

## KÜR NƏRƏSİ KÖRPƏLƏRİNİN MÜXTƏLİF TOXUMALARINDA LİPIDLƏRİN PEREKİSLİ OKSİDLƏŞMƏ MƏHSULLARININ (LPO) MİQDARINA XAM NEFTİN MÜXTƏLİF QATILIQLARININ TƏSİRİ

**Bəxtiyar Allahverdiyev**

**Gilas Qurbanova**

**Validə Mədətova**

**Pərvin Zülfüqarova**

**Nəzakət Məmmədova**

**Rühəngiz Babayeva**

**Fəridə Zamanova**

AMEA A.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

e-mail: baxtallah@mail.ru

**Xülasə.** Məlum olmuşdur ki, götürülmüş xam neftin 200 mq/l suda qatılığı 10-20 gün təsir müddətində nəre körpələrinin qaraciyər və əzələ toxumalarında lipidlərin perекisli oksidləşməsinin dinamikasına nəzərə çarpacaq dərəcədə təsir göstərmir 30 günlük təsirdə ağ və qırmızı əzələ toxumalarında LPO-nun miqdarı daha yüksək olur.

Xam neftin 250 mq/l qatılığında lipidlərin perекisli oksidləşməsi kontrola nisbətən (təmiz suşəraiti) iki dəfə çox olur, neftin 300 mq/l qatılığında isə bu göstəricilər daha yüksək olur və körpələr 10 sutkadan sonra tələf olurlar.

**Açar sözlər:** balıq, əzələ, lipidlərin perекisli oksidləşməsi, hidroperekis(HP), malondialdehir (MDA), xam neft, antioksidant

### **Giriş**

Xəzər dənizində neft məhsullarının çıxarılmasının artması və məhsulların müxtəlif vasitələrlə daşınması nəticəsində bu zonalarda suyun daha çox çirklənməsinə səbəb olur. Ədəbiyyat məlumatlarından məlumdur ki, suda olan toksiki maddələrin təsiri nəticəsində balıqların orqanizmində bəzi funksional pozuntuların baş verməsinə səbəb olur [3,7,9,15,16.]. Bizim əvvəlki apardığımız tədqiqat işlərimizdən məlum olmuşdur ki, balıqların qanında və başqa toxumalarında zülalların, aminturşularının miqdarının azalmasına səbəb suyun neftlə çirklənməsidir. Məlumdur ki, müxtəlif toksidantların təsiri zamanı orqanizmin antioksidant sisteminin fəaliyyəti zəifləyir və bu orqanizmdə qomeostatik mühiti azad radikalları müəyyən səviyyədə saxlamaqla qoruya bilər. LPO-nun fəsilədən asılı olaraq dəyişməsi kinetikasi göstərir ki, orqanizmdə onu idarə edən mexanizm vardır [3,4,5,6,8,9,10,11,14].

Məlumdur ki perекisli oksidləşmənin əsas substratı yağ turşularıdır ki onlar da hüceyrə membranlarında lipidlərin tərkibinə daxildir. Suda yaşayan heyvanların toxumalarının lipid tərkibi əsasən geoloji-fizioloji faktorlardan, qidalanmanın xarakterindən, orqan və toxumaların funksional mənsubiyyətindən aslı olur ki bunlar da çox vaxt tossikonun filogenetik xüsusiyyətlərini örtür [ 2,4,5,8]. Bu toxumalarda lipid perекislərin əmələ gəlməsi, istifadə olunması reaksiyaları bu proseslərin stasionar vəziyyətini tənzimləyən fermentativ və antioksidant sistemlər vasitəsilə balanslaşdırılır. Heyvanların toxuma və hüceyrələrində LPO-nun sürəti xarici faktorlardan, həmçinin seron temperaturlarından asılıdır. Temperaturun artması balıqların qaraciyərində lipidlərin perекisli oksidləşmə məhsullarının tənzimləyir. Qidaya əlavə olaraq müəyyən miqdarda C vitaminin qatılaraq verilməsi LPO-nun intensivliyini azaldır və nəticədə qaraciyərdə yarım doymamış yağ turşularını azaldaraq doymuş yağ turşularına çevrilməsi baş verir [9]. Su heyvanların toxuma və hüceyrələrində lazımı miqdarda kiçik molekullu antioksidantlar yerləşir ki bunlarda fermentativ antioksidant

sistemi yaradaraq orqanizmin sərbəstradikalı birləşmələrin dağıdıcı təsirindən qoruyurlar [10].

