

PETROL KİRLİLİĞİNİN BALIK YATAKLARI VE DENİZ KÜLTÜRÜ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

TEKNİK BİLGİ KİTAPÇIKLARI

11



Giriş

Kazara petrol dökülme vakaları fiziki kirlenme, hayvan ve bitki türleri üzerine zehirleyici etkiler yoluyla ve ticari faaliyetleri aksatarak balıkçılık ve deniz ürünleri kaynaklarında ciddi hasara neden olabilmektedir. Deniz ürünleri üretimi üzerindeki etkinin niteliği ve boyutu kazara dökülen petrolün özelliklerine, vakanın koşullarına ve etkilenen balıkçılık faaliyeti veya ticareti türüne bağlı olmaktadır. Bazı durumlarda, etkili koruyucu tedbirler ve temizlik hasarı önleyebilmekte veya en aza indirebilmektedir.

Bu kitapçıkta gemi kaynaklı petrol kirliliğinin balıkçılık ve deniz ürünleri üzerindeki etkileri tanımlanmaktadır ve kazara dökülen petrolün etkilerinin şiddetinin azaltılmasına yardımcı olabilecek müdahale tedbirleri ve yönetim stratejileri hakkında rehberlik sağlanmaktadır. Diğer ekonomik kaynaklardaki hasar ayrı bir Teknik Bilgi Kitapçığında göz önünde bulundurulmaktadır.

Zarar ve ziyan mekanizmaları

Balıkçılık (yabani türlerin yakalanması) ve deniz ürünleri (kapalı alanda türlerin yetiştirilmesi) kazara petrol dökülmelerinden çeşitli yollarla ciddi bir şekilde etkilenebilen önemli sanayi dallarıdır (Şekil 1 ve Şekil 2). Ticari olarak kullanılan hayvanlar ve bitkilere, petrolün zehirliliği ve boğarak öldürmesinin bir sonucu olarak zarar verilebilmektedir. Deniz ürünleri fiziki olarak kirlenebilmektedir ve nahoş bir petrol türü tat alarak bozulabilmektedir. Balık av malzemeleri ve yetiştirme donanımlarına petrol bulaşabilmektedir, av malzemeleri temizleninceye veya yenisiyle değiştirilinceye kadar avların veya hayvan ve bitki türlerinin kirlenmesi veya faaliyetlerin durdurulması tehlikesine yol açmaktadır. Bireysel işletmecilerin kayıplarına ilaveten, geçim kaynaklarının, sosyal ve ticari balıkçılık faaliyetinin kesintiye uğraması (Şekil 3) ve deniz ürünleri yetiştirme döngülerinin aksaması da önemli ekonomik sonuçlara sahip olmaktadır. Tüketiciler etkilenmiş olan bir bölgeden deniz ürünleri satın almakta tereddütlü hale gelebilmektedir ve pazarda güven kaybı üründe herhangi bir gerçek kirlenme olmadığında dahi ekonomik bir kayıpla sonuçlanabilmektedir.

Kazara dökülen petrolün etkisi fiziksel ve kimyasal özellikleriyle, özellikle de petrolün yoğunluğu, akışmazlığı ve kimyasal bileşimiyle ve zamanla veya bu özelliklerin "havayla" değişme şekliyle belirlenmektedir. Hava etkisiyle aşınmanın getirdiği değişikliklerin kendisi büyük ölçüde hakim iklim ve deniz koşullarına bağlı olmaktadır.

Açık denizde ticari olarak önemli deniz hayvanlarından yetişkin serbest yüzen balık ve yabani türleri kazara petrol dökülme vakalarından nadiren uzun vadeli hasara maruz kalmaktadır. Bunun nedeni, su sütunundaki petrol yoğunluklarının bir kazara dökülme sonrasında hızlı bir şekilde azalmasıdır, ölüm veya büyük hasara neden olmaya yetecek seviyelere nadiren ulaşmaktadır ve genellikle kazara dökülme kaynağının yakınında bir alanda kontrol altına alınmaktadır. Buna karşın, sabit konumlarda yetiştirilen kafes içerisinde tutulan hayvanlar veya deniz ürünleri olasılıkla daha büyük tehlike altında olmaktadır çünkü suda veya çevreleyen suda petrol kaynaklı kirlenmelere maruz kalmaları önlenememektedir.

En büyük etkinin, hayvanların ve bitkilerin fiziki olarak petrole kaplanabileceği veya gark olabileceği veya uzun zaman dilimleri boyunca zehirli bileşenlere doğrudan maruz kalabilecekleri sahil yakınında bulunması muhtemel olmaktadır. Bu nedenle, yenilebilir deniz yosunları ve kabuklu



▲ Şekil 1: Balık sürüleri kazara dökülen petrolden ya gemilerin ve av malzemelerinin kirlenmesinin bir sonucu olarak ya da balık av yasaklarının bir sonucu olarak kazara dökülen petrolden etkilenebilmektedir, bu her iki durum da balık sürülerinin liman içerisinde kalmaya zorlamaktadır.

deniz ürünleri gibi yerleşik türler hem boğulma hem de petrol zehirliliğine karşı özellikle hassas olmaktadır. Büyük ölçüde can kayıplarına ilaveten petrol, davranış, beslenme, büyüme veya üreme işlevlerinde daha hafif hasara neden olabilmektedir. Bununla birlikte, birçok deniz türünün nüfuslarının normal olarak büyük doğal dalgalanmalar göstermesi nedeniyle, bir kazara dökülme nedeniyle ikincil derecede öldürücü etkilerin yalıtılması güç olabilmektedir.

Kazara dökülen bir petrolle mücadele etmek için alınan tedbirlerin bir sonucu olarak da deniz ürünlerinde hasara neden olunabilmektedir. Örneğin, su yüzeyindeki petrol tabakasından başka bir şekilde etkilenebilecek olan hayvanlar ve bitkiler özellikle yakında kullanıldığında su sütunu içerisinde asılı olan petrol damlacıklarına maruz kalma yoluyla zehirlenebilmektedir. Yüksek basınçlı su ve/veya sıcak suyla gelişigüzel bir şekilde yıkama gibi saldırgan veya uygun olmayan temizlik teknikleri de ticari olarak yararlanan türleri etkileyebilmektedir ve doğal toparlanmayı olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Balıkçılık ve deniz ürünleri yetiştirme mevsimsel döngüleri



▲ Şekil 2: Bir deniz yosunu çiftliği - balık çiftlikleri ve deniz ürünleri yetiştirme tesisleri kazara dökülen petrolerden sıklıkla etkilenmektedir.



▲ Şekil 3: Kıyı şeridinde yaşayan küçük topluluklar genellikle geçimlerini balıkçılıktan karşılamaktadır ve denize dökülen petrolden ciddi şekilde etkilenmektedir.

