FESTIVAL DELLO SVILUPPO SOSTENIBILE 2025

PROMOSSO DA ASviS Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile

Acquacoltura ed insetti: il contributo dei sottoprodotti del riso per una troticoltura sostenibile

VENERDI 23 MAGGIO

Francesco GAI

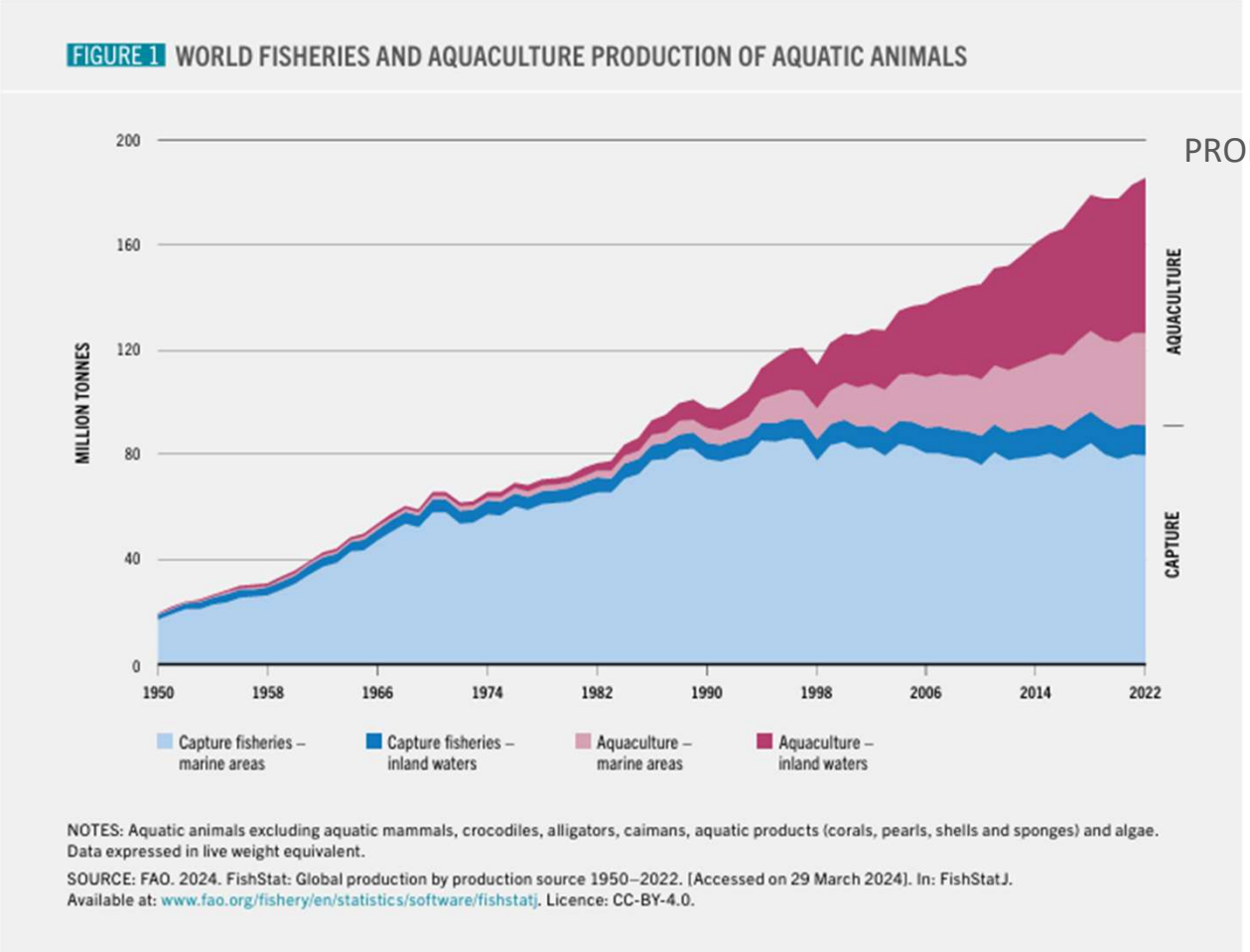
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
UNIVERSITÀ DI TORINO
DISAFA Università degli studi di Torino
Consiglio Nazionale delle Ricerche ISPA ISTITUTO DI SCIENZE DELLE PRODUZIONI ALIMENTARI

Cosa si intende per acquacoltura?

