

COMMISSION DU PACIFIQUE SUD

TROISIEME CONFERENCE TECHNIQUE DES PECHEES

KOROR, ARCHIPEL PALAU
TERRITOIRE SOUS TUTELLE DES ILES DU PACIFIQUE

(3 - 14 juin 1968)

NOTES SUR L'ELEVAGE DU MULET DANS LES BASSINS DE PISCICULTURE
DES ILES HAWAII

par

James N. Ellis,
Oceanic Institute, Waimanalo, Hawai

SOMMAIRE

Les anciens Hawaïens avaient aménagé des bassins de pisciculture le long du littoral de toutes les grandes îles de l'archipel. On y élevait surtout le mullet, Mugil cephalus, et le chanidé, Chanos chanos, mais nombre d'autres espèces cohabitaient avec eux. Les bassins, que le temps avait fait disparaître, ont été reconstruits: l'"Oceanic Institute" étudie actuellement leur écologie. Certains ont été repeuplés de mulets.

INTRODUCTION

L'"Oceanic Institute" reconstruit certains des anciens bassins de pisciculture utilisés pendant des siècles par les Hawaïens qui peuplaient l'archipel. Ce travail se poursuit dans l'île de Molokai où des terrains en bordure de mer ont été loués à l'Etat. Les enceintes d'élevage ont été laissées à l'abandon depuis bien des années. Le temps et la nature se sont conjugués pour détruire leurs murs, qui étaient faits de pierres basaltiques et de corail. Les raz de marée qui les ont ravagés ont heureusement - si l'on peut dire - repoussé ces murs vers l'intérieur, si bien que la plupart des pierres sont encore à proximité. Le travail de reconstruction a donc surtout consisté à sortir les pierres de l'eau à marée basse et à les remettre en place.

Pour faire ces enceintes, les anciens Hawaïens se contentaient de fermer une échancrure naturelle du littoral, correspondant généralement au point d'écoulement d'une source d'eau douce. Il y a des sources presque tout le long de la côte, soit au-dessus de la laisse de haute mer, soit juste en-dessous. Aussi l'eau des bassins est-elle légèrement saumâtre. Leur salinité oscille entre 20 et 30 à 32 pour mille. La plupart des bassins sont partiellement découverts à marée basse. Le fond vaseux de la partie émergée est couvert d'un microbenthos composé de diatomées, d'algues unicellulaires, de protozoaires, de nématodes, etc. Lorsque, sous l'effet de la marée montante, l'eau envahit ces zones littorales, les mulets viennent s'y nourrir de diatomées, qui paraissent être leur aliment favori; ils délaissent la plupart des autres éléments qui constituent le microbenthos. Les diatomées sont plus abondantes sur les fonds vaseux ou vaso-sablonneux. On en trouve très peu sur le sable propre ou sur les rochers ou le corail à nu, dans ces bassins tout au moins.

MODE DE CONSTRUCTION DES MURS

Comme on l'a déjà dit, les enceintes d'élevage étaient aménagées autour des points de sortie des sources afin que leur eau soit saumâtre. Car si le mullet est euryhalin et se trouve couramment dans l'eau de mer, il paraît préférer l'eau saumâtre. Les anciens Hawaïens devaient être certains que cette eau saumâtre convenait mieux à l'élevage de Mugil cephalus, d'où l'implantation particulière des bassins de pisciculture.

Les murs étaient faits de rochers de basalte provenant des hauteurs où on les trouve en grandes quantités. La matière première ne manquait donc pas. On y mêlait souvent de gros blocs de corail que les corallines cimentaient, consolidant ainsi l'ensemble. Quelques bassins étaient entièrement faits de corail. Il ne s'agissait d'ailleurs pas de construire un mur étanche, mais, au contraire, de superposer les pierres sans les ajuster de façon à ce que l'eau puisse circuler librement.

Tous les bassins n'étaient pas aménagés dans une baie ou dans une échancrure naturelle du littoral. Certains étaient situés au-delà de la laisse de basse mer ou dans le prolongement d'un bassin côtier. La plupart, cependant, se trouvaient dans des eaux ne dépassant pas 1 m à 1,50 m de profondeur.

