

# Practical Aquaculture 9

By

Dr. Adel Al-Dubakel

There are two basic transport systems for live fish - **the closed system and the open system**. The closed system is a sealed container in which all the requirements for survival are self-contained. The simplest of these is a sealed plastic bag partly filled with water and oxygen. The open system consists of water-filled containers in which the requirements for survival are supplied continuously from outside sources. The simplest of these is a small tank with an aerator stone.

### THE MAIN FACTORS AND PRINCIPLES ASSOCIATED WITH FISH TRANSPORT

Quality of Fish

Oxygen

pH, Carbon Dioxide and Ammonia

Density and Activity of Transported Fish

Temperature

Biochemical Changes and Stress in Transported Fish

General Notes

مقياس مهم

الاسماك المنقولة يجب ان تكون بحالة صحية جيدة

اذا كانت الأسماك بنوعية رديئة , حتى لو كانت الكثافة قليلة سيحدث فقد فيها معدل موتها عالي جدا مقارنة بالأسماك الجيدة بزيادة مدة النقل , نحتاج اقلمة الأسماك لدرجات الحرارة الواطئة قبل نقلها . يستخدم الثلج لذلك ”لايستخدم ثلج اصطناعي ( حامض الكربونيك) . نحتاج 25 كغم ثلج لتبريد 1000 لتر ماء لكل 2 م° اذا كانت الأسماك موجودة اثناء التبريد يجب ان لايزيد المعدل عن 5 م° لكل ساعة وعدم ملامسة الثلج مباشرة للأسماك ولا يزيد الفرق الكلي في درجة الحرارة عن 12 – 15 م° حسب النوع والعمر .

تجوع الأسماك لمدة يوم على الاقل قبل نقلها عدا اليرقات اذا كانت القناة الهضمية غير فارغة تماما يقل الوقت المحتمل للنقل للنصف في نفس الظروف .

الأسماك المتغذية تستهلك اوكسجين اكثر – اكثر حساسية للإجهاد – تنتج فضلات تستهلك اوكسجين

اليرقات عند نقلها بدون تغذية لايزيد الوقت عن 20 ساعة للعشبية وعن 12 ساعة لمعظم الانواع

# Oxygen

اهم عامل في نقل الأسماك  
ليس دائما وجود O2 يعني الظروف جيدة لان قابلية الأسماك  
لاستعماله تعتمد على تحملها للإجهاد درجة حرارة الماء وتركيز  
CO2 والامونيا و pH

العوامل المؤثرة على استهلاك O2 خلال النقل هي وزن الأسماك ودرجة الحرارة. الأسماك الأكبر وفي درجات الحرارة الأعلى يزداد الاستهلاك (ارتفاع الحرارة من 10 إلى 20 م° يتضاعف الاستهلاك) لكل 0.5 م° يجب تقليل الوزن الكلي للأسماك إلى 5.6%. الإجهاد يسبب زيادة الاستهلاك 3-5 مرات.

يعتمد استهلاك O2 على وفرته إذا كان مستواه عالي يكون الاستهلاك بمعدل ثابت. الساعة الأولى مهمة ودرجة حرارة حيث الأسماك مجهد

تختلف الأسماك في O2 استهلاكها من حسب النوع والحجم حيث تستهلك الأسماك الأكبر أوكسجين أقل نسبة لكل وحدة وزن. مستوى O2 لأسماك المياه الدافئة يجب ان لا يقل عن 5 ملغم/لتر

تختلف الأسماك في O2 استهلاكها من حسب النوع والحجم حيث تستهلك الأسماك الأكبر أوكسجين أقل نسبة لكل وحدة وزن. مستوى O2 لأسماك المياه الدافئة يجب ان لا يقل عن 5 ملغم/لتر

