm 0,40 \div 1,39 - 0,40$$

**Abşeronun neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqlarında
ümumi azot göstəricilərinin dəqiqliyinin γ -kriteriyaya
əsaslanan riyazi təhlili**

Nö	Azot, % x	$\bar{x}$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	S	$S_{\bar{x}}$	$t \cdot S_{\bar{x}}$	$t \cdot S_{\bar{x}} \%$
1	0,14	0,15	-0,01	0,0001	0,02	0,008	0,018	12,3
2	0,18		+0,03	0,0009				
3	0,16		+0,01	0,0001				
4	0,13		-0,02	0,0004				
5	0,13		-0,02	0,0004				
6	0,14		-0,01	0,0001				
	$\Sigma x = 0,88$							

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{0,88}{6} = 0,15$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{0,002}{5}} = 0,02$$

$$S_r = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100 = \frac{0,02}{0,15} \cdot 100 = 13,3\%$$

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}} = 0,008$$

$$S_{\bar{x}}\% = \frac{0,008}{0,15} \cdot 100 = 5,3$$

$$S_{\bar{x}} \cdot t_{0,95} = 0,008 \cdot 2,26 = 0,018$$

$$t \cdot S_{\bar{x}}\% = 12,3$$

$$0,15 \pm 0,018 \div 0,15 - 0,018$$

**Abşeronun neftlə çirklənmiş bəz-qonur torpaqlarında
ammonium və nitrat azotlarının cəminin ($N/NH_4+N/NO_3$)
göstəricilərinin dəqiqliyinin riyazi təhlili**

No	$N/NH_4+N/NO_3$ mq/kq x	$\bar{x}$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	S	$S_{\bar{x}}$	$t \cdot S_{\bar{x}}$	$t \cdot S_{\bar{x}}, \%$
1	21,12	20,86	+0,26	0,0676	1,81	0,74	1,67	8,01
2	20,80		-0,06	0,0036				
3	22,44		+1,58	2,4964				
4	18,00		-2,86	8,1796				
5	19,80		-1,06	1,1236				
6	23,00		+2,14	4,5796				
	$\Sigma x = 125,16$							

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{125,16}{6} = 20,86$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{16,4504}{5}} = 1,81$$

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}} \cdot 100 = \frac{1,81}{\sqrt{6}} \cdot 100 = 8,7\%$$

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}} = \frac{1,81}{\sqrt{6}} = 0,74$$

$$S_{\bar{x}}\% = \frac{0,74}{20,86} \cdot 100 = 3,54$$

$$S_{\bar{x}} \cdot t_{0,95} = 0,74 \cdot 2,26 = 1,67$$

$$t \cdot S_{\bar{x}}\% = 8,01\%$$

$$20,86 \pm 1,67 \div 20,86 - 1,67$$

**Abşeronun neftlə çirkələnmiş boz-qonur torpaqlarında
udulmuş əsasların cəminin γ -kriteriyaya əsaslanan
riyazi təhlili**

No	Udulmuş əsasların cəmi, mqekv·x	$\bar{x}$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	S	$S_{\bar{x}}$	$t \cdot S_{\bar{x}}$	t·S _x %
1	15,9	11,95	+3,95	15,6025	3,99	1,63	3,68	30,8
2	7,4		-4,55	20,7025				
3	7,8		-4,15	17,2225				
4	17,0		+5,05	25,5025				
5	12,45		+0,5	0,25				
6	11,15		-0,8	0,64				
	$\Sigma x = 71,7$							

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{71,7}{6} = 11,95$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{79,92}{5}} = 3,99$$

$$S_r = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100 = \frac{3,99}{11,95} \cdot 100 = 33,4\%$$

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}} = \frac{3,99}{\sqrt{6}} = 1,63$$

$$S_{\bar{x}}\% = \frac{1,63}{11,95} \cdot 100 = 13,6$$

$$S_{\bar{x}} \cdot t_{0,95} = 1,63 \cdot 2,26 = 3,68$$

$$t \cdot S_{\bar{x}}\% = 30,8\%$$

$$11,95 \pm 3,68 \div 11,95 - 3,68$$

**Abşeronun neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqlarında
(Ca+Mg)-un miqdarının γ -kriteriyaya əsaslanan riyazi təhlili**

No	Udulmuş əsasların cəmi, mqekv x	$\bar{x}$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	S	$S_{\bar{x}}$	$t \cdot S_{\bar{x}}$	$t \cdot S_{\bar{x}} \%$
1	91,19	89,46	+1,73	2,99	8,47	3,45	7,79	8,71
2	81,07		-8,39	70,39				
3	76,92		-12,54	157,25				
4	97,06		+7,60	57,76				
5	96,39		+6,93	48,02				
6	94,17		+4,71	22,18				
	$\Sigma x = 536,8$							

