

小体积网箱养鱼的投饵

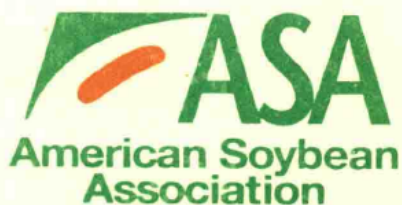
Feeding in Low Volume

High Density Cage

斯密脱 博士

Rud Schmittou, PhD

AQ1—94



小体积网箱养鱼的投饵

在养鱼网箱中投饵的目的是经济地为鱼类的生长和健康提供营养合理的饵料。要达到这个目的,要求将饵料按照一定的投饵技术(每天的定量分配和次数)投入网箱的食台内。

A、饵料

- 1、使用沉性(挤压)或者浮性(膨化)颗粒饵料。
- 2、只使用具有以下质量的饵料:
 - a、营养全面的(包括多种氨基酸和维生素);
 - b、在水中至少稳定 10 分钟;
 - c、新鲜,最近制造的。

B、网箱内的食台

- 1、沉性饵料食台(图 1)。
- 2、浮性饵料食台(图 2)。

C、投饵技术

饵料的定量分配额或每次、每天投入网箱的最适饵料量大约是鱼类饱食量的 90%,投饵量过低(如约 80%),会得到较高的饵料转换率,但鱼的生长就会比较差,反之,投饵量过高(如接近 100%),会得到较低的饵料转换率,但鱼的生长较好。随着网箱中鱼类的生长,每天投入网箱的饵料量应不断地增加,因此,饵料定量分配额通常每隔 7—14 天必须调整一次。

以下两种方法中任一种可以用来调整每天的饵料定量分配额:

- 1、计算法,适用于沉性饵料和浮性饵料;
- 2、饱食法,仅适用于浮性饵料。

1、计算法程序

- a、确定放养于网箱时鱼类个体的平均体重,以后大约每隔 28 天养殖后随机起

捕取样,每次准确数取约 30 尾鱼,放入称重袋内,称总重量后放回网箱。然后,取样鱼的总重量被取样尾数除,便得到个体平均体重。例:

$$\frac{\text{取样鱼的总重量}}{\text{取样尾数}} = \frac{8.2\text{kg}}{27 \text{ 尾}} = 304\text{g/尾}$$

b、由鱼的个体平均体重乘以网箱内鱼的总尾数,就能确定这个网箱内鱼的总重量,例:

$$\begin{aligned}\text{网箱内鱼的总重量} &= \text{个体平均体重} \times \text{网箱内鱼的总尾数} \\ &= 304\text{g/尾} \times 493 \text{ 尾} \\ &= 150\text{Kg}.\end{aligned}$$

c、由投饵指导表(表 1)来确定网箱中某种规格鱼相应的投饵率,如:

平均体重为 304g 的尼罗罗非鱼,其投饵率应为 2.3%/天。

d、用网箱内鱼的总重量乘以相应平均体重鱼的投饵率,计算出该网箱每天的投饵量。

$$\begin{aligned}\text{例:每天投饵量} &= \text{网箱中鱼的总重量} \times 2.3\%/\text{天} \\ &= 150\text{Kg 鱼} \times 2.3\%/\text{天} \\ &= 3.45\text{Kg 饵料/网箱/天}.\end{aligned}$$

e、将计算出的每天投饵量,分成每天 1 次、2 次或几次投饵,连续投喂 7 天,一直到下一次投饵量调整为止。

f、在大约 28 天的取样期间,逐步增加的投饵量为 20%/周。

例:第一周(1—7 天)=3.45Kg 饵料/网箱/天(根据取样结果而定),

第二周(8—14 天)=3.45Kg+0.6Kg(增加 20%)=4.14Kg,

第三周(15—21 天)=4.14Kg+0.828Kg(增加 20%)=4.96Kg,

第四周(22—28 天)=4.96Kg+1Kg(增加 20%)=5.96Kg,

第五周该用多少饵料,要根据取样结果重新计算。

g、当计算出的投饵量分成每天投喂 2 次或 3 次时,可将每天的投饵量分成大致相等的 2 份或 3 份投喂鱼类。经常每天多喂 1 次是没有必要的,比表 1 中推荐的每天投饵次数多喂几次会降低经济效率。

