

Marco Mancini, Andreas Guðmundsson Gähwiler og Arnar Pálsson

Evrópskir eldmaurar (*Myrmica rubra*) á Íslandi

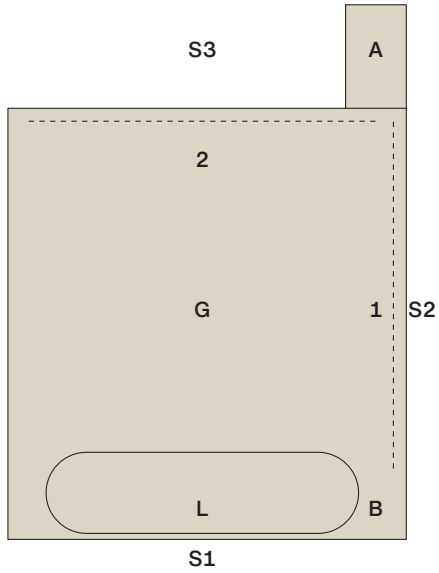
SÍÐLA APRÍLMÁNAÐAR 2021 fannst bú evrópskra eldmaura (*Myrmica rubra*) innan garðs í Reykjavík (í póstnúmeri 105). Húseigandi sá maurana fyrst tveimur eða þremur árum áður. Í garðinum fundust tvö bú, og voru í þeim samtals tvær drottningar og um 5.000 þernur. Þau voru grafin upp og gerðar voru ráðstafanir til að eyða maurunum. Það virðist hafa tekist, því fáar þernur fundust mánuðina á eftir og engar í sumarlok. Tegundargreiningin var staðfest með aðstoð erlends sérfræðings og raðgreiningu *CO1*-gensins. Samanburður við raðir í genabönkum bendir til að eldmauranir á Íslandi eigi uppruna sinn í Þýskalandi eða grannlandi þess. Púpur sem fundust proskuðust í karlmaura. Þetta bendir til að búin hafi verið fullþroskuð þannig að maurarnir hefðu getað dreift sér. Höfundar greinarinnar telja að tilvikið þarfnist sérstakrar athygli viðeigandi yfirvalda, því tegundin *M. rubra* hefur dreifst til margra heimsálfa, er talin ágeng á mörgum svæðum og getur verið fólki til ama. Höfundar mæla með því að málinu verði fylgt eftir, svo sem með athugunum í garðinum sem um ræðir næstu sumur. Einnig væri viðeigandi að láta fólk í hverfinu vita, með dreifiblöðum eða viðvörun á samfélagsmiðlum, að mögulega sé vágestur á ferðinni. Ef fleiri bú finnast telja höfundar brýnt að þeim verði einnig eytt og þeir staðir sem þau finnast á verði vaktaðir yfir tveggja ára tímabil. Í greininni segja rannsakendur nánar frá fundinum og lýsa lífsháttum tegundarinnar.

INNGANGUR

Nær öll þau dýr sem nú finnast á Íslandi hafa borist hingað eftir að síðustu ísöld lauk.¹ Lega landsins í Atlantshafi torveldar landnám landdýra. Búseta manna og sérstaklega aukinn innflutningur varnings á síðustu öld hafa auðveldað dýrategundum að berast til landsins og á sama tíma hafa breyttar umhverfisaðstæður vegna loftslagsbreytinga opnað tækifæri fyrir aðrar tegundir að nema hér land.^{2,3} Maurar eru skordýr sem hafa breiðst út vegna ferðalaga og verslunar manna í gegnum tíðina.⁴ Komið hefur í ljós að á síðustu öld dreifðust nokkrar tegundir maura út fyrir náttúruleg útbreiðslusvæði sín,

og þá aðallega tegundir ættaðar úr hita- eða heittempraða beltinu.⁵ Þessar tegundir geta komið upp búum utan heimaslóða sinna á meginlöndum og einnig á eyjum. Mynstur farleiða og landnáms á eyjum eru vísbending um að eyjur Norður-Atlantshafs verði næsti vettvangur fyrir landnám maura- tegunda, sérstaklega þeirra ágengu. Nýlegur fundur sex maurategunda í Færeyjum styður þessa tilgátu.⁶ Ekki er vitað til þess að maurar hafi lifað hérlandis í upphafi síðustu aldar. Gögn Náttúrufræðistofnunar Íslands sýna hins vegar að nokkrar tegundir maura hafa skotið upp kollinum á Íslandi á síðustu 50 árum.^{7,8}

Ágengar tegundir teljast þær lifverur sem berast á ný svæði, og hafa neikvæð áhrif á lífríki svæðanna.⁹ Samkvæmt skilgreiningu geta þær haft neikvæð áhrif á bæði einstakar lifverur og vistkerfi sinna nýju heimkynna. Aðflutningur ágengra tegunda getur leitt til hnignunar tegunda sem fyrir eru, jafnvel þannig að þær deyi út. Þannig minnka þær líffræðilega fjölbreytni, þrátt fyrir að hafa numið ný lönd. Vissar tegundir maura geta orðið ágengar þegar þær berast til nýrra landsvæða. Maurar eru, eins og önnur dýr, líklegastir til þess að koma upp stofnum ef þeir berast á ný svæði sem eru að vissu leyti hliðstæð upprunalegum heimkynnum þeirra, en hafa opna vistfræðilega möguleika.¹⁰



