

KANDIDÁTUSI ÉRTEKEZÉS

Aspiránsvezető:

Dr. BOCZ ERNŐ
egyetemi tanár
mg.tudomány doktora

AZ ÖKOLÓGIAI TÉNYEZŐK ÉS A NITROGÉNELLÁTÁS HATÁSA A VIRGÍNIA DOHÁNY HOZAMÁRA ÉS MINŐSÉGÉRE

Készítette:

GONDOLA ISTVÁN
levelező aspiráns

Dohánykutató és Minőségfejlesztő
Intézet

DEBRECEN
1990

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
1. BEVEZETÉS	5.
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	12.
Klímaigény.....	13.
Talajigény.....	18.
Tápanyagigény	20.
2.3.1. A Virginia dohány makrotápelem tartalma és fajlagos igénye.....	20.
2.3.2. A tápelemkoncentrációk és –arányok változása a tenyészidő során.....	22.
2.3.3. A nitrogénellátás hatása a termés hozamra és a minőségre.....	23.
2.4. A környezeti tényezők hatásának elemzése üzemi adatok alapján	25.
3. A VIZSGÁLATOK ANYAGA ÉS MÓDSZEREI.....	29.
3.1. Táblasoros üzemi elemzés	29.
3.2. A makrotápelem tartalom és a fajlagos igény vizsgálata	31.
3.3. Tápelem-dinamika vizsgálatok.....	32.
3.4. A nitrogén műtrágya reakció vizsgálata.....	34.
3.4.1. Egytényezős kísérlet.....	34.
3.4.2. Háromtényezős kísérlet.....	35.
3.4.3. A talaj ásványi nitrogéntartalma és a N műtrágya reakció kapcsolatának vizsgálata.....	36.
3.5. A vizsgálatokban használt analitikai módszerek.....	38.
3.5.1. Növényvizsgálatok	38.
3.5.1.1. Kémiai vizsgálatok.....	38.
3.5.1.2. Fizikai vizsgálatok.....	38.
3.5.2. Talajvizsgálatok.....	39.
3.6. A vizsgálatban szereplő fontosabb Virginia dohányfajták ismertetése.....	39.
4. EREDMÉNYEK ÉS AZOK MEGVITATÁSA.....	41.
4.1. A klíma- és a talajtényezők hatása	41.
4.1.1. A termés hozam és a minőség üzemi táblasoros elemzés alapján.....	41.
4.1.1.1. A változók általános jellemzése.....	41.
4.1.1.2. Az eredményváltozók korrelációs kapcsolatai.....	45.

4.1.1.3.	Faktoranalízis.....	51.
4.1.1.4.	Kétváltozós regresszióvizsgálatok.....	54.
4.1.1.5.	Összefoglalás.....	56.
4.1.2.	A makrotápelem tartalom és a fajlagos tápelem igény.....	58.
4.1.2.1.	A tápelemtartalom változásának vizsgálata varianciaanalízissel.....	58.
4.1.2.2.	A tápelemtartalom változásának vizsgálata faktoranalízissel.....	62.
4.1.2.3.	Összefoglalás.....	66.
4.1.3.	Tápelem-dinamika.....	67.
4.1.3.1.	Az elemkoncentrációk és –arányok változása a tenyészidő során.....	67.
4.1.3.2.	A tápelemellátottsági határértékek meghatározása.....	71.
4.1.3.3.	Összefoglalás.....	73.
4.2.	A nitrogén műtrágyareakció általános jellemzése.....	75.
4.2.1.	Az értékmérő tulajdonságok változása a nitrogén műtrágyaszint függvényében.....	75.
4.2.2.	Összefoglalás.....	80.
4.3.	Az értékmérő tulajdonságok változása a nitrogén műtrágyaszint, a tetejezés és a termesztés éve függvényében.....	81.
4.3.1.	A nitrogén műtrágyázás hatása.....	82.
4.3.2.	A tetejezés hatása.....	87.
4.3.3.	A termesztés évének hatása.....	89.
4.3.4.	Összefoglalás.....	92.
4.4.	A nitrogénműtrágya reakció a talaj ásványi nitrogéntartalmának függvényében.....	93.
4.4.1.	1985-1988. évi kísérlet.....	93.
4.4.2.	1989. évi kísérlet.....	97.
4.4.3.	Összefoglalás.....	99.
5.	ÖSSZEFOGLALÁS, KÖVETKEZTETÉSEK.....	101.
5.1.	Új tudományos eredmények.....	101.
5.2.	A gyakorlatnak átadható eredmények.....	104.
	IRODALOM.....	106.
	FÜGGELÉK	

1. BEVEZETÉS

A dohány (*Nicotiana tabacum* L.) kis területen termesztett szántóföldi kultúra. A világ dohánytermesztése kb. 4,5 millió hektárt foglal el, ami az összes szántóterület 0,06 %-a. Ez a részarány Magyarországon sem éri el a 0,2 %-ot, évi 10 ezer hektár körüli szántóterülettel. A dohánynövény gazdasági jelentősége azonban ennél lényegesen nagyobb mind a hazai, mind a nemzetközi összehasonlításban, hiszen

- az elért termelési érték a szántóterületi arányt többszörösen felülmúlja és nagy jövedelmet biztosít,
- a dohánytermékek forgalmazásából jelentős állami adóbevételek származnak.

Rendszertanilag a dohány a *Solanaceae* család *Nicotiana* nemzetségébe tartozik. Az e nemzetségben eddig leírt több mint 60 faj (GOODSPEED 1954) közül csupán a *N. tabacum* rendelkezik gazdasági jelentőséggel.

A *N. tabacum* fajt Közép- és Dél-Amerika őslakói évszázadokon át kultúrnövényként hasznosították. A dohánynövény írott története Amerika felfedezésével kezdődött. A dohány termesztése és fogyasztása – az ellene folytatott küzdelem ellenére – rövid idő alatt elterjedt az egész világon.

A *N. tabacum* fajon belül számos típus különböztethető meg. A mai típusok kialakulásában történetileg meghatározó szerepet játszott – a termesztés területi terjedésével párhuzamosan – az ökológiai hatások érvényesülése.

Az adott felhasználási célnak alárendelt nemesítési irány, az ehhez kapcsolt termesztési mód, az eltérő talaj- és klímaviszonyok egymástól jellegzetesen eltérő változatok kialakulását okozták. A különböző dohánytípusok az egyes dohánytermékekben (cigaretta, szivar, vágott dohány, rágó dohány, burnót) különféle arányú keverékként jelennek meg, melynek pontos összetételét a gyártási receptúra rögzíti. A dohánytípusok általában nem helyettesíthetik egymást az egyes termékekben. A világon termesztett fő dohánytípusok a következők:

- mesterséges szárítású (Virgínia),
- természetes szárításúak
 - un. világos, pl. Burley, Maryland,
 - un. sötét, pl. Kentucky, vagy a franciaországi „tabac noir”,
 - szivar,
- tűzön szárított,
- keleti (orientális), kislevelű dohányok.

Magyarország ökológiai adottságai a keleti dohányok kivételével valamennyi típus termesztését lehetővé teszik.

A különböző dohányzási formák közül a világon – 90 % feletti részarányával – a cigarettafogyasztás vezet. Magyarországon ez az arány 99 %. A cigaretták receptúrájának

összetevői a mesterséges és természetes szárítású, valamint a keleti dohányok. Az amerikai eredetű, de ma már a világ szinte valamennyi országában gyártott blend típusú cigaretták e három dohánytípus különböző arányú keverékéből készülnek.

Hazánkban az egy főre számított éves dohányfogyasztás az 1980-as évek elején 2,8 kg, amivel a biológiai telítettség szintjét elérte. A továbbiakban – részben az egészségügyi propaganda hatására – a fogyasztás lassú csökkenése várható.

A dohányárak hazai nyersanyag-szükségletének átlagosan 25 %-át teszik ki a Virgínia dohányok (BORSOS 1986). Szántóterületi részarányuk ugyanakkor eléri, egyes években meghaladja az 50 %-ot (1. ábra), mivel alacsonyabb potenciális termőképességük miatt a többi típushoz képest nagyobb a területarány igényük.

A Virgínia dohányt az 1930-as évek óta termesztik Magyarországon. A terméshozam az 1980-as évek kezdetéig országos átlagban 1 t/ha alatt maradt, ami rendkívül alacsony, ha összehasonlítjuk a vezető dohánytermesztő országok 2,0-2,5 t/ha termésszintjével. Ezen a téren a nagyüzemesítés, majd az 1971-től megindult gépesítés és komplex termelésfejlesztés egyaránt eredménytelen maradt. Nagyfokú kézimunka igénye miatt a dohányt nagyüzemi keretek között is döntően kisüzemi jelleggel termelték. A gépesítés nyomán nőtt ugyan a termesztési színvonal, a kézimunka igény azonban nem csökkent számottevően. Átütő eredményt az 1980-as évek elején megindult mélyreható változások hoztak. Gyors ütemű és gyökeres fajtaváltás kezdődött, amelyet egyidejűleg a termeszítők átrétegződése kísért. A dohányt a nagyüzemek helyett ma már ismét egyéni termelők, valamint a nagyüzemek által integrált kistermelők termesztik. Ennek eredményeként tovább javult a termesztési színvonal, s növekedtek és viszonylag magas szinten stabilizálódtak a terméshozamok. Ennek következtében a dohányszükséglet kisebb területen termeszthető meg országosan (2. ábra). A kedvező tendenciának nem mond ellent az sem, hogy 1989-ben és 1990-ben az országos vírusfertőzés és a kedvezőtlen időjárás miatt a terméshozam a korábbi évekhez képest alacsony volt.

A termesztés eredményességét, vagyis a termeszítő által realizált jövedelmet a minőség és a hozam megközelítőleg azonos súllyal alakítja.

A dohánylevél minősége relatív fogalom, megítélése időben és földrajzilag is változhat. TSO és GORI (1975) szerint a minőség a főbb tulajdonságok olyan együttese, mely adott helyen és időben megfelel a felhasználók igényeinek. A minőség így nem más, mint a felhasználásra való alkalmasság. Aszerint azonban, hogy a felhasználón a fogyasztót vagy a feldolgozót értjük, változhat az egyes minőségi tulajdonságok megítélése. A fogyasztó főbb minőségi elvárásai a dohánytermékkel szemben a megfelelő íz, a lehető legkisebb egészségkárosító hatás, a minőségi állandóság és a kedvező külső megjelenés. A gyártó oldaláról a legfontosabb minőségi szempont a nyersanyag feldolgozhatósága és a feldolgozás hatékonysága. Emellett nem hagyhatja figyelmen kívül a fogyasztói igényeket sem, hiszen a gyártás elsődleges célja ezek kielégítése. Tekintve, hogy az ízt kémiai úton ma még nem

tudjuk mérni, a gyártás és a fejlesztés során a különböző analitikai vizsgálatok mellett elengedhetetlen az érzékszervi elbírálás. A fogyasztó és a gyártó minőségi követelményeit az országoként változó értékesítési szabványok közvetítik a termesztő felé. A szabványban körülírt minőségi osztályok, és az ehhez kapcsolódó értékesítési ár a szárított dohánylevélre, mint nyersanyagra vonatkozóan többé-kevésbé jól megjelenítik a feldolgozóipar értékítéletét.

A Virgínia száraz dohány különböző minőségi osztályai között hazánkban jelentős a felvásárlási árkülönbség. A legjobb minőségi osztály felvásárlási ára 1989-ben több mint 500 %-kal volt magasabb, mint a leggyengébb osztályé. A minőséghez igazodó felvásárlási ár ezért – a hozam mellett – a termelési érték fontos összetevője.

A minőségjavításnak különös jelentőséget ad napjainkban az a körülmény, hogy a hazai dohányfogyasztás várható mérséklődése mellett a termesztés és a gyártás szinten tartása, esetleg növelése exportorientált fejlesztést igényel. Ennek döntő eleme az exportérdekeknek alávetett minőségjavítás.

A Virgínia dohányok terméshozamának és minőségének évenkénti ingadozása közismert. Ugyanazon dohányfajta esetében is, változatlan talajviszonyok és termesztési mód mellett, az időjárás évenkénti változása jelentős mértékben módosítja a dohánylevél fizikai és kémiai tulajdonságait. A dohánytermékek minőségének állandó szinten tartása ezért különböző évekből származó fermentált alapanyag egyidejű készletezését követeli meg. A minőség évenkénti ingadozásának mérséklése fontos fogyasztói, valamint export érdek.

A minőség alakításában a biológiai alapok (genotípus) mellett az ökológiai hatások és a termesztési tényezők egyaránt szerepet kapnak. Néhány évtizedre visszatekintve a dohánytermesztésünk történetében megállapíthatjuk, hogy valahányszor előtérbe került a minőség kérdése, egyidejűleg az ökológiai tényezők szerepére is ráirányult a figyelem (BERÉNYI 1937, HAUSER 1956, MÓGER 1957, 1982, HALÁSZ *et al.* 1981, GONDOLA 1988, 1989, 1990).

Az elmúlt évtizedekben kialakult tájtermesztési hagyományainknak megfelelően napjainkban mind a Virgínia, mind a természetes szárítású dohányokat rendkívül elszórt területi eloszlásban, különféle típusú, tulajdonságú talajokon termesztik. A Virgínia dohányt termesztő körzetek – e típus talajigényével összhangban – hagyományosan az Észak-Tiszántúl, Dél-Dunántúl és a Hevesi homokhát savanyú, valamint a Duna-Tisza köze meszes homoktalajain alakultak ki. E talajok alacsony szerves anyag tartalma – okszerű műtrágya kiegészítéssel – lehetővé teszi az elvárásoknak megfelelő minőségű nyersanyag előállítását. Elszórtan réti, sőt mezőségi talajokon is találkozunk Virgínia dohányjal. Ezek a területeken a termesztés sikerének kulcsa a helyes nitrogén ellátás. A korábbi nagyüzemi táblák arányának csökkenése, a kistermelők számának növekedése fokozza a termesztésbe vont talajok változékonyságát.

Magyarország „történelmi dohánytermesztő vidékei” közül a Nyírséget uraló Szabolcs-Szatmár-Bereg megyére jut az országos dohánytermő terület fele, sőt még több, ha ide számítjuk a Nyírség Hajdú-Bihar megyei nyúlványát (3. ábra). A Nyírség nagy termőterületi részaránya a táj kedvező ökológiai adottságaira utal.

Az eddigi hazai ökológiai vizsgálatok a környezeti tényezők hatását nagyjából csak a terméshozammal hozták összefüggésbe. Ebből fakad, hogy a dohány ökológiai igényének ismerete ma még túl általános.

Az ökológiai igény alaposabb megismeréséhez az ökológiai hatások mélyebb elemzése, a hozam – minőség – környezet kapcsolatrendszer összefüggéseinek feltárása szükséges.

A Virgínia dohánytermesztés további fejlődése alapvetően a fajtaváltástól, a termőhelyi adottságok és a fajták igényeinek összehangolásától, valamint a termesztéstechnológiai kritériumok betartásától függ. Jó minőségű, és ezzel együtt nagy értékű Virgínia dohány a többi típushoz képest sokkal igényesebb technológiával nyerhető. A termesztéstechnológia egyik meghatározó eleme e dohánynál a tápanyagellátás, ezen belül elsősorban a pontosan adagolt nitrogén műtrágya.

A Virgínia dohányok leveleit egyedi életkoruknak megfelelő sorrendben a „technológiai érettség” állapotában takarítják be. A technológiai érettség élettanilag a szenescencia kezdeti szakaszának felel meg, s ezt a gyakorlott termesztő a szemmel is jól látható külső jelekből megbízhatóan felismeri. A levél kémiai és fizikai tulajdonságaiban is tükröződő minőség szorosan összefügg a betakarításkori érett állapottal. Csak az érett állapotban betakarított dohánylevél tekinthető kémiaiilag kiegyensúlyozottnak, vagyis ekkor alakul ki az érzékszervi minőséget javító szénhidrátok, és az azt rontó nitrogénvegyületek közötti optimális arány.

A levelek érését, így végső soron a minőségét a fiziológiai életkoron túl számos környezeti és termesztési tényező befolyásolja. A környezeti tényezők közül hazánkban a csapadék mennyisége és főként eloszlása, a termesztési tényezők közül pedig a nitrogénnel való ellátottság mértéke a meghatározó. A víz- és nitrogén ellátottság együtt döntő módon befolyásolja a termesztés eredményességét, valamint a nyersanyag feldolgozóipari értékét.

A Virgínia dohánytermesztés sajátossága, hogy a legnagyobb termés és a legjobb minőség tápanyag-ellátottsági optimumai nem esnek egybe.

Mindez érthetővé teszi, hogy a hozam és a minőség összhangjának megteremtéséhez elengedhetetlen a termesztési helyhez és a dohányfajtahoz igazodó, a tápanyagmérlegre és a helyi tapasztalatokra egyaránt támaszkodó műtrágyázási szaktanácsadás. Hazai dohánytermesztésünkben ugyanakkor a tápanyagmérleg szerinti műtrágyázás nem terjedt el széleskörűen, ehelyett általános a helyi tapasztalatokon nyugvó „irányszámok”, trágyázási normák használata. Különböző okok mellett ez nyilván összefügg a mérlegmódszer megbízhatóságának elégtelenségével: nem rendelkezünk teljes körű ismerettel hazai

dohányfajtáink tápelem-tartalmáról, fajlagos tápelem-igényéről, s nem ismert, hogy számolnunk kell-e fajtakülönbséggel a Virgínia dohány fajlagos igénye és műtrágya reakciója terén. Ugyancsak hiányzanak az adataink a tápelem-ellátottság tenyésztés során történő diagnosztizálásához. A mérlegmódszer alkalmazásakor gyakori pontatlanság forrása a N műtrágya igény humusztartalom szerinti meghatározása is.

Az előzményeket figyelembe véve, a kutatómunka célkitűzéseit az alábbiakban határoztuk meg:

- a környezeti tényezők és a főbb értékmérő tulajdonságok közötti összefüggés feltárása,
- a Virgínia dohányok fajlagos makrotápelem igényének meghatározása, különös tekintettel az ökológiai hatásokra és a fajtakülönbségre,
- a diagnosztikai célú növényanalízis tápelem ellátottsági határértékeinek és alkalmazási módjának megállapítása,
- a hazai Virgínia dohányfajták nitrogén műtrágya reakciójának meghatározása,
- a nitrogén műtrágyaigény számítás pontosabb módszerének megalapozása a talaj ásványi nitrogéntartalmának figyelembe vételével.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az ökológia fogalmán többnyire az élővilág és az élettelen tényezők közötti kölcsönkapcsolatokat, az élőlények és környezetük bonyolult egymásra hatásának egészét értjük (JAKUCS *et al.* 1984). Az ökológiai tényezők közé sorolhatjuk mindazokat a tényezőket, melyek az élő egyedet kívülről érik, és befolyásolják fenotípusos megjelenését. A kultúrnövényre ható környezeti tényezők a földrajzi, természeti viszonyok mellett így magukba foglalják az ember által létrehozott tényezőket is.