2、饱食法程序

a、依据网箱中鱼的总重量和个体平均重量,查表 1,计算出投饵量。

例:如果鲤鱼的平均体重为 26g,网箱中鱼的总重量为 13Kg(500 尾鱼 $\times$ 26g/尾 =

13Kg 鱼),因而,每天投饵量=13Kg 鱼 $\times$ 4.5%投饵率(由表 1)
=0.59Kg 饵料/天。

b、投饵至饱食点的方法如下:

1)一次投完计算出的投饵量的 75%浮性饵料量。

例:0.59 饵料之 75%=0.44Kg 饵料

2)等到所投饵料全部吃完,再投入约合每天计算出的投饵量的 10%浮性饵料。

例:0.59Kg 饵料之 10%=0.06Kg 饵料

3)重复这个过程,直至鱼停止摄食,这个饵料总量就是网箱中鱼的饱食点。

例:0.44Kg+0.06Kg+0.06Kg=0.56Kg

c、投喂以后每 7 天的饱食量。

d、经过每 7 天的投喂,第 8 天再精确称取 10%的投饵量,然后按照上述的方法重复投饵。

例:0.56Kg+10%(0.06Kg)+10%……

e、上述程序对每天、每次投饵都是一样进行,不管是一次投饵还是分几次投饵。然而,随着投饵次数(次/天)的增加,每次投饵达到饱食点所需的饵料量将会几乎是成比例地下降,每天分 3 次投饵所需的饵料量将只是超过每天 1 次投饵所需饵料量的 5—10%。

例:(13Kg 鲤鱼,平均体重 26g)

每天投喂 1 次=0.56Kg 饵料/天,

每天投喂 3 次=0.30Kg+0.12Kg+0.18Kg=0.60Kg 饵料/天

(每次投饵都达到饱食点)。

f. 每次投饵后 5—10 分钟内,所投饵料应该都被吃完,如果投饵过量或投饵不足的现象明显,在一周的中期调整投饵量也许是必要的。

g. 如果网箱设置在贫营养的环境中,一天 24 小时中的任何时间都可投饵;如果网箱设置在富营养的环境中(如池塘),则只能在白天,即黎明后 2 小时至黄昏前 2 小时投喂,决不要在晚间投饵。

投饵表——1994 年现场试用

为在池塘或网箱生产鲫鱼、团头鲂、鲤鱼和尼罗罗非鱼,在水温 28℃ 时,投喂 30—32% 蛋白质含量的颗粒饵料,所使用的每天投饵率(FR)和次数。

鱼类平均 体重(g)	鲫鱼和团头鲂		鲤鱼		尼罗罗非鱼	
	投饵率 (%)	次数 (次/天)	投饵率 (%)	次数 (次/天)	投饵率 (%)	次数 (次/天)
25	4.00	3	4.50	3	4.50	3
50	3.50	3	4.00	3	3.70	3
75	3.20	3	3.60	3	3.40	3
100	3.00	3	3.30	3	3.20	3
150	2.80	2	3.10	2	3.00	2
200	2.50	2	2.90	2	2.80	2
250	2.20	2	2.60	2	2.50	2
300	2.00	2	2.40	2	2.30	2
400	1.60	2	2.10	2	2.00	2
500	1.40	2	1.70	2	1.70	2
600	1.20	2	1.40	2	1.40	2

根据水温的差异,计算和调整饵料分配的原则如下:

≤15℃ 时,投喂 1% 的饵料量,1 次/天,3 次/周。

16—19℃ 时,投喂 60% 的饵料量,1 次/天,每天投喂。

20—24℃ 时,投喂 80% 的饵料量,1 次/天或 2 次/天,每天投喂。

25—29℃ 时,投喂 100% 的饵料量,每天以最高次数投喂。

30—32℃ 时,投喂 80% 的饵料量,1 次/天。

≥33℃ 时,只有当看到鱼类取食时才投喂,应该避免这样的水温。

小体积网箱中鱼类的健康管理

蓄养健康状况良好的鱼对有利可图的网箱养鱼来说是极其重要的。生长缓慢、饵料效率差、产量低、发病和死亡机会多,从而获利较少是蓄养健康状况差的鱼群的必然结果。生理方面的应激是鱼类多数健康问题的根本原因。总而言之,避免鱼类应激即可避免鱼类产生健康方面的问题。良好的管理是有效地避免所有健康问题的关键,不管这些问题是否与应激有关。以下是避免鱼类产生健康问题的管理要领:

