

Esonero di Acquacoltura a fine dicembre

Ripasso passate lezioni:

- La **trota iridea** è la specie più importante.
- la **separazione produttiva** tra la crescita e l'allevamento larvale riguarda non soltanto i pesci, ma in generale la zootecnia. È estendibile per tutti gli allevamenti.
- la trota iridea fa parte della **famiglia dei salmonidi**, i pesci carnivori più allevati al mondo. In Europa soprattutto il **salmone atlantico**.
- L'acquacoltura non è soltanto quello che mangiamo, ci sono anche le specie ornamentali che sono importanti.
- **Zooplankton e fitoplankton**. Lo zooplankton fa parte dell'alimentazione naturale dei pesci nei primi stadi di sviluppo. In acquacoltura marina dobbiamo fornire ai pesci marini (le due principali specie allevate in Italia sono la spigola e l'orata) zooplankton vivo. Zooplankton sono quegli organismi di dimensioni microscopiche che servono in Acquacoltura per le specie soprattutto marine.
- La separazione produttiva è un concetto importante e trasversale dell'acquacoltura.
- **Differenza tra avannotteria di pesci di mare e avannotteria di pesci d'acqua dolce**, cioè di trote, è che le trote possono mangiare mangime artificiale granulare. Quando andremo in Valle d'Aosta vedremo gli alimentatori automatici da cui viene erogato il mangime tutti i giorni che è sotto forma di una polverina possiamo dire granulare. "Automatic feeder" sono i distributori automatici di mangime. L'aspetto importante è che c'è una progressiva automazione: si cerca di togliere la manodopera. Trovo degli escamotage in modo che ci sia la macchina che alimenta i miei pesci.
- **Sostenibilità**
- **Mangime inerte**
- **Allevamento intensivo ed estensivo**. Specie di allevamento estensivo: carpa, i ciprinidi d'acqua dolce, la carpa comune, la carpa testa rossa, che non sono specie di interesse per l'Italia ma per la Cina. I **ciprinidi** sono specie di pesci d'acqua dolce, degli stagni. Molto spesso è acquacoltura estensiva. Quando si vedono pesci carnivori d'acqua dolce, che sono tutti salmonidi, la trota e il salmone atlantico in Nord Europa; in mare vedete la spigola e l'orata. Lì c'è una tecnologia più elevata.
- I parametri chimico-fisici delle acque più importanti in un allevamento di pesci sono la **temperatura dell'acqua** (intorno ai 13-15 gradi, l'optimum termico); in acqua dolce invece intorno ai 22-26 gradi, ed è l'optimum termico dell'allevamento della carpa. Quindi ci sono queste 2 grandi differenze.
- La **farina di insetti**, fa parte della sostenibilità moderna dell'acquacoltura. Acquacoltura moderna: nell'immaginario collettivo vuol dire aumento della densità, aumento della produzione, un po' un'immagine negativa, anche caricata

dai mass media. I documentari e i report devono essere così altrimenti nessuno se li guarda. Qualunque aspetto lo trattano caricando gli aspetti sensazionalistici. Passa un'immagine nell'immaginario comune complessivamente negativa. Invece, per esempio in acquacoltura moderna intensiva quando si sforza e sostituiamo farina di pesce con farina di insetti, diventiamo più sostenibili.

La farina di insetto è ottenuta da un dittero, da una mosca che si chiama **Hermetia Illucens** o black soldier fly, l'insetto più allevato al mondo. L'insetto ha una grande capacità di convertire.

Gli insetti sono così diffusi e importanti perché si possono dare gli scarti, gli scarti di una mensa, gli puoi dare un substarto veramente vario e loro sono in grado di crescere, sono molto poco selettivi. Riescono ad essere alimentati molto semplicemente.

Questo fatto di poter utilizzare dei sottoprodotti per alimentare gli insetti e poi alimentare un animale zootecnico introduce l'argomento di economia circolare che piace tantissimo, e sviluppo sostenibile, a questo concetto della transizione ecologica. Dobbiamo cercare di creare in qualche modo dei circoli virtuosi. La farina di insetto è vantaggiosa rispetto a questo perché mentre la **farina di pesce** io la pesco, la utilizzo e poi devo continuare a pescarne, perché viene da pesci selvatici, la farina di insetto è una risorsa rinnovabile perché io posso fare degli allevamenti, alla mensa gli scarti si potrebbero convertire.