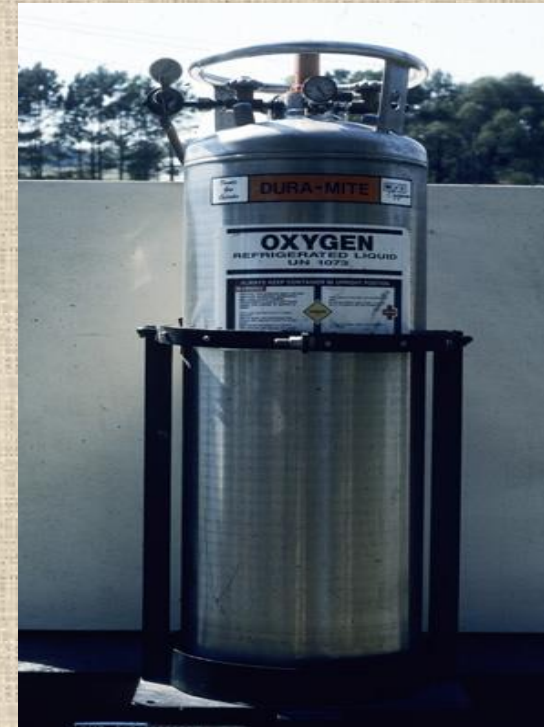
استهلاك O2 في اسماك الكارب وزنها 500 – 600 غم 45 ملغم/كغم/ساعة وبتراوح في معظم الأسماك بين 50 – 100 ملغم/كغم/ساعة



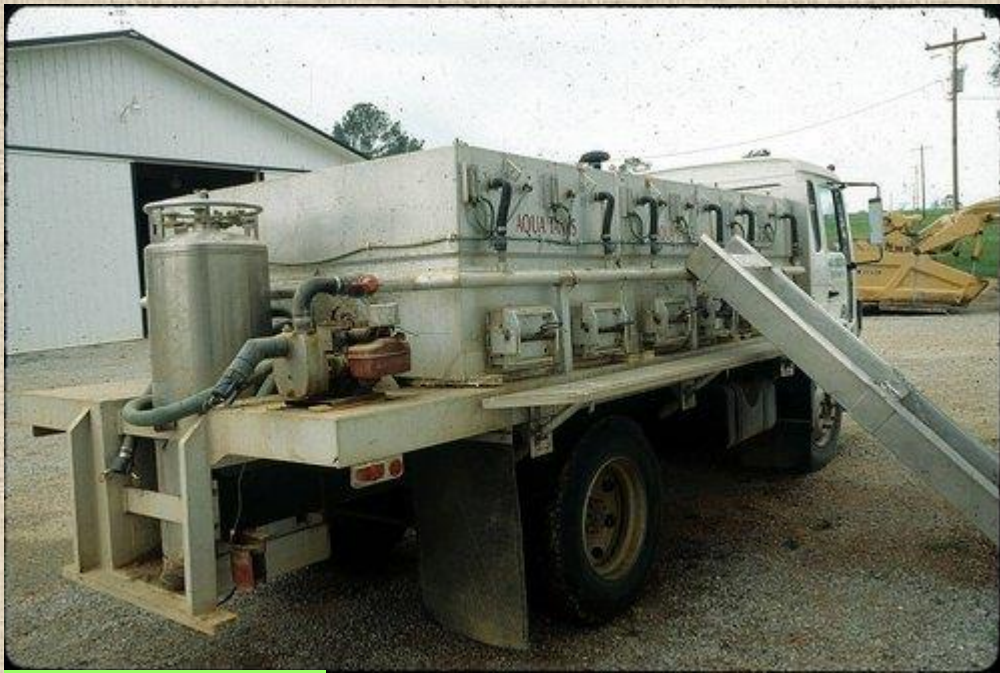
عند نقل الأسماك في النظام المغلق مع توفير **O2** مضغوط لا يحدث نقص إلا عند زيادة الكثافة او زيادة المدة. الأسماك الميتة تستهلك **O2** بسبب التحلل البكتيري اضافة للمادة المخاطية التي تفرزها الأسماك تعتبر وسط ملائم للبكتريا وتزداد هذه العمليات بارتفاع الحرارة .

زيادة محتوى **O2** ليس لها تأثيرات كبيرة عند النقل فمثلا اسماك التراوت تتحمل تركيز لغاية 35 ملغم /لتر لكن بعض الأسماك خاصة المراحل اليرقية يتأثر محتوى الدم بزيادة الاوكسجين .