LPO məhsullarının (hidroperekis (HP) və malon di aldehidi (MDA) artması müxtəlif SH- qruplarının miqdarını azaldır, bu da fermentlərin, o cümlədən zülalların struktur-dəyişilməsinə gətirib çıxarır [13]. Bizim əvvəlki apardığımız tədqiqatların nəticələri göstərir ki, neft çirkabının və kimyəvi maddələrin təsirindən balıqların əzələ və qaraciyər toxumalarında olan aminturşularının tərkibində və miqdarında ciddi dəyişikliklər baş verir.

Yuxarıda qeyd etdiklərimizi nəzərə alaraq biz öz tədqiqatlarımızda xam neftin müxtəlif qatılıqlarının təsiri nəticəsində balıqların qaraciyər, qırmızı və ağ əzələ toxumalarında lipidlərin peroksidli oksidləşmə məhsullarının miqdarının dəyişməsinə və bu dəyişmələrin neft qatılığından asılılıq dərəcəsini müəyyən etmişik.

### **Material və metodlar**

Təcrübələr A.İ.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutunun ekoloji fiziologiya laboratoriyasında 6 aylıq nərə balığı körpələri üzərində aparılmışdır.

Təcrübələr götürülmüş xam neftin aşağıdakı qatılıqlarda aparılmışdır.

Təcrübələr 4 qrupa bölünmüşdür:

- 1) Kontrol təmiz suda – 8 fərd balıq, təmiz su.
- 2) Neft qatılığı 200 mq/l – 9 fərd balıq.
- 3) Neft qatılığı 250 mq/l – 9 fərd balıq.
- 4) Neft qatılığı 300 mq/l – 9 fərd balıq.

Bütün təcrübələr üçün kontrol olaraq təmiz su mühitindən götürülən balıqlar olmuşdur.

Təcrübələrin 10-cu, 20-ci və 30-cu günlərində balıqların qaraciyər və əzələ toxumalarından nümunələr analiz üçün götürülmüşdür.

Toxumalarda lipidlərin peroksidli oksidləşmə məhsullarının miqdarını Asakawa T., Masasushita S. (1980) metodu ilə təyin edilmişdir [12].

### **Aparılan tədqiqat işinin müzakirəsi**

Aparadığımız tədqiqatlar göstərir ki, xam neftin sudakı yüksək qatılığı qaraciyər və əzələ toxumalarında lipidlərin peroksidli oksidləşmə intensivliyinə güclü təsir edir. Məlum olmuşdur ki, təmiz su şəraitindən götürülmüş nərə körpələrinin qaraciyərində HP-nin (nisbi vahidi) 6,84, MDA-nın miqdarı 4,64 (mol/mq zülalda) bərabərsə, qırmızı əzələlərdə bu göstəricilər 1,58 və 1,25-dirsə, ağ əzələlərdə 0,45 və 0,28-ə bərabərdir. (cədvəl 1).

Suda xam neftin 200 mq/l qatılığı 10-20 gün təsir müddətində nərə körpələrinin balıqlarda qaraciyər və əzələ toxumalarında peroksidli oksidləşmənin sürətinə az təsir göstərir, çünki alınmış nəticələr intakt heyvanlardakı uyğun göstəricilərdən statistik fərqlənmir ( $p < 0,05$ ). Bu onu göstərir ki, 200 mq/q qatılıqlı neft-su məhlulunun uzunmüddətli təsiri heç də zərərsiz deyildir.

Xam neftin qatılığı suda 250 mq/q olduqda vəziyyət kəskin surətdə dəyişir və LPO məhsullarının artımı kontrol şəraitində yaşayan balıqlarla müqayisədə yüksək statistik etibarlılığa ( $p < 0,005$  və  $p < 0,001$ ) malikdirlər. Xüsusən xam neftin təsir müddəti 20 gün olduqda bu fərq təxminən 2 dəfə artıq olur həm qaraciyər, həm də əzələ toxumalarında. Bu hal orqanizmin toksidi təmizlənməsinə və son nəticədə fizioloji-biokimyəvi proseslərin tam pozularaq balıqların ölməsinə səbəb olur.

