

Sendamos bitės jaunėja

Žmogui senstant, jo kūne esantys proteinais ima irti, tad silpsta imuninė sistema. Tačiau bitės šį procesą gali apversti aukštyn kojomis: jos geba atjauninti savo kūną ir gerokai pailginti gyvenimo trukmę. Tyrinėdami bites, mokslininkai tikisi įgyti žinių, leisiančių išvengti tokių senatvės negalių kaip Alzheimerio ir Parkinsono ligos.

Nuo medžiagos, reguliuojančios senėjimo procesus, priklauso polinkis smaližiauti

Vitelogeninas – tai medžiaga, reguliuojanti bičių senėjimo procesus ir lemianti jų polinkį į medų: bitės, kurių kraujyje mažiau vitelogenino, – didesnės smaližės. Atliekant mokslinį eksperimentą, bitės buvo pritvirtinamos priešais kompiuterio ekraną. Kai ekrane pasirodydavo tam tikra figūra, joms buvo duodama paskanauti cukrumi pasaldinto vandens.



FORNINI SAGEEN/ENIGEN/SCANPIX



Sulaukusios trijų keturių savaičių amžiaus, kai kurios avilio bitės, prižiūrinčios lervas ir patarnaujančios bičių motinėlei, pakeičia pareigas – tampa lauko darbininkėmis, renkančiomis nektarą ir žiedadulkes. Tokios bitės ilgai negyvena, nes nuo pat pirmos darbo dienos lauke jų imuninė sistema ima silpti: bites apninka parazitai, jos ima dažniau sirgti ir tampa ne tokios atsparios laisviesiems radikalams, naikintiems smegenų ląsteles. Lauke dirbančios bitės sensta nepaprastai greitai: jų gyvenimo trukmė sumažėja nuo dešimties mėnesių (tiek paprastai gyvena nuolat avilyje dirbančios bitės) iki trijų savaičių.

Nors panašūs senėjimo procesai vyksta ir vyresnio amžiaus žmonių organizmuose, bičių senėjimas priklauso ne nuo jų faktinio amžiaus, o nuo pareigų šeimoje.

Kitaip nei žmonės, bitės, pakeitusios pareigas šeimoje, gali vėl atjaunėti. Jei motinėlei patarnaujančių bičių sumažėja, viena kita pasenusi lauko darbininkė grąžinama į avilį, o jos gyvenimo trukmė, tarnaujant motinėlei, pailgėja.

Apie tokį ypatingą bičių gebėjimą atjaunėti žinoma jau kelerius metus, tačiau tai, kaip reguliuojama jų gyvenimo trukmė, Oslo aplinkosaugos ir biomedicinos universiteto mokslininkei Gro Amdam pavyko išsiaiškinti tik atlikus naujausius tyrimus. G. Amdam iš kelių avilių pašalino visas motinėlėms patar-

navusias bites, todėl bitės rinkėjos turėjo grįžti į avilį prižiūrėti lervų ir patarnauti jo šeimininkei. Mokslininkė stebėjo bičių imuninę sistemą kelias dienas prieš joms pakeičiant pareigas ir jas pakeitus.

Tam tikros ląstelės, vadinamieji hemocitai, atlieka apsauginę organizmo funkciją. Tačiau bitėms persikvalifikuojant iš prižiūrėtojų į rinkėjas, hemocitai ima sparčiai nykti, kol jų telieka dešimtadalis ankstesnio kiekio. Smarkiai sumažėjus hemocitų, bičių imuninė sistema labai susilpnėja, todėl jos gerokai trumpiau gyvena. Kai bitės rinkėjos vėl tampa bitėmis prižiūrėtojomis, jų hemocitų kiekis per keturias dienas padidėja penkiagubai.

Tyrimai rodo, kad bičių imuninės sistemos pokyčiai padidina jų atsparumą infekcijoms.

