

KİMYA ELMLƏRİ

UOT:54.

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ TORPAQLARININ NEFT
ÇİRLƏNMƏSİ ZAMANI FİTOTOKSİKLIYI VƏ FERMENTATİV AKTİVLİYİ**

*dosent, k.e.n., İbadova Sevinc Yadulla qızı,
dosent, k.e.n., Məmmədova Rəna İsgəndər qızı,
Fərəcov Seyxan İlfaq oğlu
seyxan2001@mail.ru*

Xülasə: İşin məqsədi neft çirklənməsi zamanı AR torpaqlarında fermentlərin fəaliyyətindəki dəyişiklikləri öyrənmək və çirklənmiş torpaqların fitotoksikliyini araşdırmaqdır. Torpağın fitotoksikliyini və ferment aktivliyini öyrənmək üçün laboratoriya təcrübəsi aparılmışdır. Tədqiqat üçün boz-qəhvəyi, açıq şabalıd torpaqları və lobyə test bitkiləri seçildi. Torpaqlar müxtəlif konsentrasiyalı neftlərlə çirklənmişdir. Torpağın fitotoksikliyi cücərməç bitkilərin yerüstü hissəsinin uzunluğu və ümumi biokütlə ilə müəyyən edilmişdir. Nəticələr dözümlü olmadığını və hətta kiçik neft konsentrasiyalarının torpaqların ferment aktivliyində dəyişikliklərə səbəb olduğunu göstərdi. Tədqiq olunan bütün neftlə çirklənmiş torpaq nümunələri tədqiq olunan bitkilərin böyüməsinə və inkişafına mənfi təsir göstərmişdir ki, bu da cücərmənin, yerüstü və yeraltı hissələrin uzunluğunun azalmasına səbəb olmuşdur. Nəticələr neft çirklənməsi AR torpaqlarının ferment aktivliyindəki dəyişikliklərə təsir etdi və neftin konsentrasiyası nə qədər yüksək olsa, bu dəyişikliklər daha güclü özünü göstərdi. Neftlə çirklənmiş torpaqlar tədqiq olunan bitkilərə qarşı güclü fitotoksiklik göstərmişdir.

Açar sözlər: AR torpağı, təcrübə, neft çirklənməsi, fitotoksiklik, torpaq fermentlərinin fəaliyyəti.

Key words: soil AR, experiment, oil pollution, phytotoxicity, activity of soil enzymes.

Ключевые слова: почва AP, эксперимент, нефтяное загрязнение, фитотоксичность, активность почвенных ферментов.

Giriş

Son onilliklərdə AR landşaftı artmaqda olan antropogen təsirlərə məruz qalır. Respublika ərazisində fəaliyyət göstərən neft mədənləri ətraf mühitin vəziyyətinə mənfi təsir göstərir. Hal-hazırda AR-da mövcud ekoloji vəziyyət mövcud ətraf mühitin qorunması konsepsiyasının iki əsas problemini həll etmədiyini göstərir: birincisi, pollutantın ətraf mühitə daxil olmasının qarşısını almır, ikincisi, təbii ehtiyatların deqradasiyası və tükənməsi təhlükəsini aradan qaldırmır. Torpaqların neft və neft məhsulları ilə çirklənməsi problemi hazırda çox aktualdır. Torpağa daxil olduqdan sonra neft ilk növbədə onun bioloji xüsusiyyətlərinə təsir göstərir, torpaq fermentlərinin fəaliyyəti pozulur [1, 2], torpaqların fiziki-kimyəvi vəziyyətində də kəskin dəyişiklik baş verir ki, bu da bu torpaqlarda böyüyən bitkilərin böyüməsinə və inkişafına mənfi təsir göstərir. Neft və neft məhsullarının torpağa daxil olması mühüm bioloji proseslərdə iştirak edən fermentlərin fəaliyyətində dəyişikliklərə səbəb olur ki, bu da azot, fosfor, kükürd və karbohidrat mübadiləsinə birmənalı təsir göstərmir və bir sıra fermentlərin fəaliyyətində dəyişikliklərə səbəb olur [3, 4]. Neft və neft məhsullarının torpaq fermentlərinə təsiri çox yönlüdür: birbaşa – fermentlərin inhibisyonu, məhv edilməsi və ya aktivləşdirilməsi və dolayısı-torpaq mezofaunasının və bitkilərin böyüməsinin inhibisyonu nəticəsində torpağın fermentativ hovuzunda dəyişiklik.