1. mynd. Bú evrópskra eldmaura fannst í húsagarði í Reykjavík. Tölvuteikning af vettvangi, vestur er niður. Á myndinni má sjá aðalbúið (A), minna hliðarþú (B), stéttir/pall (S1–3), limgerði (L), grasflöt (G) og gönguleiðir mauranna (1 og 2 við punktalínur). Til stærðarviðmiðunar var vegalengdin frá S1–S3 um 5 metrar. Aðalbúið (A) var í blóma-kassa (sem feringur utan um A táknar), um 15–20 cm undir yfirborði jarðvegsins. Egg-hirslurnar voru aðallega við hlið eða undir miðlungsstórum steinum í kassanum. Í kassanum fannst ein drottning. Aukabúið (B) var á um 20 cm dýpi, þar voru eggjahvelfingar, með eggjum og ungviði á mismunandi þroskastigum, og ein drottning. Höfundar söfnuðu jarðvegi og maurum í þrjá stóra svarta poka, sem unnið var úr á rannsóknarstofu. Um 5000 maurar fundust alls. – A colony of Common red ants was found in the garden of a house in Reykjavík. The drawing depicts the scene, bottom facing west. Shown are the: main nest (A), subnest (B), sidewalks/wooden balcony (S1-3), hedge (L) and lawn (G). The numbers 1 and 2 by dotted lines indicate the main foraging paths. For scale, the distance between S1 and S3 is ~5 meters. The main nest was located in a flower box (indicated by box around A), about 15–20 cm below the surface. The nest chambers were mostly beside or underneath mid-sized stones in the flower box. Sifting through the soil in the lab revealed one queen. The sidenest B was ~20 cm deep, and eggs, pupae, workers and one queen were discovered. We collected dirt and ants in three large plastic bags that were then processed in the laboratory. Approximately 5.000 ants were found on the site.

Landnám dýra á eyjum er oft takmarkað vegna legu og loftslags, og því eru eyjar útsettar fyrir landnámi ágengra tegunda. Eyjur hafa einmitt orðið verst úti vegna ágengra maurategunda,⁵ sem nýta sér þar vistfræðileg tækifæri. Til þessa dags hafa verið skilgreindar rúmlega 13.000 maurategundir en þær eru vafalaust töluvert fleiri. Samkvæmt varfærnum spám er talið að raunverulegur fjöldi tegunda sé að minnsta kosti tvöfaldur, og líklegast lifa hinar óþekktu tegundir á afskekktum og óaðgengilegum svæðum í suðrænum regnskógum.¹¹ Um 2% þekktra maurategunda hafa verið skilgreindar sem ágengar, og hafa þá borist milli meginlanda eða til eyja og haft neikvæð áhrif á lífríki þessara svæða.⁵ Af þessum tegundum eru fimm á lista yfir 100 ágengustu dýrategundir heims.¹² Einnig má nefna að í Bandaríkjunum er verulegur kostnaður við að fækka maurum en eyðing búa kostar um 1,7 milljarða dala á ári.¹³ Ágengustu maurategundirnar eru kallaðar „flökku-tegundir“ (*e. tramp-species*),¹⁴ og fimm eiginleikar einkenna þær: i) þær dreifast inn á ný svæði vegna aðkomu mannsins; ii) þær þrífast í og tengjast sterklega manngerðum vistum og umhverfi; iii) hvert bú hefur margar drottningar sem vinna saman (*e. polygyny*); iv) tegundirnar sýna sambúahegðun (innan afmarkaðs svæðis geta mismunandi bú sömu tegundar unnið saman); og v) bú fjölga

sér með knappskotum (senda litlar sveitir vinnumaura með ungum drottn-ingum út í heim til þess að stofna ný bú). Á Hawaii-eyjum hafa áhrif ágengra maurategunda verið rannsökuð vel. Maurar bárust fyrst til eyjanna í upphafi 19. aldar og urðu nokkrar tegundir mjög algengar. Samfara því fór stofnum bjallna að hnigna. Rannsóknir sýndu að bjöllur, sem áður voru útbreiddar, fundust ekki lengur á þeim svæðum sem maurar voru algengir. En það voru ekki eingöngu bjöllur sem áttu undir högg að sækja því margar tegundir maura veiða ýmiskonar önnur skordýr og geta einnig tekið yfir mikilvægar næringaruppsprettur og búsvæði annarra tegunda. Með þessu móti hafa innfluttir maurar á Hawaii-eyjum stefnt mörgum einlendum tegundum skordýra í beina útrýmingarhættu.¹⁵ Evrópski eldmaurinn (*Myrmica rubra*, *e. Common red ant / European Fire Ant*) er ein þessara tegunda.¹⁶ Í þessari grein lýsa höfundar fundi tegundarinnar á Íslandi og ein- kennum búsin sem þeir fundu.

AÐFERIR OG NIÐURSTÖÐUR

Þann 28. apríl 2021 hafði eigandi hús- eignar í póstnúmeri 105 í Reykjavík samband við Steinar Smára Guðbergs- son meindýraeyði, sem starfar undir nafninu „*Meindýraeyðir Íslands*“. Steinar hefur leyft höfundum greinar- innar að fylgjast með vitjunum sínum,

með samþykki hús- eða íbúðaeigenda, sem gerir rannsakendum kleift að kort- leggja og rannsaka maura í þéttbýli á höfuðborgarsvæðinu og nágrenni. Húseigandi hafði sagt að þetta væri annað eða þriðja sumarið sem maurar saúst í garðinum. Rannsakendur fóru með meindýraeyðinum á vettvang eftir hádegi (13:30) sama dag. Maurar saúst en þeir voru fáir. Þegar sólin braust fram jókst fjöldinn upp í mörg hundruð (jafn- vel yfir þúsund) maura. Með athugunum á gönguleiðum og mögulegum fæðu- öflunarstöðum voru settar fram hug- myndir um tvo staði þar sem bú maur- anna gætu verið. Sömu menn komu á vettvang 6. maí og hófust handa við að grafa upp búin og fjarlægja maurana með leyfi húseigenda. Fyrst var grafið á stað nálægt gangstétt og var jarðveg- urinn þar mjög rakur og sandkenndur. Í honum fannst bú (eða hliðarþú) sem höfundar nefndu stað B (1. mynd). Í því var ein drottning og eggghirslur. Drottn- ingin skaddaðist við gröftinn og drapst sama kvöld á rannsóknarstofunni. Næst var grafið í timburkassa við hlið palls og þar fannst bú, sem reyndist vera aðal- búið (merkt A á 1. mynd). Jarðvegurinn var sendinn á köflum, en einnig þéttur og rakur. Í kassanum fundust einnig eggghirslur. Á báðum stöðum var jarð- vegi og maurum safnað í þrjá svarta poka (í jarðvegi úr aðalbúinu fannst einnig lifandi drottning, sjá neðar).