A、选择良好的鱼群。遗传组成差、健康状况差、体质条件差的鱼类生长缓慢、转化饵料能力差,其总的生产结果会比经过选择的鱼群要差。选择良好鱼群的要领为:

- 1、选择适合养殖环境的物种;
- 2、只准用经选育的鱼群;
- 3、只准选用总体情况良好和无疾病的鱼群。

B、在进行起捕、暂养、运输、放养和采样等操作活动时要特别小心,操作不当是引起鱼类生产结果不佳、产生疾病和死亡的最严重和常见的应激因素之一。良好操作的要领为:

1、每次操作时,尽可能将化学的、物理学的和生物学的应激因素影减少到最小的程度。

2、要特别留意去避免最普通的几种应激因素,如:

- a、除非绝对有必要,决不要将鱼移出水体;
- b、不要让鱼离水超过绝对必要的时间;
- c、不要让离水的鱼在网内或各种容器(如篮子)堆积成几层;
- d、不要在适当的充气和水质控制的条件下,高密度地将鱼放置在止水的容器(如:管道、水槽等)中;
- e、鱼体周围的水温一次改变不能超过 5℃。
- f、除非对长度和体重资料有特殊需要,一般不要逐尾测量体长和称重,除非被测量的鱼是可以食用的。一般应避免逐尾测定。
- g、在操作时避免使用包括麻醉剂在内的化学药品。

C、选择和维持高质量的水域环境。持续不断处于良好的水质状况,对网箱养鱼

生产是十分重要的。开始放养在良好的水质环境中,并保证网箱与环境的良好水体交换,这要靠网箱的合理设置和适当的网箱间距。要领包括:

- 1、贫营养水环境比富营养水域对网箱养鱼有利;
- 2、避免水环境含有城市、农业、工业或其它来源的污染;
- 3、选择水循环良好的地点设置网箱,这样就不会影响网箱的水循环。设置在一条线上的几个网箱,至少要有一个网箱的间距。

D、用高质量的饵料投喂网箱中的鱼类。恰当的营养不仅对鱼类的生长和饵料效率是必要的,而且对鱼类的健康也是重要的。投喂高质量的饵料可避免多种营养性疾病,对疾病和其它与疾病有关的应激也有预防作用。

- 1、采用制造的沉性或浮性颗粒饵料。
- 2、只使用营养全面的饵料:
 - a、约含 32%蛋白质(取决于养殖种类和鱼体的规格),并且是氨基酸组成完全平衡的饵料);
 - b、添加维生素和矿物盐,并增补维生素 C 和磷。
- 3、使用新鲜饵料,避免投喂存放超过 4—6 周以上的饵料。
- 4、不能给网箱中的鱼类投喂发霉、变质和降级别的饵料。

E、决不要任意对鱼类和它们所处的水环境施用药物和化学药品,除非必须治疗已查明的病原体或害虫。

- 1、用 2%氯化钠溶液预防体表疾病是一个例外。
- 2、另见“小体积网箱中患病鱼类的治疗”。

小体积网箱用鱼的治疗袋

网箱中鱼类患病严重时,也许需要用化学药品治疗,鱼类可以在网箱中治疗,或者转入一个暂养水槽中治疗,然后再放回网箱。在网箱内治疗的标准方法如下:

- 1、用一个已知准确体积(2 倍于网箱的体积)的、不透水的袋封闭网箱;
- 2、往袋内加入经仔细称量的化学药品(通常用高锰酸钾、福尔马林或硫酸铜中的任何一种),并充分搅匀;
- 3、让鱼按规定时间(通常为 1 小时)逗留在治疗袋内,或直至鱼类对化学药品表现出严重的应激症状;
- 4、充氧也许是必要的,如果没有充氧器,低溶氧综合症(呼吸方面的应激)就会成为一个问题。当出现缺氧时,简单的做法是移去治疗袋,完全排空治疗袋,然后重复治疗过程。

