

广东水产調查研究

9

1961

广东省水产研究所

广东水产調查研究

9

淡水养殖研究叢刊

广东省水产研究所

1961.8. 广州

广东水产調查研究 (9)

目 錄

1. 鯪、鱮魚苗成活率的提高及其水化学
(广东省水产研究所調查研究报告第3号) (1)
2. 提高草魚苗成活率的研究
(广东省水产研究所調查研究报告第4号) (17)
3. 寄生鱮苗鰓上的指环虫及其防治方法的初步研究
(广东省水产研究所調查研究报告第5号) (23)
4. 蝌蚪为害魚苗及其防治方法的初步研究
(广东省水产研究所調查研究报告第6号) (34)
5. 略論池养鯪鰓的生长发育
(广东省水产研究所調查研究报告第9号) (45)
6. 塘魚养殖增产技术的初步試驗
(广东省水产研究所調查研究报告第10号) (55)
7. 当年魚快速成长及其高产养殖的初步研究
(广东省水产研究所調查研究报告第16号) (66)
8. 江西魚苗数量变动的分析
(广东省水产研究所調查研究报告第20号) (75)

鯪、鰱魚苗成活率的提高及其水化學

趙繼祖 曾美棣 歐陽海 施流章 廖國璋 陸奎賢 黃穆芳

(广东省水产研究所淡水养殖室)

一、前 言

广东漁农对培育鯪、鰱苗有着悠久的历史与丰富独特的經驗。过去,由于放养密度較高、飼养管理过程中工作不够細緻与投放大草的方法上仍存有缺点,使鯪、鰱魚苗培育的成活率一般在50%左右。1957年,我們开始了鯪、鰱苗的培育試驗,以群众的培育方法作基础,並加以分析与改进;試驗結果,鯪、鰱的成活率提高至94%。通过1957年的試驗总结,得出了培育过程中影响成活率的关键問題,1958年的采用同样的培育方法重复了一次試驗,两口試驗花鯪、鰱的成活率均提高至99%。由此,肯定了如能采用經過适当改进的广东大草培育方法。鯪、鰱的成活率即可获得显著的提高。

另外利用投放大草培育鯪、鰱所产生的水化因子,都是淡水养殖工作者所希望了解的。过去有人认为采用广东投放大草培育魚苗的方法,会因严重的缺氧而引起部分鯪、鰱的死亡,因而影响了成活率;但通过1957与1958年的試驗及多年来的观察,这种例子并不多見。本文在总结广东方法的基础上,同时参考了各地培育經驗与研究部門的成果,制定出一系列的培育措施,使以大草培育魚苗中有所依循;从两年来的实践証明,这种措施是切实可行的。

二、材料與方法

試驗魚苗系取自广东佛山专区九江魚苗场海花部,肩挑一小时后运回試驗池放养。試驗池共5口,面积1.26—1.96亩;平均水深約1公尺;魚苗放养密度每亩1公尺为10万—20万尾。培育前采取石灰清塘;茶粕清塘加石灰;清除敌害;投放大草培养魚苗天然飼料等。对照池1口,面积1.56亩,平均水深約1公尺;魚苗放养密度每亩1公尺为13.6万尾,培育前清除敌害方法与試驗池相同,但以茶粕清塘,並且在投放大草的方法上由育苗技工亲自掌握,这样即可比較两者的結果。

魚苗放养及出塘时的計数均系采用南海九江漁农所沿用的“分則”(分間)方法。石灰清塘后至魚塘出塘前每隔1—3天进行一次水質及將定量的分析。魚苗放养后每两天进行一次生长率的量度。出塘規格亦按广东习惯在7朝时(約1市寸)出塘,出塘完毕后即統計其成活率。

培育过程中如动网,鯪鰱分离等技术操作,亦按广东九江的培育方法处理。

三、育苗前的准备工作

在育苗前，一般经过修塘、清塘、投放草料、清除敌害等措施，以达到保水，减少敌、病害与鱼苗下塘后即获得充足饲料的目的，具体做法如下：

1.修塘——每年塘基因受风力或水力的侵蚀，一般都微有或有较严重的崩坍，所以渔农在鱼苗出塘前后进行一次淤泥的清除。方法是用一长竹系一镶有铁边的竹簪将池底淤泥弄至小艇上，再用竹柄木制长木斗将淤泥泼上基面（俗称“厚泥”）。鱼苗出售后，再将水车低至数寸，用长竹柄铁锹将倾下塘底周围的泥，一板板的抛贴崩坍及凹陷的原处（俗称“缝坎”），最后还用一对手携小坭簪将淤泥运上基面（俗称“上泥”）。经过这样做，除可以达到保水及堵塞蛇、鼠洞穴外，尚可达到供给基面作物以肥料的目的。

2.清塘——6口试验池中，有4口采用生石灰清塘，浓度每亩1市尺120—150市斤；2口采用茶粕清塘，每亩1公尺70市斤，至育苗（开花）前10天左右用生石灰泼洒全池（每亩1市尺用量10市斤），以调整池水硬度。对照池纯用茶粕清塘，用量为每亩1公尺70市斤。上述三种清塘的方法，都可达到清除野鱼的结果。但生石灰清塘因用量较多，泼洒费时，且在市上出售的生石灰质量不一，质量差的生石灰，常有部分吸水潮解或烧炼不透含有石块，当池塘平均水深达3—4市尺时，每亩1市尺用150市斤的生石灰清塘，有时也发现未能把池中野鱼毒杀死。为了适应广东许多育苗池不能将水排干的特点，我们采用了茶粕清塘后再加入小部分生石灰来改进水质，以适应鱼苗及天然饲料的生长；根据分析的结果，对照池在育苗前及育苗期的总硬度较低（ 3.4° — 4° ），而石灰清塘的总硬度为 5.08° — 7.6° ，如用茶粕清塘及加入少量的生石灰，亦可使硬度得到提高，对鱼苗也没有产生不良影响，生石灰投放量的多少，系视池塘有机质含量而定，如池塘腐植质含量高，则生石灰投放量应酌量增加，一般来说，每立升水加入生石灰10毫克即可提高池水硬度 1° （1亩1公尺用生石灰11.3市斤）。这样清塘方法，可收到毒杀野鱼及改良水质的效果。