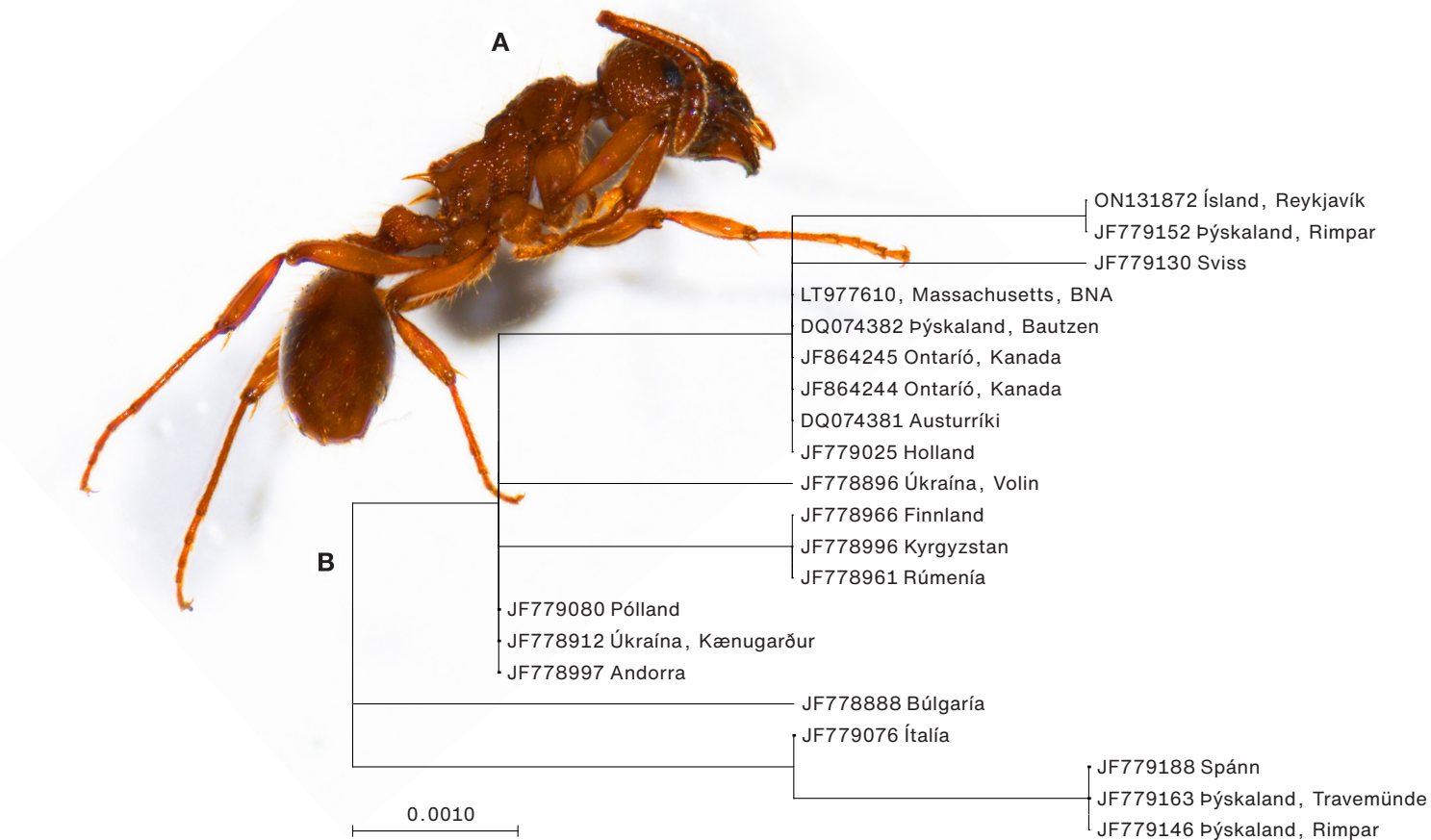
2. mynd. Myndir af eldmaurum sem fundust í Reykjavík sumarið 2021, á vettvangi (t.v.) og á tilraunastofu (t.h.). Auðkennd á vinstri myndinni eru drottningin (A), liffur og ungvíði (B), þernur (C) og nokkrir vængjaðir karlmaurar (D). Ljósmyndir tók Marco Mancini. – Pictures of the *M. rubra* specimens captured in Reykjavík in summer 2021, from the field (right) and laboratory (left). Indicated are the queen (A), brood (B), workers (C) and few winged males (D). Photos Marco Mancini.

Forathugun undir smásjá og bitmauranna bentu til að um eldmaura frá Evrópu væri að ræða (*e. Common red ants*), og þar sem þeir eru ágeng tegund var ákveðið að eyða búinu. Aðferðir til að eyða þessari tegund eru enn í þróun.¹⁷ Erlendis hafa verið notuð eitru uppleyst í sykurlausn, eins og *indoxacarb*, *hydra-methylon*, og *Spinosa* sem virðast gefa einhverja virkni.¹⁸ Meindýraeyðir Íslands notaði tiltæk eiturefni (samþykkt til notkunar hérlandis). Að grefti loknum var svæðið meðhöndlað með skordýraeitruinu *deltasect*, sem er leyst upp í vökva (efnið tilheyrir *Pyrethorid-efnafjölskyldunni* með virka efnið *Deltamethrin* í 2,4% styrk). Eitruinu var údað yfir allan garðinn, en sérstaklega miklu á svæðin þar sem búin voru (A og B). Að auki voru settar upp eiturbeytur af gerðinni *imidasect ants* (virka efnið er *Imidacloprid*) á gangleiðir mauranna (2. mynd, merktar 1 og 2). Næstu tvær vikur var jarðvegur úr búum A og B sigtaður á rannsóknastofu (alls um 90 kg efnis). Öllum maurum var safnað og sýni sett í krúkkur til varðveislu (í 96% alkohól). Rannsakendur fundu eina frjógæða drottningu í búi A, um 4.000 þernur og töluvert af ungvíði á ólíkum þroskastigum. Drottningin og nokkrar þernur þraukuðu nokkra mánuði í lokuðu maurabúi á rannsóknarstofunni (2. mynd). Drottningin hélt áfram að verpa.

