

Növény- és állattani ismeretek 1.

Növénytermesztési alapismeretek

Dr. Udvardy , Péter

Növény- és állattani ismeretek 1. : Növénytermesztési alapismeretek

Dr. Udvardy , Péter

Lektor : Dr. habil. Késmárki , István

Ez a modul a TÁMOP - 4.1.2-08/1/A-2009-0027 „Tananyagfejlesztéssel a GEO-ért” projekt keretében készült. A projektet az Európai Unió és a Magyar Állam 44 706 488 Ft összegben támogatta.

v 1.0

Publication date 2010

Szerzői jog © 2010 Nyugat-magyarországi Egyetem

Kivonat

A modul célja, hogy áttekintést adjon a növénytermesztéssel kapcsolatos alapvető fogalmakról és ismeretekről, valamint hogy bemutassa a növénytermesztéshez kapcsolódó természeti erőforrásokat és azok okszerű használatát.

Jelen szellemi terméket a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény védi. Egészének vagy részeinek másolása, felhasználás kizárólag a szerző írásos engedélyével lehetséges.

Tartalom

1. Növénytermesztési alapismeretek	1
1.1 Bevezetés	1
1.2 Növénytermesztési alapfogalmak	1
1.3 Magyarország klimatikus adottságai	3
1.4 A növénytermesztés erőforrásai	5
1.5 Tápanyaggazdálkodás	7
1.6 Talajművelés	8
1.7 Vetés	10
1.8 Növényvédelem	11
1.9 Összefoglalás	12

1. fejezet - Növénytermesztési alapismeretek

1. 1.1 Bevezetés

A Növénytermesztési ismeretek modul leírása közben bemutatjuk a növénytermesztéssel kapcsolatos alapvető fogalmakat, a legfontosabb megújuló illetve részlegesen megújuló természeti erőforrásokat és tulajdonságaikat, a talajerő gazdálkodás és tápanyag visszapótlás kérdéseit, az okszerű talajművelés fontosságát és a vetéssel valamint a növényvédelemmel kapcsolatos lényeges kérdéseket.

Ön a modulból megismeri

- a szántóföldi növénytermesztés alapjait,
- a művelési ágakat,
- a növénytermesztés erőforrásainak rendszerét,
- a talajtípusokat és talajművelést,
- a vetés típusokat és jellemzőit,
- a növényvédelem alapvető kérdéseit,
- valamint a fenti ismeretek összefüggéseinek rendszerét.

A modul elsajátítása után Ön képes lesz:

- átlátni a növénytermesztés alapkérdéseit,
- ismertetni a művelési ágak rendszerét,
- ismertetni az erőforrások és talajtípusok tulajdonságait,
- bemutatni a vetés, talajművelés és a növényvédelem összefüggéseit.

2. 1.2 Növénytermesztési alapfogalmak

A szántóföldi növénytermesztés a mezőgazdaság egyik fő alaptervékenysége. A növények a szerves anyagokból a fotoszintézis során szerves anyagokat állítanak elő, ez képezi a földi élet alapját. A szántóföldön keletkezett biomassa részben közvetlenül emberi fogyasztási célokat szolgál, részben pedig a takarmányozáson keresztül az állati termékek előállítására használjuk fel őket, nem kistrészük fontos ipari nyersanyag.

Az 1.2. fejezetben a modulban később tárgyalt ismeretekkel kapcsolatos legfontosabb alapfogalmakat ismertetjük a jobb érthetőség miatt.

Művelési ágak : A termőföld hasznosításának módja szerint különböző művelési ágakat különböztetünk meg az összes megművelt területen belül (1-1. ábra):

Szántó : jellemzője a folyamatos talajművelés (forgatásos illetve forgatás nélküli)A szántóföldi növénytermesztés nagy része a szántóterületeken valósul meg.

Rét : Állandó gyeptakaróval borított terület, melyet rendszeres kaszálással hasznosítanak.

Legelő : Állandó gyeptakaróval borított terület, melyet rendszeres legeltetéssel hasznosítanak. Időnként kaszálást is alkalmaznak a legelő jó állapotának fenntartásáért.

Szőlő : Szőlő termesztésére használt terület. Felhasználása elsősorban borkészítés, csemegeszőlő termelés és üdítőital gyártás.

Kert : Elsősorban a kiskerteket jelenti, ahol szőlő, gyümölcs, virág termelése jellemző (konyhakert, zártkert elnevezésekkel is találkozni).

Gyümölcsös : Gyümölcsfával illetve gyümölcstermő bokorral benőtt terület. A legalább két gyümölcsfasorból álló terület minősül gyümölcsösnek.

Mezőgazdaságilag művelt összes terület(MMÖT) : Az előzőekben felsorolt kategóriák összessége.

Nádas : Hasznosítható nádat termő területet sorolnak ebbe a kategóriába, az elszórt nádas/gazos terület nem ide tartozik.

Erdő : A legalább 1500 m² területű és minimum 3 sorból álló fával benőtt terület tartozik ide.

Halastó : haltenyésztésre használt terület és tartozékai sorolhatók ide.

Művelés alól kivett terület : olyan terület, amelyet nem művelnek vagy nem alkalmas a mezőgazdasági művelésre (például beépített területek, szennyvíztisztító telepek, repülőterek, árkok, csatornák, stb.).

Termőterület : az MMÖT, a nádas, a halastó és az erdő együttesen.

