

AZ INTENZÍV MŰTRÁGYÁZÁS NÉHÁNY NÖVÉNYTERMESZTÉSI PROBLÉMÁJA*

LÁNG GÉZA

az MTA rendes tagja

Agrártudományi Egyetem, Keszthely

A növénytermesztés története során egymással kölcsönhatásban fejlődő két tendencia figyelhető meg, amely ma is érvényesül világszerte, és a növénytermesztési kutatásoknak is két irányát képviseli. Ez a két irány egyben a növénytermesztéssel szemben támasztott kettős követelmény is. Nehéz lenne meghatározni, hogy a két tendencia közül melyik az elsődleges, történelmileg a régebbi és jelentősebb az emberi szükségletek kielégítésében. Mégis talán a növénytermesztés őskorában a céltudatos növénytermesztést egyáltalában lehetővé tevő eszközök feltalálása és alkalmazása volt az alapvető. Kezdetben az ásóbot, majd a kapa és jóval később az eke feltalálása és elterjedése tette lehetővé, hogy a természetes növénytakaróból néhány fajt kiválasszon az ember, és azt céltudatosan szaporítsa, termessze. A termelőeszközök folyamatos fejlesztése tette lehetővé továbbá, hogy egy ember egyre nagyobb területet művelhetett meg, és így egyre több terméket állíthatott elő. A több évezredes lassú előrehaladás napjainkban gyorsult meg az újabb és újabb, nagyobb teljesítményű eszközök és gépek térhódításával, aminek eredményeképpen a mezőgazdaságban foglalkoztatott lakosság száma és aránya rohamosan csökken. Ez a folyamat az iparban másfél évszázaddal korábban vette kezdetét, és annak analógiájára méltán beszélhetünk mezőgazdasági forradalomról.

A termelőeszközök fejlődése a munka termelékenységének növelésével közvetlenül járult hozzá a növényi termékek mennyiségének növekedéséhez, mert lehetővé tette, hogy egy ember nagyobb területet művelhessen meg; közvetett hatása révén pedig — főként a talajművelés és a vetéstechnika javulásával — a területegységenkénti termést növelte.

Itt kapcsolódik a technika tökéletesedése a növénytermesztés fejlődésének másik fő irányához, amely a területegységenkénti termés mennyiségének növelését tűzi ki célul. Ennek jelentősége az emberiség szaporodásával mindinkább nagyobb lesz, különösen az igen sűrűn lakott országokban, ahol a

* Székfoglaló előadás, elhangzott a Magyar Tudományos Akadémián 1971. márc. 23-án

termőterületet már tovább kiterjeszteni nem lehet, és létkérdés a hasznos növényi termék területegységenkénti mennyiségének gyors növelése.

De nemcsak a fejlődő országokban növekszik ennek az irányzatnak a jelentősége, hanem mindenütt, a legfejlettebb technikával rendelkező országokban is. Ilyen körülmények között éppen a fejlett technika teszi parancsolóan szükségessé a termésátlagok növelését és pedig azért, mert csak magas szintű termelés teheti gazdaságossá az egyre bonyolultabb és drágább gépek alkalmazását.

Amikor a területegységenkénti termékmennyiség növeléséről szólunk, nemcsak az 1 ha-on előállított terméktömegre gondolunk, hanem annak minőségére is, mert hiszen mennyiség és minőség együttesen jelenti az értéket mind az emberi szükséglet kielégítésében, mind a gazdaságosság vonatkozásában.

Az évezredes lassú előrehaladás a termésátlagok növekedésében szintén éppen napjainkban gyorsult meg, alapvetően a tudományos kutatás eredményeképpen. Hosszú időn át ugyanis a nemzedékről-nemzedékre átszálló és egyre gyarapodó tapasztalat volt a fejlődés alapja. Az első mezőgazdasági kutatóintézet megalapítása óta mindössze egy és egyharmad évszázad telt el, a hazai ilyen irányú kutatómunka pedig csak háromnegyed évszázados múltra tekinthet vissza. Ez viszonylag rövid idő, különösen a növénytermesztési kutatásoknál, amelyeknél egy-egy kísérlet lefolytatásához legalább egy esztendő szükséges, és mivel a kísérlet többszöri megismétlése kívánatos, legalább 3—4 év telik el addig, amíg valamely kérdésben a kutatás megbízható választ adhat.

A mezőgazdasági kutatás más tudományokkal kölcsönhatásban fejlődött. Elsősorban a természettudományokban elért előrehaladás nyújtott sok segítséget. A kémia, a fizika, a növénytan és növényélettan, a genetika, a mikrobiológia, a talajtan és több más tudomány eredménye megtermékenyítően hatott a növénytermesztési kutatásokra

Tisztában kell lennünk azonban azzal, hogy e tudományágak eredményei közvetve hasznosíthatók a növénytermesztésben. A termeléssel közvetlenül kapcsolatos más tudományterületeken hasonló a helyzet. A növényélettani kutatások például számos vonatkozásban tisztázták a növények tápanyagfelvételének módját, az asszimiláció folyamatát, az egyes tápanyagok szerepét a növény növekedésében és fejlődésében, és a növények életének sok más területébe bepillantást nyújtanak. Ezek a tudományos megállapítások alapvetően fontosak, és nagy hatással voltak a növénytermesztés tanra is, de azt is látnunk kell, hogy csak közvetve hasznosíthatók a szántóföldi növények trágyázási rendszerének kidolgozásakor. Ennek több oka van. Legyen szabad csak egyetlen vonatkozásra utalni. A növényélettani kutatások során a növények tápanyagfelvételét és tápanyagforgalmát szorosan meghatározott környezetben vizsgálják, ahol a táplálkozást leginkább befolyásoló környezeti