A környezeti tényezőket az alábbi csoportokra oszthatjuk:

- a termőtáj földrajzi helye,
- domborzat,
- vízrajzi viszonyok,
- talajtani viszonyok,
- klimatikus viszonyok,
- emberi tevékenység.

A leginkább változékony ökológiai faktor a klíma. Az egyes klímaelemek (sugárzás, hőmérséklet, csapadék, páratartalom stb.) jelentős súllyal befolyásolják a terméshozamot és a többi értékmérő tulajdonságot. Egy-egy földrajzi táj adott kultúrnövény termesztésére alkalmas vagy alkalmatlan voltát a talajtényező és a klimatikus viszonyok együtt határozzák meg.

A természeti tényezők önmagukban általában csak mérsékelt produkcióra teszik képessé a növényt. A produkció növelését szolgálja az emberi tevékenység, mely a növénytermesztési gyakorlatban a termesztéstechnológia egyes elemeiként jelenik meg.

A dohánynövény morfológiai és élettani sajátosságainál fogva élénken reagál a környezeti tényezőkre. Különböző környezeti és termesztési feltételek mellett külső megjelenésben és beltartalomban igen eltérő nyersanyagot kapunk. A hozam és a minőség, valamint az adott helyen érvényesülő ökológiai tényezők közötti szoros kapcsolat különböző okokkal magyarázható.

- A dohánynövénynél a hasznosított „termést” a környezeti tényezőkre leginkább érzékeny szerv, a levél képezi.
- A dohány sekélyen gyökerezik. Mint kétszikű növény főgyökér-rendszert fejleszt, mely kiültetéskor elszakad, s a szántóföldön az egyszikűek mellégyökér-rendszeréhez hasonló gyökérforma jön létre. Bár egyes gyökérágak 100 cm talajmélységet is elérhetnek, a gyökértömeg túlnyomó része, mintegy 90-95 %-a a felső 25-30 cm-es talajrétegben található (CHOUTEAU 1959). Aránylag csekély így az a talajtér fogat, amit e növény gyökérzete behálóz. A felső, sekély réteg –

különösen laza talajokon – erősen ki van téve a rövid távú időjárási hatásoknak, elsősorban a hőmérséklet- és nedvességviszonyoknak.

- A dohány rövid idő alatt nagy tömegű szárazanyagot halmoz fel, s a gyarapodás legintenzívebb szakasza hazai viszonyaink között június és július hónap. A hozamot lényegében e két hónap klimatikus viszonyai határozzák meg, a minőséget pedig a tenyészidő második részének időjárása is alakítja.

A továbbiakban a dohánynövény ökológiai igényét a klíma, a talaj, és a termesztéstechnológia, ezen belül a nitrogén ellátás tükrében vizsgálom.

2.1. Klímaigény

Származását tekintve a dohány melegégyévi növény, nagyfokú alkalmazkodóképessége folytán azonban a világ szinte valamennyi részén termesztik. Az északi szélesség 55. és a déli szélesség 40. foka között, eltérő éghajlati- és talajadottságok mellett, a legtöbb országban megtalálható. A környezeti tényezők függvényében változik a szöveti minőség, az aromatikus jelleg, a beltartalom és a termés hozam is. Jó minőségű levél csak meghatározott, dohánytípusonként változó környezeti feltételek mellett termeszthető. Az éghajlati elemek közül a hőmérséklet és a vízellátottság szerepe a meghatározó.

A dohány szántóföldi tenyészideje a többi kultúrnövényhez képest aránylag rövid, s a helyi klimatikus viszonyoktól függően tág határok között, 60-70 naptól akár 130-140 napig is változhat.

Az egyes dohánytípusok valamennyi tulajdonságukban a környezethez való alkalmazkodást tükrözik, s ebből fakad a gyártásban betöltött különböző szerepük is.

A dohánymag csírázásának legkedvezőbb hőmérséklete 25-30 °C közötti, az optimum 27 °C (MÁNDY 1953). Tekintve, hogy a dohánynövényt a szántóföldre való ültetést megelőzően kb. 8 héten át palántaágyban előnevelik, a vegetáció kezdetén a klímaelemek befolyásoló szerepe csekély. A szántóföldi kiültetés (palántázás) után, az intenzív vegetatív fejlődés időszakában a hajtásnövekedés alsó kardinális hőmérséklete 10-12 °C, az optimum 27 °C körüli. 38 °C fölötti léghőmérsékleten az erős napsütés már károsíthatja a fiatal leveleket, különösen ha a vízellátás elégtelen. A tapasztalatok szerint ugyanakkor a dohány a vegetációs időszak kezdetén, valamint a levélérés idején rövid ideig (-)1 – (-)2 °C hőmérsékletet is károsodás nélkül elvisel.

A Virginia dohány vízigénye közepesnek tekinthető. A jelenleg termesztett fajták vízfelhasználása öntözött körülmények között – fajtától és évjárártól függően – 380-450 mm közötti (SZALÓKI 1986, 1987, 1988). Különösen nagy a vízigény a vegetatív fejlődés intenzív szakaszában, az 50 cm-es növénymagasság elérésétől a virágzás kezdetéig. Hazai viszonyaink között ez az időszak június-július hónapban jelentkezik (MÓGER és GÁTI 1972).

Az időjárási elemek kapcsolódási módja évenként eltérő, így a termés hozam és a minőség az egyik évről a másikra jelentősen változik. HALÁSZ *et al.* (1981) és NAGY *et al.* (1985) vizsgálatában különböző Virgínia dohányfajták a meleg, aszályos, valamint a hűvös, csapadékos évben egyaránt jelentős termés csökkenést mutattak. Ezekben a vizsgálatokban kapott évjárat x fajta kölcsönhatás dohányfajtáink eltérő érzékenységre utal. Szemléletesen nyomon követhető az „évhatás” a levelek beltartalmi összetételének változásával (GONDOLA 1990a). Az F1. táblázat a tenyészidő időjárását mutatja Debrecen-Pallagon 1979-ben, 1980-ban és 1981-ben. Ennek megfelelően a Nyírségi 76 dohányfajta termés hozama, leveleinek alkaloid-, össznitrogén- és redukáló cukor tartalma az F2. táblázatban bemutatott módon változott. Látható, hogy 1980-ban nedves, 1981-ben pedig száraz évhatást tükröz a beltartalom.

Számos más vizsgálat is igazolja, hogy a vízellátottság csökkenésével nő a nikotin, és a minőséget rontó egyéb nitrogénvegyületek koncentrációja a dohánylevélben (van BAVEL 1953, SCHMID 1967, LOCHE 1969, GAINES *et al.* 1983). A nikotintartalom emelkedésének nyilvánvaló oka, hogy száraz körülmények között a növény nagyobb gyökértömeget fejleszt, s minthogy a nikotinszintézis helye a gyökér, e vegyület nagyobb mennyiségben képződik. A nitrogéntartalom emelkedése száraz viszonyok mellett ugyancsak a nagyobb gyökértömeggel magyarázható, de okként meg kell említeni még, hogy a talaj ásványi nitrogéntartalmának a kimosódása kisebb mértékű, valamint hogy a képződött kisebb növénytömegben „feldúsul” a talajból fölvetett nitrogén adott mennyisége. A szénhidrátok koncentrációja a nitrogénvegyületekével általában ellentétes irányban változik, esetenként igen szoros a negatív kapcsolat (WOLTZ *et al.* 1948). COLLINS *et al.* (1965), valamint GAINES *et al.* (1983) vizsgálata során a hozamra, minőségre és a beltartalomra gyakorolt évjáráthatás fajtától függetlenül azonos irányú és közel azonos mértékű volt.

Fontos megemlíteni, hogy a levél beltartalmi összetétele a betakarítás időpontjától, így az érettségi foktól függően is változik. MOSELEY (1963) és WALKER (1968a) szerint a technológiai érettség állapotát követően csökken a klorofill és az összes nitrogén mennyisége, nő az alkaloid- és egy bizonyos határig a cukortartalom.

Az évhatás és a termés hozam kapcsolatát vizsgálva BERÉNYI (1937) 12 éves adatsort elemezve megállapította, hogy a Szabolcsi dohány termés hozama pozitív összefüggésben állt a tenyészidő középhőmérsékletével, ezen belül különösen a júniusi és a júliusi középhőmérséklettel. Május kivételével a tenyészidő valamennyi hónapjának csapadékösszege negatív irányban korrelált a hozammal.

WELCH (1964) 28 éves adatsort értékelve megállapította, hogy a csapadék és a hőmérséklet egyaránt pozitív irányban hatott a termés hozamra és együttesen 92 %-os súllyal befolyásolták a Virgínia dohány évenkénti termésingadozását az Egyesült Államokban.

Hazai szerzőink az 1950-es években jelentős munkát végeztek a dohánytermesztés ökológiai alapokon történő kiterjesztésében. Céljuk a dohány tájtermesztés megalapozása, a termesztési- és fajtakörzetek kialakítása volt. Munkamódszerük a következő lépésekből állt:

- a dohányfajták (típusok) ökológiai igényének feltárása,
- a történelmileg kialakult dohánytermesztési tájaink adottságainak felmérése,
- az igények és az adottságok egybevetése alapján a termesztési körzetek meghatározása.

A növény igényét azonosnak véve az eredeti termesztési hely (USA keleti partvidék) adottságaival, HAUSER (1957) és MÓGER (1957a, 1958) részletes tanulmányban elemzi hazai Virgínia termesztési lehetőségeinket. Véleményük szerint megfelelő minőségű Virgínia dohány csak olyan területen termeszthető, melynek természeti adottságai megközelítik az eredeti termesztési hely adottságait.

Az USA Virgíniát termeszto vidékein a vegetációs időszakban az átlagos havi középhőmérséklet 25 °C körüli, a csapadék pedig meghaladja a havi 100 mm-t. Minthogy a csapadék tér- és időbeli eloszlása kedvező, a termésbiztonság magas. A levegő magas relatív páratartalma szintén hozzájárul a megfelelő minőségű levélanyag kifejlődéséhez.

MÓGER (1957a) szerint a Virgínia dohánynövény klimatikus igénye akkor kielégített, ha a tenyészidő három hónapjának (június, július, augusztus) középhőmérséklete eléri a 20 °C-t, a csapadékösszeg pedig ugyanezen időszak alatt 200 mm körüli, s egyenletes eloszlású. Ezek a feltételek hazánkban az évek és a termesztési tájak többségében részben adottak.

MÓGER (1981, 1982) felhívja a figyelmet a Virgínia dohány erős ökológiai érzékenységre, amit bizonyít a jelentős terméshozam-ingadozás, a szélső értékek, valamint a termesztési helyek közötti nagy eltérés. Megállapítja, hogy a dohány termésbiztonsága lényegesen rosszabb, mint a gabonaféléké, és megközelítőleg a burgonyáéval azonos. Éghajlati adottságaink összességükben kedvezőek a dohánytermesztésre, de számítani kell arra, hogy egy-egy időjárási elem (főleg a csapadék) kedvezőtlen eloszlása, ingadozása veszélyezteti a termésbiztonságot. Egy adott agroökológiai körzeten belül a dohánytermés, valamint a minőség ingadozását döntően a klimatikus tényezők változásai határozzák meg. 30 éves adatsort elemezve a legszembetűnőbb eredmény a Virgínia terméshozama és a csapadék mennyisége közötti negatív összefüggés volt. A WELCH (1964) megállapításától eltérő összefüggést MÓGER azzal magyarázza, hogy hazai klimatikus viszonyaink között a nagyon csapadékos időszakot általában alacsony hőmérséklet kíséri. Összetettségénél fogva az időjárás hatása nehezen fejezhető ki számszerűen. MÓGER (1981) beszámol arról, hogy a két klimatikus tényező (csapadék és hőmérséklet) és a termés kapcsolatát külön-külön elemezve nem kapott szoros összefüggést. A két fontos időjárási tényezőt magában egyesítő ún. SZELJANYINOV-féle hidrotermikus koefficiens (K) segítségével ugyanakkor bizonyos mértékű kapcsolatrendszer jellemezhető. Nyíregyháza körzetében 30 éves adatsort vizsgálva megállapította, hogy ha az összefüggés nem is szoros, jellegzetes tendenciákra fel lehet figyelni: így magas „K” értékekhez általában alacsony termésátlag tartozik. A Virgínia

dohány termésátlaga akkor haladja meg számottevően a sokévi átlagot, ha a „K” érték 1 körüli, vagyis a nagyobb csapadék értékhez magasabb hőösszeg társul, vagy kevesebb ugyan a csapadék, de nincs szélsőségesen meleg idő.

A minőség és a „K” érték kapcsolatáról a szerző nem tesz említést.

2.2 Talajigény

A Virginia dohány talajigényével foglalkozó tudományos publikációk száma kevés. Általánosan ismert, hogy ez a dohánytípus a homokos vályog, vályogos homoktalajokon termesztendő a legeredményesebben. Az ennél finomabb szerkezetű, kötöttebb talajokon magas hozam várható, azonban a túlzott nitrogén ellátottság károsan hat a minőségre. Homoktalajokon alacsonyabb a hozam, és szélsőséges esetekben a minőség is gyenge, mert a túl laza talajszerkezet nem biztosít megfelelő víz- és tápanyag ellátottságot.

Az eredeti termesztési helyen laza szerkezetű, kevés (1-2 %) humuszt tartalmazó homok, vályogos homoktalajon termesztik a Virginia dohányt. E talajok a szántott rétegben meszet nem, vagy csak kis mennyiségben tartalmaznak, kémhatásuk savanyú (pH 5,0-6,5).

HAUSER (1956) szerint a savanyú, mészmentes, tápanyagban szegény homoktalajok adják a legjobb Virginia nyersanyagot. A szerző határozott összefüggést lát a talajok kémiai reakciója és a termesztett Virginia nyersáru minősége között.

Amennyiben a Virginia dohányok talajigényét azonosnak tekintjük az eredeti termesztési hely viszonyaival, úgy hazai adottságaink – HAUSER (1957) szerint – a legkedvezőbbek a Nyírségben, az Északi Dombvidék Hevesi homokhátján, valamint a Duna-Tisza közén és a Somogyi homokháton.

A Virginia dohány termesztésére alkalmasnak tartott körzeteket HAUSER a természeti adottságok és az ipari szárítótelepeken 1951-1955 között elért minőség alapján rangsorolta. Eszerint

- I. rendű termőhely a nyírbátori dohánybeváltó üzem területe,
- II. rendű termőhely a kápolnai és a debreceni üzem területe, de ehhez hasonló még a nagykállói, a kisvárdai, a nyíregyházi, és a nagyatádi körzet is,
- III. rendű termőhelynek minősíthető a jászberényi üzem területe, melynek talaj- és klímaviszonyai a Virginia dohány termesztésére kevésbé alkalmasak.
- IV. rendű termőhely a Duna-Tisza köze. Ebben a térségben – a szerző szerint – egyrészt a száraz éghajlat, másrészt a talaj lúgos kémhatása az a körülmény, ami a Virginia dohány termesztése ellen szól.

MÓGER (1957a) szerint valamennyi vizsgált körzetben rendelkezünk olyan laza szerkezetű, kevés humuszt és nitrogént tartalmazó homok-, homokos vályogtalajjal, mely alkalmas minőségi cigarettadohány termesztésére. A feladat csupán az, hogy dohányfajtáink igénye szerint válasszuk ki a területet.

EÖRSSY (1973) elfogadja HAUSER (1957) nézetét a Virgínia termesztési körzetek rangsorolásáról. Helyesen állapítja meg ugyanakkor, hogy „A Virgínia termesztésre alkalmas és alkalmatlan körzetek nem különíthetők el pontos határvonallal”. Egy-egy község határában táblánként kell minősíteni a talajt, hogy alkalmas-e Virgínia termesztésre.

2.3. Tápanyagigény

2.3.1. A Virgínia dohány makrotápelem tartalma és fajlagos igénye

Ismeretes, hogy a növény, vagy növényi szerv tápelem tartalma a genetikai meghatározottságon és az egyedi életkoron túl számos környezeti hatástól függ. Ez utóbbiak közül dohány esetében a leginkább tanulmányozott a tápanyagellátás szintje és a levél tápelem tartalma közötti kapcsolat.

Egybehangzó megállapítások szerint a nitrogén tápanyagellátás fokozásával bármely típusú és fajtájú dohány leveleinek nitrogéntartalma nő, emellett módosul más tápelemek koncentrációja és a tápelemek aránya (KITREL *et al.* 1975, MYLONAS *et al.* 1981, CHOUTEAU *et al.* 1969, ATKINSON *et al.* 1969, JONES és TRAMEL 1979, McKEE 1978, AYCOCK és McKEE 1979, ELLIOT 1970, ELLIOT és COURT 1978). A növekvő kálium műtrágya adagok hatására szignifikánsan nőtt a levelek K tartalma, s a növekedés káliumban szegény talajon kifejezettebb volt (LOCHE 1969, PETERSON 1964, ATKINSON és SIMS 1973, MYLONAS *et al.* 1981, MYLONAS és NTZANI 1984, ATKINSON *et al.* 1962).

A káliumtartalom emelkedését a kalciumtartalom általános, és a nitrogéntartalom esetenkénti csökkenése kísérte. LOCHE (1969) szoros pozitív összefüggést mutatott ki a talaj természetes káliumszolgáltató képessége, valamint a levél káliumtartalma és minősége között.

A foszforműtrágya szint emelésére kevésbé érzékenyen reagál a dohánynövény. Különböző adagú foszforműtrágya kezelésekre csak esetenként, alacsony foszfortartalmú talajon változott szignifikánsan a levél foszfortartalma (LOCHE 1969, ATKINSON és SIMS 1973, LOLAS *et al.* 1979, WHITTY *et al.* 1966). A dohányfajták között a foszfortartalom nem mutatott változékonyságot (ATKINSON és SIMS 1973).

A dohánynövény ökológiai érzékenységét mutatja, hogy a termesztési hely és az időjárás (évhatás) az ide vonatkozó vizsgálatok többségében szignifikáns módon befolyásolta a levél tápelem-tartalmát (LOLAS *et al.* 1979, AYCOCK és McKEE 1979, ATKINSON *et al.* 1962, CHAPLIN *et al.* 1962, BOWMAN 1972, ELLIOT 1970, BOWMAN és NICHOLS 1968, BOWMAN 1970, COLLINS *et al.* 1965, NIELSEN és COLLINS 1985, ELLIOT 1968). A leginkább változékonynak a N, K és Ca, a legkevésbé változékonynak pedig a P mutatkozott. Esetenként fajtakülönbségek is jelentkeztek, úgy a Virgínia, mint a Burley fajtacsoporton belül.

Viszonylag kevés a terméssel kivont tápanyagok mennyiségére, valamint a fajlagos tápelem-igényre utaló cikkek száma. Ez a körülmény azzal magyarázható, hogy a világ dohánytermesztésében a tápanyagmérleg szerinti műtrágyázás nem terjedt el széleskörűen, ehelyett általános a helyi tapasztalatokon nyugvó „irányszámok”, trágyázási normák használata.

