

**ВЛИЯНИЕ НА ДОБАВКАТА НА ЕКСТРАКТ ОТ ЧЕСЪН (*ALLIUM SATIVUM*) ВЪВ  
ФУРАЖА ВЪРХУ РАСТЕЖНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА СИБИРСКА ЕСЕТРА  
(*ACIPENSER BAERI*), ОТГЛЕЖДАНА В РЕЦИРКУЛАЦИОННА СИСТЕМА**

**Стефка Стоянова\*, Галин Николов\*, Ивайло Сираков\*, Йордан Стайков\***

*\*Аграрен Факултет, Тракийски университет, Стара Загора*

**ABSTRACT**

The use of garlic as additive in the feed of hydrobionts have shown a stimulatory effect on the growth and feed utilization because of increased digestibility and assimilation of ingredients. The aim of this study was to determine the influence of garlic (*Allium sativum*) as feed additive (0.25% from daily ratio) on the growth, FCR (feed conversion ratio) and mortality in siberian sturgeon cultivated in recirculation aquaculture system. The stocking density of fish was 3 kg/m<sup>3</sup>. The study didn't show significant effect of garlic as feed additive for Siberian sturgeon on the growth and FCR in cultivated fish and has shown positive effect on survival of fish.

*Key words: Acipenser baeri, Allium sativum, recirculating system.*

**Увод**

Есетровите риби са особено ценен вид поради високите вкусови качества на месото и хайвера. Сибирската есетра (*Acipenser baeri*) се отличава с изключително висока адаптивна способност към различните фактори на средата, което е предпоставка за широкото ѝ отглеждане в аквакултурата. Важно значение за развитието на устойчивата аквакултура е използването на органични съставки при производството на фуражи за различните видове хидробионти, включително и имуностимуланти на биологична основа, които подобряват здравословния статус и понижават смъртността на култивираните хидробионти (Raat, 1991; Galleoti, 1998; Best, 2002; Costa – Pierce, 2003; Li and Gatlin, 2004).

Някои билки, като чесън, лук, риган, кимион, босилек, анасон, копър, женско биле и сминдуха са тествани и са показали стимулиращ ефект върху растежа на хидробионтите, усвояемостта на храните, повишаването на смилаемостта на фуражите и енергията (Jayaprakas and Eupharsia, 1996; Citarasu et al., 2002; Shalaby et al., 2003; Sivaram et al., 2004; El-Dakar et al., 2004, Shalaby, 2004). Проведени изследвания с включването на чесън в различни концентрации (1%, 2%, 2,5%, 3% и 3.2%) в дажбата за култивиране на нилска тилапия, дъгова пъстърва и чига значително подобряват растежа им и усвояемостта на използваните фуражи (Diab et al. 2002; Shalaby et al., 2006; Wanapat et al. 2008; Metwally, 2009; Nya and Austin, 2009; Abdel - Hakim et al., 2010).

Целта на настоящото проучване беше да се установи влиянието на добавката от екстракт на чесън (*Allium sativum*) в концентрация 0,25% от дневната дажба върху рибовъдните показатели при сибирска есетра (*Acipenser baeri*), култивирана в рециркуляционна система.

**Материал и методи**

Научното изследване се проведе в Учебно-експериментална база по аквакултура на Аграрния факултет при Тракийския университет. От рибовъдна ферма "Форест груп" ООД, яз. Жребчево бяха подбрани сибирски есетри (*Acipenser baeri*) с близка жива маса, в добро здравословно състояние, които бяха транспортирани до базата.

Експерименталната работа стартира след 7 дневен адаптационен период на рибите. Продължителността опита беше 90 дни и той беше проведен в два варианта, всеки един с по три повторения:

- Опитна група – с екстракт от чесън като добавка (0,25% от дневната дажба) към екструдирания фураж за рибите;
- Контролна група – без съдържание на екстракт от чесън в дажбата на рибите.

Използваната гъстота на посадка при сибирската есетра беше  $3\text{kg/m}^3$ . Средното начално тегло на рибите беше:

- Опитна група -  $153 \pm 22\text{g}$ ;
- Контролна група -  $152 \pm 26\text{g}$ ;

За провеждане на опита беше използвана рециркуляционна система състояща се от циментови вани, всяка от които имаше общ обем  $1\text{ m}^3$  и ефективен -  $0,8\text{ m}^3$ . Пречистването на водата се извършваше посредством утайтел и биофилтър. За намаляване на количеството на нитратите и за компенсирание на загубите на вода от ваните, ежедневно беше добавяно количество свежа вода до 10 – 15 % от общия обем на рециркуляционната система.

