

## Bölüm 2

# KARA ASKER SİNEĞİNİN (*Hermetia illucens*) SU ÜRÜNLERİ YEMLERİNDE KULLANIM OLANAKLARI

Kutsal GAMSIZ<sup>1</sup>

Ali Yıldırım KORKUT<sup>2</sup>

### GİRİŞ

Dünya nüfusu, üremenin azalması nedeni ile 1950'li yıllardan beri daha yavaş artmaya devam etse de 7,7 milyar olan 2019 yılı toplam nüfusunun 2030'da 8,5 milyara, 2050'de ise 9,7 milyara yükseleceği beklenmektedir <sup>(1)</sup>. Bu nüfus artışı beraberinde büyük bir gıda ihtiyacını da getirmektedir. Dünya gıda üretimi karasal ve sucul kaynaklara dayanmaktadır. FAO 2017 istatistik verilerine göre dünya kalori ihtiyacının %82'si karasal bitkilerden, %17'si karasal hayvanlardan, %1'i ise denizel bitki ve hayvanlardan karşılanmıştır. Dünya protein ihtiyacının ise %60'ı karasal bitkilerden, %33'ü karasal hayvanlardan, %7'si ise sucul bitki ve hayvanlardan karşılanmıştır. Protein ihtiyacının büyük oranda karşılandığı karasal hayvanlar içerisinde en büyük payı %88 ile büyükbaş hayvanlar, tavuklar ve domuz almaktadır <sup>(2)</sup>. Özellikle Müslüman ülkelerde domuz tüketimi olmaması, protein ihtiyacının karşılanmasında diğer kaynaklara önem verilmesini gerektirmektedir. Karasal alanlardaki üretimin ve üretim alanlarının nüfus artışı, çevre kirliliği gibi çeşitli nedenlerle azalması ya da sınırlandırılması dünya üzerinde büyük bir alan kaplayan sucul alanlardan yapılan gıda üretiminin öneminin artmasına neden olmuştur. Su ürünlerinin öneminin artması ile 1961 yılında 9 kg olan dünya kişi başı balık tüketimi 2015 yılında 20,2 kg' a yükselmiştir <sup>(3)</sup>

Sucul alanlardan yapılan üretim avcılık ve yetiştiricilik yolu ile yapılmaktadır. Ancak son yıllarda aşırı avcılık, kirlilik gibi nedenlerle doğal stoklardaki azalma, avcılık yolu ile üretimi etkilemiş ve üretim 1990 yılı ortalarından sonra durağan bir yapı göstermiştir. Bu arada su ürünleri yetiştiriciliği üretimi hızlı bir artış göstermiş ve avcılık üretim ile rekabet eder hale gelmiştir. Üretim rakamlarına bakıl-

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, kutsal.gamsiz@ege.edu.tr

<sup>2</sup> Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Yetiştiricilik AD  
ali.korkut@ege.edu.tr

5. Yağ içeriği %35 oranına kadar çıkmakta, yağ üründen alınma işlemleri sonrasında %5-9 oranına düşmektedir.
6. Kara asker sineklerinden elde edilen unların hastalık taşıma riskleri bulunmaktadır. Atıklardaki salmonella gibi patojenler ile virüsler ve ilaç artıklarının azaltılmasını sağlarlar.
7. Yetiştirildikleri alana göre değişmekle birlikte mineraller ve bazı vitaminler açısından (potasyum, magnezyum, demir, selenyum) yüksek içeriğe sahiptir.
8. Atıkların hızlı şekilde bertaraf edilmesini ve kötü kokunun azaltılmasını sağlarlar.
9. Özellikle larvalar biyodizel üretiminde kullanılabilirler,
10. Atıklardaki azot ve fosfor oranlarını düşürmektedirler. Buda su kirliliğinin azalmasına sebep olur.

