

T1.1 Mintavételezés

A precíziós gazdálkodás gyakorlati megvalósítása megköveteli a talajviszonyok és az állomány térbeli és időbeli változatosságának mérését és megértését. Az összes tényező mérése minden egyes ponton megoldhatatlan és drága feladat, de szerencsére többnyire nincs is rá szükség. A mintavételes felmérések és a sztereológia matematikailag érvényes technikákat biztosít ahhoz, hogy kis minták alapján megbízható következtetéseket lehessen levonni a térbeli populációkra vonatkozóan. (Wulfsohn, 2010).

A mintákból kétféle megközelítés alkalmazásával vonhatóak le statisztikai következtetések:

- **Tervezésen alapuló megközelítések** – jól meghatározott véletlenszerű kiválasztási eljárás alkalmazásával elfogulatlan becsléseket nyújtanak az adott paraméterekről;
- **Modellalapú megközelítések** - a random variancia feltételezhetően a populáció belső véletlenszerűségéből ered.

A precíziós mezőgazdasággal és talajokkal foglalkozó kutatók többnyire modellalapú mintavételi módszerekre támaszkodtak. A populációmodellek jelentős gyakorlati előnyt jelenthetnek, ha a populáció eloszlását befolyásoló természeti jelenségek (pl. éghajlat, gyompopulációk dinamikája, ragadozók vagy betegségek) ismeretén alapulnak, vagy ha rendelkezésre állnak azok a modellek (pl. regressziós viszonyok, folyamat alapú termésmodellek, talajtulajdonság-függvények), amelyek leírják a kérdéses változó és egy segédváltozó közötti kapcsolatot. A geostatistikai interpolációs módszerek modellalapúak.

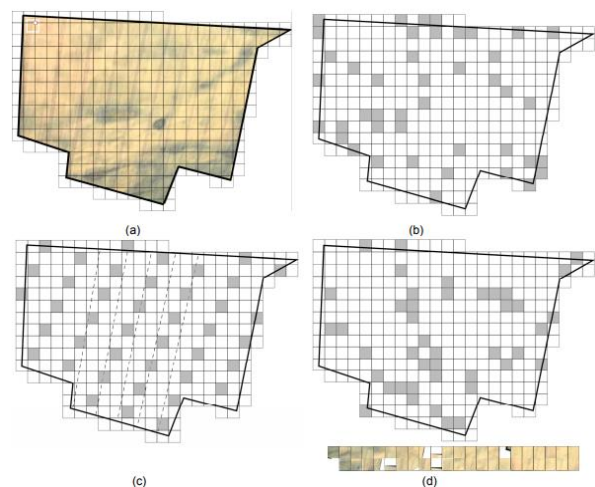
Fő mintavételi típusok

Szisztematikus mintavétel

A szisztematikus mintavétel legfontosabb előnye, hogy nagy területeket is le tud fedni. A szisztematikus, egységes véletlenszerű (SUR) mintavétel gyakran megfelelő egyensúlyt biztosít a becslés pontossága és a mintavételre fordított idő között.

Három példa egységes véletlenszerű (UR) mintavételi kialakításokra: a mintavételi pontokat tetszőleges alakú mezőben választjuk ki, a minták száma ugyanaz.

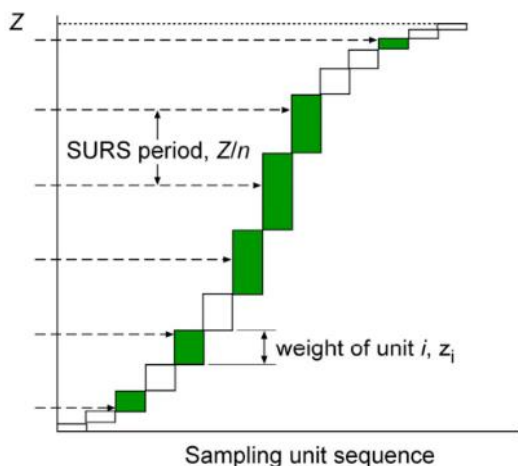
(Wulfsohn, 2010).