Eksperimental hissə

Müxtəlif müəlliflərin araşdırmaları göstərir ki, torpağın neft və neft məhsulları ilə çirklənməsi bitkilərin və torpaq yosunlarının böyüməsi və inkişafının ləngiməsinə, məhsuldarlığın azalmasına səbəb olur [5,6]. Neft məhsulları nisbətən aşağı konsentrasiyalarda belə bitkilər üçün zərərli [7]. Üstəlik, çirkləndiricinin subletal konsentrasiyaları da onların böyüməsinə əhəmiyyətli dərəcədə maneə törədir.

AR torpaqlarında neft çirklənməsi zamanı fermentlərin fəaliyyətindəki dəyişikliklərin öyrənilməsi aktualdır, eyni zamanda neftlə çirklənmiş torpaqların vacib bir parametri bitkilərə nisbətən fitotoksikliyidir. Buna görə tədqiqatımızın məqsədi AR-nın boz-qəhvəyi, açıq şabalıd torpaqlarında neft çirklənməsi zamanı fitotoksiklik və fermentativ aktivliyi öyrənməkdir. Məqsədə uyğun olaraq aşağıdakı vəzifələr qoyuldu: tədqiq olunan torpaqları seçmək; laboratoriya təcrübəsi aparmaq; neftlə çirklənmiş torpaqların fitotoksikliyini araşdırmaq; neft çirklənməsi zamanı torpaqların enzimatik fəaliyyətindəki dəyişiklikləri öyrənmək.

Tədqiqat obyekti və metodları. Neft çirklənməsinin AR torpaqlarının fitotoksikliyində və fermentativ aktivliyində təsirinə öyrənmək üçün laboratoriya təcrübəsi aparılmışdır. Azərbaycan Respublikasının torpaqları tədqiqat obyekti kimi istifadə edilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Tədqiq olunan torpaqlar

Torpaq	Yerləşdiyi yer və xüsusiyyətlər
Boz Qəhvəyi	Nardaran rayonu ərazisində boz-qəhvəyi torpaq qumlu, şoranlaşma dərəcəsinə görə praktik olaraq duzsuz, torpaq məhlulunun reaksiyası qələvidir
Açıq Şabalıd	Ziğ rayonun ərazisində açıq şabalıdı seçilir, torpaq qumlu, şoranlaşma dərəcəsinə görə duzsuzdur, torpaq məhlulunun reaksiyası bir qədər qələvidir

Laboratoriya təcrübəsi üçün torpaqlar torpaq üfüqlərini pozmadan və qarışdırmadan 10-20 sm dərinlikdən seçilmişdir. Nümunələr ərazidə, yollardan, boru kəmərlərindən, elektrik xətlərindən uzaqdakı fon hissələrində aparılmışdır.

Tədqiqata iki növ magistral zonadan 2 növ torpağa (boz-qəhvəyi və açıq şabalıd) məruz qalmışdır: Nardaran və Ziğ. Seçilmiş torpaq nümunələrində əsas torpaq fermentlərinin fəaliyyəti müasir adekvat tədqiqat metodları ilə öyrənilmişdir: katalaz-qazometrik metodlar: Ureaz-karbamid hidrolizindən əmələ gələn ammoniyak tərkibinə görə. Tədqiq olunan torpaqlar 5 kq ağırlığında bitki örtüyündə paylanır, torpaq Balaxanı yatağının nefti ilə çirklənir, neft yüngül, az dənəlidir, kükürd miqdarı 0,23, parafin tərkibi 6,35%, sıxlığı 0,736 q/sm³, özlülüyü 0,99 Mpa/s-dir. Müxtəlif neft konsentrasiyalarının təsiri öyrənilmişdir: torpaq kütləsinin 2,5%, 5% və 10%-i, bitki örtüyünə 90 ml, 185 ml və 370 ml neftin tökülməsi nəticəsində. Nəzarət qismində çirklənməmiş nümunələrdən istifadə edilib.