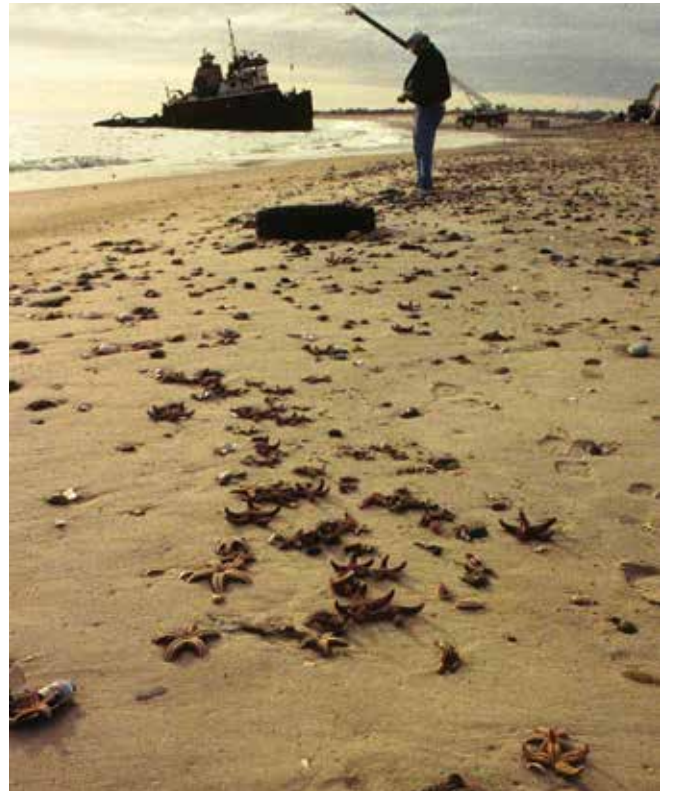
avlanan veya yetiştirilen balık türlerine göre yıl boyunca değişiklik göstermektedir. Sonuç olarak, bir türün veya faaliyetin kazara dökülen petrole hassasiyeti de mevsime bağlı olmaktadır. Örneğin, Asya'da yetişen daha büyük deniz yosunlarının bazıları bahar ve yaz başlangıcında hasat edilmektedir ve gelecek nesil sonbahar başlangıcına kadar dikilmemektedir. Diğer daha hızlı büyüyen türler yıl boyunca çeşitli dikimlere ve hasatlara sahip olabilmektedir. Denizden boruyla çekilen suyla beslenen sahildeki depolarda larva yetiştiriciliği benzer bir şekilde mevsimsel olmaktadır ve genel olarak herhangi bir yılda birkaç ayın ötesine uzanmamaktadır.

Sonuç olarak, balık üretme çiftliklerinin ve deniz ürünleri yetiştirme tesislerindeki hasarın tam boyutu ve niteliği belirli bir petrolün kazara dökülmesi boyunca meydana gelebilecek olan çeşitlik etkenlerin bir bileşimine bağlı olacaktır. Ne tek başına kazara dökülme hacmi ne de başka herhangi bir tek etken olası hasarın güvenilir bir göstergesini sağlamaktadır. Buna karşın, yılın dönemi, petrolün türü ve ne kadar petrolün bu hassas kaynaklara ulaştığının tamamının hesaba katılması gerekmektedir. En zor sorunlardan birisi kazara dökülen petrolün etkilerinin başka olaylardan, özellikle türlerin seviyelerindeki doğal dalgalanmalar, aşırı avlanma dahi olmak üzere balıkçılık çabasındaki değişiklik, iklimsel etkiler, örneğin El Nino veya sanayi veya şehir kaynaklarından kaynaklanan değişikliklerden ayırt edilmesidir. Birçok durumda, kazara dökülme öncesinde mevcut olan koşulların tanımlanması için güvenilir verilerin olmaması veya daha önce elde edilen üretkenlik seviyeleri güçlüğün şiddetlenmesine hizmet etmektedir.

Zehirlilik

Petrolün zehirli etkileri petroldeki hafif aromatik bileşenlerin yoğunluklarına ve bu bileşenlere maruz kalma süresine bağlı olmaktadır. Zehirlilik etkileri hafif ikinci derecede öldürücü davranışsal etkilerden deniz hayatının yerel kitlesel ölümlerine kadar değişiklik göstermektedir.

Bir genelleme olarak, hafif ham petroler ve hafif arıtılmış ürünler, örneğin petrol veya kerosen akut zehirli etkilere neden olabilen düşük moleküler ağırlıkta aromatik bileşenlerden nispeten yüksek oranlarda içermektedir. Yabani hayvan ve bitki türleri bazen özellikle fırtına koşullarında veya şiddetli olarak kıyıya çarpıp parçalanan dalgalarda sahile yakın bir yerde daha hafif petrolerin büyük çaplı olarak kazara dökülmesini



▲ Şekil 4: Bir fırtına boyunca sığ sularda doğal olarak dağılan mazotun kazara dökülmesinden etkilenen ıstakozlar, deniz yıldızları ve kabuklu deniz canlıları.

müteakip zehirli etkilere maruz kalmaktadır. Bu durumlarda, deniz yüzeyinden hızlı bir şekilde buharlaşmaktan ziyade, daha hafif zehirli bileşenlerin nispeten büyük oranları su sütununun içerisinde dağılabilmektedir ve su sütunları içerisine hapsolabilmektedir, bu da deniz organizmalarında vurgun veya ölüme neden olmaya yetecek kadar yüksek yoğunluklarla sonuçlanmaktadır. Çift çenetli yumuşakçalar ve kabuklular gibi yerleşik ve sığ alt gel-git deniz dibi faunası özellikle maruz kalmaktadır fakat nadir durumlarda serbest yüzen balıkların da bu koşullar altında dayanamadığı da gözlemlenmiştir.

Daha düşük koşullarda, laboratuvar araştırmaları test türlerinin petrolün daha zehirli bileşenlerine maruz kalmasının



▲ Şekil 5: Petrol bulaşmış olan balıkçılık ağıları ve kapları çok ağır bir şekilde kirletilmiş olmamaları kaydıyla temizlenebilmektedir. Bununla birlikte, bazı durumlarda, yenisiyle değiştirme ekonomik olarak daha uygulanabilir olabilmektedir.



▲ Şekil 6: Balık kafesleri su yüzeyindeki petrol tabakasındaki kirliliğe maruz kalabilmektedir.



▲ Şekil 7: Kıyıdaki balık üretme çiftlikleri genellikle büyük hacimlerde temiz deniz suyu gerektirmektedir. Su alma yapıları genellikle su yüzeyinin altına yerleştirilmektedir ve dağılan petrolden etkilenebilmektedir.

solunum, hareket ve üreme gibi çeşitli fizyolojik işlevlerde bozuklukla sonuçlanabilmektedir ve yumurtalar ve larvalarda genetik değişimler olma ihtimali artabilmektedir. Bununla birlikte, sadece sahada bu ikinci derecede ölümcül etkilerin tespit edilmesi değil ama aynı zamanda sahada laboratuvar sonuçlarının dış değerlendirmesiyle tahmin edilebilecek olan bitki ve hayvan türlerinin gözlemlenmesi de güç olmaktadır. Benzer bir şekilde, bir kazara dökülme vakasından sonra ortaya çıkabilecek olan yumurta ve larva ölümlerine rağmen, sonradan yabancı yetişkin bitki ve hayvan türlerinin tükendiği çok nadir bir şekilde kaydedilmektedir. Kısmen bu deniz ekosistemlerinin çeşitli keskin etkilere kayda değer doğal direnciyle açıklanabilmektedir. Deniz organizmaları diğerlerinin yanı sıra çok büyük miktarda fazlalık yumurta ve larva üretimiyle ve etkilenen alanın ışından bitki ve hayvan depolarıyla doğal olarak yüksek ölüm oranlarına kolaylıkla uyum sağlamaktadır.