tényezők jól szabályozhatók. A szántóföldi növénytermesztés viszont a szabad természetben folyik, ahol a növényt rendkívül változatos és szélsőséges hatások érik, a növény és a környezet kölcsönhatása rendkívül sokrétű, és a táplálkozást meghatározó tényezőknek csak igen kis része irányítható, befolyásolható. A növénynek adott tápanyag a talajon keresztül jut a növényhez, miközben a talaj számos tulajdonsága módosítja a hasznosulás dinamikáját; a vízellátás korlátozottan, a hőmérséklet és több más éghajlati elem gyakorlatilag nem módosítható. A tápanyagok érvényesülése azután függ nemcsak a növény fajtától, hanem igen jelentősen a termesztett fajtától is. Nem utolsó sorban számolnunk kell a kultúrnövény biotikus környezetével, gombák, baktériumok, vírusok, kártevők jelenlétével. És még sorolhatnánk azokat a tényezőket, amelyek a növények tápanyagfelvételét és tápanyagforgalmát, végeredményben hasznos termésének mennyiségét és minőségét a szántóföldön lényegesen meghatározzák. Mindezek és számos más tényező nemcsak egyenként, hanem kölcsönhatásban is érvényesülnek. Nyilvánvaló tehát, hogy a növényi életfolyamatok még oly alapos és részletes megismerése sem helyettesíti a növénytermesztés sajátos kutatási módszereit, és csak közvetve hasznosítható a termesztés gyakorlatában. A növénytermesztéstan ezért olyan sajátos alkalmazott tudomány, amely számos tudományág eredményeit felhasználja, szintetizálja, az eredményeket sajátos módszereivel továbbfejleszti, és új, más kutatási szintektől eltérő módon hasznosítja. Ezért volt olyan nagy jelentőségű az első mezőgazdasági kutatóintézet megalapítása 1834-ben Bechelbornban, és ezért vált a növénytermesztés fejlesztésének bázisává Magyarországon a századfordulón Magyaróvárott életre hívott Országos Növénytermelési Kísérleti Állomás, majd a második világháború után kiépített kutatóintézeti hálózat. Ennek jelentősége a bevezetőben felvázolt mezőgazdasági forradalom idején különösen megnőtt.

Kutatóintézeteink, beleértve az egyetemi tanszékeket is, a növénytermesztés fejlesztésének fő tendenciái közül elsősorban a másodiknak említett irányban dolgoznak. Ez következik abból, hogy a gépek és eszközök fejlesztéséhez nem rendelkezünk olyan ipari háttérrel, amely e téren versenyképessé tehetné hazánkat a hatalmas ipari országokkal, és a gépesítésben máshol elért eredmények hazai adaptálása — bár rendkívül fontos, — de viszonylag egyszerű feladat. Viszont a talajhoz, éghajlathoz és növényfajtákhoz szorosan kapcsolódó, a területegységenkénti termést meghatározó módszerek más-honnan nem vehetők át.

A Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Növénytermesztéstani Tanszékén is — a fenti megfontolás alapján — a növénytermesztéstani kutatásokat a területegységenkénti termés mennyiségének növelésére összpontosítjuk, az elmondottak szerint beleértve a termés minőségét is.

A termésátlagok növelése a termelőerők fejlettségétől és az árarányoktól függő szintig gazdaságos. Mivel a két tényező dinamikusan változó és tenden-

ciájában a termésátlagok növelése irányában hat, a gazdaságos termésátlag felső szintje emelkedő irányzatú. Magyarországon a termelőerők fejlettsége és az árarányok a jelenlegi átlagtermések gazdaságos növelését teszik lehetővé. Sőt a kézi munkát felváltó gépesítés és berendezések egyre nagyobb költsége csak nagy termékek esetén térül meg, illetve alkalmazásuk csak úgy gazdaságos.

A növénytermesztés fejlesztésének tényezőit elemezve arra a következtetésre jutottunk, hogy mezőgazdasági termelésünk jelenlegi szintjén a termésátlagok növelésének fő tényezői közül különös figyelmet kell fordítani az intenzív műtrágyázásra, mert a növények tápanyagellátása terén nagy az elmaradásunk, és ez fékezi egész élelmiszergazdaságunk fejlődését. Amikor sürgettük a műtrágyafelhasználás gyors ütemű növelését, egyben szükségesnek tartottuk a növénytermesztési kutatás meggyorsítását és kiszélesítését, hogy a megnövekedő műtrágyamennyiség hatékony hasznosításához a gazdaságoknak tudományosan megalapozott irányelveket adhassunk.

Nyilvánvaló ugyanis, hogy a felhasználásra kerülő nagy mennyiségű műtrágya nemcsak azt eredményezi, hogy az eddig termesztett növényeink átlagtermése nő, hanem olyan intézkedések és változások is szükségesek a növénytermesztés terén, amelyek lehetővé teszik a több tápanyag gazdaságos érvényesülését mind üzemi, mind népgazdasági szinten.

Az 1970-ben elért, még inkább az 1975-re és 1985-re tervezett műtrágyázási szint teljesen új helyzetet teremt, és új lehetőséget nyit meg növénytermesztésünk számára.

1950-ben 1 ha mezőgazdasági területre nitrogén, foszfor és kálium műtrágyával összesen csak 6 kg hatóanyag jutott. Ez azt jelenti, hogy a növények legfőbb tápanyagforrása a talaj természetes tápanyagszolgáltató képessége, továbbá a talajban szabadon élő és a pillangósokkal szimbiózisban élő mikrobák által a levegőből biológiailag megkötött nitrogén volt. A termesztett növények évtizedek alatt kialakult aránya (áru- és takarmánynövény arány) a tápanyag üzemi körforgalmának olyan rendszerét alakította ki, amely a természetes tápanyagellátás bázisán alacsony szintű egyensúlyt biztosított. Azokban a gazdaságokban, amelyeknek a talaja természetétől fogva termékenyebb volt, továbbá, amelyekben a természeti feltételek a takarmánytermesztésnek jobban kedveztek, és ennek következtében terület-egységenként több állatot tartottak, magasabb szintű egyensúly alakult ki, mint kedvezőtlen természeti adottságok között fekvő gazdaságokban. Ebben az időszakban a legfőbb törekvés az lehetett, hogy az üzemi körforgalomban maradó növényi tápanyagok veszteségét, elsősorban a nitrogénét, az istállótrágyagazdálkodás jó megszervezésével lehetőleg csökkentsük, illetve a nitrogént megkötni képes pillangós virágú takarmánynövények vetésterületét növelve, az üzemi körforgalomban maradó termékekkel a talajok nitrogénellátását javítsuk. A természetes tápanyagforrások hasznosításának jó meg-

szervezésével a gazdaságok az átlagosnál magasabb termelési szintet érhettek el.