3.调节水质——广东培育鱼苗的特点是“肥水下鱼”，即在未放养鱼苗前先投入一定数量的大草，使池塘内天然饵料迅速生长与繁殖。投放大草的数量在渔农来说没有严格规定而凭经验来确定的。同时在培育前都放养一定数量的幼鱼——鳊鱼（渔农称为“食水大头”），故育苗前投入草料所培养出的鲢，有一部分给此等鱼类消耗去，特别清塘时间较早的池塘，大草投入的数量也较多。渔农一般都用这种鱼类的浮头情况来决定水的肥度。如在育苗前投入的大草能使“食水大头”每天早上浮头，即证明水质良好，则酌量少投或不再投大草。另外渔农鉴别水质肥瘦是以水的颜色来做标准，认为培育鲢、鳊苗的水色以油褐色最好。根据用生石灰清塘后的鱼池试验观察：清塘后次日池中悬浮物质大量沉淀，使池水变得很清，采水回实验室检查，看不到任何鲢。此后水色慢慢变成嫩绿，10天后开始出现一些藻类及原生动物。15天后开始投放草料，藻类及原生动物便大量繁殖，轮虫量也不少，枝角类只是少数。根据*21试验池检查：轮虫出现的日期是清塘后的第16天，枝角类是22天，当大草不断投入，使水色转变为油褐色时，池塘内藻类、原生动物、轮虫等均大量繁殖，枝角类亦开始增加。所以渔农用水色来鉴定清塘后鲢的数量，是有一定根据的。

从三个鲢、鳊的试验池及对照池中，不难看到投草对鲢繁殖的影响。若以浮游植物为例：石灰清塘后的15—18天，三个试验池的鲢都出现了一个高峰。但由于没有投草，三天后即迅速下降，投入大草后即又不断上升。其中以*21试验池繁殖最好，最高的鲢量

达1941×10.5个/立升,为其他試驗池的两倍多;但从总投草量看来,以#20、#16最多。分別每亩达3717市斤及3841市斤,其鳊繁殖較#21少。究其原因,可能是放入的“食水大头”規格过大,两者分別为1.24市斤及0.625市斤(見表一)。^{#17}对照池一方面因投草数量較少,另外虽然放入“食水大头”規格不大,但其数量过多,比相同規格的^{#21}、^{#16}多放3.6与2.3倍,也影响了鳊的繁殖。^{#16}在育苗前沒有作孵测定,但其成活率較高,一方面由于投草量不少,另外又因“食水大头”規格不大、数量不多,使鳊得到良好繁殖所致。根据各試驗池成活率与孵繁殖的結果,食水鳊每亩的合理放养量和規格可为:5寸規格的放养150—200尾;4.5寸的放300—400尾;3.5寸的放500尾。

表1 育苗前清塘葯物、大草、食水鳊投放量

日 期	塘 号	面 积	清 塘 葯 物		开始投草至育苗天数	育苗前大草投放量		食水鳊投放量	
			名 称	每畝、一市尺用量(市斤)		每畝投草量(市斤)	每畝每天投草量(市斤)	規 格	每畝數量
12—VI—57	16	1.81	生石灰	150	43	3100	63	5 寸	276
28—V—57	17*	1.51	茶 粕	70	27	1875	69	5 寸	640
28—V—57	18	1.28	生石灰	120	27	3896	120	0.625斤	31
29—V—57	20	1.30	生石灰	150	32	3717	116	1.24斤	22
29—V—57	21	1.96	生石灰	120	32	3141	98	5 寸	175
30—VI—58	18	1.28	茶 粕	70	55	3020	55	4.5寸	396
			生石灰	20					
30—VI—58	21	1.96	茶 粕	120	57	3323	58	3.5寸	550
			生石灰	31					

* 为对照池

食水鳊的浮头,一方面与水中天然飼料的含量、投草量有关,另方面也和鳊的放养数量有一定关系。多放食水鳊比少放的当然易于浮头,如^{#21}因为放入的食水大头数量較少,魚浮头較迟,技工不得不多放大草。結果,根据化学分析,該池含的有机质最多。孵也最丰富。又根据群众經驗,如不放入食水鳊魚,則池塘水质不易掌握(群众称“水反”),我們曾以^{#12}育苗池作过試驗,于22—IV—58将食水鳊网起,經常投入草料以保持水中肥份(每亩共4600市斤),共經67天才放养魚苗,結果在此时間內並不发现水质变坏(“水反”)現象,而且魚苗成活率也高达80%(該塘放养群众认为最难培育的青魚);所以不放养食水大头的池塘,不一定不能用作“开花”育苗,反之如放入的食水大头数量过多,反而限制了孵的生长。不过从清塘到育苗常有一段較长的時間,如利用育苗池放养一定数量的鳊魚,增加了池塘的利用率,这未尝不是一种方法。

从試驗池的投草情况,我們认为育苗前的28天可开始投入大草,投草总数量每亩自3141—3841市斤,投放次数7—8次;亦即每隔四天投草一次,每亩每次以500市斤为合适。同时这些試驗池在三年来均系用作魚苗培育池,底质較好,如果一些底质較瘦的池塘,投草量可适当增加。

4. 清除敌害——育苗池敌害的清除对提高成活率是一项很重要的措施,在池塘中数量最多,吞噬魚苗最厉害的为水蜈蚣,虎紋蛙蝌蚪。松藻虫数量也不少,它主要的危害是剛下塘的魚苗,故其危害性也大。其他如蜻蜓幼虫、水夹子、紅娘华、田鼈等都为肉食性水生昆虫,在育苗池中常常找到,都能吞噬魚苗,但其数量远不及水蜈蚣、虎紋蛙蝌蚪及松藻虫,所以危害性也較次。对虎紋蛙蝌蚪的清除,漁农的方法是在魚苗下塘前用密网拖一两

次；但这种方法很不彻底，因为蝌蚪大部分在池塘旁边棲息，拖网时不容易全部网到。我們采用的是在育苗前3—5天，以25P.P.M.的茶粕溶液全塘泼洒（每亩1市尺深，用茶粕11市斤），这样，即可将池中蝌蚪全部杀死（此亦为魚类的致死濃度）。3—5天后，茶粕毒性消失，即可放入魚苗。水蜈蚣及松藻虫漁农一般在魚苗下塘后才进行处理，方法系連魚苗一起网入网箱中，再以煤油放入水面上做成油膜，使此等害虫窒息死亡。但缺点亦因拖网时不能全部网到。如採用1—2P.P.M.（每亩一市尺7—14兩）可湿性丙体6.6.6.溶液全塘均匀泼洒，則可达到毒杀这两种害虫的效果，而以水蜈蚣更为显著。此濃度对魚苗沒有危害性，可在育苗前5—7天进行。蜻蜓幼虫等肉食性水生昆虫，因沒有进行防治研究，故目前尚未找出有效方法。但此等昆虫喜栖息于池子旁边，育苗前如能用手网在池边进行人工捞捕，也可收到一定的效果。