Stebėjimų pradžioje 20 proc. visų rinkėjų sirgo mikrobinėmis infekcijomis, tačiau vos per keletą dienų, dirbant avilyje, imuninė sistema sunaikino visas bakterijas.

Sumažėjus bičių, maitinančių lervas bei motinėlę, sena bitė rinkėja gali perimti bitės prižiūrėtojos pareigas ir atgauti jaunystę.



K. TAYLOR/NATURE PL

Darbo pakeitimas sustiprina imuninę sistemą

Tikėdamasi rasti tokio imuninės sistemos sustiprėjimo priežastį, norvegų mokslininkė ir Arizonos valstybinio universiteto tyrinėtojų grupės vadovė G. Amdam išanalizavo biocheminę bičių kraujo sudėtį. Bitėms lauko darbininkėms tapus prižiūrėtojomis, jų kraujyje per keletą dienų padvigubėjo vitelogenino (beveik toks pat vitelogenino kiekis aptinkamas ir nuolatines prižiūrėtojų pareigas ėjusių bičių kraujyje). Vitelogeninas – tai proteinas, kurio pagrindą sudaro cinkas, teigiamai veikiantis hemocitų gamybą. Tyrimų rezultatai rodo, kad vitelogeninas stabdo bičių senėjimo procesus ir, stiprindamas jų imuninę sistemą, ilgina gyvenimo trukmę.

Ši medžiaga taip pat apsaugo bites nuo parakvato, herbicido, pažeidžiančio vabzdžių smegenų ląsteles ir, kaip rodo bandymai su gyvūnais, sukeliančio senatvinę Parkinsono ligą. Parakvatas ►

► suformuoja laisvuosius radikalus – labai lengvai reaguojančius deguonies junginius, kurie, reaguodami su proteinais, DNR ir ląstelių sienelėmis, organizmui pridaro daug žalos. Laisvieji radikalai – viena pagrindinių kūno senėjimo priežasčių, tačiau jų žalą sumažina antioksidantai. G. Amdam atlikti tyrimai leidžia teigti, kad vitelogeninas veikia kaip ypač stiprus antioksidantas, neleidžiantis bičių organizme susidaryti laisviesiems radika-

lams.

Anksčiau manyta, kad bičių senėjimo procesą reguliuoja vadinamasis jaunystės hormonas, tačiau pernai G. Amdam įrodė, kad bičių senėjimo procesų sparta priklauso nuo vitelogenino. Kuo kraujyje mažiau vitelogenino, tuo silpnesnė bičių imuninė sistema ir menkesnė apsauga nuo laisvųjų radikalų. Tačiau jei lauke dirbusi bitė tampa avilio darbininke, naujasis jos vaidmuo socialinėje šeimos struktūroje skatina

vitelogenino gamybą ir gražina bitei jaunystę.

Bitės išmoko smalžiauti pagal komandą

Paprastai gyvūno elgesį ir vystymąsi reguliuoja hormonai, tačiau bičių organizme pagrindinis minėtų procesų kontrolės vaidmuo atitenka vitelogeninui. Pasitelkusi genų technologijos priemones, G. Amdam kontroliavo proteino gamybą vabzdžių organizmuose ir gavo aiškius rezultatus: vitelogenino koncentracija bičių, patarnaujančių motinėlei, kraujyje turi įtakos jų potraukiui saldiesiems, tad verčia bites palikti avilį bei tapti rinkėjomis.

Vitelogenino ir potraukio saldiesiems ryšį norvegų mokslininkė įrodė eksperimentais: jų metu bitės buvo uždarnos stikliniame vamzdelyje ir mokomos iškišti liežuvelį lašeliui saldinto vandens, kai kompiuterio ekrane rodoma tam tikra figūra. Bitės, kurių kraujyje buvo mažesnė vitelogenino koncentracija, juto ne tokį saldų vandenį nei bitės, kurių kraujyje vitelogenino koncentracija buvo didesnė.