Xam neftin suda qatılığı 300 mq/l olduqda balıqlar 10-12 sutka yaşadıklarına görə yalnız 10 sutkalıq ekspozisiyanın qaraciyər və əzələ toxumalarına göstərdiyi təsiri öyrənmək mümkün olmuşdur. Beləki, 300 mq/l qatılıqlı neft məhlulu həm əzələ, həm də qaraciyər toxumalarındakı LPO məhsullarının kontrolda olan heyvanlarla müqayisədə daha çox olması ilə fərqlənmişdir. Bu, xüsusən MDA-nın daha artıq olması ilə özünü göstərir. Əgər intakt heyvanlarda MDA-nın nisbəti vahidləri qaraciyərdə 4,64, qırmızı əzələlərdə 1,25, ağ əzələlərdə 0,28-dirsə, 10 günlük neftli suda saxlanmış balıqlarda bu göstəricilər uyğun

olaraq qaraciyərdə 16,36, qırmızı əzələlərdə 4,3, ağ əzələlərdə isə 1,35-dir. LPO məhsullarının xam neftin təsiri nəticəsində balıqların orqanlarında kontrola nisbətən 3-4 dəfə artması güclü toksiki zəhərlənmənin göstəriciləridir.

**Cədvəl 1**

Kür nərəsi körpələrinin qaraciyər, qırmızı və ağ əzələ toxumalarında xam neftin təsir nəticəsində əmələ gələn HP (nisbi vahidlə) və MDA (nmol/mq zülal) miqdarı

| Təcrübənin şəraiti və xam neftin suda miqdarı mq/l | Xam neftin təsir müddəti | Qaraciyər |           | Əzələlər      |            |            |            |
|--|--------------------------|-----------|-----------|---------------|------------|------------|------------|
|  |                          | HP        | MDA       | Qırmızı əzələ |            | Ağ əzələ   |            |
|  |                          |           |           | HP            | MDA        | HP         | MDA        |
| Kontrol (təmiz su)                                 | Neftsiz mühit 30 gün     | 6,84±0,17 | 4,640±,11 | 1,580±,03     | 1,25±0,02  | 0,450±,009 | 0,28±0,007 |
| 200  | 10 gün                   | 8,510±,48 | 5,620±0,4 | 1,83±0,05     | 1,56±0,03  | 0,52±0,009 | 0,41±0,003 |
|  | p                        | <0,05     | 2         | <0,05         | <0,05      | <0,05      | <0,05      |
|  | 20 gün                   | 8,76±0,43 | <0,05     | 2,12±0,09     | 1,48±0,02  | 0,74±0,01  | 0,39±0,004 |
| p  | <0,05                    | 5,89±0,13 | <0,05     | <0,05         | <0,05      | <0,05      | <0,05      |
| 30 gün   | 9,11±0,11                | <0,05     | 2,00±0,08 | 1,52±0,04     | 0,73±0,005 | 0,43±0,006 |            |
| p  | <0,05                    | 5,96±0,15 | <0,05     | <0,05         | <0,05      | <0,05      | <0,05      |
| 250  | 10 gün                   | 2,36±0,1  | 9,23±0,18 | 2,70±0,20     | 2,27±0,15  | 0,91±0,07  | 0,52±0,07  |
|  | p                        | <0,001    | <0,001    | <0,005        | <0,005     | <0,001     | <0,001     |
|  | 20 gün                   | 15,38±0,2 | 11,12±0,1 | 3,45±0,11     | 2,24±0,09  | 1,28±0,08  | 0,87±0,08  |
| p  | 0                        | 7         | <0,001    | <0,001        | <0,001     | <0,001     |            |
| 30 gün   | <0,001                   | <0,001    |           |               |            |            |            |
| p  |                          |           |           |               |            |            |            |
| 300  | 10 gün                   | 18,32±0,2 | 12,46±0,2 | 3,80±0,19     | 2,9±0,11   | 1,46±0,10  | 1,47±0,09  |
|  | p                        | 1         | 4         | <0,001        | <0,001     | <0,001     | <0,001     |
|  |                          | <0,001    | <0,001    |               |            |            |            |

