

Huzsvai László

Az öntözés hatása a növényekre és talajra

BEVEZETÉS

A talaj mint a szántóföldi növénytermesztés nélkülözhetetlen alapja, fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságain keresztül befolyásolja az öntözés kivitelezésének módját és hatékonyságát. A talaj azonban fizikai, kémiai és biológiai változáson is keresztül megy az öntözés során, mely kifejezetten jelentkezik tartós öntözés esetén. Ennek következtében termékenysége jelentősen megváltozhat. Ez a változás lehet kedvező, ha helyesen és szakszerűen végezzük az öntözést, és lehet kedvezőtlen, ha az öntözés a természeti adottságok figyelmen kívül hagyásával történik.

Az öntözés és a talaj tulajdonságai állandó kölcsönhatásban állnak egymással. A szakszerű öntözéshez igen fontos a talaj tulajdonságának megismerése, és az öntözésnek a talaj tulajdonságaira gyakorolt hatásának vizsgálata. Az öntözés és talaj kölcsönhatása sokoldalú és összetett folyamat. A kölcsönhatásban nagy szerepet játszik az öntözővíz, maga a talaj, valamint a termesztett növény. Ezenkívül sok más tényezőt is érdemes figyelembe venni, ezek közül különösen a talajvíz elhelyezkedését, mozgását és kémiai összetételét. Ha az öntözés során különböző változások jönnek létre a talajban, azok nem maradnak egymástól elszigetelten, például a fizikai terhelések a kémiai és biológiai tulajdonságokra is hatnak, s ezek együttes változása megváltoztatja a talaj termékenységét.

Az öntözésnek a talaj termékenységére gyakorolt hatása:

1. Közvetlen hatások
2. Közvetett hatások

Közvetlen hatás. Az öntözés hatása a talaj víztartalmára, a növény vízellátottságára és táplálkozására. Ez a hatás általában kedvező, ami a nagyobb termésekben realizálódik.

Közvetett hatások. A köztudatban kevésbé ismert és sokkal bonyolultabb folyamatok tartoznak ide. Ezekben a folyamatokban a talaj fizikai, kémia és biológiai tulajdonságai változnak meg, melyek befolyást gyakorolnak a talajképződésre, és ennek következtében megváltozhat a talaj termékenysége is. A változások során a talaj termékenysége javulhat vagy romolhat.

ÖSTERMELŐ

A szakszerű öntözés kivitelezése érdekében a talajtani tényezők közül elsősorban a talaj fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságait kell megismerni. Ezek a tulajdonságok meghatározzák, illetve erősen befolyásolják az öntözés kivitelezésének módját.

AZ ÖNÖTÖZÉS HATÁSA A NÖVÉNYRE

Megfelelő termést egy adott fajtától egy adott talajtípuson és tápanyagszinten csak akkor várhatunk, ha a növény az elpárologtatott vizet folyamatosan pótolni tudja. A növények vízigénye a vegetáció idő alatt változik, amit öntözéskor is figyelembe kell venni. A gyökér vízfelvételét talajtani tényezők is befolyásolják, ahol alapvető a talajban lévő víz hozzáférhetősége. Azonban a talaj fizikai sajátosságai is jelentősek, mivel tömődött, cserepes talajokban a gyökér növekedése gátolt, ami kihat a vízfelvételekre is. Sós talajon a talajoldat nagy töménysége akadályozza a kevésbé sótűrő növények vízfelvételét. A gyökér vízfelvételét jelentős mértékben befolyásolja az öntözővíz hőmérséklete. Alacsony hőmérsékleten csökken a vízfelvétel, azonban e tekintetben a növények között jelentős különbségek vannak. A hidegtűrő növények fagyponthoz közeli hőmérsékleten is fel tudják venni a vizet, míg a melegigényes növények már +4°C-nál is lankadnak. A növény vízellátása szempontjából fontos a talaj- és levegőhőmérséklet közötti különbség. Magas léghőmérsékleten több víz távozik a levelekből, mint amit a gyökerek a hideg talajból pótolni tudnak, ezért a növény vízellátása veszélybe kerülhet. A vízfelvétel közvetett kapcsolatban áll a légzéssel, ezért a gyökerek vízfelvételét a talaj szellőzőtsége is befolyásolja. A talaj oxigénellátottságának csökkenése gyökérfulladást okoz, ez előfordulhat nagyadagú öntözés esetén, ha a talaj vízáteresztő képessége rossz. A növényeket ilyenkor nem a túl sok víz, hanem a kevés levegő károsítja. Ilyenkor gondoskodni kell a pangó víz elvezetéséről.

Az öntözés hat az asszimilációs felület nagyságára és a levelek produktivására is. A növények asszimilációs felületének nagysága, amit a levélterület-index (egy négyzetméter vetésterületen található növények összes levélterülete) nagyságával jellemezhetünk, meghatározza a növények által leadott víz mennyisége mellett az elnyelt fotoszintetikusan aktív fényenergia, valamint a tenyészidőszak alatt termelt szerves anyag mennyiségét is.