Rúmlega mánuði frá uppgrefti búins (10. júní 2021) var farið aftur á vettvang. Í ferðinni fundust um 100 þernur í fæduleit í garðinum. Þær virtust fara sér hægar en í fyrri vitjunum, sem gæti tengst lægri hita. Í heimsókn 21. júlí fundust engir maurar, en 7. ágúst tíu lifandi þernur. Í síðustu vitjun okkar 31. ágúst fundust engir maurar. Þetta telja rannsakendur sýna að stofninn á þessum stað hafi snarminnkað og að öllum líkindum hafi eyðing búins heppnast. Í seinni vitjunum fundust eingöngu þernur, sem sennilega voru enn á þroska-skeiði þegar eitruinu var sprautað og því sloppið við áhrif þess. Talið er hæpið að eftirleguþernur hafi þraukað veturinn þegar stuðnings búins naut ekki við. Inni á tilraunastofu tóku rannsakendur eftir því að nokkrar púpur þroskuðust í karlkyns maura (þekkjust á vængjunum, 2. mynd). Það bendir til að búið hafi verið þroskað, og gæti því mögulega hafa getið af sér afkomendur og ný bú. Eins og áður sagði bentu frumathuganir til að maurarnir tilheyrðu tegund af ættkvíslinni *Myrmica*. Nokkrir maurar voru sendir til sérfræðings í Þýskalandi (Bernhard Seifert, við Seckenberg Museum für Naturkunde in Görlitz) sem greindi þá sem tegundina *Myrmica rubra* (3. mynd).¹⁹

Til að renna annari stoð undir tegundagreininguna og kanna uppruna mauranna sendu rannsakendur sýni til

erfðagreiningar. Stofnunin „Canadian Center for DNA Barcoding“ tilheyrir háskólanum í Guelph í Kanada, og þar eru greind svokölluð DNA stríkamerki (*e. DNA barcode*) lifvera. DNA stríkamerki eru ákveðin gen úr tilteknum hópum (t.d. dýra eða örvera) sem gera kleift að samhæfa greiningar á skyldleika og þróun hópa. Fyrir dýr er alengt að greina hluta af *COI*-geninu (*e. cytochrome oxidase, subunit 1*), sem er hvatbera gen sem skráir fyrir hluta af rafeindaflutningskeðjunni. Rannsakendur sendu maur til greiningar og niðurstöðurnar staðfestu að um tegundina *M. rubra* væri að ræða. Röðin er aðgengileg í genabankanum (NCBI, bandarísk stofnun sem heldur utan um lífupplýsingar) undir númerinu ON131872. Í NCBI (sjá viðauka) fundust rúmlega 1000 *COI* raðir úr *M. rubra* og í gagnagrunni kanadísku stofnunarinnar (Barcode of Life Database, <https://www.boldsystems.org/>) voru 1.858 skráðar raðir (26. mars 2022). Höfundar leituðu á þekktra raða með BLAST forritinu á vefsíðu NCBI, gerðu samröðun með Clustal Omega (<https://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/clustalo/>) og reiknuðum þróunartré með MEGA 11.²⁰ Tréð sýnir að röðin er úr evrópskum eldmaur (3. mynd B). Ein röð í gagnabankanum var nákvæmlega eins og íslenska sýnið. Hún var úr þýsku maurabúi í nágrenni bæjarins Rimpár (nálægt Würzburg) í miðju



3. mynd. Eldmaurar (*M. rubra*) fundust í Reykjavík sumarið 2021. Sýni voru greind á grundvelli svipfars og DNA greininga. A) Mynd af eldmaur, tekin af Marco Mancini í gegnum víðsjá. B) Þróunartré fyrir 21 röð sem spanna hluta *COI*-gensins, bæði nærskyldar og fjærskyldar röðinni úr 105 Reykjavík. Alls voru 565 basar notaðir, og greiningin gerð í MEGA-11.²⁰ Íslenska sýnið (NCBI: gena númer ON131872) er nákvæmlega eins og röð JF779152 (NCBI), frá Rimpár í Þýskalandi.²¹ Skyldleikinn var metinn með aðferð minnstu þróunar.²² Þróunarfjarlægðir voru reiknaðar með aðferð minnsta sennileika²³, í einingunum fjölda breytinga á hvert set. Granna-samruna aðferð var notuð til að finna upphafstré²⁴, og nágranna víxl algrímur²⁵ til að leita að besta trénu. – Common red ant (*M. rubra*) were found in Reykjavík in the summer of 2021. Species identification was based on external features, by Bernhard Seifert, and by DNA sequence. A) Ant specimen, picture Marco Mancini through a stereo microscope. B) Relatedness was estimated for 21 partial *COI* sequences, both closely and less related to the Icelandic sample. Analyzed were 565 positions with MEGA11.²⁰ That sample (NCBI nucleotide ID: ON131872) was identical to sequence JF779152, from Rimpár in Germany.²¹ The relatedness was inferred with the Minimum Evolution method.²² The evolutionary distances were computed using the Maximum Composite Likelihood method,²⁴ in the units of the number of base substitutions per site. The Neighbor-joining algorithm was used to generate the initial tree.²⁴ The Close-Neighbor-Interchange (CNI) algorithm²⁵ was used to search the tree.