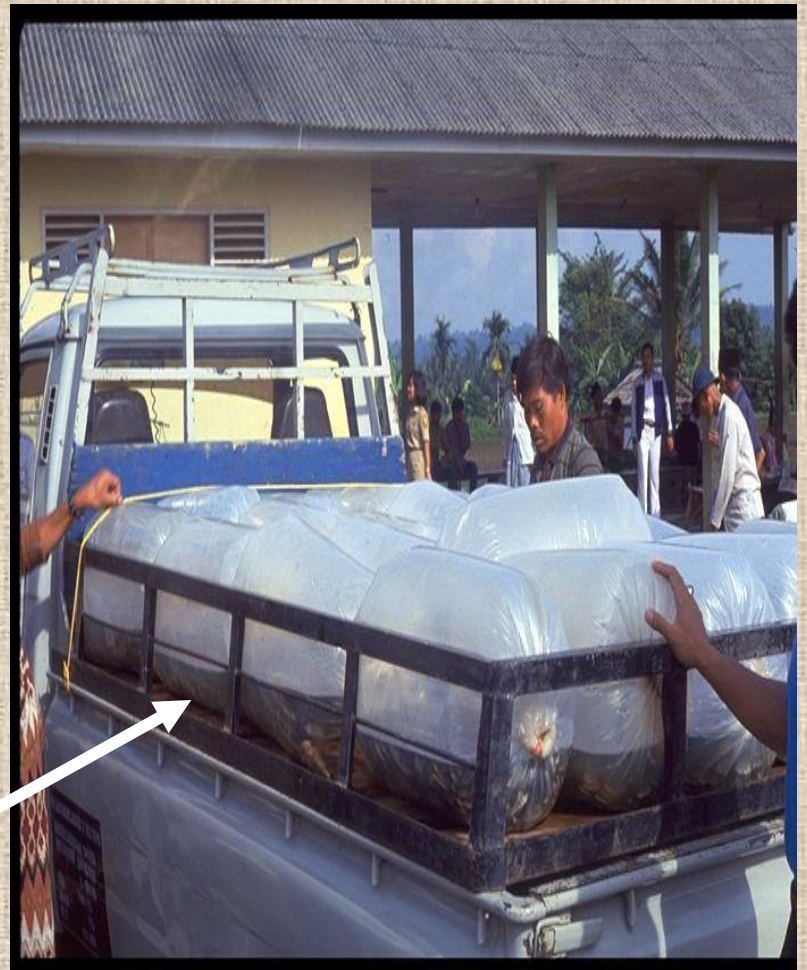
زيادة محتوى **O2** ليس لها تأثيرات كبيرة عند النقل فمثلا اسماك التراوت تتحمل تركيز لغاية 35 ملغم /لتر لكن بعض الأسماك خاصة المراحل اليرقية يتأثر محتوى الدم بزيادة الاوكسجين C .