Öntözött állományok növekedését nem korlátozza a víz, nagyobb levélfelület alakul ki, és az asszimilációs tevékenység időtartama is meghosszabbodik, a lombzat természetes öregedése csak a tenyészidőszak végén következik be. Ha az öntözést a vegetációs periódus első szakaszában befejezzük, az állomány nagyobb asszimilációs felületet fejleszt, de a később

ÖSTERMELŐ

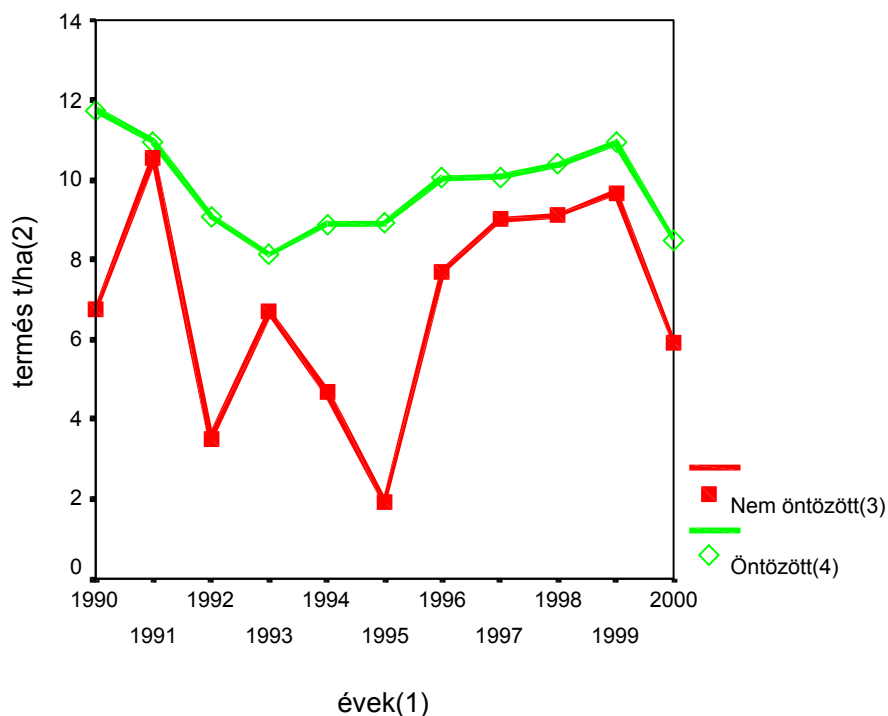
fellépő vízhiány az erre felkészületlen lomboszat idő előtti öregedését, az asszimilációs felület olyan mértékű csökkenését válthatja ki, hogy a termés alatta maradhat a nem öntözött táblák termésének. Az öntözés jelentős mértékben hat a föld feletti szervek működésére is. Vízzel optimálisan ellátott állományokban a transzspiráció sebessége nagyobb. Nagyobb párologtatás esetén a párologás hűtő hatása érvényesül, a növény hőmérséklete alacsonyabb lesz, ami a légzés intenzitásának csökkenését vonja maga után. Amennyiben öntözés esetén a légzés csökken, a fotoszintézissel termelt szerves anyagból kevesebb használandó el, a növények tiszta produktivitása, a napi szervesanyag-felhalmozódás jelentősen nő. Öntözött körülmények között a kukorica leveleinek produktivitása a vegetációs időszak végéig nagyobb, az öntözött és nem öntözött körülmények közötti különbség a virágzás után növekszik. Az öntözéssel elérhető kiegyenlített vízellátás esetén a növények gyökérzete mélyebbre hatol, az aktív felszívó felület jelentősen nagyobb, mint száraz művelés esetén. Ez nem csak a növény vízgazdálkodása szempontjából kedvező. A gyökérzet aktív felszívó felületének nagysága termés-meghatározótényező. A gyökérzet ugyanis nemcsak felszívja a vizet és tápanyagokat, hanem a benne felvett tápanyagokat át is alakítja. Például a felvett nitrát jelentős része átalakul, és aminosavak formájában jut el a föld feletti szervekbe. A gyökérzet látja el a hajtást bizonyos vitaminokkal és hormonokkal, amik döntő mértékben meghatározzák a föld feletti szervek növekedését és fejlődését. Ha tehát szakszerű öntözéssel a növényt dús gyökérzet kifejlesztéséhez segítjük elő, az ott termelődő anyagok hatására az asszimiláló felület és várhatóan a termés is nagyobb lesz. Az öntözés több módon is javítja az ásványi tápanyagok hasznosulását. Nagyobb lesz a gyökérzet kiterjedése, az aktív felszívó felület, javul a tápanyagok felvehetősége, a fotoszintézisben több szerves anyag termelődik, ami kedvezően befolyásolja a gyökér tápanyag-ellátását, légzését, aktív tápanyag-felvételét és nagyobb lesz az ásványi anyagok asszimilációja is. Öntözött állományok emiatt csak akkor adnak nagy termést, ha a műtrágyaadagokat is növeljük.