四、魚苗培育過程

1.放养一鯪、鱮試驗及对照池共7口，4口系1957年試驗池，一口对照池；另外两口系1958年試驗池，当水质调节好后，即可向外购入魚苗放养。广东鯪、鱮苗是混合在一起购入的。經撒花处理后，鯪、鱮魚苗內尚含有比他本身数量更多的其他魚苗，根据海花技工在分間时估計：我們几年来购入的鯪、鱮苗与其他魚苗的比例为1:3—1:40，此等魚苗絕大部分是在撒花处理过程中的上层魚苗，同时中层的草魚亦有少量混入。运输过程採用肩挑，一对竹筐（用牛粪香胶粉等糊好不使漏水）約放入魚苗30万尾（連同其他魚苗一併計算）；运输途中如发现浮头，需注加新水（小心帶入野什魚及敌害）。放养密度根据1957年的調查，广东南海淡水养殖场1956年每亩鯪、鱮的放养密度平均为50万尾。我們試驗池的放养密度为每亩1公尺10—20万尾，根据1957年培育試驗結果：放养数目10万尾的#21試驗池，成活率达94.44%，同时魚苗生长迅速，但放养数目太少，使成本增高及降低池塘利用能力。放养魚苗数目每亩209,436尾的#16試驗池，除生长率稍差外，成活率亦高达90.97%，故留意一下人工飼料的补充，每亩放养20万尾亦可获得較高的成活率，但为了不影響魚苗的正常生长，放养数每亩以15万尾为宜。

在鯪、鱮培育池中，一般在魚苗放养前后投入一定数量的大草，使食水大头每天浮头后方放养鯪、鱮苗，这样的水质将是比較丰富及含氧量較少的，故当魚苗放养后，每天早上都发现魚苗浮头；按照漁农认为：这种水质只适合鯪、鱮，对其他魚苗則不适应。从試驗池看来，鯪、鱮生长是較迅速的，但浮头現象在生理上决不会給鱼类带来好处；不过鯪、鱮对缺氧的环境較适应吧了。同样在鯪、鱮內的鯪、鯪苗生长也不錯，体质良好，但是混入的其他上层魚苗，在培育过程中都发现生长不良，一些在放养几天后不再发现，数量很多的青魚苗（黑鯪），浮头时都集中在塘边，变得很瘦很弱。鱮魚苗生长也很差，身体瘦长。但在一口培育鯪苗的池塘，池水肥瘦中等，有机物含量20—30mg/L，鱮魚却生长得很肥大。又根据以小型网箱放入各种肥瘦不同的水质中，再放入各种魚苗作观察，結果相同。所以在鯪、鱮魚苗培育池中，对鱮魚、青魚等上层魚苗的生长是不利的。漁农利用这种特点，經多年的生产实践，得出了保护一些鱼类而淘汰了另外一些鱼类的方法，使兇猛的鱮魚苗因不适应过肥的水质而生长不良，而保障了鯪、鱮及草、鯪魚苗的生长；但另一方面却把适合养殖的青魚苗淘汰掉。虽然过去广东沒有大量放养青魚的习惯，甚且在1958年前青魚苗曾被称为野什魚，但在目前养殖面积大量增加后，应設法扩大放养品种。故如何保护青魚苗的成长，是應該加以注意的。

正如上述：漁农习惯鮰、鱖苗下塘后次日早上即須浮头，这样成活率才有保証。他們认为浮头一方面表示池水有足够的肥度，保証鮰、鱖的正常生长；另外也使野什魚苗遭受淘汰；同时还有一个目的，即在七朝（約一市寸）出塘时白鮰的生长能超逾花鮰，那么到出塘时便可用魚篩将两者分离，节省大批用手剔离两种魚类的劳动力。但从試驗証明，魚苗早晨浮头，並不一定等于塘水肥度很高，如1957年*21試驗池，有机質含量达45—50mg/L，池水甚肥，鰻生长最良好，魚苗下塘后四天並不浮头，育苗技工对此顧慮很大，认为成活率沒有保証，結果：魚苗在第五天方行浮头，出塘时成活率最高，生长速度也最好，同时鮰、鱖亦合分离規格，青魚苗生长亦比各試驗池良好，鰻魚生长亦极瘦弱。相反的，一些仅含有机質30—35mg/L的池水，因投放草料集中在育苗期間，使魚苗天天浮头，結果出塘时成活率較差；鰻繁殖量也較少。青魚及鰻魚苗因浮头的影響也生长不良。故认为鮰、鱖魚苗下塘后必須維持每天早上的浮头，方能保障成活率，这种理解也是片面的。因为魚苗浮头的因素很多，如放养密度过高（包括野什魚），池水过浅，投放大草的数量不均匀与气压降低等，都是造成了魚苗浮头的結果。

2. 投餌——要使魚苗放养后即有足够数量的鰲作飼料，在育苗前投入一定数量的大草是十分重要的。如在魚苗下后才匆忙的大量投放草料，必然会因大草的腐爛酸酵而消耗了池塘中的大量氧气，如再遇上天阴气压突变，严重的会引起魚苗死亡。根据几年来經驗推測：魚苗最容易死亡是在放养后的1—3天，所以在育苗前后几天內切不要突然的投入大批草料，从試驗池及对照池看来，在魚苗放养前后是沒有突然的投入大批草料的，所以也沒有引起魚苗的大批死亡而影响了成活率。但从各試驗池比較起来，*21（57年）、*21（58年）、*18（58年）因池水較肥，均在育苗后第3—4天方投放大草及花生麸：这种措施也是提高成活率的一个关键。另外魚苗放养后的投放大草方法仍然以次数較多，数量不要过多为好；如*16及*21試驗池，育苗期的的投草总量分别为每亩4409及2612市斤，但其投草方法都集中在放养后的前期；即放养后至第一次出塘前的投草量約占75%，每隔1—2天投草一次，每次不要超过一千斤。如发现池魚生长瘦弱，每万尾魚苗可投入花生麸0.6—2.4斤，分2—4次投放，如大草缺乏，可多投花生麸，每天可投放一次，同时应在投入的前一天用水浸开，然后全塘潑洒。*16試驗池在放养后第七天发现魚体瘦弱，且发现略有死亡，第八、九天接連投入花生麸，这样該塘生长率虽然比其他試驗池差，但成活率則仅次于*21（以1957年試驗比較）而达90.97%。（見表二）

表 2 育苗期放养密度、投草量及成活率

塘 号	日 期	面积	清塘藥物	放养密度 (尾/畝、 公尺)	鮰、鱖： 其他魚 苗	出塘期 (天)	每畝投 草 量 (市斤)	每万尾投 花生麸 (市斤)	成活率 %
16	12—Ⅵ—57	1.81	生石灰	209.436	1:9	9—25	4409	1.5	90.97
17*	88—Ⅴ—57	1.51	茶 粕	135.691	1:2.5	12—26	2754	2.3	72.52
18	28—Ⅴ—57	1.28	生石灰	191.999	1:2.5	12—22	2615	0.63	79.95
20	29—Ⅴ—57	1.30	生石灰	154.023	1:1.7	10—21	3999	0.8	84.85
21	29—Ⅴ—57	1.96	生石灰	102.159	1:1.7	10—21	2612	0.8	94.44
18	30—Ⅵ—58	1.28	茶粕+生石灰	167.592	缺	12—19	1111	2.4	99.98
21	30—Ⅵ—58	1.96	茶粕+生石灰	202.000	缺	11—18	1865	3.7	99.95