- **Alimentazione endogena**, fa parte della bioecologia, protezione delle specie. Qua non è soltanto quello che mangiamo ma è anche un'acquacoltura al servizio dell'ambiente naturale.
- La **farina di soia** ha un alto contenuto proteico, viene utilizzata tantissimo attualmente. È una materia prima largamente utilizzata nell'alimentazione dei pesci e nella zootecnia in generale, soprattutto dei monogastrici. È una materia prima prodotta in larga scala dei sottoprodotti che vengono utilizzati, perché si estrae l'olio dalla soia. Il residuo proteico della farina di soia viene ampiamente utilizzato in zootecnia.

È una materia prima nuova ma non è paragonabile il livello di utilizzo della farina di insetti rispetto alla farina di soia: la farina di insetti riveste per adesso piccolissime quote di mercato, è ampiamente sperimentata ed è la sperimentazione che sta spingendo verso la farina di insetti, ma non è paragonabile dal punto di vista produttivo.

Tutte le slide che d'ora in poi farò vedere sono concetti che ripeto ma con la slide è più facile seguirmi. Concetti semplici, non mi soffermerò tantissimo.

La riproduzione artificiale in trotilcoltura:

La dedizione dei produttori avviene soprattutto sulla crescita quando parliamo di allevamenti che vanno al consumo, e un ciclo produttivo e la taglia commerciale della trota e della spigola orata: dura circa un anno nella trota; da 12 a 14-16 mesi in media per la spigola e l'orata.

Taglia commerciale uguale: 300-350 grammi. È facilissimo ricordarsela perché è il pesce che c'è nel piatto quando andiamo al ristorante: quando vediamo sti pesci così terribilmente simili tra di loro, è la prima banalissima indicazione che sono pesci d'allevamento perché in natura non se ne pescano, non sono animali che vengono pescati così regolarmente, poi la

trota iridea non viene assolutamente pescata.

Qua quindi stiamo parlando di riproduzione artificiale nei confronti di pesci che vengono selezionati essenzialmente per la velocità di crescita, per le dimensioni. Questo è il target della trota coltura alimentare. Diverso è se fossi interessato invece ad una selezione artificiale per i riproduttori per l'acquacoltura ornamentale.

Nell'**acquacoltura ornamentale** riveste un enorme significato la livrea, la colorazione. Un pesce che a me, ignorante, una carpa koi sembra identica all'altra (con le stesse macchie bianche, rosse e gialle vagamente simili), per un estimatore, un allevatore di pesci invece ha un valore enormemente più bello.

Però, se rimaniamo **nella zootecnia alimentare la velocità di crescita è l'aspetto più importante**. Nel ciclo produttivo la prima fase, la fase produttiva, avviene nei mesi invernali, perché in condizioni naturali avviene nei mesi invernali. Ci sono delle vasche nelle quali vengono tenute le uova, che si chiamano un tempo tropoli californiani, che erano orizzontali, adesso sono stati complessivamente sostituiti da dei vasi verticali, che si chiamano **vasi di Zug**, che ottimizzano lo spazio.

Adesso siamo ad ottobre, tra un po' bisogna riprodursi, mi tengo le uova per circa un mese aspettando che loro si schiudano. Si parla di 300-320 gradi/giorno. I gradi/giorno vogliono dire 30 giorni alla temperatura di 10 gradi: 320 gradi/giorno è l'unità di misura di incubazione delle uova di trota. Nello sviluppo i pesci sono molto condizionati dalle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua, in particolare dalla temperatura. Per cui io devo dire che dura 32 giorni alla temperatura di 10 gradi centigradi. Questo è il risultato del prodotto del numero di giorni per la temperatura a cui avviene l'incubazione.

