

EK – 1

TABLO 1 ZEHİRLİLİK SEYRELME FAKTÖRÜ (ZSF) TAYİNİ

Atıksu muhtevası, balığın yüzgeçlerine yapışarak solunum epitellerinin şişmesine ve parçalanmasına neden olur ve bu şekilde balıklara zarar verir. Ayrıca, yüzgeçlerle alınan zararlı maddeler deriye veya sindirim sistemlerine geçerek zehirlenmelere neden olurlar.

Toksik etki, atıksuyun seyreltme suyu ile seyreltiği hacimle orantılı olarak da saptanabilir. Buna göre, tüm balıkların yaşatılabildiği en küçük seyrelme değeri esas alınarak, atık suyun balıklara toksik etkisi seyrelme faktörü (ZSF) ile ifade edilir. Seyrelme faktörü, kullanılan birim atıksuhacmine bağlı birim seyreltme suyu hacmi ile birim atıksu hacminin toplamıdır.

Seyrelme faktörü; kaç hacim atıksuyun kaç hacim seyreltme suyu ile seyreltiğini ifade eder. Örneğin, 1 hacim atıksu + 4 hacim seyreltme suyu = seyrelme faktörü (ZSF)=5 tir. Yani 1 hacim atıksu + 4 hacim seyreltme suyu=5 hacim. Zehirlilik seyrelme faktörü=5'tir.

Tüm balıkların yaşadığı (ölmediği) seyrelmenin en küçük değerine ZSF (Zehirlilik Seyrelme Faktörü) adı verilmektedir.

ÖRNEK : Hacimsel Oranlar

<u>Atıksu</u>	<u>Seyreltme suyu</u>	<u>ZSF</u>	<u>48 saat sonra ölü balık sayısı</u>
1	4	5	2
1	5	6	0
1	7	8	0

Bu örnekte ZSF=6'dır. Test için gerekli araçlar:

- 1 - Cam akvaryum: h: 24 cm a: 22 cm b: 32 cm
- 2 - Ölçme pipetleri : 5, 10 mL
- 3 - Pipetler: 10,20,50 mL
- 4 - Balon jöjeler: 100..... ,1000 mL
- 5 - Mezur: 100..... ,1000 mL
- 6 - Erlenmayer: 250 mL
- 7 - Beher: 250 mL
- 8 - Pastör pipetleri: Havalandırma için
- 9 - Termometre: 0-50 °C'lik
- 10 - Oksijenmetre
- 11 - pH metre

Test için gerekli kimyasal maddeler:

1 - Deiyonize su

2 - CaCl₂ çözeltisi: Kalsiyum klorür (CaCl₂) çözeltisinin konsantrasyonu C=0.5 mol/L olacak şekilde; saf kristal haldeki 109.55 gr. CaCl₂ 6H₂O (kalsiyum klorür.6 hidrat): saf suda çözülür ve 1 L'ye tamamlanır. 1 L çözeltide 0.5 mmol Ca⁺² iyonu bulunur.

3 - MgSO₄ çözeltisi : Magnezyum sülfat (MgSO₄) çözeltisinin konsantrasyonu C = 0.5 mol/L olacak şekilde; saf kristal haldeki 123.25 gr. MgSO₄ 7H₂O (magnezyum sülfat.7 hidrat) deiyonize suda çözülür ve 1L'ye tamamlanır. 1 mL çözeltide 0.5 mmol Mg⁺² iyonu bulunur.

4 - NaHCO₃ çözeltisi : Sodyum bikarbonat çözeltisinin konsantrasyonu C = 0.1 mol/ L olacak şekilde; 8.401 gr. NaHCO₃ (Sodyum bikarbonat)safdeiyonize suda çözülür ve 1 L'ye tamamlanır. 1 L NaHCO₃ çözeltisinin 1 lt suya verilmesi halinde, suyun asit kapasitesini 0. mmol/ L kadar arttırır.

