



***Szegedi Tudományegyetem
Mezőgazdasági Kar
Precíziós agrárgazdálkodási
szakmérnöki képzés***

***PRECÍZIÓS ÖNTÖZÉS ÉS
VÍZGAZDÁLKODÁS***



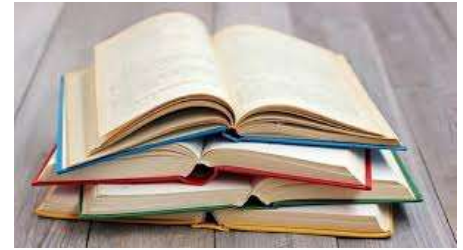
Dr. Hupuczi Júlia

***Jelen tananyag a Szegedi Tudományegyetemen
készült az Európai Unió támogatásával.***

Projekt azonosító: EFOP-3.4.3-16-2016-00014

Tematika:**I. Talajfizikai paraméterek**

1. A talaj fizikai tulajdonságai
2. A talaj fizikai tulajdonságainak mérése
3. A talaj víztartalma
4. A talaj víztartalmának mérése

5. A talaj víz- és hőgazdálkodásának összefüggései**Olvasási idő: 15 perc****II. Biológiai paraméterek**

6. A víz felvétele különböző talajállapotok és víztartalmak mellett

III. Vízminőségi paraméterek

7. Az öntözővíz fizikai mutatói (valós idejű online oktatással)
8. Az öntözővíz kémiai mutatói (valós idejű online oktatással)
9. Az öntözővíz minősítése (valós idejű online oktatással)

IV. Meteorológiai paraméterek

10. A csapadék eloszlása, szélsőségei
11. Összefüggések a Kárpát-medence klimatikus viszonyai és a szélsőséges csapadékhelyzetek között

V. Öntözés

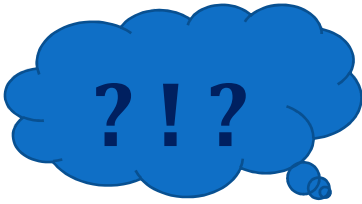
12. Az öntözés gazdasági jelentősége (valós idejű online oktatással)
13. Az öntözés idejének meghatározása
14. Öntözési vízigény

VI. Öntözési módok

15. Felületi öntözési mód
16. Esőszerű öntözési mód
17. Mikroöntözési mód

VII. Precíziós öntözés

18. Precíziós öntöző berendezések
19. VRI



A tantárgy első témaköre a talajt érinti. Öntözés szempontjából elengedhetetlen a talaj behatóbb ismerete:

- tudnunk kell, hogy milyen tényezők alakítják a víz beszivárgását és talajbeli mozgását
- ismernünk kell a talajban mozgó vagy éppen nem mozgó víz különböző formáit
- fel kell ismerjünk az összefüggéseket, hogy a talaj tényleges állapota hogyan befolyásolja a vízpótlást

A második témakör a növények oldaláról vizsgálja a vízgazdálkodást:

- Hogyan tudja a növény a vizet hasznosítani a különböző talajállapotok és víztartalmak mellett?
- Milyen vízigényei vannak a különböző kultúrnövényeknek?

A harmadik témakör az öntözött víz paramétereit vizsgálja:

- meg kell ismernünk az öntözővíz legfontosabb fizikai és kémiai mutatóit
- tudnunk kell, hogy mely paraméterek kulcsfontosságúak az öntözővíz minősége és használhatósága szempontjából

A negyedik témakör a meteorológiai vonatkozásokat vizsgálja:

- megismerjük szélsőséges csapadékhelyzeteket
- kiderül, hogy miért olyan kiszámíthatatlan hazánk időjárása
- fontos tudnunk, hogy milyen helyzetet teremthet a klímaváltozás

Az ötödik témakör az öntözéssel foglalkozik:

- megnézzük, hogy mi a jelenlegi magyarországi helyzetkép
- megismerkedünk az öntözéshez kapcsolható alapfogalmakkal