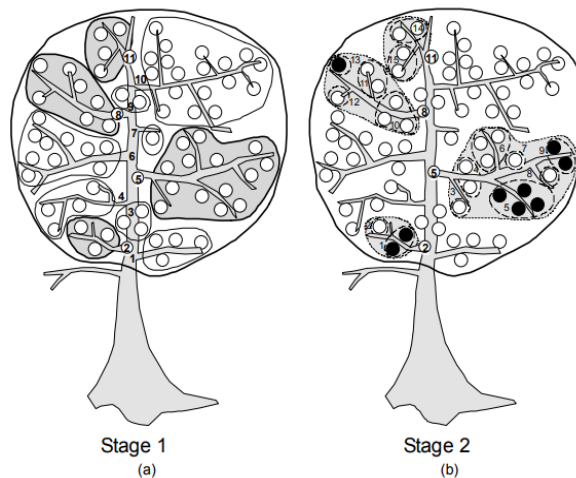
1:ábra Példák egységes véletlenszerű (UR) mintavételi kialakításra. A mintavételi pontokat tetszőleges alakú mezőben választjuk ki. Forrás: Wulfsohn, 2010

Mérettel arányos mintavétel

Ha minden egységhez rendelhető egy mérőszám, akkor a mérettel arányos valószínűségű (PPS) mintát lehet venni (FAO, 2015). Wulfsohn (2010) a mintavételi egységek automatikus súlyozásához képelemzést lehet használni. Az így súlyozott egységekből smooth order sorrendet hoznak létre (opcionális lépés), majd egy meghatározott n méretű mintán szisztematikus mintavételt alkalmaznak a kumulatív súly y tengelyén Z/n mintavételi periódussal és véletlenszerű kezdéssel (2. ábra).



2. Ábra: Mérettel arányos (PPS) mintavétel
Forrás: Wulfsohn, 2010



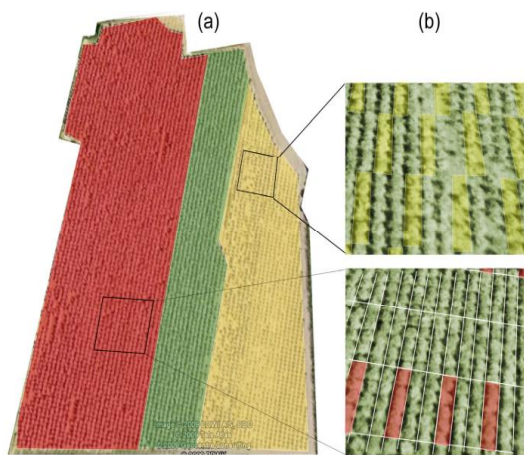
3. ábra: Kétlépcsős, hányadosos alapú mintavétel
Forrás: Wulfsohn 2010

Többlépcsős mintavételi kialakítások

A "lépcső" a mintavételben egy mintavételi egységet jelez, melyeken belül aztán újabb és újabb egységek hozhatók létre. A többszintű (többlépcsős, beágyazott) mintavételnek több oka is lehet. Ha például egy zöldségkultúrából szeretnék magmintát gyűjteni, célszerű lehet először soronként mintát venni, majd a sorok mentén kijelölt mintavételi pontoknál, végül pedig egy-egy ernyőből. A távérzékelő rendszerek nyújtotta képekből vagy talajtérképekből nyert indexek felhasználhatók szántóföldi és kerti rétegzett, sima (smooth) vagy PPS mintavételi elrendezések kidolgozására (Wulfsohn, 2010). Basso et al. (2001), távérzékelést használt a talaj és a termés célmintavételezésére a terménymodellbe való bevitelhez, és a távérzékelést a modell kimenetével kombinálta a gazdálkodási zónák azonosításához és a hozamtérképek értelmezéséhez. A távérzékelési képekből vagy talajtérképekből nyert indexek felhasználhatók szántóföldek és kertek rétegzett, sima vagy PPS tervek készítésére (Wulfsohn, 2010). Basso et al. (2001) távérzékelést használtak a talaj és a kultúrák célzott célmintavételezéséhez, hogy utána az adatokból termesztési modellt dolgozzanak ki. távérzékelés adatait a modell kimeneti adataival kombinálva termesztési zónákat azonosítottak, és értelmezhetővé tették a hozamtérképeket.