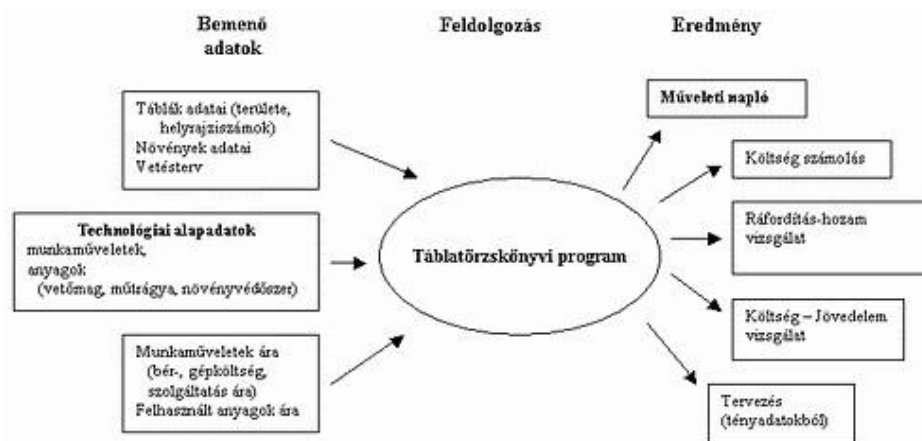
Magnevezés	(1000 ha)				
	2005	2006	2007	2008	2009
Szántó	4 513	4 510	4 606	4 503	4 502
Konyhakert	06	06	06	06	06
Gyümölcsös	103	103	102	99	99
Szőlő	88	86	88	83	83
Gyep	1 057	1 014	1 017	1 010	1 004
Mezőgazdasági terület	5 855	5 809	5 807	5 790	5 783
Erdő	1 775	1 777	1 622	1 664	1 660
Nádas	62	61	57	60	60
Halastó	34	34	34	35	30
Termőterület	7 726	7 681	7 721	7 768	7 775
Művelés alól kivett terület	1 578	1 622	1 582	1 535	1 528
Összesen	9 303	9 303	9 303	9 303	9 303

1-1. ábra Művelési ágak megoszlása Magyarországon

forrás: KSH

Mezőgazdasági tábla: (EU definíciója: parcella): az egy gazdaságon belüli szántóterület részben természetes okból kialakult, részben gazdasági szempontok miatt kialakított egysége. Jellemzően egy táblán belül egy növényt termesztünk.

Táblatorzkönyv : az egy adott táblán elvégzett összes agrotechnikai művelet és beavatkozás rögzítésére szolgáló papír/elektronikus alapú nyilvántartás. Rögzíti az alapadatokat (tábla jele, száma, talajviszonyok, domborzat, stb.) és ide jegyzik be az összes elvégzett műveletet időrendi sorrendben.



1-2. ábra Komplex számítógépes táblanyilvántartás

forrás:<http://www.pointernet.pds.hu/ujsagok/agraragazat/2003-ev/08-augusztus/ag-arag-03.html>

Vetésforgó : a vetésforgó a szántóföldön megtermelendő növények sorrendjét és arányát adja meg több évre előre, a növények meghatározott idő múlva kerülnek vissza eredeti helyükre. Négy alapeleme a növényi összetétel, a növények aránya, sorrendje és a körforgás. A mai gazdálkodási rendszerek a 4 alapelemből többnyire csak a növények sorrendjét, a vetésváltást alkalmazzák.

Vetésváltás: a vetésváltás a vetésforgótól abban tér el, hogy a növények aránya, sorrendje és mennyisége nem állandó, hanem tervezett és változhat, továbbá figyelemmel van a talaj tápanyag dinamikájára, a növényvédelmi aspektusokra és a talajszerkezetre.

Elővetemény: adott táblán az előző évben/vegetációs ciklusban termesztett növény. Azért fontos tudni az előveteményt, mert minden növény más előveteményt igényel az optimális fejlődéséhez. Vannak növények, melyek többször is visszakerülhetnek ugyanarra a területre egymás utáni években (például a kukorica), vannak olyanok is, amelyek nem (napraforgó).

Talajok művelhetősége : a művelhetőség, a termőtalajon végezhető fizikai munkákra alkotott fogalom. Mérhető eleme a talajellenállás, amely elsődlegesen a talajok minőségétől függ. A talajok minősége, fekvése és domborzati viszonyai alapján a táblákat négy táj kategóriába sorolták, amivel kifejezhető az ugyanazon munka elvégzéséhez szükséges teljesítmény. Ez alapján a táj kategóriák és jellemzőik (Hajós, 1993):

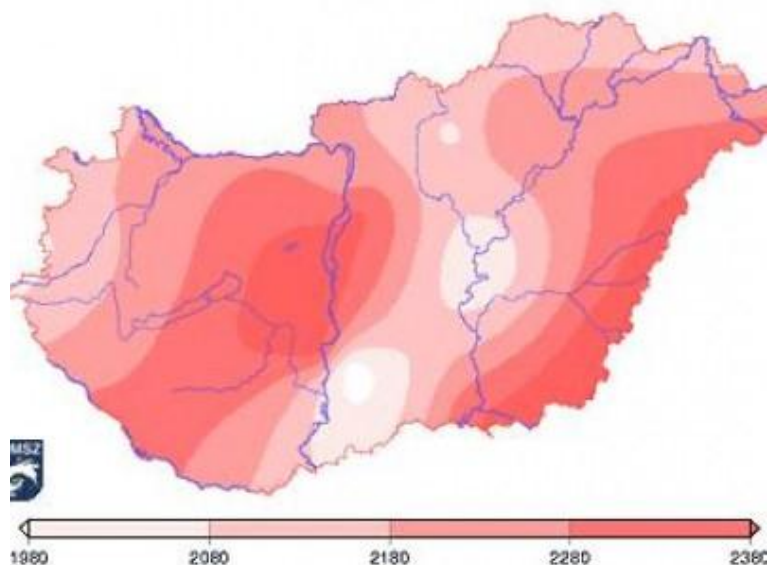
- I. sík fekvésű középötött talaj,
- II. sík fekvésű laza, illetve kötött talaj,
- III. dombos fekvésű laza, illetve kötött talaj,
- IV. erősen lejtős, köves, igen kötött vagy igen laza talaj.

A kötöttség a talajok műveléssel szembeni ellenállását jelenti. A művelhetőség nagymértékben eltér a négy kategória között.

3. 1.3 Magyarország klimatikus adottságai

Magyarország a szoláris éghajlati besorolás szerint a *mérsékelt éghajlati öv* be tartozik. A Threwartha-féle osztályozás alapján a *hűvös-mérsékelt éghajlatok* kategórián belül a *kontinentális éghajlat hosszabb meleg évszakkal* övbe tartozik Magyarország. Éghajlatát befolyásolja az óceáni-, a kontinentális- és a mediterrán hatás. Hazánk évi átlaghőmérséklete 8,6-11,5°C, a leghidegebb hónap a január, a legmelegebb a július. Az éves közepes hóingás 20-24°C.

