

Léglárvából értékes állati takarmány kisüzemileg

Napjainkban egyre gyakrabban lehet olvasni arról, hogy a rovarok és lárváik fontos szerepet kaphatnak a jövőben az emberi és az állati fehérjeforrások pótlásában is. A mostani legfőbb fehérjeforrást jelentő haszonállataink környezeti lábnyomai ugyanis olyan nagyok, hogy a Föld lakosságának hosszú távú ellátásában nem lesznek fenntarthatók, ezért alternatív fehérjeforrásokat kell keresni. A rovarok és lárváiknak fehérjeforrásként történő hasznosítására Ázsiában már a gyakorlatban is találhatók példák. Sőt asztali rovar- és lárvatenyésztő „farmok” is kaphatók már, amelyekkel házilág is előállíthatók étkezési vagy állati takarmányozási célra különböző lárvák. Cikkünkben a Profi szakmai folyóiratban megjelent cikk alapján a németországi Bärnau-ban üzemelő lárvatermelő farmot mutatjuk be, amely feketekatonalégy-lárvákat (BSFL – *Hermetia illucens*) állít elő ipari méretekben, amelyet hal-, baromfi- és sertéstakarmányok komponenseként hasznosítanak. A jövőben hasonló üzemek gyors terjedése várható. A szakértők előrejelzése szerint 2030-ra a fehérjeforrás növelésére irányuló rovarlárvatermelés és -hasznosítás piaca világviszonylatban elérheti az 5 Mrd USD nagyságrendet is.

Rendszertani bemutatás

A rendkívül szapora fekete katonalégy korábban főleg a mediterrán és a szubtrópusi környezetben terjedt el, de napjainkban már a világ nagy részén lehet vele találkozni a hideg égövi országok kivételével. A fekete katonalégy rendszertanilag az ízeltlábúak törzsébe, az insecta osztályba, a *Hermetia* nemzetséghez tartozó kétszárnyúak csoportjába tartozik. Közepes méretű legyeknek számítanak, az imágó hossza átlagosan 16 mm. Testük színe túlnyomórészt fekete, mellkasuk kéktől a zöldig terjedő színekben pompázik. Széles fejű és nagyon fejlett szemekkel rendelkezik, két hosszú előre nyúló csáppal. A lábai fekete-fehér csíkozásúak, a hártás szárnyai nyugalmi helyzetben a testhez simulnak összehajtott és átlapolt állapotban. A fekete katonalégy lárváit a végükön található vékony szürkésfekete csík alapján lehet megkülönböztetni más legyek, köztük a házilégylárváitól.

Életciklus

A fekete katonalégy rendkívül szapora. Egy felnőtt nőtény az elérhető tápanyagtól függően egyszerre 206-639 tojást rak le, jellemzően repedésekben, lyukakban, de bomló szerves anyagok, trágya, komposzt feletti és melletti területeken is. A tojások 4 nap alatt kelnek ki. A frissen kikelt lárvák 1 milliméter hosszúak, a lárvaalapot végére a méretük elérheti a 25 millimétert is, súlyuk pedig az 1,5-3,4 grammot. A lárvaalapot 18-36 napig tart attól függően, hogy milyen táplálékot kapnak. Rendkívül változatos az étrendjük, sokféle szerves anyagot képesek elfogyasztani és gyorsan alkalmazkodnak a változó étrendekhez. Az etetés utáni szakasz általában 7 napig, a bábállapot pedig 1-2 hétig tart. A felnőtt egyedek 47-73 napig élnek, ha megfelelő mennyiségű vízhez és tápanyaghoz jutnak, a vadonban azonban ez csupán 8-10 nap. A fekete katonalégy lárvái és az imágók nem tekinthetők kártevőknek, falánk étvágyuk