Kara asker sineklerinin üretimi ve hayvan beslemede kullanımının yaygınlaşması için en önemli konu yasal düzenlemelerin bir an önce yapılmasıdır. Bunun yanında pazarın ve kullanımının artması için çalışmalar yapılmalıdır. Besinsel kompozisyon istikrarının ve dengesinin sağlanması, işlenmesi üzerine çalışmalar yapılarak kitin gibi sindirimi düşük olan kısımların azaltılması ya da sindirimini arttırılması, içeriğinde eksik olan besin maddelerinin (bazı aminoasit ve yağ asitleri) arttırılması için çalışmaların yapılması, üretimin arttırılması için teşvik ve tanıtımların yapılması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

1. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. 2019. World Population Prospects 2019: Highlights (ST/ESA/SER.A/423)
2. FAO. 2020. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>
3. FAO. 2018. The State of World Fisheries and Aquaculture 2018-Meeting the sustainable development goals. Rome. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
4. FAO. 2020 b. Biodiversity for food and agriculture and ecosystem services – Thematic Study for The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb0649en>
5. Boyd, CE, D'Abramo, LR, Glencross, BD, et al. Achieving sustainable aquaculture: Historical and current perspectives and future needs and challenges. J. World Aquaculture Soc. (2020) 51: 578– 633. <https://doi.org/10.1111/jwas.12714>
6. Kourimska, L., Adamkova, A. Nutritional and sensory quality of edible insects, NFS Journal, (4), 2016, Pages 22-26, ISSN 2352-3646
7. Huis, A., Van, I., Joost, Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A. Muir, G., Vantomme, P. 2013. Edible Insects: future prospects for food and feed security. FAO Forestry Paper, No: 171. Rome

8. Huis, A.V. Insects as food and feed, a new emerging agricultural sector: a review. *Journal of Insects as Food and Feed* (2020) 6 (1)- Pages: 27 - 44
9. Oliveira, F., Doelle, K., List, R.J., O'reilly, J.. Assessment of Diptera: Stratiomyidae, genus *Hermetia illucens* (L., 1758) using electron microscopy. *Journal of entomology and zoology studies*,(2015) (3), 147-152.
10. Diener, S., Zurbrügg, C., Tockner, K.. Conversion of organic material by black soldier fly larvae: establishing optimal feeding rates. *Waste Management & Research*, (2019), 27(6), 603–610.
11. Üstüner, T., Hasbenli, A., Rozkošný, R. The First Record of *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758) (Diptera, Stratiomyidae) from the Near East. *Studia Dipterologica*, (2013), 10(1):181-185.
12. Caruso, D., Devic, E., Subamia, I. Talamond, P., Baras, E. 2013. Technical handbook of domestication and production of diptera Black Soldier Fly (BSF) *Hermetia illucens*, Stratiomyidae. PT Penerbit IPB Press, Kampus IPB Taman Kencana. ISBN: 978-979-493-610-8
13. Kar, S, Samli, H, Arin, L. Kara Asker Sineği *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi. (2018)10.18016/ksudobil.323450.
14. Anshika S, Kanchan K. An inclusive approach for organic waste treatment and valorisation using Black Soldier Fly larvae: A review. *Journal of Environmental Management*, (2019) Volume 251,109569,SSN 0301-4797, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109569>.
15. Park, H, 2016. Black Soldier Fly Larvae Manual. Student Showcase. 14. Retrieved from: [https://scholarworks.umass.edu/sustainableumass\\_studentshowspace/14](https://scholarworks.umass.edu/sustainableumass_studentshowspace/14)
16. Cammack, J, A, Tomberlin, J, K, The Impact of Diet Protein and Carbohydrate on Select Life-History Traits of The Black Soldier Fly *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae)” *Insects* (8), (2017) no. 2: 56. <https://doi.org/10.3390/insects8020056>
17. Nyakeri, E, Ayieko, M, Amimo, F, Salum, H, Ogola, H. An optimal feeding strategy for black soldier fly larvae biomass production and faecal sludge reduction. *Journal of Insects as Food and Feed*. (2019), 5. 1-14. 10.3920/JIFF2018.0017.
18. Shumo, M., Osuga, I.M., Khamis, F.M. et al. The nutritive value of black soldier fly larvae reared on common organic waste streams in Kenya. *Sci Rep* (2019) 9, 10110. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-46603-z>
19. Nguyen, T, Tomberlin, J, Vanlaerhoven, S, Ability of Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) Larvae to Recycle Food Waste. *Environmental Entomology*. (2015) 44. 406-410. 10.1093/ee/nvv002.
20. Spranghers, T, Ottoboni, M, Klootwijk, C, et al, Nutritional composition of black soldier fly (*Hermetia illucens* ) prepupae reared on different organic waste substrates. *Journal of the Science of Food and Agriculture*.(2017), (97). 2594-2600. 10.1002/jsfa.8081.
21. Nils E., Aleksandar V, Markus L, et al, Fatty acid composition of black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*) – Possibilities and limitations for modification through diet. *Waste Management*, (2020), (102), Pages 40-47. ISSN 0956-053X. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.10.014>.
22. Ivã Guidini L, Cecilia L, Rose Meire V, et al, Using *Hermetia illucens* larvae to process biowaste from aquaculture production. *Journal of Cleaner Production*, (2020), (251), 119753, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119753>.
23. Moutinho, S, Pedrosa, R, Magalhães, et al. Black soldier fly (*Hermetia illucens*) pre-pupae larvae meal in diets for European seabass (*Dicentrarchus labrax*) juveniles: Effects on liver oxidative status and fillet quality traits during shelf-life. *Aquaculture*. (2020), (533). 10.1016/j.aquaculture.2020.736080.
24. Magalhães, R., Sánchez-López, A., Leal, R., et al, Black soldier fly ( *Hermetia illucens* ) pre-pupae meal as a fish meal replacement in diets for European seabass ( *Dicentrarchus labrax* ). *Aquaculture*. (2017), (476). pp: 79-85.