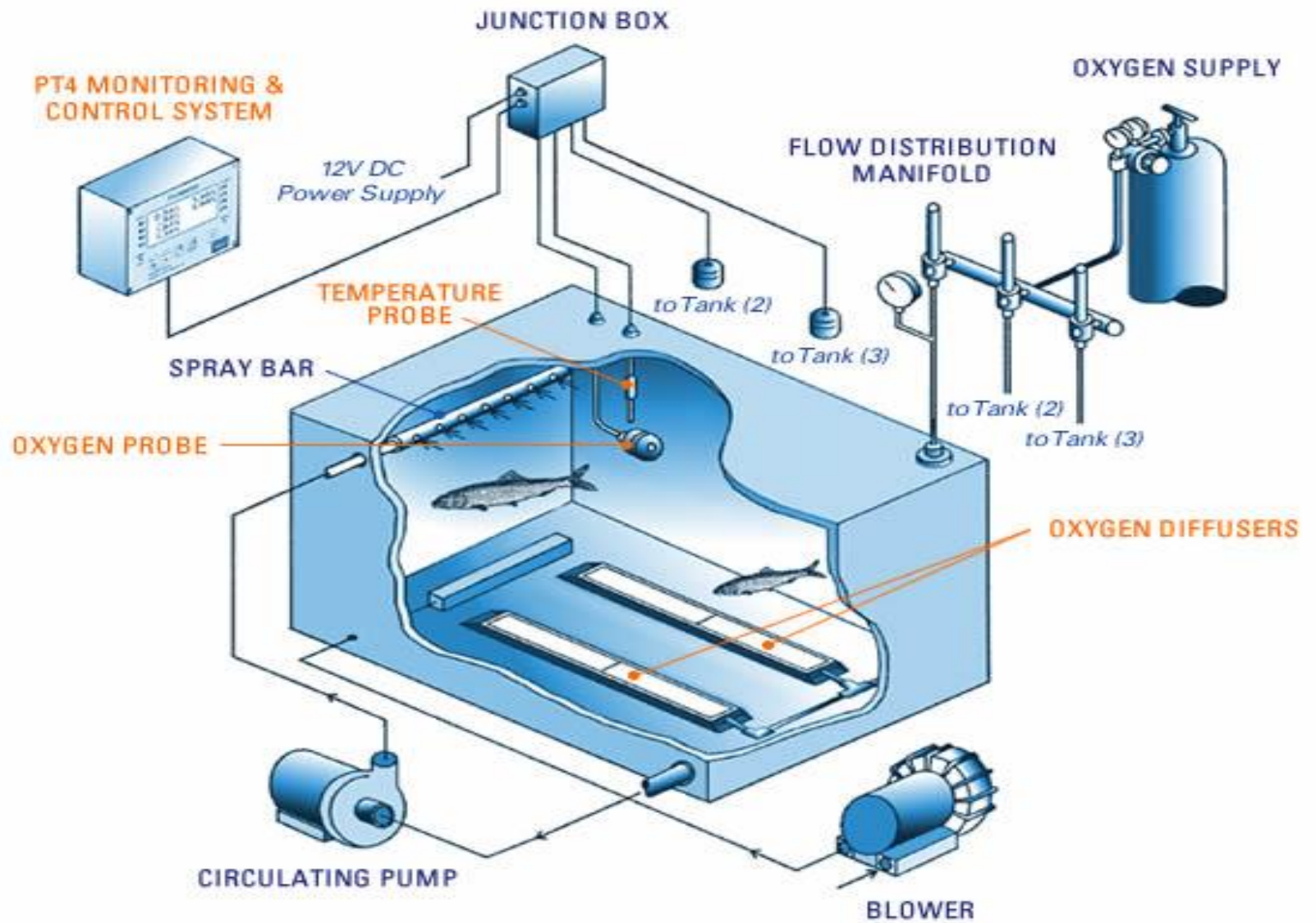


Open system



The closed system

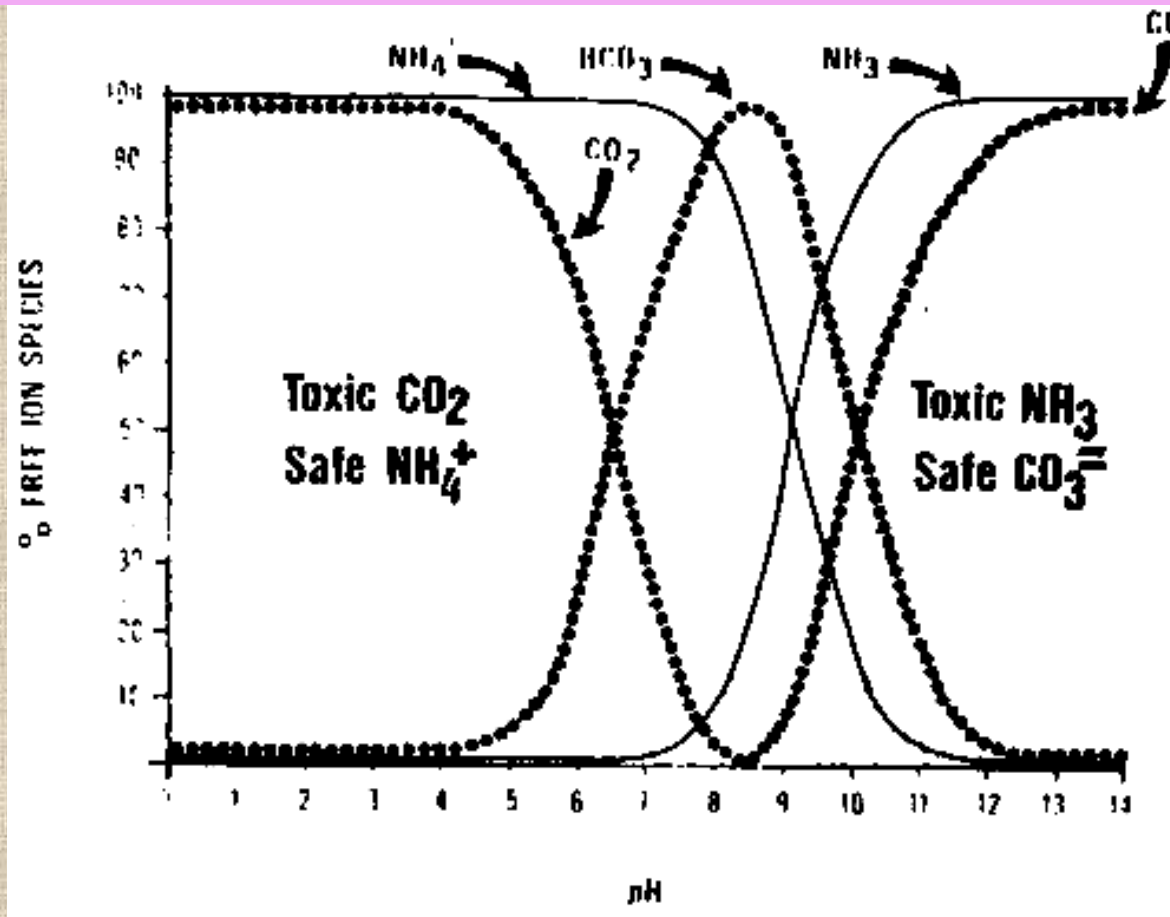






## pH, Carbon Dioxide and Ammonia

تؤثر نوعية الماء على كمية الأسماك والمدة التي يمكن نقل الأسماك فيها لذا يجب فحص مصدر الماء المستخدم  
يعتبر مستوى pH عامل مسيطر لان نسب الامونيا السامة و محتوى CO2 دالة مباشرة لمستوى pH



نسب المركبات الكيماوية كنسبة مئوية في مستويات مختلفة من pH



بزيادة وقت النقل تزداد CO<sub>2</sub> وتؤدي لخفض باتجاه الحامضية يعتبر مستوى pH بين 7 – 8 ملائم . التغيير السريع في pH يؤدي لإجهاد الأسماك ويمكن استعمال محلول منظم لاستقرار pH اثناء النقل مع زيادة CO<sub>2</sub> تخفض مستوى الامونيا غير المتأينة لكنها تقلل قابلية السعة الحملية للأوكسجين في دم الأسماك تتحمل الأسماك مستويات اقل من 15 ملغم/لتر بوجود اوكسجين ملائم لكن لاتتحمل تركيز 25 ملغم/لتر

Percent un-ionized ammonia in water at 0 to 30°C and pH 6 to 10  
(Emerson *et al.*, 1975)

Temperature (°C)	pH				
	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
0	0.008	0.08	0.82	7.64	45.3
2	0.01	0.10	0.97	8.90	49.3
4	0.01	0.12	1.14	10.3	53.5
6	0.01	0.14	1.34	11.9	57.6
8	0.02	0.16	1.57	13.7	61.4
10	0.02	0.19	1.83	15.7	65.1
12	0.02	0.22	2.13	17.9	68.5
14	0.03	0.25	2.48	20.2	71.7
16	0.03	0.29	2.87	22.8	74.7
18	0.03	0.34	3.31	25.5	77.4
20	0.04	0.40	3.82	28.4	79.9
22	0.05	0.46	4.39	31.5	82.1
24	0.05	0.53	5.03	34.6	84.1
26	0.06	0.61	5.75	37.9	85.9
28	0.07	0.70	6.56	41.2	87.5
30	0.08	0.80	7.46	44.6	89.0