* 为对照池

在大草培育魚苗的池塘中，孳的繁殖一般是較丰富的，从图1，藻类的含量以成活率最高的*21，*16为最多，自放养至第一次出塘均保持了很高的数量，平均为 317.55×10^5 个/升及 165.2×10^5 个/升，为对照池 78.7×10^5 个/升的4及2.1倍；虽然絕大多数是不易消化的种类，但却可为孳的繁殖提供良好条件。原生动物与輪虫在試驗池及对照池比較，也是十分明显的，*21与*16試驗池，原生动物含量为 $24.67 \times$ 万个/升与 $25.5 \times$ 万个/升，为*17对照池 $5.83 \times$ 万个/升的4.2及4.3倍；輪虫含量为每立升13,820个及28,000个，为对照池7,600个的1.8及3.6倍。枝角类及橈足类都是較大型的孳，也是魚苗的良好飼料，但橈足类数量很少，在个别池塘中每立升水仅得数个，枝角类在育苗池塘的出現也很特別，差不多都为同一种类——裸腹蚤；可能此等蚤較适应高温及含氧量較低的水质，所以在育苗季节常大量出現。枝角类的数量在試驗池与对照池比較沒有其他孳那末明显，数量最多的为*18，每立升含127个，其次为*21，每立升含71个，与对照池含63.6个相去不远。

3. 出塘——在育苗池中的孳，到育苗的第八天后輪虫逐漸减少；枝角类到第八天后即不再出現。过去大草养魚中，鲢、鳙的出塘日期大多数在15天左右，現在一般都認為需提早出塘；从試驗池看来，最早的出塘日期为第9天（*16），最迟为12天（*17、*18），一般为第10天，如以孳的消长情况来与出塘作对照；出塘时枝角类已被魚苗吞食淨尽，輪虫至第十天时亦銳減，故在近年內漁农建議提早出塘，是有一定依据的，根据上述的結果，出塘日期应在第10天左右为宜。

广东鲢、鳙魚苗的第一次出塘一般系根据鳙到达七朝，而鲢則在七朝以上时进行，此时即可利用魚篩将两者分开。参照試驗池的出塘規格，鳙的体长为19.5—22.2毫米（标准长），鲢为22.7—23.6毫米，两者相距为1.4—3.3毫米。

通过第一次处理后並不是已能把鲢、鳙两种魚苗全部分离，一般在两、三天进行一次。第一次出塘后的第三至第四天，鲢苗大都已出塘两次，出塘数占总出塘数的82%—95%。出塘期在試驗池中延續至18—25天，动网共5—7次，每次用7—9朝魚篩将各种不同規格的鳙或鲢分离，最后，剩下一部分为两者不能用魚篩分离的魚苗，乃用人力把他們剔离。出塘后的鲢、鳙分別飼养于两个較大的池子中，以后則出售或轉入飼育魚种阶段。

广东培育鲢、鳙魚苗一般只投放大草漚水。但在試驗过程中发现魚苗在放入第四、五天后池中孳含量减少，我們曾建議投入花生麸，但技工認為这样培育会增加鳙的生长速度，到出塘时便不能利用魚篩将他們分离。为了不影响魚苗的生长，仍坚持了投放花生麸的方法，結果在第十天出塘时亦合离規格。及至58年两口鲢、鳙的試驗池，因大草购买困难，也在下塘后的第四天起投入花生麸，两試驗池每万尾鲢、鳙魚苗投放量为2.4—3.7斤，比1957年試驗池0.63—1.5市斤增加了許多，在11—12天出塘时仍能以魚篩分离。所以如能掌握出塘日期，投放一些花生麸对成活率的提高会有一定效果。

广东培育鲢、鳙魚苗动网时的操作过程是比較細緻的。动网前先在池子旁边做好一个网箱（网箱規格有6斗、8斗、12斗等。每斗为一正方形，长、濶两边各为2.9或3.1市尺，如6斗池即寬为2.9或3.1市尺，长为 2.9×6 或 3.1×6 市尺；6斗池可装入魚苗約20万尾。）一端放入水中做成一缺口，然后在网箱非缺口的一方开始动网（用密网），拉网时向网箱缺口一方緩緩进行，因魚体幼嫩未經过鍛鍊，操作应极度小心，拉网的双方快靠牆时，齐将下面网繩收起，靠近网箱缺口的一方把上、下网繩裝置于网箱缺口的兩側，