A tápanyagmérleg-számítás egyik kiinduló eleme a terméssel kivont tápanyagmennyiség meghatározása, amit – a gyakorlat számára elfogadható pontossággal – a fajlagos tápanyagigényből vezethetünk le.

A fajlagos igényre vonatkozó, aránylag kevés publikáció egymástól erősen eltérő adatokat szolgáltat. A vizsgálatok közös jellemzője, hogy csak a föld feletti részek tápanyagtartalmát veszik számításba. MEISSNER (in: ZUCKER 1935) adatai szerint a németországi dohányok fajlagos igénye (kg/t szárított dohánylevél és a hozzátartozó melléktermés): 52,6 kg N/t, 13,2 kg P₂O₅/t, és 61,1 kg K₂O/t. GARNER (in: GISQUET és HITIER 1951) szerint az amerikai dohányok fajlagos igénye Virgínia típusú cigarettadohányok esetében 46,6 kg N/t, 8,3 kg P₂O₅/t és 48,4 kg K₂O/t, szivarboríték céljára termesztett dohányoknál 66,7 kg N/t, 10,6 kg P₂O₅/t és 90,7 kg K₂O/t.

A franciaországi barna cigarettadohányok fajlagos igénye 75 kg N/t, 16 kg P₂O₅/t és 124 kg K₂O/t (GISQUET és HITIER 1951).

A hazai szakirodalomban az alábbi értékeket találjuk (kg/t szárított dohánylevél): GÁTI és GEBRI (1974) szerint 40 kg N/t, 20 kg P₂O₅/t és 90 kg K₂O/t; SARKADI (1975) szerint 45 kg N/t, 15 kg P₂O₅/t, 80 kg K₂O/t; BOCZ (1976) szerint 40-60 kg N/t, 25 kg P₂O₅/t, 80-90 kg K₂O/t; BÚZÁS és FEKETE (1979) szerint 45 kg N/t, 15 kg P₂O₅/t, 80 kg K₂O/t; MÓGER (1983) szerint 35-40 kg N/t, 15-20 kg P₂O₅/t, 80-90 kg K₂O/t; BÚZÁS (1983) szerint 40 kg N/t, 20 kg P₂O₅/t és 90 kg K₂O/t.

A hazai adatokból nem derül ki, hogy azok Virgínia, Burley vagy egyéb típusú nagylevelű dohányokra vonatkoznak-e.

SARKADI (1975) – az őszi búza tápelem-tartalmának és fajlagos tápanyagigényének változékonyságáról készített – tanulmányából kitűnik, hogy a fajlagos igény nem abszolút, mert a genotípus mellett a környezeti tényezők azt jelentős mértékben módosíthatják.

2.3.2. A tápelem koncentrációk- és arányok változása a tenyésztés során

A tenyésztés során a tápláltsági állapot megítélésére esetenként a vizuális diagnózis is alkalmazható, azonban e módszer – egyszerűsége mellett – számos hátránnyal rendelkezik (BERGMAN 1979). Ezek közül meg kell említeni, hogy alkalmazása rendkívül nagy gyakorlatot, tapasztalatot igényel, emellett a tünetek leírása, a diagnózis felállítása sok esetben

nem egyértelmű. További hátránya, hogy a vizuális tünetek, más szóval az akut hiány, illetve aránytalanság jelentkezésekor a terápiás kezelés már többnyire megkészt.

A tenyészidő során végzett növényanalízis a látens hiány felderítésével lehetőséget nyújt az esetleges táplálkozási zavarok következményeinek megelőzésére, illetve csökkentésére is.

A növény tápláltsági állapotának növényanalízis útján való diagnosztizálásához nem nélkülözhető az elemi összetétel „optimális” értékeinek ismerete a fejlődés különböző szakaszaiban.

A talaj tápanyag-szolgáltatásával összefüggő táplálkozási zavarok gyakrabban előfordulhatnak a dohányhoz hasonlóan rövid tenyészidejű, gyors növekedésű növényeken.

A szárazanyag felhalmozás legintenzívebb szakaszában (a tenyészidő 40-70. napja között) a Hevesi 5 dohányfajta napi száraztömeg gyarapodása rövid időszakon elérte a 0,36 t/ha értéket, ezzel egyidejűleg a N felvétel napi értéke 4,8 kg/ha, a K-é pedig 8,0 kg/ha volt (GONDOLA 1990b).

Főbb szántóföldi növényeink tápelem-dinamikáját hazai szerzők részletesen ismertetik (FERENC 1958, LATKOVICS és MÁTÉ 1963, KÁDÁR *et al.* 1982, SZEMES *et al.* 1982, LÁSZTITY 1985, KÁDÁR és LÁSZTITY 1981, CSATHÓ és KÁDÁR 1987, LÁSZTITY *et al.* 1985).

A magyarországi termesztésű dohányok tápelem-tartalmát és –dinamikáját KOSUTÁNY (1877) és SIGMOND (1900) behatóan tanulmányozta. Munkájuk óta a dohány tápelem-dinamika témakörben nem jelent meg hazai közlemény.

A külföldi szerzők által közölt adatok (RAPER és McCANTS 1966, BERTINUSON *et al.* 1970, ATKINSON *et al.* 1977, SRIVASTAVA *et al.* 1984, MYLONAS 1984) csak fenntartással vehetők át, a vizsgálatban szereplő különböző dohánnytípusok, valamint az eltérő ökológiai és termesztési körülmények miatt.

A makrotápelemek látható hiánytünetei a nagylevelű dohányok fejlődő leveleiben GISQUET és HITIER 1951, McCANTS és WOLTZ 1967, valamint TSO 1972 nyomán az alábbi koncentráció alatt várhatók: N 1,5-2,0 %; P 0,15 %; K 2,5 %; Ca 1,0 %; Mg 0,2 %.

2.3.3. A nitrogénellátás hatása a terméshozamra és a minőségre

A nitrogénellátás fokozásával a Virgínia típusú dohányok terméshozama nő, ezzel egyidejűleg a levélérés elhúzódik, és a minőség romlik (COLLINS *et al.* 1969, ELLIOT 1970, KITTRELL *et al.* 1975, HAWKS *et al.* 1976, GEBRI és MÁRTON 1977, ELLIOT és COURT 1978, COURT *et al.* 1984). Az ellátottsági szinttől függően esetenként hozamnövekedés nélküli minőségi romlás jelentkezik (WEYBREW *et al.* 1983). A termelési

érték – a hozam és a minőség eredőjeként – általában kismértékben nő, vagy alig változik. A szárított dohánylevél beltartalma élesen tükrözi a N ellátottságban bekövetkező változásokat. A fenti szerzők szerint a N műtrágya adagok emelésével minden esetben csökkent a szénhidrátok, és nőtt a nitrogénvegyületek mennyisége a levélben. RAPER és McCANTS (1970) vizsgálata során a nitrogénellátottságban bekövetkező változás nem tükröződött a termés hozamban és a küllemi minőségben, jelentősen módosult viszont a levelek redukáló cukor, összes nitrogén és alkaloid tartalma. MÓGER (1956a, 1956b, 1957b) beszámol arról, hogy az EGER SZEGI-féle réteges homokjavítás (aljtrágyázás) hatására jelentősen nőtt a Szabolcsi és a Virgínia dohány termés hozama, azonban a Virgínia dohány nagymértékű minőségi romlása miatt e típusnál az eljárás nem alkalmazható.

Hazánkban a dohánynövény műtrágyázási szaktanácsadása 1980. óta a MÉM-NAK irányelvei alapján kidolgozott módszerre épül (MÉM-NAK 1979, KŐVÁRI és GONDOLA 1984, PATÓCS 1987). A nitrogén műtrágyaadagok meghatározásakor, a talajellátottság megítéléséhez ez a módszer a humusztartalmat veszi figyelembe. Az utóbbi néhány év tapasztalata azt mutatja, hogy a módszer alkalmazásával gyakran az optimálistól eltérő, többnyire annál nagyobb N műtrágya adagokat használnak fel.

A szántóföldi növények N-trágyázására irányuló szaktanácsadás számos formája közül az egyik legismertebb a talaj ásványi (általában nitrát-) nitrogén tartalmát figyelembe vevő un. N_{\min} módszer. A módszer alapelve, hogy a N műtrágya javasolt, optimálisnak tekinthető adagja fordított összefüggésben áll a növény intenzív N felvételéhez közeli időpontban (általában tavasszal) a talajban mért ásványi N tartalommal (WEHRMANN és SCHARPF 1979, BÚZÁS 1987). Hazánkban az N_{\min} módszer a szántóföldi növények közül elsőként a túlzott N ellátásra igen érzékeny cukorrépánál került gyakorlati alkalmazásra (MÉM-NAK 1979).

A dohánynövény tápanyag-gazdálkodásával foglalkozó gazdag nemzetközi szakirodalom aránylag kevés teret szentel annak a kérdésnek, hogy a talaj különböző N formái milyen szerepet játszanak a termés kialakításában. Meg kell említeni ezek közül PETERSON *et al.* (1960), valamint PETERSON (1964) vizsgálatát, mely során a talaj különböző szerves és szervetlen N frakciói közül a tenyésztő előtt mért NO_3 -nitrogéntartalom mutatta a legszorosabb korrelációt a növény által kivont N-mennyiséggel. A fenti szerzők ebből arra következtetnek, hogy a dohány számára ez a forma jelzi a legjobban a talaj nitrogén szolgáltató képességét.

A jelenlegi, humuszvizsgálatokra alapozott műtrágyázási szaktanácsadás egyre kevésbé látszik alkalmasnak a nyersdohánnyal szemben támasztott, fokozódó minőségi követelmények kielégítésére.

2.4. A környezeti tényezők hatásának elemzése üzemi adatok alapján

A gyakorlati termesztésben az egyes környezeti tényezők hatása egymáshoz kapcsolódva, összetett módon érvényesül. A befolyásoló tényezők sokrétű kapcsolódása következtében az üzemi terméseredmények változékonysága nagy. Számos esetben előfordul, hogy az ökológiai tényezők elfedik az agrotechnikai tényezők hatását. Kisparcellás kísérletekben az egyes tényezők hatása külön-külön is vizsgálható, azonban egy-egy kísérletben egyidejűleg legfeljebb 2-3 tényező szerepelhet.

SVÁB *et al.* (1980) részletesen foglalkoznak az üzemi növénytermesztési adatok biometriai elemzésének módszereivel. A termesztési adatok elemzésének létjogosultságát abban látják, hogy míg a kísérletes kutatás a hozam növelése és a minőség javítása érdekében a „hogyan tovább” kérdésre keres választ, addig az üzemi termesztés táblasoros elemzése a termesztési tényezők és az eredménymutatók közötti összefüggésrendszer feltárását teszi lehetővé.

A főbb kultúrnövények üzemi táblasoros terméselemzéséről számos publikáció jelent meg hazánkban. A leggyakrabban használt értékelési módok a faktoranalízis, főkomponens analízis, cluster analízis, esetenként a korrelációs analízis és a többszörös regresszió analízis.

LŐRINCZ *et al.* (1979) a tavaszi takarmányárpa termésingadozásának okait vizsgálva megállapították, hogy a termés kialakításában a legnagyobb súllyal az időjárási tényezők és a talaj N szolgáltató képessége vett részt, az agrotechnikai beavatkozások közül pedig a vetésidő és a fajta szerepe volt jelentős. Műtrágyahatást nem tudtak kimutatni.

Hasonló eredményről számolnak be kukorica esetében MENYHÉRT *et al.* (1980). A terméshozam változékonyságában a klímaelemek (hőmérséklet, csapadék) szerepe volt a legnagyobb, ezt követték a talajtulajdonságok, majd a termesztéstechnológiai elemek közül a tőszám és a vetésidő. A műtrágyázásnak nem volt kimutatható hatása.

BERZSENYI (1980) vizsgálatában a kukorica terméshozamára a talajtulajdonságok, a csapadék, az agrotechnikai beavatkozások közül pedig a szántás és a vetés időpontja gyakorolta a legnagyobb hatást. A műtrágyázás viszonylagos hatástalanságát a szerző azzal magyarázza, hogy a vizsgált szántóföldi táblák tápanyagszintje kielégítő, így a terméshozam nagyságát ma már nem a műtrágyaszint, hanem egyéb tényezők határozzák meg.

FÜREDI és DANIS (1982) tíz évet felölelő vizsgálata során a magborsó termésadatok évenkénti országos termésingadozása 2,5-szörös, a termesztési helyek közötti terméshozam eltérés több mint 10-szeres volt.

LŐRINCZ *et al.* (1983) a tavaszi árpa klimatikus igényének és Magyarország területi adottságainak egybevetése révén sorrendet állítottak fel az egyes megyék között, a sörárpa számára optimális értéktartomány előfordulási valószínűsége szerint.

MENYHÉRT *et al.* (1984) a kukorica éghajlatigényéről szólva közlik, hogy a hőösszeg és a csapadék aránya szorosabb összefüggést mutat a terméseredményekkel, mint a két klímaelem külön-külön vizsgálva.

BARÁTHNÉ (1988) vizsgálatában a napraforgó kaszattermése és az olajtartalom a talaj pH értékével és a CaCO_3 tartalommal függött össze a legszorosabban. Az olajtartalom főleg a savanyú, mészmentes talajokon volt magas.

Délnyugat-dunántúli mély-fekvésű talajon különböző pázsitfű fajok kémiai összetételét és hektáronkénti szárazanyag hozamát a legjelentősebben a tenyészidőszak hossza és a talajhőmérséklet befolyásolta (DÉR 1988). A csapadékösszeg hatástalanságát a terület gazdag talajvíz ellátottságával magyarázza a szerző.

A burgonya terméshozama a vizsgált talajtulajdonságok közül a pH értékkel, a humusztartalommal és a kötöttséggel mutatott szignifikáns pozitív kapcsolatot (BARTOS *et al.* 1989).

SVÁB *et al.* (1980) véleménye szerint az üzemi táblasoros termesztési adatokból kimutatott összefüggések elsődlegesen hipotézisnek tekinthetők, melyeket újabb elemzéssel, de még inkább kísérletileg kell igazolni.

Hazai dohánytermesztésünkben nem készült még komplex értékelés arról, hogy az egyidejűleg érvényesülő agroökológiai és agrotechnikai hatások mekkora súllyal befolyásolják a hozam és a minőség évenkénti és körzetenkénti ingadozását. A termésbiztonság fokozásához elengedhetetlen az ilyen jellegű vizsgálatokból nyerhető információ. Ennek a hiánynak pótlásaként a dohányra is kiterjesztetem az idevonatkozó vizsgálatokat.

3. A VIZSGÁLATOK ANYAGA ÉS MÓDSZEREI

3.1. Táblasoros üzemi elemzés

A vizsgálatokat a Dohányfermentáló Vállalat, Budapest, valamint a Nyíregyházi Dohányfermentáló Vállalat területéhez tartozó 11 dohánybeváltó üzem körzetében végeztem négy éven át 1986-tól 1989-ig. Összesen 199 szántóföldi tábláról gyűjtöttem adatokat az alábbi megoszlásban.

Dohánybeváltó üzem	Év / mérési helyek száma				Mérési helyek
	1986	1987	1988	1989	összesen 1986-89
Nagyatád	3	4	8	0	15
Kiskunhalas	2	2	4	0	8
Kiskunfélegyháza	5	8	8	0	21
Szolnok	3	5	5	0	13
Kápolna	2	2	2	0	6
Mezőkövesd	0	5	2	0	7
Vásárosnamény	0	16	14	11	41
Nyíregyháza	0	11	7	8	26
Nagykálló	0	5	5	4	14
Nyírbátor	0	14	4	6	24
Debrecen	0	3	8	13	24
Összesen	15	75	67	42	199

A táblák (megfigyelési egységek) földrajzi eloszlását a 4. ábra mutatja.

A megfigyelési egységeket véletlenszerűen választottuk ki, az illetékes dohánybeváltó üzem javaslata alapján. A kijelölés egyetlen szempontja a megbízható adatközlés volt. A vizsgált egységek megfelelően reprezentálják az egyes körzetek adottságait, és a dohánytermesztés színvonalát. Túlnyomó részük egyéni, vagy nagyüzem által integrált kistermelő, kisebb hányaduk közös gazdaság.

A vizsgálatban öt köztermesztésű Virgínia dohányfajta szerepelt, az alábbi előfordulási gyakorisággal: Hevesi 11 (109), Hevesi 276 (26), Hevesi 5 (25), Hevesi 6 (38), Hevesi 7 (1).

Az adatgyűjtés adatfelvételi lapokon történt táblánként. A talajmintákat ugyancsak táblánként a tárgyév tavaszán, ültetés és műtrágyázás előtt vételeztük 0-20 cm mélységben. A vizsgálatokat a MÉM-NAÁ TVG Laboratóriuma végezte.

A meteorológiai adatok az Országos Meteorológiai Szolgálat adott termesztési helyhez legközelebb fekvő hivatalos mérőhelyéről származnak. Összesen 26 mérőhely adatait vettem figyelembe.

A beltartalom vizsgálatokhoz a szárított dohánylevél B világos osztályából vettünk mintát táblánként, külön a deréklevél és külön a hegylevél szintről.

Az értékeléshez a többváltozós biometriai módszerek közül a faktoranalízist választottam (SVÁB 1979, BACSKAI 1984), emellett kétváltozós regresszióanalízist végeztem a szoros összefüggést mutató kapcsolatok mélyebb jellemzésére (SVÁB 1973).

Az öt dohányfajtára kapott adatokat összevontan értékeltem. A faktoranalízisben az alábbi változókat szerepeltettem.

- **Eredményváltozók:** terméshozam, beváltási ár, összalkaloid-, össznitrogén- és redukáló cukortartalom.
- **Magyarázó változók:**
 - talajtényezők: humusztartalom, kötöttség, kémhatás, AL-P₂O₅-, AL-K₂O- és NO₃+NO₂ – N tartalom,
 - éghajlati tényezők: hőösszeg és csapadékösszeg júniusban, júliusban, augusztusban, valamint májustól szeptemberig,
 - műtrágyázás: a N, P és K műtrágya felhasznált mennyisége.

Az értékelésben szerepelt még ezen kívül a világos válogatási osztályok részaránya, a termelési érték, a hektáronkénti tőszám, valamint a levéltörések és a kapálások száma.

Az összefüggésvizsgálat eredményeit az alábbi lépésekben közlöm:

- a vizsgálatba vont változók általános jellemzése,
- a faktoranalízisbe vont változók páronkénti korrelációs matrixa,
- faktoranalízis,
- kétváltozós regresszió vizsgálatok.

3.2. A makrotápelem tartalom és a fajlagos igény vizsgálata

Az 1981. és 1984. között vizsgált növényminták a Dohánykutató Intézet Debrecen-Pallagi, Nyíregyházi és Kápolnai Kutatótelepéről származtak évenként más-más tábláról. A mintákat dohányfajtánként 4-4 ismétlésben gyűjtöttük be, mindhárom termesztési helyen mindegyik

évben. Az ismétlést öt dohánynövény összevont anyagából állítottuk össze, s ehhez a növényeket 100-100 töves (40 m²-es) kisparcellákból válogattuk ki.