AR-nın neftlə çirklənmiş torpaqlarının fitotoksikliyini öyrənmək üçün bir test məhsulu olaraq adi lobya bitkisini seçdik. Lobyanın tez cücərən bir bitki olduğu bilinir və boz-qəhvəyi və açıq şabalıd torpaqlarda yetişdirmək üçün uyğundur.

Laboratoriya və analitik tədqiqatlar ümumi qəbul edilmiş ekoloji və torpaqsünaslıq metodlarından istifadə etməklə aparılmışdır. Torpaqların fitotoksikliyi lobya toxumlarının cücərmə nisbətlərinin dəyişməsi (cücərmə və ümumi biokütlə) və fidanların ilkin böyüməsinin intensivliyi (köklərin uzunluğu, yaşıl fidanların uzunluğu) ilə qiymətləndirilmişdir.

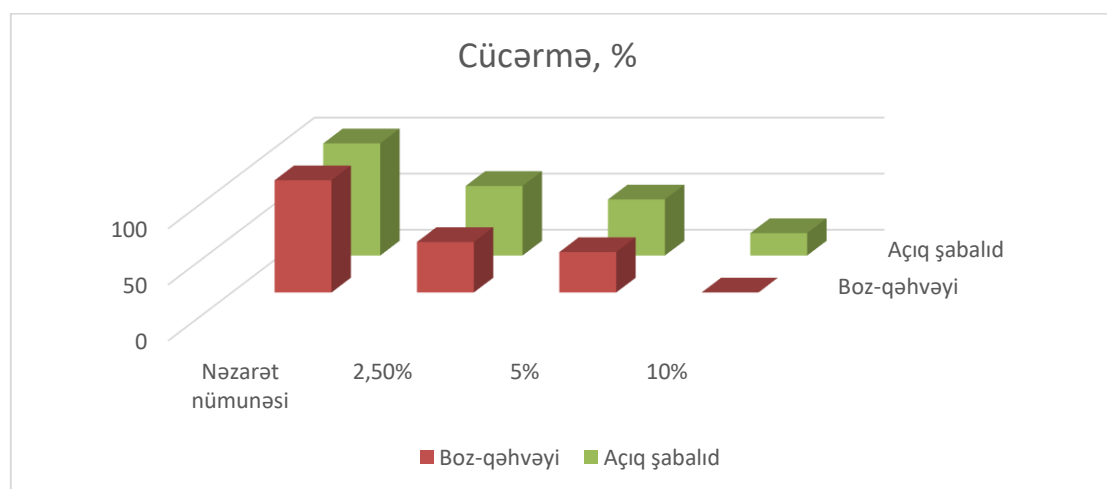
Nəticələrin müzakirəsi

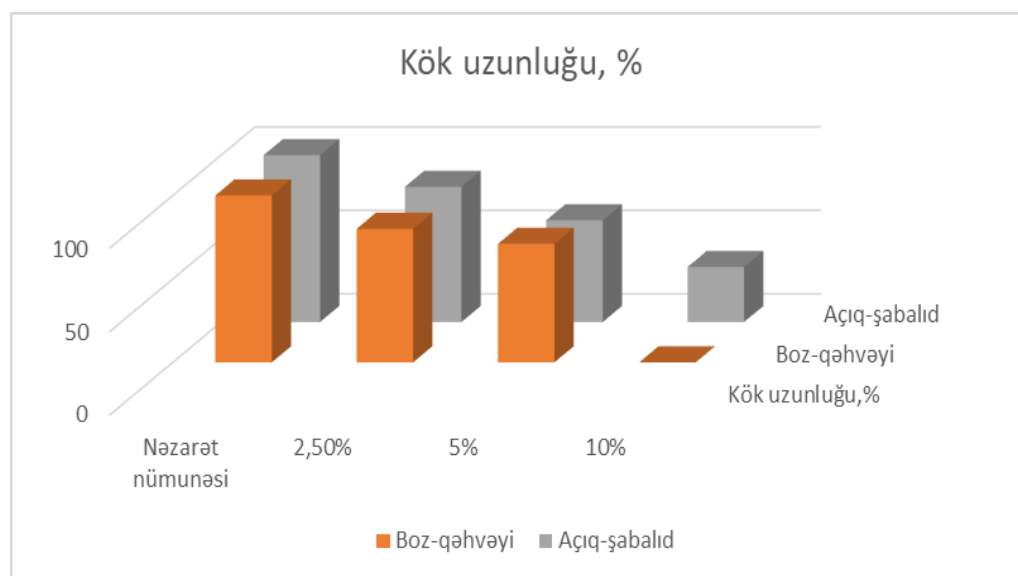
Çirklənmədən 28 gün sonra neft çirklənməsinin təsiri altında lobyanın morfometrik dəyişikliklərinin nəticələri Cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2**Neftlə çirklənmiş AR torpaqlarının fitotoksikliyi**