25. Kroeckel, S, Harjes, A.G.E, Roth, I, et al. When a turbot catches a fly: Evaluation of a pre-pupae meal of the Black Soldier Fly (*Hermetia illucens* ) as fish meal substitute - Growth performance and chitin degradation in juvenile turbot ( *Psetta maxima*). *Aquaculture*. (2012), (364)345-352. 10.1016/j.aquaculture.2012.08.041.
26. Fawole, F, Adeoye, A, Tihamiyu, L, et al, Substituting fishmeal with *Hermetia illucens* in the diets of African catfish (*Clarias gariepinus*): Effects on growth, nutrient utilization, haemato- physiological response, and oxidative stress biomarker. (2020), 10.1016/j.aquaculture.2019.734849.
27. Wang, G, Peng, K,Hu, J, et al, Evaluation of defatted black soldier fly (*Hermetia illucens* L.) larvae meal as an alternative protein ingredient for juvenile Japanese seabass (*Lateolabrax japonicus*) diets. *Aquaculture*. (2019), (507). 144-154. 10.1016/j.aquaculture.2019.04.023.
28. Vaun C. Cummins, Steven D. Rawles, et al, Evaluation of black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae meal as partial or total replacement of marine fish meal in practical diets for Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Aquaculture*, (2017), (473), Pages 337-344, ISSN 0044-8486,
29. Belghit, I, Liland, N, Waagbø, R, et al Potential of insect-based diets for Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Aquaculture*. (2018), (491). 10.1016/j.aquaculture.2018.03.016.
30. Ikram B, Nina S. L, Petter G, et al, Black soldier fly larvae meal can replace fish meal in diets of sea-water phase Atlantic salmon (*Salmo salar*), *Aquaculture*, (2019), (503), Pages 609-619, ISSN 0044-8486,https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.12.032.
31. Caimi, C, Renna, M, Lussiana, C, et al, First insights on Black Soldier Fly (*Hermetia illucens* L.) larvae meal dietary administration in Siberian sturgeon (*Acipenser baerii* Brandt) juveniles. *Aquaculture*. (2019) 515. 734539. 10.1016/j.aquaculture.2019.734539.
32. Xinxin, X, Belghit, I, Liland, N, et al. Effects of black soldier fly oil rich in n-3 HUFA on growth performance, metabolism and health response of juvenile mirror carp (*Cyprinus carpio* var. *specularis*). (2021), *Aquaculture*. 533. 10.1016/j.aquaculture.2020.736144.
33. Xinxin, X, Belghit, I, Sun, J, Black soldier fly larvae as a better lipid source than yellow mealworm or silkworm oils for juvenile mirror carp (*Cyprinus carpio* var. *specularis*). (2020) *Aquaculture*. 527. 735453. 10.1016/j.aquaculture.2020.735453.
34. H.J. Fisher, S.A. Collins, C. Hanson, B. et al, Black soldier fly larvae meal as a protein source in low fish meal diets for Atlantic salmon (*Salmo salar*), (2020) *Aquaculture*, Volume 521, 734978, ISSN 0044-8486, 10.1016/j.aquaculture.2020.734978.
35. Guerreiro, I, Castro, C, Antunes, B, et al. Catching black soldier fly for meagre: Growth, whole-body fatty acid profile and metabolic responses. (2019) *Aquaculture*. 516. 734613. 10.1016/j.aquaculture.2019.734613.
36. Bruni, L, Pastorelli, R, Viti, C, et al, Characterisation of the intestinal microbial communities of rainbow trout ( *Oncorhynchus mykiss* ) fed with *Hermetia illucens* (black soldier fly) partially defatted larva meal as partial dietary protein source. (2018), *Aquaculture*. 487. 10.1016/j.aquaculture.2018.01.006.
37. Li, Y, Kortner, T, Chikwati, E, Belghit, I, et al, Total replacement of fish meal with black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae meal does not compromise the gut health of Atlantic salmon (*Salmo salar*). (2020), *Aquaculture*. 520. 734967. 10.1016/j.aquaculture.2020.734967.
38. Bruni, L, Belghit, I, Lock, E, et al, Total replacement of dietary fish meal with black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae does not impair physical, chemical or volatile composition of farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). (2020), *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 100. 10.1002/jsfa.10108.
39. Dumas, A, Raggi, T, Barkhouse, J, The oil fraction and partially defatted meal of black soldier fly larvae (*Hermetia illucens* ) affect differently growth performance, feed efficiency, nutrient deposition, blood glucose and lipid digestibility of rainbow trout ( *Oncorhynchus mykiss* ). (2018), *Aquaculture*. 492. 10.1016/j.aquaculture.2018.03.038.