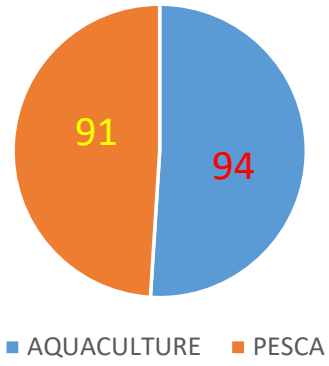
L'acquacoltura, o acquicoltura, è l'allevamento di organismi acquatici, principalmente pesci, crostacei e molluschi, ma anche la produzione di alghe, in ambienti confinati e controllati dall'uomo.

L'acquacoltura si differenzia dalla pesca nel fatto che l'uomo non si limita ad attingere dagli stock naturali, ma crea le condizioni per un allevamento continuativo e controllato delle specie d'interesse.

2022: Produzione globale (acquacoltura + pesca) : 185 mtonn

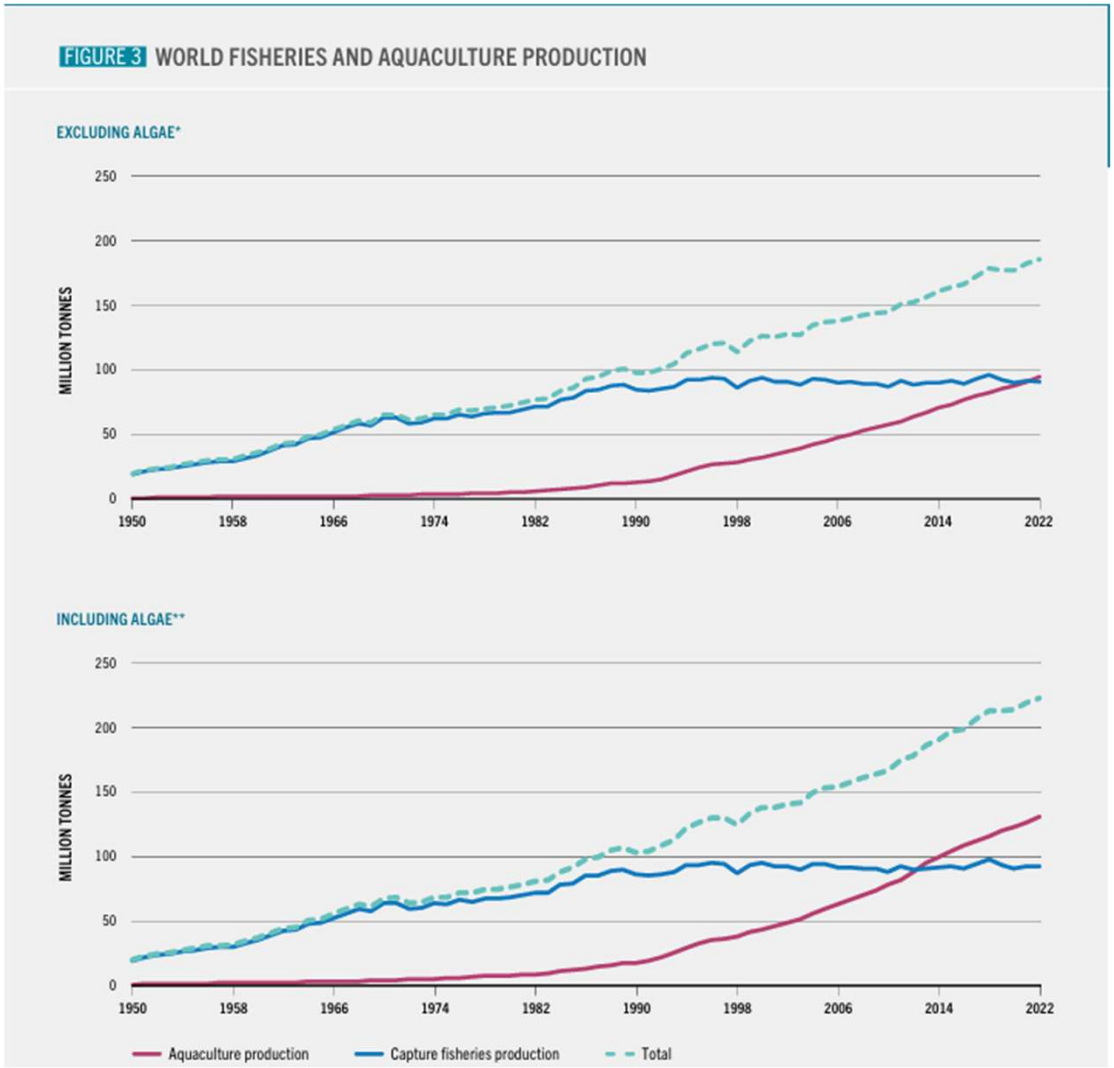


PRODUZIONE GLOBALE



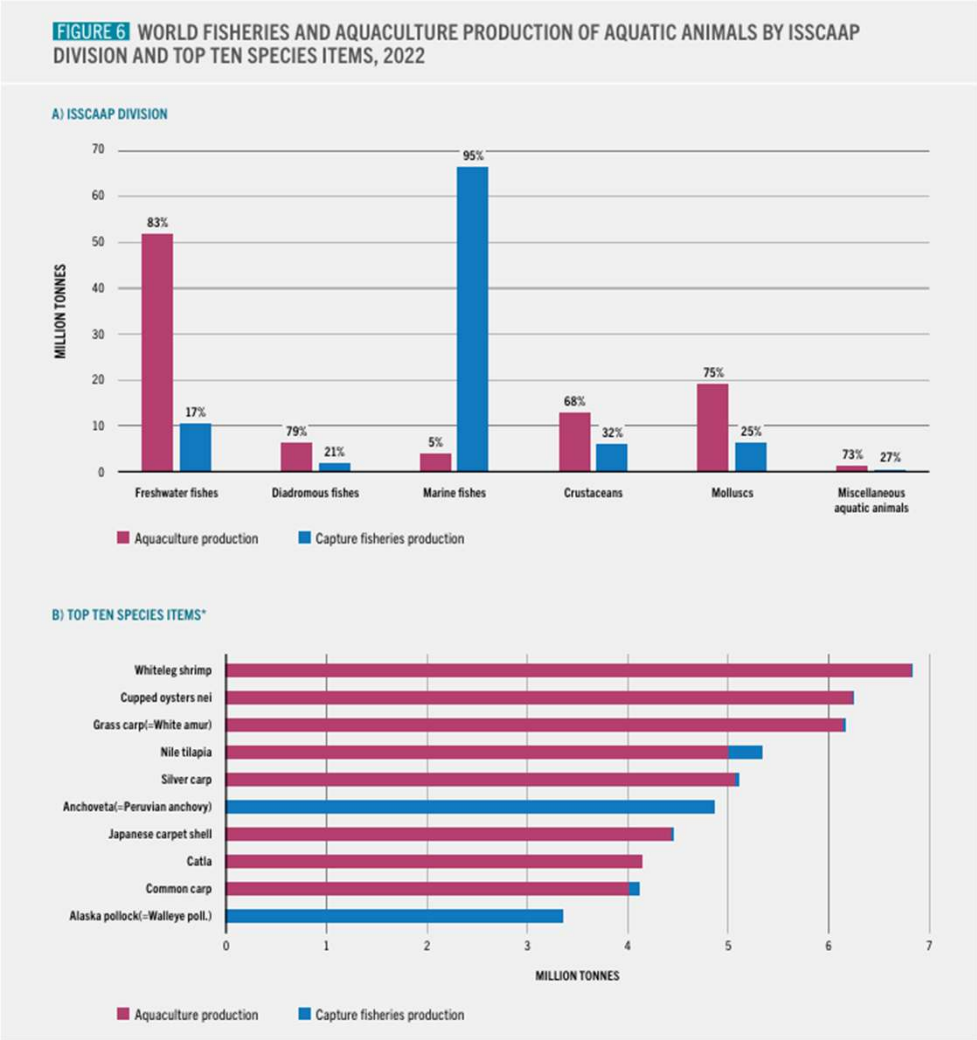
http://www.fao.org/publications/sofia/2024/en/