E természetes tápanyaggazdálkodásnak nevezhető rendszerhez meghatározott vetésszervezés, növényfajták és technológia tartozott. Ezek egységesen, egymással kölcsönhatásban határozták meg a mezőgazdaság termelési szintjét. Nyilvánvalóak azonban a rendszer korlátai. A termesztett növények arányának változtatása, új növényfajták termesztésbe vonása, vagy a termesztés technológiájának tökéletesítése, egyenként vagy együttesen csak kismértékű és lassú termésmenyesedést eredményezhet, mert a termelés fejlesztéséhez szükséges „nyersanyag”, a növényi tápanyag mennyisége változatlan marad, illetve alig növekszik. Még az egyébként igen hatásos olyan agrotechnikai beavatkozás, mint az öntözés, sem képes tartósan magasabb szintre emelni a növények termését, ha egyidejűen a növények életfolyamataihoz nélkülözhetetlen egyéb „alapanyagok” növeléséről nem gondoskodunk.

A vázlatosan ismertetett gondolatmenetből következik viszont, hogy a mezőgazdaságon kívüli erőforrásokból eredő bőségesebb növényi tápanyagellátás más vetésszervezés, más növényfajták és termesztéstechnológiák hatékony alkalmazását teszi lehetővé, illetve szükségessé ahhoz, hogy a tápanyagok gazdaságosan hasznosulhassanak. A műtrágyázás intenzívebbé válásával tehát nem elegendő azt vizsgálni, hogy az előző állapotot figyelembe véve, mennyi műtrágya hasznosítható gazdaságosan, és a hatékony műtrágyázáshoz milyen nitrogén, foszfor és kálium arány a legkedvezőbb, hanem a bőségesebb tápanyagellátás tágabb összefüggéseit is szem előtt kell tartani. Nem arról van tehát csak szó, hogy ha helyesen meghatározott arányú nitrogént, foszfort és káliumot, szükség esetén kalciumot, magnéziumot, továbbá nyomelemeket tartalmazó műtrágyát adunk, növekszenek eddig termesztett növényeink termései, hanem a növénytáplálás megnövekvő lehetőségeihez kell módosítani a vetésszervezést, a termesztett növényfajtákat és a termesztés technológiáját. Az így megváltozott körülmények között egészen más az intenzív műtrágyázás hatékonysága és gazdaságossága. Ebből következik továbbá, hogy a műtrágyázási tanácsadás sem korlátozódhat talajtani, agrokémiai, növényélettani módszerek alkalmazására, hanem annak ki kell szélesednie az egész mezőgazdasági üzemre vonatkozó tanácsadásra, ami magában foglalja a növénytermesztés említett alapkérdéseinek túlmenően az üzemszervezés több területét is.

Messze vezetne, és túllépné az előadás keretét, ha az üzemi összefüggések teljes körének problémáit igyekeznék felvázolni, ezért csupán a növénytermesztéssel szorosan összefüggő néhány kérdésre kívánok a továbbiakban rámutatni.

Az intenzív műtrágyázás megnövekedő költségeinek gazdaságos megtérülésére csak akkor számíthatunk, ha növeljük az intenzív, nagy termelési értéket produkálni képes növénykultúrák arányát. Ez a folyamat már meg

is indult hazánkban. A szántóföldi növények közül a nagy tápanyagigényű kukorica vetésterülete mind abszolút mennyiségben, mind arányában megnövekedett. Ugyancsak jelentős az a változás, ami a fő kenyérgabona növényeink vetésterületében bekövetkezett. Az egyre bőségesebben rendelkezésre álló műtrágya lehetővé tette, hogy olyan talajokon, amelyek azelőtt csak rozstermesztésre voltak alkalmasak, e növényt felváltsa az intenzív tápanyagellátást jobban megháláló búza.

A vetésszerkezet átalakulása még korántsem zárult le. A műtrágyafelhasználás további növekedése az intenzív tápanyagellátást megháláló növények vetésterületének további növekedését fogja eredményezni. Ez egyben feltétele is annak, hogy az 1985-re előirányzott műtrágya mennyiséget a magyar mezőgazdaság hatékonyan és gazdaságosan hasznosíthassa. Látnunk kell azonban azt is, hogy ezt a kívánatos átalakulást több tényező fékezi. Így például a szántóföldi növények között igen jó tápanyaghasznosító és nagy termőképességű kultúra a cukorrépa és a burgonya. Ennek ellenére vetésterületük évről-évre kisebb, mert a népgazdaság egészséges fejlődése következtében a mezőgazdaságban dolgozók száma csökkenő irányzatú és ezzel egyidejűen még nem futott a népgazdaság erejéből e kultúrák komplex gépesítésének megoldására. A fejlődés ilyen és hasonló akadályainak elhárítása alapvető fontosságú ahhoz, hogy az intenzív műtrágyázás előnyei teljes mértékben érvényesülhessenek.

Az intenzív műtrágyázás nyomán a termesztett növényfajok arányában bekövetkező változáshoz hasonló jelentőségű a termesztett extenzív növényfajták felváltása több tápanyagot képes hasznosítani intenzív fajtákkal. Ez a folyamat sem zárható le soha, a fejlődésnek szakadatlanul kell lennie.