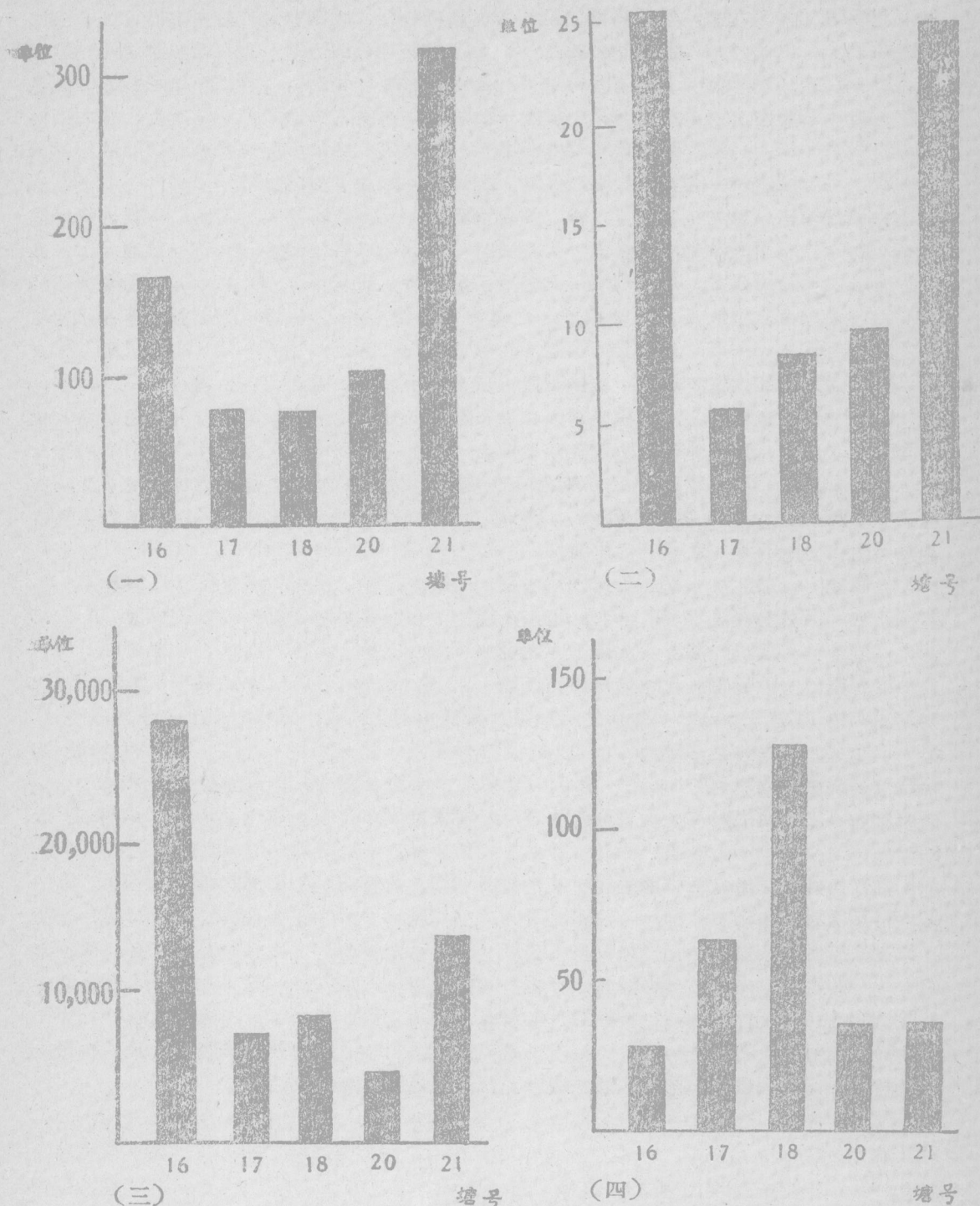


圖 1：育苗期試驗池与对照池(#17)各种浮游生物平均量的比較

(一) 藻类 单位：个数 $\times 10.5$ / 立升；(二) 原生动物 单位：个数 $\times 0.5$ / 立升；
 (三) 輪虫 单位：个数 / 立升；(四) 枝角类 单位：个数 / 立升。

使魚网与网箱連接起来，然后将网向网箱方面慢慢收网。收网时动作应极度細心，不使魚苗粘附网上，同时并以木盆在网外击水，使魚苗向网箱方面游动。当魚苗全部进入网箱后，即将已系在网箱側的上、下网繩抽出，並將网箱缺口处提起，这样用魚网网得的魚苗即全部进入网箱內。让魚苗在网箱中靜置一会，将网箱內的淤物清除（洗池），然后把所有魚苗赶至一端，并把魚篩在网箱的中部紮紧，这样把規格較小的花鰱及白鰱即从魚篩孔中逸出至另一端，剩下的便是規格較大的白鰱魚苗，完成了分离手續。

4. 生長率——正如上面所述，鰱、鱮培育池塘中是混有四种家魚苗的，从放养到培育期都进行了生長率的量度，直至第一次出塘时停止。今以*21試驗池及*17对照池为例：在放养时鱮的体长为8.2毫米，鰱为7.2毫米，草魚为7.0毫米，青魚为6.8毫米（标准长），四种魚苗以鱮最长，和鰱相差这1毫米，而鰱、草、青魚苗間亦各相差为0.2毫米，放养后第2—4天，对照及試驗池均以草魚生長最迅速（见图2），体长超过了鱮与鰱；但第六天后即为鱮超过及与鰱体长接近，第八天后到出塘前，生長速度則远遜鰱、鱮。鰱在放养时虽較鱮小，但在第六天起生長迅速，分別在第八或第十天后即超过鱮，故在育苗后的8—10天，即可为两者的分离規格。青魚的生長比較緩慢，自放养至出塘体长均次于三种魚类。又以*21及*17各种魚苗的生長作比較，因*21試驗池饵料含量較丰富，放养密度較疏，培育初期浮头不明显，所以魚苗生長較为迅速，特別鱮，体长比*17的增加2.7毫米，鰱为0.9毫米，草魚前期生長較各試驗池及对照池迅速，后期則不大明显，青魚比*17增长0.4毫米，比*20增长1.2毫米。*16虽然成活率很高，但其生長率最差，放养后的第四天生产仍良好，第六天鱮的生長即較其他試驗池的体长相差2.2—3.5毫米，当量度时发现此情况后，技工亦发现池魚瘦弱，第八天起每亩投入花生麸11市斤，到出塘时鱮体长仍較上述各試驗池相差3.2—3.5毫米，鰱3.4—5.4毫米，草魚2.6—3.2毫米，青魚2.0—3.6毫米，做成这种結果，可能为下塘时鰱、鱮苗放养密度过高另外其他魚苗与鰱、鱮苗比例也較大（1:9），这样便影响了魚苗的生長。由此可获得如下結論：在培养鰱、鱮魚苗的池塘中，如貫徹肥水下魚与合理疏养，对生長率便有保証。

总而言之，要提高鰱、鱮魚苗成活率，必須留意到培育中的每一个环节，如果忽視这一点，将会严重的影响了成活率。即如在魚苗放养前清塘必須彻底，保証池內不存有野杂魚类；另外大草培育池中水生昆虫及蝌蚪特別多，在育苗前必須彻底毒杀与消除；为了使魚苗下塘后获得充足的飼料与較多的氧气，这样就必須留意大草投放的方法，同时在投入食水大头时的数量不要过多和規格不要过大；当魚苗下塘后不必急于让牠浮头，留意池塘中魚苗的生長，如魚体呈現瘦弱，可适当的投入一些人工飼料；第一次动网的日期可在下塘后的第10天进行（两次試驗期的平均水温为28.0°C及30.2°C），以免因池中大量魚苗的摄食而引起天然飼料的缺乏。以上都是提高成活率的一些重要的措施与关键，如能在培育过程中保証上述各項措施的彻底进行，就可以得到很高的成活率。