A fajlagos tápanyagigényt a következő módon határoztam meg:

A vizsgálathoz kijelölt növények leveleit az érési ütem szerint haladva takarítottuk be, és mesterséges úton szárítottuk. A tenyészidő végén a töveket 40 cm átmérőjű földlabdával kiástuk. A parcellánként elkülönített gyökér- és szármintákat 90 °C hőmérsékleten tömegállandóságig szárítottuk. A fajlagos igény kiszámításakor a három szerv tömegarányára átlagértéket használtam, melyet saját vizsgálataim (GONDOLA 1989) és a vonatkozó irodalom (DELÉTANG 1969) alapján az alábbiakban határoztam meg:
levél 1 : szár 1 : gyökér 0,5.

A szervenkénti százalékos tápelem-tartalom, valamint a szervek tömegmegoszlása alapján becsült fajlagos tápelem-igényt kg/t száraz levéltermésre számítva adom meg. Terminológiámban a fajlagos tápelem-igény és a fajlagos tápelem-tartalom kifejezés egyaránt az 1 t főterméssel és a hozzátartozó mellékterméssel a talajból kivont tápelemek mennyiségét jelenti.

A tápelem-tartalom és az ökológiai tényezők összefüggését többtényezős variancia-analízissel, valamint faktoranalízissel értékeltem. Az értékelés során és az eredményközlésnél a tápelemek elemi formában szerepelnek.

A vizsgált dohányfajták és azok termesztésének éve a következő: Coker 319 (1981-1983), Nyírségi 76 (1981-1983), Hevesi 744 (1982-1984), Hevesi 11 (1982-1984), Hevesi 276 (1982-1984). E dohányfajták jelentik napjainkban a Virgínia fajtacsoport genetikai bázisát, tekintve, hogy egy részük köztermesztésű, más részük pedig a jelenleg termesztett F₁ hibridek szülőpartnere. Lényeges szempont továbbá, hogy az értékmérő tulajdonságok tekintetében jellegzetesen eltér egymástól az öt fajta.

A kísérleti területek talajainak főbb vizsgálati adatait az F3. táblázat, az éghajlati adatokat az F6. táblázat tartalmazza. A vizsgálatba vont termőhelyek talajai nem tartalmaznak meszet a szántott rétegben, enyhén-közepesen (esetenként erősen) savanyúak, felvehető foszforral és káliummal jól, vagy igen jól ellátottak. A főbb tulajdonságok tekintetében e talajok megfelelően reprezentálják hazánk dohánytermesztésbe vont területének jelentős részét.

Az alkalmazott agrotechnika – csakúgy, mint a többi kisparcellás kísérletben – összhangban állt a Virgínia dohányok termesztéséhez általánosan elfogadott követelményekkel. Az ültetés Balthes hidastraktorra szerelt kétsoros ültető egységgel történt 100 x 40 cm-es sor- és tőtávolságra. A levelek betakarítását kézzel végeztük. Öntözés a vizsgálat során nem történt. A felhasznált műtrágya hatóanyag mennyiség termesztési helytől függően 40-60 kg N/ha, 30-60 kg P₂O₅/ha és 100-120 kg K₂O/ha.

3.3. Tápelem-dinamika vizsgálatok

A vizsgálatokat a Dohánykutató Intézet Debrecen-Pallagi kutatótelepén végeztem 1985-től 1988-ig, évenként más-más szántóföldi táblán. A kísérleti terület talajának főbb jellemzőit a MÉM-NAA vizsgálata alapján az F4. táblázat, az éghajlati adatokat pedig az F7. táblázat mutatja.

Az éghajlati adatok ismertetésekor csupán azokat a hónapokat vettem figyelembe, melyek időjárása közvetlenül befolyásolhatja a felvétel-dinamikát.

A talajellátottság és a növény igénye figyelembevételével felhasznált műtrágya mennyiség a következő volt (kg/ha):

1985: N 60; P₂O₅ 50; K₂O 100

1986: N 60; P₂O₅ 30; K₂O 140

1987: N 30; P₂O₅ 50; K₂O 120

1988: N 20; P₂O₅ 0; K₂O 70

A vizsgálatban 1985-86-ban a Hevesi 5, 1987-88-ban a Hevesi 6 F₁ hibrid szerepelt. A két hibrid jellegzetesen eltér egymástól a morfológiai és termesztési tulajdonságokban.

A növényeket május első felében ültettük 30 m²-es, 4 ismétléses parcellákba. Öntözés a tenyészidő során nem történt. A parcellánkénti mintavételt az ültetés utáni 28. napon kezdtük és 7 naponként folytattuk a teljes növény felhasználásával. A növényeket 40 cm átmérőjű földlabdával ástuk ki, és becslésünk szerint így a gyökértömeg 90-95 %-át sikerült kinyerni. A mintavételnél felhasznált parcellánkénti növényszám a következő volt: az első és második mintavételnél 8; a harmadiknál 7; a negyediknél 6; az ötödiknél 5; majd a továbbiak során ugyancsak 5.

A növényeket nem tetejeztük, a virágzat a szárral képezett azonos mintát. A leveleket nem különítettük el törési övezetek szerint, minden egyes mintavétel alkalmával a levélzet összevontan szerepelt egy-egy mintaként.

Az adatokat kéttényezős varianciaanalízissel értékeltem. Az értékelés során és az eredményközlésnél a tápelemek elemi formában szerepelnek.

3.4. A nitrogén műtrágya-reakció vizsgálata

3.4.1. Egytényezős kísérlet

A kísérleteket a Dohánykutató Intézet Debrecen-Pallagi és Kápolnai kutatótelepén végeztük hat éven át (1982-1987), évenként más-más szántóföldi táblán. A kísérleti parcellák talajai főbb tulajdonságaikban megegyeztek a fajlagos tápelem-igény vizsgálatánál leírtakkal. A

kezeléseket képező nitrogén műtrágya adagokat tavasszal alaptrágyaként juttattuk ki ammóniumnitrát (34 % N) formában. A felhasznált foszfor és kálium műtrágya mennyiséget minden esetben a tervezett termés PK igényét figyelembe vevő tápanyagmérleg módszerrel határoztuk meg, a MÉM-NAK irányelvei alapján.

Tekintve, hogy a kísérleti terület talajai a hazai kategóriák szerint foszforral és káliummal „jól – igen jól” ellátottak voltak (AL – P₂O₅ 159-261 mg/kg, AL – K₂O 156-303 mg/kg), valamennyi nitrogénszint hatását ugyanazon PK műtrágyaszinten vizsgáltuk. A felhasznált műtrágya hatóanyag mennyiség természetesi helytől függően évenként a következő volt: P₂O₅ 30-60 kg/ha, K₂O 100-120 kg/ha.

A kísérletek kéttényezős, osztott-parcellás elrendezésűek voltak négy ismétléssel. Az N műtrágyaadagok képezték a főparcellákat (0, 20, 40, 60, 80, 100, 120 kg N/ha), a dohányfajták az alparcellákat. Az alparcellák mérete 20 m² (50 tő), a főparcellák mérete a vizsgált dohányfajták számától függően évenként változott. A vizsgálat hat éve alatt az alábbi 14 Virgínia típusú dohányfajta és fajtajelölt szerepelt a kísérletben:

Dohányfajta	A vizsgálat éveinek száma
Coker 319	1
Coker 254	2
Nyírségi 76	4
Virgínia 80	1
Zagreb H 2	1
Nyírségi 1	1
MP 81	3
Zagreb H 31	1
Hevesi 11	4
Hevesi 744	3
Hevesi 276	3
Hevesi H 4	2
Hevesi H 5	3
Hevesi H 6	3

A növényeket a virágzás kezdetén közép-mélyen kézzel tetejeztük, és kontakthatású szerrel kacsmentesen tartottuk. A mesterséges szárítást követően valamennyi törési övezetet képviselő átlagmintát készítettünk laboratóriumi beltartalom vizsgálatok céljára.

A kapott eredményeket – a két termesztési hely és a 14 dohányfajta átlagában – egytényezős varianciaanalízissel és kétváltozós regresszióanalízissel értékeltem.

A dohányfajtánkénti műtrágya-reakciót kétváltozós regresszióanalízissel vizsgáltam a Hevesi 744, Hevesi 276, MP 81, Hevesi 11, Hevesi H 5 és a Hevesi H 6 fajtákkal.

3.4.2. Háromtényezős kísérlet

A kísérletet a Dohánykutató Intézet Debrecen-Pallagi kutatótelepén végeztük három éven át (1986-1988), évenként más-más szántóföldi táblán. A kísérleti parcellák talajainak főbb tulajdonságait az F4. táblázat, az éghajlati adatokat az F7. táblázat mutatja. A vizsgálatba vont tényezők és azok változatai a következők:

„A” tényező, N műtrágya adagok (kg/ha)

- a₁ 00
- a₂ 40
- a₃ 80
- a₄ 120

„B” tényező, Dohányfajta

- b₁ Hevesi 5
- b₂ Hevesi 6
- b₃ Kerti

„C” tényező, Tetejezés

- c₁ tetejezetlen
- c₂ tetejezett

A kísérletet kétszeresen osztottparcellás elrendezéssel állítottuk be, négy ismétlésben. A főparcellák („A” tényező változatai) mérete 240 m², az elsőrendű alparcelláké („B” tényező változatai) 80 m², a másodrendű alparcelláké („C” tényező változatai) 40 m², a parcellánkénti növényszám ennek megfelelően 600, 200, illetve 100 volt.

A „c₂” változat növényeit bimbósodáskor közép-mélyen tetejeztük, majd kontakthatású szerrel kacsmentesen tartottuk.

Az értékeléshez háromtényezős varianciaanalízist használtam véletlen blokkalrendezéssel (SVÁB 1973), ahol a műtrágya volt az „A”, a tetejezés a „B” és a vizsgálat éve a „C” tényező.

3.4.3. A talaj ásványi nitrogéntartalma és a N műtrágya-reakció kapcsolatának vizsgálata

A vizsgálatokat a Dohánykutató Intézet Kápolnai kutatótelepén végeztem 1985-ben, 1986-ban, 1988-ban és 1989-ben, valamint Debrecen-Pallagon 1989-ben. A kísérleti terület talajának főbb jellemzőit a MÉM-NAÁ vizsgálata alapján az F5. táblázat, az éghajlati adatokat az F8. táblázat tartalmazza.

Tekintve, hogy talajmintavételkor még nem különültek el az egyes műtrágyázási kezelések, a kísérlet egész területét (200 m²) egyetlen parcellaként mintáztuk, egy-egy átlagmintát 10-10 pontmintából képezve.

A kísérletet mindegyik évben ugyanazon szántóföldi tábla különböző parcelláin végeztük, 2 éves vetésváltást (Kápolnán őszi kalászos-dohány, Debrecen-Pallagon csillagfürt-dohány) alkalmazva. Az F5. táblázatban látható, hogy a főbb talajtulajdonságok és tápelem-ellátottsági szintek Kápolnán évenként egymáshoz igen közel állnak. Figyelemre méltó az NO₃ + NO₂ – N tartalom 1985-től 1988-ig tartó folyamatos és jelentős emelkedése a gyökérszóna mélységében:

- 1985 (0-50 cm): 6,2 kg N/ha,
- 1986 (0-60 cm): 17,4 kg N/ha,
- 1988 (0-60 cm): 53,9 kg N/ha.

A kísérleti parcellákon mért NO₃ + NO₂ – N tartalom emelkedésének főbb okai a következők:

- 1986. és 1987. száraz időjárása következtében az elővetemény termésszintje elmaradt a tervezettől, ezért a mérlegmódszer szerint számított N műtrágya hatóanyag egy részét nem használta fel a növény.
- Számottevő NO₃ – N kimosódás nem történt, részben a száraz időjárás következtében, részben pedig amiatt, hogy a kísérletek öntözésekor csak a gyökérszóna mélységéig (30-40 cm) nedvesítettük át a talajt.
- A kísérleti területen a talajvíz nem befolyásolta a NO₃ – N éves mozgását tekintve, hogy a vízszint mélysége 4 m alatti.

Jelzőnövényként 1985-től 1988-ig Hevesi 5 és Hevesi 6 F₁ hibridet használtam, s a két fajtára kapott adatokat évenként összevontan értékeltem. 1989-ben mindkét termesztési helyen Hevesi 5, Hevesi 6, Hevesi 7 és Vj₂ vonalakat használtam, s az eredményt fajtánként értékeltem.

A kísérlet kezeléseit képező nitrogén műtrágyaadagokat a növények ültetését megelőzően, április második, vagy május első felében alaptrágyaként juttattuk ki ammóniumnitrát (34 %

N) formában, négy ismétlésben, kéttényezős, osztottparcellás elrendezésben. A N műtrágya adagok képezték a főparcellákat, a dohányfajták az alparcellákat. Az alparcellák mérete 20 m² (50 tő) volt.

A felhasznált foszfor és kálium műtrágya mennyiséget a talajvizsgálatok alapján határoztuk meg, a MÉM-NAK irányelvei szerint. A kiadott PK műtrágya mennyisége a termesztés évétől és helyétől függően a következő volt: P₂O₅ 30-50 kg/ha, K₂O 100-120 kg/ha. A kísérletet Kápolnán szükség szerint öntöztük, alkalmanként 20-30 mm vízmennyiséggel. A növényeket a virágzás kezdetén tetejeztük, és kontakt hatású szerrel kacsmentesen tartottuk.

A leveleket azok érése szerint, parcellánként eltérő ütemben haladva takarítottuk be, és mesterséges úton szárítottuk. A termés hozam, a beváltási ár, valamint a termelési érték parcellánkénti adatait varianciaanalízissel és kétváltozós regresszióanalízissel értékeltem.

3.5. A vizsgálatban használt analitikai módszerek

3.5.1. Növényvizsgálatok

3.5.1.1. Kémiai vizsgálatok

A légszáraz állapotú, porrá őrölt növénymintákból az alábbi módon végeztük a beltartalom vizsgálatokat:

- összalkaloid: UV spektrofotometriás mód
- redukáló cukrok: spektrofotometriás úton, automata analizátorral
- össznitrogén: Kjeldahl módszer
- foszfor: molibdénkék színreakción alapuló spektrofotometriás mód
- kálium: lángfotometriás módszer
- kalcium és magnézium: komplexometriás módszer

3.5.1.2. Fizikai vizsgálatok

- A levéllemez vastagságot kezelésként 10-10 növény felső deréklevél szintjéről származó levélen mikrométerrel mértük zölden 78,5 % nedvességtartalom, és mesterséges szárítás után 18 % nedvességtartalom mellett.
- A felülettömeget a vastagság méréséhez használt levelekből származó, 10 cm² felületű, érmentes négyzet tömegmérése útján számítottuk.
- A levéllemez/főér arányt parcellánként, a középső levélszint „B” világos osztályából származó 2 kg minta kocsánytalanítás (főér-eltávolítás) előtti és utáni tömegmérése útján számítottuk.
- A fajlagos térfogat méréséhez a fenti levélmintákból fermentálás után 0,8 mm szélességű vágatot készítettünk. A mérés a vágat 14 % nedvességtartalma mellett, Borgwaldt denziméterrel történt.

3.5.2 Talajvizsgálatok

- pH (KCl): potenciometriás eljárással
- Arany-féle kötöttség (K_A): gépi módszerrel
- Szénsavas mész: Scheibler-féle kalciméterrel
- Humusz (szerves szén) – tartalom: oxidációs meghatározás Contiflo műszersoron, fotometriás eljárással
- AL-oldható P_2O_5 : Contiflo műszersoron, fotometriás eljárással
- AL-oldható K_2O : Contiflo műszersoron, atomemissziós spektrofotometriás eljárással
- KCl-ban oldható nitrit- és nitrát – nitrogén: Contiflo műszersoron, fotometriás eljárással
- KCl-ban oldható ammónium – nitrogén: Contiflo műszersoron, fotometriás eljárással
- KCl-ban oldható magnézium: Contiflo műszersoron atomabszorpciós spektrofotometriás eljárással

3.6. A vizsgálatban szereplő fontosabb dohányfajták ismertetése

A Hevesi 11 Bulgáriából származó populációból egyedszelekcióval előállított középérésű dohányfajta. Hasznosítható leveleinek száma 18-20. Üzemi körülmények között bizonyított termőképessége 1,8-2,0 t/ha.

A Hevesi 276 Lengyelországból származó populációból egyedszelekcióval előállított, korai érésű dohányfajta. Hasznosítható leveleinek száma 20-22. Üzemi körülmények között bizonyított termőképessége 1,7-1,8 t/ha.

A Hevesi 5 a CV 288 és a BV 11 vonalak keresztezésével előállított középérésű F_1 hibrid. Hasznosítható leveleinek száma 20-22. Üzemi körülmények között bizonyított termőképessége 2,3-2,4 t/ha.

A Hevesi 6 az NC 744 és a Hevesi 276 vonalak keresztezésével előállított korai érésű F_1 hibrid. Hasznosítható leveleinek száma 18-20. Termőképessége a Hevesi 276-nál 20-25 %-kal magasabb.

A Hevesi 744 NC 744 populációból egyedszelekcióval előállított késői érésű fajta. A hasznosítható levelek száma 22-24. Üzemi körülmények között bizonyított termőképessége 2,5-2,6 t/ha.

A Nyírségi 76 lengyel eredetű nemesítési vonalból szelektált késői érésű fajta. Hasznosítható leveleinek száma 20-22. Üzemi körülmények között bizonyított termőképessége 2,4-2,6 t/ha.

A Coker 319 az USA-ból származó középérésű fajta. Hasznosítható leveleinek száma 18-20. Termőképessége 1,6-1,8 t/ha.

4. EREDMÉNYEK ÉS AZOK MEGVITATÁSA

4.1. A klíma- és a talajtényezők hatása

4.1.1. A terméshozam és a minőség üzemi táblasoros elemzés alapján

4.1.1.1. A változók általános jellemzése

A változók általános jellemzését a vizsgált 199 tábla középértékének és szóródásának segítségével az 1. táblázat mutatja. A terméshozam és a beváltási ár közül az előbbi a nagyobb változékonyságú, ami arra utal, hogy vizsgálatomban a hozam érzékenyebben reagált a környezeti tényezőkre, mint a küllemi minőség. A beltartalmi összetevők szóródása is eltér egymástól. A legkevésbé változékonny az össznitrogén-, a legváltozékonnyabb az alkaloid-tartalom. Ez utóbbi körülmény érthető, ha figyelembe vesszük az alkaloid-tartalmat befolyásoló ökológiai és agrotechnikai tényezők nagy számát.

A talajtényezők közül a legnagyobb szóródású a nitrát – N tartalom. A legkevésbé változékonny a kötöttség, amit az magyaráz, hogy a termesztésbe vont talajok döntő többsége – a Virginia dohány talajigényének megfelelően – laza szerkezetű homok, vályogos homok.

A vizsgálatba vont talajok kémhatása a gyengén-közepesen savanyú tartományba tartozik.

A humusztartalom a középérték alapján közepesenél jobb nitrogénellátottságra utal, azonban a szóródás mértéke jelentős változékonyságot tükröz.