I PRODOTTI DI ACQUACOLTURA SORPASSANO QUELLI DELLA PESCA!



http://www.fao.org/publications/sofia/2024/en/

QUALI SPECIE SI ALLEVANO MAGGIORMENTE?



http://www.fao.org/publications/sofia/2024/en/

API ASSOCIAZIONE PISCICOLTORI ITALIANI

info@acquacoltura.org | 045 580978 |

AREA SOCI

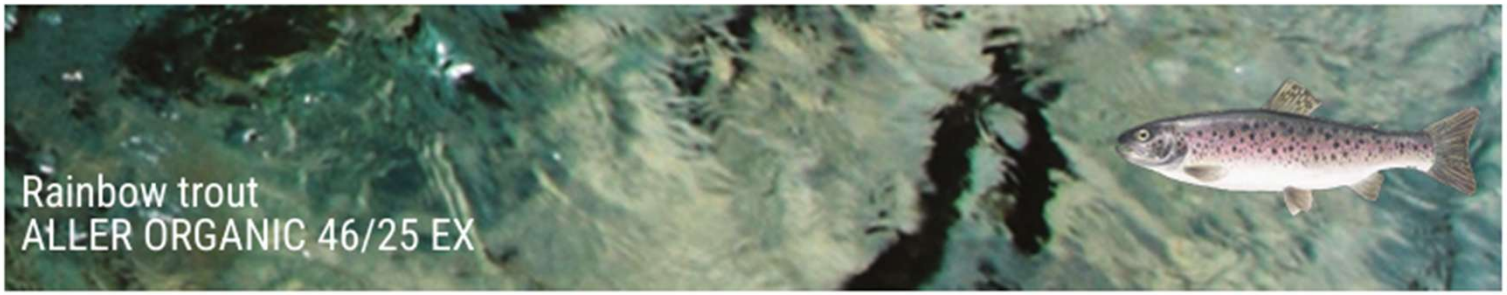
HOME SOSTENIBILITÀ NEWS MISSIONE ACQUACOLTURA ITALIANA MEDIA RICETTE

Acquacoltura Italiana 2023: il settore dell'itticoltura italiana nel 2023 ha superato 304 milioni di euro di giro d'affari, produce 54.400 tonnellate di pesci di venti specie diverse, distribuiti in più di settecento siti produttivi. Il primato spetta all'allevamento della trota, che con 30.150 tonnellate ha raggiunto un valore di 117.900.000 euro, seguita dall'orata e dalla spigola, con più di 17.050 tonnellate, pari a 143.400.000 euro. I piscicoltori italiani sono impegnati da sempre per garantire ai consumatori prodotti di altissima qualità, sani e nutrienti, fondamentali anche nelle diete dei più piccoli e a prezzi decisamente accessibili.

PRODUZIONE DI 54K TONNELLATE → VOLUME DI AFFARI 304M€

SPECIE	Impianti a terra e a mare (tonnellate)	Impianti vallivi e salmastri (tonnellate)	TOTALE (tonnellate)	VALORE – PLV (migliaia di euro)
SPIGOLA	6.000	300	6.300	54.200
ORATA	10.500	250	10.750	89.200
OMBRINA	300		300	2.400
ANGUILLA	300	100	400	6.400
CEFALI		2.500	2.500	8.200
TROTA	30.150		30.150	117.900
SALMERINO DI FONTE	900		900	4.700
PESCE GATTO	300		300	1.950
CARPE	550		550	2.900
STORIONE (*)	1.050		1.050	5.250
ALTRI PESCI (**)	1.200		1.200	11.400
TOTALE	51.250	3.150	54.400	304.500

ESEMPI DI MANGIMI: TROTA



Mangime biologico

ALLER AQUA

DICHIARAZIONE

	3 mm	4.5 mm
Proteine grezze (%)	46	46
Grassi grezzi (%)	25	25
NFE (%)	11,4	11,4
Ceneri (%)	10,2	10,2
Fibre (%)	1,4	1,4
P (%)	1,0	1,0
Energia lorda (MJ)	23,1	23,1
Energia digeribile (MJ)	20,6	20,6

COMPOSIZIONE

La composizione completa compare sull'etichetta.

farina di pesce, olio di pesce, prodotti di grano, proteine vegetali, vitamine e minerali.