A műtrágyázás fejlődésével szükségszerűen együtt járó fajtacserére jó példa Magyarországon a búza és a kukorica, szántóföldjeink e két legfontosabb növénye. Vizsgáljuk először a búzát.

1959/60. évben a termesztett búzafajták 98,6%-a a sztyepp ökotípusba tartozók voltak, amelyek közül a vezető szerepet a Bánkúti 1201 és a Fertődi 293 őszi búza vitte. Ekkor már az 1 ha-ra eső műtrágya hatóanyag felhasználása az 1950 évinek ötszörösére növekedett. A javuló tápanyagellátás lehetővé tette, hogy a természettől fogva jobb talajokon a régi extenzív búzafajtákat nagyobb termőképességű, intenzív fajták váltsák fel. A kísérletekben szereplő fajták közül e célra legjobbnak a Bezosztaja 4, illetve Bezosztaja 1 őszi búzafajta mutatkozott.

1960/61-ben már 83 000 ha-t, 1961/62-ben 247 000 ha-t, 1962/63-ban 412 000 ha-t vetettünk be a Bezosztaja búzafajtaival, ami a búza vetésterülete 36,7%-ának felelt meg.

Annak igazolására, hogy milyen szoros az összefüggés a trágyázás intenzitása és a fajta között, legyen szabad hivatkoznom a Keszthelyen vég-

zett kísérleteinkre. Foszforban és nitrogénben szegény, káliummal közepesen ellátott Ramann-féle barna erdőtalajon műtrágyázás nélkül több év átlagában az extenzív Fertődi 293 őszi búza és az intenzív Bezosztaja 1 őszi búza termése között nem volt különbség. Az időjárástól függően mind a két fajta 18—20 q/ha-t termett. Intenzív trágyázással a Fertődi 293 búzafajta kb. 30 q/ha, a Bezosztaja 1 fajta kb. 40 q/ha termést adott. Másik példaként említhetem az ún. mexikói búzákat, amelyek számos fejlődő ország helyi fajtáit lényegesen felülmúlják termőképességben, és ezért nagy érdeklődést keltettek világszerte. Kiderült azonban, hogy e fajták termőképessége csak akkor realizálódhat, ha bőséges trágyázásban részesülnek. Egyébként gyakran kevesebbet teremnek a helyi fajtáknál.

A műtrágyával adott összes tápanyag 1969-re 699 000 tonnára növekedett, vagyis 1 ha szántó, kert, szőlő és gyümölcsös területre 125 kg jutott. A javuló tápanyagellátás lehetővé tette, hogy tovább növeljük az intenzív búzafajták és közöttük a Bezosztaja 1 fajta vetésterületét. E fejlődés eredményeképpen 1970-ben a Bezosztaja 1 az egész búza vetésterületének 79,1%-át tette ki, ugyanebben az időben a Bánkuti 1201 fajta vetésterület aránya 2,7 -ra csökkent.

A fejlődés szakadatlanul tovább tart. 1970-ben a szántó, kert, szőlő és gyümölcsös minden hektárjára 135 kg műtrágya hatóanyag felhasználással számolunk, és terveink szerint ez a mennyiség 1975-re eléri a 230—240 kg/ha-t. Ilyen tápanyagellátás szintnél — elsősorban a természettől fogva termékeny talajokon — a Bezosztaja 1-nél termőképesebb búzafajtákra lesz szükség. A legjobb állami gazdaságaink és termelőszövetkezeteink az átlagos műtrágyafelhasználás két-háromszorosát szórják ki földjeiken, gyakran meghaladva az 1975-re tervezett országos átlagot. Így tehát máris felmerül az igény az új fajták iránt. Az Országos Mezőgazdasági Fajtakísérleti Intézet 3 éven át végzett kísérletei szerint különösen jónak ígérkezik intenzív körülmények között a *P. P. Lukjanyenko* által előállított Avróra és Kavkáz őszi búzafajta, amelyek potenciális termőképessége mintegy 50—60 q/ha. E fajták a kísérletekben kb. 18%-kal nagyobb termést adtak, mint a Bezosztaja 1 őszi búzafajta. Ugyancsak biztatók a magyar nemesítők új fajtajelöltjei.

Hasonló tendencia figyelhető meg a kukoricánál. A fajtaváltás szintén igen gyors volt. A több tápanyagot hasznosítani képes hibridkukoricák üzemi termesztése 1958-ban kezdődött meg, és 1963-ban azok már úgyszólván teljesen kiszorították a régi kukorica fajtákat. Az intenzíven műtrágyázó állami gazdaságok számára rövidesen ezek a hibridek sem voltak elég termőképeseek. 1967-ben végzett kísérletek alapján 1968-ban üzemi táblákra is kikerültek a kétvonalas hibridek, amelyek bőséges tápanyagellátással és fejlett technológiával termesztve még nagyobb termésekre képesek. 1970-ben a kétvonalas hibridek a kukorica vetésterületének kb. 18%-át foglalták el. Ter-

mésztesen nem minden gazdaság merítette még ki a négyvonalas hibridek termőképességét, és nem mindenütt értek el olyan szintet a természetben, hogy a fajtaváltás szükséges és lehetséges lenne. A műtrágyázás intenzitásának növekedésével egyidejűen azonban egyre több gazdaságban lesz szükség termőképesebb hibridekre, hogy a nagy mennyiségű műtrágya gazdaságosan érvényesülhessen.

Számos más szántóföldi növényünknel a rendelkezésre álló fajták potenciális termőképessége még lényegesen meghaladja a rendelkezésre álló tápanyagszintet. Így ezeknél nyilván csak később lesz szükség fajtacserére.