A talajok káliumszolgáltató képessége kevésbé változékonny, mint a foszforszolgáltató képesség, ami feltehetően összefügg a mérési helyek egymáshoz közel álló talajfizikai tulajdonságaival.

A talajtulajdonságok körzetenkénti elemzésére ad lehetőséget a 2. táblázat.

A vizsgálatba vont talajok túlnyomó része a IV. termőhelyi kategóriába tartozik (homok- és laza talajok). E megállapítás alól csupán a szolnoki és a mezőkövesdi körzet kivétel, ahol a talajok a többi körzethez képest kissé kötöttebbek, és humuszban gazdagabbak. Az átlagértékek alapján a körzetek többségében mért kötöttség egymáshoz hasonló, s körzeten belül a szélső értékek sem utalnak nagy változékonyságra. A humusztartalom változékonysága jelentősebb, úgy a körzetek között, mint azokon belül. A vizsgálatba vont talajok nitrogén ellátottsága, a humusztartalom alapján ítélve, az „igen gyengétől” az „igen jó” kategóriáig széles skálát képvisel. A talajok – a Duna-Tisza közti körzetek kivételével – CaCO_3 -ot a szántott rétegben nem, vagy csak kis mennyiségben tartalmaznak. A reakcióállapot körzetek közötti különbsége a mészállapotot tükrözi. A szélső értékek alapján a talajok kémhatása körzeten belül igen változatos a Nyírségben és Somogy megyében. Az AL – P_2O_5 és AL – K_2O tartalom az átlagértékek alapján valamennyi körzetben „jó” vagy „igen

jó” kategóriájú, ezen belül azonban a Nyírségben több helyen előfordulnak szélsőségesen alacsony vagy magas ellátottságú táblák. A KCl – Mg ellátottság az átlagértékek alapján ítélve közepes és annál jobb. A szolnoki, kápolnai és mezőkövesdi körzetek kivételével valamennyi helyen előfordulnak gyenge Mg ellátottságú területek.

1. táblázat

A vizsgált változók statisztikája

1986-1989

Ismérlések száma: 199

Változó	Középérték \bar{x}	Variancia s^2	Variációs koefficiens CV
A faktoranalízisben szereplő változók			
terméshozam t/ha	1,737	0,3903	36,0
*beváltási ár eFt/t	83,9	225,6760	17,9
összalkaloid tartalom %	1,631	0,7815	54,2
össznitrogén tartalom %	2,201	0,3397	26,5
redukáló-cukor tartalom %	13,961	43,1080	47,0
humusztartalom %	1,280	0,3749	47,8
kötöttség K_A	28,4	21,7183	16,4
talaj pH	5,649	1,6504	22,7
P ₂ O ₅ (AL) mg/kg	272,9	34940,8000	68,5
K ₂ O (AL) mg/kg	277,2	17429,0000	47,6
NO ₃ + NO ₂ – N mg/kg	18,95	322,4330	94,8
hőösszeg VI °C	557,4	1152,9300	6,1
hőösszeg VII °C	678,9	1090,9600	4,9
hőösszeg VIII °C	600,2	2074,6000	7,6
hőösszeg V-IX °C	2781,2	51037,0000	8,1
csapadék VI mm	64,9	1045,0400	49,8
csapadék VII mm	49,1	690,0340	53,5
csapadék VIII mm	54,8	481,9840	40,1
csapadék IV-IX mm	333,1	7895,8000	26,7
N műtrágya hatóanyag kg/ha	37,6	846,9200	77,4
P műtrágya hatóanyag kg/ha	67,0	1806,0000	63,4
K műtrágya hatóanyag kg/ha	154,8	5934,1000	49,8
A faktoranalízisben nem szereplő változók			
világos válogatási osztályok %-a	61,4	492,9250	36,1
*termelési érték ezer Ft/ha	146,8	3385,1900	39,6
állománysűrűség ezer tó/ha	29,2	2178,5700	16,0
levéltörés (betakarítás) meneteinek száma	5,2	2,0978	27,9
kapálások száma	4,3	3,25217	42,4

*a beváltási árat és a termelési értéket a vizsgálat mindegyik évében változatlan válogatási szabvány szerint, az 1988-ban érvényben lévő felvásárlási árakkal számítottuk

Vizsgálatom ideje alatt az éghajlati elemek közül a hőösszeg alacsony, a csapadék magas szórást mutat (1. táblázat). Az itt közölt mutatók nem tükrözik az egyes évek időjárása közötti jelentős különbséget. 1987-ben a tenyészidő időjárása országosan száraz volt, a hőmérséklet ugyanakkor a sokéves átlaghoz közel állt. 1989-re a hűvös, csapadékos tenyészidő a jellemző. 1986. és 1988. szélsőségektől mentes volt. A két év közül 1986. volt a melegebb, de a csapadékmennyiség is ekkor volt a nagyobb. 1988-ban a tenyészidő végén, hosszabb száraz időszakot követően lehulló nagymennyiségű csapadék a nitrogénfelvétel dinamikáját kedvezőtlenül befolyásolta, ezáltal a minőség romlott.

A felhasznált műtrágya adagok szóródása nagy, ezen belül a leginkább a nitrogéné, a legkevésbé a káliumé. A műtrágya mennyiség az átlag alapján ítélve a nitrogén és a kálium esetében összhangban áll a talajellátottsággal, a foszfor esetében kissé több az indokoltnál.

A válogatási osztályok világos részaránya, a küllemi minőség másik mutatójához, a beváltási árhoz képest nagyobb változékonyságú. Hasonló a termelési érték szóródása is.

Az állománysűrűség középértékéből, valamint a variációs koefficiens aránylag alacsony értékéből kitűnik, hogy a termesztők többsége 30 ezer körüli hektáronkénti tőszámra ültette dohányát.

A levéltörések számának középértéke megfelel a termesztéstechnológiai követelményeknek, a szóródás kissé magas.

4.1.1.2. Az eredményváltozók korrelációs kapcsolatai

A munka további menetében két részre osztottam az eredményváltozókat. Külön-külön értékeltem a hozam-beváltási ár, valamint a beltartalmi összetevők kapcsolatait a környezeti tényezőkkel.

A faktoranalízis kiindulási alapja a változók páronkénti korrelációs matrixa. Ennek megvizsgálása már önmagában is hasznos, mert láthatjuk, hogy az egyes változók milyen korrelációban állnak egymással.

A terméshozammal és a beváltási árral végzett faktoranalízis korrelációs matrixát a 3. táblázat mutatja. A könnyebb áttekinthetőség érdekében a korrelációs koefficiensek közlése helyett a táblázatban csupán a kapcsolat jellegére utalok.

A matrixából látható, hogy a terméshozam a vizsgált változók közül a klímaelemekkel korrelál a legszorosabban. A júniusi és a júliusi hőösszeg szoros pozitív, ugyanezen két hónap

2. táblázat

A dohánytermő talajok főbb jellemzői körzetenként

Beváltó üzem A vizsgálat neve	Nagyatád (10)*		Szolnok (12)		Kiskúttelep-Kiskunhalas (21)		Kápolna (6)		Mezőkövesd (7)		Nyíregyháza (24)		Vásárosnémetény (41)		Debrecen (21)		Nyírbátor (23)		Nagykálló (14)			
	átl.	min.-max.	átl.	min.-max.	átl.	min.-max.	átl.	min.-max.	átl.	min.-max.	átl.	min.-max.	átl.	min.-max.	átl.	min.-max.	átl.	min.-max.	átl.	min.-max.		
Humusz %	1,60	0,89-3,35	1,79	0,62-3,63	1,41	0,56-2,53	1,19	0,93-1,55	1,83	0,94-2,25	2,52	1,55-3,69	1,27	0,61-2,41	0,98	0,35-2,04	1,08	0,33-2,46	1,11	0,64-2,20	1,07	0,58-1,80
Kötöttség (K _A)	27	25-38	36	25-60	27	25-38	26	25-28	28	25-32	36	27-44	28	25-33	29	25-34	26	25-30	27	25-32	27	25-33
CaCO ₃ %	0,2	0-2,0	1,9	0-6,4	3,5	0-9,9	5,3	2,6-9,2	0,0	-	0,0	-	0,1	0-1,7	0,0	-	0,1	0-2,1	0,2	0-4,1	0,01	0-0,2
pH (KCl)	5,06	3,92-7,07	7,0	5,66-7,64	7,48	6,32-7,86	7,61	7,41-7,74	5,15	4,53-6,66	5,16	4,45-5,78	5,31	3,84-7,63	4,59	3,73-6,06	5,97	4,36-7,59	5,37	3,75-7,10	5,17	3,79-6,58
P ₂ O ₅ mg/kg	295	164-500	406	184-816	324	103-984	305	119-529	185	104-297	224	56-463	213	56-900	253	59-667	390	56-930	271	102-745	204	81-460
K ₂ O mg/kg	172	106-265	381	197-604	213	112-361	201	107-349	359	283-459	420	313-628	379	125-700	301	117-677	198	55-440	237	95-397	322	148-573
Mg mg/kg	59	17-191	239	97-877	128	24-390	94	34-141	162	83-219	407	148-724	137	21-563	73	23-340	62	33-130	79	7-253	59	29-105

(*) a körzetben vizsgált mérési helyek száma

csapadékösszege szoros negatív kapcsolatban áll a termés hozammal (5. és 6. ábra). Augusztus hónap mindkét klímaelemével negatív a kapcsolat, a tenyészidő egészét tekintve pedig csak a csapadék mutat szignifikáns összefüggést. Figyelemre méltó, hogy a csapadékmennyiség – összhangban BERÉNYI (1937) és MÓGER (1981) megállapításával – bármelyik hónapban és időtávon vizsgálva szoros negatív korrelációban áll a termés hozammal. Az 5. ábrán látható, hogy optimálisnak tekinthető a június + július havi hőösszeg 1240 – 1400 °C értéke, mert ebben a tartományban haladja meg a termés hozam az átlagértéket. Ez az összefüggés arra utal, hogy a termés hozam jelentős mértékben függ a tenyészidő első felének klimatikus viszonyaitól. Figyelembe véve, hogy a növekedés optimális hőmérséklete 27 °C körüli, valamint, hogy a szárazanyag felhalmozás legintenzívebb szakasza június – júliusban jelentkezik (GONDOLA 1990b), érthető, hogy az ez időszak alatt mért magasabb hőmérséklet kedvező hatású a hozamra. Megfigyelhető a 3. táblázatból, hogy a csapadékösszeg negatív irányban korrelált a hőösszeggel, tehát a csapadékosabb időszakot alacsonyabb hőmérséklet kísérte. Ez magyarázza – összhangban MÓGER (1982) megállapításával – a hozam és a csapadék közötti negatív kapcsolatot.

Az agroklimatológiából ismert, hogy egy adott időszak nedves – hűvös, vagy száraz – meleg jellege a termikus és a nedvességi mutató egyidejű használatával jellemezhető. Megfelel erre a célra a Szeljanyinov-féle hidrotermikus koefficiens, melyet a következő összefüggés alapján számíthatunk (VARGA-HASZONITS 1977):

$$HTK = \frac{P}{0,1 \sum t_k}$$

ahol: P = a 10 °C feletti középhőmérsékletű időszak csapadékösszege
 $\sum t_k$ = ugyanezen időszak hőmérsékleti összege

A hidrotermikus koefficiens értékének emelkedése a hűvös-csapadékos, csökkenése a száraz-meleg jelleg erősödését jelenti egy adott térségre vagy időszakra vonatkoztatva.

Miután a 199 megfigyelési egység mindegyikére meghatároztam a hidrotermikus koefficiens VI + VII, valamint VI + VII + VIII havi értékét, kétváltozós lineáris regresszióanalízissel vizsgáltam e mutató és az értékmérő tulajdonságok kapcsolatát. A 7. ábra a hidrotermikus koefficiens (továbbiakban K érték) és a termés hozam kapcsolatát mutatja. Látható, hogy a K érték emelkedésével a termés hozam csökkenő tendenciájú. Az összefüggés 0,1 % szinten szignifikáns. Ez a megfigyelés ismét arra utal, hogy a június és július havi magasabb hőmérséklet – amennyiben nem szélsőségesen száraz időjárással társul – a termés hozam szempontjából kedvező hatású. Optimálisnak tekinthető a K 0,5 – 1,0 közötti értéke.

3. Táblázat

A terméshozam, a beváltási ár, a műtrágyázás és a környezeti tényezők korrelációs mátrixa

1986 – 1989

	terméshozam	beváltási ár	humusz	kötöttség K_A	talaj pH	AL- P_2O_5	AL- K_2O	NO_3^- NO_2^- N	ho-összeg VI	ho-összeg VII	ho-összeg VIII	ho-összeg V-IX	csapadék VI	csapadék VII	csapadék VIII	csapadék IV-IX	N műtrágya	P műtrágya	K műtrágya	
terméshozam	—																			
beváltási ár	NS	—																		
humusz	NS	—***	—																	
kötöttség K_A	NS	NS	+***	—																
talaj pH	NS	NS	+***	NS	—															
AL- P_2O_5	NS	NS	+***	NS	+***	—														
AL- K_2O	+**	NS	+***	+***	NS	+	—													
NO_3^- NO_2^- N	NS	—***	+***	+**	—**	NS	+***	—												
ho-összeg VI	+***	—***	+***	NS	+***	NS	NS	NS	—											
ho-összeg VII	—*	+*	NS	NS	+***	NS	NS	+***	NS	—*										
ho-összeg VIII	NS	—**	+**	NS	+***	NS	NS	+***	+***	+***	—									
ho-összeg V-IX	NS	+***	+**	NS	+***	NS	NS	+***	+***	+***	+***	—								
csapadék VI	—**	+***	—*	NS	NS	NS	NS	—***	—***	—***	—**	—**	—							
csapadék VII	—***	+***	—**	NS	NS	NS	NS	—***	—***	—***	—**	—**	—	—						
csapadék VIII	—***	NS	NS	NS	—*	NS	NS	—***	—***	—***	NS	NS	NS	NS	—					
csapadék IV-IX	—***	+***	—***	NS	—*	NS	NS	—***	—***	—***	NS	NS	+***	+***	+***	—				
N műtrágya	NS	NS	NS	—*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	—			
P műtrágya	+*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	+***	+*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	+***			
K műtrágya	NS	+*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	+*	NS	NS	NS	NS	NS	—**	NS	NS	+***		

NS: a kapcsolat nem szignifikáns

*: a kapcsolat P = 5 % szinten szignifikáns

** : a kapcsolat P = 1 % szinten szignifikáns

*** : a kapcsolat P = 0,1 % szinten szignifikáns

A beváltási ár és a klímátényezők korrelációs kapcsolata a terméshozamhoz képest ellentétesen alakul, amennyiben a hőösszeg negatív, a csapadékösszeg pozitív összefüggést mutat a küllemi minőséggel (8. és 9. ábra). A június + július havi csapadékösszeg optimális tartománya a küllemi minőség szempontjából 120 – 200 mm. A K érték és a beváltási ár kapcsolatát a 10. ábra szemlélteti. A K magasabb értékei mellett a beváltási ár is magasabb, s a korreláció ismét 0,1 % szinten szignifikáns. A K érték optimálisnak tekinthető tartománya ez esetben 1,0 – 1,6 közötti. A csapadékosabb időjárás mellett mért kedvezőbb küllemi minőség nyilvánvalóan összefügg azzal, hogy a talaj felvehető nitrogénkészletének jelentős részét június – július hónapban felhasználta a növény, a maradék pedig a mélyebb talajrétegekbe mosódott. Szárazabb időjárásban (alacsonyabb K érték esetén) a talaj nitrogénkészletének egy része a tenyészidő második felében is a növény rendelkezésére áll, ami rontotta a küllemi minőséget. Ezt igazolja a levelek össznitrogén tartalma és a K érték közötti kapcsolat (11. ábra). A K érték emelkedésével, vagyis az időjárás csapadékosabb jellege mellett – összhangban a korrelációs matrixnál (3. táblázat) tett megfigyelésekkel – a levél össznitrogén tartalma alacsonyabb. Ugyanez a megállapítás érvényes a levél összsalkaloid tartalmára (12. ábra). A redukáló cukrok és a nitrogéntartalmú levélalkotók közötti negatív irányú kapcsolat a K értékkel összefüggésben is megnyilvánul (13. ábra). A redukáló cukrok esetében a júniusi + júliusi K értékre számított regresszió mellett közlöm a június + július + augusztusra számított regressziót is (14. ábra), mert az összefüggés így még szorosabb.

A beltartalmi összetevők és a környezeti tényezők korrelációs kapcsolatait a 4. táblázat mutatja. Augusztus kivételével valamennyi vizsgált időszak hőösszege pozitív, csapadékösszege pedig negatív irányban korrelál a levél nitrogén- és alkaloid-tartalmával. A redukáló cukortartalom korrelációs kapcsolataira a másik két összetevővel ellentétes irány a jellemző. Hasonló megfigyelésekről számolnak be MULCHI *et al.* (1987) Maryland dohánnyal az Egyesült Államokban végzett 17 éves vizsgálatsorozatuk eredményeként. A tenyészidő hónapjai közül június és július csapadékösszege befolyásolta a legszembetűnőbben a terméshozamot. A csapadékösszeg növekedésével meredeken csökkent a levelek össznitrogén- és összsalkaloid tartalma.

A fentiek alapján megállapíthatjuk, hogy vizsgálatom körülményei között a hőmérséklet és a csapadék kapcsolatában bekövetkező arányeltolódás valamennyi értékmérő tulajdonságra hatást gyakorolt. Az emelkedő K érték mellett csökkent a hozam és a levél N tartalmú vegyületeinek koncentrációja, ugyanakkor nőtt a beváltási ár és a redukáló-cukor tartalom. Optimálisnak tekinthető a K 1,0 körüli értéke, mert biztosítja az értékmérő tulajdonságok összhangját.

Az értékmérő tulajdonságok és a talajtényezők közötti, aránylag szűk körű korrelációs kapcsolatok (3. és 4. táblázat) az alábbiak szerint értelmezhetők.

