

A TRÁGYÁZÁS ÉS AZ ÖNTÖZÉS NÉHÁNY ÖSSZEFÜGGÉSE*

LÁNG GÉZA
az MTA rendes tagja

Agrártudományi Egyetem, Keszthely

A növénytermesztés meggyorsult fejlődése:

- az intenzív nagytermőképeségű növényfajták kinemesítésének és honosításának,
- a műtrágyafelhasználás gyors ütemű növekedésének,
- a vegyszeres gyomirtás és a növényvédelem színvonala emelkedésének,
- a vonóerőkapacitás és általában a mechanizáció növekedésének köszönhető.

Azok a gazdaságok érik el a kimagaslóan nagy terméseket, amelyek a növénytermesztési technológia minden elemét komplexen és összehangolva valósítják meg. E tényezők közül a műtrágyafelhasználást kiemelve azt látjuk, hogy 1960 óta hatóanyagban kifejezve a műtrágyafelhasználás 1973-ig 168 ezer tonnáról 1189 ezer tonnára növekedett, ami azt jelenti, hogy egy ha mezőgazdaságilag művelt területre 1973-ban már 171 kg hatóanyag jutott. Töretlen ütemű fejlődéssel számolunk, így a műtrágya hatóanyag mennyiség egy ha-ra 1975-ben 217 kg-ot, 1980-ban pedig 300 kg-ot fog elérni.

Ilyen bőséges trágyázás merőben új helyzetet teremt és új lehetőségeket nyit meg a növénytermesztés intenzív fejlesztésében. Közvetlen hatása az egyre növekvő termésekben ma már mindenki előtt nyilvánvaló. Az elmúlt években kedvező időjárással párosulva, még nemrégén elképzelhetetlennek tartott búza és kukorica-terméseket takarítottunk be országos átlagban. Egyes élenjáró gazdaságok azonban más növényeknél, így pl. burgonyánál, cukorrépánál, takarmánynövényeknél is — más termést meghatározó tényezőket szintén szakszerűen alkalmazva — nagy termésekkel realizálták a nagyadagú trágyázást.

A növénytermesztési technológia tökéletesedése és ezen belül a műtrágyaadagok növekedése az időjárás okozta termésingadozásra is mérséklően hatott. Igazolódott, amit GYÁRFÁS 1925-ben írt: „A száraz-gazdálkodás és a műtrágyázás nem zárja ki egymást, sőt tovább megyek: a műtrágya száraz viszonyok

* Előadás a Tiszavidék-fejlesztési Tudományos Napokon. Karcag, 1974. szeptember 11

között nem is annyira közvetlen termésfokozó, mint inkább a terméseket a szárazság ellen biztosító hatásánál fogva a szárazság elleni védelemnek egyik hathatós segédeszköze." Már pedig minálunk a csapadékhiány okozza leginkább a termésingadozást, így érthető a trágyázás kiegyenlítő hatása.

BRIGGS és SHANTZ (1913) e kérdésről így ír: „... kísérletek kivétel nélkül azt mutatják, hogy a műtrágyázás nyomán csökken a növény vízszükséglete. Termékeny talajon a csökkenés mértéke százalékosan kicsi. Sovány talajon, ha műtrágyázunk, a vízszükséglet felére, sőt egyharmadára csökkenhet. Gyakran a nagy vízszükséglet egyetlen növényi tápanyag hiányának a következménye. Ha ilyen tápelem elfogy a talajból, a növekedés mértéke, amit széndioxid asszimiláció mennyiségével mértek, nagyon lecsökken, de nem következik be hasonló változás a transpirációban. Az eredmény, hihetetlenül nagy vízigény.”

E jelenség magyarázata meglehetősen bonyolult. Az egyik ok az lehet, hogy a trágya növeli a gyökértömeget, segíti a gyökerek mélyrehatolását és mindezzel lehetővé teszi, hogy a növény vastagabb talajrétegből több vizet merítsen, vagyis a talaj vízkészletét jobban hasznosítsa. Tenyészedényekben végzett számos kísérlet pedig a tápanyagellátás és a transpirációs koeficiens pozitív összefüggését mutatta ki. MIHÁLYFALVI (1970) több növénynél az evapotranspirációs koeficiens vizsgálta és azt találta, hogy míg a trágyázatlan kukorica 1 kg szárazanyag előállításához 480 kg, műtrágyázott kezelésnél csak 374 kg-ot párologtatott. Ugyanezek az értékek napraforgónál 500, ill. 412, ciroknál 463, ill. 345 voltak.

ZUBRISKI és NORUM (1955) 12 észak-dakotai kísérletben más oldalról vizsgálta ugyanezt a kérdést, és pedig azt mérték meg, hogy a trágyázott és trágyázatlan búzaparcellákon az érés idejére miként alakult a talaj víztartalma, és azt találták, hogy 5 láb mélységig mindkét területen azonosan 7,8 inch volt a talaj összes víztartalma, amelyből azonban a növény számára hasznosítható egyáltalában nem volt, ugyanakkor trágyázás nélkül 13,1 bushel, trágyázva 17,9 bushel búza termett. A trágyázott területen egységnyi mennyiségű termék előállításához tehát kevesebb vízre volt szükség.