Храненето на експерименталните риби беше провеждано ръчно, количеството на дневната дажба при всички опитни варианти беше 3% от живата маса на опитните риби. Определените дневни дажби бяха разделени на пет равни порции, давани през равни интервали от време в 09.00, 11.00, 13.00, 15.00 и 17.00 h. Изхранваният по време на опита екструдирания фураж е производство на датската фирма "ALLER AQUA" - ALLER PRIMO, с размер на гранулите 4 mm. Хранителният състав на екструдирания фураж беше, както следва: суров протеин 37%, мазнини 12%, въглехидрати 18%, сурови влакнини 1,5%, сурова пепел 6,4%, общ фосфор 1,3%, vitamin A - 22500 IE/ kg, vitamin D3 - 3000 IE/ kg, vitamin E - 200 mg/kg, vitamin C - 300 mg/kg.

Екстрактът от чесън (*Allium sativum*) беше добавян към фуража аерозолно, един час преди хранене на есетрите.

От хидрохимичните показатели ежедневно бяха измервани: температура на водата ( $0^\circ\text{C}$ ), рН на водата и разтворен кислород ( $\text{mg.l}^{-1}$ ).

За проследяване влиянието на добавката от екстракт от чесън в екструдирания фураж върху интензивността на растежа на сибирска есетра (*Acipenser baeri*) са провеждани контролни улови на всеки 15 дни. В края на опита са направени индивидуални измервания на рибите на следните тегловни и линейни признаци: жива маса (g), голяма и малка дължина на тялото (cm) (по Правдин 1966).

Изчислен беше абсолютния, относителния и среднодневния индивидуален прираст (g). Последният беше определен по формулата(SGR):

$$SGR = \left( \frac{\ln W_f - \ln W_i}{T} * 100 \right)$$

където:  $W_f$ -крайна жива маса (g);  $W_i$ -текуща жива маса (g); T-времеви интервал (бр.дни)

В края на опита беше изчислен и хранителния коефициент при есетрите от различните опитни варианти по следната формула:  $FCR = \frac{F}{W_f - W_i}$

където: F-количеството на подадената храна; ( $W_f - W_i$ )-прираста на есетрите.

В края на опита беше определена смъртността на есетрите (%) по време на експеримента.

Резултатите бяха обработени вариацинно статистически с ANOVA (Ms Office, 2010).

## Резултати

Хидрохимичните показатели по време на опитния период бяха в допустимите технологични параметри за отглеждането на този вид риба. Колебанията на температурата на

водата бяха в границите 21,4 – 23,0 °C. Според Строгонов (1986) оптималната температура за отглеждане на есетрови риби е в границите 10-24°C. Кислородът във водата при двата опитни варианта варираше в границите 8,77 до 12,20 mg.l<sup>-1</sup>. Активната реакция на водата беше в границите между 6,5 – 7,58. Използването на добавката на екстракт от чесън (*Allium sativum*) във фуража не повлия съществено върху активната реакция на водата и тя беше в определените норми за отглеждане на този вид риба, които са 6,5 – 7,5 (Стайков 2013).

Живата маса и линейните измервания на зарибителния материал от сибирска есетра са посочени в таблица 1. В началото на експеримента не бяха установени статистически значими разлики по отношение на показателите начална жива маса, малка и голяма дължина при есетрите от двете опитни групи ( $P \geq 0.05$ ). През опитния период рибите увеличиха теглото си над два пъти (Табл. 1).

Таблица 1. Линейни и тегловни измервания на зарибителен материал

Опитен период, дни	Жива маса, g $\bar{x} \pm S\bar{x}$		Малка дължина на тялото, cm $\bar{x} \pm S\bar{x}$		Голяма дължина на тялото, cm $\bar{x} \pm S\bar{x}$	
	Контролна група	Опитна група	Контролна група	Опитна група	Контролна група	Опитна група
1 -ви	152 ± 26	153 ± 22	25,4 ± 1,6	26,2 ± 1,2	33 ± 1,6	34 ± 1,2

Забележка: \*- статистически значима разлика ( $p < 0,05$ )

В края на научното изследване рибите от опитния вариант показаха с 3.1% по-висока жива маса в сравнение с теглото на есетрите от контролната група, но разликата не беше доказана статистически ( $P \geq 0.05$ ).