## Temperature

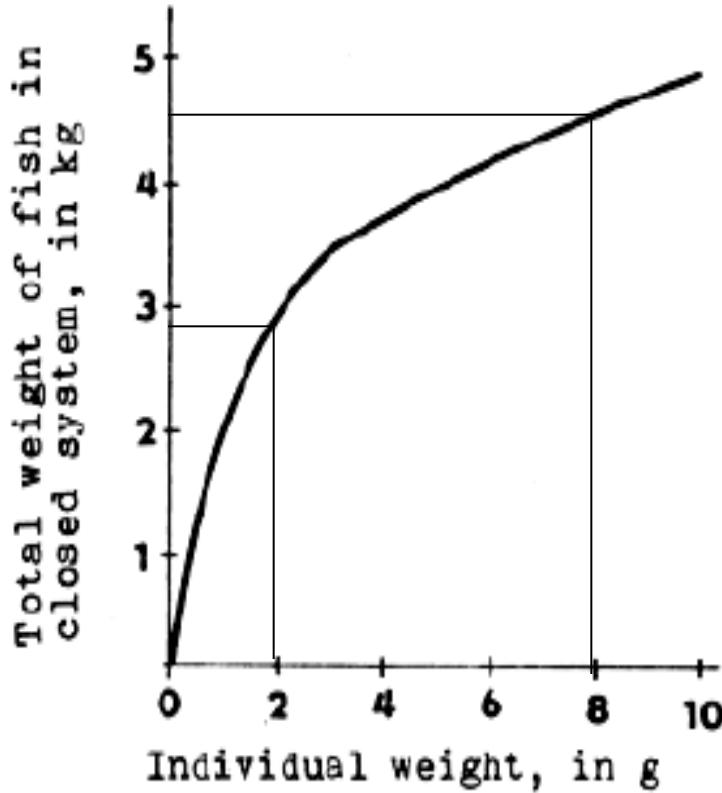
درجة حرارة الماء مهمة . اذا كانت درجة الحرارة منخفضة يبقى pH عالي ونشاط الأسماك منخفض .  
درجة حرارة الملائمة للنقل بين 6 – 8 م° لأسماك المياه الباردة وبين 10 – 12 م° لأسماك المياه الدافئة في  
الصيف و 3 – 5 م° لأسماك المياه الباردة و 5-6 م° لأسماك المياه الدافئة في الخريف و 1 – 2 م° لجمعها  
في الشتاء.  
ملاحظة : هذه الدرجات لا تطبق على يرقات الاسماك فمثلا لا يمكن نقل يرقات الشبوطيات في درجات حرارة اقل  
من 15 م°

## Density and Activity of Transported Fish

## كثافة ونشاط الأسماك المنقولة

يجب الاهتمام بعامل الكثافة بالنسبة لليرقات يجب ان لا تزيد نسبة حجم الأسماك المنقولة الى حجم الماء عن 3:1 اما الامهات يمكن ان تكون النسبة 2:1 وتعتمد على مدة النقل ودرجة حرارة الماء

عند وضع الأسماك في حاويات النقل يزداد النشاط العضلي و لا يستطيع الدم ( اوكسجين ) تلبية هذه الاحتياجات لذا يتراكم حامض اللاكتيك في العضلات والدم ويخفض pH وقد يستمر 24 ساعة ويستهلك اوكسجين اكثر لمدة اول 15 دقيقة لذا يجب توفيره اكثر في بداية التحميل والنقل