Nem elhanyagolható tehát az a jelenség, hogy a bőséges és szakszerű műtrágyázással a klimatikusan rendelkezésre álló csapadékmennyiséget kedvezőbb hatásfokkal hasznosíthatjuk és ezáltal még szárazságra hajló éghajlatainkon is megvan a lehetségsége a termések további növelésének. Hogy hol van a felső határ, vagy hol van a gazdasági optimum, azt nem lehet általában meghatározni, mert nyilvánvalóan egyes növényfajonként és fajtánként eltérő, de nem hagyható figyelmen kívül a talaj számos tulajdonsága sem, mint pl. a termőréteg vastagsága, vízgazdálkodási tulajdonságai stb.

Az azonban kétségtelen, hogy a műtrágyaadag növekedésével számolni kell hatékonyságuk csökkenésével. Az országosan rendelkezésre álló egyre bőségesebb műtrágyaellátás mind több gazdaságban veti fel ezt a kérdést. Annál inkább, mert a termelési rendszerekben alkalmazott műtrágyamennyiségek

már ma is legtöbb esetben nemcsak a nagy termékek megalapozásához elegendők, hanem a talaj foszfor és káli-tartalmának gyarapításához is hozzájárulnak és így az egykor gyengén ellátott talajok fokozatosan közepesen, vagy jól ellátottakká válnak. A talajtermékenység fokozatos növekedésével számolhatunk. Az 1980-ra tervezett műtrágyázási szintnél e jelenség már országos méretűvé fog válni. Tartamkísérleteink ezt jól igazolják. Ezek közül csak a Keszthelyen foszforban szegény, káliumban közepesen ellátott barna erdőtalajon 10 éves tartamkísérleteink adatait mutatom be: a rendszeres műtrágyázás nyomán a felvehető foszfortartalom 1,6 mg/100 g-ról 14–16 mg/100 g-ra, a felvehető káli 11,6 mg/100 g-ról 15,5 mg/100 g-ra növekedett, amely szintek már a közepesen gazdag talajnak felelnek meg.

Ahol az öntözés is belép a termelés-technológiába, a technológia többi elemét is felül kell vizsgálni. Nyilvánvalóan más növényfajtákat kell termesztésbe vonni, módosul az agrotechnika, a növényvédelem és a trágyázás is. Bár a tényezők a termelés gyakorlatában komplexen érvényesülnek, mégis legyen szabad két tényezőt külön vizsgálni és pedig a tápanyagellátás és az öntözés néhány összefüggését.

FRECKMANN (1949) tartamkísérleteiben azt találta, hogy a rendszeres öntözés következtében a talajban a felvehető foszfor- és káliumtartalom csökkent. Míg az öntözetlen parcellákon a feltalajban a foszfor 7,19 mg volt, az öntözés hatására 4,97 mg-ra csökkent. Hasonló változás következett be a káliumtartalomban, amennyiben a felvehető káli 11,43 mg-ról 6,41 mg-ra változott. A csökkenés nyilvánvaló magyarázata az, hogy a kedvező vízellátás a talaj tápanyagtartalmának jobb hasznosulását segítette elő, nagyobb terméseket takarítottak be, és így az öntözés hatására növekedett a talajból kivont tápanyag mennyisége, megfelelő trágyázás híján szegényedett a talaj. Olyan műtrágyaadagoknál, amelyeket ma öntözés nélküli kultúráknál alkalmazunk, már nem kell tartanunk a talajok elszegényedésétől, viszont kedvezően érvényesül az optimális vízellátásnak a tápanyagok hasznosulására gyakorolt hatása. Nemcsak a talaj tápanyagkészletének hasznosulását segíti az öntözés, hanem a műtrágyák hatékonyságára is kedvezően hat. KRÜGER [cit. FRECKMANN (1949)] különösen burgonyánál talált ilyen kedvező érvényesülést, mert míg öntözés nélkül a műtrágyával adott nitrogénnek csak 29%-a hasznosult, addig öntözéssel biztosítva az optimális vízellátást, 96%-ra növekedett, a foszfornál ezek az értékek 7%-nak és 24%-nak, kálinál 4%-nak és 48%-nak mutatkoztak. Ezek az adatok szélsőségesen kedvezőtlen körülmények között születtek, de jól demonstrálják a tendenciát.

DEBRECZENI és FERENCZ (1969) tenyészedény kísérletekben azt találták, hogy a kedvezőbb vízellátás a P hasznosulást átlagban 22%-kal, a K hasznosulást 87%-kal növelte.

