



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00229

(22) Data de depozit: 29/04/2020

(41) Data publicării cererii:
29/11/2021 BOPI nr. 11/2021

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS"
DIN GALAȚI, STR. DOMNEASCĂ NR.47,
GALAȚI, GL, RO

(72) Inventatori:
• MUNTEANU MIHAELA,
STR.TUDOR VLADIMIRESCU, NR.174,
GALAȚI, GL, RO;
• STANCIU SILVIUS, STR. BRĂILEI,
NR.180, GALAȚI, GL, RO

(54) **PROCEDEU DE OBTINERE A UNUI FURAJ OPTIMIZAT
PENTRU CREȘTEREA CRAPULUI COMUN (CYPRINUS
CARPIO), PRIN FORTIFIEREA DIETEI PEȘTELOR
CU COMPLEXUL PM-2, REALIZAT PE BAZĂ DE
OLIGOELEMENTE:FIER ȘI COBALT, INTRODUSE
ÎN FURAJ SUB FORMĂ DE NANOPARTICULE COMPLEXE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unui furaj pentru creșterea intensivă a crapului comun. Procedeu, conform invenției, constă în amestecarea componentelor: 3% făină de pește, 21% făină de floarea soarelui, 20% făină de soia, 2% ulei vegetal, 16% făină de grâu, introducerea într-o doză de 30 mg/kg furaj, prin amestecare, în etape, a unui complex premix cu nanoelemente fier și cobalt în raport 70:30 sinteti-

zate prin condensare la temperaturi înalte, urmată de extrudarea amestecului la o umiditate de 25...30% și o temperatură de 60...80°C și uscarea furajului rezultat la temperatura de 20...30°C până la un conținut de umiditate de 12...15%.

Revendicări: 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI Cerere de brevet de invenție Nr. <u>a 2020 oc 229</u> Data depozit <u>29-04-2020</u>

18

Procedeu de obținerea a unui furaj optimizat pentru creșterea crapului comun (*Cyprinus carpio*), prin fortifierea dietei peștilor cu complexul PM-2, realizat pe bază de oligoelemente: fier și cobalt, introduse în furaj sub formă de nanoparticule complexe.

Invenția este destinată fermelor de acvacultură specializate în creșterea intensivă a crapului comun (*Cyprinus carpio*)

În special se referă la obținerea unor furaje pentru pești, pentru cultivarea lor atât în rezervoare naturale cât și în rezervoare artificiale.

Furajarea peștilor este una dintre modalitățile importante de intensificare a randamentului producției piscicole din bazine și principala metodă de obținere a creșterii peștilor în fermele de tip industrial (cușcă, bazin etc.). Eficacitatea hrănirii peștilor depinde de compoziția și calitatea furajelor utilizate, de tehnica de hrănire și de condițiile de mediu ale rezervorului. În piscicultură, costul furajelor reprezintă între 30 la 50% din costurile totale de creștere, astfel încât utilizarea insuficientă a sistemelor de furajare poate afecta serios performanța economică generală a producției.

În prezent, există un număr mare de furaje de pește utilizate pentru cultivarea lor în corpuri de apă naturale (iazuri, râuri) și artificiale (ferme) [<https://newsmaker.md/ro/afacere-cu-pesto-un-fost-colaborator-al-serviciilor-speciale-creste-pastrav-la-nordul-moldovei/>]. Alegerea unui anumit sistem de furajare este determinată de rasa de pește, de caracteristicile rezervorului, de efectul preconizat.

De obicei, alimentația peștelui în acvacultură constă din amestecuri de furaje cu adaosul a unui complex (vitamine, aditivi), în acest caz complexul premix PM-2 (fier-cobalt). Compoziția amestecurilor de furaje pentru pești crescuți în iazuri include șrot de floarea soarelui, șrot de soia, orz, porumb, grâu, lucernă, deșeuri din industria alimentară, etc.

O metodă de producere a hranei pentru pește implică amestecarea făinii de pește (3%), făină de floarea soarelui (21%), făină de soia (20%), ulei vegetal (2%), făină de grâu (16%) [<https://www.scribd.com/doc/55878150/Cresterea-Crapului>], și Premix PM-2 cu nanoparticule ale complexului fier-cobalt. Procentul dintre fier și cobalt în complex este de 70:30. Complexul este introdus prin metoda de amestecare în etape și extrudare într-o cantitate de 30 mg per kilogram din componentele rămase ale furajului. Mărunțirea fiecărui component de aliment se face separat. Extrudarea se realizează la o umiditate de 25-30 % și la o temperatură de 60-80°C. După extrudare, furajul rezultat este uscat la temperatura de 20-30°C până la un conținut de umiditate de 12-15%. Calitatea furajelor depinde de conținutul de nutrienți (proteine, grăsimi, carbohidrați), precum și de vitamine. În același timp, nevoile de nutrienți pentru fiecare specie de pește, sunt individuale, în funcție de anumiți factori precum tipul și vârsta peștelui, greutatea corporală și mobilitatea etc.