Təcrübələrdən alınmış nəticələrin elmi ədəbiyyatda müqayisəli analizi toksidi zəhərlənmənin mexanizmində müəyyən qanunauyğunluqlar: neftin qatılığı və ekspozisiya müddətindən asılı olaraq LPO məhsulları xarakterik dəyişir [1,3,5], laboratoriyamızda hələ 15-20 il bundan öncə aparılmış elmi işlər [6,7,8,9,10] onu göstərir ki, suyun neft ilə çirklənməsi qanda hemoqlobinin və qan zərdabında zülalın kəskin sürətdə azalmasına səbəb olmuşdur. Əgər nəzərə alsaq ki, hemoqlobin və qan zərdabının zülalları katalaza fermenti kimi hidrogen-peroksidi parçalamaq qabiliyyətinə malikdirlər, onda qaraciyər və əzələlərdə hidrogen-peroksidin neftin təsirindən artmasının səbəblərindən biri kimi qanda hemoqlobinin və qan zərdabında zülalların azalmasını göstərmək olar. Hemoqlobin və qan zərdabı zülallarının azalmasına səbəb isə neftlə-su çirklənmiş su mühitində balıqların məhsullarında üzən balıqların vaxt keçdikcə passivləşməsi və çox az qidalanmaları olur, baxmayaraq ki, onlara intakt heyvanlara verilən qədər yem verilmişdir. Orqanizmin hidrogen-peroksidə qarşı güclü müdafiə sistemləri olduğu üçün qan zərdabı zülallarının miqdarı neftin və digər zəhərlərin təsirindən azalmış olsalar da bəzi zülal fraksiyalarının katalaza aktivliyi artmış olur və buna adaptiv bir funksional hal kimi baxmaq lazımdır [10].

O, MDA-ya nisbətən orqanizmə daha az ziyan vurur. MDA isə formalin kimi bütün toxumalara keçərək hüceyrələrin məhvinə səbəb olur və onun qaraciyər və əzələlərin tərkibində yığılıb artmasına və son nəticədə balıqların ölməsinə səbəb olur.

Qaraciyərdə LPO-nun əzələlərə nisbətən çox olmasına səbəb isə orada lipidlərin miqdarının qırmızı əzələlərdə təqribən 5-8 dəfə, ağ əzələlərə nisbətən isə 25-30 dəfə çox olmasıdır. Əgər nəzərə alsaq ki, qaraciyər orqanizmdə sintez olunan qan zərdabı zülallarının böyük əksəriyyətinin yaradıcısıdır və orada baş verən patoloji halın qan zərdabı zülallarının azalmasının əsas səbəbkarı olduğunu görmək olar.

Lipidlərin tək-cə toxuma daxilində deyil, həm də hüceyrə membranının bir hissəsini təşkil etdiyi üçün onun HP və MDA ilə zədələnməsi əvvəlcə hüceyrənin funksiyasının pozulmasına, sonra isə onun məhvinə gətirib çıxarır. Yuxarıda deyilənləri nəzərə alaraq, demək olar ki, HP və MDA-nın qaraciyər və əzələ toxumalarında xam neftin təsirindən artmasının səbəbi qanda hemoqlobinin və zərdab zülallarının miqdarının kəskin surətdə aşağı düşməsi hesabına olur. Odur ki, düşünmək olur ki, balıqları təmiz suya salıb qida rejimlərini bərpa etdikdən sonra qanda hemoqlobinin və zülallar normaya yaxınlaşacaq, bu isə LPO məhsullarının qaraciyərin və əzələ toxumalarında kontrol heyvanlarda olduğu qədər ola bilməsinə gətirib çıxara bilər. Alınmış nəticələri ətraf mühitin qorunmasında göstərici kimi istifadə etmək olar.