A terméshozam a talajtulajdonságok közül csupán az AL – K₂O tartalommal mutat összefüggést. Tekintve azonban, hogy a talaj káliumszolgáltató képessége nem korrelál sem a

4. táblázat A beltartalom, a műtrágyázás és a környezeti tényezők korrelációs kapcsolatai
1986 – 1989

	össznitrogén	összszén	redukáló cukor
össznitrogén	–		
összszén	+ ***	–	
redukáló cukor	–***	–***	–
humusz	+ ***	+ ***	–***
kötöttség K_A	NS	+ *	NS
talaj pH	NS	NS	NS
AL– P_2O_5	NS	NS	NS
AL– K_2O	NS	NS	NS
$NO_3 + NO_2 - N$	+ **	NS	NS
hőösszeg VI	+ *	+***	–***
hőösszeg VII	+ *	+***	–*
hőösszeg VIII	NS	NS	NS
hőösszeg V-IX	+ ***	+ ***	NS
csapadék VI	–***	–***	NS
csapadék VII	–*	–***	+ ***
csapadék VIII	NS	NS	+ ***
csapadék IV-IX	–***	–***	+ ***
N műtrágya	NS	NS	NS
P műtrágya	NS	NS	–*
K műtrágya	NS	NS	NS

NS: a kapcsolat nem szignifikáns

*: a kapcsolat $P = 5\%$ szinten szignifikáns

**: a kapcsolat $P = 1\%$ szinten szignifikáns

***: a kapcsolat $P = 0,1\%$ szinten szignifikáns

küllemi minőséggel, sem a beltartalommal, a vizsgálatok jelenlegi szakaszában még nem állapítható meg egyértelműen, hogy a terméshozam esetében okozati összefüggésről van-e szó. A beváltási ár, valamint a talaj humusz- és ásványi nitrogén tartalma közötti negatív korreláció összhangban áll eddigi ismereteinkkel, és felhívja a figyelmet a terület-kiválasztás jelentőségére (15. ábra). A humusz- és az ásványi N tartalom jelentősége a beltartalomban is tükröződik. Méréseim szerint a talaj nitrogénellátásának emelkedésével nőtt a nitrogénvegyületek, és csökkent a redukáló cukrok mennyisége a szárított dohánylevélben (16. és 17. ábra).

A kálium műtrágyának a küllemi minőségre gyakorolt kedvező hatásán túl a műtrágyázás és a terméseredmények között nem tudtam kimutatni szakmailag indokolt kapcsolatot. A kálium

műtrágya és a minőség közötti pozitív összefüggés a kálium ismert hatásánál fogva szakmailag indokolt (McCANTS 1960, ELLIOT 1968).

A 3. táblázatban és a 18. ábrán látható, hogy a termés hozam és a beváltási ár közötti korrelációs kapcsolat nem szignifikáns. Ez a körülmény arra utal, hogy a magyarországi dohánytermesztés jelenlegi szintjén – mérsékelt hozam, közepes minőség és alacsony műtrágya adagok mellett – a termés hozam növelése nem jár együtt szükségszerűen minőségromlással.

4.1.1.3. Faktoranalízis

A továbbiakban az értékelés célja az volt, hogy megállapítsam a terméseredményeket befolyásoló változók fontossági sorrendjét, a befolyásolás részvételi arányát. A faktoranalízis az egymással kapcsolatban lévő változókat egy-egy közös tényezőbe, a közös faktorba vonja össze. Előnye az eljárásnak, hogy a vizsgálatban szereplő 17-18 magyarázó változó helyett lényegesen kisebb számú változó csoport (faktor) szerepét vizsgálja. A faktorokat a faktoranalízis a megmagyarázási szerepük szerint csökkenő sorrendbe illeszti.

A hozam és a beváltási ár faktoranalízisében összesen 19 változó szerepel, így 19 faktorra kaptam meg a sajátértékeket és ezek százalékos megoszlását (F9. táblázat). Az F9. táblázatban szereplő sajátértékek, valamint azok százalékos megoszlása arányos azzal a varianciával, amelyet az adott faktor okoz az összvariancián belül. Más szóval valamennyi változó varianciáját figyelembe véve, a sajátérték százaléka nem más, mint az adott faktor magyarázási (részvételi) százaléka. A táblázatból látható, hogy az első nyolc faktor együttesen a variabilitás 77,6 %-át okozza. Ezen belül az első faktor megmagyarázási százaléka 24,5; majd csökkenő sorrendben a nyolcadik faktoré 4,0. Varimax rotáció után az első nyolc faktorra az F10. táblázatban látható faktorokat kaptam. A faktorokat az F11. táblázatban azonosítottam a változókkal.

A faktoranalízis az F_1 faktorba összevonta a klímaelemeket (hő- és csapadékösszeget). Az F_1 tehát a klímaelemek faktora, megmagyarázási aránya 24,5 %.

Az F_2 faktor a talajtényezőkkel, ezen belül a kötöttséggel és a humusztartalommal azonosítható. A megmagyarázási százalék 12,7.

Az F_3 faktor az augusztusi hőösszeg, az F_4 a talaj ásványi N tartalma 9 – 9 % körüli magyarázási %-kal.

Szerepet játszik még az összvarianciában a N és P műtrágyázás (F_5), a termés hozam (F_6), a K műtrágyázás (F_7) és a talaj AL – P_2O_5 tartalma (F_8).

A klímaelemek (F_1, F_3) és a talajtényezők (F_2, F_4, F_8) jelentős, együttesen 59,5 %-os szerepe az összvarianciában összhangban áll a korrelációs matrixban meghatározott kapcsolatok szignifikancia viszonyaival.

Végezetül megvizsgáljuk a kommunalításokat (F10. táblázat). A változónként meghatározott kommunalitás azt mutatja, hogy az adott változó változékonyságát hány százalékban magyarázza a nyolc közös faktor. Esetünkben a terméshozam változékonyságát a nyolc faktor együttesen 82,8 %-ban, a beváltási árét 67,7 %-ban magyarázza. A terméshozam változékonysága 17,2 %-ban, a beváltási ár pedig 32,3 %-ban egyéb, a faktoranalízisben nem vizsgált tényezőkre vezethető vissza (agrotechnika, fajtahatás, szárítási mód).

A N műtrágya felhasznált mennyiségének változékonyságát a nyolc faktor 70,5 %-ban, a P műtrágyáét 67,2 %-ban, a K műtrágyáét 86,5 %-ban magyarázza. Figyelemre méltó, hogy a faktorok között nem szerepel a talaj AL – K_2O tartalma, valamint az, hogy az AL – P_2O_5 tartalom (F_8 faktor) magyarázási aránya is csupán 4,0 %. A foszfor és kálium műtrágyaadagok változékonyságában így a talajellátottság nem, vagy alig játszott szerepet, más szóval a műtrágya adagok nagysága nem függött a talajellátottságtól.

A beltartalmi összetevők faktoranalízisében 20 változó szerepel, így 20 faktorra kaptam meg a sajátértékeket és ezek százalékos megoszlását (F12. táblázat). Az első nyolc faktor együttesen az összvariabilitás 77,7 %-át okozza. Forgatás után az F13. táblázatban szereplő faktormatrixot kaptam. Mint az F14. táblázatban látható, az azonosított faktorok csekély eltéréssel megegyeznek az előző analízis nyolc faktorával. Eltérés, hogy a talajtulajdonságok a második helyről a negyedik helyre kerültek és megmagyarázási arányuk 8,6 %-ra csökkent. A klímátényezők (F_1, F_2 és F_6) együttesen 42,7 %-ban magyarázzák a vizsgált 20 változó variabilitását.

A kommunalításokból kitűnik, hogy a vizsgált három beltartalmi összetevő változékonyságát jelentős súllyal befolyásolja az első nyolc faktor és aránylag kevés szerep jut egyéb, itt nem vizsgált tényezőknek (F13. táblázat). Meg kell említeni, hogy a kommunalítások százaléka a három beltartalmi összetevő közül az összalkaloid tartalom esetében a legalacsonyabb (75,3 %), aminek oka, hogy a levél alkaloid-tartalma a környezeti tényezők mellett bizonyos – itt nem vizsgált – agrotechnikai beavatkozásoktól is függ.

Összegezve a faktoranalízis eredményeit megállapíthatjuk, hogy az értékmérő tulajdonságok változását a klímátényezők és a talajtulajdonságok befolyásolták kimutatható módon. A műtrágyázás hatása gyenge volt. A klímaelemek hatása június és július hónapban volt a legerősebb. A talajtulajdonságok közül a humusz- és az ásványi nitrogéntartalom szerepe volt jelentős.

Ezek az eredmények összhangban állnak a tavaszi takarmányárpával és kukoricával hasonló módszerrel végzett vizsgálatok főbb megállapításaival (LŐRINCZ *et al.* 1979, MENYHÉRT *et al.* 1980, BERZSENYI 1980, MENYHÉRT *et al.* 1984).

4.1.1.4. Kétváltozós regresszió vizsgálatok

Érdemes megvizsgálni néhány, eddig még nem tárgyalt agrotechnikai műveletnek a terméseredményekre gyakorolt hatását. A faktoranalízisnél láttuk, hogy a terméshozam variabilitását a vizsgált változók 82,8 %-ban, egyéb tényezők pedig 17,2 %-ban befolyásolták. Ez utóbbiak között szerepel a hektáronkénti tőszám, mely $P = 0,1$ % szinten szignifikáns pozitív összefüggést mutat a terméshozammal. A két változó regresszióját a 19. ábra mutatja.

A tetejezés időpontja és az összalkaloid tartalom regressziója a 20. ábrán látható. A vízszintes tengelyen az ültetéstől a tetejezés időpontjáig eltelt napok számát tüntettem fel. Az alapadatok egy részét transzformálnom kellett ahhoz, hogy statisztikai értékelésre alkalmassá tegyem. Ennek során a tetejezés elhagyását azonosnak vettem egy igen késői, az ültetést követő 125. napon végzett tetejéssel. Látható, hogy a tetejezés időpontjának késésével, vagy a tetejezés elhagyásával az alkaloid-tartalom csökkenő tendenciájú. A kisparcellás kísérletben korábban kimutatott összefüggést (GONDOLA 1982, 1983) az üzemi adatok megbízható módon alátámasztják.

A dohánylevél küllemi minősége és a beltartalom közötti kapcsolatot a 21. és a 22. ábra mutatja. Az össznitrogén tartalom emelkedésével a világos osztályok részaránya meredeken csökken. A redukáló cukor esetében fordított az összefüggés. Mindez arra utal, hogy a válogatási szabványhoz igazodó osztálymegoszlás – adott törési övezeten belül – tendenciáját tekintve egyben beltartalom szerinti minősítést is jelent. Hasonló megállapítást közöl ELLIOT és BIRCH (1958a, 1958b) valamint WALKER (1968b). A küllemi minőség két mutatója, a beváltási ár és a világos osztályok részaránya szoros pozitív korrelációban áll egymással (23. ábra).

Indokolt megvizsgálni, hogy a terméshozam és a beváltási ár külön – külön mekkora súllyal játszik szerepet a termelési érték alakításában. A 24. és a 25. ábrán látható, hogy a terméshozam összefüggése a termelési értékkel szorosabb, mint a beváltási áré. Vizsgálatom körülményei között így a termelési érték a terméshozam változásától nagyobb mértékben függött, mint a beváltási áráról.

A magyarázó változók egymás közötti korrelációs kapcsolatai elméleti és gyakorlati szempontból egyaránt fontos információt nyújtanak. A nitrogén műtrágya felhasznált mennyisége nem korrelál a humusztartalommal, s a talajtulajdonságok közül csupán a kötöttséggel mutat $P = 5$ % szinten igazolt, negatív kapcsolatot (3. táblázat). Ebből arra következtethetünk, hogy a N műtrágya adagjait a termesztők általában nem talajvizsgálat, hanem helyi tapasztalat alapján a talaj kötöttségéhez igazodva határozták meg. Ugyanez a megállapítás érvényes a foszfor- és a kálium műtrágyára, mivel ezek adagjai is függetlenek a talaj AL – P_2O_5 és AL – K_2O tartalmától. Ezek ismeretében nem meglepő a N és P műtrágya, valamint a P és K műtrágya adagjai közötti szoros pozitív kapcsolat. A nitrogén műtrágya magasabb adagjait nagyobb foszfor adagok, ez utóbbi nagyobb adagjait pedig magasabb

kálium adagok kísérték (26. és 27. ábra). A termesztők nyilvánvalóan a tápanyag-harmónia megteremtését tartották szem előtt, azonban a talajellátottságot figyelmen kívül hagyták.

A vizsgálatban szereplő laza talajok főbb tulajdonságai között az agrokémiából ismert összefüggéseket találtam. Ilyen például a humusztartalom és a kötöttség, a talaj pH és az AL – P₂O₅ tartalom, valamint a kötöttség és az AL – K₂O tartalom közötti pozitív korreláció (28., 29. és 30. ábra).

A talaj AL – P₂O₅ és AL – K₂O tartalma közötti pozitív kapcsolat arra utal, hogy a foszforral jól ellátott talajok felvehető káliumban is gazdagabbak voltak, míg a foszforban szegényebb talajok káliumszolgáltató képessége gyengébb volt (31. ábra).

Ugyancsak igazolt, pozitív összefüggést mértem a dohánytermő talajok humusztartalma és pH értéke között (32. ábra). Méréseim eredményei összhangban állnak a hazai szakirodalom idevonatkozó megállapításaival (KÁDÁR *et al.* 1983, KOVÁTS *et al.* 1985, BARANYAI *et al.* 1987).

4.1.1.5. Összefoglalás

Magyarország Virginia dohánytermő területének egészére kiterjedő 4 éves táblasoros üzemi elemzés alapján a következő, fontosabb megállapításokat tehetjük:

- A termesztésbe vont talajok túlnyomó része a IV. termőhelyi kategóriába tartozó homok, vályogos homok. A kémhatás – a semleges-enyhén lúgos Duna-Tisza közti talajok kivételével – valamennyi körzetben az erősen savanyútól a gyengén savanyúig változik. A nitrogén ellátottság a humusztartalom átlagértéke alapján ítélve közepesnél jobb, azonban jelentős a szóródás. Az AL – P₂O₅ és az AL – K₂O tartalom a középérték alapján ítélve „jó – igen jó” kategóriájú, azonban gyakoriak a szélső értékek mindkét irányban. Vizsgálatomban a termés hozam nagyobb változékonyságot mutatott, mint a küllemi minőség. A beltartalmi összetevők közül az alkaloid-tartalom szóródása a legnagyobb.
- Az értékmérő tulajdonságok a környezeti tényezők közül elsősorban a klímaelemekkel mutattak szoros kapcsolatot. A tenyészidőszakon belül meghatározónak mutatkozott június és július időjárása. A vizsgált két klímaelem, a hőösszeg és a csapadékösszeg egymással ellentétes irányba változott júniusban, júliusban és a tenyészidő egészét figyelembe véve. Augusztusban nem volt kimutatható kapcsolat a két klímaelem között. Az intenzív szárazanyag-felhalmozódás idején (júniusban és júliusban) a magasabb hőmérséklet a termés hozam növekedés számára kedvezett. A június + július havi hőösszeg optimális értéke 1240 – 1400 °C közötti. A magasabb hőmérsékletet kísérő szárazabb időjárás a nitrogénfelvétel késleltetése révén rontotta a küllemi minőséget és a beltartalmat. A csapadékösszeg és a minőség közötti pozitív

összefüggés a talaj ásványi N tartalma egy részének kimosódásával magyarázható. A június + július havi csapadékösszeg optimális értékét a küllemi minőség szempontjából 120 – 200 mm között mértem.

- A tenyészidőszak időjárásának jellemzésére – megerősítve a korábbi hazai vizsgálatokat – alkalmasnak találtam a termikus és a nedvességi tényezőt egyesítő hidrotermikus koefficienst. Optimálisnak tekinthető a „K” 1,0 körüli értéke, mert biztosítja az értékmérő tulajdonságok összhangját.
- A talajtulajdonságok közül a nitrogénszolgáltatással összefüggő humusz- és ásványi N tartalom statisztikailag igazolt kapcsolatban állt a küllemi minőséggel és a beltartalommal. A talajjellemzők hatása nem tükröződött a terméshozamban, a talajok körzetek közötti és a körzeteken belüli nagyfokú változékonysága ellenére. Ez a körülmény azzal magyarázható, hogy az időjárás hatása elfedte a talajhatást, ezért az utóbbira csak a leginkább érzékeny minőség és beltartalom reagált.
- Az általam vizsgált klíma- és talajtényezők a terméshozam változékonyságát 82,8 %-os megmagyarázási aránnyal befolyásolták. Ugyanez az arány a többi értékmérő tulajdonság esetében a következő:
 - beváltási ár 67,7 %
 - nitrogéntartalom 84,2 %
 - összalkaloid tartalom 75,3 %
 - redukáló-cukor tartalom 80,2 %.
- A terméshozam és a beváltási ár között nem mértem szignifikáns kapcsolatot, vagyis a termesztés jelenlegi szintjén a hozamnövelés nem jár együtt szükségszerűen minőségromlással. Vizsgálataim körülményei között a termelési érték a terméshozam változásától nagyobb mértékben függött, mint a beváltási ártól.
- Az N, P, K műtrágyák felhasznált mennyisége nem korrelált a talajellátottsággal. A műtrágya adagok és az értékmérő tulajdonságok között csak egyetlen esetben találtam statisztikailag igazolt és szakmailag is indokolt okozati összefüggést. A műtrágyák „hatástalanságának” okaként megemlíthető a talajok jó tápanyag-ellátottsága, valamint az időjárási hatások domináns volta.

4.1.2. A makrotápelem tartalom és a fajlagos tápelem-igény

4.1.2.1. A tápelem-tartalom változásának vizsgálata varianciaanalízissel

Az 5. táblázat a tápelem-tartalom és a termés hozam változását mutatja 1982-1983-ban. Látható, hogy a három kísérleti hely közül szignifikáns különbséggel Debrecenben mértem a legalacsonyabb nitrogéntartalmat. Mint az F3. táblázatból kitűnik, ugyancsak e helyen a legalacsonyabb a talajok humusztartalma, kötöttsége és pH értéke.

A vizsgált két év közül 1982-ben alacsonyabb nitrogéntartalmat kaptam, mint 1983-ban. Az F6. táblázatban látható, hogy a három termesztési hely közül kettőnél az 1982-es tenyészidő csapadékosabb, és mindhárom helyen hűvösebb volt, mint 1983-ban. Ez az eredmény összhangban áll az irodalomban található közlésekkel. ELLIOT (1968) szignifikáns negatív kapcsolatot talált a kanadai Virgínia dohányok N tartalma és a tenyészidő csapadékelletottsága között. SARKADI (1975) őszi búza, DEBRECZENI és DEBRECZENINÉ (1983) őszi búza, rozs és kukorica esetében ugyancsak arról számol be, hogy negatív a kapcsolat a vízellátottság és e növények N tápelem-tartalma között.

A vizsgált öt dohányfajta közül a Coker 319 emelkedik ki magas N tartalmával. Erős fogékonysága következtében ez a fajta a vizsgálat ideje alatt erős burgonya-Y-vírus fertőzöttséget mutatott, és magas N tartalma nyilvánvalóan a vírushatással hozható közvetlen összefüggésbe. Egybehangzó irodalmi utalások szerint vírushatás hatására a különböző típusú dohányok N tartalma szignifikáns mértékben emelkedik (SIEVERT 1978a, 1978b; HARMAN *et al.* 1970; PIRONE és DAVIS 1977; IBRAHIMA és MULCHI 1981). Amennyiben a Coker 319 fajta magasabb N tartalmát – mint fajtahaszt – nem vesszük figyelembe, megállapíthatjuk, hogy a vizsgált Virgínia dohányok N tartalma kizárólag az ökológiai tényezők befolyásoló hatása alatt áll.

Érdemes megemlíteni, hogy a dohányfajták nitrogéntartalma közötti különbség – jóllehet nem szignifikáns – nem tükrözi a fajtára jellemző színárnyalatot. A klorofillben szegény, világoszöld színű Hevesi 276 betakarításkor mért N tartalma felülmúlja a sötétzöld színű Nyírségi 76 és Hevei 744 fajtaét.