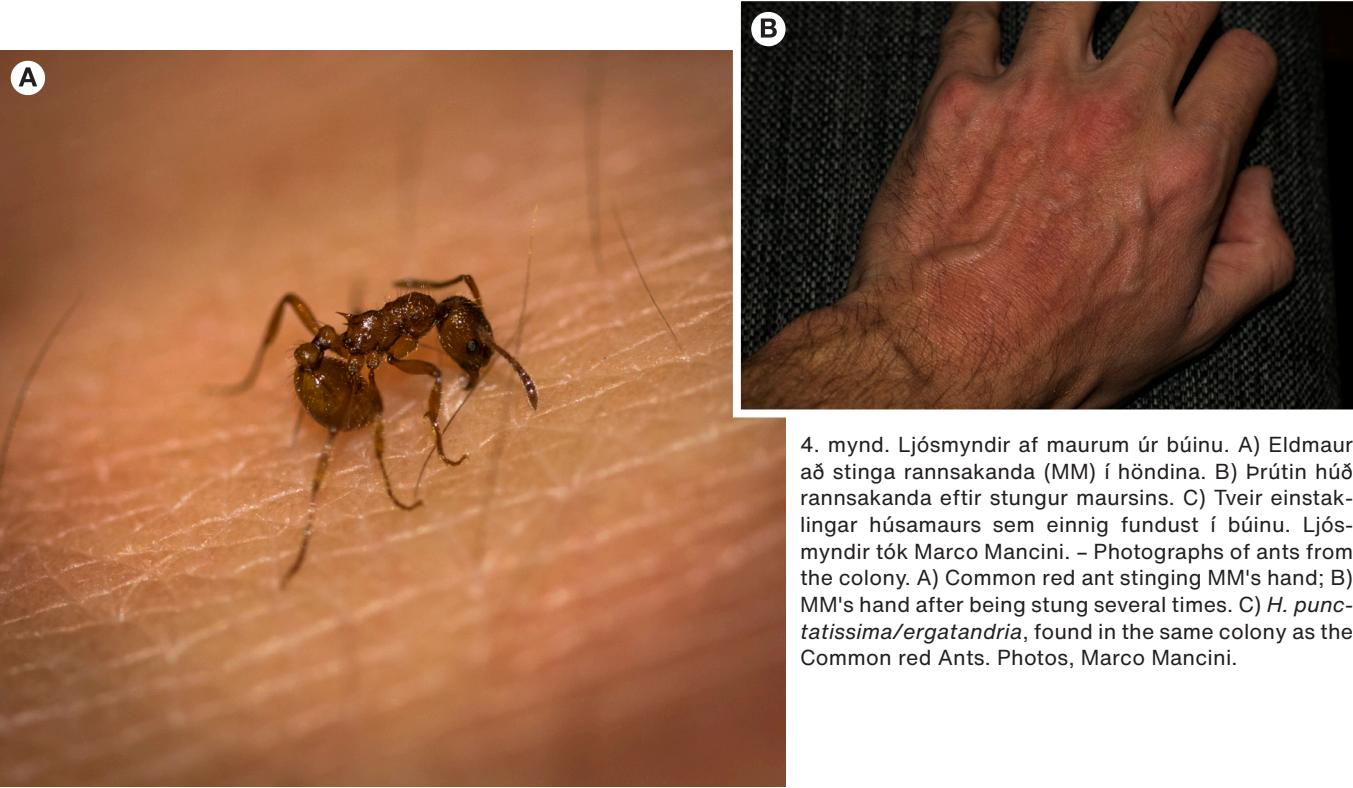
landsins. Einn basi auðkennir bæði íslenska búið og það þýska, og finnst ekki annarstaðar. Breytileiki þessi leiðir til jafna basaskipta (C538T) en breytir ekki aminosýruröð prótínsins. Röðin sem mesta samsvörun fannst við var aflað sem hluta af viðamikilli finnskri rannsókn á liflandafræði og dreifingu tegundarinnar í kjölfar ísaldarloka.²¹ Niðurstöður þeirrar rannsóknar voru að *M. rubra* virtist hafa þraukað af ísöldina á nokkrum svæðum og síðan dreift um álfuna, og eru nokkuð greinanleg áhrif ólíks uppruna t.d. milli Frakklands, Þýskalands og Finnlands (sem voru sérstaklega ýtarlega rannsökuð). Eldmaurarnir í Reykjavík voru því lík-

lega frá Þýskalandi eða grannlandi þess. Aðrar náskyldar raðir í gagnabönkum eru, DQ074382 frá Bautzen í Þýskalandi, og DQ074381 frá Vín í Austurríki. Tveggja atriða vilja höfundar geta að auki. Við gröft og söfnun maura úr moldinni voru rannsakendur (MM og AG) stungnir nokkrum sinnum. Fylgdi því mikill og langvarandi sársauki og tók sárin vikur að gróa (4. mynd). Einnig fundust við vinnslu á jarðvegi nokkrir húsamaurar. Fyrst var minnst á fund þeirra hérlandis í *Zoology of Iceland*, en gerð ýtarlega skil af Erling Ólafssyni og Sigurði Richter 1985.^{26,27} Tegundin heitir *Hypoponera punctatissima*. Nýlega var því haldið fram að sú

tegund sem menn hafa í gegnum tíðina greint sem *H. punctatissima* sé í raun og veru tvær ólíkar tegundir, og var stungið upp á nöfnunum *H. punctatissima* og *H. ergatandria*.²⁸ Ekki eru öll kurl komin til grafar í því máli. Húsamaur er algengasta tegund maura hérlandis, og finnst sérstaklega í Reykjavík og nálægu þéttbýli (skv. gögnum Náttúrufræðistofnunar Íslands).²⁹

UMRÆÐUR

Hér hefur verið lýst fyrsta staðfesta fundi eldmaura (*M. rubra*) á Íslandi ættaðra frá meginlandi Evrópu. Staðfest er að í safni Náttúrufræðistofnunar séu tvö skráð tilfelli um maura hérlandis



4. mynd. Ljósmyndir af maurum úr búinu. A) Eldmaur að stinga rannsakanda (MM) í höndina. B) Þrútin húð rannsakanda eftir stungur maursins. C) Tveir einstaklingar húsamaurs sem einnig fundust í búinu. Ljósmyndir tók Marco Mancini. – Photographs of ants from the colony. A) Common red ant stinging MM's hand; B) MM's hand after being stung several times. C) *H. punctatissima/ergatandria*, found in the same colony as the Common red Ants. Photos, Marco Mancini.

af undirættinni *Myrmicinae* (sem *M. rubra* tilheyrir) frá árunum 1989 og 1999 (Matthías S. Alfredsson, munnl. uppl.). Þau eintök tókst ekki að greina til tegundar. Maurar úr búinu sem rannsakendur fundu voru greindir til tegundar með bæði svipfarsgreiningu erlends maurusérfræðings og DNA-raðgreiningu. Þar sem *M. rubra* er mjög algeng tegund í hinum tempraða hluta Evrópu og um 90% plantna sem fluttar eru til Íslands koma frá Hollandi (Matvælastofnun, munnl. uppl., 2021), telja höfundar líklegast að búið hafi borist til landsins með pottaplöntu. Skyldleiki sýnisins við maura frá Þýskalandi rennir stoðum undir þessa tilgátu. Líklega er um að ræða óviljandi aðflutning með plöntum frá meginlandi Evrópu, og kann þetta að vera leið fleiri maura til landsins.