A hatodik témakör az öntözési módokat tekinti át

- megnézzük az egyes öntözési módokat, azok előnyeit és hátrányait

A hetedik témakör a precíziós öntözést részletezi

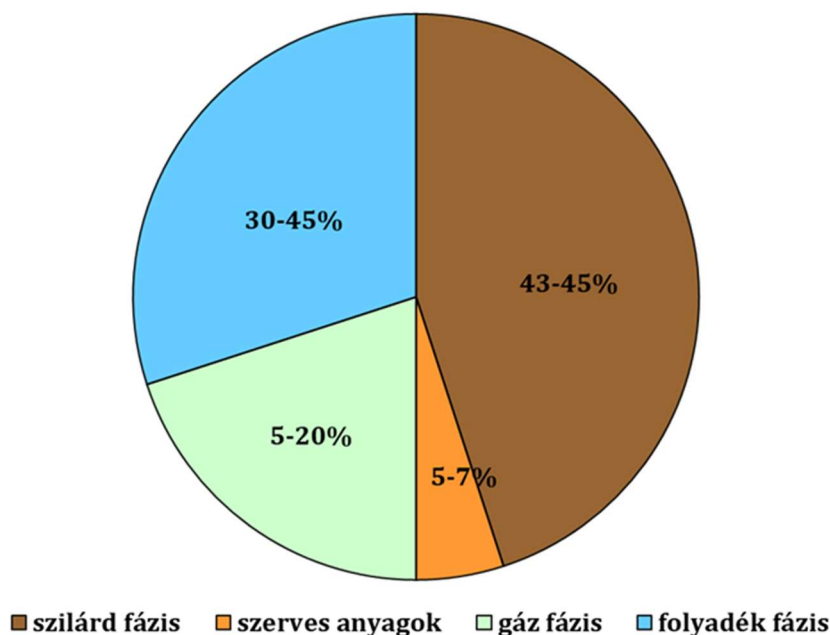
- megismerkedünk a VRI fogalmával
- valamint áttekintjük a precíz öntözés lehetséges módjait

Ebben a leckében a talajok levegő- és hőgazdálkodásával foglalkozunk.



- Szó lesz talaj levegőháztartásáról
- a talajlevegő összetételéről
- a talajok hőmérsékletéről és hőgazdálkodásáról

A talaj pórusterének nedvesség által el nem foglalt részét levegő tölti ki. A talaj levegőtartalma állandóan változik.



1. ábra: A talaj alkotóelemeinek megoszlása

A talajlevegő fontos a növények oxigénellátása, a talajélet fenntartása, a biológiai és a kémiai folyamatok intenzitása szempontjából.

A TALAJ LEVEGŐHÁZTARTÁSA

A talaj pórusterének nedvesség által el nem foglalt részét levegő tölti ki. A talaj levegőtartalma állandóan változik. Ha a talaj víztartalma növekszik, akkor levegőt szorít ki a pórusokból, míg a párolgás és a növények vízfelvétele során a pórusokban ismét megjelenik a levegő.

A talaj pórusterének levegőtartalma széles határok között változhat (lásd: talaj víztartalma I –II).

Egyik fontos jellemző a **minimális levegőkapacitás**, ami a szabadföldi vízkapacitásig benedvesedett talaj levegőtartalmát jelenti.

*Fizikai talajféleségek
minimális levegőkapacitása:*

Homok 30-40%

Vályog 10-25%

Agyag 5-10%

A Kárpát-medence csapadékviszonyai mellett a talaj nedvességtartalma általában csak a tavaszi időszakban éri el a szabadföldi vízkapacitást. Így az év nagy részében a feltalaj levegőtartalma magasabb, mint a minimális levegőkapacitás.

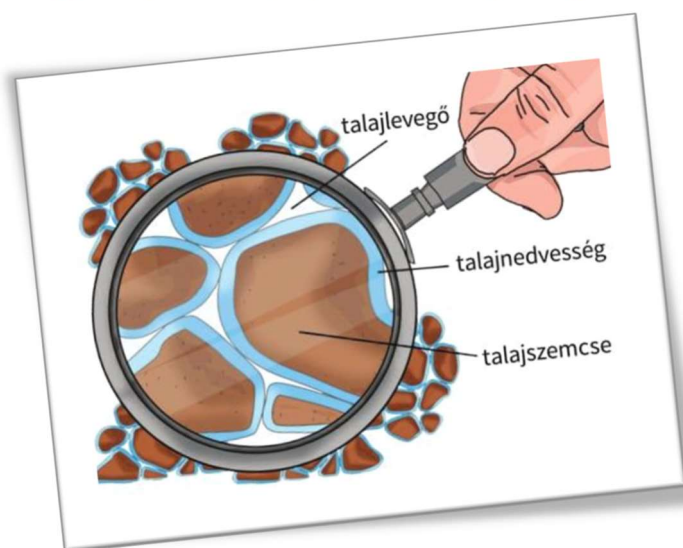


Másik fontos jellemző a **légjárhatóság**. Ez megmutatja, hogy milyen a talaj légáteresztő képessége, vagyis hogy milyen sebességgel áramolhat át a levegő a talaj egységnyi keresztmetszetén.