A foszfortartalom a legmagasabb AL – P₂O₅ tartalmú nyíregyházi talajon volt a legnagyobb. Debrecenben és Kápolnán sem a talaj, sem a levél foszfortartalmában nem különbözött egymástól. Évhatás nem mutatkozott. Az öt fajta közül a Hevesi 276 foszfortartalma szignifikánsan eltért a többitől. A foszfortartalom változékonyságában így az ökológiai- és a fajtahaszt egyaránt szerepet kap.

A levél káliumtartalma – a talajellátottságnak megfelelően – Kápolnán volt a legalacsonyabb, statisztikailag igazolt különbséggel. A termesztési hely hatását a fajlagos igény kevésbé tükrözi. Jelentős viszont az évhatás, amennyiben a csapadékosabb, és kevésbé kötött talajokkal 1982-ben szignifikáns mértékben magasabb a káliumtartalom, mint 1983-ban. Az öt dohányfajta káliumtartalmában nem mutatkozott különbség. Vizsgálatom körülményei között így a káliumtartalom változékonyságát kizárólag az ökológiai tényezők okozták.

A kalciumtartalom termesztési hely szerint nem mutat szignifikáns különbséget. Jelentős ugyanakkor az év- és fajtahasítás, különösen a fajlagos igénynél. 1982-ben az alacsonyabb kalciumtartalmat alacsonyabb talaj pH mellett kaptam. A fajlagos kalciumtartalom az évek és a fajták között a káliumtartalommal ellentétes irányba változott.

A levelek magnéziumtartalma nem mutat statisztikailag igazolt mértékű változékonyságot. Jelentős ugyanakkor az év és a termesztési hely hatása a fajlagos magnéziumtartalomra, amennyiben a magasabb talajellátottság minden esetben nagyobb fajlagos értéket eredményezett.

A legnagyobb terméshozamot Nyíregyházán kaptam, ahol a talaj humusz-, P_2O_5 és K_2O tartalma a legmagasabb. A vizsgált két év közül az aszályos jellegű 1983-ban alacsonyabb a hozam. Ugyancsak ebben az évben volt alacsonyabb a talajok N szolgáltató képessége a humusztartalom és a kötöttség alapján ítélve. A dohányfajták közötti terméshozam különbség összhangban áll a fajták genetikai teljesítőképességével. Figyelemre méltó, hogy a terméshozam és a N tartalom negatív kapcsolatot mutat az évjárat és a dohányfajta vonatkozásában. Termesztési hely szerint kevésbé egyértelmű a kapcsolat.

4.1.2.2. A tápelem-tartalom változásának vizsgálata faktoranalízissel

A továbbiakban választ kerestem arra a kérdésre, hogy a vizsgált talajtulajdonságok és éghajlati elemek közül melyek állnak a legszorosabb összefüggésben a fajlagos N-, P-, K-igénnyel. A feldolgozást faktoranalízissel végeztem négy vizsgálati év (1981 – 1984) alapján. Az értékelés során eltekintettem a fajtahasítástól, így összesen 45 adat-párral dolgozhattam.

A vizsgálatba vont változók általános jellemzését a 6. táblázat mutatja. Látható, hogy a fajlagos N-, P- és K-igény, valamint a terméshozam szórása aránylag magas.

A korrelációs koefficiensek matrixából (F15. táblázat) megállapítható, hogy a fajlagos N igény szignifikáns pozitív kapcsolatban áll a talaj kötöttségével, valamint pH értékével és szignifikáns negatív kapcsolatban van a tenyészidő csapadékösszegével, valamint a júliusi csapadékkal. Ugyancsak szignifikáns negatív az összefüggés a fajlagos N igény és a terméshozam között.

A fajlagos P igény szignifikáns pozitív kapcsolatban áll a talaj kötöttségével és pH értékével, valamint a fajlagos N tartalommal. A talaj AL – P_2O_5 tartalmával való kapcsolat pozitív, de laza.

A fajlagos K tartalom a júliusi csapadékkal mutat pozitív szignifikáns kapcsolatot. Egybehangzó irodalmi utalások szerint pozitív az összefüggés a tenyésztő csapadékellátottsága és a dohánynövény káliumtartalma között (ANONYM 1884, BOWLING és BROWN 1947, ELLIOT 1968). A júliusi csapadékkal mért szignifikáns pozitív kapcsolat összhangban áll a K felvétel dinamikájára vonatkozó irodalmi közlésekkel (RAPER és McCANTS 1966, ATKINSON *et al.* 1977), mely szerint az összes kálium jelentős hányadát a tenyésztő első felében halmozza fel a dohánynövény. A talajtulajdonságok közül a pH értékkel negatív, az AL – K₂O tartalommal pozitív irányban korrelál a fajlagos K tartalom, az utóbbival nem szignifikáns szinten.

6. Táblázat

A megfigyelt változók statisztikája

1981 – 1984

Ismétlések száma: 45

	átlag \bar{x}	szórás s	variációs koefficiens CV %
talaj pH	5,20	0,70	13,5
kötöttség K _A	30	3,38	11,3
humusz %	1,28	0,28	21,9
AL- P ₂ O ₅ tartalom (mg/kg)	224	56	25,0
AL- K ₂ O tartalom (mg/kg)	326	88	27,0
tenyésztő csapadékösszege (mm)	238	42	17,6
június hónap csapadékösszege (mm)	66	21	31,8
július hónap csapadékösszege (mm)	51	26	51,0
tenyésztő átlaghőmérséklete (°C)	19,3	1,1	5,7
fajlagos N- igény (kg/t)	43,6	9,6	22,0
fajlagos P- igény (kg/t)	3,50	0,78	22,3
fajlagos K- igény (kg/t)	57,9	9,6	16,6
terméshozam (t/ha)	1,73	0,62	35,8

A korrelációs matrix felhasználásával számított factorsúlyok matrixát – varimax módszerrel történő forgatás után – az F16. táblázat mutatja. A matrix alapján meghatározható hat faktor a következő:

F₁: talajtulajdonságok, fajlagos N- és P- igényF₂: csapadékF₃: fajlagos K- igény

F₄: hőmérséklet
 F₅: termés hozam
 F₆: humusz

A hat faktor kumulált és egyedi részesedése az összvarianciából a következő.

Kumulált %:

1. 27,8
2. 41,4
3. 54,2
4. 64,2
5. 73,5
6. 81,9

Egyedi %:

1. 27,8
2. 13,6
3. 12,8
4. 10,0
5. 9,3
6. 8,4

A hat faktor együttesen a variabilitás 81,9 %-át okozza.

A faktoranalízis az első faktorba vont össze a fajlagos N- és P- igényt, valamint a talajtulajdonságok közül a kötöttséget, a pH értéket és az AL – K₂O tartalmat (F17. táblázat). Mint a korrelációs matrixnál (F15. táblázat) láttuk, ezek a talajtulajdonságok mutatják a legszorosabb összefüggést a fajlagos makrotápelem igénytel. A második faktorban szereplő csapadék – a páronkénti korrelációs kapcsolatokkal összhangban – ugyancsak jelentős súllyal befolyásolta a fajlagos N- és K- tartalmat. A 4. és 6. faktorban szereplő hőmérséklet és humusztartalom korrelációs kapcsolatai nem érték el a szignifikáns szintet. Meg kell azonban említeni a hőmérséklet és a termés hozam közötti pozitív összefüggést (F15. táblázat), mely összhangban áll a táblasoros üzemi elemzés eredményeivel.

A fajlagos N-, P- és K- igény, valamint a termés hozam varianciáját a hat faktor együttesen az alábbi mértékben alakította (kommunalitások %-a):

- fajlagos N- igény 79,2
- fajlagos P- igény 65,0
- fajlagos K- igény 93,1
- termés hozam 84,0

Látható, hogy egyéb, itt figyelembe nem vett – ökológiai és genetikai – tényezők a nitrogén varianciáját 20,8 %-ban, a foszfor varianciáját jelentősen, 35,0 %-ban, a káliumét elhanyagolható mértékben, 6,9 %-ban, a termés hozamét pedig 16 %-ban befolyásolták.

A fajtakülönbség hiánya, vagy csekély volta arra utal, hogy a Virgínia dohányok esetében nem beszélhetünk fajtaspecifikus tápanyagigényről.

Kétségtelen, hogy az ilyen jellegű számításokat sok pontatlanság terheli. Így például a tápelemek betakarításkori mennyisége valamelyest alacsonyabb, mint a tenyészidő korábbi szakaszában kivont maximális mennyiség. A fejlődés szeneszcens szakaszában túlsúlyba kerülő disszimiláció nyomán tápelem leépülés történik. Ennek mértéke a makrotápelemek esetében jelentős lehet, esetenként 20 %-ot is elérhet dohánynövényenél (GONDOLA 1990b). Ettől a szisztematikus negatív hibától gyakorlatilag eltekinthetünk, ha figyelembe vesszük, hogy a tenyészidő során történő „luxusfogyasztás” ezt statisztikailag kiegyenlíti (pozitív irányú torzítás). Az átlagértékek 16-22 %-os szórásának figyelmen kívül hagyásával sem követünk el nagy hibát. Hektáronkénti 2 t fajlagos termésszint mellett az átlagtól \pm irányban vett eltérés a nitrogén és a kálium esetében 10-15 kg/ha, a foszfor esetében 1 kg/ha körüli. További pontatlanság, hogy a tápelem-tartalom és a termés mennyisége közötti kapcsolat nem lineáris, más szóval a fajlagos tápelem-tartalom nem minden termésszinten azonos. SARKADI (1975) megállapítása szerint mindezen pontatlanságok ellenére a kivont tápanyagokat még mindig pontosabban tudjuk becsülni, mint a rendelkezésre álló tápanyagforrásokat, vagyis a talaj tápanyag-szolgáltató képességét.

A fentiek alapján a Virgínia dohányok fajlagos tápelem-igényét a 6. táblázatban közöltek szerint tartom elfogadhatónak. Az abszolút száraz tömegrre vonatkoztatott táblázati értéket 18 % nedvességtartalmú levéltermésre kell korrigálni.

A fajlagos tápelem-igény a vizsgálataim szerint:

N	35,8
P ₂ O ₅	6,6 (P 2,9)
K ₂ O	57,0 (K 47,5)

4.1.2.3. Összefoglalás

A makrotápelem tartalom és a fajlagos igény vizsgálata eredményeként a következő megállapításokat tehetjük.

- A N- és K- tartalom dohányfajták között nem mutat változékonyságot. Jelentős viszont a környezeti tényezők hatása, melyek szignifikáns módon befolyásolták a százalékos és a fajlagos elemtartalmat. A környezeti tényezők közül a csapadék, valamint a talaj kötöttsége, pH értéke és az AL – K₂O tartalom volt jelentős. A P tartalom változékonyságában a fajtahatás és a környezeti tényezők (talaj pH, kötöttség) egyaránt szerepet kaptak. A fajlagos kalciumtartalom a dohányfajták között, valamint a talaj reakcióállapota szerint jelentősen ingadozott, a magnéziumtartalom pedig a talaj KCl-Mg ellátottságát tükrözte.

- A fajtakülönbség hiánya a nitrogén és a kálium esetében lehetővé teszi, hogy a Virgínia fajtacsoportra egységes fajlagos értékeket állapítsunk meg. A fajtakülönbségtől gyakorlatilag a foszfor esetében is eltekinthetünk, tekintettel a növényben mért rendkívül alacsony abszolút mennyiségre.
- Vizsgálataim alapján a hazai Virgínia dohányok fajlagos N-, P- és K igénye a következő (kg/t szárított levéltermésre számítva, tehát 1 t levél a hozzátartozó szár és gyökér tápanyagtartalmával együtt):
 - 35,8 kg N/t
 - 6,6 kg P₂O₅/t
 - 57,0 kg K₂O/t.
 Az új fajlagos értékeket használva a tápanyagmérleg módszerben a korábbihoz képest kisebb N, P, K műtrágya adagokra lesz szükség a Virgínia dohánytermesztésben.

4.1.3. Tápelem-dinamika

4.1.3.1. Az elemkoncentrációk- és arányok változása a tenyészidő során

A tápelem-tartalom levélben mért változását a 7. táblázat és a 33-37. ábrák mutatják. A tenyészidő során mért tápelem-dinamika (7/a táblázat) mellett feltüntettem az adott év mérési időpontjainak átlagát is az „évhatás” jellemzése céljából (7/b táblázat).

A levelek nitrogéntartalma a tenyészidő során mindkét dohányfajtnál szignifikáns mértékben csökkent. A csökkenés a Hevesi 5 fajtnál nagyobb mértékű, a tenyészidő végén mért érték a kezdeti értéknek csak 36 %-a. Meg kell jegyezni, hogy a tápelem-koncentráció csökkenésével egyidejűleg az adott tápelem fölvelt, összes mennyisége nő (38. ábra, GONDOLA 1990b). Tekintve, hogy a szárazanyag-felhalmozás üteme meghaladja a tápelem felvétel sebességét, a koncentráció csökkenés a növényben történő felhígulással magyarázható.

Figyelemre méltó, hogy a Hevesi 6 fajta nitrogéntartalma lényegesen magasabb, mint a Hevesi 5-é (7/b táblázat). A jelentős különbség nem magyarázható kizárólag a fajtatulajdonságokkal. Jól megfigyelhető a környezeti tényezők, ezen belül a mérési időszak alatt lehullott csapadék hatása. A Hevesi 6 fajta termesztésének mindkét évében a csapadékmennyiség elmaradt a Hevesi 5 termesztésekor mért értéktől, és ez a körülmény hozzájárult a levél N tartalmának nagyfokú emelkedéséhez. Ugyancsak megfigyelhető, hogy mindkét fajta esetében a szárazabb évben volt magasabb a N tartalom. A különbség minden esetben szignifikáns. Ezek az eredmények összhangban állnak a fajlagos tápanyagigény vizsgálatánál tett megállapításaimmal.

A foszfortartalom a tenyészidő során ugyancsak szignifikáns mértékben csökkent. A csökkenés kezdetben igen meredek, majd a 77. napon a P koncentráció mindkét fajtnál elérte végleges értékét. Mindkét dohányfajta a csapadékosabb évben mutatta a magasabb

foszfortartalmat. Az 1988-ban mért kiugróan magas P tartalom összefügg a talaj igen magas AL – P₂O₅ tartalmával is.

A kálium koncentráció csökkenése mindkét fajtánál azonos ütemű és mértékű, igen meredek. A levelek káliumtartalma jól tükrözi a talaj káliumellátottságát, amennyiben 1986-ban a talaj alacsony AL – K₂O tartalma mellett a levélben mért érték is alacsony. A levél 1985. évi magas K tartalma összefügg a vizsgált hónapok magas csapadékösszegével.

A levelek kalciumtartalma a tenyészidő során alig változott. Jelentős viszont az egyes évek közötti különbség, amely sokszorososan felülmúlta a tenyészidő előrehaladásával bekövetkező változás mértékét. A Ca tartalom az egyes évek között a K tartalommal ellentétes irányba változott. A legalacsonyabb Ca tartalmat 1987-ben mértem, amikor a talaj kémhatása a leginkább savanyú volt.

A magnéziumtartalom változása a tenyészidő 56. napjáig eltérő a két dohányfajtánál, ezt követően párhuzamos. A két fajta közül a Hevesi 6 magnéziumtartalma mindvégig alacsonyabb annak ellenére, hogy termesztésének két évében a talaj Mg szolgáltatása magasabb volt, mint 1985-ben és 1986-ban a Hevesi 5 esetében. Ez a körülmény feltehetően összefügg a Hevesi 6 fajtára jellemző alacsonyabb klorofill-tartalommal. A legalacsonyabb Mg tartalmat 1987-ben mértem, aszályosra hajló tenyészidő, valamint a talaj alacsony pH értéke és magas KCl-Mg tartalma mellett.

A makrotápelemek levélben mért koncentrációja mellett megvizsgáltam az elemek egymás közötti arányát is (F18. táblázat). A tápelem-arányok ismeretének jelentőségét az adja, hogy az arányeltolódásból fakadó „relatív hiány” károsodást okozhat annak ellenére, hogy az adott tápelem abszolút mennyisége a levélben esetleg elegendő.

A tenyészidő során a leginkább állandónak az N/P, N/K, K/P és a Ca/Mg arány mutatkozott. Az N/P arány a tenyészidő 84. napjáig mindkét fajtánál azonos és változatlan. Hasonló megállapítás érvényes az N/K és K/P arányra a 63. napig. A Ca/Mg arány – kisebb ingadozásokkal – a mintavétel során végig állandó és a Hevesi 6 esetében magasabb, amit magyaráz az e fajtánál mért alacsony Mg tartalom.

Az egyes évek között a tápelem-arányok tekintetében a koncentrációkban is kifejeződő hatás tükröződik. Az évhatás az esetek többségében szignifikáns.

7. táblázat

A tápelemtartalom változása a dohánylevélben a tenyésztendő során

Debrecen 1985-1988.