При сравняване на осреднените стойности за голяма дължина на тялото по време на проучването се установи, че добавката на екстракт от чесън (*Allium sativum*) в количества 0,25% от дневната дажба не оказва влияние върху този признак. Стойностите през целия опитен период за изследвания показател бяха изравнени при рибите от двата опитни варианта. По време на експеримента есетрите от всички експериментални групи бяха с близки стойности и по признака малка дължина, като беше установена разлика от 0.28% в полза на рибите от контролната група, но разликата не беше доказана статистически ( $P \geq 0.05$ ).

Анализът на данните показва, че добавката на екстракт от чесън (*Allium sativum*) в количества 0,25% не оказва съществено влияние върху крайната жива маса и линейните измервания на култивираните риби (Табл. 1). Резултатите получени от проучването ни кореспондират с изследванията на други автори, които са провеждали проучвания с експерименталната добавка (Horton et al., 1991; Metwally, 2009; Abdel-Hakim et al., 2014).

На табл. 2 са дадени калкулираните показатели за абсолютния, среднодневния и относителния прираст и хранителния коефициент при есетрите.

Таблица 2. Прираст при рибите

Показатели	Контролна група	Опитна група
Абсолютен прираст, g	168 ± 20,5	169 ± 22,1
Среднодневен прираст, g	1,87 ± 0,04	1,88 ± 0,03
Относителен прираст, %	110,5 ± 4,04	110,5 ± 4,07

Забележка: \*- статистически значима разлика ( $p < 0,05$ )

Рибите от опитната група показаха с 0,59% по- висок абсолютен и 0,53% по- висок среднодневен прираст в сравнение със стойностите на тези показатели, отчетени при есетрите от контролната група, но разликите не бяха достоверни ( $P \geq 0.05$ ). Получените от нас

данни са в съответствие с резултатите на Aly and Mohamed (2009), които посочват, че чесънът съдържа алицин, който насърчава развитието на полезните бактерии в чревната флора, като по този начин подобрява храносмилането и повишава използването на енергията.

Хранителният коефициент на рибите от опитната група беше с 1,76% по-нисък в сравнение с този при индивидите от контролната група, но и тук разликата не беше статистически достоверна ( $P \geq 0.05$ ). Получените данни са в съответствие с докладваните резултати от Sahu et al. (2007), които съобщават, че среднодневният индивидуален прираст и хранителният коефициент при вида *Labeo rohita* не се повлияват съществено при включването на екстракт от чесън във фуража при съдържание 1% от дневната дажба. Това се дължи според нас на ниската концентрация на използваната добавка във фуража на опитните риби. Редица проучвания, при които добавката на екстракт от чесън има положителен ефект върху растежните показатели на индивидите са при включването ѝ в по-високи концентрации – 2,8%, 3% и 3,2% (Wanapat et al. 2008; Nya and Austin, 2009).

Смъртността на есетрите по време на експеримента, беше по-висока при контролната група и тя достига до 12%. Преживяемостта и здравния статус на рибите, консумирали фураж с добавка на чесън (*Allium sativum*) 0,25%, беше по-добра, като отчетената смъртност в края на опитния период беше 3%. Допускаме, че този биологичен ефект се дължи на факта, че под действие на **чесъна (*Allium sativum*)** настъпват положителни промени в чревната микрофлора в резултат на конкурентно инхибиране и изместване от повърхността на чревния епител на патогенните микроорганизми и колонизирането му от полезни такива. По този начин се ограничава освобождаването на токсини в храносмилателния тракт, подпомага се секрецията на имуноглобулини, особено на тип IgA, подобрява се морфологията на чревната тъкан и структурата на чревните власинки. Това следствие е в резултат на намалено дразнене на чревния епител, предизвикано от патогените. Всичко това води до блокиране възможността от възникване на възпаления в чревния епител и предизвикване на болестотворен процес.

### Изводи

Използването на добавката на екстракт от чесън (*Allium sativum*) в концентрация от 0,25% от дневната дажба:

- не оказва влияние върху растежните и линейни показатели на зарибителния материал от сибирска есетра (*Acipenser baeri*), култивирана в рециркуляционна система;
- подобрява здравословния статус и намалява смъртността на есетрите по време на експеримента. При контролната група смъртността достига до 12%, а при рибите, консумирали фураж с добавка на чесън (*Allium sativum*) 0,25% в края на опитния период тя е 3%.