(K_s = 4.3 karbonat sertlik ölçüsü)

5 - HCl (Hidroklorik asit): Bu çözeltiden suya 1 L verilmesi halinde 1 L suyun asit kapasitesi (K_s = 4.3) 1 mmol/ L azalır.

6 - NaOH (Sodyum hidroksit): Konsantrasyon C = 1 mol/ L olmalıdır. 40 gr. NaOH suda çözülür ve 1 L'ye tamamlanır.

7 - Seyreltme suyu : Seyreltme suyu olarak klorsuz içme sularının kullanılmasında Ca⁺² iyonları konsantrasyonu (2.2±0.4) mmol/ L veya Mg⁺² iyonlar konsantrasyonu (0.5±0.1) mmol/lt olan klorsuz içme suları seyreltme suyu olarak kullanılabilir. Ca⁺²/Mg⁺²= 4 ile 1 arasında olmalı, K_s=4.3(0.10±0.02) mmol/ L olmalıdır. Ca⁺² konsantrasyonu 1.8 mmol/ L'den az ise içme suyuna CaCl₂ ilave edilir: Mg⁺² Konsantrasyonu

0.4 mmol/ L'denaz ise $MgSO_4$ ilave edilir. Ca^{+2} iyonlarının konsantrasyonu 2.6 mmol/L'den ve Mg^{+2} iyonları konsantrasyonu 0.6 mmol/ L'den fazla ise, içme suyunadeiyonize su ilave edilir.

$Ca^{+2}/Mg^{+2} = 4$ ile 1 arasında değilse, o zaman, $CaCl_2$ veya $MgSO_4$ çözeltisi ilave edilir ve daha sonra çözelti deiyonize su ile seyreltilir.

$K_s = 4.3$ (seyreltme suyunun asit kapasitesi değeri) 0.12 mmol/ L'den fazla ise HCl ilave edilir. 0.08 mmol/ L'den az ise $NaHCO_3$ çözeltisi ilave edilir.

Sentetik seyreltme suyu:

22 ml $CaCl_2$ çözeltisi, 5-L $MgSO_4$ çözeltisi ve 5 L $NaHCO_3$ katılır ve hacim deiyonize su ile 5 lt L'ye tamamlanır. Çözelti, sabit pH değerine erişinceye kadar havalandırılır.

Test balıklarının deney öncesi muhafazası:

Havalandırılmış, klorsuz içme suyu bulunan akvaryumlarda test balıkları bekletilir ve su sirkülasyonu sağlanır. 1 L suda 5 balıktan fazla balık bulunmamalıdır. Durgun su kullanıldığı takdirde suyun dolanımının yaptırılması, filtrenmesi ve sık sık yenilenmesi gerekir. Test balığı olarak *LebistesReticulatus* kullanılır.

Test balıklarının bekletilmesi sırasında, uygun kuru yem ile beslenmesi gereklidir. Tercihen dane boyutu 0.0 olan ve genç balıklara verilen yem kullanılır. Test balıklarının bulunduğu suyun sıcaklığı 18°C ise, balıklar test suyu sıcaklığı olan 20°C'ye en az 48 saat (2 gün) süre ile adapte edilmelidir. Test balıklarının deneylerden önce 1 hafta süre ile bekletme havuzlarında bekletilmesi ve test için hazırlanması uygun olur. Bekletme sırasında balıkların 1 hafta içindeki ölüm oranı % 1'i aşmamalıdır.

Uygulama:

Tabloda gösterildiği gibi zehirlilik seyrelme faktörüne göre belirli hacimde seyreltme suyu ile seyreltilmiş atıksu, test suyunu oluşturacaktır.

