

Zinātnieki spēj ļoti precīzi noteikt nelegālās koksnes izcelsmes vietu

Kombinējot ķīmisko un ģenētisko koksnes analīzi, tiek uzlabotas nelegālo kokmateriālu atklāšanas metodes. Tādejādi var novērst nelikumīgi iegūto kokmateriālu tirdzniecību, ko INTERPOL un FBI ir ierindojuši trešajā vietā starp visienesīgākajām organizētajām noziedzīgajām darbībām pasaulē.

Avoti: Pasaules informācijas vietnes un zemeunvalsts.lv

Jauns pētījums liecina, ka, apvienojot ķīmiskās analīzes rezultātus un ģenētiskos marķierus tropu lapu kokos, var precīzi noteikt koka izcelsmi, radot efektīvu instrumentu, kas var atturēt un potenciāli izskaust koksnes kontrabandu. Nelikumīgi iegūtas koksnes tirdzniecība, saskaņā ar INTERPOL datiem, ir trešais ienesīgākais pārrobežu noziedzīgais nodarījums pēc preču viltojumu un narkotiku kontrabandas.

Pētnieki no visas pasaules analizēja ģenētiskos datus, stabilos izotopus un vairāku mikroelementu koncentrāciju gandrīz 250 kokiem 13 vietās Kamerūnā, Gabonā un Kongo Republikā, konstatējot, ka, apvienojot šos trīs pierādījumu veidus, 94 % paraugu varēja identificēt 100 kilometru rādiusā no to patiesās izcelsmes vietas.

“Jaunie Eiropas Savienības Tiesību akti paredz, ka, ievēdot kokmateriālus Eiropas tirgū, ir jānorāda to precīza izcelsme. Taču, ņemot vērā biežos krāpšanas gadījumus, iestādēm ir jābūt iespējai neatkarīgi pārbaudīt izcelsmi. Piemēram, ar īpašām metodēm analizējot kokmateriālu īpašības. Mūsu pētījums liecina, ka šādas pārbaudes var būt ļoti precīzas, ja tiek apvienotas dažādas koksnes īpašības,” informē Laura Bēšotena, zinātņu doktore un viena no pētījuma galvenajām autorēm.

Jaunais pētījums varētu būt ļoti nozīmīgs, jo kokmateriālu tirgotāji saskaras ar Eiropas Savienības (ES) Atmežošanas regulas (EUDR) un citiem importa noteikumiem, kas prasa importētājiem pierādīt, ka kokmateriāli ir legāli un nav iegūti no nesen izcirstiem mežiem.

Turklāt tieši šis laiks ir ļoti svarīgs. ES Atmežošanas regula prasīs tirgotājiem pierādīt, ka kokmateriālu imports ir legāls un nav iegūts

no nelikumīgi atmežotām platībām. Radīsies liels pieprasījums pēc neatkarīgām laboratorijas pārbaudēm koksnei.

Zinātnisko metožu specifika

Pētnieku komanda koncentrējās uz *Lophira alata*, plaši pazīstamu kā Azobé. Tas ir lapu koks kam ir blīva, ļoti izturīga koksne. Azobé kokmateriālus plaši izmanto modernajos konstrukciju materiālos un inženiertehniskajās būvēs. Šie kokmateriāli tiek eksportēti no Kongo baseinā esošajām teritorijām. 13 mežizstrādes vietās zinātnieki paņēma koksnes serdes un kambija paraugus, no kuriem tika izveidota atsauces datu bāze. Pētnieki noteica *plastīdu nukleotīdu polimorfismus, lai fiksētu ģenētisko struktūru. Viņi izmērīja trīs stabilus izotopus, kas kodē klimatiskos signālus un kvantificēja 41 mikroelementu, kas atspoguļo vietējās augsnes ķīmisko sastāvu.

Izmantojot katru metodi atsevišķi, paraugi tika attiecināti uz to izcelsmes vietu 100 kilometru mērogā aptuveni 50–80 % gadījumu. Kombinējot šīs metodes, precīzas attiecināšanas rādītāji palielinājās līdz 90 %. Tas ir ievērojams sasniegums tūlītējai piemērošanai. „Dažas koksnes īpašības nosaka apstākļi, kas atšķiras tikai lielos attālumos. Savukārt citas īpašības atšķiras vairāk starp kokiem, kas aug tuvu viens otram. Kombinējot šīs metodes, vienas metodes trūkumi tiek kompensēti ar divām citām,” norādīja pētījuma līdzautore Dr.Barbara Roša Meijere-Sanda.

Vienkārši runājot, ģenētiskie dati sašaurina plašās ģeogrāfiskās robežas, elementārā ķīmija atšķir vietējās augsnes un izotopi pievieno klimatisko kontekstu. Kopā tie veido pārklājošos signālus, kas precīzāk nekā jebkura atsevišķa metode norāda izcelsmi. Pētījumā tika novērtēta gan identifikācija, kas ietver nezināma parauga piešķiršanu vienai no 13 atsauces vietām, gan verifikācija, kas pārbauda, vai koksne patiešām nāk no norādītās vietas.