L'incubazione avviene negli incubatoi. Nelle avannotterie di trote la temperatura è più bassa rispetto a quella della crescita. Nelle avannotterie le acque sono più fredde perché le trote depongono le uova in natura nella parte alta dei fiumi in cui vivono. Quindi, fanno una migrazione che si dice tecnicamente in natura potamodroma, cioè all'interno dei fiumi, le trote che vivono per esempio a Torino, risalgono i fiumi verso la parte alta del Po, Valle Pellice, Valli di Lanzo e vanno a deporre le uova nella parte alta dei fiumi, perché lì sono condizioni idonee. Qualcuno si ricorda, della volta scorsa, del sacco vitellino, riserve endogene ed esogene.

Quindi io riproduttore di trote nell'ambiente artificiale devo riprodurre quelle condizioni lì: nell'avannotteria ho una temperatura d'acqua più bassa. L'optimum termico è di 10 gradi. Questo è un particolare tecnico che vi chiederò probabilmente all'esame: l'optimum termico è lo stesso? No, perché gli animali adulti sono più tolleranti, vivono a temperature un po' più alte, tra i 13 e i 15 gradi. L'avannotto e la trotella invece hanno una temperatura ideale intorno ai 10 gradi. Anche le condizioni d'ossigeno, l'ossigeno dev'essere sempre intorno alla saturazione completa alla temperatura di 10 gradi dovrebbe essere mediamente intorno ai 10-12 milligrammi/litro.

Però il concetto importante è che intanto l'uomo ha copiato quello che succedeva in natura, nelle avannotterie faccio molta più attenzione, nelle avannotterie ho l'acqua fredda, nelle avannotterie schermo le finestre, sono locali che dovrebbero essere teoricamente bui, perché le uova delle trote vengono deposte in natura sotto uno strato di ghiaia, al buio, e la luce è tossica per le uova. Loro hanno delle aree di riproduzione, poi il maschio passa, feconda e ricopre di ghiaia. Quindi nelle avannotterie io non vado con la ghiaia a ricoprire e scoprire le uova: schermo tutte le finestre, tengo al buio. Quindi l'avannotteria

dovrebbe essere non al buio completo ma in uno stato di semioscurità. La temperatura non deve subire degli sbalzi. Piccole variazioni di temperatura potrebbero essere pericolose per gli animali. La trota adulta non è che sopra i 15 gradi muore: 16-18 gradi cominciano a vedere negli allevamenti l'incidenza di patologie che si diffondono. Gli adulti sono più resistenti agli sbalzi di temperatura.

Le uova, al momento della comparsa dell'occhio, dopo 3 settimane circa, sulle 4 che dura possono essere spostate, portate in queste vasche di dimensioni complessivamente più grandi. I primi stadi avvengono all'interno, il mangime ha una quantità di proteine più alta e poi progressivamente si passa alla taglia di vendita. I riproduttori a due anni d'età possono riprodursi. La riproduzione della trota iridea avviene attraverso quella che in italiano si chiama spremitura delle femmine. Le femmine vengono proprio spremute per favorire l'emissione delle uova. Non è un trattamento particolarmente invasivo per questi animali e dopo vengono spremuti i maschi per produrre il liquido seminale all'interno di una vaschetta dove avviene la fecondazione. Non è un trattamento invasivo perché gli operai che lo fanno routinariamente hanno una manualità e quest'operazione dura poco. Dopo che le femmine vengono premute per deporre le uova e poi vengono premuti i maschi sopra le uova per produrre il liquido seminale, dopo teoricamente con una penna d'uccello vengono mescolate in modo che avvenga la fecondazione.

Nelle slide vedete la scodella con questo materiale rossastro sul fondo: quelle sono le uova, che sono molto ricche di lipidi. In natura succede che la femmina depone le uova e poi il maschio passa a fecondarle. In inglese spremitura è stripping. Un fenomeno comune a tutti i salmonidi. Nello stesso modo della femmina viene spremuto il maschio. Con un maschio si fecondano più femmine. Quindi la spremitura è completa nel caso della femmina e parziale nel maschio. Il liquido seminale è biancastro.

Gli allevatori più avveduti fanno una selezione dei riproduttori, dovrebbero. Cioè, dovrei indagare un po' la percentuale di mortalità, di sopravvivenza degli avannotti, insomma farmi un po' di idea generale di quello che succede sui pesci. In Piemonte la mia sensazione è che non si facesse molta attenzione, per cui quello che si prendeva in considerazione erano i pesci più belli, più grossi.