On ne connaît pas de façon précise les règles qui déterminaient la dimension d'un bassin. Peut-être celle-ci était-elle fonction du nombre d'ouvriers disponibles ou de la quantité de poisson nécessaire pour nourrir les habitants du lieu. La majorité des Hawaïens vivaient groupés en communautés dont le chef local, l'Alii, régnait en souverain sur les membres de sa communauté et tranchait toutes les questions relatives à l'utilisation des terres et de la mer. C'est probablement lui qui fixait les dimensions des enceintes d'élevage qui se situent entre $\frac{1}{2}$ ha et plus de 200 ha; les murs peuvent avoir jusqu'à 900 m de longueur. La plupart des bassins de Molokai étaient implantés le long du littoral ou en mer. A Oahu, en revanche, beaucoup de grands bassins de pisciculture étaient aménagés à l'intérieur des terres. C'est le cas de ceux de Pearl Harbour, de Waikiki et de Kuapa, près de Koko Head, dont on remblaie actuellement une partie pour y édifier un ensemble résidentiel. Quant à la largeur des bassins, elle pouvait aller de 0,90 à 2 m et n'était pas nécessairement uniforme de bout en bout.

La hauteur du mur dépendait également de l'emplacement, mais la plupart s'élevaient à 30 ou 60 cm au-dessus de l'eau à marée haute.

Une partie des murs des enceintes d'élevage que l'Institut a louées est demeurée intacte. Les opérations de reconstruction sont relativement simples étant donné que la majeure partie des pierres disloquées a été retrouvée à proximité du mur original. Dans un cas, une équipe de dix hommes a pu restaurer en trois mois trois cents mètres de mur. Certaines des pierres ont été apportées à pied d'oeuvre par chaland. Il a fallu environ trois mois à trois hommes pour reconstruire 180 m d'une autre enceinte.

La plupart des bassins sont plus ou moins comblés par la boue de ruissellement des montagnes. Dans certains cas, ces dépôts se sont accumulés à une extrémité du bassin dont ils réduisent ainsi la superficie utile. Sur la côte de Molokai, les forts courants et les vents d'alizé maintiennent en suspension dans l'eau la boue charriée par les eaux de ruissellement. L'eau de mer qui pénètre dans les bassins contient donc une petite quantité de limon qui se dépose, s'ajoutant à celui déversé par les montagnes. Cet envasement constitue un problème en ce sens qu'il réduit la superficie utile des bassins. Il rend aussi les conditions de travail - et notamment les opérations de pêche à la senne - difficiles. Enfin, il favorise l'implantation de toute une faune de vase en qui le mullet peut trouver des ennemis ou des rivaux.

Mais il y a aussi un côté positif puisque, selon certains, ce genre de substrat fournirait les éléments nutritifs essentiels à la croissance des producteurs primaires, ainsi que des diatomées, des algues et des autres organismes benthiques.

L'ELEVAGE DU MULET

On n'a pas réussi à domestiquer le mullet adulte au point de pouvoir provoquer le frai, féconder les oeufs et élever les larves. On doit donc faire appel aux poissons vivant à l'état sauvage pour peupler les bassins de pisciculture. Les murs de ces bassins sont presque toujours perméables; théoriquement, il n'est donc pas impossible que les larves les traversent. Par ailleurs, un large orifice appelé "makaka" est généralement aménagé dans le mur, ce qui permet l'entrée des alevins. Mais, même dans les conditions les plus favorables, le peuplement du bassin ne serait pas garanti. D'autre part, l'importance numérique de la population resterait inconnue. Si l'on désire contrôler le nombre des poissons, il faut peupler les bassins à la main. Après avoir évalué le nombre de poissons qui pénètrent naturellement dans l'enceinte, on complète le peuplement en attrapant les alevins lorsqu'ils mesurent de 25 à 70 ou 80 mm. Il est préférable qu'ils aient au moins 60 mm, car ils sont alors moins vulnérables aux attaques des prédateurs. En outre, un autre poisson, Kuhlia sandwicensis (appelé localement "aholehole") cohabite avec les jeunes mullets. Lorsqu'on ramène sur le rivage un banc de mullets capturés à la senne, on s'aperçoit très souvent que la moitié de la prise est composée d'aholehole. Or, le tri est difficile lorsque les poissons ont moins de 40 à 50 mm de long.

Enfin, les mullets commencent à se disperser et deviennent donc beaucoup plus difficiles à capturer lorsqu'ils ont atteint une taille de 10 cm. Leur capture doit donc se faire impérativement lorsque leur taille se situe entre 50 et 80 mm.