Jellemző a hideg tél és a forró nyár, a csapadék mennyiség átlagosan 500-700 milliméter évente. A csapadékmaximum ideje május-június. Magyarország nyara hosszú, legalább három hónap átlaghőmérséklete +18°C. A csapadékos napok száma 120-160, ebből a havazás évente sík területen 20-30 nap, hegyvidéken 50-60 nap. A napsütéses órák száma évente 1800-2300 óra.



1-3. ábra A napsütéses órák száma 2007-ben

Forrás: <http://www.met.hu>

A növények vízellátása a lehullott csapadék és a hőmérsékleti viszonyok mellett a párolgás mértékétől függ. Ezt *evapotranspiráció* nak nevezzük, mely két részből áll:

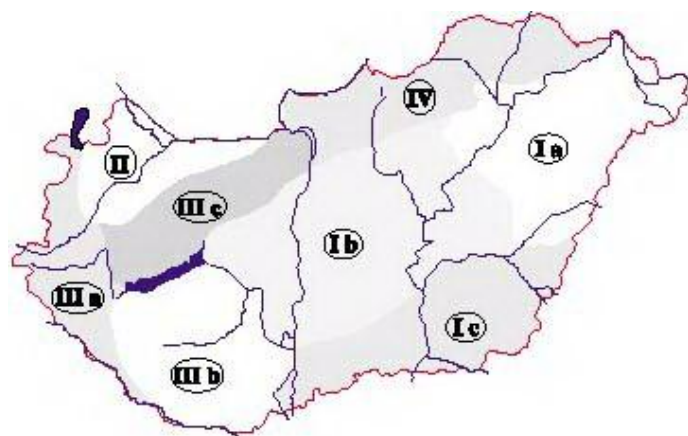
- *evaporáció* (a talajfelszín párolgása)
- *transpiráció* (a növények párologtatása).

A potenciális evapotranspiráció éves mértéke itthon 600-720 milliméter, legalacsonyabb a Nyugat-Dunántúlon, a legmagasabb a Dél-alföldön. Ahol a tényleges evapotranspiráció meghaladja a lehullott csapadék mennyiségét, ott a növénytermelés szempontjából veszélyzóna alakul ki.

Magyarországon a hőmérsékleti- és csapadékviszonyok alapján 12 éghajlati körzet alakítható ki a meleg-száraz körzettől egészen a hűvös-nedves besorolású körzetig. Azonban jellemzően a száraz területek dominálnak, kivétel ez alól talán csak az Alpok alja.

A tenyészidőszak meghatározásához az 5°C napi középhőmérséklet feletti napokat vesszük figyelembe. Ez alapján, Magyarországon a tenyészidőszak hossza 230-250 nap évente, a legmagasabb érték az ország déli területeire jellemző. Statisztikai besorolás szerint a tenyészidőszak: IV. 01. – IX. 30.

A fagyos napok száma 90-120 nap, a legkevesebb a dél Dunántúlon. Fagyok egyébként szeptembertől májusig fordulhatnak elő.



Körzet és alkörzet	Közepes hőingás [°C]	Fagyos időszak [nap]	Évi csapadék [mm]	Évi napsütés [óra]	Uralkodó szél
Ia	23,0–24,0	170–200	550–700	1900–2000	ÉK–É
Ib	23,0–24,5	160–180	500–550	2000–2200	ÉNy–ÉK
Ic	23,0–24,0	150–170	500–600	1950–2050	ÉNy–ÉK
II	21,5–22,5	170–190	550–650	1850–2000	ÉNy
IIIa	20,0–21,5	170–190	700–900	1750–1900	É
IIIb	21,0–22,0	150–160	600–800	1850–2050	É
IIIc	21,0–22,0	170–190	600–800	1900–2000	ÉNy
IV	20,00–22,5	180–220	550–700	1800–1950	–

1-4. ábra Magyarország éghajlati körzetei

Forrás: <http://www.sulinet.hu/eletestudomany/archiv/1997/9716/diak/foci/foci.html>

4. 1.4 A növénytermesztés erőforrásai

A növénytermesztés sikerességét a teljesen és a részben megújuló erőforrások határozzák meg. Ezek az ökológiai feltételek a genetikai háttérrel, a korszerű agrotechnikával együtt a szakember tudásával biztosítják a magas hozamot és a jó minőséget. Az alapvető természeti erőforrások:

- talaj
- napenergia
- víz
- levegő.

A **talaj** a földkéreg külső, laza, termékeny része. A növénytermesztés alapvető helye (van talaj nélküli növénytermesztés is, pl.: hidrokultúra) és eszköze, a növények tápanyagforrása és lebomlási helye, részben megújuló természeti erőforrás. Kétféle termékenységét különböztetjük meg:

- *természetes termékenység* : ez a talaj víz-, hő- és levegőgazdálkodását jellemzi, mellyel képes a növények számára megfelelő életteret biztosítani növekedésük során,
- *tényleges termékenység/termőképesség* : a természetes termékenység és az agrotechnika együttes hatását jellemzi. Az okszerű talajhasználat során biztosítjuk a növények számára az optimális feltételeket.

A talajok termőképességét befolyásolhatjuk okszerű talajműveléssel, precíz tápanyag gazdálkodással és talajjavítási eszközökkel egyaránt, ezt talajerő-gazdálkodásnak nevezzük.