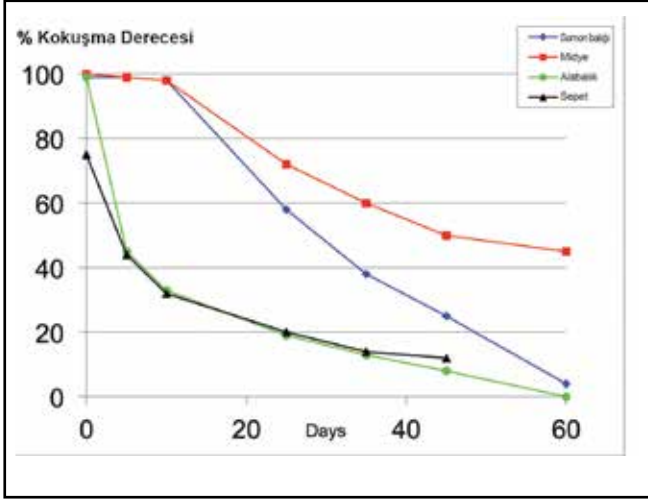
Fiziksel kirlilik

Petrol tekneleri, balık av malzemelerini ve deniz ürünleri yetiştirme tesislerini etkileyebilmektedir ve o halde ava veya ürüne aktarılabilir. Birçok deniz ürününün hacimli olarak yetiştirilmesi ve işlenmesi sadece petrol bulaşmış olan numunelerin yerinin tespit edilmesi, yalıtılması ve kaldırılmasının nadiren elverişli olduğu anlamına gelmektedir. Deniz yüzeyinin üstünde uzanan şamandıralar ve dubalar gibi şamandıralama donanımları, asma ağılar, dökme ağılar ve sabit kapanlar (Şekil 8) su yüzeyindeki petrol tabakasıyla kirliliğe tehlikesiyle özellikle karşı karşıya olmaktadır. Petrol bulaşmış bir deniz yüzeyinin içerisinde veya batmış veya dağılmış petrolden etkilenen bir deniz yüzeyinden kaldırılmamaları kaydıyla, yetiştirme tesislerinin hatları, tırmıkları, dip trolleri ve suyun altına batırılmış kısımları genellikle korunmaktadır. Yerleşik istiridy kafesleri gibi, sahil şeridindeki yetiştirme tesisleri (Şekil 16 ve Şekil 19) özellikle savunmasız olmaktadır. Genellikle, doğal gel-git yükselme ve alçalmalarının bir sahil şeridinin bir kesimini petrol kaynaklı kirlenmeye maruz bıraktığı hallerde orta veya alt sahilde bulunmaktadır. Balık çiftlikleri su yüzeyindeki petrol tabakasında fiziksel olarak etkilendiğinde, petrol bulaşan yüzeylerin kendisi temizleninceye kadar ikinci bir kirlilik kaynağı olabilmektedir.

Deniz yosunu, balık ve kabuklular, yumuşakçalar ve derisi dikenli deniz hayvanları gibi birçok deniz hayvanı yetiştiriciliği genellikle pazarlanabilir ebatta veya denize aktarıma uygun olan boyut ve yaşta yavruların yetiştirilmesi için sahilde tankların kullanımını içermektedir (Şekil 7). Bu gibi tesisler genellikle düşük su seviyesinin altında yer alan su alma yapıları sayesinde çekilen temiz deniz suyuyla beslenmektedir. Bu su alma yapıları bazen boru sisteminde ve tanklarda kirliliğe neden olabilen dağıtılmış petrol tanecikleri veya suyun dibine batmış petrolden kaynaklı tehdit ve yetiştirilen hayvan ve canlı türlerinde kayıp tehdidi altında olabilmektedir. Petrolün mevcudiyeti, kafeslerden veya tanklardan oluşan bu yapay ortamın içerisinde tutulan canlı türlerinin üzerinde halihazırda uygulanan baskıya kayda değer miktarda ilavede bulunabilmektedir. Örneğin, bir balık çiftliğinde balık yoğunluğu veya su sıcaklığı alışılmadık bir şekilde yüksek olduğunda, daha büyük oranda bir ölüm, hastalık veya büyüme geriliği tehlikesi olmakla birlikte bunlar petrol kirliliğine bakılmaksızın da meydana gelebilmektedir.

Kokuşma

Kokuşma genellikle bir gıda ürününe yabancı olan bir koku veya tat olarak tanımlanmaktadır. Deniz ürününe petrol bulaşması genellikle bir petrol tadı veya kokusu şeklinde kolaylıkla tespit edilebilmektedir. Çift kabuklu yumuşakçalar



▲ Şekil 8: Forties ham petrolüne deneysel maruziyetten sonra balık ve kabuklu deniz ürünleri için temizleme oranları (pis kokunun giderilmesi) (Kaynak: Davis, H.K., Moffat, C.F. ve Shepherd, N.J. (2002)). Braer kazara petrol dökülme vakası ile karşılaştırıldığında, kimyasal olarak dağıtılmış üç petrol ürünüyle deniz balıklarının deneysel olarak kokuşturulması. Kazara Dökülme Bilim ve Teknoloji Bülteni, Cilt 7. Bo 5-6, sayfa 257-278).

ve diğer filtreleyerek beslenen yerleşik hayvanlar kokuşmaya özellikle maruz kalmaktadır çünkü büyük miktarda su filtrelemektedirler ve bu nedenle dağıtılan petrol tanecikleri ve su sütunu içerisinde asılı olan petrol bulaşmış tanecikleri yutma tehlikesiyle karşı karşıya olmaktadır. Kafesteki balıklar ve özellikle de somon balığı gibi yüksek yağ içeriğine sahip olanlar dokuları içerisinde petrol hidrokarbonları biriktirme ve tutmaya daha fazla eğilimli olmaktadır.

Pis koku mevcudiyetini ve devamlılık gösterme eğilimini etkileyen diğer etkenler petrol türü, etkilenen türler, maruz kalma boyutu ve süresi, su grafiği koşulları ve su sıcaklığını içermektedir. Canlı dokunun kokuşması tersine çevrilebilir olmaksızın petrol pis kokusunun alımı genellikle hızlı olmaktadır (dakikalar veya saatler), kirlenici maddelerin metabolizmaya alındığı ve organizmadan dışarıya atıldığı temizleme süreçleri çok daha yavaş olmaktadır (Şekil 8). Düşük ortam sıcaklıklarında, metabolizma ve dolayısıyla temizlik çok yavaş olabilmektedir.

Ham petrollerdeki ve kokuşmaya neden olma olasılığına sahip olan petrol ürünlerinin kimyasal bileşenlerinin bazıları tespit edilmiştir ama çoğu hala bilinmemektedir. Ayrıca, herhangi bir güvenilir eşik yoğunluk tespit edilmemekle birlikte, kokuşmanın meydana gelebileceği hidrokarbon yoğunlukları çok düşük olabilmektedir. Sonuç olarak, bir ürünün kokuşup kokuşmadığının sadece kimyasal tahlillerle tespit edilmesi mümkün olmamaktadır. Bununla birlikte, pis kokunun varlığı veya yokluğu özellikle eğitimli bir heyet ve iyi oluşturulmuş test protokolleri uygulanırsa duyuusal testlerle hızlı ve güvenli bir şekilde tespit edilebilmektedir. Nahoş bir petrol kokusuna yol açan kirlilik seviyeleri çok düşük olduğundan, petrol kaynaklı kirlenici maddeler söz konusu olduğunda deniz ürününde kokuşma olmadığına hükmedilmesi halinde yenilmesinin güvenli olduğu yaygın olarak addedilmektedir.

Kamu sağlığı kaygıları

Deniz organizmalarında veya ürünlerinde büyük çaplı bir kazara dökülme sonrasında kirliliğin meydana gelmesi aynı zamanda kamu sağlığı kaygılarına neden olabilmektedir ve balık av yasaklarının uygulanmasına neden olabilmektedir. Bu kaygılar temel olarak petroldeki



▲ Şekil 9: Deniz ürünleri birçok topluluk için önemli bir protein kaynağıdır.

policiklik aromatik hidrokarbonların (PAH'ler) mevcudiyetinden kaynaklanmaktadır. Metabolizmalarını etkileyen moleküler yapıdaki farklılıklar nedeniyle PAH'lerin tamamı aynı etkiye sahip değildir. Ham petrolün kazara döküldüğü vakalar esasen kansere neden olma ihtimali genellikle az olan veya hiç olmayan, düşük moleküler ağırlığa sahip PAH'ler tarafından kirlenmeye yol açmaktadır fakat keskin zehirlilik veya pis koku özellikleri nedeniyle endişe kaynağı olmaktadır. Buna karşın, etkin bir şekilde kansere neden olabilenler dahil ağır yağ yakıtın ve ilgili sıvıların yüksek akışmazlıkları ve düşük dağılılırlıkları dahil fiziki özellikleri nedeniyle, canlı dokuya daha az kolay bir şekilde girebilmektedir, biyolojik olarak daha az mevcut olmaktadır.