40. Mohsen A, Riad H. K, Ahmed A. M, et al, Effects of black soldier fly (*Hermetia illucens* L.) larvae meal on growth performance, organs-somatic indices, body composition, and hemato-biochemical variables of European sea bass, *Dicentrarchus labrax*, *Aquaculture*, (2020) Volume 522, 735136, ISSN 0044-8486./10.1016/j.aquaculture.2020.735136.
41. Weththasinghe, P, Øvrum H, J, Nøklund, D, et al, Full-fat black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*) meal and paste in extruded diets for Atlantic salmon (*Salmo salar*): Effect on physical pellet quality, nutrient digestibility, nutrient utilization and growth performances. *Aquaculture*. (2020) 530. 735785. 10.1016/j.aquaculture.2020.735785.
42. Emilie L, Will, Francis, Little, D, Growth performance, feed utilization and body composition of advanced nursing Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fed diets containing Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) larvae meal. *Aquaculture Nutrition*. (2017) 10.1111/anu.12573.
43. Ferrer L, Kallas, Z., Reig, L., Amores de Gea, D, The use of insect meal as a sustainable feeding alternative in aquaculture: Current situation, Spanish consumers' perceptions and willingness to pay, *Journal of Cleaner Production*, (2019)Volume 229, Pages 10-21, ISSN 0959-6526.
44. Global Aquaculture, 2019. CFIA approves Oreka Solutions' black soldier fly larvae as a protein ingredient in aquafeed. <https://www.aquaculturealliance.org/advocate/fly-guys-canada-opens-the-door-for-insect-based-feed-companies/>
45. Sogari, G., Amato, M., Biasato, I., Chiesa, S., Gasco, L. The Potential Role of Insects as Feed: A Multi-Perspective Review. *Animals*. (2019)(9). 119. 10.3390/ani9040119.
46. Da Silva, G.D.P., Hesselberg, T. A. Review of the Use of Black Soldier Fly Larvae, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae), to Compost Organic Waste in Tropical Regions. *Neotrop Entomol* (2020), **49**, 151–162 (2020). <https://doi.org/10.1007/s13744-019-00719-z>
47. Stamer, A., Wesselss, S. Neidigk, R., Hoerstgen-Schwark, G. Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) larvae-meal as an example for a new feed ingredients' class in aquaculture diets. Proceedings of the 4. ISO FAR Scientific Conference. 'Building Organic Bridges', at the Organic World Congress 2014, 13-15 Oct., Istanbul, Turkey (eprint ID 24223)