A talajok a talajképző közettől és még sok más tényezőtől függően változatos minőségi tulajdonságokat mutatnak, rajtuk más-más növények természetesen is sikerrel. Magyarországon a szántóföldi növénytermesztésben a következő talajtípusokat hasznosítjuk:

- **talajok** : a legjobb minőségű talajok, humusztartalmuk 4-6%. Mészben jól ellátottak, kémhatásuk semleges vagy enyhén savas ($\text{pH} \leq 7$), jó a levegő-, víz- és hógazdálkodásuk. Szántóföldi növénytermesztésre a legjobb minőségű talajok. A művelhető terület közel 25%-át foglalják el. Előfordulása: az Alföld egyes területei, a Mezőföld, stb.
- **Erdőtalajok** : a legváltozatosabb minőségű területek egy kategórián belül. A kilúgozottságuk mértéke különböző, ennél fogva tápanyagtartalmuk is igen változatos. Kémhatásuk többnyire savanyú, a tápanyag az alsó talajsztintben található meg. Levegő-, víz- és hógazdálkodásuk közepes, a művelhető terület közel 25%-át foglalják el. Előfordulása: a Dunántúli középhegységben, az Északi középhegységben, Somogyban, stb.

- **Réti talajok** : kötött mély fekvésű, nehezen művelhető talajok. Humusztartalmuk magas, esetenként igen sok meszet tartalmaznak (akár 20%), ami erősen befolyásolja a sikerrel termesztendő növények körét (mészkedvelő vs. mészkerülő növények). A művelhető terület közel 15%-át foglalják el. Előfordulása a folyók által előtött árterek környéke.
- **Szikes talajok** : az ilyen talajban nátrium sók vannak jelen, ezért a vízbefogadó képességük kedvezőtlen. Két típusukat különböztetjük meg, a mészben szegény szikeseket (szolonyec talaj - ezek könnyebben javíthatók) és meszes-szódás szikeseket (szoloncsák talaj - értéktelen). A művelhető terület közel 6-7%-át foglalják el. Előfordulása a Hortobágy, a Kiskunság, stb.
- **Homoktalajok** : Alacsony a humusztartalmuk (1-2%), gyenge a vízgazdálkodásuk. Előfordulnak savanyú és lúgos kémhatású típusaik is. A művelhető terület közel 23-24%-át foglalják el. Előfordulása a Nyírségben és Somogyban jellemző. Szélerózió (defláció) erősen kitett területek ezek.

A **napenergia** a mezőgazdálkodásra többféle módon is hatással van. A látható fény hatására a zöld növények a fotoszintézis során szerves anyagot állítanak elő vízben oldott szervetlen anyagokból és széndioxidból. Ennek egyetlen energiaforrása a nap. A megvilágítás hossza is befolyásolja a növényeket. A hosszúnappalos növények (kalászosok, burgonya, borsó, stb.) a termésképzéshez legalább 10-12 óra megvilágítást igényelnek, a rövidnappalosok (kukorica, szója, stb.) esetében pedig a hosszú megvilágítás gátolja a termésképzést. A mérsékelt övezetekben az évszakok változó megvilágításnak, ezért mind a hosszú-, mind a rövid nappalos körülményeket kedvelő növények termesztendők. Azokat a növényfajokat, amelyek nem érzékenyek a megvilágítási viszonyokra, nappal-közömbösnek nevezzük.

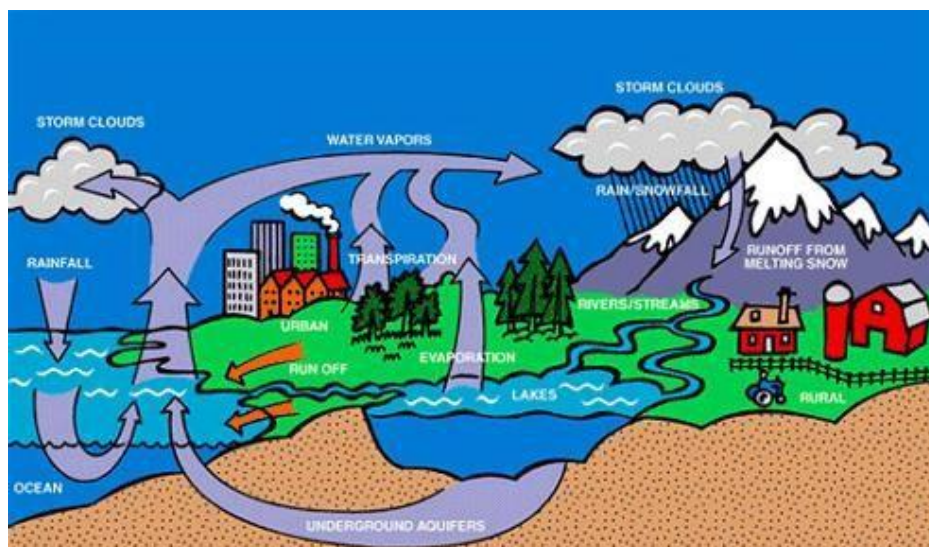
Az éves napfénytartam Magyarországon 1800-2300 óra évente, ez befolyásolja a növények tenyészidő hosszát, mivel meghatározott hőösszegre van szüksége a növényeknek a termésképzéshez.

A növények hőigénye különböző lehet származási helyüktől függően. Nagy hőigényű növény például a kukorica, dohány, rizs, szója, kis hőigényű pedig a kalászos gabonák csoportja (búza, árpa, rozs, stb.).

A **víz** a növények alapvető alkotóeleme, a növények vegetatív részeinek víztartalma 50-90%, a magvaké 8-12%. A víz közeg, oldószer, szállítóanyag. A vizet a növények a gyökereiken keresztül veszik fel, és a leveleiken keresztül párologtatják el. Egy kilogramm szárazanyag előállításához a szántóföldi növények 250-1000 liter vizet párologtatnak el. A párologtatás mértékét transpirációs együtthatónak (koefficiensnek) nevezzük. Mértéke faji sajátosságból, a növény aktuális állapotától és a meteorológiai szituációtól függ.

A csapadék mennyisége meghatározó a növénytermesztés sikeréhez, ha az evapotranspiráció meghaladja a csapadék mennyiségét, a növény nem fejlődik megfelelően. Ilyenkor öntözés szükséges.

A csapadék időbeni eloszlása szintén fontos tényező. A tenyészidőben tartós csapadékmentes idő jelentősen csökkenti a hozamot. A lehulló csapadék intenzitása is fontos, a lassú csendes eső jobb (és nem utolsó sorban a talaj sem károsodik a gyorsan lezúduló esőtől).