A természetés-technológia fejlesztése — a fajtához hasonlóan — feltétele az intenzív műtrágyázás gazdaságosságának. Az elmúlt években szerzett tapasztalatok igazolják, hogy nagy terméseket és ezáltal a műtrágyázás jelentős költségeinek megtérülését csak akkor remélhetjük, ha a fajta sajátos igényének és a tápanyag ellátás szintjének megfelelő növényállományt biztosítunk, a kultúrnövényt megvédjük a gyomoktól, betegségektől és kártevőktől, gyakran pedig, ha a hiányzó vizet öntözéssel pótoljuk.

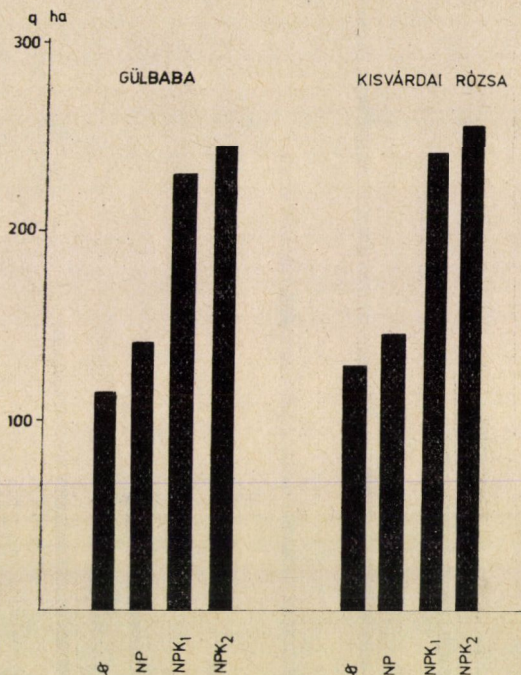
Az intenzív fajták elterjedése és az intenzív trágyázás gyakran kedvez a növényi betegségek elhatalmasodásának, annak ellenére, hogy a növény-nemesítés fontos törekvése a rezisztencia erősítése. Vannak azonban esetek, amikor éppen a megfelelő trágyázással csökkenthetjük a betegségek kártételét. Példaként megemlítem a Somogy megyei Vadas-pusztai kísérleti telepünkön az országos műtrágyázási kísérlethálózat keretében burgonyával végzett kísérleteinket. Itt igen határozottan kirajzolódott haragos zöld színnel azok a parcellák, amelyek elegendő káli műtrágyát kaptak és a káli trágyázásban nem részesült fitoftórának áldozatul esett, „leforrázott” levelű parcellák. A kálium ebben az esetben nemcsak mint fontos tápelem növelte a termést, hanem azáltal is, hogy fokozta a növény ellenállóképességét a burgonyavésszel szemben. A termésben ez a kettős hatás igen jól érvényesült, amint azt az 1. ábra mutatja.

Vizsgálva a természetés-technológia egyes elemeit, a következőket állapíthatjuk meg:

A növényállomány, illetve a tenyésztőterület és a műtrágya hatás között szoros az összefüggés. Ez az összefüggés a kukoricánál közismert, és számos helyen végzett kísérletek igazolják. Tanszékünkön végzett ilyen kísérletekről már többször beszámoltam. Ezek eredménye teljesen összhangban van az ország más tájain végzett kísérletek eredményeivel.

Más növényeknél még kevésbé kidolgozott az összefüggés. Az elmúlt években cukorrépával végzett kísérleteinkben azt találtuk, hogy bőségebb tápanyagellátás esetén a nagyobb tenyésztőterületet is jól hasznosítja a növény, és a területegységenkénti tőszám csökkenését nem követi törvényszerűen a termés csökkenése. Ez a tapasztalat a természetés és betakarítás gépesítésének megkönnyítését teszi lehetővé.

Igen szoros a műtrágyahasznosulás összefüggése a növény vízellátásával. Magyarországon az óceáni és kontinentális hatás erőssége igen változó, ezért csapadékos és aszályos évek egyaránt előfordulnak. Csapadékos években az intenzív műtrágyázás jó érvényesüléséhez is elegendő víz áll a növények



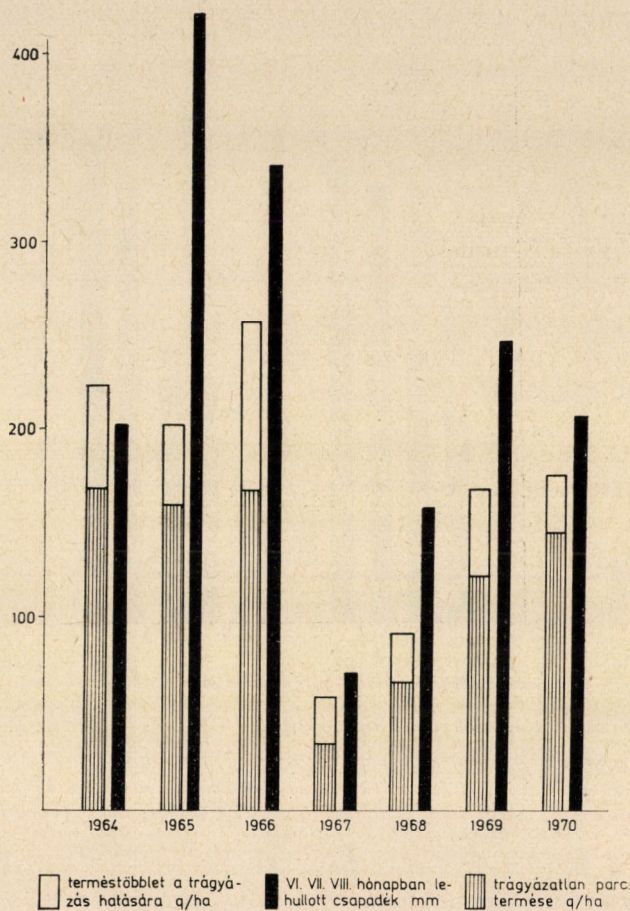
1. ábra. Burgonya műtrágyázi kísérletek 1969–1970 évek átlaga, Vadaspuszta

rendelkezésére, száraz évjáratokban azonban csak kevesebb tápanyagot hasznosíthatnak a növények. Ennek ellenére az intenzív műtrágyázás száraz évjáratokban sem hatástalan, ha a termésszint nem is éri el a csúcst, a bőséges tápanyagellátás csökkenti az aszály kártételét. Igen jó példa erre az 1968-as esztendő, amely az elmúlt évtizedek legszárazabb éve volt. A szárazság ellenére a műtrágyát szakszerűen alkalmazó gazdaságok jó termést takarítottak be, és az országos átlagtermés is sokkal kedvezőbb lett, mint más aszályos esztendőkből a múltban, amikor még műtrágyát nem használtunk.