Quindi avviene la fecondazione in queste vaschette e poi vengono travasate in vaschette col fondo grigliato chiamati troboli californiani. La trota iridea si riproduce classicamente da novembre ad aprile. Negli anni recenti vengono riprodotte le trote anche al di fuori di quel periodo, tutto l'anno, perché viene indotta la riproduzione artificiale attraverso l'alterazione del fotoperiodo. Approssimativamente da una decina d'anni anche in Piemonte anche in Piemonte è stato adottato questo miglioramento tecnico che gli avannotti mi arrivano durante tutto l'anno. Un tempo gli allevatori potevano ricevere avannotti solo durante novembre e aprile, perché le avannotterie specializzate, soprattutto nel Veneto, si sono specializzate a ottenere uova anche al di fuori del periodo classico di riproduzione. Al fondo di queste vasche ci sono delle griglie e durante lo sviluppo di queste uova vengono eliminate le uova bianche perché se succede qualcosa, vi è il controllo della mortalità, dello sviluppo embrionale. Se un uovo di trota diventa bianco è perché precipitano le proteine del vitello. L'uovo da eliminare viene allontanato con una pinzetta, con dei tubicini.



Gli avannotti e le uova ottenute con l'alterazione del ciclo circadiano erano più esposti a patologie.

La patologia più diffusa in acquacoltura è la **saprolegnia**, un fungo acquatico che induce la saprolegnosi. Si sviluppano soprattutto quando ci sono temperature ambientali non idonee.

Sapete che Torino ha una tradizione in fatto di **ittiopatologia**, in particolare un celebre professore, **Pietro Dittino**, che insegnò all'Università di Torino, è il fondatore della società europea di ittiopatologia. Dittino affermava: "Un veterinario che indicasse una moria di uova di trote per saprolegnosi dimostrerebbe una grande ignoranza veterinaria poiché la patologia non è una causa, ma è un effetto".

Quando ottengo una partita sbagliata di uova perché o sto sbagliando ad allevarle o la fecondazione è andata male (o il maschio o la femmina non si sono riprodotti), allora subito si può vedere l'incidenza della **saprolegnia**. Questo è dunque il nesso causale: **la saprolegnia non è una causa, ma è un effetto**.

Dopo il Professor Dittino, che è vissuto negli anni '60, gli scienziati moderni, fra cui dei famosi scienziati norvegesi, come Skerman e Stein(?), hanno affermato che ultimamente la saprolegnia è da ritenersi come causa di mortalità. Noi però, non dobbiamo considerarla come tale poiché nella stragrande maggioranza dei casi è un effetto (fino ad anni fa, era esclusivamente considerata così,

adesso come abbiamo visto, gli studiosi moderni hanno detto che qualche volta può essere ritenuta anche come causa).

Spieghiamo il concetto di saprolegnia come "effetto": quando qualcosa nell'allevamento va male, io vedo la comparsa di una sorta di muffa bianca sulla pelle dei pesci nel periodo riproduttivo (se andremo a dicembre a vedere i riproduttori vedrete che alcuni hanno delle macchie bianche che ricordano una sorta di muffa). Questo è proprio l'effetto della saprolegnia. I riproduttori nel periodo invernale hanno delle interazioni aggressive fra di loro dovuta alla competizione fra maschi, infatti i riproduttori anche se sono in allevamento, mantengono le loro caratteristiche naturali e interagiscono fra di loro talvolta con aggressività poiché competono per la femmina e quindi a volte, si feriscono. Sulla loro pelle si vedono delle strisce, la presenza di macchie grigie, i pesci hanno pinne rovinate. La lesione dell'animale, la lesione corporea è la via di accesso per le patologie, fra cui la saprolegnia.



Se vedo queste chiazze bianche o grigie sui pesci posso rimuoverle con una pinzetta se ho manodopera. Se non ho manodopera e non ne vedo tantissime, ossia se su milioni di uova l'incidenza è bassa, posso lasciarle.

Nelle vasche i pesci malati si trovano più spesso al fondo della vasca perché si fanno trascinare dalla corrente in quanto non sono vitali.