Az öntözés a termésnövelő hatásán túl az évenkénti termésingadozást csökkenti, a termesztés kockázatát mérsékli. Az 1. ábra öntözött és nem öntözött kukorica termését mutatja tizenegy év leforgása alatt. A termesztés során alkalmazott beavatkozások célja sokszor nem a nagy termések elérése, hanem a szélsőséges körülmények kedvezőtlen hatásának kiküszöbölése, vagy mérséklése. Sok tényező kedvezőtlen hatását csak mérsékelni tudjuk, nem vagyunk képesek a gazdálkodásunkat függetleníteni tőlük, ilyen az időjárás, és ezen belül hazánk klimatikus adottságai mellett a csapadék mennyisége és eloszlása. Az öntözés mérsékli az

ÖSTERMELŐ

időjárás okozta kedvezőtlen hatásokat, de nem szünteti meg teljesen, hisz a csapadék, a vízellátottság csak az egyik, igaz, nagyon fontos eleme az időjárásnak.

1. ábra: A kukorica termése öntözött és nem öntözött körülmények között (Debrecen, 1990-2000)



Az 1. ábra jól mutatja az öntözés termésmenvelő hatását, ami csapadékhiányos esztendőben a legkifejezettebb. Szélsőséges aszályos körülmények között, például 1995, termésmentő szerepe van az öntözésnek, amikor mesterséges vízpótlás nélkül gyakorlatilag nincs termés.

1. táblázat: Az öntözött és nem öntözött kukorica termésének leíró statisztikája (Debrecen, 1990-2000)

Kezelés	N	Átlag (t/ha)	Szórás (t/ha)	CV%
Nem öntözött	6408	6.754	3.16	46.81
Öntözött	6120	9.793	2.60	26.54

A termelés kockázata az évenkénti termésingadozással jól jellemezhető. Az 1. táblázat a tizenegy év alatt elért termések átlagát, szórását és relatív szórását mutatja. Az öntözés átlagos

ÖSTERMELŐ

éves termésnövelő hatása 3t/ha. Nem öntözött körülmények között az évenkénti termésingadozás nagyobb, mint szárazgazdálkodásban. Az ingadozás mértékét jól mutatja a relatív szórás nagysága, ami az átlagtermés százalékában mutatja az évenkénti ingadozást (nem öntözött területen 47%, öntözött területen 27%).

Hosszan tartó szárazság után megkezdett nagy adagú öntözés eleinte csökkentheti a növényekben a szárazanyag beépülést ill. meg is állíthatja azt, mivel nagymennyiségű öntözővíz hatására felhígul a talajoldat, kevesebb tápanyag lesz egységnyi térfogatban, a talaj lehül, az aktív vízfelvétel, oxidáció és gyökérnövekedés fokozódik. A talaj mikroorganizmusai oxigén hiányában mérséklik működésüket, és a legfontosabb tápelem, a nitrogén könnyen felvehető formáinak mennyisége átmenetileg csökken. Amikor a talaj mikroorganizmusai regenerálódnak, megemelkedik a nitrifikáció, és fokozatosan emelkedik a szárazanyag-beépülése is.

Az öntözendő növény sótűrő képessége az élettani sajátosságaitól függ. Például a cukorrépa a közepesen sótűrő növények közé tartozik. Hazánkban az öntözött kultúrnövényeink közül a legsótűrőbb növény a rizs.

Öntözés hatására a növényi szervek (gyökér, szár, levél, raktározó szervek) aránya megváltozik. Régi megfigyelés, hogy gabonaféléknél az öntözés termésnövelő hatása mellett a szem:szár arányt is eltolja a szár javára, azaz a zöld növényi tömeg nagyobb arányban növekszik öntözés hatására, mint a szemtermés.

Az öntözés, főként a gyakori kisadagú öntözés megváltoztatja a növényállomány mikroklímáját, párasabb, hűvösebb körülményeket teremtve kedvez sok növényi betegség elterjedésének. Öntözéskor fokozott figyelmet kell fordítani a növényvédelemre is.

AZ ÖNTÖZÉS HATÁSA A TALAJRA

Az öntözés közvetlen hatása a talaj nedvességtartalmában tapasztalható. Az öntözött területeken tartósan nagyobb lesz a talaj hasznos víztartalma, s ez nemcsak a növényzet vízellátását és az oldódási folyamatokat befolyásolja kedvezően, hanem fokozza a talaj biológiai aktivitását is.