Su, tortu ve dokulardaki arka plan PAH yoğunlukları son derece değişken olmaktadır ve ateşlendirici (yanmayla ilgili), insan kaynaklı süreğen (insan faaliyetlerinden) ve doğal kaynaklar dahil olmak üzere çeşitli girdilerden kaynaklanmaktadır. Deniz ürünlerinin yenilmesi yoluyla normal PAH alımı alışlageldik porsiyon ebadına, deniz ürününün yenilme sıklığında ve kişisel vücut ağırlıklarına göre bireyler ve topluluklar arasında büyük ölçüde değişiklik göstermektedir. Kazara dökülen petrol türü, kansere neden olan maddelerin bir kişide veya toplulukta yol açtığı tehlike bu nedenle herhangi bir yerde balık ürünlerinin tüketim örneklerine bağlı olmaktadır. (Şekil 9). İnsanlar için tehlikesiz alımın tanımlanması mümkün olmamakla birlikte, alışlageldik tüketim seviyeleri ve örneklerine göre belirli coğrafi alanlarda deniz ürünlerinde "kabul edilebilir" PAH seviyeleri geliştirilebilmektedir. Sonuç olarak, birtakım yetkililer şimdi deniz ürünlerinde İzin Verilen Azami PAH Seviyeleri benimsemiştir. Örneğin, Avrupa Birliğinde, PAH Benz[a]piren (BaP) için İzin Verilen Azami PAH Seviyeleri <2 Mg/kg'dır ve çift kabuklu yumuşakçalar için <10 Mg/kg'dır (Tablo 1).

A.B.D. Çevre Koruma Ajansı, 16 PAH bileşimini genellikle çevresel numunelerde ölçüm için hedeflenen "öncelikli" kirlenici maddeler olarak tespit etmiştir. Kazara dökülme vakalarını müteakip bu 16 öncelikli PAH'nin toplamı temel alınarak rehber değerler tespit edilmiştir. Bununla birlikte, PAH'ler binlerce bileşimin karmaşık bir karışımını meydana



▲ Şekil 10: Satılık balıklar - ticari balıkçılık faaliyetinin kesintiye uğraması, bu pazar yavaşlayacağından boşaltma limanlarından perakendecilere kadar satış zincirinin başından sonuna kadar önemli ekonomik sonuçlara sahip olmaktadır.

getirdiğinden, "toplam" PAH genellikle bir kirlilik tedbiri olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, PAH'nin yorumlanması genellikle güç olmaktadır çünkü genel rakamın elde edilmesi için birbirine ilave edilmiş olan özel bileşenlerin niteliğine bağlı olacaktır. Bu nedenle, tahlil edilen gerçek PAH'lerin kimliklerinin bir benzerlik karşılaştırması temel alınarak kirlilik seviyelerinin bir değerlendirmesine olanak sağlaması gerekmektedir.

Çeşitli PAH'lerin nispi etki aralığı birçok büyüklük dizisine yayılmaktadır. Bu bağlamda, Benz[a]piren (BaP) anahtar bir bileşen olarak göz önünde bulundurulmaktadır, sigara dumanındaki mevcudiyeti nedeniyle en çok araştırılan PAH'dir.

Sonuç olarak, BaP kullanımı hakkında bir gösterge olarak bir dizi ana esaslar geliştirilmiştir. Bir sonraki adım olarak, kökenlerden numunelerin karşılaştırılması ve ana esasların uygulanması amacıyla, Zehirlilik Denklik Çarpanları (ZDÇ) geliştirilmiştir, bu çarpanlar sayesinde PAH'lerin yoğunlukları nispi kanserojen etkileri temel alınarak BaP eşdeğerleri olarak ayrı ayrı ifade edilmektedir. Bu değerler, Benzo[a]piren eşdeğer rakamının elde edilmesi için toplanmaktadır.

Muhtemel tüm kaynaklardan PAH'lere genel insan maruziyeti birçok değişkene tabi olmaktadır. Örneğin, geniş bir çeşitlilikte buğulama veya mangalda pişirilen gıdalar aynı zamanda kazara dökülen petrolden türeyebilecek aynı veya benzer PAH türevleri de içermektedir. Şehir merkezlerine yakın yerlerde yetiştirilen lifli gıdalar havayla taşınan, yapraklar üzerine çökebilen PAH'lerle kirlenmektedir. Gıda kalite müfettişleri için başka bir karmaşıklık, deniz ürünlerinin kalitesinin aynı zamanda ağır metaller, alg zehirleri, hastalığa sebebiyet veren bakteriler ve virüsler gibi başka kirlilik biçimlerinden de etkilenmektedir. Bu nedenle, kazara dökülen bir petrolün kamu sağlığı üzerindeki olası etkisinin uygun çarelerin tespit edilmesi ve uygulanması amacıyla genel bağlamda incelenmesi gerekmektedir. Kazara petrol dökülme vakalarını müteakip PAH maruziyetinin miktarı, sıklığı ve süresi hesaba katılarak yapılan çoğu risk değerlendirme araştırması, bir kazara petrol dökülme vakasından sonra deniz ürünlerindeki PAH seviyeleri ve kamu sağlığı için, yiyecek tüketicileri için dahi büyük bir tehdeye yol açabilecek olanlar arasında genel olarak yeterli bir güvenlik sınırı olmaktadır.

Piyasaya güven kaybı ve ticaretin aksamaması

Balık üretme çiftliklerinin ve deniz ürünleri yetiştirme tesislerinin faaliyetlerinin aksamaması ve büyük ekonomik

	Gösterge	Ana Esaslar ¹	Hedef
Fransa - AFSSA ² (ERIKA 1999)	Ulusal Gözlem Ağı tarafından 16 PAH tahlil edilmiştir	∑ 1 < 500 µg/kg DW Satış dışı > 1,000 µg/kg DW	Kabuklu deniz canlıları
İngiltere FSA ³ (2002)	Benzo[a]antrasen Benzo[a]piren Dibenz[a,h]antrasen	∑ 1 < 15 µg/kg WW	Tüm deniz ürünleri
Avrupa Birliği (2005)	Benzo[a]piren (BaP)	< 2 µg/kg WW < 5 µg/kg WW < 10 µg/kg WW	Balık Kabuklular ve Kafadan bacaklılar Kabuklu deniz canlıları
Güney Kore (MIFAFF) ⁴ (HEBEI SPIRIT 2007)	Benzo[a]piren eşdeğeri (BaPE)	< 3.35 µg/kg WW	Tüm deniz ürünleri
A.B.D. Çevre Koruma Ajansı ⁵ (NEW CARISSA 1999)	BaPE	'Güvenli' < 10 µg/kg WW 'Güvensiz' > 45 µg/kg WW	Kabuklu deniz canlıları Kabuklu deniz canlıları
A.B.D. EPA ⁵ (KURE 1997)	BaPE	'Güvenli' < 5 µg/kg WW 'Güvensiz' > 34 µg/kg WW	Kabuklu deniz canlıları Kabuklu deniz canlıları
A.B.D. EPA ⁵ (JULIE N 1996)	BaPE	'Güvenli' < 16 µg/kg WW 'Güvensiz' > 50 µg/kg WW	Istakoz Istakoz

¹ DW -> Kuru ağırlık; WW - Yaş ağırlık. Bir temel kural olarak DW = ca. %15 x WW; µg/kg = ppb.

² AFSSA: Gıda Sağlık Güvenliği Ajansı

³ FSA: Gıda Standartları Ajansı Bu kılavuzun yerini şimdi Avrupa Birliği standartları almıştır.