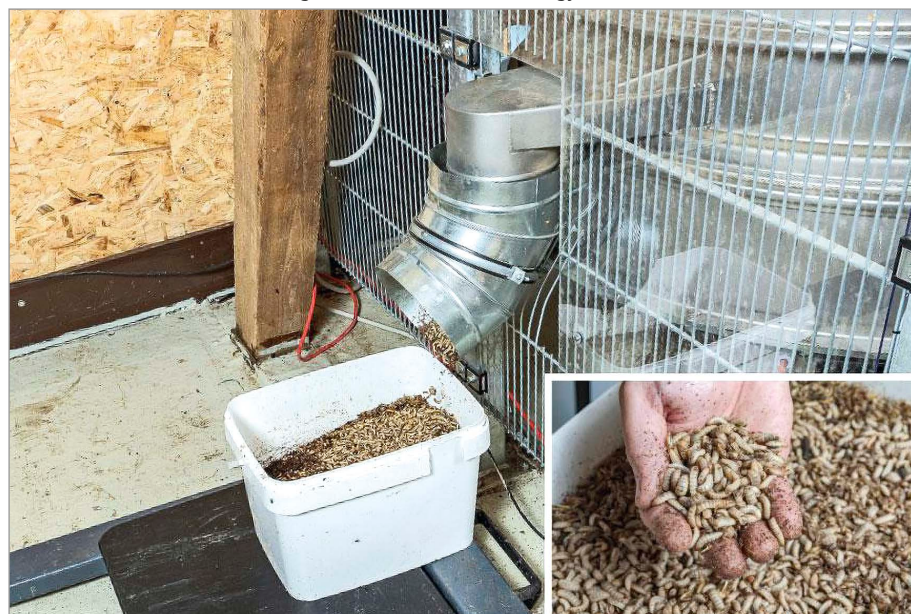
miatt fontos a szerepük az élelmiszer- és mezőgazdasági hulladékok komposztálásában, valamint szerves tápanyagok talajba történő visszajuttatásában is. Ezen kívül fontos alternatív fehérjeforrást jelenthetnek az akvakultúrában, az állati takarmányozásban, az állateledel összetételében és akár az emberi táplálkozásban is. A nagyméretű fekete katonalegyek az emberi környezetben kellemetlen házi legyek lárváit is elfogyasztják és ritkítják azokat, nem lakott komposztjaik nem okoznak bűzhatást, mint a házi legyeké, és nem terjesztenek betegségeket sem, mint a házi legyek. Kevesebbet röpködnek a házi legyeknél, jobban takarékoskodnak az energiájukkal. Sokkal gyorsabban csökkentik a komposzt tömegét, mint más légyfélések, sőt azt is tapasztalták, hogy a baromfitrágyához kevert lárvák a *Salmonella* baktériumok jelentős csökkenéséhez járultak hozzá. Újabb kutatások pedig azt igazolták, hogy a fekete katonalégy-lárvák képesek csökkenteni a nehézfémekkel szennyezett biomaszák nehézfém-tartalmát is. Utóbbi időben Nyugat-Afrikában találtak olyan darazsakkal, amelyek jelentős pusztítást képesek végezni a fekete katonalégy lárvái között.

A fekete katonalégy lárváinak hasznosítása

A legelterjedtebb hasznosítási mód a takarmányként vagy takarmánykomponensként történő hasznosítás. Az élő vagy betakarított és szárított lárvák jól hasznosíthatók az akvakultúrákban, baromfi-, hal-, sertéstakarmányok fehérjedúsítására, sőt még azt is igazolták etetési kísérletekkel, hogy kutyák eledelében is felhasználható. A fekete katonalégy lárváiból zsírt lehet kivonni, amely felhasználható gyógyszeripari vagy kozmetikai célokra (felületaktív anyagként pl. tusfürdőkhöz). Az így előállított zsír a takarmánygyártásban is felhasználható, sőt egyes publikációk szerint a pálmaolaj és a pálmazsír helyettesítésére is alkalmazható. A fekete katonalégy lárváiból kitin is előállítható, amely víztisztításra, szállításban bioszennyeződések elleni alternatívaként, továbbá talajjavító anyagként és növények fejlődését befolyásoló anyagként is hasznosítható. A lárvák életviteléből majd a lebomlási folyamatából származó „frass” (frász) lárvauürülék-maradvány jelentős mennyiségű nitrogént, foszfort és káliumot tartalmaz, amely kiváló tápanyagforrás a növények számára, és kedvezően befolyásolja a talaj mikrobiális összetételét és termékenységet.

A BSFL-ből készült takarmány elsőként Phoenix Worms néven, mint állateledel kapott védjegyet 2006-ban az USA-ban. Azóta többféle néven – NutriGrubs, Solider Grubs, Reptiworms, Celeiworms, BioGrubs, vagy Bardi Grubs – is

A kirostált, etetésre, illetve feldolgozásra kész fekete katonalégy-lárvák



forgalmazzák világszerte. Afrikában ProtiCycle előtakarmányként liszt és olaj formájában is forgalmazzák állati takarmánynak, kutyáknak, macskáknak, valamint halak (tilápia és afrikai harcsa) számára. A világon a legnagyobb fekete katonalégylárvát termelő és hasznosító projekt Szingapúrban működik, ahol lakásszövetkezetek tartanak fenn tenyészeteket. A szövetkezet állítja elő a fiatal lárvákat, amelyet a lakosok a saját háztartásukban az élelmiszer-hulladék lebontására használnak. Az így előállított kifejlett lárvákat és a lebontott komposztot a szövetkezetnél újabb fiatal lárvákra cserélik. A lakásszövetkezet a saját tilápiatermelő medencéjében használja fel a lárvákat a halak etetésére, a komposzt pedig a szövetkezet által fenntartott parkokban és zöldségágyásokban kerül felhasználásra. A városállamban több száz taggal működnek ilyen lakásszövetkezetek, amelyek a háztartási hulladékokból termelnek halhúst és komposztot minimális befordítással, tehermentesítve a környezetet.