警告:当重复治疗过程时,务必注意总计的治疗时间,不要超过规定的时间。

聚乙烯塑料袋是很好的用于网箱治疗袋的材料,治疗袋中水的体积应该是网箱体积的 2 倍,例如:用于一个 1m^3 体积网箱的治疗袋的体积可以是 $1.25 \times 1.25 \times 1.3\text{m} = 2\text{m}^3$ (注意:袋的实际深度应该是 1.5m,但只有 1.3m 在水中,顶部 20cm 用于固定袋口,防止网箱中的水与袋外的水交换。另一个例子用于 4m^3 网箱的治疗袋,其规格应为 $2.5 \times 2.5 \times 1.3\text{m} = 8\text{m}^3$ 。当治疗袋放置在网箱外后,其水体积必须测量准确,用于治疗的化学药品称量和使用也应该相应地准确。

小体积网箱中患病鱼类的治疗

只要小体积网箱中的鱼群来源健康、操作适当、放养鱼群无疾病、网箱设置在良好的环境、投饵恰当,一般是不会发生鱼病的。然而,网箱中的鱼类也确实会发生通常由细菌和原生动物引起的流行病。如果鱼类生活在一个应激较少的环境中,并得到较好的营养,鱼类对流行病有一定的抵抗能力,但有时用化学药物治疗也许是必要的。

以下推荐几种在小体积网箱中使用的,对引起淡水鱼类常见流行病病原体的治疗方法。

I、细菌性疾病:

嗜水产气单胞菌 Aeromonas hydrophila (同物异名为 A. liquifaciens 和 A. punctata), 荧光极光杆菌 Pseudomonas fluorescens, 柱状噬胞菌 Cytophaga columnaris (同物异名为 Flexobacter columnaris 和 Chondrococcus columnaris) 和爱德华氏菌 Edwardsiella tarda。

A、体表细菌病的预防(在放养前暂养在受限制的环境中)

—2%氯化钠溶液,直至鱼类表现出应激。

—注意:这种处理方法将有助于根除细菌,也可治疗外伤。

B、被噬胞菌 Cytophaga 或产气单胞菌 Aeromonas 外部细菌感染;

1、在网箱止水环境中治疗(用网箱治疗袋)或蓄水水槽中治疗;

—6ppm 高锰酸钾药浴 1 小时。

—警告:如果鱼类出现严重应激症状时,应停止处理。

2、在网箱的周围水域(如池塘)中治疗:

—3ppm 高锰酸钾(不受时间限制)。

—警告:化学药品必须均匀泼洒至整个水体——避免将药品施在网箱周围的所谓“热点”上。

C、全身性细菌感染

—投喂 5.5g 土霉素/天/100kg 鱼,连续 12 天。

—注意:在每 100kg 饵料中拌和 185g 土霉素,以 3%投饵率,连续投喂 12 天,直至

鱼病症状消失。

Ⅱ、原生动物车轮虫Trichodina、口丝虫Ichtyobodo(Costia)和吸虫引起的疾病。

A、在网箱环境中(用网箱治疗袋)或在暂养水槽中治疗;

1、6ppm 高锰酸钾,药浴 1 小时或

2、75ppm 福尔马林,药浴 1 小时。

—**警告**:如果鱼类开始出现严重的应激症状时,必须立即停止治疗。

B、网箱外的周围水域中治疗,任选一种:

1、3ppm 高锰酸钾(不受时间限制),或

2、25ppm 福尔马林(不受时间限制),或

3、1ppm 硫酸铜(不受时间限制)——

警告:只有当水的碱度 $\geq 50\text{ppm}$ 时,才能使用。

警告:这些化学药物必须均匀泼洒,避免“热点”。

警告:用药后的 3—4 天内,溶氧会低于正常水平。

Ⅲ、原生动物 多子小瓜虫Ichthyophthirius multifiliis(“Ich”)引起的疾病

A、网箱内(用网箱治疗袋)或在暂养水槽中治疗。

1、25ppm 福尔马林+0.1ppm 孔雀石绿(无锌)组合药浴,每天 4 小时,连续 4 天。或

2、2ppm 高锰酸钾+0.5ppm 硫酸铜(只在水的碱度 $\geq 50\text{ppm}$ 时使用)+25ppm 福尔马林组合药浴,每天 4 小时,连用 4 天。