Protein sources in aqua feed

Animal sources

- Marine sources
  - Fishmeal (FM)
  - Fish protein concentrates (FPC)
  - Other
- Processed Animal Protein sources
  - Poultry meal
  - Feather meal hydrolysate
  - Porcine meal
  - Porcine blood meal
  - Insects

Plant sources

- SBM
- Wheat gluten
- Corn gluten meal
- Soy protein concentrate (SPC)
- Pea protein concentrate
- …

Microbial ingredient sources

Insect proximate composition (% Dry Matter)

Hermetia illucens

Larvae

Tenebrio molitor

Larvae

Musca domestica

Larvae

Pupae

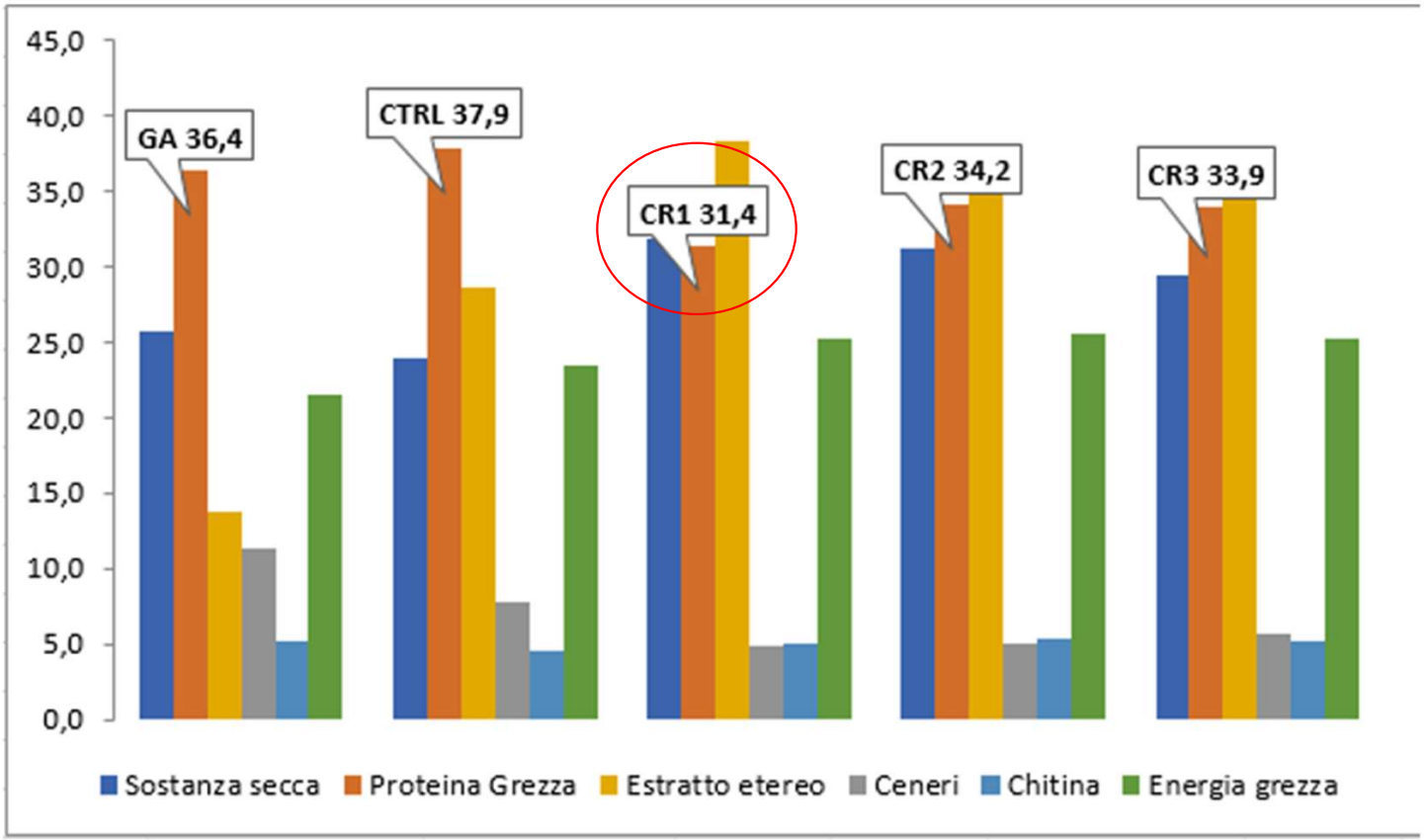
Bombix mori

Larvae

http://www.feedipedia.org

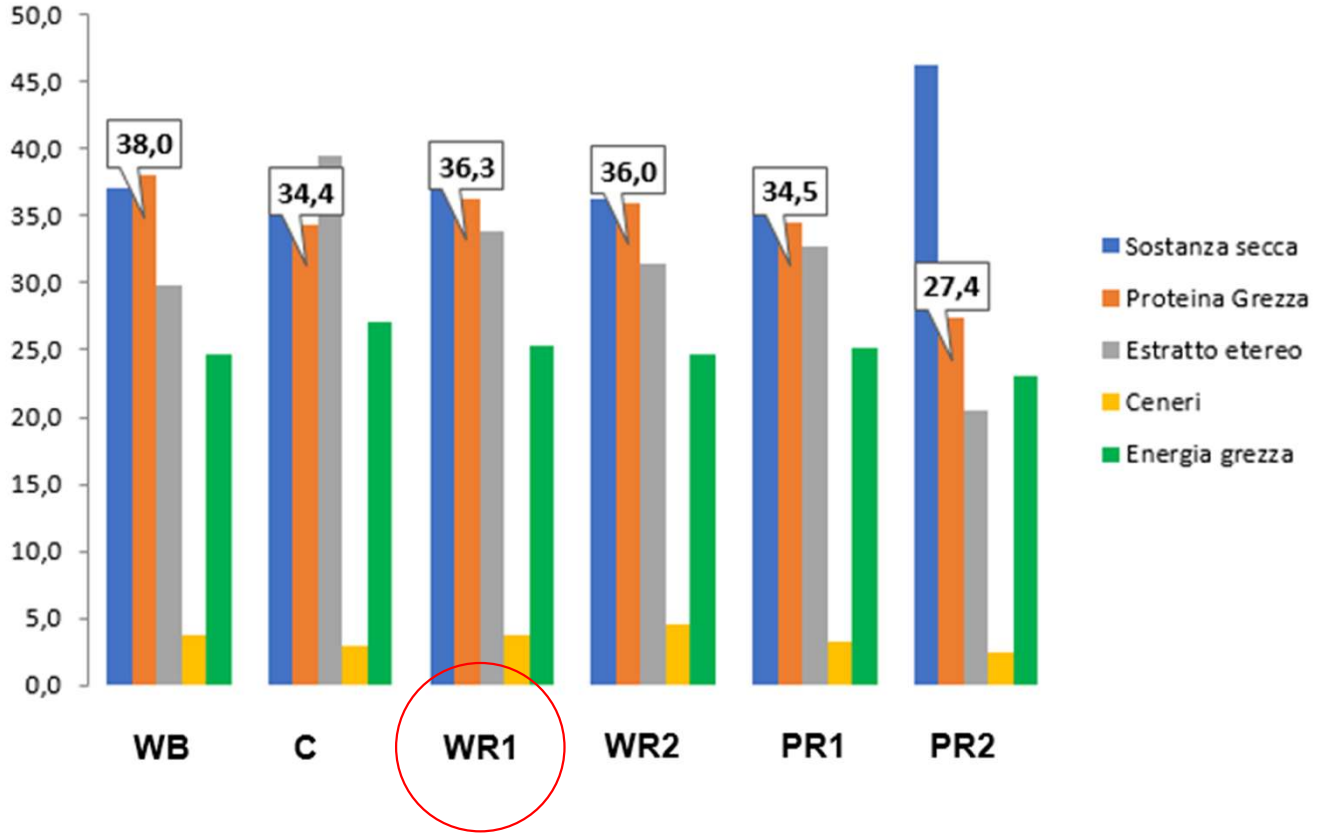
Larve d'insetto (HI): quanta proteina?