E két paraméter alapvetően a szemcseösszetétel és a szerkezet, valamint a nedvességtartalom függvénye.

Általában megfelelő a növények levegőellátottsága, ha a talaj pórusterének kb. 15%-át levegő foglalja el.

Fontos tudnunk, hogy 5%-nál kevesebb levegő jelenlétekor már O_2 hiány lép fel.



2. ábra: A talajok pórustere.

Kép forrása: https://www.nkp.hu/tankonyv/foldrajz_7/lecke_03_004

Levegőigényes növények például a cukorrépa, burgonya, kukorica, lucerna, kender

Kevésbé igényesek a kalászos gabonák, vöröshere

A TALAJLEVEGŐ ÖSSZETÉTELE

A talajlevegő fő komponensei megegyeznek a légkörével, arányaik azonban eltérőek.

Fő alkotók a N_2 , O_2 , CO_2 és a vízgőz.

A **nitrogéntartalom** gyakorlatilag állandó és megegyezik a légkörrel (79%).

Ezzel szemben **az oxigén és a szén-dioxid mennyiségét a talajban lejátszódó biológiai folyamatok befolyásolják**. Ezek során O_2 használódik fel és CO_2 termelődik (gyökérlégzés, talajlakó szervezetek légzése).

Természetesen lejátszódik légcsera a talajlevegő és a légkör között, azonban ez nagyon lassú, így hosszabb távon alapvetően az lesz a jellemző, hogy a talajlevegő O_2 tartalma csökken, míg a CO_2 tartalma pedig növekedni fog. A különbség annál jelentősebb lesz, minél nagyobb a biológiai aktivitás és minél lassabb a gázcsera a két közeg között.

Közeg	$N_2\%$	$O_2\%$	$CO_2\%$
légkör	79,01	20,96	0,03
talaj	79,20	20,60	0,3-0,7

1. táblázat: a fő komponensek megoszlása a légkörben és a talajlevegőben

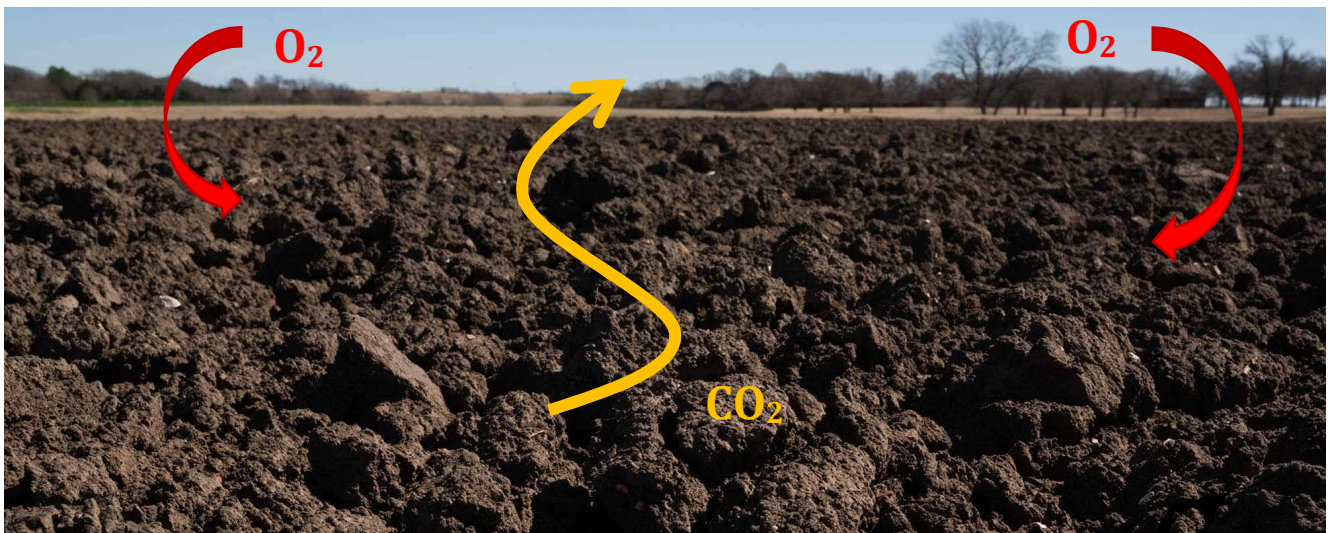
Évente
átlagosan 4.000
 m^3/ha

A különböző talajok O_2 és CO_2 tartalma tág határok között változhat, de általánosságban elmondható, hogy **kedvezőtlen, ha a CO_2 meghaladja az 5%-ot és az O_2 pedig nem éri el a 10%-ot.**

Oxigénszegény állapotban csökken a szerves anyag bontásának üteme, romlik a gyökerek víz- és tápanyagfelvétele.