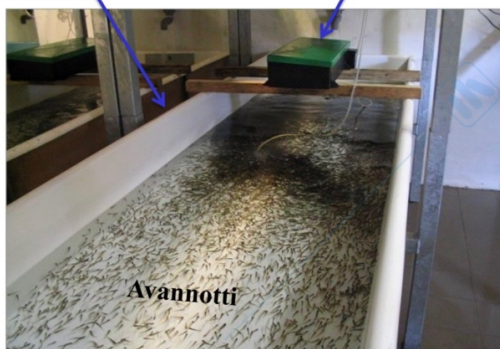
Infine, la saprolegnia è più pericolosa per le uova, ma abbiamo visto che si può sviluppare anche nell'individuo adulto dove si vede molto più facilmente nel periodo riproduttivo.

Avannotteria di trote iridee

Avannotteria di trote iridee

Vasca in vetroresina

Distributore automatico di mangime



Gli avannotti richiedono cibo di migliore qualità

9

Questo è un alimentatore paragonabile nel concetto all'alimentatore impiegato dagli americani che abbiamo visto la volta scorsa, ma in particolare questo è molto più efficiente. Quando andate in

un'avannotteria vedete delle vasche di vetroresina grandi 4, 5 o 6 m (non c'è una misura stabilita, ogni allevatore fa come ritiene).

Si immagini che l'avannotteria sia l'aula: l'acqua corre lungo i lati poi, dal lato esterno attraversa le vasche contenenti le uova di trota, arriva al fondo e poi viene trascinata verso l'uscita. **Ogni singola serie di vasche è separata dall'altra** cioè l'acqua che finisce in una vasca non finisce poi in un'altra. Le serie sono separate per evitare il rimescolamento dell'acqua, quindi, in presenza di patologie, queste non verrebbero trascinate fra le vasche. Sono banali accorgimenti che nell'insieme garantiscono una **gestione ottimale**. Anche le spazzole con cui pulisco le vasche sono separate. In una gestione ottimale ho una spazzola (si usano delle banali scope per pulire il fondo se ci sono dei residui) però io dovrei avere, se fossi una persona avveduta, **tante spazzole quante vasche** per non trascinare niente da una parte all'altra.

Prima di entrare in un allevamento (a Morgex, dove andremo in Valle d'Aosta, non penso ci sia) noi dovremmo mettere i piedi nel disinfettante.

In acquacoltura non ci sono molti problemi perché, mentre gli allevamenti bovini sono tanto diffusi, è molto più remota la possibilità ad esempio, che voi siate vettori di patologie negli allevamenti di pesci per un fatto molto semplice: ci sono 17.000-18.000 allevamenti di bovini in Piemonte e **24** allevamenti di pesce, di cui gli importanti saranno 4 o 5.

La differenza numerica è esorbitante, di fatto l'acquacoltura non è un settore sviluppato, ecco perché il corso è così breve. Tuttavia vorrei farvi capire quali sono le prospettive di questo settore.

Produzione trote "tutte femmine"

I **maschi non vengono commercializzati** perché hanno un valore commerciale più basso: hanno carni più dure, inspessimento della pelle, diminuzione della massa corporea. Ciò si deve allo sviluppo delle **caratteristiche sessuali secondarie** che alterano le **caratteristiche organolettiche**. Dunque si è fatto in modo di produrre trote **tutte femmine**, salmoni tutte femmine, le spigole e le orate sono invece sia maschi che femmine. Nell'orata c'è una piccola diversificazione perché avviene l'inversione del sesso. C'è quindi una **zootecnia sessista** che favorisce ampiamente le femmine.

Come vengono ottenute? Vengono ottenute con una **manipolazione cromosomica** dei **riproduttori** che fa in modo che ci siano solo trote femmine.

Controllo del sesso

Praticamente, nei primi stadi di sviluppo viene fornito nell'alimentazione nello stock dei riproduttori una sostanza d'azione estrogeno-simile che si chiama 17 alfametiltestosterone, 750°C/giorno: per 75 giorni integro nell'alimentazione di queste trotelle questo farmaco ad azione ormone-simile quindi le femmine acquisiscono le caratteristiche di neo maschi, diventano somaticamente dei maschi e produrranno degli spermatozoi con un corredo cromosomico femminile. Gli spermatozoi di questi maschi, portando dietro un corredo cromosomico femminile, al momento della fecondazione con le uova regolari producono solamente trote femmine.