Csoportos mintavétel

A csoportos mintavétel fő jellemzője az, hogy a megfigyelési egységeket nem tudjuk egyenként, egymástól függetlenül kiválasztani. A minta kiválasztásához a rendszer a klasztereket véletlenszerűen megmintázza, és megvizsgálja a kiválasztott klaszterek minden egységét. Szisztematikus vagy ismételt mintavétel is használható. A csoportos mintavétel hatékonysága javul, ha a mintavételi egységek változatossága a csoportokon belül nagy. Mivel azonban a mezőgazdasági klaszterek földrajzilag meghatározottak és általában homogének, több klasztert kell kiválasztani, majd részmintákat készíteni a méret meghatározásával. A csoportos mintavétel a mezőgazdaságban a ráfordított idő és költségek szempontjából hatékony eszköz a mintavételi keretek kialakításához, melyekre aztán a mintavételezéses felméréseket alapozni lehet (FAO, 2015). A 3. ábra kétlépcsős, beágyazásos, szisztematikus csoportos mintavételi kialakítást mutat be. Az elsődleges mintavételi egységek a gallyak, míg a magasabb rendű ágak a következő csoportot (klasztert) képviselik.



4. ábra: Rétegzett csoportos mintavételi terv
Forrás: Wulfsohn, 2010

Rétegzett mintavétel

A rétegzett mintavétel során a heterogén populációt először rétegeknek nevezett, elkülöníthető csoportokra osztjuk. Ezután az egyes rétegekből (alpopulációkból) egy adott valószínűségi mintavételi módszerrel, például egyszerű véletlenszerű mintavétellel mintákat veszünk (FAO, 2015). Rétegek lehetnek például a talajszintek, a biogeográfiai területek, a növények egyes morfológiai egységei vagy a könnyen mérhető kiegészítő változókkal, például vegetációs indexekkel, hozamszintekkel, talajtulajdonságokkal és/vagy a múltban végzett termesztési műveletekkel azonosítható művelési zónák. A réteges mintavétel előnye, hogy a különböző rétegekben különböző mintaméretet alkalmazhatók (Wulfsohn, 2010).

Írányított vagy célzott mintavétel

Számos tanulmány "írányított" vagy "célzott" mintavételt alkalmaz, ahol a mintavételt a tábla vagy a kultúra olyan foltjaiban végzik, amelyek vizuálisan eltérnek a tábla többi részétől. Gyakori motiváció, hogy így viszonylag kevés minta alapján is pontos tanácsok adhatók.

Geostatistikai mintavétel

A lokális előrejelzés geostatistikai módszere, a krigelés (kriging), attól függ, hogy vannak-e pontos variogramok és térfüggő adatok, amelyekből az előrejelzés létrehozható. Minden interpolációs módszer implicit módon feltételezi, hogy az adatok térfüggőek, ami azt jelenti, hogy a mintavételnek olyan intervallumban kell lennie, amely bőven a térbeli variációk korrelációs tartományán belül van. A talaj- és a termésváltozók térben jelentősen eltérő mértékben szórhatnak mind a táblákon belül, mind a táblák között, ezért a mintavételi rendszer kialakításakor elengedhetetlen, hogy a

mintavételezést olyan térbeli skálát alkalmazva végezzék, mely megfelel a precíziós mezőgazdaság szempontjából legfontosabb tulajdonságok térbeli szórásának.

Linkek és releváns témák

FAO (2015). Handbook on Master Sampling Frames for Agricultural Statistics Frame Development, Sample Design, and Estimation. Retrieved from: <https://www.fao.org/3/ca6398en/ca6398en.pdf>. Accessed on 20.10.2022.

Kerry R., Oliver, M.A., Frogbrook, Z.L., (2010) Sampling in Precision Agriculture. Chapter. July 2010. DOI: 10.1007/978-90-481-9133-8_2. Springer Science+Business Media B.V.

Wulfsohn, D., (2010). Sampling Techniques for Plants and Soil. Landbauforschung Völkenrode, Special Issue 340, 2010.

Kulcs szavak

tervezésen alapú megközelítések

modellalapú megközelítések

szisztematikus véletlenszerű mintavétel

mérettel arányos mintavétel

többlépcsős mintavétel

csoportos mintavétel

rétegzett mintavétel

irányított vagy célzott mintavétel