Torpaq növü	Torpaqda yağ konsentrasiyası			
	Nəzarət nümunəsi	2,5%	5%	10%
Cücərmə, %				
Boz qəhvəyi	100	45	36	-
Açıq şabalıd	100	62	50	20
Artım uzunluğu, %				
Kükürlü yarımsəhra	100	70	46	-
Açıq şabalıd	100	72	66	48
Kök uzunluğu, %				
Kükürlü yarımsəhra	100	80	71	-
Açıq şabalıd	100	81	61	33
Ümumi biokütlə, %				
Kükürlü yarımsəhra	100	40	30	-
Açıq şabalıd	100	56	49	11

Alınan nəticələrə əsasən, neft çirklənməsinin AR torpaqlarının bütün növlərində lobyə böyüməsinə və inkişafına mənfi təsirini qeyd etmək lazımdır. Beləliklə, neft çirklənməsi zamanı boz-qəhvəyi torpaqda lobyə cücərməsi 2,5%, 2,2% dəfə azalır, neft konsentrasiyasının 5% olduqda cücərmə 2,7 dəfə azalır, neft konsentrasiyasının 10% olması lobyə üçün ölümcül oldu - bu torpaqlarda toxum cücərmədi. Açıq şabalıdı torpaqda neft çirklənməsi zamanı neftin konsentrasiyası 2,5%, 5%, 10% olmaqla yaşıl pəhrələrin cücərməsi müvafiq olaraq 1,3, 1,6, 2,0 dəfə aşağı düşür (şəkil.1), köklərin uzunluğu isə yoxlama ilə müqasayədə 1,3, 2,6, 2,8, dəfə azalır (şəki 2).

**Şək.1. Neft çirklənməsinin lobyanın cücərməsinə təsiri**



Şək.2. Neft çirklənməsinin lobyə köklərinin uzunluğuna təsiri

Neft çirklənməsi AR torpaqlarının fermentativ aktivliyinin dəyişməsinə təsir göstərir, hazırkı tədqiqatda neftin katalaza və ureazanın aktivliyinə təsiri tədqiq edilib.

Cədvəl 3.

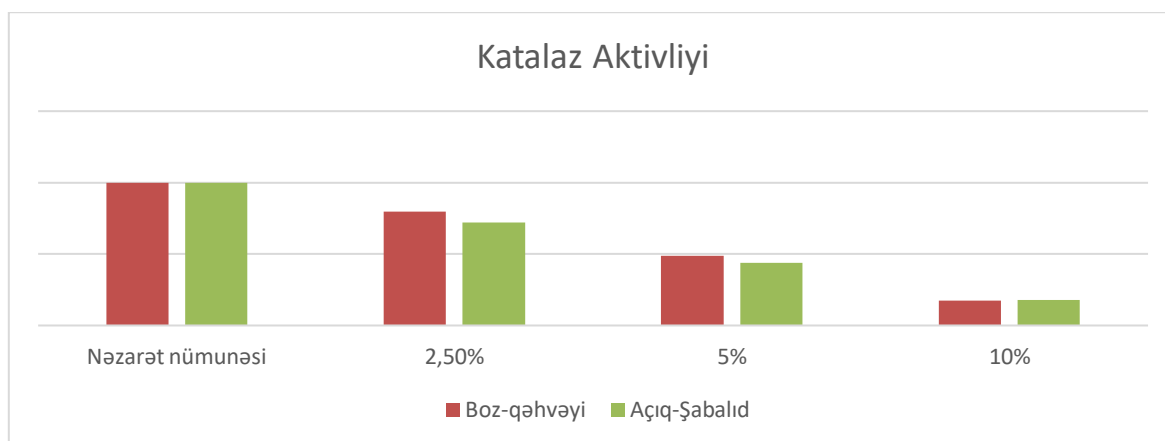
Neft çirklənməsi zamanı AR torpaqlarında fermentativ aktivliyin dəyişməsi