Introducerea acestui complex în furaje are scopul de a crește valoarea nutritivă a furajului și va permite atât optimizarea compoziției nutriționale, cât și păstrarea proprietăților furajului în timpul depozitării. Dezavantajul acestei metode se caracterizează printr-o biodisponibilitate relativ scăzută.

Sarcina tehnică a acestei invenții este de a crește rata metabolismului peștilor și de a mări rezistența naturală a organismului împotriva diferitor boli și dăunători.

Astfel s-a făcut un experiment pe crapul comun (*Cyprinus carpio*), prin care a fost evaluată introducerea acestui furaj complex, fiind urmărit efectul nanoparticulelor metalice asupra peștilor în rația alimentară. Pentru experiment s-au folosit exemplare de puiet de crap cu vârsta 25 zile, C (0+), cu o greutate de 10-

15 g, crescut în condițiile unei exploatare piscicole specializată în acvacultură - iaz din localitatea Pelinei, raionul Cahul. În cursul cercetării s-a utilizat metoda analogică, prin care s-au format șase loturi a câte 15 exemplare ($n = 15$), exemplarele fiind pregătite aceleași condiții în perioada pregătitoare, care a durat șapte zile. Perioadă experimentului a durat 35 de zile, în care a fost experimentată utilizarea de furaje mixte cu compoziție diferită în hrănirea peștilor.

Tabel 1. Schema experimentului de introducere a fierului și cobaltului în rația alimentară la pești.

Loturi de pești analizate	Perioada de pregătire (7 zile)	Perioada totală a experimentului (30 zile)
I (martor)		(DP)
II		DP+CoSO ₄ *7H ₂ O și FeSO ₄ *7H ₂ O
III		DP + microparticule de fier
IV	Dieta principală (DP)	DP+FeSO ₄ *7H ₂ O
V		DP+CoSO ₄ *7H ₂ O
VI		DP + nanoparticule de fier+cobalt

Furajele compuse se diferă prin conținutul de oligoelemente de fier și cobalt:

- **Lot I** - lot martor (grup de control),
- **Lot II** - DP + CoSO₄ * 7H₂O (0,08 mg / kg furaj) și FeSO₄ * 7H₂O (30 mg / kg furaj);
- **Lot III** - DP + microparticule de fier (30 mg / kg furaj);
- **Lot IV** - DP + FeSO₄ * 7H₂O (furaj 30 mg / kg); Grupa V - OP + CoSO₄ * 7H₂O (0,08 mg / kg furaj)
- **Lot VI** - DP + nanoparticule ale complexului fier-cobalt (30 mg / kg furaj).

Principalele componente ale furajului complex (DP) au fost: făină de pește (3%), făină de floarea soarelui (21%), făină de soia (20%), ulei vegetal (2%), făină de grâu (16%), Premix PM-2. Aceste furaje au fost administrate în funcție de anumiți factori. Condițiile de hrănirea peștilor și factorii ce influențează alimentația în perioada experimentală au fost preluate din lucrarea lui Florin Albu, „Temperatura peștilor, Influența temperaturii apei asupra poftei de mâncare a crapului”, [<http://albuflorin.ro/temperatura-pestilor-influenta-temperaturii-apei-asupra-poftei-de-mancare-a-crapului/>]. Având în vedere relația proceselor metabolice la pește și digestia de la temperatura apei, în perioada de cercetare, temperatura apei a fost controlată și monitorizată. Temperatura medie a apei în perioada experimentului a fost menținută la $26 \pm 1^{\circ}\text{C}$. Experimentele au fost realizate în bazine, în sistem recirculant.

Durata principalei perioade de examinare a fost de 35 zile (5 săptămâni). Pentru studiu, s-au folosit bazine de creștere intensivă cu sistem recirculant, cu volume de 300 litri (125 × 70 × 40 cm). Fiecare bazin a fost echipat cu un sistem de filtrare și saturare a apei cu oxigen atmosferic, menținând temperatura apei în intervalul menționat. Au fost efectuate cântăriri săptămânale ale loturilor experimentale de pești, pentru a monitoriza dinamica modificării greutatei în viu (tabel 2).