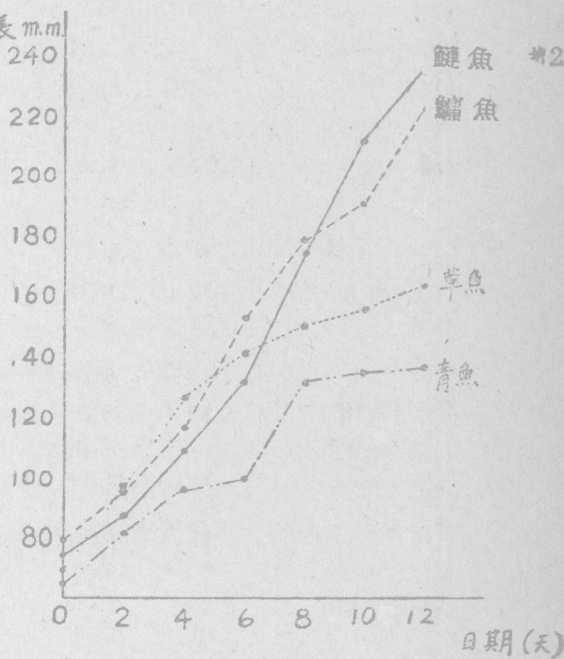
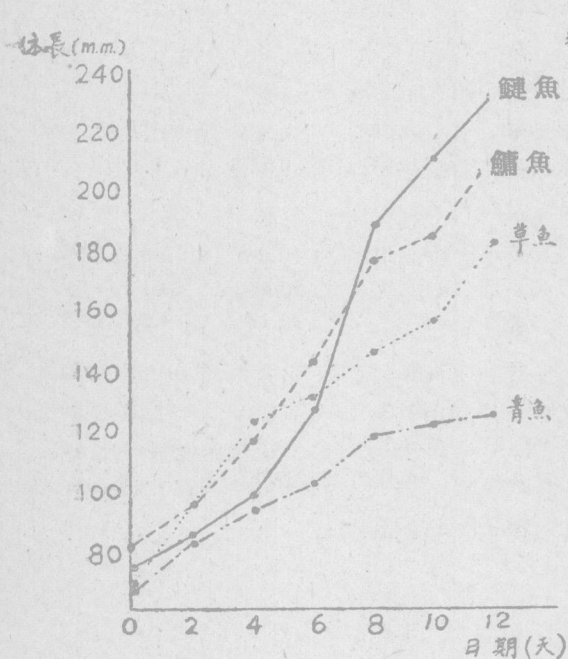
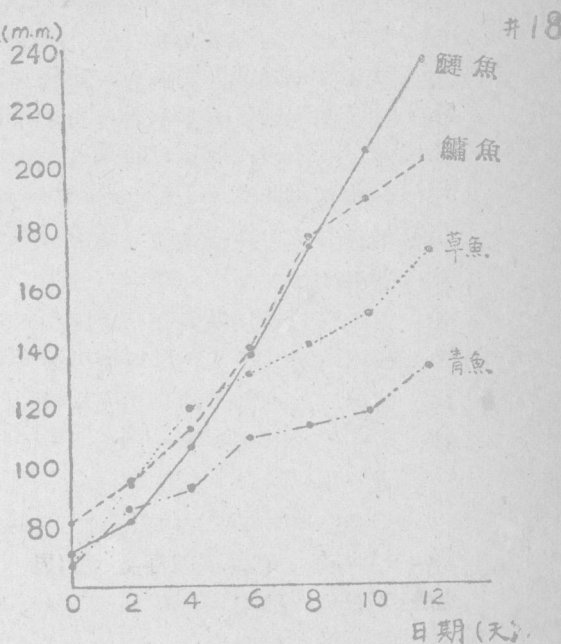
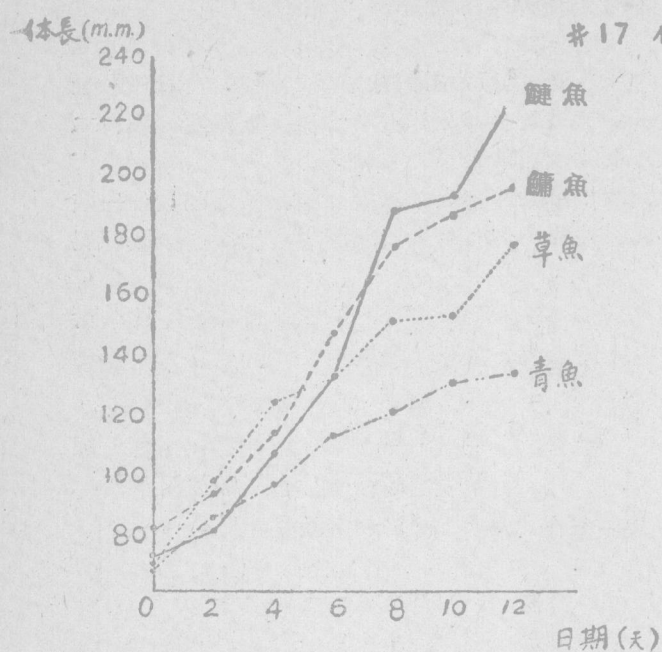


圖2：育苗期試驗池与对照池(井17)四种家魚苗生长率

五、魚苗培育期的水化學

自育苗开始至出塘結束，我們选取四个飼養池（#17为对照池、#18、#20、#21为試驗池）每隔三天进行一次水質分析（早晨6—7时采取水样）分析項目有：酸鹼度、氧、二氧化碳、有机物耗氧量、总硬度、无机磷、銨盐、硝酸盐等。（結果参看表3）以所对广东大草养魚能进一步了解，及找出适合鲢、鳙魚苗生长的最好水質环境。另外还进行一些小型試驗以作补充，例如：投草对氧及有机物的关系；池中大草堆漚后浸出液的扩散情况等。

投草对氧及有机質关系試驗，分別在 #13 和室外大瓦缸进行，从投草前起至投草后四、五、天止，每天均分析水中溶氧和有机物耗氧量，其分析記錄見表4。

表3 鲢、鳙育苗池水質分析記錄

分析項目	分析結果 塘 号	分析日期	25—V—57	28—V—57	31—V—57	3—VI—57	6—VI—57	9—VI—57
酸 鹼 度 (PH)	17		8.3	7.1	7.2	6.7	7.1	7.3
	18		8.3	7.5	7.5	7.3	7.3	7.5
	20		8.1	7.5	8.1	8.3	7.1	7.3
	21		8.1	7.5	7.5	8.3	7.3	7.7
氧 量 (毫克/升)	17		3.1	1.8	3.1	0.9	1.4	2.5
	18		4.2	1.6	2.4	1.5	1.4	3.3
	20		4.48	2.94	3.98	3.55	0.63	0.623
	21		4.09	0.912	1.89	4.67	0.598	1.223
二 氧 化 碳 (毫克/升)	17		—	6.8	9.0	20.3	11.3	10.1
	18		—	6.0	9.0	12.0	10.1	9.0
	20		0.75	6.45	6.0	3.0	12.0	10.05
	21		2.25	6.75	6.75	—	10.05	6.75
有机物耗氧量 (毫克/升)	17		3.65	40.9	33.7	42.8	41.6	31.7
	18		48.2	43.8	39.6	37.9	47.4	37.9
	20		47.8	39.0	38.41	39.1	46.56	30.14
	21		55.94	54.71	45.66	44.5	48.86	37.16
总 硬 度 (度)	17		3.4	4.1		4.0		4.0
	18		7.3	7.6		7.0		5.2
	20		6.26	6.61		6.59		5.76
	21		5.96	6.265		5.82		5.08
硅 酸 盐 (毫克/升)	17			4.5				
	18			9.0				
	20			7.35				
	21			7.35				