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{536,8}{6} = 89,46$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{358,59}{5}} = 8,47$$

$$S_r = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100 = \frac{8,4}{89,46} \cdot 100 = 9,46\%$$

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}} = \frac{8,47}{\sqrt{6}} = 3,45$$

$$S_{\bar{x}}\% = \frac{3,45}{89,46} \cdot 100 = 3,86$$

$$S_{\bar{x}} \cdot t_{0,95} = 3,45 \cdot 2,26 = 7,79$$

$$t \cdot S_{\bar{x}}\% = 8,71\%$$

$$89,46 + 7,79 \div 89,46 - 7,79$$

**Abşeron yarımadasında yerləşən Binəqədi, Sabunçu,
Suraxanı və Əzizbəyov rayonlarında neftlə çirklənmə
dərəcəsi ilə infeksion xəstəliklərə yoluxanların
sayı arasında əlaqə**

Rayonlar	Neftin miqdarı, (x) %	Infeksiyon xəstəliklər, (y) %	Kənarə- çıxmalar		$V_1 V_2$	V_1^2	V_2^2
			V_1	V_2			
Binəqədi	21,0	3,1	+2,12	+0,72	1,5264	4,4944	0,5184
Sabunçu	20,8	2,5	+1,92	+0,12	0,2304	3,6864	0,0144
Suraxanı	20,5	2,3	+1,62	+0,08	0,1296	2,6244	0,0064
Əzizbəyov	13,2	1,6	-5,68	-0,78	4,4304	32,2624	0,6084
	$M_1=18,88$	$M_2=2,38$			$\sum V_1 V_2 = 6,3168$	$\sum V_1^2 = 43,0676$	$\sum V_2^2 = 1,1476$

$$r = \frac{\sum v_1 v_2}{\sqrt{\sum v_1^2 \sum v_2^2}} = \frac{6,3168}{\sqrt{43,0676 \cdot 1,1476}} = \frac{6,3168}{7,03} = 0,90$$

$$m_r = \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}} = \frac{1 - 0,81}{\sqrt{4}} = \frac{0,19}{2} = \pm 0,09$$

$$r = +0,90 \pm 0,09$$

$$t = \frac{r}{m_r} = \frac{0,90}{0,09} = 10,0$$

$$b = \frac{\sum v_1 v_2}{\sum v_1^2} = \frac{6,3168}{43,0676} = 0,15$$

$$y - M_2 = b(x - M_1)$$

$$y - 2,38 = 0,15(x - 18,88)$$

$$y = 0,15x + 0,45$$

**Abşeron yarımadasında yerləşən Binəqədi, Sabunçu,
Suraxanı və Əzizbəyov rayonlarında neftlə çirklənmə
dərəcəsi ilə tənəffüs orqanı xəstəliklərinə
yoluxanların sayı arasında əlaqə**

Rayonlar	Neftin miqdarı, (x) %	Tənəffüs orqanı xə- stəlikləri, (y) %	Kənarçıxıma lar		$V_1 V_2$	V_1^2	V_2^2
			V_1	V_2			
Binəqədi	21,0	7,3	+2,12	+2,05	4,346	4,4944	4,2025
Sabunçu	20,8	4,8	+1,92	+0,45	0,864	3,6864	0,2025
Suraxanı	20,5	4,7	+1,62	+0,55	0,891	2,6244	0,3025
Əzizbəyov	13,2	4,2	-5,68	-1,05	5,94	32,2624	1,1025
	$M_1=18,88$	$M_2=5,25$			$\sum V_1 V_2 = 12,065$	$\sum V_1^2 = 43,0676$	$\sum V_2^2 = 5,81$

$$r = \frac{\sum v_1 v_2}{\sqrt{\sum v_1^2 \sum v_2^2}} = \frac{12,065}{\sqrt{43,0676 \cdot 5,81}} = 0,76$$

$$m_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} = \frac{1-0,5776}{\sqrt{4}} = \frac{0,4224}{2} = \pm 0,21$$

$$r = +0,76 \pm 0,21$$

$$t = \frac{r}{m_r} = \frac{0,76}{0,21} = 3,62$$

$$b = \frac{\sum v_1 v_2}{\sum v_1^2} = \frac{12,065}{43,0676} = 0,28$$

$$y - M_2 = b(x - M_1)$$

$$y - 5,25 = 0,28(x - 18,88)$$

$$y = 0,28x + 0,04$$

Abşeron yarımadasının Binəqədi, Sabunçu, Suraxanı və Əzizbəyov rayonlarında neftlə çirklənmə dərəcəsi ilə həzm orqanı xəstəlikləri arasında əlaqə