⁴ MIFAFF: Gıda, Tarım, Orman ve Balıkçılık Bakanlığı

⁵ EPA: Çevre Koruma Kurumu. Kılavuzlardaki sınırlardaki değişikliğin nedeni farklılık gösteren bölgesel beslenme tarzlarıdır.

▲ Tablo 1: Kazara petrol dökülme vakalarını müteakip deniz ürünlerinin güvenliğinin yönetilmesi için farklı yetkililer tarafından kullanılan kılavuz PAH seviyelerinin örnekleri.

kayıp olasılığı genellikle kazara dökülen bir petrolün en ciddi sonuçları arasında yer almaktadır (Şekil 10). Kamu sağlığı kaygıları ve pis kokunun tespit edilmesi muhtemelen piyasadan çekilmeye yol açacaktır. Piyasaya bir güven kaybı da meydana gelebilmekte, ticari alıcılar ve tüketiciler tarafından deniz ürünlerinin peşin olarak reddedilmesine ve fiyatların düşmesine neden olabilmektedir. Petrol kirliliğinin medya veya fısıltı gazetesi tarafından yayılması deniz ürünlerinin pazarlanabilirliği üzerinde etkilere sahip olabilmektedir. Bununla birlikte, pazara duyulan güvende kayıp nedeniyle mali kaybın miktarının belirlenmesi güç olabilmektedir çünkü hem satış kaybının yaşandığını hem de fiyatların kazara dökülmenin doğrudan bir sonucu olarak düştüğünü göstermek için mevcut olan güvenilir verilere bağlı olmaktadır.

Balık av malzemelerinin ve balık yetiştirme tesislerinin petrolden korunmasının imkansız olduğu ortaya çıktığında, genellikle tesisler temizleninceye ve tekrar faaliyete geçinceye kadar ekonomik kayıpların acısı çekilmektedir. Yetiştirilen mikro organizmaların ölümleri nedeniyle ekonomik kayıpların miktarının belirlenmesi genellikle etkilenen üretimin sayılması ve ağırlıklandırılmasının nispeten doğrudan bir yöntemi olmaktadır. Kar kaybı daha sonra planlanan mahsul ağırlıkları ve ilk satış noktasında piyasa fiyatından personel ücretleri, yiyecek ve yakıt gibi kaydedilen herhangi bir üretim maliyeti çıkartılarak hesaplanmaktadır. Yetiştirme boyunca olağan bir şekilde meydana gelen doğal ölüm derecesinin de hesaba katılması gerekmektedir.

Müdahale seçenekleri ve kirliliğin neden olduğu hasarın hafifletilmesi

Deniz ürünleri yetiştirme tesisleri, yapıları veya ağları kirlendiğinde, bazen örneğin yüksek basınçlı suyla yıkamaya yarayan donanımlarla yerinde temizlenebilmektedirler (Şekil 11). Daha şiddetli kirlenme durumunda, temizlik için tesislerin sökülmesi gerekebilmektedir. Temizlenmesi imkansız olduğunda veya temizlik maliyetlerinin yeni donanımların satın alma maliyetlerini aşma ihtimali olduğunda, yenisiyle değiştirme tercih edilen seçenek olabilmektedir (Şekil 12).

Sabit balık av malzemeleri ve deniz ürünleri yetiştirme tesislerinin kirlilikten korunması için bazen yüzer engeller ve fiziki engeller kullanılabilir. Bununla birlikte, balıkçılık ve yetiştirme donanımları genellikle kasıtlı olarak göç yollarından ve etkili su alışverişinden faydalanmak amacıyla yerleştirilmektedir ve bu gibi yerlerin özelliği genellikle yüzer engellerin büyük oranda etkisiz olduğu orta şiddette hızla akan su olmaktadır. Sakin sularda yer aslan çiftlikler bazen kafeslerin çevresine örtülen ağır hizmete uygun plastik örtüyle korunabilmektedir, bu vesileyle su yüzeyindeki petrol tabakasının ağların içerisine girmesini ve şamandıraları kirlenmesini engellemektedir (Şekil 13). Örtü kaplamanın su yüzeyinin çok altına uzanmaması gerekmektedir ve akımların veya dalga etkisinin bir sonucu olarak yukarı çıkmasının önlenmesi için dipteki kenarına ağırlık bağlanması gerekmektedir. Bazı durumlarda, emici maddeden engellerin de kafeslerin etrafında plana göre yerleştirilmesi gerekmektedir.

Emici maddeler hacimli petrolün kaldırılması için uygun olmamasına rağmen, genellikle tanklarda ve kafeslerde su yüzeylerinden ince petrol şeritlerinin kaldırılması için faydalı olmaktadır. (Şekil 14). Sahildeki tesisler için deniz suyunun süzülmesi için emici maddeler de başarılı bir şekilde kullanılmıştır. Her halükarda, ikinci bir kirlilik kaynağı haline



▲ Şekil 11: Deniz ürünleri yetiştirme tesisleri basınçlı suyla yerinde temizleme sayesinde temizlenebilmektedir.



▲ Şekil 12: Petrolle ağır bir kirlenmiş deniz yosunu yetiştirme kafesleri. Bunlar tatmin edici bir standartta temizlenememişlerdir ve bu nedenle sökülmüş ve yeni yapılarla değiştirilmişlerdir.



▲ Şekil 13: Yeterli bildirimle, ağırlık bağlanan plastik örtü su yüzeyindeki petrol tabakasıyla kirlenmenin önlenmesi için yapılan bir girişimde balık kafeslerinin etrafına asılabilmektedir.



▲ Şekil 14: Petrol bulaşmış bir deniz kulağı çiftliği Emici yastıklar hacimli petrolün kaldırılması için uygun olmamakla birlikte genellikle parlaklığın kafeslerin içerisinden kaldırılması için faydalı olmaktadır.

gelmelerinin önlenmesi için petrol bulaşmış emici maddelerin yenileriyle değiştirilmesi önem arz etmektedir. Gevşek tanecikli emici maddelerin kullanılmaması gerekmektedir çünkü bu yiyecek için hatalı olabilmektedir.

Su yüzeyindeki petrol tabakasının donanımları kirletmesi bazen tesislerden veya kıyıya yakın balık üretme tesislerinden yeterli bir mesafede su yüzeyindeki petrol tabakalarına dağıtıcı maddelerin uygulanmasıyla azaltılabilmekte veya önlenmektedir. Dağıtılan petrolün bitki ve hayvan türlerine bulaşmasının önlenmesi için gerekli olan mesafe hakim akıntılarının gücü ve yönüne ve dağılan petrolün su sütununda yeterli bir şekilde seyreltmesi için gerekli olan zamana bağlı olmaktadır. Sonuç olarak, deniz ürünleri yetiştirme tesislerinin, yumurtlama alanlarının, balık üretme havuzu alanlarının veya su alma yapılarının yakınında veya üst akıntısında dağıtıcı madde kullanımının sadece olası etkilerin göz önünde bulundurulmasından sonra gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Kazara dökülmeye standart müdahale tedbirlerine ilaveten, alternatif hafifletme stratejileri yüzer tesislerin su yüzeyindeki petrol tabakasının takip ettiği yolun dışına çekilmesi, petrolün üstten geçip gitmesine olanak sağlamak için özel olarak tasarlanan kafeslerin geçici olarak batırılması ve bitki ve hayvan türlerinin etkilenmesi muhtemel olmayan alanlara taşınmasını içermektedir. Bu yaklaşımların kullanılması için fırsatlar bir dizi teknik ve mali gerekliler ve ikmal gereklileriyle ender olabilmektedir fakat doğru koşullarda ve yeterli planlamayla, kirlenmenin ve mali kayıpların önlenmesi için fırsatların gözden kaçırılmaması gerekmektedir.