Bundan əlavə, apardığımız elmi-tədqiqat işlərinin nəticələri göstərir ki, suda xam neftin konsentrasiyasının 200 mq/l-dən yuxarı olması nə-rə körpələri üçün toksiki xassəli maddə sayıla bilər. Bu halda balıqların baş beyin toxumalarında 15 sutkadan sonra lipidlərin peroksidli oksidləşmə məhsullarının miqdarı artır ki, bu da öz növbəsində balıq orqanizminin immun sisteminin zəifləməsinə və sonda onların tələf olmasına gətirib çıxarır.

Xam neftin konsentrasiyasının 300 mq/l-i nə-rə balıqları körpələri üçün sərt toksiti maddədir. Bu konsentrasiyada 10 gündən sonra körpələr tələf olurlar.

### Nəticə

Apardığımız tədqiqat işində neft daşlarından götürülmüş xam neftin müxtəlif qatılıqlarının (200; 250; 300 mq/l) nə-rə körpələrinin qaraciyər və əzələ toxumalarında lipidlərin peroksidli oksidləşmə məhsullarının miqdarının dəyişməsinə təsiri öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, götürülmüş xam neftin 200 mq/l suda qatılığı 20-30 gün təsir müddətində nə-rə körpələrinin qaraciyər və əzələ toxumalarında lipidlərin peroksidli oksidləşməsinin dinamikasına nəzərə çarpacaq dərəcədə təsir göstərir ( $p < 0,05$ ) olur.

Xam neftin 250 mq/l qatılığında lipidlərin peroksidli oksidləşməsi kontrola nisbətən (təmiz suşəraiti) iki dəfə çox olur, neftin 300 mq/l qatılığında isə bu göstəricilər daha yüksək olur və körpələr 10 sutkadan sonra tələf olurlar.

Alınmış nəticələr neft məhsullarının mühitə və orada yaşayan canlılara təsiri müəyyən etmək və vurduğu zərəri aydınlaşdırmaq üçün istifadə edilə bilər.

### Ədəbiyyat

1. Ерьянова, О.В. Дудник, Л.В. Пушкарь, В.Я. (2000). Перекисное окисление липидов у карпа и белого толстолбика с различными темпами роста. В кн: Экологическая физиология и биохимия осетровых рыб. Ярославль, т.1. с 11-14.
2. Глубинко, В.В. Леус, Ю.М. Врсок, О.М. (1996). Перекисное окисление липидов в тканях карпа при действии аммиака. // Гидробиологический журнал, 32, 34, с. 52-57.

3. Джабаров, М.И. (1998). Физиолого- биохимическая оценка состояния осетровых рыб в условиях загрязнения воды нефтью и нефтепродуктами. В кн: Патологические процессы и методы их коррекции. Баку, с.138.
4. Исаев, А.Р. Габиев, М.М. Гусейнова, С.А. (2000). Состояние перекисные окисления липидов и антиокислительной активности сегалетон русского осетра *Acipenser guldensaedti* как показатель загрязнения нефтью окружающей водной средью. Вопросы ихтиологии, том40, №4. с. 551-559.
5. Касимов, Р.Ю. (1980). Сравнительная характеристика поведения дикой и заводской молоды осетровых в раннем онтогенезе. Баку, 136с.
6. Рустамова, Ш.А. Касимов, Р.Ю. (1977). Влияние нефтяного токсиканта на важнейшие физиологические функции рыб.//» Известия АН Азербайджана: № 3, с. 105-109.
7. Аббасов, Р.Ю. Талыбова, А.Г. (1987). Влияние различных концентраций нефти на общий белок, белковые фракции сыворотки и концентрацию гемоглобина в крови у рыб. Симпозиум методы ичтиотоксических исследований, Ленинград. с. 13-14.
8. Аббасов, Р.Ю. Касимов, Р.Ю. Крючков, В.И. (1989). Воздействия нефтяного загрязнения на физиолого- биохимические показатели жизнедеятельности молоди белуги. Б кн, : Осет. Хозяйство водосмов СССР Астрахань т.2. с. 131-133.
9. Аббасов, Р.Ю. (1997). Влияние аминочной селитры на активность изоферментов каталазы сыворотки крови у молоды куринаского осетра. Междунар. Симп. «Экологичес. Физиолог. И биохим. Осетровых рыб» Ярославл, с. 7-9.
10. Allahverdiyev, B.H. Babayev, X.F. Cabbarov, M.I. (2005). Karp balıqlarının ba. Beyin və qaraciyərlərində nəqliyyat AF-azalarının fəallığına xam neftin təsiri AMEA. A.İ.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutu. Müqayisəli fiziologiya və biokimyayın müasir problemləri. Bakı. s.44-48
11. Allahverdiyev, B.H. Qurbanova, G.A. Babayeva, R.Y. (2018). Karp balıqlarının müxtəlif toxumalarında lipidlərin peroksidləşmə (LPO) məhsullarının miqdarına xam neftin təsiri. AMEA. A.İ.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutunun və Azərbaycan Fizioloqlar cəmiyyətinin Elmi əsərlərinin külliyyatı. Fiziologiyanın və biokimyayın problemləri. Bakı. c XXXVI.s.30-34.
12. Asakowa, T. Matsushita, S. (1980). // Coloring conditions of thiobarb acid test for detecting lipid hydroperoxides, V.15, N3, p, 137-140.
13. Chakrolorty, A. Bhattacharjle, S. Chatterjee, M. (1994). Effect of vanadium salts on lipid peroxidation CtSH levels and catalase activity in catfish *clarius satchus* (1) // Philip. J. schi. 123, N3. p.251-266.
14. Mezis, M. (1986). // *Aguacuet.Hund.* v.5.p.71.
15. Kreps, E.M. (1981). *Compar Biochem and Physial.* v 68 B.№ 3.p.363
16. Chien, L.T. Hwang, D.F. (2001). // *Compar Biochem and Physial* v.138 B. p.91