Tabel 2. Dinamica creșterii loturilor experimentale de crap

	Lot I (M)	Lot II	Lot III	Lot IV	Lot V	Lot VI
Începutul experimentului (T ₀)	12,8±2,0	12,9±2,2	12,9±2,7	12,9±2,7	12,9±2,4	12,9±2,2
Săptămâna 1	13,6±2,0	14,1±1,5	14,1±2,7	14,1±2,5	13,7±2,3	15,6±2,7

Săptămâna 2	15,3±2,2	16,2±2,0	16,0±3,4	16,1±2,4	15,2±2,5	18,2±3,3
Săptămâna 3	17,2±2,3	19,0±2,5	17,7±3,5	17,5±2,2	17,3±2,2	20,7±3,2
Săptămâna 4	19,1±2,5	21,7±3,1	20,5±4,3	20,1±2,1	19,1±2,2	23,2±3,2
Săptămâna 5	22,0±2,6	24,2±3,5	22,6±4,2	21,6±2,1	21,1±3,1	26,0±3,4

Pe perioada examinării nu s-au evidențiat abateri de la normă prin semne externe. Toate exemplarele au prezentat colorație caracteristică, cu ochi strălucitori care nu au fost scufundați în orbită, aripioare întregi, corp dens și elastic.

Analiza datelor obținute arată că prezența nanoparticulelor complexului fier-cobalt în dietă este asociată cu o creștere a greutateii vii în comparație cu lotul martor (de control).

Includerea oligoelementelor de fier și cobalt în diferite forme chimice în dieta crapului a avut un efect de îmbunătățire asupra schimbului de macroelemente individuale (tabelul 3) și a oligoelementelor esențiale (tabelul 4). Rezultatele cercetării au confirmat că nanoparticulele stimulează acumularea de macroelemente și microelemente esențiale.

Tabelul 3. Conținutul de macroelemente (mcg/individ), în corpul peștelui.

	Lot I	Lot II	III	IV	V	VI
Ca	89225±9782	100264±9944	80792±10065	81736±12381	74441±11855	112161±10165
K	32160±3721	33784±5410	31108±6426	33028±3637	32598±4263	38516±4894
Mg	5818±656	5615±828	4603±938	5196±632	4938±682	6696±907
Na	13242±1475	13996±1931	12342±2476	13414±1808	13176±1954	16008±2257
P	53999±5998	69586±9232	48272±9669	45491±6045	43712±6413	81608±11850

Tabelul 4. Conținutul de microelemente (mcg)/individ), în corpul peștelui.

	Lot I	Lot II	Lot III	Lot IV	Lot V	Lot VI
Cr	24,5±2,86	28,8±4,57	21,4±4,51	23,3±2,35	31,2±4,21	25,9±3,12
Fe	152,9±17,28	198,9±28,13	152,1±30,77	151,9±18,62	141,2±19,52	235,6±32,82
Zn	577,5±63,7	596,8±79,1	455,0±90,8	525,1±73,4	504,6±76,7	734,9±107,1
I	2,25±0,258	1,44±0,271	2,29±0,470	3,19±0,397	2,67±0,365	2,19±0,267

În grupul VI, în dieta cărora au fost introduse nanoparticulele, a fost observată o creștere a conținutului de elemente: calciu cu 25,7% ($P < 0,05$), potasiu cu 16,4% ($P < 0,05$), magneziu cu 13,1%, sodiu cu 17,3% ($P < 0,05$), fosfor cu 33,7% ($P < 0,001$), crom cu 5,5%, fier cu 35,1% ($P < 0,001$), zinc cu 21,4% ($P < 0,05$). Efectul aditiv obținut ca urmare a interacțiunii de cobalt și fier afectează în mod semnificativ echilibrul acestor metale în organele și țesuturile peștilor. Cobaltul, interacționând cu fierul, provoacă un efect sinergic, contribuind la includerea atomului de fier în molecula de hemoglobină, îmbunătățind ionizarea și resorbția fierului, accelerând maturizarea globulelor roșii.

Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

- introducerea nanoparticulelor complexului fier-cobalt, contribuie la acumularea intensivă a greutateii vii, datorită efectului pozitiv asupra absorbției proteinelor, carbohidraților și oligoelementelor esențiale.
- nanoparticulele activează sistemul enzimatic al organismului (Crapului), contribuind la creșterea metabolismului și asimilării nutrienților din dietă.

Revendicări

Metodă de producere a hranei pentru pește, caracterizată prin amestecarea componentelor furajului compus, constând din făină de pește (3%), făină de floarea-soarelui (21%), făină de soia (20%), ulei vegetal (2%), făină de grâu (16%) și premix PM-2 cu oligoelemente: fier și cobalt, introduse în formulare sub formă de nanoparticule complexe de fier-cobalt 100 ± 2 nm, sintetizate prin condensare la temperaturi ridicate. Complexul rezultat dintre fier și cobalt are un procent de 70 :30 și este introdus într-o doză de 30 mg / kg, folosind metoda în etape, amestecare și extrudare. Măcinarea fiecărei componente se face separat, iar extrudarea se realizează la o umiditate a amestecului de 25-30 % și la o temperatură de 60-80°C; după extrudare, amestecul rezultat este uscat la o temperatură de 20-30°C până la un conținut de umiditate de 12-15%.

P11