Túlzott mennyiségű oxigén esetén viszont túl gyors lesz a szerves anyag égetése, aminek a humuszképződés látja kárát. Ekkor a szerves anyagban raktározott C nagy része hasznosítatlanul kerül vissza a légkörbe, vagyis **nettó szervesanyag veszteség** alakul ki.

Hogyan lehet túl sok oxigén a talajban, ha egyszer a légkörből pótlódik és a légkörrel folytatott gázcsere viszont igen lassú? Talajművelés során folyamatosan levegőztetjük a feltalaj művelt rétegét, ezáltal nagyobb mennyiségű oxigént juttatunk be.

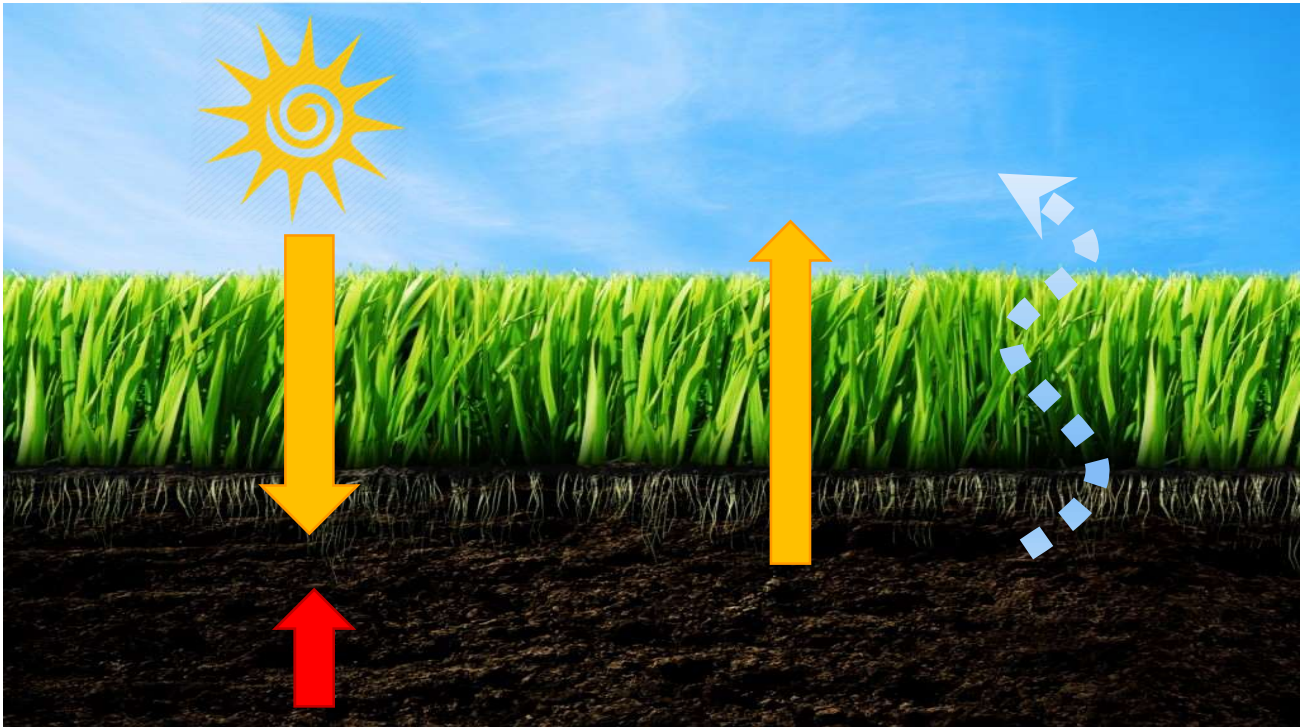


A talaj **vízgőztartalma** magasabb, mint a légkörben. A talajlevegő relatív páratartalma csak 4,2-es pF érték felett csökken 95% alá – vagyis csak a holtvíztartalom mellett, kötött víztartalom esetén. Ez a magas vízgőztartalom szinte folyamatos mozgásban van a talajban, mindig a hűvösebb talajrészek felé áramlik, ott egy része kicsapódik, így nyirkosítva a talajt. A nyári időszakban nagyon fontos a talaj biológiai beébredése szempontjából, ugyanis segítségével a lebontó szervezetek aktívak maradnak, így nem lesz szünet a szerves anyag bontásában.