Hangsúlyozni kell, hogy a tápanyagok kedvező hasznosulása nem általában az öntözésnek, hanem az öntözés által megteremtett optimális vízellátás-

nak a következménye. Az öntözés haszna nem ritkán éppen azért marad el, mert nem biztosította a növény igényének megfelelő vízellátást. EBERDORFER (1955) karalábéval végzett modellkísérletei azt mutatták, hogy ha a tenyészidő elején szűkös, majd a második felében kedvező volt a vízellátás, az összes friss termés 322,5 g lett, ha viszont fordítva: a tenyészidő elején volt bőséges a vízellátás és később jelentkezett a vízhiány, a friss termés 151,4 g-ra csökkent. Régi gyakorlati tapasztalat, hogy a cukorrépa kisebb termést ad, ha a tavasz csapadékos és a nyár száraz, mintha a szárazabb tavaszt mérsékelten csapadékos nyár követi. KOPETZ (1965) vizsgálata szerint a cukorrépa öntözése olyan eljárás, amelyet ha egyszer elkezdünk, folyamatosan végig kell vinnünk, nehogy termés kiesés legyen a következménye. Hasonló megfigyelésekről számol be STEINECK (1959) korai burgonyánál.

Műtrágya + öntözés tehát automatikusan nem jár nagyobb terméssel és jobb tápanyaghasznosulással csak akkor, ha biztosítva van, hogy a növény egyedfejlődésének megfelelő időben áll a szükséges víz optimálisan rendelkezésre.

A műtrágyázás módja sem közömbös az érvényesülés mértékében. Míg a foszfor és kálium adagolásnál kevesebb a gond, mert azok alaptrágyaként kiadhatók, legfeljebb még vetéssel adott starter műtrágya lehet kívánatos, addig a nitrogén megosztott alkalmazása öntözéssel kultúrájánál nagyobb figyelmet érdemel, mint egyébként. Részben azért, mert a várhatóan nagyobb terméshez több nitrogént kell számítani, másrészt az öntözés lehetővé teszi a tenyészidőben adott nitrogén biztos érvényesülését. Ugyanakkor a tenyészidő előtt egyszerre nagy adagban kijuttatott nitrogén nagyobb mértékű veszteségeknek van kitéve, mint száraz gazdálkodásban.

A trágyázás és öntözés összefüggéseit vizsgálva, szólnunk kell a termés minőségéről, hiszen mind a nagyadagú műtrágya, mind az öntözés külön-külön is termésminőséget befolyásoló agrotechnikai tényező. Közismert pl., hogy a nitrogén műtrágya — ha nem szélsőségesen nagy adagban adjuk — a búza minőségére igen kedvező hatású nitrogénben szegény talajokon. Ugyanakkor a túl sok nitrogén a cukorrépának nemcsak a cukor koncentrációjára hat csökkentően, hanem a káros nitrogén vegyületek is felszaporodnak a répatestben. A répatest és répafej arány ugyancsak kedvezőtlenül alakul. A nem megfelelően öntözött cukorrépa, bár igen nagy tesztet adhat, de egyben alkalmatlanná válhat a cukorgyártásra, mert annyira lecsökken a cukorkoncentrációja, hogy nem gazdaságos a cukoripari feldolgozása. Ha azután a helytelen nitrogénadagolás helytelen öntözéssel párosul, nyilvánvaló a termés minőségének nagymértékű értékcsökkenése.

A cukorrépához hasonlóan, „minőségérzékeny” növény a burgonya, amelynek íze és eltarthatósága romolhat a helytelen trágyázás és öntözés következtében.

Csapadékos években a nagyadagú műtrágyázás elsősorban a nagyadagú

nitrogén hatására nagy kukorica terméseket takarítottunk be, de ami a minőséget illeti, arról az igen kedvezőtlen hizlalási eredmények bizony rossz bizonyítványt állítanak ki. Különösen a késői kukoricánál nagy a minőségromlás veszélye a nitrogén túladagolás és a szakszerűtlen öntözés nyomán.

Az eddigiekben azt vizsgáltuk, hogy az öntözés miként módosítja a talaj és a trágya növényi tápanyagainak hasznosulását. Felvetődik azonban az a kérdés is, hogy vajon a talaj gazdagsága és a műtrágyázás miként hat az öntözés hatékonyságára.

E kérdés megválaszolására legyen szabad idéznem SZŐKE MOLNÁR LAJOST (1967), aki azt találta, hogy „az öntözés nélkül elért termésátlag adott értékeihez, vagyis az öntöztelen termelés hozamszintjéhez függvényszerű kapcsolattal meghatározható öntözött termésátlag és többlethozam tartozik” . . . „az öntöztelen termésátlagok növekedésével, közeledve a faj, a fajta potenciális termőképességéhez, mind mérsékeltebben emelkedik az öntözéssel elért termésátlag és vele együtt csökken a többlethozam”. Vagyis minél bőségesebben trágyázunk és ennek nyomán mennénagyobb terméseket takarítunk be várhatóan, az öntözés nyomán annál kisebb mértékben növekedhet a területegységenkénti termés. Ez nyilvánvalóan következik Mitscherlich törvényéből is. E jelenség figyelembevétele az öntözés gazdaságosságának vizsgálatánál feltétlenül szükséges.

A műtrágyázás és öntözés, mint terméstmeghatározó tényezők, tehát nem függetlenek egymástól, kölcsönhatásban vannak és mindenütt, ahol az öntözés szerephez jut a termésmennyiség és termésbiztonság fokozásában, a termesztett fajták függvényében együttesen tanulmányozandók, hogy a termelés gazdaságossága megalapozott legyen.