Sahil şeridindeki tanklar, göletler ve balık yumurtlama yuvaları için su alma yapısının geçici olarak askıya alınması ve zaten sistemin içerisinde olan suyun yeniden dolaştırılması bitki ve hayvan türlerinin petrol kirliliği tehdidinden yalıtılması için etkili olabilmektedir. Örneğin, karides havuzları için savak kapaklarının kapatılması da etkili kısa vadeli koruma sağlayabilmektedir. Yemlerin askıya alınması çiftlikte yetiştirilen balıkların ve yetiştirilen başka bitki ve hayvan türlerinin yemin yüzeydeki bir petrol şeridi sayesinde başka bir şekilde dağılılabilecek olması halinde kirlenen yemle temas etmesinin önlenmesi için bir seçenek sunabilmektedir. Yemin azaltılması veya askıya alınması yeniden dolaştırılan suyun içindeki atık ürünlerin yükünün azaltılması ek faydasına sahip olmaktadır fakat durgun ve pis veya yeniden dolaştırılan suyun içinde zehirleyici atık ürünlerin oluşumunun bitki ve



▲ Şekil 15: Kamu sağlığının korunması ve bir kazara petrol dökülme vakasından sonra kirlenmiş ürünlerin pazarlara ulaşmasının önlenmesi için balık avlama yasakları koyulabilmektedir.

hayvan türlerinde aşırı ölümlerle sonuçlanmamasını sağlamak için dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu hafifletici faaliyetlerin ve petrolün bitki ve hayvan türlerinde neden olduğu olası hasar arasında bir denge gerekecektir.

Bu gibi hafifletici stratejilerin etkili olması için hassas balıkçılık ve deniz ürünleri yetiştirme tesislerinin acil durum eylem planlarında belirtilmesi gerekmektedir. Müdahaleye hazır olup olmadıklarının test edilmesi için işletmecilerin tatbikatlara ve uygulamalara dahil edilmesi gerekmektedir ve stratejilerin yürürlüğe koyulması için yeterli zamanın verilmesi amacıyla tesisleri için tehdit arz eden bir kazara dökülme durumunda derhal haberdar edilmeleri gerekmektedir.

Bazı durumlarda deniz ürünleri yetiştirme tesislerinin işletmecileri petrolün kazara dökülmesinin verdiği hasar nedeniyle bitki ve hayvan türlerinin tamamını nihayetinde kaybetme tehlikesiyle karşı karşıya kalabilmektedir. Yeterli bildirimle, operatörlerin yetiştirdiği bitki veya hayvan türünü petrol bulaşmadan önce hasat etmesi mümkün olabilmektedir. Bitki veya hayvan türü tamamen pazarlanabilir ebada ulaşmamış olabilmemesine rağmen değerinin birazı kurtarılmış olabilmektedir. Bunun aksine, kirlenmiş bitki veya hayvan türlerinin doğal metabolik süreçlerle pis kokudan arınmasına olanak sağlamak için normal hasat geciktirebilmektedir. Bununla birlikte, temizleme hızları yerel koşullara ve işin içine dahil olan türlere bağlı olduğundan bu sürecin tatmin edici bir şekilde tamamlanması için güvenilir bir zaman çizelgesinin tahmin edilmesi zor olabilmektedir. Buna ilaveten, temizleme hızlarının yavaş olma ihtimali göz önünde bulundurulurken, bitki ve hayvan türleri en uygun pazar ebadının ötesinde büyütülebilmektedir, bu nedenle alternatif ve muhtemelen daha az karlı pazarların bulunmasına ihtiyaç duyulabilmektedir.

Yönetim stratejileri

Petrolün neden olduğu kirliliğin önlenmesi veya en aza indirilmesi için birtakım yönetim stratejileri mevcuttur. En basiti, kazara dökülen bir petrolün geçirdiği değişimin ve deniz ürünlerinin kalitesine herhangi bir tehdit arz edip etmediğinin gözlemlenmesinin ötesinde herhangi bir müdahale içermemektedir. Uyumlu müdahale deniz ürünleri sanayiinde ana esaslar, örneğin zararların hafifletilmesi için alınabilecek olan tedbirler biçimini alabilmektedir. Balıkların spor amaçlı olarak oltayla tutulduğu hallerde bazen sadece avın tüketilmesine karşı basitçe tavsiyeler yayınlanarak ve

geçici bir yakala ve serbest bırak politikası benimsenerek sağlanabilmektedir. Daha sıkı tedbirler perakende satış denetimleri, avlara ve deniz ürünlerine el koyulması, faaliyet yasakları ve balık üretme çiftliklerinin kapatılmasını içermektedir (Şekil 15). Her bir tedbirin muhtemel sakıncaları vardır ve adım atılmadan önce mevcut seçeneklerin dikkatli bir şekilde gözden geçirilmesi tavsiye edilmektedir. Aşağıdaki dört strateji yetkililerin durumu yönetmesine ve denetimlerin ve kısıtlamaların güvenle iptal edilmesine izin verebilmektedir.

Numune alma, izleme ve tahlil

İyi tanımlanmış bir izleme programcısının amaçlarının petrol kirliliğinin derecesinin, süresinin ve mekânsal boyutunu tespit edebilmesi gerekmektedir. İlkesel olarak, balık avı veya ürünlerin satışına bir yasak koyulması amacıyla, nispeten az sayıda numunenin alınması ve tahlil edilmesi genellikle kirliliğin veya pis kokunun başlangıçtaki mevcudiyetinin teyit edilmesi ve etkilenen alanın tanımlanması için yeterli olmaktadır. Güvenilir sonuçların elde edilmesi için gerekli olan asgari sayıda numune vakadan vakaya esasına göre tespit edilmektedir. Akabinde uygun aralıklarla numune alınarak kirliliğin kademeli olarak kaybolup kaybolmadığının izlenmesi, seviyelerin arka eski seviyeye döndüğü noktanın biraz güvenle saptanmasına olanak sağlamaktadır.

Numune alma ve test etmenin sıklığı ve coğrafi kapsamının kirliliğin şiddetiyle ve temizliğin ortaya çıkışının gözlemlendiği hızla tespit edilmelidir. Numunelerde pis kokunun olmamasının ve PAH seviyelerinin artık etkilenen alanın hemen dışından toplanan kaynak numunelerden veya ülkede başka bir yerde serbest bir şekilde pazarlanan deniz ürününde bulunandan artık daha yüksek olmamasının sağlanmasıdır. Kısa bir süre boyunca alınan ardışık iki numune grubu kabul edilebilir seviyelerde sonuçlar meydana getirebilmektedir, ayrı bir alan veya türdeki kirlenmenin yeterli derecede azalmış olduğu gösterildikçe kısıtlamalar kaldırılabilir veya yasak kapsamı ayarlanabilmektedir.

Numunelerin tamamının tahlil edilmesi gerekli olmayabilmektedir ve başlangıçtaki sonuçların inandırıcı veya güvenilir olmadığına ortaya çıkması halinde bazıları sonradan tahlil için muhafaza edilmektedir. Hedef türler ticari, sosyal veya gelir kapısı değerine sahip olan ve gerçekten tüketilen türler olacaktır. Petrol kirliliğinden etkilenmeyen yakındaki alanlardan kontrol amaçlı olarak dikkatli bir şekilde seçilen numuneler kaynak numune olarak kullanılmak için ve arka plan kirliliğinin neden olduğu engelin ortadan kaldırılması için önem arz etmektedir. Bazı durumlarda, yerel deniz ürünleri pazarlarından toplanan numuneler petrolün kirlittiği alanlardan numunelerle karşılaştırma için bir kıstas sağlayabilmektedir.