Deneyin yapılışı:

10 L test suyu akvaryuma konur. HCl ve NaOH ile pH 7.0±0.2'ye ayarlanır. Her akvaryuma 10 balık konur. Sıcaklık (20±1) °C ve çözülmüş oksijen 4 mg/ L olacak şekilde ayarlanır. Bu değer çoğu kez havalandırmadan sağlanabilir. Bekleme süresi 48 saattir. Dokunulduğunda, kendiliğinden hareket edemeyen balıklar ölü sayılır. Sentetik seyreltme suyu ile de aynı şekilde paralel olarak deney yapılır. Eğer bir veya birden fazla balık ölürse deney geçersizdir. Deneyden sağ çıkan balıklar, başka deneyde kullanılmaz. Bu şekilde, balıkların yaşamasını sağlayan en düşük zehirlilik seyrelme faktörü (ZSF) belirlenir.

10 L test suyu için (numune+seyreltme suyu) karışım miktarları

Numune/Seyreltme oranları	seyreltme suyu	ZSF	Alınacak numune hacmi	Alınacak seyreltme suyu hacmi
1	1	2	5	5
1	2	3	3.33	6.67
1	3	4	2.5	7.5
1	4	5	2	8
1	5	6	1.66	8.34
1	6	7	1.42	8.58
1	7	8	1.25	8.75
1	8	9	1.11	8.89
1	9	10	1	9

EK-2

Tablo 2. Numune Alma Etiketi

NUMUNE ALMA ETİKETİ	
Numune Alma Yeri	
Numune Alma Noktası	
Numune Cinsi	
Numuneyi Alan	
Numune Alma Tarihi/Saati	

Sayfa 3

T.C. ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI NUMUNE ALMA TUTANAĞI						Tarih:
Numuneyi Alan Kurum _____ _____	Numune Alınan Yer	Tesisin Adı: _____ _____	Numunenin	Cinsi _____ :	Alınış Tarihi: ___/___/___ Saati: ___:___/___:___ Alma Noktası: _____ Alınış Amacı: _____ Şahit Numune Teslimi: <input type="checkbox"/> İstenmemiştir <input type="checkbox"/> İstenmiştir _____ adet numune alınmış olup, _____ adet şahit numune teslim edilmiştir.	
Numuneye esas Resmi Talep Yazısının Tarihi : _____ Sayısı : _____		Tesisin Adresi: _____ _____		Tel: _____ Fax: _____		Vergi Dairesi: _____ Vergi No: _____
Hava Durumu: _____ Hava Sıcaklığı: _____ °C Koordinatlar: _____						
Arazi Ölçümleri	Su/Atık Numunesi	SKKY Sektör Tablo No: _____ Alınış Şekli : <input type="checkbox"/> Anlık Numune Sıcaklığı: _____ °C pH: _____ Elektriksel İletkenlik: _____ µS/cm _____ Tuzluluk: ‰ : _____ <input type="checkbox"/> Kompozit 2 saatlik Oksijen Doymunluğu: _____ Derinlik: _____ m Debi: _____ <input type="checkbox"/> Kompozit 24 saatlik				
	Toprak Numunesi	Toprak kirliliğine sebep olan madde veya tesis vb.: _____ Ziraat Yapılıyor : <input type="checkbox"/> EVET(<input type="checkbox"/> Sulu <input type="checkbox"/> Kuru) <input type="checkbox"/> HAYIR Numunenin temsil ettiği tarla veya arazi büyüklüğü : _____				
	Katı Atık Numunesi	Cinsi: <input type="checkbox"/> Evsel <input type="checkbox"/> Endüstriyel <input type="checkbox"/> Evsel ve Endüstriyel				
	Yakıt Numunesi	Cinsi: _____				
Numune Kapları	Kap No	Numune Kabı Cinsi	Numune Miktarı	Bakılacak Parametre(ler)	Koruma Önlemi	Özel Notlar

İşbu tutanak tarafımızca imza altına alınmış olup, yukarıda nitelikleri belirtilen numune tesis sahibi veya vekil gözetiminde yerinde alınarak ambalajlanmış ve mühürlenmiştir.					
Tutanağın ek sayfası <input type="checkbox"/> vardır (... sayfa) <input type="checkbox"/> yoktur					
Yetkili İmzalar					Numune Alınan Yerin Sahibi veya Yetkili si