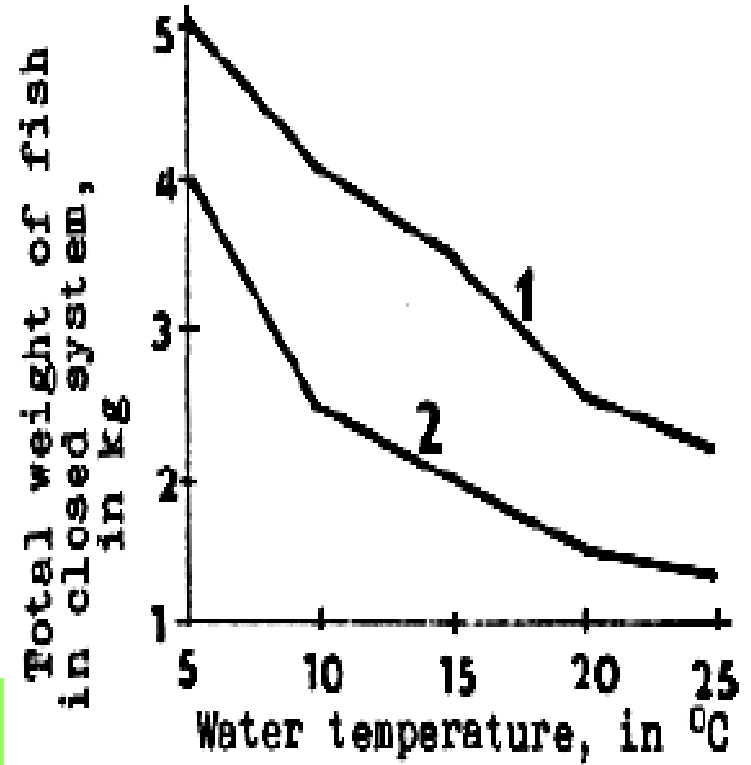
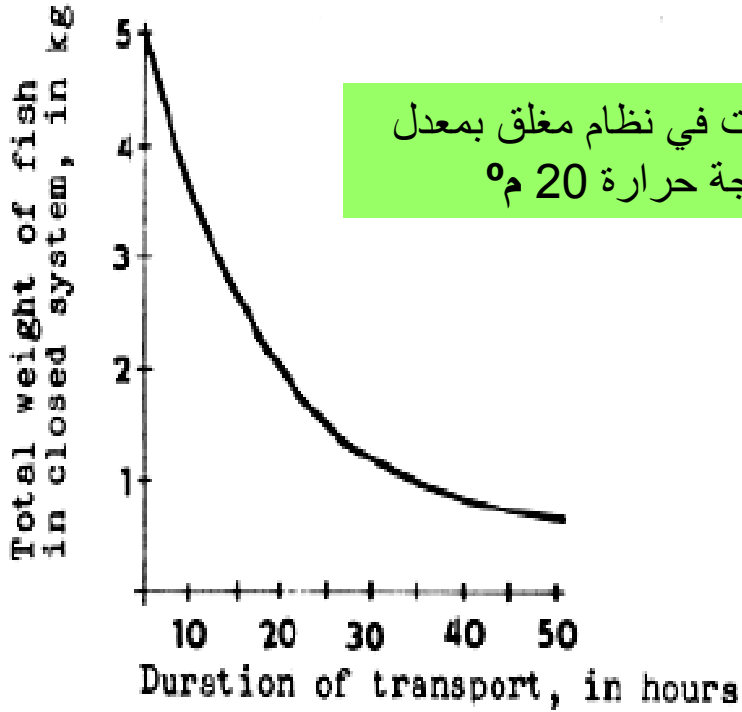
بانخفاض معدل وزن الأسماك يقل الوزن الكلي الذي يمكن نقله بسبب الاستهلاك العالي والحيز المطلوب

كثافة اسماك الشبوطيات عند نقلها في نظام مغلق لمدة 5 ساعات بدرجة حرارة 20 م



كما تعتمد الكثافة على مدة النقل وكما في الشكل حيث العلاقة ليست مستقيمة

كثافة نقل الشبوطيات في نظام مغلق بمعدل وزن 10 غم و درجة حرارة 20 م°



العلاقة بين درجة الحرارة وكثافة الأسماك , حيث الحرارة المرتفعة تعني

كثافة نقل الشبوطيات في نظام مغلق بمعدل وزن ( 1 ) 10 غم و مدة نقل 15 ساعة ( 2 ) 5 غم و مدة نقل 25 ساعة

## Biochemical Changes and Stress in Transported Fish

التغيرات الحياتية – الكيماوية والإجهاد

تؤثر ظروف النقل على التغيرات الكيماوية لدم الأسماك : ارتفاع الحرارة وقلة نسبة الماء لوزن الأسماك تعني زيادة عدد كريات الدم الحمراء وتركيز الهيموغلوبين كما لوحظ ارتفاع الكلوكوز في البلازما عند زيادة كثافة الأسماك وقد تحدث الوفيات كنتيجة عرضية بسبب الأمراض واختلال التنظيم الازموزي.

يجب ملاحظة ان اهم مرحلة هي عند اطلاق الأسماك بعد انتهاء النقل حيث الأسماك معرضة للإجهاد والتعرض المفاجئ لإجهاد اخر بسبب نوعية الماء الذي تطلق فيه قد يؤدي للهلاكات.

## General Notes

ملاحظات عامة

- 1- ملاحظة ظروف النقل كلها وعدم التركيز على كثافة الأسماك فقط
- 2- استعمال كثافة اسماك باعتبار ان مدة النقل قد تطول 1.5 مرة عن المدة الاصلية
- 3- عند نقل اسماك مهمة او معرضة للخطر يجب اعطاء الاهمية لنسبة بقاء 100% وليس الناحية الاقتصادية