On peut employer à cet effet de petites sennes à poche manoeuvrées par un pêcheur, mais un filet d'environ 3,5 m de long, à maille de 3,2 mm, manoeuvré par deux hommes est préférable. Pour les poissons de plus grande taille, le filet à maille de 6,35 mm se tire plus facilement et plus rapidement dans l'eau; la grande maille offrant plus de résistance à l'eau, on peut augmenter la longueur du filet.

Les jeunes mullets se trouvent généralement en eau peu profonde, dans un rayon de 3 mètres de la côte. On en attrape beaucoup au bord de l'eau. C'est un poisson qui se plaît dans les eaux chaudes; en laboratoire, il préfère l'eau à 29° (Watters; 1968). Dans la nature, on le trouve rarement à des températures de moins de 21°, dans les îles Hawaï tout au moins. Il n'y a pas d'eaux froides autour de l'archipel, mais il existe des "points froids" - habituellement dépourvus de mullets - au voisinage de l'embouchure des rivières et des points d'écoulement de certaines sources.

Les alevins sont transportés par camion aux bassins où ils sont pesés et dénombrés soit à la main, soit d'après le poids total. On peuple les bassins à raison de 50.000 poissons par 10 ha.

LES PREDATEURS

Les enceintes d'élevage du mullet des îles Hawaï contiennent de nombreuses espèces de poissons dont certains sont carnivores et peuvent constituer un danger pour les populations de mullets. Des formes larvaires de poissons prédateurs peuvent pénétrer dans les bassins puisque les murs ne sont pas étanches. Les ouvertures assez grandes sont garnies d'un treillis en métal galvanisé à mailles de 6,35 mm ou de 3,2 mm, mais cette protection n'empêche pas l'entrée de barracudas de moins de 2,5 cm de long ainsi que d'autres espèces.

Si ces prédateurs ne mangent pas les mulets, c'est probablement dû à la présence de nombreux gobies (Oxyurichthys lonchotus), dont la densité peut atteindre 10,9 au mètre carré. Cette espèce constitue la plus grande biomasse présente et se laisse attraper plus facilement que les autres; il est donc tout à fait normal qu'elle soit l'espèce la plus fréquemment trouvée dans les estomacs examinés. Sans elle, les prédateurs pourraient s'en prendre aux populations de mulets.

Parmi les habitants des bassins de pisciculture, c'est le barracuda (Sphyracuda barracuda) qui, de réputation tout au moins, est le plus redoutable. Mais lui aussi préfère le gobie au mullet. 137 estomacs de barracudas ont été examinés; les gobies représentaient 72% des restes de poissons identifiables qu'ils contenaient et 66% de toutes les proies consommées, qui comprenaient non seulement d'autres poissons, mais aussi des crustacés. Un seul mullet a été trouvé lors de cet examen. Pourtant, le barracuda chasse le mullet et l'attrape parfois (Van Heukelem, 1968).

Un autre habitant des enceintes d'élevage est la carangue (Caranx ignobilis) qui, elle aussi, se nourrit de gobies. Sa forme massive ne lui permet sans doute pas d'aller chasser le mullet dans les eaux peu profondes.

Hiatt (1947) signale la présence du grande écaille (Elops hawaiiensis) dans les bassins de pisciculture. A l'heure actuelle, cependant, cette espèce n'y est pas abondante. D'après Hiatt, ses proies sont Molliensis latipinna, Leander debilis et Gambusia affinis, mais Van Heukelem a constaté que le gobie (O. lonchotus) entraînait pour 38% dans la ration alimentaire de l'Elops et le Leander debilis pour 6%. Le mullet ne semble pas être mangé par le grande écaille.

Le synodontidé Saurida gracilis est capable d'avaler des poissons moitié aussi grands que lui. Aussi le considère-t-on comme extrêmement dangereux pour les jeunes mulets. On a trouvé un synodontidé de 117 mm dont l'estomac contenait un mullet de 60 mm. Huit estomacs ont été examinés; O. lonchotus représentait 79% de leur contenu et M. cephalus 20%.

Or, Hiatt indique que le contenu stomacal de 50 synodontidés qu'il a examinés était composé comme suit: Leander debilis - 57%, Molliensis latipinna - 30%. Dans les enquêtes de ce genre, les résultats diffèrent en fonction de l'époque, du lieu et des aliments disponibles. Les poissons sont des opportunistes qui "mangent au ratelier le plus proche".