Təcrübələr seriyası		Katalazanın aktivliyi, 1 dəqiqədə qr torpaq üçün ml O ₂ .	Ureazanın aktivliyi 4 saatda 1 qr torpaq üçün N-NH ₄
Boz-qəhvəyi			
Nəzarət nümunəsi		2,9±0,24	0,91±0,12
Neft	2.5 %	2,31±0,15	1,25±0,18
	5%	1,42±0,33	1,57±0,20
	10 %	0,51±0,1	1,80±0,22
Açıq-şabalıd			
Nəzarət nümunəsi		6,40±0,43	8,85±0,55
Neft	2,5%	4,61±0,40	9,46±0,22
	5%	2,82±0,38	11,95±0,31
	10%	1,21±0,50	14,86±0,40

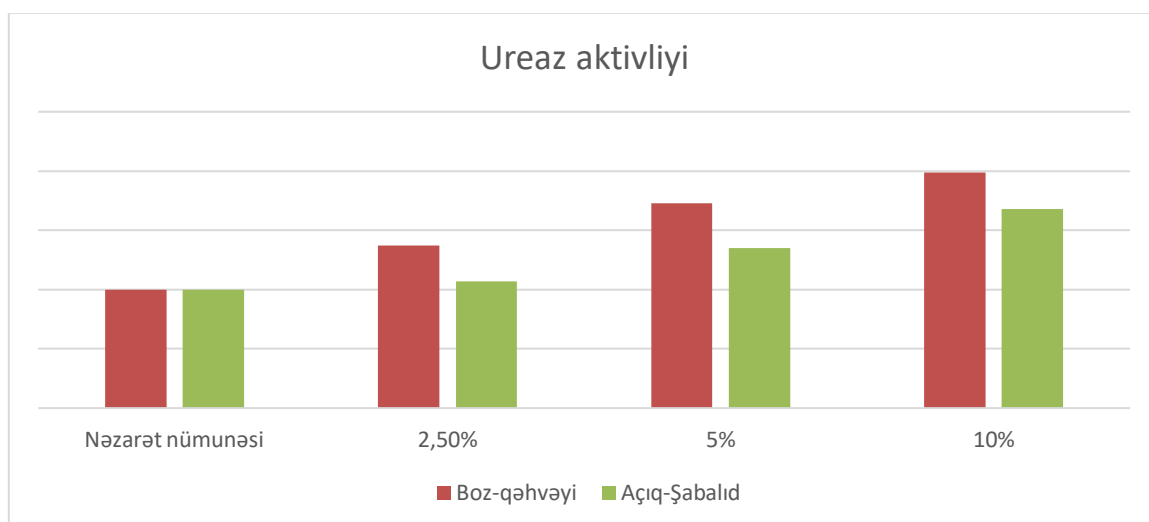
Yoxlama nümunəsində katalazanın aktivliyi: boz-qəhvəyi torpaqda 1 dəqiqədə 1 qr torpaq üçün 2,9 ml O₂ təşkil edir. Beləliklə, neft çirklənməsi zamanı bütün torpaq nümunələrində katalazın aktivliyi azalır. Belə ki, boz-qəhvəyi torpaqda, neft çirklənməsi ilə 2,5, 5%, 10%, katalaz aktivliyi nəzarət görüntüsü ilə müqayisədə müvafiq olaraq 1,2, 2,0, 5,6 dəfə azalır. Açıq şabalıd torpağında, 2,5% neft çirklənməsi konsentrasiyası ilə katalaz

aktivliyi nəzarət nümunəsindəki katalaz aktivliyi ilə müqayisədə 1,4 dəfə, 5%-2,3 dəfə, 10%-5,3 dəfə azalır (şək.3).