- Composizione centesimale (g/100g SS)



Larve d'insetto (TM): quanta proteina?

- Composizione centesimale (g/100g SS)



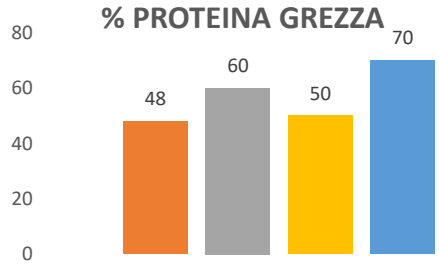
Farine d'insetto (HI) / (TM) : quanta proteina dopo separazione con la pressa?

PROTEINA GREZZA TM
36%

PROTEINA GREZZA HI 31%

PROTEINA GREZZA
50-60%

Mangimi sperimentali: come formularli?



Feed ingredients	Inclusion level (%)	DM (%)	Dietary DM	CP (%)	Dietary CP (%)	EE (%)	Dietary EE (%)	Ash	Dietary Ash (%)	Fiber (%)	Dietary CF (%)	Starch (%)	Dietary starch (%)
Protein sources													
Fish meal (LT 70)		92,2	-	69	-	9,1	-	14	-	-	-	-	-
Fish meal (65)		92,1	-	65,2	-	9,2	-	16,8	-	-	-	-	-
Fish meal (58-61) NATURALLEVA	25	92,3	23,08	59,5	14,88	11	2,75	17,8	4,45	-	-	-	-
Fish meal (62)		92,3	-	62,6	-	9,5	-	17,8	-	-	-	-	-
Fish meal (66)		92,1	-	65,2	-	9,2	-	16,8	-	-	-	-	-
Fish protein concentrate	5	96,00	4,80	82,50	4,13	9,00	0,45	6,00	0,30		-	-	-
Fish solubles, condensed, defatted		96,30	-	81,30	-	10,60	-	7,00	-	0,10	-	-	-
Squid meal		91,00	-	79,00	-	2,50	-	3,50	-		-	-	-
Krill meal	1	92,00	0,92	60,00	0,60	18,00	0,18	10,00	0,10		-		-
Poultry meal (NATURALLEVA)	15	93,00	13,95	65,00	9,75	14,50	2,18	15,00	2,25		-		-
Poultry meal		93,00	-	66,00	-	12,00	-	12,50	-		-		-
Processed animal proteins, poultry, protein 45-60%		91,90	-	52,90	-	28,30	-	10,10	-	1,20	-		-
Feather meal (hydrolysate) NATURALLEVA	5	92,00	4,60	80,50	4,03	10,00	0,50	2,50	0,13	1,30	0,07		-
Feather meal (hydrolysate)		92,00	-	78,90	-	8,50	-	5,10	-	1,30	-		-
Porcine blood meal		96,00	-	90,00	-	1,50	-	2,00	-		-		-
Blood meal		93,40	-	87,70	-	1,90	-	3,10	-	0,80	-		-
Hermetia illucens		95,00	-	53,90	-	11,40	-	9,50	-	12,00	-		-
Hermetia illucensmeal, fat < 20%		91,70	-	51,90	-	11,00	-	11,80	-	14,80	-	0,8	-
Hermetia illucensmeal, fat > 20%		91,70	-	37,70	-	32,60	-	10,70	-	8,70	-	0,8	-

Mangimi sperimentali:
quanta farina d'insetto includiamo?