1-5. ábra A víz körforgása

Forrás: <http://www.viztisztitok.hu/index.php?menu=16070>

A **levegő** t alkotó gázok fontos szerepet játszanak a növények életében. A fotoszintézis során nagy mennyiségű széndioxidot kötnék meg a növények (ez az egyik üvegházhatást okozó gáz), és oxigént juttatnak a levegőbe, ami a földi élet alapját jelenti.

A légköri nitrogént a pillangós virágú növények (például borsó, lucerna, stb.) gyökerein élő Rhizobium baktériumok képesek megkötni, ezzel akár 100 kg/ha nitrogént is képesek a talajba juttatni.

A növények és a talajlakó élőszervezetek számára fontos a talajban tárolt levegő is. Általában a szántóföldi növények gyökerei akkor „működnek” jól, ha a pórusok 30 %-át levegő tölti ki.

A talaj levegőgazdálkodását javíthatjuk helyes agrotechnikával, ezzel javíthatjuk a biológiai talajéletet.

Üvegházi körülmények között a széndioxid mint trágyázószer szerepelhet, zárt térben a fotoszintézis intenzitása növelhető meg a légköri széndioxid szint 0,03%-ról 1%-ra emelésével (nem árt az óvatosság és a védőfelszerelés ilyen körülmények között a balesetek elkerülésére).

5. 1.5 Tápanyaggazdálkodás

A talajok termékenységét leginkább a szervesanyag tartalom határozza meg. A szervesanyag javítja a talajok szerkezetét, vízgazdálkodását, biológiai életét, pH-ját. A szerves anyagok a növényi- és állati maradványokból és a szerves trágyából kerülhetnek a talajba.

A tápanyag-gazdálkodás célja a talaj makro- és mikro tápanyagokkal való gazdagítása, ezáltal a növények számára optimális tápanyagmennyiség biztosítása. Okszerű agrotechnikával a talajok szervesanyag mennyisége és ezáltal a jó tápanyag szolgáltató képessége megőrizhető.

A növényeket tápláló anyagokat trágyáknak nevezzük. Két típusukat különböztetjük meg:

- Szervestrágyák
- Műtrágyák.

A **szervestrágyák** közé tartozik az istállótrágya, a zöldtrágya, a komposzt és a szár- és gyökérmadványok. Minőségüket beltartalmi értékük befolyásolja.

Az **istállótrágya** a gazdasági állatok szilárd és híg ürüléke szalmával keverten. Magas nitrogéntartalma mellett más makro- és mikrotápanyagokat is tartalmaz mindig változó arányban. Az istállótrágya kijuttatása előtt szakszerűen kell kezelni, az érlelés több hónapot vesz igénybe. Az istállótrágya minősége függ az állat fajtától, a takarmányozástól eszerint lehet jó, közepes vagy gyenge minőségű. Az istállótrágya hatásával átlagos körülmények között három-négy évig számolhatunk. Az istállótrágya kijuttatandó átlagos mennyisége hektáronként 35-50 tonna. Az istállótrágyához sorolhatjuk még a hígtrágyát is, ennek kijuttatása során fokozottan kell ügyelni a környezetvédelmi szempontokra.

Zöldtrágya nak nevezzük a zölden aláforgatott kultúrnövényt, amit kifejezetten ebből a célból vetnek el. A zöld növényi anyagot a talajba juttatva növekszik a talaj szervesanyag tartalma. Főként a gyengébb minőségű talajokon alkalmazzuk (homoktalajok). Hátránya, hogy költséges, valamint ha fővetésben valósul meg kimarad egy gazdasági év a természetből. Tágabb értelemben zöldtrágya a tarlóhántáson fejlődött gyom és árvelés is.

A **komposzt** növényi szervesanyag és zöldhulladékok komposztálása során létrejövő anyag. Szántóföldi növénytermesztésben nem jellemző a használata.

A **szár- és gyökérmadványok** felaprítva és a talajba juttatva fejtenek ki pozitív hatást a talajokra. Ezek túlnyomó többsége a gabonafélék termesztése során keletkezik, kisebb részük napraforgó- és kukoricaszár maradvány. Ez utóbbiak megfelelő aprítás után kerülhetnek csak a talajba.

Az intenzív árutermelő mezőgazdálkodással vált általánossá a műtrágyák elterjedése. Használatuk azonban a talajra és a talajvízre is hátrányokkal járhat, például a fel nem vett nitrogén kimosódhat a talajvízbe. Szakszerűtlen használatuk hozzájárul a talajok elsavanyodásához, ami által csökken a tápanyagszolgáltató képességük.

A **műtrágyákat** több szempont szerint csoportosíthatjuk:

- **Hatóanyag tartalom alapján** : nitrogén, foszfor, kálium és mikroelem trágyák
- **Hatóanyagok száma alapján** : mono- (egy hatóanyag), komplex (több hatóanyag vegyületben)- és kombinált (több hatóanyag keverve) műtrágyák
- **Halmazállapot alapján** : szilárd, folyékony és gáznemű műtrágya.

A kijuttatandó műtrágya mennyiségét a növényfajok tápanyag igényének, a tervezett termés mennyiségének, valamint a talajok tápanyag tartalmának ismeretében tudjuk megállapítani. Fontos ismerni az előveteményt és azt, hogy mikor volt szervesztrágyázva a terület. Ez alapján kiszámítható a műtrágya szükséglet.

A műtrágyázás **ideje és módja** a következők lehetnek:

- **Alaptrágyázás** : a foszfor és a kálium műtrágyákat vetés előtt juttatjuk ki és az alpműveléssel juttatjuk be a talajba a gyökérszónába. A nitrogént viszont sekélyen dolgozzuk be, mivel könnyen kimosódik.
- **Startertrágyázás** : a vetéssel egyidejűleg a vetőgépre szerelt adagolóval juttatjuk ki a mag alá.
- **Fejtrágyázás** : szilárd, oldott, vagy szuszpenzió halmazállapotú műtrágyát juttatunk ki a növényállomány közé, jellemzően kora tavasszal. Elsősorban nitrogén trágyákat alkalmazunk így.
- **Lombtrágyázás** : a folyékony műtrágyát kisdózisban, alacsony koncentrációban a levélre permetezzük, jellemzően növényvédelmi munkákkal egyidejűleg.