Eldmaurar eru rauðbrúnir á lit, 4–5. mm langir.³⁰ Í búum þeirra finnst ein gerð þerna (*e. monomorphic*). Bú á heimaslóðum hafa flest 7–15 drottningar. Búin eru frekar stór og er talið að í þeim búi oft um 20.000 maurar.¹⁹ Á nýjum svæðum hafa búin hins vegar flest eina drottningu og færri maura í hverju búi (1.000–10.000). Samtengd bú, þar sem þernur aðskilinn búa hjálpast að (*e.*

polydomous), hafa fundist bæði á heimaslóðum og þar sem maurarnir hafa numið ný lönd.³⁰ Í 105 Reykjavík, þar sem rannsakendur fundu tvö nátengd bú, gæti þetta hafa verið á seyði. Röskuð svæði eða jarðvegur á svæðum þar sem áhrifa mannsins gætir virðast ákjósanleg fyrir tegundina (t.d. nálægt byggingum eða í tengslum við landbúnað). Búin eru oft grafin í mold eða undir steinum, fúnum við eða rotnandi laufum. Maurarnir eru alætur en veiða gjarnan skordýr sér til matar. Hver maur getur veitt bráð upp að 200 mg að þyngd, en þegar maurarnir vinna saman geta þeir felld mun stærri og þyngri dýr, svo sem köngulær, ánamaðka, kakkalakka, engisprettur og jafnvel lítil froskdýr.¹⁹ Þar að auki er þekkt að eldmaurar halda stundum blaðlús eins og menn búfé.

Af þeim um 100 tegundum af ætt *Myrmica* sem finnast í heiminum, er *M. rubra* sú algengasta í Evrópu. Hún finnst á Bretlandseyjum og svæðum í Skandinavíu, austur til Síberíu og suður til Altai fjalla í Miðaustur-Asíu. Syðst í Evrópu finnst hún í fjöllum Íberíu-, Ítalíu- og Balkanskagans.²¹ Þaðan hafa eldmaurar dreift sér mjög víða, til Bandaríkjanna, Japans, Austur-Asíu, Ástralíu og Síberíu.¹³ Erfðafræðirann-

sóknir hafa staðfest þetta. Til dæmis eru *COI* raðir eldmaura N-Ameríku mjög ólíkar, og samsvara maurum frá mörgum aðgreindum svæðum í Evrópu. Það staðfestir að eldmaurar hafi flust frá ólíkum svæðum Evrópu yfir hafið.^{21,31} Gögn úr *COI* úr evrópskum eldmaurum í Ontario-fylki staðfesta þetta einnig,³² og sama á við um fleiri tegundir maura á norðurhveli.³¹ Evrópskir eldmaurar eru ekki ágengir í heimkynnum sínum, en eru taldir ógn við líffræðilegan fjölbreytileika víða þar sem þeir hafa numið land vegna mikillar árásargirni og vegna þess hversu margar fæðutegundir þeir geta nýtt sér.¹⁶ Til að mynda hefur tegundin valdið ungadauða í hreiðrum máva í Bandaríkjunum.³³ Þar að auki hefur kom í ljós að þar sem tegundin hefur dreifst með ströndum eða bökkum áa og vatna, hefur dregið stórlega úr fjölbreytileika annarra skordýrategunda á aðflutningssvæðunum. Þetta á einnig við um aðrar maurategundir sem og blaðlús og ættingja þeirra.³⁴ Eldmaurar eru einnig taldir hættulegir mönnum vegna þess að stungurnar valda miklum sársauka og viðvarandi sárum. Það henti einmitt tvo höfunda þessarar greinar (4. mynd). Oftast er fólk stungið í gördum eða útivistarsvæðum þegar það raskar



búum eða leiðunum inn í þau. Af þessum ástæðum telja höfundar mikilvægt að kanna betur þann möguleika að evrópskir eldmaurar hafi dreift sér víðar á höfuðborgarsvæðinu. Höfundar hafa haft samband við yfirvöld, og mæla með því að íbúar í pósthúsi 105 verði upplýstir sérstaklega um stöðu mála og að átak verði gert í að kanna hvort fleiri bú finnst á því svæði. Sendibréf, tölvupóstar og samfélagsmiðlar eru verkfæri sem nýta mætti í slíku verkefni.

ENGLISH SUMMARY

In late April 2021 we discovered a colony of Common red ants (*Myrmica rubra*, also called European fire ant) in a private garden in Reykjavík (neighbourhood of postal code 105). The homeowners claim ants were first spotted two or three years earlier. We found two nests on the premises, that contained approximately 5,000 workers and two queens. We dug up both nests and attempted extermination in co-operation with an exterminator. Significantly fewer workers were observed several months later, and none by summer's end. The species identity was confirmed by an expert and sequencing of the *COI* gene. Comparison to published

sequences suggests the Icelandic colony was most related to ants in Germany or nearby countries. Several pupae developed into males in the lab, which to us signals colony maturity and a potential for spreading. We believe this case requires special attention by the relevant authorities because Common red ants are highly invasive worldwide and can pose a threat to human health. We recommend future inspections of the garden in the next two summers. We also suggest the relevant authorities monitor the situation for the next couple of years. For instance, by doing

ÞAKKIR

Höfundar þakka Steinari Smára Guðbergssyni, “*Meindýraeyði Íslands*”, fyrir gott samstarf í þessu verkefni og öðrum. Án hans hefði meistaraverkefni Marco Mancinis aldrei komist í gang. Einnig þakka höfundar Bernhard Seifert sérstaklega fyrir að greina sýnin og ráðleggingar varðandi skimun á vettvangi. Þakkir fær Mariana Lucia Tamayo, fyrir upplýsingar og umræður um ágengar tegundir og leiðbeiningu og Erling Ólafsson og Matthías S. Alfredsson fyrir aðgang að skránni Náttúrufræðistofnunar um maura og ráðleggingar. Sérstakar þakkir fá ritstjóri Náttúrufræðingsins, Gísli Már Gíslason og ónafngreindur yfirlesari fyrir gagnlegar ábendingar á handritsdrög. Veilur í verkinu eru höfunda, ekki þeirra. Síðast enn ekki síst á James K. Wetterer skildar einlægar þakkir fyrir veitta sérfræðiaðstoð og stuðning við framkvæmd maurarannsóknna hérlandis.