Az öntözés közvetlen, vízpótló hatása mellett több közvetett hatás is jelentkezik. Ilyen a talaj hő-, levegő-, tápanyag gazdálkodásának megváltozása. A lefelé irányuló anyagmozgás felgyorsulása, kilúgzódás, nitrát lemosódás, másodlagos szikesedés, stb. Az öntözés közvetlen és közvetett hatásával a talaj mikrobiológia életét is megváltoztatja, amely visszahat a talaj

ÖSTERMELŐ

felvehető tápanyagainak mennyiségére, a szerves anyag tartalmára és ezen keresztül a talajszerkezet tartósságára is. A talajban a víz és levegő egymást kiszorítva, egymás helyét elfoglalva helyezkedik el. A leggyakoribb csere a legnagyobb méretű pórusokban, a gravitációs pórusterekben megy végbe.

Az öntözés hatása a talaj hő-gazdálkodására sokoldalú. Az öntözővíz hőmérséklete közvetlenül változtatja meg a talaj hőmérsékletét, ami legtöbbször hűtést jelent. Mivel a háromfázisú talajban (szilárd-folyékony-légemű fázis) a folyékony fázis, vagyis a víz felmelegítésére kell a legtöbb energiát fordítani, ezért a talaj felmelegedése döntő mértékben a víztartalmától függ. A nagy víztartalmú talajok lassan, a kis víztartalmú talajok hamar melegszenek fel. A lehűlés is ennek értelmében a nagy víztartalmú talajoknál lassan, fokozatosan, míg a kis víztartalmú talajoknál hirtelen megy végbe. A napi hőmérsékleti ingadozást a víztartalom növekedésével mérséklődik. Ez a törvényszerűség azonban csak a talaj felső rétegére igaz, mert a mélyebb rétegek hővezetés útján melegszenek fel, ahol a szilárd részek vezetnek legjobban a hőt. Igaz, a száraz szilárd részek kevésbé érintkeznek egymással, és emiatt fizikailag rossz a hővezetésük. A nedvesedés folyamán, a vízhártyák egyre jobban összekapcsolják a szilárd alkotórészeket, hőhidakat képeznek, ezzel javítva a talaj hővezetését. További nedvesedés számottevően már nem javítja ezt a tulajdonságot. A hővezetés és hőkapacitás figyelembe vételével gyakorlatilag a közepes víztartalmú talajok melegszenek fel a leggyorsabb a mélyebb rétegekben is egyenletesen. A kis víztartalmú talajok a rossz hővezető képesség, a nagy víztartalmúak a magas hőkapacitási érték miatt melegszenek nehezen a mélyebb rétegekben. A felszínre érkező sugárzásból, nagy víztartalmú talajoknál, a párolgásra fordított energia a legjelentősebb.

Az öntözés talajra gyakorolt hatásai közül a sók felhalmozódása és az ezáltal bekövetkező másodlagos szikesedés igen jelentős folyamat, és a növénytermesztés során nagy veszélyekkel fenyeget. Ez a folyamat néha annyira előrehaladott, hogy a sók a talaj felszínén is megjelennek. A sók felhalmozódásának fő forrása a talajvíz, és nagyon kis hányadában az öntözővíz. Egyes öntözési módok, például a gyakran kisadagban (néhány mm) végzett öntözések (lineár), ahol az öntözéssel nem várható a sók mélyebb talajrétegbe mosódása, már az öntözővíz kis mennyiségű sótartalma mellett is só felhalmozódással kell számolni a talaj legfelsőbb néhány centiméteres vastagságában. A másodlagos szikesedés elkerülése érdekében elsősorban a talajokat kell szigorúan megvizsgálni. A talajvíz a helytől és az adott körülményektől függően mindig tartalmaz bizonyos mennyiségű sót. Ez a sótartalom bizonyos koncentrációig nem káros sem a talaj, sem a növény számára. Ha azonban a víz

ÖSTERMELŐ

sótartalma egy kritikus határértéket meghalad, akkor a növény fejlődésére és a talaj tulajdonságaira károsan hathat.

Az öntözővíz talajra gyakorolt hatása függ a talaj természetes vagy mesterséges drén viszonyaitól is. Az öntözővízzel mindig bizonyos mennyiségű oldott só viszünk a talajba. Ezek az oldható sók a talajban a talaj tulajdonságaitól és drén viszonyaitól függően felhalmozódhatnak. Ha közel van a felszínhez a vízzáró réteg vagy a talajvíz, a sók felhalmozódása olyan nagy lehet, amely a növény növekedését még abban az esetben is károsan befolyásolja, ha az öntözővíz eredeti sótartalma nem éri el a növény számára közvetlenül káros koncentrációt. Ennek oka sokszor az is lehet, hogy a talajba jutó öntözővíz feloldja a talajban a korábban felhalmozódott sókat, és a növények egy sokkal több só tartalmú talajoldattal érintkeznek, mint amilyen az öntözővíz volt. A jelenség kialakulását több tényező is befolyásolja, pl. a csapadék mennyisége, eloszlása, az öntözött terület vízvezetésének lehetőségei és körülményei, a talajok tulajdonságai, stb. A talaj tulajdonságok közül a talaj mechanikai összetétele nagyban meghatározza a vízvezető képességet. Minél nehezebb a mechanikai összetétel, minél kötöttebb a talaj, annál rosszabb a vízvezető képessége és annál nagyobb a víztartó képessége. Nagy kötöttségű talajon az öntözővízzel bevitt oldott sók nehezen lúgzódnak ki, nehezen kerülnek a mélyebb rétegekbe. Ez azt is jelenti, hogy agyagos talajon az öntözővíz lassabban mozog és erősebben töményedik be.