Abula vulpes, connu localement sous le nom de oio, ne paraît pas être un mangeur de mullet bien qu'il soit présent dans les bassins. Son alimentation se compose de gobies, des crustacés Leander debilis et Crangon crassimanus, ainsi que de petits crabes.

L'aiguille de mer (Strongyleura gigantea) voisine elle aussi avec les mulets d'élevage, mais elle ne les mange pas, bien qu'elle consomme d'autres poissons.

Le rouget (Upeneus arge) est ichthyophage et l'on trouve des gobies dans son estomac, mais pas de mulets.

La faune des bassins dont l'eau est fortement saumâtre comprend des Scomberoides sancti-petri (nom local: lai), qui mangent les gobies et des crevettes. Ce poisson pourrait être un prédateur dangereux.

On a trouvé des mulets dans l'estomac d'Eleotris sandwicensis (nom local: opu akupa), qui est une espèce carnivore.

Bathygobius fuscus, un petit gobie, se nourrit d'amphipèdes, de polychètes et de crustacés.

Apogon brachygrammus choisit ses proies parmi les petits poissons, les crevettes et les crabes.

Enfin, Bothus pantherinus est un pleuronecte qui se nourrit de crevettes et d'amphipèdes.

Tous les poissons piscivores énumérés ci-dessus sont probablement capables de manger les petits mullets. On ignore s'ils le font.

LES OISEAUX

Il peut y avoir d'autres oiseaux ichtyophages dans les bassins de pisciculture, mais celui qu'on observe le plus couramment est le bihoreau commun ou héron de nuit (Nycticorax nycticorax). C'est également le seul dont le contenu de l'estomac ait été examiné. On y a trouvé Leander debilis, Oxyurichthys lonchotus et Mugil cephalus ainsi que des restes de crabes. Nycticorax nycticorax est un oiseau vorace qui peut être extrêmement destructeur.

Si les prédateurs menacent de décimer les stocks d'alevins, on peut élever ceux-ci dans de petits bassins spéciaux parfaitement protégés. Mais il faudrait prévoir un complément alimentaire si ces bassins n'étaient pas assez grands pour assurer aux alevins un apport suffisant d'aliments naturels.

A Molokai, un pisciculteur privé a relié ses bassins à la mer par un canal qui amène l'eau de mer dans le bassin principal par des ouvertures grillagées. Le même canal alimente en eau les bassins d'alevins qui mesurent environ 15 x 6 mètres. L'alimentation naturelle des élèves est complétée par du pain. Cependant, Ellis (1968) a observé que des poissons élevés en aquarium refusaient le pain; selon lui, il existe des aliments à la fois meilleurs et plus économiques dont le mullet s'accommoderait mieux.

La construction de bassins à alevins en bois ou en béton peut être économiquement réalisable et l'on peut penser qu'elle permet un meilleur contrôle du milieu. Mais dans les bassins de faible profondeur à parois de bois, l'alimentation artificielle du poisson pose des problèmes dus, en partie, à la faible croissance des diatomées qui constituent l'aliment d'élection du poisson. Elles ne suffisent pas à le nourrir mais sont suffisantes pour le détourner de tout autre aliment. Par ailleurs, les maladies sont difficiles à enrayer dans ces bassins, surtout lorsqu'elles sont dues à des organismes pathogènes internes puisque le traitement à l'aide de médicaments incorporés aux aliments n'est pas efficace.

LES CONCURRENTS

On a dit que le gobie était la proie des poissons carnivores vivant dans les enceintes d'élevage. Mais c'est aussi un concurrent du mullet à qui il dispute ses aliments. Si les gobies sont très nombreux (10,9 au m² dans un bassin), le nombre de mullets pouvant être élevés dans la même enceinte s'en trouvera réduit. Van Heukelem estime que, dans un bassin de 10 ha, les gobies consomment 62.000 kilogrammes de diatomées qui pourraient, théoriquement, produire 6.000 kg de mullets en 300 jours.