Hayvan ve bitki dokusu numuneleri kolay bozulabilmektedir ve bütünlüklerinin muhafaza edileceği şekilde toplanmaları ve uygun bir şekilde saklanmaları gerekmektedir. Numunelerin bozulmasının ve birbirine karışmasının engellenmesi için temiz (tercihen cam) saklama kaplarının kullanılması gerekmektedir. Soğutma veya dondurma, numunelerin kısa vadede mikroplar nedeniyle bozulmasına karşı koyulması için en uygun koruma yöntemi olmaktadır. Toplanan numunelerin mühürlenmesi, etiketlenmesi ve bir tahlil laboratuvarına veya daha uzun vadeli saklama için bir soğuk hava deposuna nakledilmeye hazır uygun bir soğutucu paket ile yalıtımlı bir kap içerisine hızlı bir şekilde yerleştirilmesi gerekmektedir. Bazı tahlil kuralları uyarınca dondurulmuş numunelerin dahi uzun usun süreli depolama sonrasında geçersiz hale geldiğinin farkında olunması gerekmektedir.



▲ Şekil 16: Tahlil için istiridye numunelerinin toplanması - güvenilir sonuçların elde edilmesi için asgari sayıda numunenin vakadan vakaya esasına göre tespit edilmesi gerekmektedir.



▲ Şekil 17: Balıklar ve kabuklu deniz canlıları genellikle duyuşal testten önce buğulama işlemine tabi tutulmaktadır. Pişirme sonrasında bu istakozlar açılmıştır ve beyaz et koku ve tatla kokuşma için test edilecektir.

Duyusal test

Sensory testing is often the most appropriate method. Duyusal test genellikle kokuşmanın olup olmadığının tespit edilmesi ve deniz ürününün insani tüketime uygun olup olmadığının belirtilmesi için en uygun yöntem olmaktadır (Şekil 17). Eğitilmiş tat heyetleri ve geçerli kontrol numuneleri, bir duyuşal test kuralında temel unsurlar olmaktadır. Tekrarlanabilir sonuçların elde edilmesi ve önyargıların en aza indirilmesi için testlerin "kör" olarak gerçekleştirilmesi gerekmektedir, yani tadanların hem kontrol numunelerini hem de kokuşmuş olma ihtimali olan numunelerin kimliğini bilmemesi gerekmektedir.



▲ Şekil 18: Etrafı çevrili bir kıyı çiftliğinden su numunelerinin toplanması. Tahliller bitki ve hayvan türlerinde kirlenme olasılığına işaret edebilmektedir.



▲ Şekil 19: Balık üretme çiftliklerinin gereksiz bir şekilde kapatılmalarının önüne geçmek için bu istirdiyelerle olduğu gibi, kirlilik seviyelerinin izlenmesi için usullerin acil durum eylem planlarına dahil edilmesi gerekmektedir.

Kokuşmazlık eşiği kirlenmiş alandan alınan temsili birtakım numunelerin yakındaki bir kontrol alanından veya kazara dökülmenin olduğu alanın dışındaki ticari satış yerinden eşit sayıda alınan numunelerden daha fazla pis kokuya sahip olmadığı nokta olarak tanımlanabilmektedir. Bu yaklaşımda ayrı ayrı denekler ve tüketiciler arasında değişiklik olabileceği ve herhangi bir nüfusta kokuşmuş olan numunelerin kazara dökülen bir petrolden başka nedenlerle meydana gelebileceği olgusu hesaba katılmaktadır. Balık veya kabuklu deniz canlılarının temiz ve güvenli olduğunun kabulündeki güven bir kazara dökülme vakasını müteakip pis kokuda kademeli azalma gösteren yeterli zamansal izleme verilerinden gelmektedir (Şekil 8).

Kimyasal tahliller

Duyusal test faydalı bir eleme aracı olarak hizmet verebilmektedir. Bununla birlikte, eğitilmiş tat heyetlerinin olmaması, tahlil tekniklerine daha fazla erişebilirlik ve daha düşük maliyet ve birçok yetkililer tarafından deniz ürünlerinin kimyasal güvenlik standartlarının benimsenmesi, bir petrolün kazara dökülmesini müteakip balık çiftliklerinin ve deniz ürünleri yetiştirme tesislerinin yönetilmesi için kimyasal analizlerin daha sık bir şekilde kullanıldığı anlamına gelmektedir. En yaygın olarak, PAH kimyasal analizleri Kütle Spektrometrisi bağlantılı Gaz Kromatografisi (GC/MS) kullanılarak gerçekleştirilmektedir. PAH yoğunlukları daha sonra ulusal olarak veya uluslararası olarak kabul edilen standartlarla veya yerel bir kontrol alanından alınan referans numunelerde bulunan seviyelerle karşılaştırılmaktadır.

Tahlil için deniz ürünleri organizmaları numunelerinin seçimi genellikle su ve tortu numunelerine tercih edilmektedir çünkü organizmalar kirlenme maddelerinin birikmesi ve daha sonra temizlenmesi süreçleriyle çevreleyen su ve/veya tortunun koşullarını etkili bir şekilde "izlemektedir". Su ve/veya tortular, kirlenme maddelerinin organizmaya ulaştığı ve erişebilir hale geldiği yol olarak hizmet etmektedir. Sonuç olarak, su sütununun etkilendiğinin bilindiği hallerde (örneğin görsel gözlemlenmesi sayesinde), genel olarak kirliliğin organizmaya aktarılıp aktarılmadığının tespit edilmesi amacıyla deniz ürününün tahlil edilmesine tercih edilir olmaktadır. Esasen, düzenleme makamları ve tüketicilerin ilgi duyduğu ve önem verdiği su veya tortudan ziyade deniz ürününün durumu olmaktadır. Kirlenme maddelerinin mevcudiyetinin açık araçlarla saptanamadığı hallerde, hayvan ve bitki türlerinde kirlilik

korkularının yatıştırılması için özellikle etrafı çevrili kıyı tesislerinden (Şekil 18) alınan su sütunu numunelerinin veya bireysel gösterge türlerin (örneğin midyeler) test edilmesi gerekli olabilmektedir.

Balık üretme çiftliklerinin kapatılmasının yönetimi

Balık av malzemelerinin kirlenmesinin önlenmesi veya en aza indirilmesi ve deniz ürünleri tüketicilerinin korunması ve güveninin kazanılması amacıyla kazara dökülen bir petrol sonrasında balıkçılık ve hasat yasakları koyulabilmektedir. Balıkçılar, petrolün kendi normal avlanma alanlarına sürüklendiği bir dönem boyunca bir önleyici tedbir olarak balıkçılık faaliyetlerini gönüllü olarak askıya almakta ve bu suretle balık av malzemelerinin tekrar tekrar kirlenmesini önlemekte mutabık kalabilmektedir. Gönüllü askıya almanın uygun olmadığı hallerde, resmi kapatmalar veya pazarlama yasakları uygulanabilmektedir fakat yasaklar koyulurken tekrar açılış ve bu gibi yasakların kaldırılması için ölçütlerin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Donanımların ve avların korunması için getirilen balık çiftliği kapatma uygulamaları genel olarak deniz yüzeyinde görsel olarak serbest petrol ve parlaklık olduğunda ve herhangi bir batmış petrol kanıtı olmaması kaydıyla kaldırılabilir. İspatlanmış kokuşma veya kirlilik temel alınarak koyulan yasakların daha fazla uzatılması olasıdır ve dikkatli izleme gerektirmektedir. Kazara dökülme senaryolarının çoğunda, balık çiftlikleri ve deniz ürünleri yetiştirme tesisi yönetim kuralları su yüzeyinde yüzen parlaklıkların veya batmış petrolün mevcudiyetinin teyit edilmesi için tetkikler, pis koku olup olmadığının tespiti için duyuusal test ve kirlilik seviyelerinin eski seviyeye dönüp dönmediğinin veya İzin Verilen Azami Seviyelerin altına düşüp düşmediğinin gösterilmesi için kimyasal tahliller gibi tedbirlerden oluşacaktır. Ayrı ayrı veya daha sıklıkta birleşik bir şekilde bu stratejiler bilimsel güvenilirlik sağlamaktadır ve yenilmez veya güvenli olmayan deniz ürünlerinin tüketicilere ulaşmasına karşı yeterli emniyet tedbirlerinin sağlanmasına olan talebi karşılamaktadır.