Rayonlar	Neftin miqdarı, (x) %	Həzm orqanı xəstəlikləri (y) %	Kənar çıxışmalar		$V_1 V_2$	V_1^2	V_2^2
			V_1	V_2			
Binəqədi	21,0	3,5	+2,12	+0,72	1,5264	4,4944	0,5184
Sabunçu	20,8	3,0	+1,92	+0,22	0,4224	3,6864	0,0484
Suraxanı	20,5	2,8	+1,62	+0,02	0,0324	2,6244	0,0004
Əzizbəyov	13,2	1,8	-5,68	-0,98	5,5664	32,2624	0,9604
$M_1=18,88$ $M_2=2,78$					$\sum V_1 V_2 = 7,5476$	$\sum V_1^2 = 43,0676$	$\sum V_2^2 = 1,5276$

$$r = \frac{\sum v_1 v_2}{\sqrt{\sum v_1^2 \sum v_2^2}} = \frac{7,5476}{\sqrt{43,0676 \cdot 1,5276}} = \frac{7,5476}{8,111} = 0,93$$

$$m_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} = \frac{1-0,8649}{\sqrt{4}} = \pm 0,07$$

$$r = +0,93 \pm 0,07$$

$$t = \frac{r}{m_r} = \frac{0,93}{0,07} = 13,3$$

$$b = \frac{\sum v_1 v_2}{\sum v_1^2} = \frac{7,5476}{43,0676} = 0,18$$

$$y - M_2 = b(x - M_1)$$

$$y - 2,78 = 0,18(x - 18,88)$$

$$y = 0,18x - 0,62$$

**Abşeron yarımadasının Binəqədi, Sabunçu, Suraxanı
və Əzizbəyov rayonlarında neftlə çirklənmə dərəcəsi ilə
qan dövranı xəstəlikləri arasında əlaqə**

Rayonlar	Neftin miqdarı, (x) %	Qan dövranı xəstəlikləri, (y) %	Kənar çıxma- lar		$V_1 V_2$	V_1^2	V_2^2
			V_1	V_2			
Binəqədi	21,0	4,0	+2,12	+0,55	1,166	4,4944	0,3025
Sabunçu	20,8	3,6	+1,92	+0,15	0,288	3,6864	0,0225
Suraxanı	20,5	3,4	+1,62	-0,05	-0,081	2,6244	0,0025
Əzizbəyov	13,2	2,8	-5,68	-0,65	+3,692	32,2624	0,4225
	$M_1 =$ 18,88	$M_2 =$ 3,45			$\sum V_1 V_2 =$ 5,065	$\sum V_1^2 =$ 43,0676	$\sum V_2^2 =$ 0,75

$$r = \frac{\sum v_1 v_2}{\sqrt{\sum v_1^2 \sum v_2^2}} = \frac{5,065}{\sqrt{43,0676 \cdot 0,75}} = \frac{5,065}{5,68} = 0,89$$

$$m_r = \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}} = \frac{0,21}{2} = \pm 0,11$$

$$r = +0,89 \pm 0,11$$

$$t = \frac{r}{m_r} = \frac{0,89}{0,11} = 8,09$$

$$b = \frac{\sum v_1 v_2}{\sum v_1^2} = \frac{5,065}{43,0676} = 0,12$$

$$y - M_2 = b(x - M_1)$$

$$y - 3,45 = 0,12(x - 18,88)$$

$$y = 0,12x - 1,19$$

MÜNDƏRİCAT

Giriş	3
Abşeron yarımadasının neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqlarının münbitlik modeli	5
Aqroekologiya bloku	7
Torpaq tərkibi bloku	8
Torpaq xassələri bloku	10
Ağır metallar və radioaktiv elementlər	15
Sanitar-gigiyenik göstəricilər bloku	19
Rekultivasiya tədbirləri bloku	21
Torpaq qiymətləndirilməsi bloku	29
Nəticələr	35
Ədəbiyyat	36
Əlavələr	39

**Məmmədov Qərib Şamil oğlu,
Həkimova Nərgiz Firuz qızı**

***Neftlə çirklənmiş torpaqların
ekoloji münbitlik modeli***

Bakı – Elm – 2003

**Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası
«Elm» Redaksiya-Nəşriyyat və Poliqrafiya Mərkəzi**

*Direktor Ş.Alışanlı
Baş redaktor T.Kərimli*

Çapa imzalanmışdır 15.I.2003.
Formatı 60x84 1/16. Çap vər. 3,25.
Tirajı 1000. Sifariş № 74
Qiyməti müqavilə ilə.

«Elm» RNPM-nin mətbəəsində çap edilmişdir.
(Bakı, İstiqlaliyyət küç., 8)