Taigi vitelogeninas ne tik veikia kaip jaunystės eliksyras, atitolinantis bičių senatvę, bet ir reguliuoja bičių elgesį. Nors šio proteino žmonių organizme nėra, G. Amdam vis dėlto tikisi, kad jos tyrinėjimai bus naudingi medicinai.

„Dabar mes bandomė išsiaiškinti, kaip vitelogeninas veikia molekules. Biologinės molekulės paskatino daugelio vaistų gamybą. Po dešimties metų gal jau bus sukurta dirbtinė molekulė, turėsianti žmonėms naudingų vitelogenino ypatybių.“

Mokslininkų tikslas – išrasti naują vaistą nuo senatvės ligų, kylančių dėl laisvųjų radikalų poveikio (pavyzdžiui, Parkinsono ir Alzheimerio ligos). Tik kyla klausimas, ar mokslininkai tiki, kad kada nors išgėrę piliulę gyvensime ilgiau?

„Mano nuomone, visiškai nesvarbu, ar mes visi sulauksime 130 metų. Man labiausiai rūpi mūsų gyvenimo kokybė. Ir jeigu galėtume pagyvenusiams žmonėms pasiūlyti geresnę sveikatą ar atmintį, tai būtų milžiniškas laimėjimas“, – sako G. Amdam.

www.iliustruotasismokslas.lt

ilustruotasis mokslas 2008/8 (11)



FORPONI SAGEN ENIGEN/SCANPIX

Mokslininkai iš avilio pašalino bites prižiūrėtojas, todėl bitės rinkėjos priverstos imtis darbų avilyje. Taip, pakeitusios pareigas, bitės sustiprino savo imuninę sistemą.

Gyvenimo trukmė
5 metai



J.B. FREEMAN/NATURE.PL

MOTINĖLĖ

Bičių šeimos motinėlė gali padėti 1500 kiaušinėlių per dieną. Motinėlės organizmas nuolat gamina ypač daug vitelogenino, todėl jos imuninė sistema labai stipri, ir ji gyvena iki 5 metų. Motinėlei mirus, bitės iš lervos užsiaugina naują motinėlę.



J.B. FREEMAN/NATURE.PL

BITĖS PRIŽIŪRĖTOJOS

Kai iš kiaušinėlių išsiritę lervos, jaunos šeimos bitės jas prižiūri. Jos taip pat rūpinasi kiaušinėliais ir bičių motinėle. Kadangi bičių prižiūrėtojų organizme vitelogenino koncentracija didelė, jų imuninė sistema stipri.

Gyvenimo trukmė
7 sav.



K.TYDOR/NATURE.PL

BITĖS RINKĖJOS

Daugelis bičių po 4 sav. tampa rinkėjomis, tad vitelogenino kiekis jų kraujyje sumažėja perpus. Dėl to joms atsiranda potraukis nektarui, tačiau pablogėja imuninės sistemos veikla, ir po kelių savaičių jos miršta.



Gyvenimo trukmė
10 mėn.



BITĖS PRIŽIŪRĖTOJOS (anksčiau buvusios lauko darbininkėmis)

Šeimoje pritrūkus bičių prižiūrėtojų, kelios lauko darbininkės grįžta į avilį ir imasi prižiūrėtojų pareigų. Bitėms rinkėjoms vėl tapus prižiūrėtojomis, jų organizmuose sparčiai gaminamas vitelogeninas. Dėl jo poveikio bitės atjaunėja.

Darbas lemia gyvenimo trukmę

Bičių senėjimo procesus lemia ne faktinis jų amžius, o socialinės funkcijos šeimoje. Bitėms rinkėjoms tapus prižiūrėtojomis, jų naujosios pareigos skatina organizmą gaminti proteinę vitelogeniną, stiprinantį imunitetą ir pailginantį gyvenimo trukmę.

NATURE.PL