Az Alföld szikes és szikes jellegű talajaiban gyakori a felszíntől különböző mélységben elhelyezkedő rendkívül tömör, vizet rosszul, vagy egyáltalán át nem eresztő felhalmozódási szint. A Duna-Tisza közti réti öntéstalajokon a mélyebb szintekben lévő nagymennyiségű szénsavas mészfelhalmozódása, mészkőpadok kialakulásához vezet, mely az öntözővíz mélybe szivárgására kedvezőtlen. Ilyen esetekben csak a vízzáró, vagy vizet rosszul vezető réteg feletti talajszintekkel számolhatunk a növénytermesztés során, az öntözés is gyakorlatilag csak ezt a réteget érintheti.

Ha a talajban nincs valamilyen gyökerezést gátló, ill. rossz vízvezetésű réteg, akkor a talaj sóforgalmát, a beázás mélységét, a sók kilúgzásának lehetőségét főként a talajvízszint mélysége szabályozza. Minél mélyebben helyezkedik el a talajvíz, annál nagyobb a lehetősége annak, hogy az öntözővízzel bevitt sók kilúgódjanak. Fordítva is igaz, a közeli talajvíz gátolja a talaj sóinak eltávozását, sőt a szikes talajvizek sóforrásként szolgálnak.

ÖSTERMELŐ

AZ ÖNTÖZÉS ÉS TALAJMŰVELÉS

Az öntözés során figyelmet kell fordítanunk a nedves talajt érintő talajterhelésekre. Korábbi kutatási eredmények és megfigyelések bizonyítják, hogy nem közvetlenül az öntözés rontja a talaj fizikai tulajdonságait, hanem a talaj tulajdonságait figyelmen kívül hagyó öntözési mód, főként az intenzitás és a nem a talaj tulajdonságaihoz igazodó öntözővíz mennyisége. Sok esetben elmarad a talaj vízbefogadó képességének és levegőzöttségének javítása. Több neves hazai szerző vizsgálatait azt bizonyítják, hogy a talaj fizikai tulajdonságai közül a vízbefogadás és levegőzöttség gyakran sokkal nagyobb hatást gyakorolnak a talajok termékenységére, mint egyéb tulajdonságok, pl. kémiai. Az öntözés veszélyt jelenthet a túlzott anaerobiózis és a talajszerkezet mechanikai rombolása szempontjából.

Öntözéskor a talajok rendszeresen művelt rétegének visszatömörödése nagyobb mértékű, és rövidebb idő után következik be. Ennek okai a nedves talajt érő nagyobb taposási kár, illetve a talaj legfelső rétegében lejátszódó eliszapolódási folyamat.

Az öntözött talajok talajművelésének feladata:

- a talaj felületére jutó víz megfelelő intenzitással történő talajba juttatása
- lehetővé tegye a talajba juttatott víz gyors és egyenletes, szelvényen belüli mozgását, a talaj és növény gyökerének levegőellátását
- a vegetációs idő alatt az öntözés miatt tömődötté vált talaj lazultságának és porozitásának helyreállítása

Az öntözővíz talajba juttatása érdekében az alábbiakat kell tennünk:

Főként a talaj víznyelő képességét kell javítani, olyan eljárásokkal, amelyek késleltetik a víz talajt eliszapoló, talajfelszín lezáró hatását. Kerülni kell a talajt porosító művelőeszközök használatát. Előnybe kell részesíteni a kultivátorokat és kombinátorokat.

A talaj levegőellátására igényes, illetve a talaj lezáródására különösen érzékeny növények öntözését követően, mindaddig, amíg a növények fejlettsége lehetővé teszi, a sorközökben a talajt lazítani kell.

A talajba juttatott víz gyors és egyenletes, szelvényen belüli mozgását, a talaj és növény gyökerének levegőellátását elősegíthetjük, ha figyelembe vesszük az alábbiakat:

ÖSTERMELŐ

Az öntözés intenzitása gyakran nagyobb, mint a talaj vízbefogadó képessége, ezért a beáztatott talajréteg maximális vízkapacitásig vagy az megközelítő mértékig telítődik nedvességgel.

A maximális vízkapacitást közelítő nedvességtartalmú talaj levegőtartalma a minimálisra csökken.

Az elégtelen levegőellátás kedvezőtlen növényélettani hatást okoz, melyet tovább fokozhat a hideg öntözővíz használata.

A nagy víztelítettség miatti kedvezőtlen állapot addig tart, amíg a talaj víz-levegő aránya el nem éri a növények által igényelt 70:30, de legalább 80:20 értéket.