### Литература

1. Правдин И. Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. Москва. 267.
2. Стайков Й. 2013. Аквакултура въведение и принципи. Стара Загора. 173.
3. Строганов Н. 1968. Аклиматизация и възраствание осетровых рыб в прудах, Издателство московского университета, 377.
4. Abdel – Hakim, F., M. Hussein, N. Bakeer and A. Soltan. 2010. Effect of protein level and stocking density on growth performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) Cultured in tanks. Egyptian Journal Nutrition and Feeds 4 (Special Issue), 763-780.
5. Aly S. and F. Mohamed. 2010. Echinacea purpurea and *Allium sativum* as immunostimulants in fish culture using Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 94, 5, 31–39.
6. Citarasu, T., V. Ramalingam, R. Sekar, M. Micheal, P. Marian. 2003. Influence of the antibacterial herbs, *Solanum trilobatum*, *Andrographis paniculata* and *Psoralea corylifolia* on the survival, growth and bacterial load of *Penaeus monodon* post larvae. Aquac Int 11, 583-595.

7. Costa-Pierce and Barry A. 2010. Sustainable Ecological Aquaculture Systems: The Need for a New Social Contract for Aquaculture Development Source: Marine Technology Society Journal, 44, 88-112(25).
8. Diab, S., O. El- Nagar, M. Abd-El-Hady. 2002. Evaluation of *Nigella sativa* L.(black seeds; baraka), *Allium sativum* (garlic) and BIOGEN as feed additives on growth performance and immunostimulants of *O. niloticus* fingerlings. Suez Canal Vet. Med. Journal., 745-775.
9. El-Dakar, A., M. Shalaby and P. Saoud. 2007. Assessing the use of a dietary probiotic/prebiotic as an enhancer of spinefoot rabbitfish *Siganus rivulatus* survival and growth. Aquaculture Nutrition, 13, 6, 407–412.
10. Galeotti M. 1998. Some aspects of the application of immunostimulants and a critical review of methods for their evaluation Journal of Applied Ichthyology. 14, 3-4, 189–199.
11. Horton, J., J.Fennell and M. Prasad. 1991. Effect of dietary garlic (*Allium sativum*) on performance, carcass composition and blood chemistry changes in broiler chickens. Canadian Journal of Animal Science, 71,3, 939-942.
12. Peng, Li, M. Delbert and Gatlin . 2004. Dietary brewers yeast and the prebiotic Grobiotic™AE influence growth performance, immune responses and resistance of hybrid striped bass (*Morone chrysops* × *M. saxatilis*) to *Streptococcus iniae* infection Aquaculture, 231, I 1–4, 5,445–456.
13. Metwally A. 2009. Effects of Garlic (*Allium sativum*) on Some Antioxidant Activities in *Tilapia Nilotica* (*Oreochromis niloticus*). World Journal of Fish and Marine Sciences 1, 56-64.
14. Nya J. and B. Austin .2009. Use of garlic, *Allium sativum*, to control *Aeromonas hydrophila* infection in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). Journal of Fish Diseases, 32,963–970.
15. Raat P. 1991. Production, growth, condition and angling vulnerability of zander in relation to the availability of prey fish in ponds. Aquaculture and Fisheries Management, 22, 93-104.
16. Sahu, S., B. Das, K. Mishra, J. Pradhan and N. Sarangi. 2007. Effect of *Allium sativum* on the immunity and survival of *Labeo rohita* infected with *Aeromonas hydrophila* Journal of Applied Ichthyology, 23,1,80–86.
17. Shalaby, M., A. Khattab and M. Abdel Rahman,. 2006. Effects of Garlic (*Allium sativum*) and chloramphenicol on growth performance, physiological parameters and survival of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases On-line version ISSN 1678-9199.
18. Sivaram, V., M. Babu, T. Citarasu, G. Immanuel, S. Murugadass and P. Marian. 2004. Growth and immune response of juvenile greasy groupers (*Epinephelus tauvina*) fed with herbal antibacterial active principle supplemented diets against *Vibrio harveyi* infections. Aquaculture 237,9–20.
19. Jayaprakash V. and J. Euphrasia . 1996. Growth performance of *Labeo rohita* (Han.) to Livol (IHF-1000), a herbal product. Proc Indian Natl Sci Acad B63,1–10.
20. Wanapat, M., P. Khejornsart, P. Pakdee and S. Wanapat. 2008. Effect of supplementation of garlic powder on rumen ecology and digestibility of nutrient in ruminants. J. Science Food Agricultural, 88, 2231-2237.