Mégis aszályos években az intenzív műtrágyázás több növénynél igazán gazdaságos csak akkor lehet, ha öntözéssel egészítjük ki a természetes csapadékot.

Keszthely éghajlata az ország más részéhez képest kevésbé szélsőséges. Itt a csapadék meghaladja az országos átlagot. Ennek ellenére a folyamatos

és bőséges vízellátásra igényes kultúrák termésének ingadozása igen nagy. Példaképpen a hét éven át végzett burgonyatermesztési kísérleteinkről szeretnék összefoglaló képet adni a 2. ábrán. Amint látható, a kísérletben szereplő Somogyi-sárga burgonyafajta termésére döntő jelentőségű hónapokban (június,



2. ábra. A trágyázás- és a csapadék hatása a Somogyi-sárga burgonya termésére

július, augusztus) 1967-ben a sok évi átlagnál lényegesen kevesebb volt az eső. Bár a trágyázás minden évben hatékony volt, 1967-ben mindössze 56 q termett hektáronként és 290 kg/ha műtrágya hatóanyag sem volt képes a szárazság okozta terméseszkökenést mérsékelni.

Burgonyatermesztésünk nagy termésszűkülését, amely mind a lakosság folyamatos ellátását, mind a burgonyatermesztés gazdaságosságát egy-

aránt veszélyezteti, még bőséges tápanyagellátással sem lehet elkerülni. Ez is oka a már említett gépesítési problémákon túlmenően annak, hogy a gazdaságok egy része nem szívesen vállalkozik e növény termesztésére, és a burgonya vetésterület, csökkenő irányzatú. A burgonyatermesztés fejlesztéséhez tehát az intenzív műtrágyázás hathatósan hozzájárul ugyan, de egyedül teljes megoldást nem hoz. A legkedvezőbb éghajlatú tájakra való további koncentrálással, rezisztens fajták elterjesztésével, hatékony növényvédelemmel, még inkább öntözéssel biztosítható az időjárás okozta nagy ingadozások megszüntetése. Az öntözés és műtrágyázás fejlesztésének azért is együtt kell járnia, mert az öntözés egymagában csak kivételesen és átmenetileg növeli olyan mértékben a termést, hogy a tetemes ráfordítások megtérüljenek. Öntözéses kultúra intenzív műtrágyázás és általában intenzív gazdálkodás nélkül — a mi éghajlatunkon — csak kudarccal járhat.

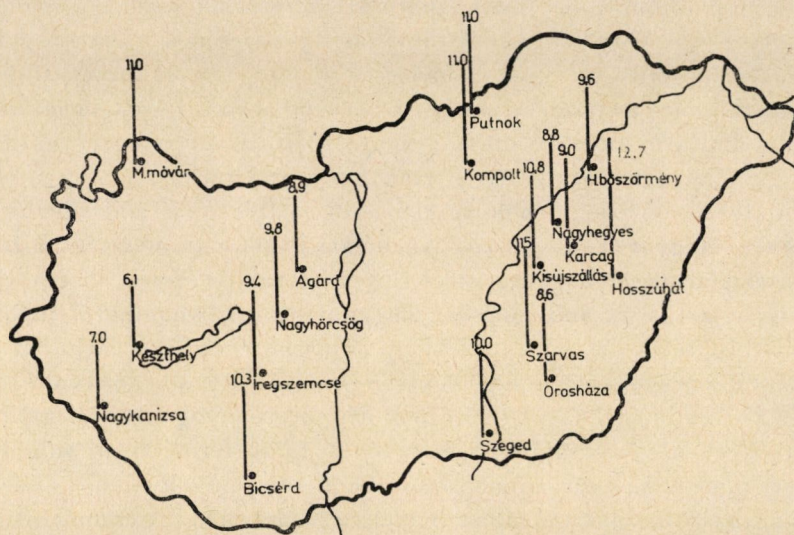
Sajátos az összefüggés a műtrágyázás intenzitása és a talajművelés között. 1964-ben a Magyar Tudományos Akadémia Növénytermesztési Bizottságában összefoglaltuk a Magyarországon végzett talajművelési kísérletek eredményeit, és azt nyilvános ülésen megvitattuk. A különböző talajtípuson beállított kísérletek azt mutatták, hogy minél bőségesebben látjuk el a talajt növényi tápanyagokkal, annál kevésbé hatásos a talaj mélyművelése. A művelés kívánatos mélységét elsősorban nem a tápanyagellátás szintje, hanem a termesztett növény sajátos igénye és a talaj természetes tulajdonságai határozzák meg. Viszont annál fontosabb a talajművelés ideje és minősége a műtrágyázás hatékonyságának növelése érdekében. A vonóerőkapacitás növelése olyan mértékben, hogy talajaink a kívánatos mélységben és a legkedvezőbb időben megművelhetők legyenek, mással nem helyettesíthető feltétele az intenzív műtrágyázás gazdaságosságának. E téren Magyarországon, bár jelentős a fejlődés — hiszen 1949-ben 1 traktoregységre még 446 ha szántóterület jutott, 1969-ben már csak 53 ha — mégis a rendelkezésre álló vonóerőkapacitás csak igen kedvező időjárásban teszi lehetővé a talajok jó minőségben való megmunkálását. Ezért a gépesítés továbbfejlesztése az intenzív műtrágyázás jó hasznosulását, a termésátlagok növelését és a termesztés biztonságát is szolgálja.

