

NEWS

Amit a szántóföld tud az adatarchitektúráról, és a ScreenWay a permakultúráról

Nem az egyes növény és nem az egyes kijelző teremti az értéket, hanem a források sokfélesége, amely termékkennyé tesz egy közös táptalajt. A monokultúra egyszer arat, a permakultúra folyamatosan.

2026. június 13., Tobias Engl



A növények gyökereiken keresztül folyamatosan különféle anyagokat bocsátanak ki, ezeket gyökérexudátumoknak nevezzük. A fotoszintézissel megkötött szénnek meglepő módon akár 50 százaléka is aktívan a talajba áramlik, hogy mikroorganizmusokat tápláljon és célzottan odacsalogasson, hozzáférhetővé tegye a tápanyagokat, visszaszorítsa a kórokozókat, és irányítsa a mikorrhizagombákkal vagy gümőbaktériumokkal kialakított szimbiózisokat. A kórtél cukrokból (gyors energia), aminosavakból (szerves nitrogén), szerves savakból (oldják az ásványi anyagokat és megváltoztatják a pH-t), másodlagos növényi anyagokból, például fenolokból és flavonoidokból (jelzés, védekezés, csalogatás), valamint nyálkaanyagokból és poliszacharidokból (stabil aggregátumok és biofilmek) áll.

Minden növényfajnak megvan a maga receptje. A pillangósok flavonoidokkal csalogatják magukhoz a rizóbiumokat, és ezzel lehetővé teszik a nitrogénkötést, a pázsitfűfélék különösen sok cukrot bocsátanak ki, a keresztesvirágúak antimikrobiális mustárolajokat, a fák pedig főként fenolokat, amelyek gombadomináns talajéletet segítenek elő. A

következmény egyszerű és messzire ható. A sokféleség odafent sokféleséget teremt odalent. A monokultúra elszegényíti a talajéletet; a permakultúra gazdaggá és ellenállóvá teszi.

Pontosan ezt a mintát követi egy ügynök-alapú IT-architektúra is. Minden csatlakoztatott rendszer – kijelző, szenzor, készletkezelő rendszer, alkalmazás – folyamatosan jeleket bocsát ki egy közös táptalajba, ahogy a gyökér az exudátumait. A valós idejű adatok úgy táplálják a monitorozást, mint a cukor a baktériumokat; a metaadatok építőköveket szállítanak, mint az aminosavak a nitrogént; egy normalizálási réteg csatlakoztathatóvá teszi a nyers adatokat, ahogy a szerves savak oldják az ásványi anyagokat; az MCP-n és az A2A-n keresztül protokolljelek koordinálják az ügynököket, hárítják el a fenyegetéseket és vonják be az új partnereket, ahogy a másodlagos anyagok jeleznek és csalogatnak. Egy stabil integrációs réteg tartja egyben az egészet, ahogy a nyálkaanyagok a talajaggregátumokat.

A ScreenWay számára a tanulság kézenfekvő. Az a képernyő, amely csak egy plakátot mutat, monokultúra. A ScreenWay tizenhárom iparági megoldása, valamint a szenzorokban, alkalmazásokban és készletkezelő rendszerek bekötésében rejlő lehetőségek jelentik a permakultúrát – sok különböző „fajt”, amelyek gazdag, ellenálló adatökoszisztémát táplálnak. Az érték nem az egyes kijelzőben keletkezik, hanem az alatta lévő talajban; a források sokféleségében, amelyek nyílt szabványokon keresztül kölcsönösen termékennyé teszik egymást.

Egészséges talajt nem lehet kikényszeríteni, csak lehetővé tenni – sokféleséggel, nyílt szabványokkal és türelemmel. Az egészséges adatarcitektúrával ugyanez a helyzet. Aki egyetlen forrásra épít, egyszer arat; aki sokféleséget vet, minden szezonban többször is. A szántóföld tudta ezt elsőként.

Források:

ÁTTEKINTÉSEK ÉS ALAPOK

McNear, D. H. (2013): The Rhizosphere – Roots, Soil and Everything In Between. *Nature Education Knowledge* 4(3):1. – A fotoszintézissel megkötött szén mintegy 10–40%-ának kibocsátását igazolja (Newman 1985; Jones et al. 2009 alapján).

Bais, H. P., Weir, T. L., Perry, L. G., Gilroy, S., Vivanco, J. M. (2006): The role of root exudates in rhizosphere interactions with plants and other organisms. *Annual Review of Plant Biology* 57: 233–266. – Alapvető hivatkozás a gyökérexudátumok funkciójáról és hatásáról.

Jones, D. L., Nguyen, C., Finlay, R. D. (2009): Carbon flow in the rhizosphere: carbon trading at the soil–root interface. *Plant and Soil* 321: 5–33. – A rizoszférába irányuló szénáramlás számszerűsítése.

Nguyen, C. (2003): Rhizodeposition of organic C by plants: mechanisms and controls. *Agronomie* 23: 375–396. – Az exudátummennyiség óvatos becslése (5–21%).

ÖSSZETÉTEL ÉS FAJSPECIFIKUS MINTÁZATOK

Vives-Peris, V. et al. / Korenblum, E. et al. (2020): Áttekintések a gyökérexudáció elsődleges és másodlagos metabolitjairól (cukrok, aminosavak, szerves savak, fenolok, flavonoidok, terpenoidok, nyálkaanyagok).

Bressan, M. et al. (2009): Exogenous glucosinolate produced by *Arabidopsis thaliana* has an impact on microbes in the rhizosphere and plant roots. *The ISME Journal* 3: 1243–1257. – A keresztesvirágúak mustárolajainak (glükoszínolátok/izotiocianátok) antimikrobiális hatását igazolja.

Tanulmányok fafajokról és erdei talajokról (többek között temperate forest ecosystem, 2024), valamint a gombaközösségek flavonoidok és fenolsavak általi feldúsulásáról – igazolják a fák alatti talajok fenolok okozta gombadominanciáját.

Pillangósok–flavonoidok–rizobiumok szimbiózis: a biológiai nitrogénkötés tankönyvi ismeretanyaga, amelyet valamennyi említett áttekintés standard példaként hoz.