Amennyiben a talaj vízáteresztő képessége igen jó vagy jó, számíthatunk a gravitációs víz gyors lefelé irányuló mozgására és a talaj levegőtlenség rövidségére. A gravitációs pórustér, a víz mélyebb rétegekbe vezetése után, a talaj levegőellátottságát biztosítja. Ilyen talajoknál a levegőkapacitás a szabadföldi vízkapacitás mellett is a kívánt 30%, de legalább 20% körül van.

Közepes, rossz, igen rossz vízáteresztő képességű talajon számítani kell azt elégtelen, rossz levegőellátásra. Az ilyen talajokra jellemző, hogy levegőtlenségük a szabadföldi vízkapacitás elérésekor sem szűnik meg, nincs meg a legalább 20% körüli levegőtartalmuk. Ezekben a talajokon az öntözést követően hosszú a levegőtlenségi idő, ami az öntözés hatékonyságának csökkenéséhez vezethet. Ez ilyenkor jól látható a növények sárgászöld színén is. Az öntözés hatékonyságának növelése érdekében mélyművelésre van szükség. A művelés mélységét a kedvezőtlen mértékben tömődött rétegek felszínétől való távolsága, és az öntözéssel beáztatni kívánt réteg vastagsága határozza meg.

A vegetációs idő alatt az öntözés miatt tömődötté vált talaj lazultságának, porozitásának helyreállítása érdekében az alábbiakat kell tennünk:

Gondoskodnunk kell a felső, szerkezetében rendszerint károsodott talajréteg aláforgatásáról. Öntözött talajok művelése esetében kerülni kell a forgatást mellőző alpművelést.

Törekednünk kell az öntözött talaj rendszeresen művelt felső rétegének jó minőségben és kellő mélységben történő művelésére, kapás kultúrák esetében a sorközök lazítására.

A mélylazítás tervezése során azonban számítani kell rá, hogy a mélylazítás hatástartama az öntözés miatt 1-2 évvel csökken, tehát gyakoribb elvégzése válhat szükségessé.

ÖSTERMELŐ

A talajművelés minősége nagyban függ az elővetemény tarlómaradványainak mennyiségétől és minőségétől. Mivel öntözéses gazdálkodásban a tarló maradványok mennyisége többszöröse lehet a nem öntözöttéhez képest, ezért a tarlómaradványok jó minőségű bemunkálására fokozott figyelmet kell fordítani. A tarlómaradványok tökéletes beforgatása csak megfelelő sebességű szántással lehetséges, mivel a barázdaszelet aláfördítése csak bizonyos sebesség felett megfelelő. Ezért öntözéses gazdálkodásban speciális talajművelő eszközök beszerzése válhat szükségessé.

Napjainkban a talajkímélő talajművelési rendszerekben nem cél a tarló feketére művelése. Sok rendszerben a vetés után

AZ ÖNTÖZÉS ÉS TRÁGYÁZÁS

A termés nagyságát elsősorban a fotoszintetikus aktív sugárzás mennyisége, a fotoszintézis intenzitása és az asszimilációs felület nagysága határozza meg. A fotoszintézis intenzitása és az asszimilációs felület nagysága azonban a növény tápanyag- és vízellátottságától is erősen függenek, így a termés mennyiségét a tápanyag- és vízellátottság jelentős mértékben befolyásolja. A kálium és foszfor javítja a növények vízgazdálkodását, mert serkenti a gyökérnövekedést, a fejlettebb gyökérzet pedig könnyebben pótolja az elpárologtatott vizet. A növények kálium-tartalma és a párologtatásuk mértéke között negatív kapcsolat van. Nitrogén túladagolás miatt ezzel szemben a föld feletti szervek túlzott növekedése következtében a növény vízgazdálkodása labilis. Nő a fehérje szintézis, a növekedés sebessége, különösen a lombzat nagysága és a növények által leadott víz mennyisége.

Az öntözés és trágyázás csak úgy hozhatja meg a kívánt eredményt, ha mindkét tényező optimumban, arányban áll egymással. Általános törvényszerűségnek mondható, hogy a növény jó tápanyag-ellátottsága mellett a nagyobb terméshez több vizet használ fel. A vízfelhasználás hatékonysága viszont javul, ami az jelenti, hogy egységnyi tömegű termés előállítására kevesebb vizet használ fel a növény. A vízfelhasználás hatékonyságának javulása függ a növény fajtától, illetve ezen belül a fajtától is.

A trágyák és a talaj természetes tápanyagainak hasznosulása csak megfelelő talajnedvesség esetén várható, ez azt jelenti, hogy az öntözés és trágyázás egymás hatását kölcsönösen erősítve (pozitív kölcsönhatás) együttesen növelik a növények termését. Korábbi kutatási eredmények bizonyítják, hogy jó termékenységű talajokon egy tonna termés elérése öntözővíz és trágya megtakarítással jár a gyengébb termékenységű talajokhoz viszonyítva. Alacsonyabb termékenységű területeken a kisebb felvehető víz- és tápanyag korlátozza a nagy termések

ÖSTERMELŐ

kialakulását. Ezeken a területeken az öntözés önmagában nem elegendő, de szakszerű trágyázással együtt már jelentős termésmenőveléshez vezet. Tápanyagban szegény talajon az öntözés hatékonysága kisebb, a trágyázásé nagyobb. Öntözéssel nem csak a növények vízellátása kedvezőbb, hanem a talaj természetes tápanyagainak fokozott mobilizációja révén a tápanyagellátása is.