鉍 盐 (毫克/升)	17	微量	0.114	0.132	0.133	0.0564	0.0485
	18	—	0.074	0.065	0.0861	0.0318	0.0584
	20	微量	0.074	0.062	0.0644	0.0576	0.0485
	21	微量	0.097	0.062	0.0683	0.0564	0.0446
硝 酸 盐 (毫克/升)	17	0.338	0.535	0.237	0.324	0.32	0.338
	18	0.282	0.34	0.233	0.304	0.278	0.36
	20	0.285	0.38	0.232	0.2997	0.278	0.347
	21	0.218	0.38	0.206	0.313	0.289	0.355
無 机 磷 (毫升/升)	17	0.019	0.119	0.126	0.0629	0.071	0.0558
	18	0.118	0.13	0.288	0.265	0.138	0.065
	20	0.35	0.465	0.31	0.327	0.237	0.123
	21	0.37	0.36	0.39	0.348	0.237	0.097

表4

草类对溶氧及有机质关系

池 号	濃 度 (市斤/畝·公尺)	採 样 日 期	分 析 項 目		备 注
			溶 氧 (mg/L)	有 机 质 (mg/L)	
*13	大草 1,000	22—VI—57	2.8	3.0	①22—VI—57中午落草
		23—VI—57	1.2	3.4	草
		24—VI—57	0.44	38	②22—VI—57的水样
		25—VI—57	1.1	39	是落草前清晨採集
		26—VI—57	1.7	37	的
		27—VI—57	2.0	34	
瓦缸*1	大草 2,000	30—VII—57	3.0	23	30—VII—57 的水样 採集后当日上午投草
		31—VII—57	無	49	
		1—VIII—57	無	62	
		2—VIII—57	無	58	
		3—VIII—57	無	58	
		4—VIII—57	無	54	
瓦缸*2	地草 2,000	30—VII—57	3.0	23	同 上
		31—VII—57	0.5	35	
		1—VIII—57	0.5	45	
		2—VIII—57	0.5	45	
		3—VIII—57	0.8	43	
		4—VIII—57	1.0	42	

池中大草堆漚后浸出液的扩散試驗亦在 *13 进行, 在大草投漚后第二天, 分別选取五个采水地点; 即草堆边, 离草堆边 1 米、3 米、池中央及池对面等五点采取水样, 分析其中酸 度、二氧化碳、有机物、溶氧等, 其分析记录見表五。

圖 3: 育苗前后有机物变化

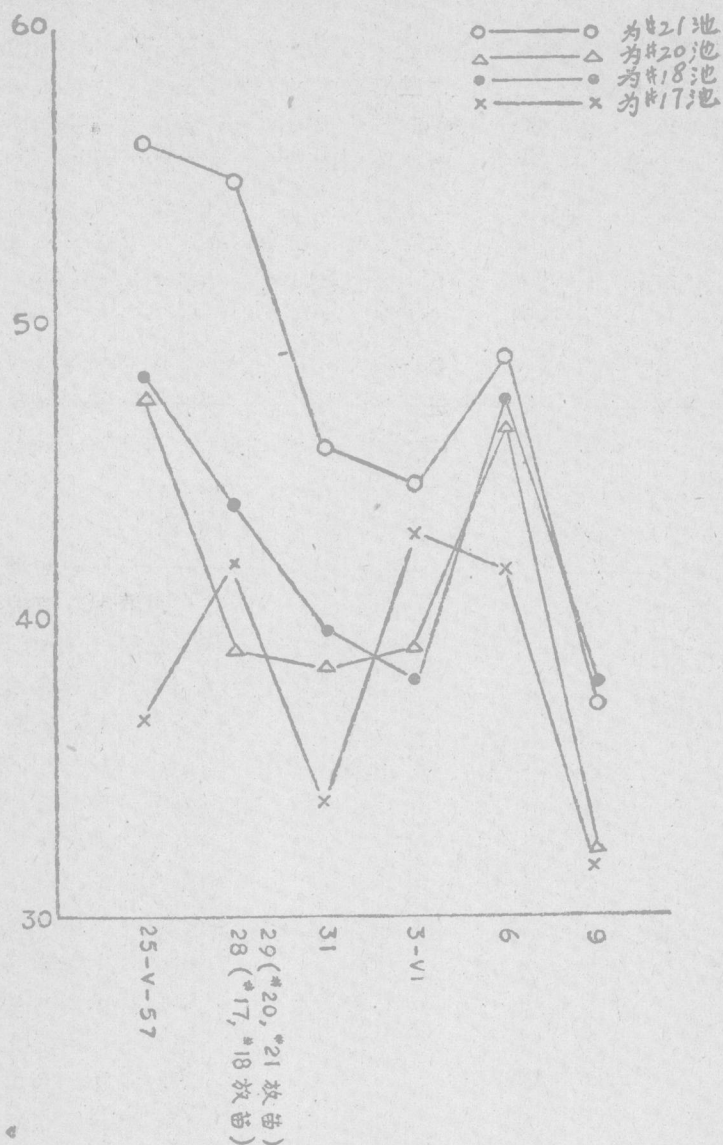


表 5

大草堆沤后浸出液的擴散情况

池 号	采水地点	分 析 项 目				
		溶 氧	有 机 物	pH 值	二氧化碳	硫化氢
#13	草 堆 边	0.6	36.4	7.3	23	有
	距堆边一米	0.67	35.4	7.3	20	微
	距堆边三米	0.78	34.8	7.3	20	無
	池 中 央	0.79	34.6	7.5	17	無
	池 对 面	0.79	34.6	7.5	17	無

我們以五个培育池鲢、鳙出塘的成活率作依据，用上述分析出来的結果，得到如下的結論：

1. 有机物耗氧量——有机物耗养量和魚苗成活率有直接关系。一般在溶氧不缺乏的条件下，有机物质含量愈高愈好。如 #21 試驗池其有机质含量最高，成活率也最高，#18 和 #20 二个池的有机质含量次之，成活率較低；#17 池的有机质最低，成活率也最低。从表 3、图 3 証明：鲢、鳙苗最适宜的有机物质含量，以肥塘下魚（落魚前含量达到 40~45mg/L）及下塘后保持肥度在 35~50mg/L 为宜。肥水下魚的意义是很大的，只要有足够的肥份才能保証魚苗的食料，从四个育苗池看来，魚苗下塘后，有机物含量都迅速下降，如 #21 試驗池，只两天就下降 8—9 mg/L，所以在魚苗下塘前有机质含量在 40mg/L 以上时，才能保証浮游生物生长的肥分。

在培育过程中，我們是采用投放大草、地草或花生麸的方法来提高池水肥份，从图 4 #13 魚池的結果，每当每亩一公尺深投进草类 1000 市斤，就能增加水中有机物含量 7~9 mg/L；又根据六天分析的有机物含量数字来看，草类投渥后，其肥份是逐步分解的，当水温为 30°~35°C 时，其肥份在投草后一天即增加，并在落草后二、三天出現高峯，以后再降低。