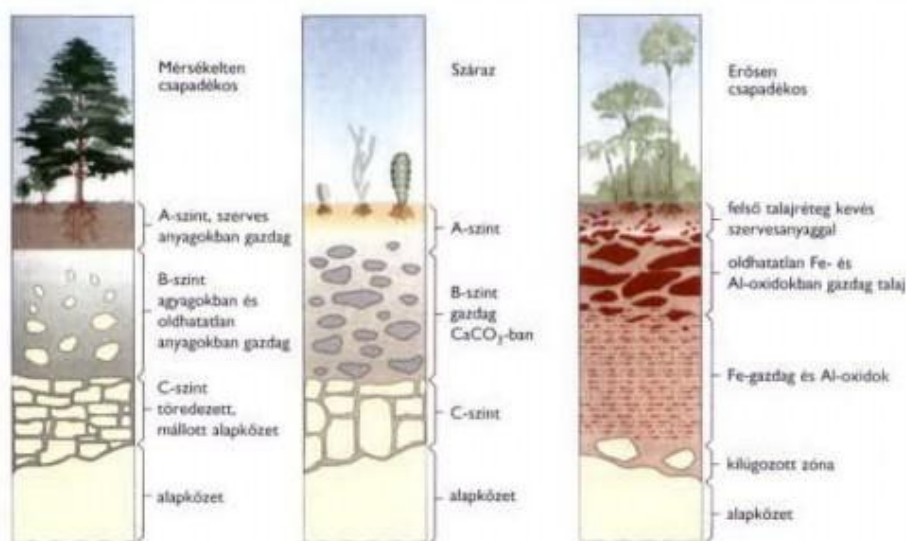
Ma nálunk is több szaktanácsadó cég, intézet végzi a kötelező talajvizsgálatokat és ad trágyázási szaktanácsot. A tápanyag kijuttatásban terjednek a helyspecifikus, precíziós eljárások.

6. 1.6 Talajművelés

A talaj a földkéreg külső, laza, termékeny része. Két réteget különböztetjük meg:

- **Feltalaj** : a talaj legfelső 20-30 cm-es rétege, amit rendszeresen művelnek. Ez a réteg általában laza és itt található meg a tápanyagok nagy része is. Szervesanyag/humusztartalma többnyire magasabb az altalajénál.
- **Altalaj** : az a réteg, amit a gyökerek még elérnek. Tápanyagtartalma alacsonyabb a feltalajénál.

A feltalaj és az altalaj együttesen adja a **termőrétet** et. Minél vastagabb ez a réteg, annál jobb lehet a talaj termékenysége. A tényleges termékenység okszerű talajműveléssel javítható.



1-6. ábra A talajok szerkezete

Forrás: <http://fold1.ftt.uni-miskolc.hu/~foldshe/foldal03.htm>

A talajművelés célja a növények számára az egész tenyészidőszak alatt folyamatosan optimális körülmények biztosítása a gyökérszónában. Az okszerű talajművelés pozitív hatással bír a talajok víz-, hő- és levegőgazdálkodására, csökkenti az erózió (víz általi talajpusztulás) és a defláció (szél általi talajpusztulás) negatív hatását. A talaj vízkészletét a jó talajművelés megőrzi, többek között az idő folyamán kialakuló hajszálcsöves párolgó kapillárisok megszüntetése és a gyomirtás által.

A talajművelés másik fontos feladata a tápanyag szolgáltató képességének biztosítása. A trágyázás hatékonysága nagymértékben függ a talajműveléstől (milyen mélységbe kerül a trágya és szerves trágya esetben milyen gyorsan a kiszórás után). A talajéletet befolyásolhatjuk a levegőgazdálkodás szabályozásával. A talajművelésnek van gyomirtó és kártevő gyérítő hatása is (agrotechnikai növényvédelem), ezzel csökkenthetők a vegyszeres védekezés költségei.

A talajművelés **alapvető eljárásai** és jellemzőik a következők:

- **Forgatás** : a gép a talajszeletet elforgatja részben vagy teljesen. A forgatás javítja a vízbefogadó képességet. Hátrány lehet az alsó, kevésbé termékeny altalaj felszínre hozatala és a műveletkor bekövetkező nedvességvesztés.
- **Lazítás** : csökkenti a talaj sűrűségét, javul a hő-, víz- és levegőgazdálkodása.
- **Porhanyítás** : a nagyobb talajrészeket apróbbá teszi. Túlzott porhanyítás porosodást eredményez, ami kedvezőtlenül hat a talajszerkezetre és növeli a defláció veszélyét.
- **Keverés** : a talaj szerkezetét rendezi át, homogenizál, többek között a szerves trágyát egyenletesen elrendezi a talajban.
- **Tömörítés** : növeli a talaj sűrűségét, így szabályozható a hő-, víz- és levegőgazdálkodása. Az elvetett magvakat a talajrészecskékhez nyomja.
- **Felszínalakítás** : egyenletes sima felszínt alakít ki a vetés előtt.

A **talajművelés eszközei** , amivel az alapvető eljárásokat megvalósítjuk a következők:

- **Eke** : szántást végzünk vele, ami elsősorban forgat, de kis mértékben lazít és kever is. A szántás mélysége szerint megkülönböztetünk:
 - Sekélyszántás (10-15 cm)
 - Középmély szántás (16-20 cm)
 - Mélyszántás (21-35 cm)
 - Mélyítő szántás (36-50 cm)
 - Rigolszántás (51-70 cm).

A szántás igen energiaigényes folyamat, jellemzően ősszel végezzük el, kivételes esetekben lehet tavasszal szántani. Módját tekintve megkülönböztetünk összeshántást, szétszántást, javított ágyshántást és rónaszántást.