A legfontosabb kérdés eldöntése az, hogy öntözés esetén több vagy kevesebb trágyát kell-e kijuttatni, a nem öntözött gazdálkodáshoz viszonyítva? A vízellátottság javulása megteremti a nagyobb termések elérésnek lehetőségét, amihez több tápanyagra van szükség. Vajon a talaj jobb vízellátottsága, és emiatt a jobb tápanyag szolgáltató képessége tudja-e hosszú távon fedezni a nagyobb termések tápanyagszükségletét vagy nagyobb mennyiségű trágyát kell felhasználnunk?

Hazánkban több trágyázási szaktanácsadási rendszer is működik, az egyik legrégebbi, és az ország egész területére kiterjedő számítógépes adatfeldolgozáson alapuló rendszer keretében több kiadást is megélt "Műtrágyázási irányelvek és a műtrágyázás üzemi számítási módszere" c. könyvben öntözéskor a következőket tanácsolják:

"Öntözött termesztés esetén az I.-III. szántóföldi termőhelyek (csernozjom, barna erdőtalaj, réti talaj) tábláin közepesnél jobb tápanyag ellátottság esetén a tervezett termés NPK-műtrágya hatóanyag-szükséglete 15-20 %-kal csökkenthető a kedvezőbb talajtápanyag-hasznosulás és műtrágya-hatékonyság miatt."

Mások azon a véleményen vannak, hogy öntözés esetén a maximális termést csak akkor lehet elérni, ha a műtrágyaadagot is növeljük. Ez azért is fontos, mert az öntözött területeken fokozottabb a tápanyagok kimosódása.

Az öntözéses gazdálkodás esetén a kijuttatandó műtrágya mennyisége függ a termesztett növénytől igényétől, a talaj tápanyag-ellátottságától, különös tekintettel a növények számára könnyen felvehető tápanyagoktól, az öntözés módjától és nem utolsósorban a termesztési céltól.

A szerves trágya, különösképpen az istállótrágya felhasználása öntözött talajokon fokozott figyelmet érdemel. Köztudott, hogy a szerves trágya, tápelem tartalmán túl, egyéb kedvező hatást is gyakorol a talajra, ami a talaj fizikai tulajdonságainak és bioaktivitásának javulásában jelentkezik. Az istállótrágya a laza talajok víztartó képességét javítja, ezzel az öntözés hatékonyságát is növeli. A kötött talajok kedvezőtlen fizikai hatása is mérsékelhető

ÖSTERMELŐ

szerves trágyázással. A szerves anyaggal megfelelően ellátott talajok szerkezete a víz romboló hatásával szemben ellenállóbb, jobb a morzsák vízállósága.

Nagyobb mennyiségben gyarapodik öntözött talajokon a szerves anyag tartalom a visszamaradt gyökér-és szármaradványok miatt, mivel nagyobb a növényi produkció. A gyökér és tarlómaradványok talajra gyakorolt hatása függ a növény fajtától, korától, a betakarítás idejétől, stb. A bomlás sebessége főként a növényi maradványok minőségétől, leginkább a szén-nitrogén aránytól függ.

A talajművelés minősége függ az elővetemény szármaradványainak mennyiségétől és minőségétől is. Öntözéses gazdálkodásban a szármaradványok mennyisége mindig nagyobb. Ennek a nagy mennyiségű szármaradványnak a tökéletes bemunkálása fokozott figyelmet követel. A tökéletes aláforgatáshoz a művelő eszköz megfelelő sebessége szükséges, mivel a barázdaszelet átfordítása csak bizonyos sebesség felett következik be. Ehhez esetenként speciális eszközt kell használni.

A napjainkban terjedő talajkímélő talajművelési rendszerekben nem cél a tarló feketére művelése, nem cél a tarlómaradványok tökéletes bedolgozása. Ezekben a rendszerekben vetés után a tarlómaradványok legalább 30%-a a felszínen marad talajvédelmi okból. A felszínen található növényi maradvány védi a talajt a túlzott kiszáradástól és felmelegedéstől, a nagy intenzitású csapadék és öntözővíz vízcseppjeinek fizikai romboló hatásaitól, és megakadályozza ezáltal a felszín eliszapolódását és cserepesedését.