Questo è il meccanismo con cui sono ottenute le trote tutte femmine. È una manipolazione cromosomica che riguarda i riproduttori e non riguarda i pesci che mangiamo. I genitori dei pesci che abbiamo prodotto hanno subito questa manipolazione cromosomica.

Dopodiché io voglio produrre femmine senza ovaie perché le ovaie da un punto di vista commerciale abbassano il valore commerciale del prodotto finale, infatti le ovaie nel pesce sono eliminate al momento dell'eviscerazione.

Per fare in modo che non ci siano queste ovaie dunque viene indotta una triploidia.

Quest'ultima è ottenuta o con uno shock termico o durante i primissimi stadi di sviluppo o più spesso con uno shock pressorio: con uno shock di pressione delle uova viene inibita la distruzione del globulo polare per cui le femmine diventano triploidi.

Questo ha un effetto positivo sul consumatore perché la resa della macellazione aumenta: le ovaie occupavano una parte significativa del pacchetto viscerale, invece ora non essendoci più, lo spazio lasciato è stato guadagnato dal filetto.

Ho anche un aspetto positivo in termini di **impatto ambientale** perché se questi pesci sfuggissero al controllo durante un'inondazione (tipicamente nella storia dell'acqua coltura, l'inondazione è stato uno dei sistemi con cui i pesci sono sfuggiti dal controllo) la sterilità diffusa non ne consentirebbe la riproduzione. In realtà non si può essere sicuri al 100% poiché non abbiamo il controllo su tutti gli animali: ad esempio, le trote iridee da allevamento sono state impiegate nella pesca sportiva per l'impossibilità della loro riproduzione, ma 25 anni fa circa, hanno trovato nel Veneto e in Trentino alcuni esemplari. Quindi la natura "facit saltus".

I paesi occidentali sono per fortuna molto più cauti sull'introduzione di specie esotiche dei paesi in via di sviluppo. Quest'ultimi sono molto più lassi sull'esportazione di pesci da una parte all'altra del mondo. Il Brasile, che è la culla della biodiversità acquatica e terrestre, importa specie da allevare dall'Europa. Ad esempio in Brasile viene allevato il salmone atlantico perché nelle zone rurali i governi locali (e anche in Cina, dove non hanno remore per introdurre specie esotiche) pensano ai consumi delle persone. È un lusso dei paesi occidentali quello di proteggere l'ambiente naturale, di sapere quali sono i rischi che si corrono e di non fare determinate scelte. Nei paesi in via di sviluppo si pensa prima ai bisogni delle persone, a sfamarle. E quindi le normative sono più lasse e c'è un cosmopolitismo indotto, ossia c'è una diffusione planetaria di alcune specie. La carpa per esempio, è storicamente una specie che si è molto diffusa. Nel bacino del Murray in Australia la carpa europea ha fatto tantissimi danni alle specie esotiche.

Dunque, si noti come la diffusione di questa pratica che è frutto dell'acqua coltura moderna intensiva ha un effetto protettivo nei confronti dell'ambiente naturale. **Il binomio intensivo = pericoloso e rischioso deve essere ridimensionato**, non è sempre vero. il discorso non vale solo per l'acquacoltura ma vale per la zootecnia.

Quando si parla di **acquacoltura da ripopolamento** si citano questi piccoli allevamenti che sono quelli che servono. È una parte molto bella dell'acquacoltura che va nella direzione della diminuzione dell'impatto ambientale perché stiamo proteggendo una specie che in natura è in condizioni rischiose, la riproduciamo con le tecniche viste per la trota iridea, che sono identiche anche per la trota fario. Nelle valli di Lanzo e nelle valli Pellice, Chisone trovo gli incubatoi di valle che sono dei piccoli allevamenti gestiti da volontari da associazioni di pescatori che fanno riprodurre le trote autoctone in condizioni controllate e rilasciano in ambiente naturale le trotelle che hanno scampato il pericolo della preliezione che è molto più alto durante la fase dell'incubazione. Io le sottraggo dall'ambiente naturale le proteggo e le rilascio dopo. Non soltanto faccio quest'operazione di **sottrazione-protezione** ma scelgo anche gli esemplari che si riproducono. Bisogna fare attenzione che le trote siano autoctone e questo io non lo vedo solo dalla livrea ma anche dalla genetica.