## ВЛИЯНИЕ СЫРОЙ НЕФТИ НА СОДЕРЖАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В РАЗЛИЧНЫХ ТКАНЯХ МОЛОДИ КУРИНСКОГО ОСЕТРА

**Бахтияр Аллахвердиев**  
**Гилас Курбанова**  
**Валида Мадатова**  
**Парвин Зулфугарова**  
**Рухангиз Бабаева**  
**Назакат Маммадова**  
**Фарида Заманова**

НАНА Институт Физиологии им. Абдулла Караева, Баку, Азербайджан  
Бакинский государственный университет, Баку, Азербайджан

Установлено, что воздействие сырой нефти в концентрации 200 мг/л в течение 10-20 дней не оказывает значительного влияния на динамику содержания продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в печеночной и мышечной тканях молоди осетра. В случае же 30-дневного воздействия содержание ПОЛ в белой и красной мышечной ткани оказываются значительно выше. Воздействие сырой нефти в концентрации 250 мг/л приводит к увеличению ПОЛ в два раза относительно контроля (чистая вода), а при концентрации 300 мг/л содержание ПОЛ еще выше.

**Ключевые слова:** рыба, печен, мышца, перекисное окисление липидов, гидроперекиси, малаonaldehyde. сырая нефть, антиоксидант

## IMPACT OF CRUDE OIL ON LEVEL OF LIPID PEROXIDATION IN DIFFERENT TISSUES OF KURA – RIVER STURGEON JUVENILES

**Bakhtiyar Allahverdiyev**  
**Gilas Qurbanova**  
**Valida Madatova**  
**Parvin Zulfugarova**  
**Nazakat Mammadova**  
**Ruhangiz Babayeva**  
**Farida Zamanova**

ANAS Institute of Physiology named after Abdulla Garayev, Baku, Azerbaijan  
Baku State University, Baku, Azerbaijan

It was shown, that keeping sturgeon juveniles in the water containing crude oil at a concentration of 200 mg/l for 10-20 days does not lead to significant change of lipid peroxidation level. If, on the other hand, the fish is kept for 30 days, it leads to significant change of these indexes in red and white muscles.

Under the impact of crude oil additives to water at a concentration of 250 mg/l the level of lipid peroxidation increases two times relatively to control (clean water), while under a concentration of 300 mg/l this index increases to much higher level.

**Key words:** fish, of lipid peroxidation, products-hydroperoxide, malonaldehyde. crude oil, antioxidant

Daxil oldu: 01.05.2021;

Çapa qəbul edildi: 15.12.2021;

Çap edildi: 03.02.2022