Iegūtie rezultāti liecināja, ka, apvienojot visas trīs metodes, tika panākta vislabākā verifikācijas efektivitāte, apstiprinot patiesos apgalvojumus gandrīz 88 % simulēto testu gadījumos. Tas ievērojami uzlabo spēju noraidīt kļūdainus apgalvojumus salīdzinājumā ar atsevišķām metodēm. Tādējādi precīza laboratorijā noteikta izcelsme kļūst par praktisku līdzekli, lai atklātu viltotus dokumentus un izsekotu nelikumīgas tirdzniecības ceļus piegādes ķēdēs.

“Metodes koksnes izcelsmes noteikšanai joprojām ir attīstības sākumposmā,” norāda Pīters Zuidema, Nīderlandes Vāgeningenas Universitātes un pētniecības centra profesors un projekta pētniecības vadītājs. “Pēdējos gadu desmitos pētnieki galvenokārt ir koncentrējušies uz savu metožu attīstīšanu un popularizēšanu. Mēs izmantojam citu pieeju. Mēs metodes salīdzinām un apvienojam. Protams, šī apvienošana ir dārga un praksē tiks izmantota tikai ļoti vērtīgu kokmateriālu sugu gadījumā vai tad, ja nelikumības risks ir ļoti augsts.”

Nelegālās koksnes maršruti

Nelegāla koksne pārpludina globālās piegādes ķēdes, un INTERPOL brīdina, ka 15 līdz pat 30 % no visas pasaulē pārdotās koksnes varētu būt nelegāla. Piemēram, Gabonas robežsardzes dienests nesen ir aizturējis Ķīnas kuģi, kas ir bijis piekrauts ar neapstrādātiem zāģbaļķiem, neskatoties uz to, ka neapstrādātu kokmateriālu eksports no Gabonas ir nelikumīgs un kategoriski aizliegts. Savukārt, Krievijas apaļkoksnes krautnes ir sagatavotas iekraušanai Manžouli, Ķīnas lielākajā iekšzemes ostā, tādējādi liecinot, kā “riskantā koksne” var nonākt (un arī nonāk) globālajās piegādes ķēdēs tranzītā caur Ķīnu. Īpašā ***Source Certain* ziņojumā brīdināts, ka šo maršrutu var izmantot, lai apietu FSC un PEFC sertifikāciju sistēmu kontroles rīkus, palielinot risku, ka, piemēram, Krievijas izcelsmes koksne nonāk Austrālijas piegādes ķēdēs, izmantojot nepareizas vai maldinošas norādes.

Pētījuma autori atzīst arī kompromisus. Daudzmetožu testēšana rada augstākas izmaksas un loģistikas prasības un pašreizējā atsauces datu bāzē joprojām pastāv ģeogrāfiskas nepilnības. Tādi reģioni kā Gabonas centrālā daļa un daļa no Kongo Demokrātiskās Republikas netika iekļauti paraugu atlasē. Lai stiprinātu operatīvo gatavību, komanda iesaka paplašināt ģeogrāfisko pārklājumu, pievienot kodola DNS marķierus, paplašināt izotopu grupas un palielināt elementārās izšķirtspējas.

Pētījums tapis, pateicoties intensīvai sadarbībai ar pētniekiem Āfrikas Kongo baseinā.

“Mēs viņiem nodrošinājām apmācību, veicām kopīgus lauka darbus un dalījāmies pienākumos. Šo rezultātu mēs patiesi sasniedzām kopīgi,” sacīja Dr. Barbara Roša Meijere-Sanda, uzsverot pētījuma kapacitātes veidošanas pieeju un vietējās partnerības nozīmi. Ja regulatori, importētāji un izpildinstitūcijas

investētu paplašinātās atsauces apkopojumos un savietojamās testēšanas sistēmās, laboratorisko izcelsmi varētu izmantot kā regulāru un efektīvu atbildi attiecībā uz koksnes tirdzniecību, kurā jau sen pastāv viltotas izcelsmes un nelikumīgas peļņas problēma.

Papildu informācija: Boeschoten, L.E., Rocha Venancio Meyer-Sand, B., Boom, A. et al. Kombinētas ģenētiskas un ķīmiskas metodes palielina nelegālas koksnes izsekošanas precizitāti Centrālajā Āfrikā. Commun Earth Environ 6, 789 (2025). <https://doi.org/10.1038/s43247-025-02698-z>

**Plastīdas ir augu šūnu organoīdi. Tām var būt dažāda forma. Izšķir zaļās (hloroplasti), dzeltenās, oranžās, sarkanās (hromoplasti) un bezkrāsainās (leikoplasti). Noteiktos apstākļos plastīdas spēj pārvērsties cita citā. Piemēram, rudenī hloroplasti pārvēršas hromoplastos un lapas iegūst dzeltenīgu vai sārtu nokrāsu.*

*** Austrālijas laboratoriju kompānija Source Certain sniedz pakalpojumus valsts institūcijām un privātajām komerciālajām un zinātniskajām iestādēm, pārbauda produktu izcelsmi, testējot fiziskos paraugus, lai nodrošinātu to atbilstību izcelsmes informācijai, kas norādīta digitālajos vai fiziskajos dokumentos. Source Certain strādā mikroelementu analīzes (TEA) un stabilo izotopu attiecības analīzes (SIRA) jomā. Laboratorija izmanto savu pieredzi gan mikroelementu analīzē, gan izotopu testēšanā, lai nodrošinātu labāku izcelsmes informāciju salīdzinājumā ar citiem pakalpojumu sniedzējiem.*