B、网箱外水体。

1、15ppm 福尔马林+0.1ppm 孔雀石绿组合——间隔 2 天,重复使用 3 次。或

2、2ppm 高锰酸钾+0.5ppm 硫酸铜(如果水的碱度 $> 50\text{ppm}$)+15ppm 福尔马林组合,间隔 2 天,重复使用 3 次。

—**警告**:切记药物必须均匀泼洒,在施药后几天内会引起溶氧水平降低。

警告:没有一种化学药品对人、鱼类或环境绝对安全,只有当必要时,并预先警告后才使用化学药品。不要让化学药品接触人的皮肤和眼睛,被吸入,被吞入或沾染衣物。

ASA World Headquarters
American Soybean Association
540 Maryville Centre Drive

Suite 400
P.O. Box 27300
St. Louis, MO 63141
PH: (314) 576-1770
Fax: (314) 576-2786

美国大豆协会

北京办事处

北京建国门外大街 1 号
国贸大厦 1323 室
北京 100004
电话: 5051830, 5051831, 5053533
传真: 5052201

美国大豆协会

上海办事处

上海延安西路 2200 号
国贸中心 203 室
上海 200335
电话: 2191661, 2198460, 2194549
传真: 2195590

ASA INTERNATIONAL OFFICES

Mexico & Central America

American Soybean Association
Rio Sena No. 26-201
Colonia Cuauhterroc
MEXICO 5. D. F. 06500
PH: 566-9490 or 705-1758
TLX: 383-1762261 (SOYA ME)

South America & the Caribbean

American Soybean Association
Torre C. Piso 19
Centro Plaza, Torre C. Piso 18
Los Palos Grandes
Av. Francisco de Miranda
Caracas 1062. VENEZUELA
PH: 263-2399 or 283-7566
TLX: 395-29119 (USATO VC)

North Europe

American Soybean Association
Peizerstrasse 13
2000 Hamburg 1
GERMANY
PH: 330516 or 336783
TLX: 841-2153420 (SOYA D)

West Europe

American Soybean Association
Centre Interational Rogier
Fooms 2501-2506 Boite 521
1210 Brussels, BELGIUM
PH: 217-2075 or 217-9661
TLX: 846-26128 (AMSOYA B)

East Europe

American Soybean Association
Gatterburggasse 18 / 2 / 3
A-1190 Vienna, AUSTRIA
PH: 368218 or 368219
TLX: 847-135132 (AMSOY)

Middle East, Africa, Iberlan Peninsula

American Soybean Association
Juan Aivarez Mendizabol
13. 3
Madrid 28008, SPAIN
PH: 242-2900
TLX: 831-46008 (SOYA E)

Southeast Asia & Subcontinent

American Soybean Association
641 Orchard Rd.
11-03 Liat Towers
Singapore 0923
REPUBLIC OF SINGAPORE
PH: (65) 737-6233
TLX: (023) 740-7820 BEANUC
FAX: (65) 737-5849

Taiwan

American Soybean Association
Room 603. Kwang-Wu Building
NO. 386, Tun Hua South Road
Taipei, TAIWAN ROC
PH: 781-5880 or 781-2110
TLX: 785-19422 (USBEANS)

Japan

American Soybean Association
Akasaka Tokyo Bldg. 11th Fl.
2-14-3 Nagatacho
Chlyoda-ku
Tokyo, JAPAN 100
PH: 593-2501 or 593-2502
TLX: 760-28638 (USBEANSJ)

Korea

American Soybean Association
Press Center 8th Floor
25. Taepyungro 1-ka
Chung-KU
Seoul, KOREA
PH: 778-9114
TLX: 787-22276 (ASASEL K)