

Raziskovalna skupina, ki pod vodstvom prof. dr. Nine Gunde-Cimerman deluje v okviru Katedre za molekularno genetiko in biologijo mikroorganizmov Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, se s preučevanjem mikroorganizmov ekstremno hladnih okolij ukvarja že dve desetletji. Skupina se je že pred tem ukvarjala z mikrobiologijo ekstremnih okolij, leta 2001 pa je izvedla prvo odpravo na Arktiko, kjer je v raziskovalni postaji na otočju Svalbard pričela raziskovati pestrost mikroorganizmov v ledenikih. V prvih letih raziskav je skupina kot prva na svetu pokazala, da ledeniški led ni le zbirka mikroorganizmov, ki so se v ledu ujeli ob njegovim nastankom, temveč se vsaj nekateri od teh mikroorganizmov v ledu namnožijo v lokalne populacije, ki se pogosto razlikujejo ne le od sorodnih mikroorganizmov v bolj zmernih okoljih, temveč tudi od mikroorganizmov v drugih ledenikih. Te ugotovitve so znatno prispevale k današnjemu pojmovanju ledeniških okolij kot o pomembnem ekosistemu – največjem sladkovodnem ekosistemu na planetu. V letih, ki so sledila, so tako rezultati nadaljnjih raziskav ob vse hitrejšem taljenju ledenikov pritegnili pozornost s tremi pomembnimi ugotovitvami. Prvič, s taljenjem ledenikov, ki vsaj v nekaterih primerih vsebujejo lokalne endemične populacije mikroorganizmov s številnimi biološkimi posebnostmi, nepovratno izgublamo pomemben del biotske pestrosti planeta, ki v veliki meri ostaja neraziskan in slabo razumljen. S tem izgublamo naravne vire, katerih okoljskega pomena in biotehnoloških potencialov niti ne moremo ustrezno oceniti. Drugič, ledeniška okolja vsebujejo številne mikroorganizme, vključno z bakterijami in glivami, ki kažejo nepričakovano veliko število dejavnikov, povezanih s povzročanjem bolezni pri ljudeh, živalih in rastlinah, pa tudi znatno odpornost proti protimikrobnim snovem v uporabi v medicini, veterini in kmetijstvu. Velikost tveganj, ki jo predstavlja vse hitrejšo sproščanje teh mikroorganizmov v okolje, je težko ovrednotiti, ne smemo pa je podcenjevati. Tretjič, mikroorganizmi ledeniških okolij niso le pasivni sopotniki posledic globalnih podnebnih sprememb, temveč jih tudi aktivno soustvarjajo. Pod ledeniškim ledom je ujetega veliko ogljika, pod Antarktičnim ledom po nekaterih ocenah celo desetkrat več kot v permafrostu, ki ga zaradi podnebnih sprememb vse bolj metabolno aktivni mikroorganizmi lahko sprostijo v ozračje, v velikem deležu v obliki toplogrednega plina metana. Na ledeniškem ledu pa mikroorganizmi spremembe pospešujejo še bolj neposredno. Črnenje Grenlandskega ledenega pokrova, ki zaradi povečanega vpivanja sončne svetlobe pospešuje taljenje ledu in ki so ga dolgo časa pripisovali zgolj odlaganju črnega ogljika, je v veliki meri dejansko posledica cvetenja temno obarvanih alg. Kot je v okviru dveh evropskih projektov ugotovila skupina pod vodstvom prof. dr. Gunde-Cimerman, pa alge tam ne rastejo same, temveč v družbi številnih bakterij in gliv, ki (predvsem črno obarvane glive) ne le prispevajo k obarvanosti ledu, temveč po prvih raziskavah algam celo pomagajo pri preživetju v ekstremnih pogojih na površini ledenega pokrova.

Raziskave skupine pod vodstvom prof. dr. Gunde-Cimerman so bile doslej, čeprav obsežne, omejene na Arktiko. V znanstveni skupnosti so dobro znane iz številnih objav in sodelovanja na glavnih mednarodnih konferencah s področja – o uveljavljenosti skupne na področju pa priča tudi organizacija mednarodne Konference o polarni in gorski mikrobiologiji v Ljubljani leta 2011. Preverjanje dosedanjih ugotovitev in širitev področja dela na doslej težko dosegljivo Antarktiko bi rezultatom teh raziskav dalo dodatno težo. Načrtovane prihodnje raziskave se bodo osredotočile na ugotavljanje, v kolikšni meri so mikrobne združbe ledeniškega ledu sestavljene iz populacij endemičnih vrst in kolikšen je delež mikroorganizmov, ki jih srečamo tudi drugje po svetu. Današnje znanje o biotski pestrosti ledenikov je bilo pridobljeno s pomočjo kombinacije tradicionalnih in najsodobnejših mikrobioloških metod. V zadnjem času v to kombinacijo dodajamo sekvenciranje genomov

ledeniških mikroorganizmov, zlasti gliv, in populacijsko genomiko, ki nam edina lahko zagotovi natančen vpogled v dinamiko populacij posameznih vrst. Skupina prof. dr. Gunde-Cimerman je v svetovnem merilu ena redkih, ki se ukvarja s populacijsko genomiko gliv, ki niso pogosti povzročitelji bolezni pri ljudeh, živalih ali rastlinah. S takšnim pristopom bomo zato premaknili meje preučevanja ledeniških mikroorganizmov, še zlasti če bomo področje raziskovanja razširili na bistveno večje geografsko območje, kar bi nam omogočilo mikrobiološko delo na Antarktiki. Drugo veliko področje raziskav, ki bi ga omogočilo tako delo, bi bila primerjava dosedanjih ugotovitev o mikrobioloških povzročiteljih črnenja površine Grenlandskega ledenega pokrova s situacijo na Antarktiki. Ker je črnenje površine ledu neposredno povezano s povečanim taljenjem ledu, cvetenje alg, ki povzroča črnenje, pa je med drugim posledica segrevanja zemeljskih polov, je razumevanje tega procesa, s katerim se je doslej ukvarjalo le nekaj raziskovalnih skupin po celem svetu, bistveno za napovedovanje podnebnih sprememb, saj gre za eno od pozitivnih povratnih zank, ki utegnejo bistveno poslabšati prognozo planeta v prihodnosti. Načrtovane raziskave ledeniških mikroorganizmov, povezanih s črnenjem ledenih pokrovov na zemeljskih polih, morebitnega sodelovanja teh mikroorganizmov, pa tudi ugotavljanje načinov za zaviranje cvetenja ledeniških alg so zato ključne, skupna prof. dr. Gunde-Cimerman pa je s svojim znanjem in zgodovino preteklih raziskav usposobljena, da takšne raziskave izvede.