Bələliklə, AR torpaqlarının neft çirklənməsi katalazın fəaliyyətinə mənfi təsir göstərir və daxil olan neftin konsentrasiyası nə qədər yüksək olarsa, bu fermentin fəaliyyəti o qədər inhibə olunur. Boz-qəhvəyi torpağın yoxlama nümunəsindəki ureaz aktivliyi 4 saatda 1 qr torpaq üçün 0,91 mq N-NH₄, açıq şabalıd torpağında 4 saatda 1 qr torpaq üçün 8,85 mq N-NH₄ təşkil edir. Neft çirklənməsi ilə tədqiq olunan bütün torpaq nümunələrində ureaz aktivliyində artım var. Neftlə çirklənmiş boz-qəhvəyi torpaqda, 2,5% neft konsentrasiyası ilə ureaz aktivliyi 1,3 dəfə, 5%-1,7 dəfə, 10%-2,0 dəfə ureazın nəzarət aktivliyi ilə müqayisədə artır. Açıq şabalıd torpaqlarında 2,5 % neftlə çirklənmə ureaz aktivliyində kəskin dəyişikliklərə səbəb olmur və 5% və 10% neft konsentrasiyaları bu fermentin aktivliyini müvafiq olaraq 1,3 və 1,6 dəfə artır (şək.4). Alınan nəticələrə əsasən, fermentin fəaliyyətindəki dəyişikliklərin tətbiq olunan neftin konsentrasiyası ilə birbaşa əlaqəsini qeyd etmək lazımdır.



Şəkil.3. Neft çirklənməsi zamanı katalaz aktivliyinin dəyişməsi, nəzarətin %-i



Şəkil.4. Neft çirklənməsi zamanı ureaz aktivliyinin dəyişməsi, nəzarətin %-i

Nəticə

1. Neftlə çirklənmiş AR torpaqların test bitkilərinin böyüməsinə və inkişafına mənfi təsir göstərdiyi, torpağın fitotoksikliyinə görə aşağıdakı sıra meydana gətirdiyi sübut edilmişdir: açıq şabalıd > boz-qəhvəyi. Lobyə cücərməsi nəzarət nümunəsi ilə müqasayədə iki dəfədən çox azalır ki, bu da torpaqları çox pozulmuş kimi xarakterizə edir.

2. Müəyyən edilmişdir ki, boz-qəhvəyi yarımsəhra və açıq-şabalıd AR torpaqlarının müxtəlif konsentrasiyalı neftlə çirklənməsi torpaqların fermentativ fəaliyyətindəki dəyişikliklərə səbəb olur. Respublikanın bioloji aktivliyinə görə neft çirklənməsinə ən davamlı torpaqları açıq şabalıd, ən qeyri-sabit torpaqlar boz-qəhvəyi yarımsəhra torpaqlarıdır.

3. Sübut edilmişdir ki, torpaqların fitotoksikliyi və fermentativ aktivliyindəki dəyişikliklər tətbiq olunan neftin konsentrasiyası ilə birbaşa əlaqəlidir, belə ki, 10% neftlə çirklənmiş nümunələr tədqiq olunan parametrlərə ən mənfi təsiri göstərir.

Ədəbiyyat

1. Əliyeva L.A., E. A. Azərbaycanın müxtəlif funksional təyinatlı torpaqlarının mikrobioloji qiymətləndirilməsi [Mətn] : Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim olunan dissertasiyanın avtoreferatı: 2414.01 / Lalə Arif qızı Əliyeva; Bakı. AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutu, 2018. - 23 c.

2. Касумова С.Ю., Наджафова И.Х., Гасимова С.Г., Рзаева Л.А. Активность некоторых ферментов нефтезагрязненных почв Апшерона // АМЕА-нын xəbərləri, biologiya elmləri seriyası, 2003, № 1-2, s.165-168.