- **Nehéz kultivátorok, középmély- és mélylazítók** : forgatás nélküli talajművelési technológiák eszközei, a szántáshoz képest gyorsabban és kevesebb energiával lehet talaj-előkészítést végezni. Hátránya a felszínen maradó tarlómaradványok növényvédelmi kockázata.
- **Tárcsás boronák** : beállítástól függően porhanyít, lazít, kever és forgat. Munkamélysége 10-25cm, alkalmazható alpművelésre, elmunkálásra, tarló rendbetételére.
- **Talajmaró** : porhanyít, lazít és kever. Nagyon porosít, használata csak nagyon szükséges esetben indokolt.
- **Kultivátor** : lazít és gyomirtó hatású. Csökkenti a talaj vízvesztését, a vetőágy készítés eszköze lehet.

- **Fogas** : porhanyít, lazít, felszint egyenget a felső 5-10 cm-es rétegben. Magágy takarásra és növényápolásra használják.
- **Henger** : tömörít, aprít, felszint alakít. Lehet simahenger, gyűrűshenger, csillaghenger. Vetés lezárására, szántás lezárására használják.
- **Simító** : felszint alakít és porhanyít. Főleg az őszi mélyszántás tavaszi elmunkálására használatos.
- **Kombinátor** : több művelő eszköz munkáját végzi egy menetben egy keretre szerelve. Vetőágy készítésre és műtrágya bedolgozására használják.

7. 1.7 Vetés

A szántóföldi növénytermesztésben a legtöbb növényt generatív úton magról szaporítjuk (kivétel például a burgonya). A vetőanyag értékmérő tulajdonságai két fő részre oszthatók:

- A vetőmag termesztési értéke
- A vetőmag minősége.

A **termesztési érték** et örökletes és környezeti tényezők adják meg. Ilyen a faj/fajtaazonosság (adott vetőanyag idegen fajtól és fajtától mentes), a származási érték (milyen kedvező adottságú terület volt ahol a szaporítás történt), és a szaporítási fok.

A **minőséget** több tényező adja meg, ezek együttes értéke adja meg a vetőmag értékét. Ez alapján lehet kiváló, első- és másodosztályú a vetőmag tétel. A minőség összetevői:

- **Tisztaság** : fajtaazonos magvak aránya százalékban
- **Csírázóképeség** : egészséges csírák aránya százalékban
- **Csírázási erély** : meghatározott idő után az egészséges csírák aránya százalékban
- **Használati érték** : tisztaság (T) szorozva a csírázással (CS) osztva 100-zal.
- **Egészségi állapot** : Fajra jellemző szín, fény, szag, alak, deformációk
- **Ezermagtömeg** : 1000 darab mag tömege, grammban kifejezve. Értéke faj illetve fajtajelleg.

A vetőmag minőségét szigorú szabvány követelmények szerint értékelik a hatósági jogkörű intézmények.

A **vetőmagvak előkészítése** során első a tisztítás, amikor a hulladék, a fajidegen mag és a sérült fajtaazonos magvak kikerülnek a tételből. Ezután jön a csávázás, mely során a kórokozók és a kártevők ellen bevonják a magok felületét, esetleg műtrágya is kerül a mag felszínére. Bizonyos fajoknál (pl. kukorica) a csávázás előtt kalibrálást is végeznek.

A **vetés** során a magvakat a talajba juttatjuk, és a vetőágyat lezárjuk. A vetés módjai a következők lehetnek:

- **Szórva vetés** : a legősibb vetési mód, a magvakat a talaj felszínére szórják és egy újabb menetben dolgozzák be a talajba. Történhet kézzel, vagy röptárcsás műtrágyaszóró géppel. Jellemzője a jó területteljesítmény, a költséghatékonyság, viszont több vetőmagra van szükség és a vetőmagok eloszlása kevésbé egyenletes a többi vetési módhoz képest. Jellemző a gyeptelepítéskor.
- **Sorba vetés** : a magok egymástól azonos távolságra eső sorokba kerülnek, a sortáv azonos, a tőtávolság nem. A vetés történhet gabonasortávra (12 cm) vagy ennek többszörösére.
- **Szemenként vetés** : mind a sortáv, mind a tőtávolság meghatározott (tőtávolság esetén az átlagos tőtáv azonos). Főleg a széles sortávolságú kapás növényeket vetjük így (cukorrépa, kukorica, napraforgó).

Megkülönböztetünk a **vetés típus** a szerint:

- **Tiszta vetés** : egy fajú és fajtájú növényt vetünk el

- **Keverékvetés** : több faj vagy fajta vetése történik meg egy menetben, a magok össze vannak keverve. A magok arány nem tömegarány, hanem darab aránya a keverékben.
- **Felülvetés** : részlegesen kiritkult állományba azt meghagyva vetünk azonos vagy más növényfajt
- **Köztes vetés** : egy adott növény két sora közé utólag más növényt vetünk. Gazdasági jelentősége ennek a módnak már csak a kisgazdaságokban van (pl.: kukorica + bab).

A vetés mélysége arányos az elvetett mag nagyságával. Kötött talajban a magot sekélyebben kell vetni, a magot hozzá kell nyomni a talajrézecskekhez, és nedvesen kell tartani. A magtakarás boronával vagy hengerrel történhet.

A vetés idejére négy fő időszak van:

- **Tavaszi vetés** (például borsó, kukorica, napraforgó, stb.)
- **Nyári vetés** (másodvetésű növények)
- **Nyár végi vetés** (repce, lucerna, stb.)
- **Őszi vetés** (őszi búza, őszi árpa, stb.)

8. 1.8 Növényvédelem

A növényvédelem célja a szántóföldi növénykultúrák megvédése a kórokozóktól, kártevőktől és a gyomoktól. Az intenzív növénytermesztés elterjedésével a károsító szervezetek is széles körben elterjedtek és nagy károkat okoztak.

A monokultúras termesztés szintén növelte a kórokozók és kártevők elszaporodásának esélyét. A nemesített növények ellenálló képessége általában véve gyengébb a hagyományos fajták ellenálló képességénél.