Framlag höfunda var eftirfarandi. Marco og Andreas fóru í vitjanir, unnu úr jarðvegi og með maura. Marco Mancini sendi eintök til greininga á útliti og erfðasamsetningu, tók ljósmyndir, og skrifaði frumdrög að skýrslu á ensku. Andreas Guðmundsson tók ljósmyndir, þýddi hluta textans og las yfir skýrslu á íslensku. Arnar Pálsson, greindi DNA gögn, endurskrifaði skýrslu á íslensku og setti upp sem handrit, dró upp mynd af vettvangi og sá um samskipti við ritstjórn Náttúrufræðingsins.

HEIMILDIR

1. Gísli Már Gíslason 2021. The aquatic fauna of the North Atlantic islands with emphasis on Iceland. Bls. 103–112 í: Biogeography in the Sub-Arctic: The past and future of North Atlantic biota (ritstj. Panagiotakopulu, E. Sadler, J.P.). John Wiley & Sons, Hoboken.

2. Náttúrufræðistofnun Íslands á.á. Invasive animal species. Á vefsetri Náttúrufræðistofnunar Íslands, slóð (skoðað 16.12. 2021): <https://en.ni.is/fauna/invasive-animal-species>

3. Umhverfisráðuneytið 2001. Biological diversity in Iceland. National report to the Convention on Biological Diversity. Höf., Reykjavík. 56 bls. Slóð: <https://www.stjornarradid.is/media/umhverfisraduneyti-media/media/vidhengi/wpp0437.html/Biodiversity%20Report%20Iceland.pdf>

4. Passera, L. 1994. Characteristics of tramp species. Bls. 23–43 í: Exotic ants: Biology, impact and control of introduced species (ritstj. Williams, D.F.). West-view Press, Boulder.

5. Suarez, A.V., McGlynn, T.P. & Tsutsui, N.D. 2010. Biogeographic and taxonomic patterns of introduced ants. Bls. 233–244 í: Ant ecology (ritstj. Lach, L., Parr, C.L. & Abbott, K.L.). Oxford University Press, New York.

6. Hammer, S. & Jensen, J.–K. 2021. Discoveries and fate of six ant (*Hymenoptera, Formicidae*) species on the Faroe Islands. BioInvasions Records 10(1). 28–32

7. Marco Mancini, Andreas Guðmundsson & Arnar Pálsson 2021. Hafa maur numið land á Íslandi? Vísindavefurinn, slóð (skoðað 16.12. 2021): <http://visindavefur.is/svar.php?id=48555>

8. Erling Ólafsson 2018. Mauraætt (*Formicidae*). Á vefsetri Náttúrufræðistofnunar Íslands. Slóð (skoðað 25.5. 2021): <https://www.ni.is/biota/animalia/arthropoda/hexapoda/insecta/hymenoptera/mauraett-formicidae>

9. Menja von Schmalensee 2010. Vágestir í vistkerfum – fyrri hluti. Stiklað á stóru um framandi ágengar tegundir. Náttúrufræðingurinn 80 (1-2). 15-26.

10. Williamson, M.H. 1996. Biological invasions. Chapman & Hall. London. 256 bls.

11. Fisher, B.L. 2010. Biogeography. Bls. 18–31 í: Ant ecology (ritstj. Lach, L., Parr, C.L. & Abbott, K.L.). Oxford University Press, New York.

12. Lowe, S. 2000. 100 of the world's worst invasive alien species: A selection from the Global Invasive Species Database. Slóð (skoðað 25.5. 2022): http://www.iucngisd.org/gisd/100_worst.php

13. Klotz, J., Hansen, L., Pospischil, R. & Rust, M. 2008. Urban ants of North America and Europe. Identification, biology and management. Cornell University Press, Ithaca.

14. Hölldobler, B. & Wilson, E.O. 1990. The ants. Belknap, Cambridge (Bandar.).

15. Krushelnysky, P.D., Loope, L.L. & Reimer, N.J. 2005. The ecology, policy, and management of ants in Hawaii. Proceedings of the Hawaiian Entomological Society 37. 1–25.

16. Invasive Species Specialist Group 2021. *Myrmica rubra*. Á vef Global invasive species database, slóð (skoðað 19.8. 2021): <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=1014>

17. <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=1014>

18. Hedges, S.A. 2010. Field guide for the management of structure-infesting ants. 3. útg. G.I.E. Richfield.

19. Groden E. & Stack, L.B. 2015. European fire ant: Management for homeowners: Least toxic management strategies. Bulletin #2551. Cooperative Extension Publications. Á vefsetri Maine-háskóla, slóð (skoðað 7.10. 2021): <https://extension.umaine.edu/publications/2551e/>

20. Seifert, B. 2018. The ants of Central and North Europe. Lutra, Tauer.

21. Kumar, S., Stecher, G., Li, M., Knyaz, C. & Tamura, K. 2018. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms. Molecular Biology and Evolution 35. 1547–1549.

22. Leppänen, J., Vepsäläinen, K. & Savolainen, R. 2011. Phylogeography of the ant *Myrmica rubra* and its inquiline social parasite. Ecology and Evolution 1(1). 46–62.

23. Rzhetsky, A. & Nei, M. 1992. A simple method for estimating and testing minimum evolution trees. Molecular Biology and Evolution 9. 945–967.