LES MALADIES

Dans les grands bassins d'une dizaine d'hectares, la maladie peut être une cause de mortalité sans qu'on décèle sa présence. C'est notamment le cas lorsque les poissons malades sont dévorés par des oiseaux ou par d'autres poissons carnivores. Dans certains bassins, les crabes arrivent à attraper les poissons dont les mouvements sont ralentis par la maladie; ils

s'en repaissent sans laisser la moindre trace de leur agression. D'autre part, les bassins sont souvent envahis par la mangrove ou par d'autres plantes qui s'accommodent de l'eau de mer. Les poissons malades cherchent refuge parmi les branches et les racines où ils peuvent mourir sans qu'on s'en aperçoive.

Dans les bassins de Molokai, on a enregistré de lourdes pertes dues à une maladie causée par un trématode monogénétique. Il s'agit d'un ver qui ressemble beaucoup au trématode d'eau douce Gyrodactylus elegans; il n'est d'ailleurs pas exclu que ce soit le même. Son apparition, qui est saisonnière, coïncide avec le début de l'été et peut durer plusieurs semaines au cours desquelles les pertes sont parfois élevées. On n'a essayé aucun moyen de lutte, bien que de faibles concentrations (0,26 à 0,58 pp) de Dylox (Trichlorofon) soient efficaces contre ce parasite.

Certaines maladies bactériennes prélèvent également un lourd tribut, en particulier dans les vases clos que constituent les aquariums et les petits bassins à alevins. Les agents étiologiques n'ont pas été identifiés. Les antibiotiques tels que la néomycine et la tétracycline donnent de bons résultats à condition que les poissons acceptent les aliments artificiels dans lesquels on peut introduire ces produits.

Kystes dus à des trématodes de la famille des hétérophyidés

Les alevins des mullets souffrent d'une parasitose assez sérieuse due aux métacercaires d'un trématode de la famille des hétérophyidés.

Ces trématodes sont représentés aux îles Hawaï par quatre espèces (Martin, 1958). Les métacercaires de Stellantchamus falcatus (Onje et Uishio, 1924) s'enkystent en grand nombre chez les alevins de mullet. Le mullet est le deuxième hôte intermédiaire; les premiers hôtes intermédiaires sont les escargots Stenomelania newcombi et Tarebia granifera et l'hôte définitif peut être le bihoreau commun Nycticorax nycticorax, le rat, la mangouste, ou l'homme. Le ver se développe dans la glande digestive des escargots que les cercaires quittent pour se répandre dans l'eau. Si elles rencontrent un mullet ou un autre poisson, elles jettent leur appendice caudal et pénètrent dans les muscles ou les muqueuses du poisson où elles s'enkystent. Si le poisson parasité est ensuite ingéré par un héron, par un être humain ou par un autre animal à sang chaud, les métacercaires se développent dans l'organisme de cet hôte jusqu'au stade du ver adulte qui, le moment venu, pond des oeufs. Ces oeufs peuvent à leur tour être mangés par l'escargot pour compléter le cycle.

On trouve de nombreux kystes de métacercaires sur des alevins de mullet de toutes les régions d'Oahu et de Molokai. Ces kystes forment une masse ovale translucide juste au-dessous du tégument muqueux qui recouvre les écailles. Ils sont souvent localisés sur le pédoncule caudal situé à la base de la nageoire caudale et, de temps à autre, tout le long du corps. Beaucoup de mullets ont des kystes logés dans les lamelles de leurs branchies. Un lieu d'élection semble être la jointure de l'opercule et de la tête, qui forme une zone protégée. On peut aussi trouver des kystes au voisinage de l'opercule, du cleithrum ou de la cavité branchiale. D'après Martin (1958), ils peuvent se loger dans l'oeil. Cela paraît probable bien que le cas n'ait jamais été vu par le personnel de l'Institut.

Il est loin d'être certain que les kystes puissent entraîner la mort des alevins, bien que les pertes enregistrées chez un groupe de poissons soient à l'origine de la découverte de cette affection. Si les branchies étaient envahies de kystes, la prolifération de l'épithélium pourrait provoquer l'asphyxie. En tout état de cause, la présence de kystes sous l'opercule et dans la région caudale doit être une gêne considérable.

Les Hawaïens sont très friands d'alevins de mullet crus. En fait, il conviendrait d'ajouter à la liste des prédateurs l'homme, Homo sapiens (hawaiensis). On vole beaucoup de mullets dans les bassins pour les vendre comme friandise à un demi dollar la poignée, prix de 1968. La consommation d'alevins de mullet crus peut provoquer une accumulation de ces parasites dans l'organisme, susceptible d'entraîner l'arrêt du coeur et la mort.