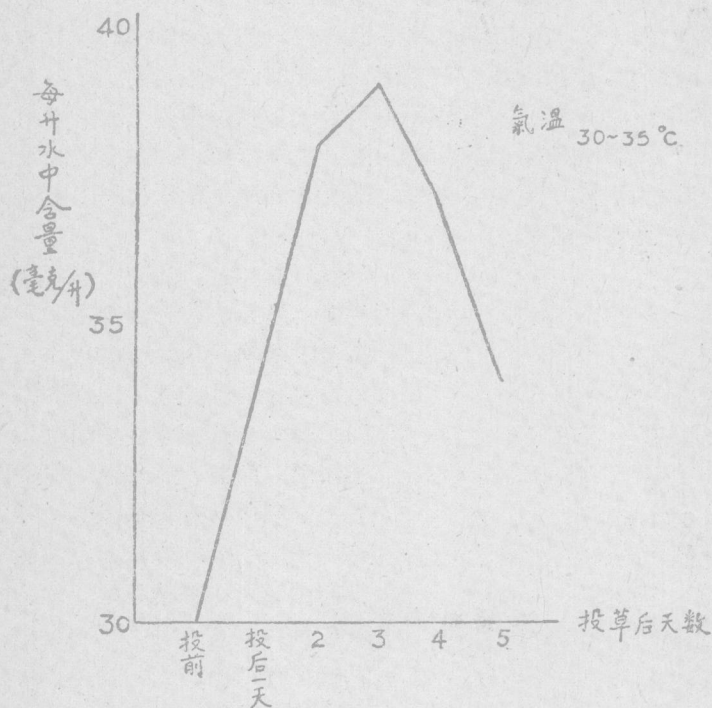


圖 4: #13 投草后有机质变化
(濃度1000市斤/亩·公尺)

普通魚苗培育池，通过清塘后，有机物含量一般在 20~25mg/L，为了育苗前有机物含量在 40mg/L 以上，应该投放 1500~2500 市斤/亩，公尺作基肥为宜。草类投放后，如果不进行育苗，肥份会逐步消失的，因此投放时间不宜太早，避免浪费，但考虑到草类堆渥也大量消耗氧气（见表 4），这样第一次基肥在育苗前 10~15 天投下較好，投放可分三次，而第一次投放量可以略多。自然，投草数量也应就每个育苗池的具体情况作适当增减。魚苗投放后，由于魚苗大量取食浮游生物，有机物消耗很大，为了保持水中肥度和水中一定氧量，应该繼續投草，但其投

2. 氧量——氧量和魚苗生存密切，一般在水中氧量为 2 mg/L 时，鲢、鳙都能正常活动，但当氧量降至 2 mg/L 以下，就因水中缺氧到水面呼吸而产生浮头，鲢、鳙及鳊魚浮头

极限见表六。随着氧量的降低,当氧量降低至0.5mg/L以下,鲢、鳙就发生严重浮头甚至死亡,其窒息点见表7。

表6 鲢、鳙、鳊浮头时溶氧极限

类 别	浮头极限(mg/L)
食水 鳊	1.1
鳊	1.55
鲢	1.75
鳙	2.01

表7 鲢、鳙、鳊窒息时溶氧极限

类 别	窒息极限(mg/L)
鳊	0.6
鲢	0.28
鳙	0.2

当水中溶氧降至1.1mg/L时,食水鳊就发生浮头现象,群众每天早晨就从观察食水鳊是否浮头及水色情况,作为投放肥料与饲料与否的依据。这种做法是对的,因为食水鳊浮头便表示池中溶氧含量在1.1mg/L以下,投放肥料与饲料的数量就要减少,反之溶氧含量量高,肥料、饲料虽多投,也不致因缺氧引起水质变坏。但另一方面,群众以食水鳊是否浮头作为池水肥瘦的标志,当池水不引起浮头,就认为不够肥而大量投放草料直到浮头为止,这是片面的,也是不对的。因为正常的鱼池,鱼类浮头是由于氧量减少而引起。溶氧的减少虽然和池水肥份(如有机物含量……)等因素有关,但与投草发酵的影响更为密切。一个瘦塘,当一次投进1500市斤/亩,公尺大草,只要两、三天就会引起浮头。又如一莲藕塘,原来很瘦,有机物含量为7~8mg/L,但因塘中生长很多水生植物,结果也引起鲢鱼浮头现象。而鱼池并不肥。*21试验池育苗前阶段,由于投草方式是投放数量少而次数多的办法,结果池肥也未引起浮头现象,但总的来说,由于氧和池中肥份有关,肥塘氧量较少,鱼易浮头,但浮头则不一定等于塘肥。

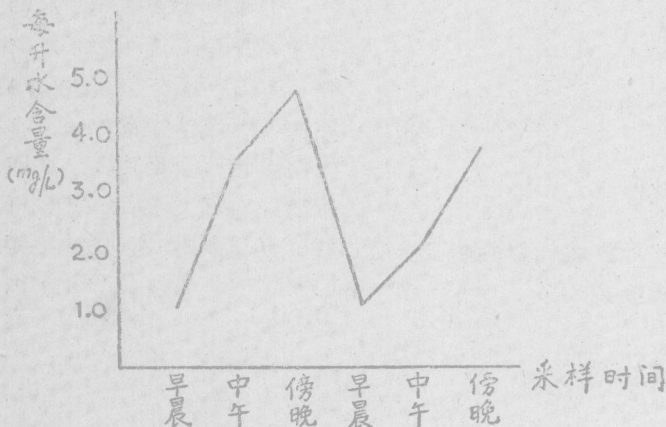


图5: *21池溶氧昼夜变化

塘中溶氧有昼夜变化,如图5,一般早晨少,日出后逐渐增加,至傍晚日落以前最多,通过一个夜晚再降低,以后日出又升高;因此池鱼若轻微浮头,影响是不大的,只要日出一、二小时,浮头现象就会停止;如果日出二、三小时后仍继续浮头,就表示池塘过于污浊,应该少投或不投草料。

大草堆漚后,氧量以距离草堆边愈近愈低。每个草堆含草量超过1000~1500市斤/亩。

广东九江“撒花”分离出的鲢、鳙苗中往往混合很多野杂苗,群众采用浮头的办法,将野杂鱼淘汰。根据我们分析,鳊鱼等野杂鱼在缺氧情况下易死,而鲢、鳙难死(见表7),利用野杂鱼缺氧易死特点,采用浮头的办法是可清除一部分鳊鱼等野杂鱼的。鲢、鳙对氧有较高的耐力,对牠们生长妨碍也不甚大,这在目前鲢、鳙还混有过多野杂鱼的情况下,仍可以采用的。