Bir balık üretme çiftliğinin yeniden açılmasının ölçütünün gerçekçi olması ve alanda normal deniz ürünü kalitesi anlamında başarılabılır olması gerekmektedir. Güvenilir karar verme, balık üretme çiftliği kaynak yönetimi hakkında bir bilgi ve hem yerel olarak hem de uluslararası olarak eski kirlilik

seviyeleri hakkında güvenilir veriler gerektirmektedir. Petrol kaynaklı kirletici maddelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin ve bunların deniz bitkilerini ve hayvanlarını nasıl etkilediğinin iyi bilinmesi de yardımcı olmaktadır. Deniz ürünleri tüketim örnekleri ve elde edilebilirlikte mevsimsel değişiklikler de kamu sağlığı tehlikesinin tanımlanmasına yardımcı olacak ve düzenleme makamlarının risk yönetimi hakkında üzerinde düşünülmüş bir fikir oluşturmasına olanak sağlayacaktır.

Deniz ürünleri kalitesi düzenleme makamları gereksiz korkulara neden olma tehlikesini ele alırken kamunun bilgilendirilmesi, güveninin sağlanması ve korunmasına duyulan ihtiyaç arasında bir denge yakalaması gerekecektir. Benimsenen stratejiler etkilenen ülkenin kültürel ve idari uygulamalarını yansıtacaktır ve bu nedenle küresel olarak

değişiklik gösterecektir. Medya, düzgün bir şekilde yürütülen numune alma ve test etme sistemlerinin sonuçlarını aktararak geçici yasaklara makul bir tepkinin geliştirilmesinde kıymetli bir rol oynayabilmektedir.

Hem kapanış hem de tekrar açılış ölçütlerinin acil durum eylem planlarının önemli bir parçasını oluşturması gerekmektedir (Şekil 19). Nihayetinde, bir kapanışın faydalarının normal balıkçılık ve yetiştiricilik faaliyetinin uzun süreli aksamasından kaynaklanan ekonomik kayıplara karşı dengeli olma ihtiyacı duymasıdır. Çelişkili bir şekilde, kazara petrol dökülmesinin neden olduğu balık üretme çiftliği kapanışları, özellikle faydalanılan türler göç etmeyen türlerse ve petrolün etkileri asgari seviyedeysen, bazen bitki ve hayvan türlerinin faydalı bir şekilde muhafaza edilmesiyle sonuçlanabilmektedir.

Anahtar noktalar

- Balık üretme çiftlikleri ve deniz ürünleri üretim tesisleri sektörünün en yaygın olarak maruz kaldığı petrol kirliliğinin etkileri donanımların kirletilmesi ve deniz ürünlerine bulaşarak kokuşmaya neden olmasıdır.
- Kazara dökülen bir petrolün doğal balıkçılık kaynakları ve balık nüfusları üzerindeki etkilerinin bitki ve hayvan türlerinde doğal dalgalanmalar, iklim etkileri, sanayi ve şehir kaynaklarıyla kirlenme ve aşırı avlanma gibi diğer etkenlerden yalıtılması aşırı derecede güç olmaktadır.
- Ticari ve geçim kaynağı sağlayan balık üretme çiftlikleri üzerindeki etki büyük kayıplara neden olabilmektedir.
- Pazar güveni ve kamu sağlığı konuları çok iyi bir şekilde yönetilmedikçe, kirletilmiş deniz ürünlerinin kamu algısı üzerindeki yansımaları ciddi olabilmektedir.
- Kazara dökülen bir petrolün kendi tesislerini tehdit edeceğinden mümkün olan en erken sürece işletmecilerin haberdar edilmesi için düzenlemeler etkili hafifletme tekniklerinin kullanımı için en iyi fırsatı sunmaktadır.
- Balık üretme çiftlikleri sektöründe güvenin muhafaza edilmesi için, bir petrolün kazara dökülmesini müteakip benimsenen yönetim stratejileri deniz ürünleri güvenlik ve kalitesinin sağlanması için bilimsel yöntemlere ve verilere bel bağlaması gerekmektedir.
- Petrol kirliliği bağlamında, deniz ürünü pis kokmuyorsa, yenilmesinin güvenli olduğu yaygın bir şekilde düşünülmektedir çünkü insanların pis petrol kokusunu tespit ettikleri kirletici madde seviyeleri çok düşüktür.
- Balık üretme çiftliklerinin kapatılmalarını ve yeniden açılmalarını ele alan etkili acil durum eylem planlarına ilaveten kazara dökülen petrole müdahale tedbirleri, kazara dökülen petrolerin balıkçılık ve deniz ürünleri yetiştirme tesisleri üzerindeki etkisini önleyebilmekte veya azaltabilmektedir.

TEKNİK BİLGİ KİTAPÇIKLARI

1. Denizdeki Petrol Döküntülerinin Havadan Gözlemlenmesi
2. Denizdeki Petrol Döküntülerinin Geleceği
3. Petrol Kirliliğine Müdahalede Vinç Kollarının Kullanımı
4. Petrol Döküntülerine İşlem Uygulanması Sırasında Dağıtıcıların Kullanımı
5. Petrol Kirliliğine Müdahalede Sıyırıcı Kullanımı
6. Petrolün Kıyı Şeritlerinde Fark Edilmesi
7. Petrolün Kıyı Şeritlerinden Temizlenmesi
8. Petrol Döküntüsüne Müdahalede Emici Maddelerin Kullanımı
9. Petrolün ve Kalıntının Bertaraf Edilmesi
10. Petrol Döküntülerinde Liderlik, Kumanda VE Yönetim
11. Petrol Kirliliğinin Balık Yatakları ve Deniz Kültürü Üzerindeki Etkileri
12. Petrol Kirliliğinin Sosyal ve Ekonomik Faaliyetler Üzerindeki Etkileri
13. Petrol Kirliliğinin Çevre Üzerindeki Etkileri
14. Denizdeki Petrol Döküntülerinde Numune Alma ve İzleme
15. Petrol Kirliliği Tazminat Taleplerinin Hazırlanması ve Sunulması
16. Denizdeki Petrol Döküntüleri için Acil Durum Planlaması
17. Denizdeki Kimyasal Olaylara Müdahale

Uluslararası Tanker Sahipleri Kirlilik Federasyonu Limited (ITOPF) petrol, kimyasallar ve diğer tehlikeli maddelerin denize kazara dökülmesine etkili bir şekilde müdahale edilmesini desteklemek için dünyadaki gemi sahipleri ve sigortacıları adına kurulan kar amacı gütmeyen bir kuruluştur. Teknik hizmetler acil durum müdahalesi, temizlik teknikleri hakkında tavsiye, kirlilik hasar değerlendirmesi, kazara dökülmeye müdahale planlamasına yardım ve eğitim sağlanmasını içermektedir. ITOPF, denizde petrol kirliliği hakkında kapsamlı bir bilgi kaynağıdır ve bu kitapçık ITOPF'un teknik personelinin deneyimini temel alan bir dizinin birincisidir. Bu kitapçıkta bilgiler ITOPF'tan önceden açık izin alınarak kopyalanabilir. Daha fazla bilgi için lütfen temasa geçiniz:



ITOPF Ltd

1 Oliver's Yard, 55 City Road, Londra EC1Y 1HQ, İngiltere

Telefon: +44 (0)20 7566 6999
24 Saat: +44 (0)20 7566 6998

E-posta: central@itopf.org
Web: www.itopf.org