A TALAJKÉPZŐDÉSI FOLYAMATOK MEGVÁLTOZÁSA ÖNTÖZÉS HATÁSÁRA

Az öntözés következtében megváltozhatnak a talajképződési folyamatok is. Több évig tartó, rendszerint árasztásos öntözés után gyakran tapasztalható, hogy a vízi növények elszaporodnak. Sokszor olyan mértékben is elvizenyősödhet a talaj, hogy a rendszeres és eredményes növénytermesztést akadályozza. Ezt nevezik az öntözött talajok másodlagos láposodásának. Megnö a redukált vas-, mangán-, alumínium- és más káros vegyületek mennyisége, melyek kedvezőtlenül hatnak a növények fejlődésére és növekedésére. A láposodás következtében levegőtlen viszonyok kerülnek uralomra a talajban és ezáltal a tápanyagforgalom is kedvezőtlenebb lesz, nehezebben tárhatók fel a növényi tápanyagok, és a levegőtlenesség közvetlenül is akadályozza a növényi életfeltételeket. Ugyancsak kedvezőtlen az a folyamat a talajok mikrobiológiai tevékenységére, mert elszaporodnak a talaj termékenységére kedvezőtlen anaerob organizmusok. Ezekben a talajokon a növényi maradványok, szár, gyökér évekig megmarad a talajban elbomlás nélkül, és a kiszórt

ÖSTERMELŐ

szervestrágya sem hasznosul. Az ilyen talajok termékenységének helyreállítása nem jelent különösebb nehézséget, ha a másodlagos láposodás nem járt együtt másodlagos szikesedéssel. Ebben az esetben elég a túlzott nedvesség forrását megszüntetni, bizonyos ideig abba kell hagyni az öntözést, vagy más öntözési módszert választani.

Az Alföldön az öntözés talajra gyakorolt hatása közül a másodlagos szikesedés a legjelentősebb. Az öntözés az öntözővízben, talajvízben és talajokban lévő oldható sók megváltoztatják a talaj sóforgalmát, mégpedig vagy növelik, vagy csökkentik a sókészletet. Az öntözés hatására bekövetkező másodlagos szikesedés többféle talajtípus keletkezéséhez vezethet, melyek javítására és mezőgazdasági hasznosítására különböző módszerek alkalmasak. A másodlagosan elszikesedett talajok javítása igen nehéz, ezért mindenképpen törekedni kell e káros folyamat megelőzésére.

Főként szikes (szolonyec), réti talaj, de más talajokon is az öntözés hatására a felszín kifakulhat, a talaj szerves anyagainak és tápanyagának nagymérvű kimosódása, a talaj tömörödése és fizikai tulajdonságainak leromlása mehet végbe. Ezt az öntözött talajok degradációjának nevezik. Ez a folyamat azonban csak akkor következik be, ha a talaj legalább kismértékben szikes tulajdonságokat mutat. Látványra hasonló a sókivirágzásra, de felszínen megjelenő fehér por nem vízben oldható nátriumsókból, hanem finom eloszlású kvarcból és kovasavból áll. Hazánkban ez a folyamat több évi árasztásos öntözés során szokott előfordulni, de már egy évi árasztásos öntözés után is megfigyelték a jelenség kialakulását. A fehér lepedékkel párhuzamosan, főként a növényi gyökerek mentén, de más helyen is néhány centiméter mélységben a talajban vörös foltok, erek fedezhetők fel, melyek a folyamat során átalakult vasvegyületektől származnak. A talaj rendkívül tömödötté válik, a porozitási viszonyai kedvezőtlenek lesznek, és a talaj termékenysége romlik. A jelenség kiküszöbölésére a túlzott árasztásos öntözés csökkentése, a helyes agrotechnika, továbbá trágyázás és talajjavítás lehet célravezető.

A korábban említett folyamatok a talajok termékenységére nézve kedvezőtlenek, azonban az öntözés a talajok tulajdonságait kedvező irányban is befolyásolhatja, ilyen az öntözött talajok másodlagos rétiesedése. Csernozjom talajokon, ahol a talajvíz mélyen van, és talajban nincsenek káros sós rétegek, az emelkedő talajvíz és a szelvény nedvesebbé válása kedvezőbb vízgazdálkodást, jobb termékenységet eredményez. A hosszú évekig tartó hatás a talaj képződésében jelentős változást okoz, a csernozjom talaj a réti talajok sajátosságait kezdi mutatni, ennek eredményeként termékenységük határozottan megnő.

ÖSTERMELŐ

Az öntözés kedvező, vagy kedvezőtlen hatásait a fentiek ismerete alapján az alábbiakban foglalhatjuk össze:

Az öntözés kedvező hatással van a növény jobb vízellátására, a fokozott tápanyagfeltáródásra és tápanyagfelvételre, a káros sók kilúgzására, valamint az erózióval és deflációval szembeni talajvédő hatásra.

Az öntözés kedvezőtlen hatása a talaj szerkezetének és vízgazdálkodásának romlásában, a tápanyagok kilúgzásában, a túlóntözés káros következményeiben, elvizenyősödés, szikesedés, degradáció nyilvánul meg. Végezetül hangsúlyozni kell, hogy nem maga az öntözés, hanem annak helytelen alkalmazása okoz károkat és csökkenti a talaj termékenységét.