A TALAJ HŐHÁZTARTÁSA

A növények csírázása, légzése, növekedése, víz- és tápanyagfelvétele, a mikrobiológiai és kémiai folyamatok intenzitása jelentős mértékben függ a talaj hőmérsékletétől.

A talajok hőbevétele a napsugárzásból és a Föld belső hőjéből származik, míg a hőleadás szempontjából a kisugárzás és a párolgás játszik fontos szerepet.



A napsugárzás 50-80%-a járul hozzá a talaj hőmérsékletének emelkedéséhez.

A sugárzás a felszínre érkezik, egy része visszaverődik, egy része elnyelődik. A kisugárzás is a talajfelszínről indul, így itt lesz a legnagyobb a hőmérséklet ingadozása.

A talajszelvényben lefelé haladva csökken az ingadozás, a hőmérsékleti szélsőértékek a felszínhez viszonyítva egyre nagyobb késéssel jelentkeznek.

A sugárzás intenzitása függ:

- ✚ a földrajzi helyzettől
- ✚ a tengerszint feletti magasságtól
- ✚ lejtős területen a kitettségtől
- ✚ befolyásolja a felszín tulajdonsága (növényi fedettség, talajfelszín színe és szerkezete)

A talajok felmelegedését, hőmérsékletét, az ingadozások mértékét közvetlenül a talaj hőtani tulajdonságai, míg közvetve azok a talajtulajdonságok befolyásolják, melyek hatással vannak a talaj hőtani jellemzőire. – ilyen a porozitás, nedvességtartalom, szervesanyag-tartalom.

A talajfelszín felmelegedése alapvetően annak színétől (lásd.: albedó) és nedvességtartalmától függ. Minél sötétebb a talajfelszín, annál jobb a hőelnyelő képessége. Minél nedvesebb a talaj, annál lassabban melegszik, ugyanis a víz egységnyi energiától kevésbé melegszik, ráadásul az elnyelt hő párolgásra fordítódik. Vagyis: a száraz talajfelszín gyorsabban, a nedves lassabban melegszik.

Mi a helyzet a hő továbbításával?

Itt a hővezető képesség játszik szerepet. Az egyes talajalkotó fázisok közül a szilárd fázis vezeti legjobban a hőt, míg a gázfázis a legrosszabbul. Tehát egy magasabb víztartalmú talajban gyorsabban, míg száraz talajban lassabban adódik át a hőtöbblet az alsóbb rétegeknek.

A gyakorlatban ez mit jelent?

Egy **laza szerkezetű, sok levegőt tartalmazó és száraz talaj** felszíne gyorsan felmelegszik, ugyanakkor ez a hőtöbblet csak a felszínt érinti, az alsóbb talajrészek hidegek maradnak, ráadásul ez a hőtöbblet éjjel visszaáramlik a lehűlt légkörbe. Ez **nagy felszíni hőingadozást** eredményez.



Egy **tömörebb és nedvesebb talaj** lassabban melegszik, ugyanakkor ez a plusz hő gyorsabban terjed a mélyebb rétegek felé. A plusz víz pedig lassítja az éjjeli hőleadást is. Vagyis lassabb, **egyenletesebb** lesz a **felmelegedés**.

Egy **kötött, vizes talaj** esetében azt tapasztaljuk, hogy ugyanakkora napsugárzás mellett is **hideg marad**, mert az energia a víz párolgására fordítódik.



Plusz infó:

A műveléssel előállított aprómorzsás felszín csökkenti a talaj felmelegedését és gátolja a hirtelen hőmérséklet változást. Ez a tavaszi és a nyári időszakban is fontos termesztési szempont. Tavasszal a túlzott hőleadás megakadályozása nagyon fontos, míg a nyári időszakban, egy sekély tarlókántás jelentősen csökkenteni tudja a párolgást és ezáltal a vízvesztést.

Ellenőrző kérdések:

- Mit nevezünk minimális levegőkapacitásnak?
- A különböző talajféleségek esetében milyen minimális levegőkapacitás értékekről beszélhetünk?
- Mikor nevezhetjük megfelelőnek a talaj levegőellátottságát?
- Milyen a talajlevegő oxigéntartalma?
- A légkörihez képest milyen a talajlevegő CO₂ tartalma? Miért?
- Hogyan tud emelkedni a talajlevegő oxigéntartalma?
- Miért káros az átlagostól magasabb oxigéntartalom a talajlevegőben?
- Milyen tényezők befolyásolják a talaj felmelegedését?
- Hogyan történik a mélyebb talajrétegek átmelegedése?

Források:

Stefanovits Pál, Filep György és Fülekgy György: Talajtan. Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó Kft. ISBN: 9789632866765