ALIMENTATION COMPLEMENTAIRE

Les poissons sont tellement nombreux dans certaines enceintes d'élevage qu'on a essayé d'apporter un complément à leur alimentation. Seul un aliment en boulette vendu dans le commerce a été expérimenté, en quantités relativement petites. Le produit a été répandu à la volée à la surface de l'eau dans la partie peu profonde où le poisson cherche généralement sa nourriture. Il semble être consommé, mais on ignore si les élèves en tirent un bénéfice quelconque. D'autres produits, tels que le son de riz, les sous-produits de meunerie, etc. peuvent concourir à l'alimentation du mullet élevé en bassin.

FUMURE

Aucun programme sérieux de fumure des bassins de pisciculture n'a été mis en oeuvre à Molokai. Des expériences tentées sur une petite échelle, il ressort qu'il est possible d'utiliser différentes combinaisons pour accroître la croissance des diatomées. Les nitrates paraissent faire davantage défaut que les phosphates. Des études visant à mieux déterminer les exigences des organismes benthiques en éléments inorganiques sont en cours.

RESUME

Le mullet peut être élevé dans les bassins de pisciculture des îles Hawaï. Pour le moment, on ne peut s'en remettre à la fécondation artificielle pour aleviner ces bassins, et il faut faire appel aux stocks naturels. La survie est meilleure lorsque l'alevinage intervient au moment où les alevins ont plus de 50 mm de long. Les enceintes d'élevage actuelles sont fermées par des murs de basalte et de corail. Leur profondeur est de 60 cm à 1,20 m du côté du large; du côté de la terre, le fond peut être complètement découvert à marée basse. Les diatomées poussent bien dans cette zone couvrant et découvrant. Or, ce sont les diatomées qui constituent le principal aliment du mullet d'élevage; le profil du fond du bassin paraît donc bon. Dans certaines de ces installations, le dépôt limoneux est trop épais; il réduit la superficie utile et rend l'eau opaque lorsque le vent souffle. Par ailleurs, il sert de refuge à une faune de vase qui, si elle fait concurrence au mullet en puisant aux mêmes sources d'alimentation, présente du moins l'avantage de fournir aux prédateurs carnivores des proies qui les détournent du mullet.

Poissons et oiseaux ne mangent qu'occasionnellement le mullet. Dans les conditions écologiques actuelles, leur action prédatrice ne pose pas de problèmes sérieux.

En revanche, la maladie peut être un important facteur de mortalité et la lutte chimique contre les ectoparasites pourrait s'avérer nécessaire. Quant aux suppléments alimentaires, on est mal documenté sur leurs avantages; c'est une question qui demande à être étudiée de façon plus approfondie.

Les études effectuées sur la fumure des bassins de pisciculture montrent qu'un apport de nitrates s'impose pour améliorer la production des diatomées.

Le prix de revient du mullet d'élevage n'a pas été calculé. La rentabilité de l'entreprise serait fonction de la qualité de sa gestion, du taux de mortalité, du prix marchand du poisson, etc. A Hawaï, où le mullet est relativement cher, la formule pourrait être économiquement viable.

BIBLIOGRAPHIE

- | | |
|-------------------------------|---|
| Ellis, James N.
1968 | Diseases of Mullet.
Report to the Director of the Oceanic Institute,
Oahu, Hawaï. |
| Gosliver & Brock
1965 | Handbook of Hawaiian Fishes,
University of Hawaii Press. |
| Hiatt, Robert W. | Food Chains in Hawaiian Fish Ponds. Part I,
Vol. 74-1944, Trans. Am. Fish Soc. |
| " " | Food Chains in Hawaiian Fish Ponds. Part II,
Vol. 74-1944, Trans. Am. Fish Soc. |
| Martin, W.E.
1958 | The Life History of Some Hawaiian Heterophyid
Trematodes.
Jour. Parasit. Vol. 44, No. 3, June 1958. |
| Summers, Catherine C.
1964 | Hawaiian Fish Ponds.
Bishop Museum Spec. Pub. 52. |
| Van Heukelem, William F. | Food Habits of Vertebrate Predators in Alii
Pond, Molokai.
Rept. to the Dr. of the Oceanic Institute,
Oahu, Hawaï. |