Table 1 Ingredients and proximate composition of the experimental diets and BSF larva meal

	BSF	BSF0	BSF3	BSF6	BSF9	BSF12	BSF15
Ingredients, %							
Fishmeal[a]		20.0	18.0	16.0	14.0	12.0	10.0
Hermetia illucens larva meal[b]		–	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0
Wheat gluten		13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
Soybean meal		20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Swine haemoglobin		9.2	9.0	8.8	8.6	8.4	8.2
Wheat starch		23.4	22.6	21.8	21.0	20.2	19.4
Fish oil		7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Soybean oil		7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Minerals[c]		0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Vitamins[d]		0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Chemical composition [e]							
Dry matter, g/100 g	94.0	97.2	97.2	96.9	96.8	96.9	96.6
Ash, g/100 g as fed	10.2	5.8	5.9	5.8	5.7	5.5	5.5
Crude protein, g/100 g as fed	56.9	45.6	46.1	45.6	46.0	45.7	46.1
Ether extract, g/100 g as fed	7.0	14.9	15.9	15.8	15.7	14.6	14.3
Gross energy, MJ/kg as fed	20.2	22.4	22.7	22.6	22.7	22.7	22.6
Chitin, g/100 g	6.3	–	0.18	0.37	0.56	0.75	0.93

Table 1. Ingredients (% as fed) of the experimental diets.

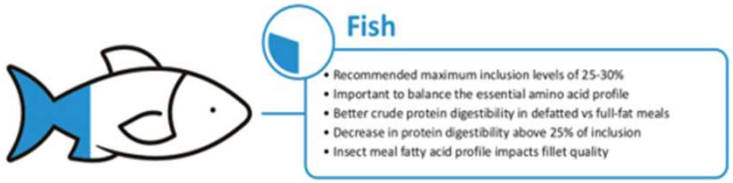
Ingredient	TM0	TM25	TM50	TM100
Fishmeal 65 (Peruvian)	20.00	15.00	10.00	0
Tenebrio molitor larva meal	-	5.00	10.00	20.00
Soy protein concentrate	18.00	18.00	18.00	18.00
Wheat gluten	7.75	7.40	7.40	7.06
Corn gluten	8.00	8.00	8.00	8.00
Soybean meal 48	7.00	7.00	7.00	7.00
Wheat meal	14.23	14.00	14.23	13.80
Sardine oil	4.30	4.26	4.20	4.10
Soybean oil	8.60	8.52	8.40	8.20
Rapeseed oil	8.60	8.52	8.40	8.20
Soy lecithin	0.50	0.50	0.50	0.50
Vit-Min Premix	1.00	1.00	1.00	1.00
Antioxidant	0.20	0.20	0.20	0.20
Sodium propionate	0.10	0.10	0.10	0.10
Monocalcium phosphate	0.52	0.92	0.92	1.72
L-Arginine	-	-	-	0.10
L-Lysine	-	0.30	0.30	0.60
L-Tryptophan	0.05	0.08	0.10	0.12
DL-methionine	0.15	0.20	0.25	0.30
Celite®	1.00	1.00	1.00	1.00

Abbreviations: TM, *Tenebrio molitor* larva meal.

Quanta farina di pesce, possiamo risparmiare?

Item	TM0	TM25	TM50	TM100	SEM	*p*-Value
Mortality (%)	11.11	9.52	11.11	7.94	2.332	0.965
iIBW (g)	78.24	78.19	78.34	78.25	0.259	0.224
iFBW (g)	390.48	421.90	408.81	431.69	11.822	0.699
IWG (g)	312.24	343.71	330.47	353.44	11.813	0.698
SGR (% day^{-1})	1.04	1.09	1.07	1.11	0.019	0.688
FCR	1.07	1.09	1.11	1.02	0.022	0.594
PER	2.09	2.00	1.96	2.09	0.040	0.652
FI (g DM $fish^{-1}$ day^{-1})	2.69	2.44	2.84	2.97	0.096	0.242

Abbreviations: SEM, standard error of the mean; *p*, probability; iIBW, individual initial body weight; iFBW, individual final body weight; IWG, individual weight gain; SGR, specific growth rate; FCR, feed conversion ratio; PER, protein efficiency ratio; FI, feed intake.



CONSUMO TOTALE DI MANGIME PER PESCE:

- CONTROLLO (FP 20%) = 2.69*154= 414g mangime/pesce di cui 83g FP
- TM 50 (FP 10%) = 2.84*154= 437g mangime/pesce di cui 44g FP

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!!

Francesco GAI

francesco.gai@cnr.it

Consiglio Nazionale delle Ricerche
ISPA
ISTITUTO DI SCIENZE DELLE PRODUZIONI ALIMENTARI