Az intenzív műtrágyázás kedvező hatása nem csak a termés mennyiségének növekedésében jelentkezik. Annak gazdaságosságát befolyásolja a termés minőségére gyakorolt hatása is. Ez a hatás lehet kedvezőtlen, minőségrontó, de lehet kedvező is, minőségjavító. A műtrágyázási kísérletekben és a műtrágyázás gyakorlatában egyaránt figyelemmel kell lenni erre.

Országosan szervezett kísérleteinkben különös részletességgel tanulmányozzuk a tápanyagellátás hatását a búza minőségére. A vizsgált 11 minőségi mutató közül (hektoliter-súly, acélosság, nedves- és szárazsíkér, siker arányszám, vízfelvétel, a téstakialakulás ideje, stabilitása, az összes duzzadási idő, ellágyulási fok, farinograf értékszám) csak kettőt kívánok bemutatni,

amelyekkel jól jellemezhető a búza tápértéke és sütőipari minősége. Ez a szárazsíkér és a farinograf szám.

A szárazsíkértartalmat a termőhely jelentősen módosítja. Erről tájékoztat a 3. ábra amelyen a trágyázatlan parcellákon 1968-ban termett Bezostaja búza, szárazsíkértartalmát mutatom be. A legkisebb értéket Keszthelyen (6,1%), a legnagyobbat Hosszúháton (12,7%) kaptuk.



3. ábra. A Bezostaja 1 búza 1968. évi termésének szárazsíkér tartalma %-ban

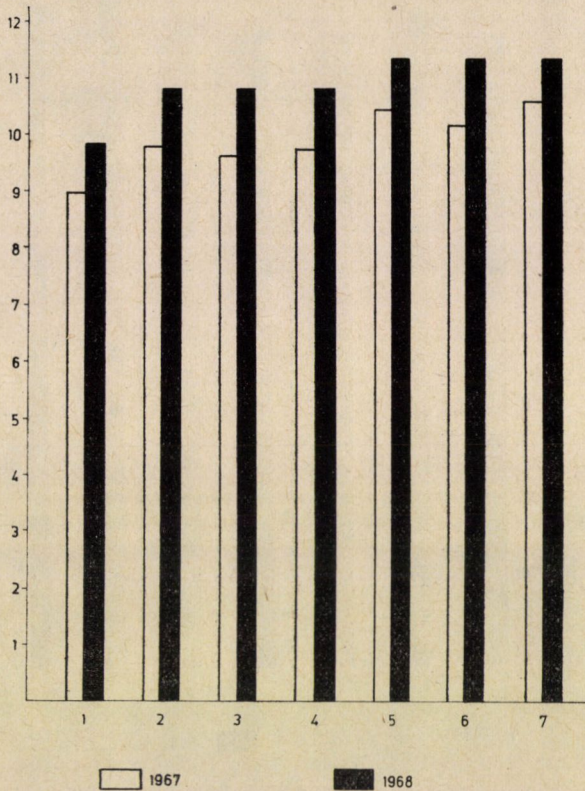
Kilenc kísérleti hely átlagában a műtrágyázás a 4. ábra szerint növelte a szárazsíkér mennyiségét. Amint látható, 70 kg/ha N hatóanyag 1967-ben a szárazsíkér mennyiségét 9%-ról 9,8%-ra, 105 kg/ha N hatóanyag 10,4%-ra növelte. 1968-ban 9,9%-ról 10,8%-ra, illetve 11,3%-ra nőtt a szárazsíkértartalom. Mindkét évben tehát a N műtrágya igen jelentősen, 1,4%-kal növelte a szárazsíkér mennyiségét. A műtrágyázás hatására mutatkozó különbség nagyobb, mint az évjárat okozta eltérés, bár ez is jelentős, kb. 0,9%-ot tett ki. Az ábrából az is kitűnik, hogy elsősorban a nitrogén műtrágyának volt hatása a sikér mennyiségére.

A búzaliszt sütőipari értékét igen jól jellemzi a farinograf szám. Ennek alakulásáról 9 kísérleti hely átlagában az 5. ábra tájékoztat.

Az évjárat hatása itt is szembetűnő. 1968-ban nemcsak több, hanem jobb minőségű sikért is tartalmazott a búza, mint 1967-ben. 1967-ben a trágyázatlan kontroll termésének farinograf értékszáma 68,8 volt, 70 kg nitrogén hatására 74,8-ra, 105 kg/ha nitrogén hatására 78,6-ra növekedett. 1968-ban a kontroll 83,9 értékéhez képest a 70 kg/ha nitrogénnel trágyázott parcellák minősége 86,4-re, 105 kg/ha nitrogén hatására 88,3-ra növekedett. A minőség-

javulás kétségtelen, de a műtrágyázás a farinograf értékszámot kevésbé befolyásolta, mint a sikértartalmat.

A kísérletekből az is kitűnt, hogy a liszt sütőipari értékét — azonos fajta esetén — elsősorban az időjárás befolyásolja, mégpedig termőtájanként különböző mértékben.