Farminsect légylárvatermelő üzem

Az üzemet a Stier családi vállalkozás alapította 2017-ben Bajorország Csehországgal határos kisvárosában, Bärnau-ban, hegyvidéki területen egy egykori malomépületben. A család haltenyésztéssel is foglalkozik, és kezdetben a halak etetésére állították elő a fekete katonalégylárvákat. 2021-től sertések és baromfik takarmányába történő bekeveréséhez is szállítanak szárított lárvákat, illetve a halnevelő mellett sertéshizlálással is foglalkoznak, amelynek a takarmánykonyháján szintén felhasználják a lárvaproteint. A lárvatermelés klímakamrában zajlik, amelyben egymásra rakott műanyagrekeszekben helyezik el a fiatal lárvákat ásványi anyagokkal kevert búzakorpa-ágyon. A klímakamra alapterülete 4,25x7,75 m, magassága pedig 3,9 m. Egy rakatban egymás fölött akár 13 rekeszt is el tudnak helyezni, a klímakamrában így akár 1000 rekeszt is be tudnak pakolni. A gyakorlatban inkább a 900 körüli rekeszmenyiség a jellemző. A klímakamrában 30 °C-os hőmérséklet és 85%-os páratartalom a jellemző. A fűtést 65 °C-os meleg víz keringetésével biztosítják a kamrában. A légcseréről is gondoskodni kell, mert a bafelépített fiatal lárvák

Karos robot
űríti ki a rostára
a lárvákat
tartalmazó
rekeszeket

az egy hetes ciklus alatt testtömegük 250-szeresére nőnek, miközben jelentős mennyiségű szén-dioxidot (CO₂) is előállítanak, amelyet el kell távolítani a klímakamrából. Egy hét elteltével a klímakamrából 10 tonna, rekeszenként 10 kg lárvát üríthető ki. A rekeszeket kézi hidraulikus raklapemelővel raklaponként – amelyen négy rakat kap helyet – húzzák ki a klímakamrából, majd egy elkerített helyiségben működő karos robot üríti ki a rekeszeket egy rezgő rostára. A rosta felső felületéről a méretes lárvák gyűjtőtartályba kerülnek, amelyet takarmányfeldolgozóba szállítanak. A robot a kiürített rekeszeket újratölti táptalajjal, amely búzakorpából és ásványi anyagokból áll, majd rakatokat képez belőlük raklapokra felépítve. A rezgő rosta alól kikerülő „frass” 60% szárazanyag-tartalommal bíró biotrágya, amely értékes tápanyagot tartalmaz. A táptalajjal betöltött rekeszekbe egy speciális mérőkanállal adagolnak be 10.000 db frissen kikelt fiatal lárvát, amelyet speciális szaporítótól szereznek be a München melletti Bergkirchenből, ahol a TU München (Technische Universität München) szakmai támogatásával szaporítják a fekete katonalégylárvákat. A Farminsect által előállított friss lárvák nyers proteintartalma 16%, a szárított lárváké pedig 43% szárazanyagban számolva. Az előállítási költségek sem alacsonyak. A búzakorpaért 270 eurót, az ásványi tápanyagokért pedig 350 eurót kell fizetni tonnánként. A klímakamra villamosenergia-igénye 6.000 kWh, fűtési igénye pedig 48.000 kWh évente, együtt ez 10.000 eurót jelent éves szinten. A klímakamra amortizációja is 11.000 euróra rúg évente. A fiatal lárvák szaporítóanyagáért 12.500 eurót kell fizetni egy évben.



Mindezeket figyelembe véve 1 tonna élő (nyers), 16%-os proteintartalmú lárvát önköltsége 606 euróba kerül, vagyis 0,62 euró/kg. A piacon kapható 64%-os halliszt tőzsdei ára 1500 euró, a 48%-os nyersprotein-tartalmú GMO-mentes szójaipelleté pedig 700 euró tonnánként. Ezek alapján a frissesség és a helybeni előállítás biztonsága miatt éri meg főleg a rovaralapú proteint előállítani az állatok takarmányozásához.

Már Magyarországon is ...

Magyarországon is működik már az előbbiekben bemutatott üzemhez hasonló, amelyet a BSF System Kft. hozott létre Csongrád-Csanád vármegyében. A Grinsect fekete katonalégylárvát termelő üzem teljes termelési vertikumot épített ki. Hálós konténerekben tartják a katonalégylárvák szülőpárokat, amelyek kartonpapírból készült kaptárakba rakják le a petéiket, majd ezeket kikelés után néhány napos korban helyezik át a lárvanevelő konténerekbe. Amikor a kifejlett lárvák elérik megfelelő méretüket és súlyukat, rostával szétválasztják azokat az alomtól. A Grinsect lárvatermelő üzem élő lárvákat, sterilizált, szárított és feldolgozott lárvákat, rovarlisztet és kutyatápot is állít elő, illetve forgalmaz. Állateledel-kínálatuk a jövőben tovább növekszik majd az új gyártókapacitások kiépülésével. A tulajdonosok szerint a biztos jövőbe ruháztak be.

Dr. Hajdú József

Hét naponként cserélik a klímakamrában a lárvanevelő rekeszeket



A lárvákkal teli rekeszek tartalmának feldolgozása elkülönített térben robottal történik