Principali norme igienico sanitarie nelle avannotterie di trote

- **Evitare l'accesso di persone esterne**
- **Disinfettare scarpe operatori e ruote automezzi** (le ruote del carro che portano il mangime agli avannotti sono vettori di patologie. Il camion che porta il mangime da un allevamento all'altro passa le ruote in delle vasche con disinfettante, che potrebbe contenere composti dello iodio oppure la formalina in modo che si disinfettino le ruote)
- **le vasche vanno separate e tenute a bagno in disinfettante** (Il disinfettante più usato è l'acido per cloridico e si chiama Detarox e non dà impatto ambientale perché I legislatori giustamente si sono occupati anche dei disinfettanti usati in acqua coltura. La formalina che

veniva utilizzata prima, ora viene utilizzata soltanto per la pulizia delle vasche e non per la disinfezione delle uova dei pesci

- **Lavare e disinfettare le vasche prima di trasferire i pesci**
- **Impedire l'ingresso ad animali uccelli ittiofagi, ratti e gatti** (gli uccelli ittiofagi sono una grande piaga nell'acqua cultura piemontese e italiana in generale: ci sono i cormorani gli aironi le nitticore che provocano un danno diretto per i pesci che mangiano. E c'è un danno più alto indiretto da quei pesci che non riescono a mangiare e che feriscono. Questo è molto più incidente come pericolo nella diffusione degli uccelli e ti ho faggi il singolo pesce a mangiato da un cormorano che pesa circa 1,5 kg non fa un grande danno all'allevato ma nei pesci che ferisce si sviluppano subito patologie come le micosi. E lì l'animale è destinato a morire non c'è. Nell'acqua cultura non sicura il singolo pesce in acqua coltura assicurano le vasche di pesci migliaia di pesci E il singolo individuo perde di importanza. Qual è il ruolo del veterinario nel settore dell'acqua cultura? È un ruolo preventivo. Bisogna prevenire lo sviluppo delle patologie).

L'alimentazione

I principi nutrizionali più importanti sono le **proteine**. Nell'allevamento dei pesci ci siamo imbattuti per la prima volta nella storia della zootecnia in animali carnivori.

Altri animali carnivori che vengono allevati: i rettili ornamentali.

Un rettile non europeo di interesse della zootecnia alimentare è la soft shell tortoise (in lat. "Pelodiscus sinensis") ossia la tartaruga d'acqua dolce che viene allevata in Cina per il consumo umano. Anche il coccodrillo viene allevato ma in quantità minoritarie. Gli allevamenti sono o in Sudafrica o in Australia e la sua pelle è il principale prodotto, mentre la sua carne è un sottoprodotto. Il rettile più allevato al mondo da un punto di vista alimentare è la tartaruga che assomiglia grosso modo alla "Trachemys scripta" ossia la tartaruga domestica.

Dicevo dobbiamo fare attenzione alle proteine e ai lipidi perché essendo carnivori (allevare una trota è come allevare un leone) o meglio, essendo piscivori, ne consumano tantissime, mentre i carboidrati per loro hanno uno scarso valore.

Un'altra cosa, la differenza fra **vegetariano** e **erbivoro** (su questa definizione ho bocciato): vegetariano è una scelta, erbivoro è una condizione fisiologica.

Quindi noi quando parliamo di animali dobbiamo dire necessariamente "erbivori".

La definizione di "vegetariano" si riferisce esclusivamente all'essere umano perché sta compiendo una scelta: come afferma l'antropologa Gute Broke "L'homo sapiens è un primate tropicale onnivoro".

I **carboidrati** ai pesci non servono a nulla poiché non riescono a digerirli.

Le vitamine e i sali minerali sono importantissimi ma sono inclusi in pochissima quantità.

La qualità dell'alimento e la granulometria cambiano durante la crescita: gli avannotti appena nati nascono in condizioni avverse, quindi hanno un'**alimentazione endogena**, una riserva alimentare che viene dalle riserve corporee.