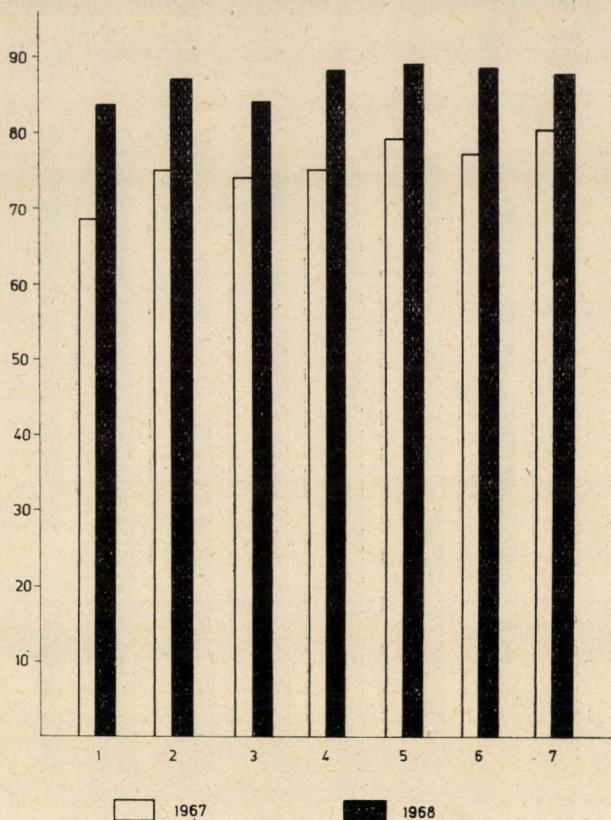
4. ábra. Nitrogén hatása a szárazsíkér %-os mennyiségére Bezostaja 1 búzánál, 1967-ben (9 kísérleti hely átlaga)

Jelmagyarázat:

1 = kontroll, 2 = 70 kg N/ha, 3 = 70 kg N és 70 kg P_2O_5 /ha, 4 = 70 kg N, 70 kg P_2O_5 és 70 kg K_2O /ha, 5 = 105 kg N/ha, 6 = 105 kg N és 70 kg P_2O_5 /ha, 7 = 105 kg N, 70 kg P_2O_5 és 70 kg K_2O /ha

Az intenzív műtrágyázás tehát sokoldalúan befolyásolja a mezőgazdasági termelést. Az utóbbi években a gyakorlatot máris segítő összefüggést tártak fel a hazai kutatók, de még további kiterjedt és sokoldalú vizsgálat szükséges. Kutatási programunkat ilyen megfontolás figyelembevételével dolgoztuk ki. A program a koordinálásáért a Keszthelyi Agrártudományi Egyetem a felelős, de a kutatómunkában úgyszólván valamennyi mezőgazdasági kutatóintézet és egyetem résztvesz. Igen nagy jelentőségűnek tartjuk

a KGST és más államok együttműködésében végzett kísérleteket is, mert így a különböző talaj és éghajlati adottságok között kapott kísérleti eredmények szintetizálásával sok, még nem ismert törvényszerűség tárható fel.



5. ábra. A farinograf értékszám változása (9 kísérleti hely átlaga)

Jelmagyarázat:

1 = kontroll, 2 = 70 kg N/ha, 3 = 70 kg N és 70 kg P_2O_5 /ha, 4 = 70 kg N, 70 kg P_2O_5 és 70 kg K_2O /ha, 5 = 105 kg N/ha, 6 = 105 kg N és 70 kg P_2O_5 /ha, 7 = 105 kg N, 70 kg P_2O_5 és 70 kg K_2O /ha

Az is nyilvánvaló, hogy az érintett összefüggések vizsgálatát az ország valamennyi fontos tájára ki kell terjeszteni. Egy-egy intézet telepén végzett kísérletek alapján feltárt összefüggések nem általánosíthatók az ország egész területére. Éppen ez az egyik alapvető sajátossága — mint a bevezetőben erről említést tettem — a növénytermesztéstani kutatásoknak. Különösen fontos — mert kevésbé feltárt — az intenzív műtrágyázás és az öntözéses gazdálkodás összefüggésének tanulmányozása.

Az egész országra kiterjedő, egységes elvek alapján megtervezett kísérlethálózatra van tehát szükség ahhoz, hogy mezőgazdasági üzeminknek olyan

irányelveket adhassunk, amelyek a különböző természeti környezetben működő és különböző technikai szinten levő gazdaságokat segíthetik az intenzív műtrágyázás nyújtotta lehetőségek hasznosításában.

Az ilyen szellemű kutatás megszervezését négy évvel ezelőtt kezdtük meg. A területileg illetékes kutatóintézetekkel szorosán együttműködve 24 kísérleti telepet szerveztünk. 1970-ben a párt tudománypolitikai irányelveinek és a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium határozatának szellemében tovább bővítettük a kísérleti hálózatot, és szorosabbra fűztük a kapcsolatot a társintézetekkel. Újszerű ebben a kísérletek mérete és szervezettsége mellett az, hogy a kísérletek tervezését, lebonyolítását és értékelését a munkában résztvevő kutatók kollektívája a tapasztalatok, ismeretek, információk és elgondolások egyeztetésével végzi. A kutató-kollektívában számos tudomány képviselői vesznek részt: növénytermesztők, földműveléstant és talajtant művelők, agrokémikusok, biokémikusok, botanikusok, meteorológusok, matematikusok, a műtrágyagyártás, a gépesítés, az agrárgazdaságtan és az üzemtan szakemberei. A számítógépes értékelésben is új módszereket kellett kidolgozni, mivel ilyen jellegű és ilyen volumenű adatfeldolgozásra eddig még nem volt példa a növénytermesztési kutatásokban. Ezért különösen nagy várakozással tekintünk az első négy év eredményét összefoglaló munkára, amelyet ez évben fejezünk be. Az egész kutatói kollektíva teljes egyetértésben és nagy kedvvel látott hozzá négy évvel ezelőtt a közös munkához, és azóta lankadatlan lelkesedéssel, teljes összhangban folyik a kutatás. Ez a legfőbb biztosítéka annak, hogy az élelmiszergazdálkodás fejlesztését megalapozó intenzív műtrágyázás gazdaságos érvényesülését e kutatómunka hatékonyan elő fogja segíteni.