24. Tamura K., Nei, M., & Kumar, S. 2004. Prospects for inferring very large phylogenies by using the neighbor-joining method. Proceedings of the National Academy of Sciences (USA) 101. 11030–11035.

25. Saitou, N. & Nei, M. 1987. The neighbor-joining method: A new method for reconstructing phylogenetic trees. Molecular Biology and Evolution 4. 406–425.

26. Nei, M. & Kumar, S. 2000. Molecular evolution and phylogenetics. Oxford University Press, New York.

27. Petersen, B. 1956. Zoology of Iceland: Hymenoptera. Volume III, part 49-50. Ejnar Munksgaard, Copenhagen and Reykjavík.

28. Erling Ólafsson & Sigurður H. Richter 1985. Húsamaurinn (*Hypoponera punctatissima*). Náttúrufræðingurinn 55. 139–146.

29. Seifert, B. 2013. *Hypoponera ergatandria* (Forel, 1893) – A cosmopolitan tramp species different from *H. punctatissima* (Roger, 1859) (*Hymenoptera: Formicidae*). Soil Organisms 85(3). 189–201.

30. Marco Mancini, Andreas Guðmundsson & Arnar Pálsson 2021. Eru maura-tegundir ágengar á Íslandi? Vísindavefurinn, slóð (skoðað 16.12. 2021): <http://visindavefur.is/svar.php?id=82063>

31. Wetterer, J.K. & Radchenko, A.G. 2011. Worldwide spread of the ruby ant, *Myrmica rubra* (*Hymenoptera: Formicidae*). Myrmecological News 14. 87–96.

32. Schär, S., Talavera, G., Espadaler, X., Rana, J.D., Andersen, A., Cover, S.P. & Vila, R. 2018. Do Holarctic ant species exist? Trans-Beringian dispersal and homoplasy in the *Formicidae*. Journal of Biogeography 45. 1917–1928.

33. Hebert, P.D.N., Ratnasingham, S., Zakharov, E.V., Telfer, A.C., Levesque-Beaudin, V., Milton, M.A., Pedersen, S., Jannetta, P. & deWaard, J.R. 2016. Counting animal species with DNA barcodes: Canadian insects. Philosophical Transactions of the Royal Society. B. Biological Sciences 371. 20150333.

34. DeFisher, L.E. & Bonter, D.N. 2013. Effects of invasive European fire ants (*Myrmica rubra*) on Herring Gull (*Larus argentatus*) reproduction. PLoS ONE 8(5). e64185.

35. Groden, E., Drummond, F.A., Garnas, J. & Franceour, A. 2005. Distribution of an invasive ant, *Myrmica rubra* (*Hymenoptera: Formicidae*), in Maine. Journal of Economic Entomology 98(6). 1774–1784.

36. Steiner, F.M., Schlick-Steiner, B.C., Konrad, H., Moder, K., Christian, E., Seifert, B., Crozier, R.H., Stauffer, C. & Buschinger, A. 2006. No sympatric speciation here: Multiple data sources show that the ant *Myrmica microrubra* is not a separate species but an alternate reproductive morph of *Myrmica rubra*. Journal of Evolutionary Biology 19(3). 777–787.

UM HÖFUNDA



Marco Mancini er menntaður bókmenntafræðingur og meistaranemi í líffræði við Háskóla Íslands. Hann er for-kólfur hóps (sk. mauragengis) sem rannsakar maura hér á landi og heldur úti vefsetrinu *maurar.hi.is*.



Andreas Guðmundsson stundar grunnnám í líffræði við Háskóla Íslands og er stofnfélagi mauragengisins.



Arnar Pálsson er líffræðingur með doktorspróf í erfða-fræði. Hann starfar nú sem prófessor í lífupplýsinga-fræði við Líf- og umhverfisvísindadeild Háskóla Íslands, og er þriðji stofnfélagi mauragengisins.

PÓST- OG NETFÖNG HÖFUNDA / AUTHORS' ADDRESSES

Líf- og umhverfisvísindastofnun Háskóla Íslands Sturlugötu 7 102 Reykjavík Ísland / Iceland	Netföng: MM: mam95@hi.is, AG: agg61@hi.is, AP: apalsson@hi.is
---	--

Viðauki. – *Appendix*.

Listi af DNA-röðum fyrir skyldleikagreiningu. Raðirnar og ýtarlegri upplýsingar um hvert sýni, þar á meðal hið íslenska, má nálgast undir genabankanúmeri á vefsetri NCBI, slóð: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide>

Genbankanúmer	Land	Borg / Fylki	Heimild
ON131872	Ísland	Reykjavík	Pessi grein
JF778912	Úkraína	Kænugarður	Leppänen o.fl. 2011
JF778896	Úkraína	Volin	Leppänen o.fl. 2011
JF779130	Sviss	Jenins	Leppänen o.fl. 2011
JF778966	Finnland	Sipoo	Leppänen o.fl. 2011
JF779188	Spánn	Castiello de Jaca	Leppänen o.fl. 2011
JF778888	Búlgaría	Vitosha	Leppänen o.fl. 2011
JF779025	Holland	Utrecht	Leppänen o.fl. 2011
JF778996	Kirgistan	Issyk	Leppänen o.fl. 2011
JF779080	Pólland	Wyszków	Leppänen o.fl. 2011
JF779076	Ítalía	Caselette	Leppänen o.fl. 2011
JF779163	Þýskaland	Travemünde	Leppänen o.fl. 2011
JF779146	Þýskaland	Rimpar	Leppänen o.fl. 2011
JF778997	Andorra	Madriu-Perafita-Claror-dalur	Leppänen o.fl. 2011
JF778961	Rúmenía	Cluj- napoca	Leppänen o.fl. 2011
JF864245	Kanada	Ontario	Leppänen o.fl. 2011
JF864244	Kanada	Ontario	Leppänen o.fl. 2011
LT977610	Bandaríkin	Massachusetts	Bara í gagnagrunni
DQ074381	Austurríki	Vín	Steiner o.fl. 2006
DQ074382	Þýskaland	Bautzen	Steiner o.fl. 2006
JF779152	Þýskaland	Rimpar	Leppänen o.fl. 2011