A gombák, vírusok, állati kártevők és baktériumok negatív hatását, valamint a gyomok terméscsökkenését többféle módon lehet megakadályozni. A védekezési módok lehetnek:

- **Mechanikai védekezés** : metszés, védőhálózás, csapdázás, riasztás károsítók begyűjtése, vetőmagtisztítás.
- **Agrotechnikai védekezés** : az okszerű talajműveléssel, precíz tápanyag visszapótlással, vetésváltás alkalmazásával és növényápolással a kultúrnövények számára folyamatosan kedvező körülményeket biztosítunk. Így gyéríthetők a kártevők és csökkenthető a kórokozók által okozott terméscsökkenés.
- **Genetikai védekezés** : bizonyos kórokozókra rezisztens fajták előállítás, génmanipuláció alkalmazása. Nevezhetjük preventív (megelőző) védekezésnek is.
- **Biológiai védekezés** : a kártevők ritkítása saját természetes ellenségeik (például élősködő gombák, rovarok, stb.) betelepítésével. Manapság szinte komplett iparág épül rá erre az irányzatra (bio- illetve organikus technológiák).
- **Kémiai védekezés** : vegyszerek alkalmazásával pusztítja el a kórokozókat és kártevőket. A vegyszeres védekezésben igen széleskörű a szerválaszték, kiskereskedelmi forgalomban is elérhető sokféle növényvédőszer. Hatóanyag tartalmuk alapján lehetnek baktériumölő-, gombaölő-, állati kártevők elleni- és gyomirtó szerek. Hatásuk lehet szűk spektrumú, amikor csak bizonyos károsítókra hatnak, és lehetnek széles spektrumúak, ha többféle károsító ellen is hatásosak.
- **Komplex, integrált védekezés** : egyszerre többféle növényvédelmi módszer alkalmazása a lehető legkisebb környezetterhelés mellett.
- **Megelőzés (prevenció):** a legolcsóbb védekezés

A növényvédelmi munkákat a vegetáció során folyamatosan kell elvégezni. Egy részük adott időponthoz kapcsolódik, míg másik részük elvégzésének ideje a folyamatos megfigyelés során derül ki a növény szükségleteit és a károsítók érzékenységét figyelembe véve. A növényvédelmi munkák típusai és tulajdonságaik:

- **Talajfertőtlenítés** : talajlakó kártevők elleni védekezést jelenti. Akkor alkalmazzák, ha elszaporodnak a talajlakó károsítók (például a drótférgek). A vegyszert a talajba kell dolgozni a hatásos kezelés érdekében. Kiszerezési formája lehet szilárd vagy folyékony állapotú, kijuttatása granulátum szóró- vagy permetező géppel történik.
- **Csávázás** : a vetőmag védelme érdekében bevonják a felületét növényvédő szerrel (elsősorban gombaölő szerekkel). A csávázás történhet a vetőmag üzemen és a felhasználás helyén is. Formája por vagy nedvesített por, esetleg ragasztóanyag is használható a bevonásra.
- **Gyomirtás** : elvégzésének ideje szerint megkülönböztetünk presowing (vetés előtti), preemergens (vetés után, kelés előtt) és postemergens (kelés után) gyomirtást. A felhasznált vegyszer típusa és a kijuttatás ideje függ a növénykultúrától, a területen előforduló gyomoktól. A gyomirtószer kijuttatása földi- vagy légi úton permetezőgéppel történik, hektáronként változó mennyiségű vízzel történik.
- **Kórokozók és kártevők irtása** : pontos felmérés után történik meg a szükséges szer kijuttatása. A kórokozók és kártevők száma, fejlettségi állapotuk befolyásolja a védekezést. Az időjárási körülmények figyelembe vétele is fontos, mivel a fertőzés üteme nagymértékben függ például a páratartalomtól. Ugyanakkor a kijuttatás után rövid idővel lehulló csapadék rontja a védekezés hatékonyságát.
- **Tápanyag kijuttatás (lombtrágyázás)** : kijuttatása földi vagy légi úton permetező gépekkel történik. A növények a levelükön keresztül veszik fel a tápanyagokat. Jellemzően tavasszal és koranyáron történik a növényállomány permetezése, főként mikroelemek kijuttatására alkalmas módszer.
- **Magraktár kezelés** : a már betakarított termést védjük meg a kórokozóktól és a kártevőktől.

9. 1.9 Összefoglalás

A modul bemutatta a növénytermesztéssel kapcsolatos legfontosabb alapfogalmakat, a művelési ágak rendszerét, megoszlását Magyarországon. Ismertette Magyarország klimatikus és talajadottságait, a növénytermesztés erőforrásait, a tápanyag gazdálkodás és a talajművelés alapvető eszközrendszerét. Ezen túl bemutatta a vetés és a növényvédelem alapkérdéseit.

Önellenőrző kérdések:

1. Ismertesse a művelési ágakat
2. Mi a vetésforgó és a vetésváltás?
3. Mi az evapotranspiráció?
4. Mi a talaj természetes és tényleges termőképessége?
5. Szerves- és műtrágyák ismertetése
6. Alapvető talajművelési eljárások ismertetése
7. Vetőmag minőségi tulajdonságainak ismertetése
8. Gyomirtás típusainak ismertetése

Irodalomjegyzék

Antal J. : *Növénytermesztők zsebkönyve* , Mezőgazdasági Kiadó , Budapest , 1983

Antal J. (főszerk.) : *Növénytermesztéstan I., II.* , Mezőgazda Kiadó , Budapest , 2005

Bocz E. (szerk.) : *Szántóföldi növénytermesztés* , Mezőgazdasági Kiadó , Budapest , 1992

Hajós L. (szerk.) : *Mezőgazdasági alapismeretek* , Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó , Budapest , 1993

Láng G. : *A növénytermesztés kézikönyve, Második átdolgozott és bővített kiadás* , Mezőgazdasági Kiadó , Budapest , 1970

Szántóföldi növénytermesztés tételek , <http://www.kutdiak.kee.hu/diak/nzs/nnovterm.htm>