Poi le uova di trota sono molto più grandi rispetto alle uova di carpa. Una trota di 1 kg fa 25.000 uova invece la carpa ne fa 70.000-90.000 e sono uova molto più piccole.

Le uova non schiudono tutte poiché la mortalità è pari al 90%. La qualità fra le due uova cambia, ma cambia anche la quantità.

Il pesce adulto mangia una percentuale di biomassa corporea variabile fra 1,3-1,5-1,6%, l'avannotto mangia meglio e mangia "ad libitum" cioè viene alimentato con una quantità che è considerata al massimo intorno al 4-5% del peso corporeo. Non si fa economia sugli avannotti quindi ad essi si dà molto più cibo proporzionalmente e se ne dà anche di migliore qualità. Queste sono differenze in percentuale che vanno conosciute.

Anche i riproduttori sono alimentati con un po' più di attenzione non tanto sulla quantità ma sull'attenzione per gli antiossidanti e le sostanze che fanno bene ai pesci.

Il paradosso dell'acquacoltura

La trota è un pesce carnivoro perciò è importante la **farina di pesce**.

Il 70% dei mangimi in commercio dell'acquacoltura è fatto da farina di pesce, di cui il principale produttore mondiale è il Perù.

Fish meal

Il Pacifico che un tempo era il mare dei balenieri, nei tempi moderni è diventato il mare dei pescatori di aringhe "**Harring Meal**": la farina di pesce più importante.

I principali produttori sono il Perù e la Danimarca. Quest'ultima pesca questo pesce azzurro che poi va nell'industria mangimistica soprattutto per i pesci e per i maiali. Questo disturba gli ambientalisti perché noi nutriamo i pesci con il pesce.

Si ricorre allora agli oli vegetali, ma l'olio più importante è l'**olio di pesce**.

Vengono utilizzati oli vegetali come l'**olio di soia** (per tradizione quello che non va bene per l'uomo viene indirizzato nella filiera zootecnica).

Un mangime dal punto di vista spannometrico contiene fra il 45-65% di proteine grezze (questa percentuale è da ricordare perché l'unica volta che la si trova nella zootecnia) e il 18-25% di lipidi viene ottenuto attraverso la produzione di **mangimi estrusi**, che sono i mangimi più diffusi dal punto di vista tecnologico, esistono infatti anche i **mangimi pellettati**.

Il pellettato e l'estruso hanno la stessa identica forma, la differenza è compositiva.

Nella composizione di un mangime pellettato si arriva sino al 15% di lipidi perché si è ottenuto dalla miscelazione degli ingredienti, invece nell'estrusione c'è un trattamento termico e di pressione oltre alla miscelazione e ciò permette una maggiore inclusione di lipidi che può arrivare fino al 25% ed in alcuni casi sino al 28%.

Quindi l'estrusione è quella tecnica mangimistica utilizzata soprattutto nell'alimentazione dei pesci che permette attraverso un trattamento di pressione e termico del mangime l'inclusione di percentuali di lipidi superiori al 15%.

Perché si chiama farina di estrazione di soia? Perché io ho estratto l'olio, che do agli esseri umani e la farina di estrazione di soia, che è ricca di proteine, la do agli animali.

La soia però, contiene delle sostanze antinutrizionali.

Nella farina di soia ci sono sì delle proteine importanti però ci sono anche delle sostanze antinutrizionali che ne abbassano la digeribilità. Queste sostanze ci sono perché in natura hanno un effetto repulsivo nei confronti dei predatori. Esse vengono bypassate con dei trattamenti termici, infatti queste sostanze antinutrizionali sono termolabili: quando la farina di estrazione di soia viene trattata termicamente esse vengono in parte disattivate.

Questo ne permette un migliore assorbimento da parte dei pesci.

E poi c'è il discorso della **selezione genetica** della soia utilizzata in allevamento: non c'è nessuna evidenza scientifica che la soia geneticamente modificata possa essere negativa per l'essere umano. Dovrebbe trattarsi di un effetto indiretto per l'interposizione del pesce all'uomo.

È veramente remoto anche da immaginare quindi si riconferma il binomio "moderno non vuol dire necessariamente rischioso".