3. Мəммədov Q.Ş. Торпақşунашлық və торпақ коғрафиясынын əsasları. Bakı, “Elm”, 2007. 660

4. N. T. Aliyeva, R. I. Mammadova, S.Y. İbadova, K. S. Abdullayeva, M. A. Huseynova. The Study of the state of soil cover of the coastal zones of the Caspian Sea, subject to the influence of climatic and anthropogenic factors / III International scientific and practical conference “Ensuring sustainable development in the context of agriculture, energy, ecology and earth science (ESDCA-III-2023) DOI 10.1088/1755-1315/1212/1/012009

5. С. И. Наджафова, Ф. Ш. Кейсерухская, З. П. Гасанова. Самоочищающая способность различных типов почв Азербайджана от нефтяного загрязнения в зависимости от их рН. Агрохимия №3, 2021, с. 82-87.

6. С. И. Наджафова, Ф. Ш. Кейсерухская, Н. М. Исмаилов. Оценка биогенных ресурсов ассимиляционного потенциала основных типов почв Азербайджана в отношении органических загрязнений. Агрохимия, №5, 2022, с. 87-93.

7. N. M. Ismailov and S. I. Nadjafova. Experience in Assessing Environmental Risks of Main Oil Pipelines in Azerbaijan through the Prism of Soil Biogeoresistance to Crude Oil Pollution. Soil Science Bulletin, 2022, Vol. 77, №3, pp. 196–202

8. Experience in Assessing Environmental Risks of Main Oil Pipelines

9. in Azerbaijan through the Prism of Soil Biogeoresistance to Crude Oil Pollution

PHYTOTOXICITY AND FERMENTAL ACTIVITY OF SOILS OF THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN DURING OIL POLLUTION*Ibadova Sevinj Yadullah, Mammadova Rena Iskander**Farajev Seyhan Ilfad***Summary**

The aim of the work is to study the changes in the activity of enzymes in AR soils during oil pollution and to investigate the phytotoxicity of contaminated soils. Methods A laboratory experiment was conducted to study soil phytotoxicity and enzyme activity. Gray-brown, light chestnut soils and bean test plants were selected for the study. Soils are contaminated with different concentrations of oil. Soil phytotoxicity was determined by the length of the aerial part of the germinating plants and the total biomass. The results showed no tolerance and even small concentrations of oil caused changes in soil enzyme activity. All studied oil-contaminated soil samples had a negative effect on the growth and development of the studied plants, which led to a decrease in germination and the length of above-ground and underground parts. Results: Oil pollution affected changes in enzyme activity of AR soils, and the higher the concentration of oil, the stronger these changes were. Oil-contaminated soils showed strong phytotoxicity against the studied plants.

ФИТОТОКСИЧНОСТЬ И ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ АР ПРИ НЕФТЯНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ*Ибадова Севинч Ядулла кызы, Мамедова Рена Искандер кызы**Фараджев Сейхан Илфад оглы***Резюме**

-Цель работы - изучить изменение активности ферментов в почвах АР при нефтяном загрязнении и исследовать фитотоксичность загрязненных почв. Методы Для изучения фитотоксичности и ферментной активности почв был проведен лабораторный эксперимент. Для исследования были отобраны серо-коричневая, светло-каштановая почвы и тест-культура фасоли. Почвы были загрязнены различными концентрациями нефти. Фитотоксичность почвы определяли по всхожести, длине надземной части растений, длине корней и общей биомассе. Результаты представлены ниже. Результаты исследования показали, что почвы АР не толерантны к нефтяному загрязнению и что даже небольшие концентрации нефти вызывают изменения в ферментной активности почв. Все исследованные образцы почвы с нефтяным загрязнением оказали негативное влияние на рост и развитие испытуемых культур, что привело к снижению всхожести, длины надземной и подземной части. Выводы Нефтяное загрязнение повлияло на изменение ферментной активности почв АР, причем чем выше была концентрация нефти, тем сильнее проявлялись эти изменения. Нефтезагрязненные почвы проявили сильную фитотоксичность по отношению к изучаемым растениям. Ключевые слова: почва АР, эксперимент, нефтяное загрязнение, фитотоксичность, активность почвенных ферментов.

*Rəyçi k.e.n.,dos. Bağırova N. N.**Məqalə kafedranın 28.11.2023 tarixli 7 saylı protokolundan keçmişdir.**Daxil olma tarixi 04 dekabr 2023-cü il*