7/a. Tápelemtartalom mintavételi időpontonként és dohányfajtánként az évek átlagában

Tápelem Tenyésztési idő nap- jai	N		P		K		Ca		Mg	
	Hevesi ₅	Hevesi ₆	Hevesi ₅	Hevesi ₆	Hevesi ₅	Hevesi ₆	Hevesi ₅	Hevesi ₆	Hevesi ₅	Hevesi ₆
28	3,43	3,94	0,34	0,48	4,42	4,6	2,72	2,01	0,90	0,25
35	3,17	4,58	0,32	0,44	4,09	4,73	2,77	2,17	0,68	0,34
42	3,00	3,65	0,30	0,36	3,96	4,16	2,58	1,82	0,63	0,35
49	2,46	3,35	0,26	0,34	3,50	3,81	2,35	2,09	0,49	0,30
56	2,50	3,23	0,26	0,36	3,13	3,85	2,20	1,97	0,38	0,31
63	2,49	2,86	0,22	0,30	2,66	2,94	2,24	2,08	0,49	0,33
70	2,01	2,92	0,18	0,28	2,72	2,12	2,32	1,98	0,41	0,30
77	1,86	2,72	0,16	0,26	2,38	2,23	2,20	2,17	0,49	0,45
84	1,66	2,45	0,16	0,26	2,12	2,50	2,41	2,10	0,59	0,41
91	1,58	2,89	0,16	0,24	2,03	2,38	2,58	2,28	0,51	0,44
98	1,31	2,72	0,16	0,28	1,82	2,22	2,33	2,54	0,49	0,41
105	1,25	2,75	0,14	0,26	1,47	2,02	2,79	2,82	0,66	0,44
SzD _{5%}	0,53	0,35	0,030	0,04	0,40	0,75	0,37	0,41	0,16	0,10
SzD _{1%}	0,72	0,48	0,038	0,04	0,54	1,01	0,49	0,55	0,22	0,13
SzD _{0,1%}	0,95	0,63	0,050	0,06	0,72	1,34	0,65	0,73	0,29	0,17

7. táblázat

7/b. Tápelemtartalom évenként és dohányfajtánként, a mintavételi időpontok átlagában

Tápelem dohány- fajta	N		P		K		Ca		Mg	
	Hevesi ₅	Hevesi ₆	Hevesi ₅	Hevesi ₆	Hevesi ₅	Hevesi ₆	Hevesi ₅	Hevesi ₆	Hevesi ₅	Hevesi ₆
1985	1,75	-	0,22	-	3,43	-	1,78	-	0,58	-
1986	2,70	-	0,20	-	2,28	-	3,13	-	0,53	-
1987	-	3,42	-	0,24	-	3,18	-	1,56	-	0,26
1988	-	2,92	-	0,40	-	3,08	-	2,78	-	0,46
SzD _{5%}	0,22	0,14	0,016	0,02	0,16	0,31	0,15	0,17	0,07	0,07
SzD _{1%}	0,29	0,20	0,020	0,02	0,22	0,41	0,20	0,22	0,09	0,13
SzD _{0,1%}	0,39	0,26	0,028	0,02	0,29	0,55	0,27	0,30	0,12	0,29

A tápelem-koncentrációkra kapott adataimat érdemes egybevetni a Nyírlugosi ÁG területén savanyú homoktalajon végzett 25 éves, kisparcellás műtrágyázási tartamkísérlet 1988. évi idevonatkozó adataival. A kísérlet 25 éve alatt kialakultak tápelem-hiányos, valamint N, P, K, Ca és Mg elemekkel jól, vagy kielégítően ellátott parcellák (KÁDÁR *et al.* 1989). A tenyészidő 7. hetében a föld feletti részekben mért elemkoncentrációt az F19. táblázat mutatja tápelemenként, az azonos tápelem különböző műtrágya dózisainak átlagában. Látható, hogy a N, P és Mg esetében az adatok közel állnak az 1985-1988. között a tenyészidő hasonló szakaszában Debrecen-Pallagon mért értékekhez. A kálium esetében a nyírlugosi adatok kissé meghaladják a debrecen-pallagi értékeket, a kalcium esetében pedig lényegesen elmaradnak attól. Ez utóbbi körülmény a nyírlugosi terület talajának reakcióállapotával hozható összefüggésbe: a parcellák többségének pH (KCl) értéke 3,80-4,30 közötti.

4.1.3.2. A tápelem-ellátottsági határértékek meghatározása

A növényanalízis diagnosztikai célú felhasználásakor a kapott vizsgálati adatokat összevetjük a növényfajra (fajtára) megadott táblázati értékekkel, és ebből következtetünk a növényállomány tápláltsági állapotára. A módszer kidolgozásakor (és alkalmazásakor is) számos módszertani kérdés merül fel, melyek közül a legfontosabbak (KÁDÁR 1980 nyomán) a következők.

➤ A mintázandó növényrész megválasztása

Növényanalízis céljára az anyagcsere szempontjából aktív szövetek, vagyis a levelek felelnek meg a leginkább (KÁDÁR 1980). A dohánynövény levele egyben az iparilag hasznosított termést is jelenti, így analízis céljára különösen alkalmas. Problémát okoz, hogy a különböző korú levelek tápelem-tartalma eltérő (F20. táblázat). A levélszintek közötti különbség számottevő hibaforrásként szerepelhet a mintavételnél, valamint a mért és a táblázati értékek összehasonlításakor. E hibaforrás kiküszöbölésére kézenfekvő megoldás, hogy egy meghatározott levélszint helyett az adott növény teljes levélzetéből képezzünk összevont mintát.

➤ A mintavétel időpontjának meghatározása

A növény tápanyag-ellátottságának megítéléséhez a fiatal növényrészek a leginkább alkalmasak. A fiatal szövetekben a legmagasabb a tápelemek koncentrációja, így a tápanyaghatások élesek és jól kifejezettek (KÁDÁR 1980). A dohánynövény esetében a diagnosztikai célú növényanalízis az intenzív szárazanyag-felhalmozódást megelőző, és az azt követő viszonylagos „nyugalmi” szakaszban javasolható (39. ábra, GONDOLA 1989). A tenyészidő 40-45. napja táján végzett analízis célja a trágyaigény esetleges pontosítása, a beavatkozás (pl. lombtrágyázás) szükségességének megállapítása. A 80. nap táján végzett analízis gyakorlati

jelentősége kisebb, csupán a minőség előrejelzését szolgálhatja, a tápláltsági állapot ekkor már érdemben nem befolyásolható. A két időpont közötti gyors növekedés szakasza a mintavételhez kevésbé alkalmas, mivel ekkor a felhalmozott szárazanyag és a felvett tápanyagok időben gyorsan változó mennyisége jelentős hibaforrásként szerepel.

➤ A növényfajták közötti esetleges különbség figyelembevétele

A növényanalízis gyakorlati alkalmazásához a tápelem-ellátottsági optimumokat általában fajonként adják meg. Az egyes fajták optimumai közötti eltérés ugyanis jelentéktelen, az optimumok egymáshoz közelállók (KÁDÁR 1980). A különböző Virginia dohányfajták százalékos és fajlagos tápelem-tartalmára végzett vizsgálataim eredményei összhangban állnak a fenti megállapítással.

➤ A környezeti tényezők módosító hatásának problémája

A százalékos és fajlagos tápelem-tartalom, valamint az elemkoncentráció dinamikájának vizsgálata azt mutatja, hogy a környezeti tényezők hatása felülmúlja a fajtakülönbséget. KÁDÁR (1980) szerint a növényanalízis adatainak az évhatással kiváltott instabilitása a kutatás számára előnyös, hiszen mélyebb összefüggések feltárását teszi lehetővé, a gyakorlati szaktanácsadásban azonban ma még nehézséget okoz.

A vizsgálati eredmények birtokában meghatározhatók a növény „optimális” vagy „kielégítő” tápláltsági állapotát jelző tápelem-ellátottsági határértékek. A határértékek értelmezésekor szem előtt kell tartani, hogy az elemek széles koncentrációs tartományán belül számos olyan kombináció lehetséges, melyek nem akadályozzák a növekedést (BERGMAN 1979). A „kielégítő” tápelem-ellátottsághoz többféle elemi összetétel tartozhat. Fontos, hogy a tápelem-arány kiegyensúlyozatlansága ne haladja meg az adott esetre kritikus tartományt. A Virginia dohányokra általam javasolt ellátottsági határértékeket a 8. táblázat tartalmazza.

8. Táblázat

Tápelem-koncentrációk és -arányok a Virginia dohánylevélben kielégítő ellátottság esetén, a tenyészidő 40-50. napja között
(az adatok a teljes levélzetből készített, összevont mintára vonatkoznak)

N	P	K	Ca	Mg	N/P	N/K	K/P	K/Ca	K/Mg	Ca/Mg
%										
2,40-3,80	0,25-0,45	2,50-4,80	1,10-2,80	0,30-0,80	7-12	0,6-1,2	10-15	1,5-2,5	8-12	3-6

4.1.3.3. Összefoglalás

A tápelem-dinamika vizsgálatok során megállapítottam, hogy:

- A vizsgált tápelemek közül a nitrogén, a foszfor és a kálium levélben mért koncentrációja a tenyészidő előrehaladásával jelentősen csökken. A kalcium és a magnézium koncentrációváltozása ugyanakkor kismértékű, és iránya sem határozott. A makrotápelemek fontosabb arányai a tenyészidő 63. napjáig nem, vagy csak kismértékben változnak.
- A környezeti tényezők jelentős, a fajtakülönbséget is felülmúló mértékben befolyásolják az elemkoncentrációt. A csapadékellátottság valamennyi tápelem koncentrációját befolyásolta. A foszfor- és káliumtartalom a talajellátottságot is tükrözte, a kalcium esetében pedig a talajsavanyúság is szerepet kapott.
- A diagnosztikai célú mintavételre a tenyészidő 40-50. napja közötti időszak a legalkalmasabb. Az elemkoncentráció ekkor élesen tükrözi a környezeti hatásokat, emellett az esetleges beavatkozás sem késő még.
- A mintavétel hibája lényegesen csökkenthető azáltal, hogy egy meghatározott levélszint helyett a mintázandó növény teljes levélzetét mintaként kezeljük.
- A növényvizsgálat nem helyettesítheti a talajvizsgálatot. A talajvizsgálat fontos támpontot nyújt a terület-kiválasztáshoz. Általános tapasztalat szerint a makrotápelemekkel legalább „közepesen” ellátott, nem szélsőséges fizikai és kémiai tulajdonságú laza talajokon ritkán fordul elő a talaj tápanyag-szolgáltatására visszavezethető táplálkozási zavar a dohánynövénynél.

4.2. A nitrogén műtrágya-reakció általános jellemzése

4.2.1. Az értékmérő tulajdonságok változása a nitrogén műtrágyaszint függvényében

A változók közötti összefüggés irányát, szorosságát, valamint a kapcsolatok jellegét a 9., F21-23. táblázat és a 40-44. ábrák mutatják. Az F21. táblázatban és a 40. ábrán látható, hogy a vizsgált műtrágya tartományon belül a termés hozam lineáris pozitív összefüggést mutat az emelkedő N adagokkal. A hozamnövekedés szerény mértékű, mindössze 16 %, ennek ellenére az összefüggés $P = 1,0 \%$ szinten szignifikáns (F21 táblázat). Ugyancsak lineáris hozamnövekedést kapott PETERSON (1964) szivar dohányynál, 0 – 150 kg/ha N műtrágya intervallumban. A hozamnövekedést kísérő minőségi romlás szintén lineáris és igen meredek. A N adagokkal való negatív összefüggése $P = 0,1 \%$ szinten szignifikáns. 20 kg/ha N hatóanyag emelésre 1900 Ft/t beváltási ár csökkenés jelentkezett. Az ugyanerre a lépcsőre kapott hozamnövekedés csupán 0,046 t/ha szárított dohány, ami értékben nem kompenzálta a jelentős minőségi romlást. Hasonló megállapítást tesz CHOUTEAU *et al.* (1969) természetes szárítású barna dohányon 60 – 480 kg/ha N adagok mellett. A termés hozamból és a beváltási árból számított termelési érték enyhén csökkenő tendenciájú, a N műtrágyázással való összefüggése nem szignifikáns. Hasonló eredményt kapott KITTRELL *et al.* (1975) Virgínia

típusú dohányjal: különböző N műtrágya adagok hatásának vizsgálatokor – adott viszonyok között – 0 kg N/ha mellett mérték a legnagyobb termelési értéket.

Mint látható, a humusszal „megfelelően” ellátott laza talajokon a N műtrágya ráfordítás nem hozott gazdasági eredményt. Ennek oka Virgínia dohányfajtáink nagyfokú érzékenysége a nitrogéntáplálással szemben, aminek legfőbb megnyilvánulása a növekvő N adagokat kísérő erőteljes minőségi romlás.

A szárított dohánylevél beltartalmi összetevői jól tükrözik a N műtrágyázás minőségalkító hatását (9. táblázat és 41. ábra). A növekvő N adagokkal szignifikáns összefüggést mutat az össznitrogén-, nem szignifikáns összefüggést az összsalkaloid tartalom emelkedése. Ugyancsak szignifikáns a redukáló cukortartalom csökkenése. A kapcsolatok másodfokú függvényekkel jellemezhetők. Az alkaloidok – mint nitrogéntartalmú vegyületek – koncentrációjának emelkedése az alacsonyabb N műtrágya szinteken az összes nitrogéntartalommal párhuzamos, a magasabb N szinteken a koncentráció csökken. A jelenség feltehetően a levelekben való felhígulással magyarázható. TSO (1972) szerint ahhoz, hogy a dohánylevelet kémiaiilag kiegyensúlyozottnak tekinthessük, fontos szerepet játszanak az egyes vegyületsoportok közötti arányok. Véleménye szerint a dohányfüst íze és aromája szempontjából az összes nitrogén/összes alkaloid arány kívánatos értéke 1,0 alatti, a redukáló cukor/összes alkaloid arányé 6-8 körüli. WEYBREW *et al.* (1983) szerint a redukáló cukor/alkaloid arány a kémiai minőség fontos mutatója, hiszen ha értéke jó, ez egyben a többi vegyületsoport arányának elfogadható voltára is utal.

Esetünkben a nitrogén műtrágyázás hatására jelentősen csökkent a redukáló cukor/alkaloid, ugyanakkor nem változott az összes N/alkaloid arány értéke (9. táblázat és 42. ábra).

Az általam mért alacsony (2,3 – 4,0) cukor/alkaloid arány eltér az irodalomban optimálisnak tartott 6-8 körüli értéktől. Magyarozatként szolgálhat, hogy eredményeimet más dohányfajtákkal, valamint más ökológiai viszonyok között kaptam. A cukor/alkaloid arány optimálisához közeli szinten tartására a természetés oldaláról a mérsékelt N műtrágya adagok alkalmazása javasolható, bár kétségtelen, hogy a szénhidrát tartalmat egyéb tényezők is jelentős súllyal befolyásolják (genotípus, szárítási technológia).

A nitrogén/alkaloid arány értéke esetemben 1,0. Az arány csökkentésére a növények tetejezése látszik járható útnak, hatásaként ugyanis fokozódik az alkaloidok felhalmozódása a levélben.

Vizsgálatom eredményei alapján megállapítható, hogy a N műtrágya adagok emelése nemcsak a küllemi minőségben, hanem a beltartalomban is mélyreható, kedvezőtlen változásokat indukált. A legjobb minőséget és beltartalmat 0 kg/ha N alkalmazása mellett kaptam.

9. Táblázat

A nitrogénműtrágyázás hatása a szárított dohánylevél agronómiai és beltartalmi jellemzőire

Debrecen – Pallag és Kápolna
1982 – 1987

N műtrágya hatóanyag kg/ha	termés-hozam t/ha	bevéltási ár eFt/t	termelési érték eFt/ha	összes nitrogén %	összes alkaloid %	redukáló cukor %	összes N/alkaloid arány	redukáló cukor/alkaloid arány
0	1,74	83,67	147	2,30	2,58	8,45	1,05	4,12
20	1,89	80,30	152	2,47	2,86	7,43	1,00	3,25
40	1,89	78,47	148	2,52	2,91	6,89	1,03	3,14
60	1,83	79,20	145	2,52	2,90	6,69	1,00	2,82
80	1,98	75,78	149	2,57	2,92	6,12	0,99	2,53
100	2,03	73,00	149	2,72	2,97	5,61	1,01	2,18
120	2,02	72,30	146	2,63	2,88	6,00	1,05	2,37
átlag	1,91	77,53	148	2,53	2,86	6,74	1,02	2,92
SzD _{5%}	0,10	2,57	10	0,15	0,25	0,94	0,09	0,72
SzD _{1%}	0,14	3,47	13	0,20	0,34	1,26	0,12	0,98
r	0,88	-0,97	-0,32	0,90	0,68	-0,94	0,13	-0,93

Az egyes kémiai összetevők közötti kapcsolatot az F22. táblázat és a 43. ábra mutatja. A vízszintes tengelyen a nitrogén műtrágyázás hatására csökkenő cukortartalmat tüntettem fel. Látható, hogy a cukortartalom csökkenése függvényében vizsgálva a nitrogéntartalmú vegyületek változását, úgy az alkaloid, mint az összes N koncentrációja meredeken emelkedik. A cukor- és alkaloid tartalom közötti összefüggésre vizsgálatomban kapott „r” érték ($-0,87$) gyakorlatilag megegyezik a WEYBREW *et al.* (1983) által NC 2326 fajtára közölt értékkel ($-0,89$). A növekvő N műtrágya adagokat kísérő beltartalmi romlás tehát egyidejűleg adódik a minőségjavító szénhidrátok és a minőségrontó nitrogénvegyületek változásából.

A nitrogéntartalmú vegyületeknek és a szénhidrátoknak a betakarított dohánylevélben kimutatott ellentétes irányú kapcsolatát a nemzetközi szakirodalom a nitrogénasszimiláció menetével hozza összefüggésbe (LONG és WOLTZ 1972, WEYBREW és WOLTZ 1975, WEYBREW *et al.* 1983). A tenyészidő során a gyökéren keresztül történő ásványi (NO_3^-) N felvételt a levelekben egyidejűleg intenzív nitrát-redukció kíséri. Energiaigényénél fogva a nitrát-redukció felhasználja a fotoszintézis termékeinek jelentős részét. Keményítő felhalmozódás a levelekben csak azután történhet, amikor a talaj ásványi nitrogén kínálatának csökkenése következtében a nitrát-redukció megszűnik, vagy intenzitása számottevően csökken.

A tápelem-felvétel dinamikai vizsgálatok eredményei szerint a Virgínia dohánynövény a tenyészidő 70. napja, vagyis a virágzás kezdete után már nem igényel számottevő mennyiségű, felvehető formájú nitrogént a gyökérszónában (GONDOLA 1990b).

Nem érdektelen megvizsgálni a levelek küllemi minőségét tükröző beváltási ár és a beltartalmi összetevők összefüggését. Az F23. táblázat és a 44. ábra szerint a cukortartalom szoros pozitív kapcsolatban áll az értékesítési árral, bár koncentrációja messze elmarad a szakirodalomban optimálisként említett 20 – 25 %-tól (TSO 1972).

A nitrogéntartalmú vegyületek és a küllemi minőség kapcsolata negatív. Mindez összhangban áll a táblasoros üzemi elemzésnél tett megállapításaimmal.

ELLIOT és BIRCH (1958a, 1958b), valamint WALKER (1968b) már említett utalásán túl érdemes idézni GAINES *et al.* (1983) közlését, mely szerint a kémiai levélalkotók közötti arányok szorosabb összefüggést mutattak a levél küllemi minőségével, mint az egyes vegyületcsoportok önmagukban. Vizsgálatomban a cukor/alkaloid arány szoros pozitív korrelációban áll a küllemi minőséggel, bár számszerű értéke alacsony. A nitrogén/alkaloid arány ebben az összefüggésben vizsgálva sem változott. A 44. ábrából kitűnik, hogy vizsgálatom körülményei között a redukáló cukor és a cukor/alkaloid arány növekedése, valamint az összes N csökkenése megbízhatóan tükrözte a küllemi minőséget. Ezek az eredmények ugyancsak azt igazolják, hogy a válogatási szabványhoz igazodó

osztálymegoszlás egyben beltartalom szerinti minősítést is jelent, a gyakorlat számára elfogadható közelítéssel.

Hat államilag elismert Virgínia dohányfajta, illetve nemesítési vonal N műtrágya reakcióját a hozam, a minőség és a termelési érték regressziójával értékeltem, 3-3 vizsgálati év és két termesztési hely átlagában. A növekvő N adagok hatására a Hevesi 6 és a Hevesi 276 termés hozama meredeken emelkedik, ugyanakkor a Hevesi 5 alig reagál (45. ábra). A beváltási ár a N ellátás fokozásával valamennyi fajtánál romlik, a legkevésbé a Hevesi 6, a Hevesi 276 és az MP-81 esetében (46. ábra). A termelési érték csak a két rövid tenyészidejű, klorofillban szegény fajta, a Hevesi 6 és a Hevesi 276 esetében emelkedik (47. ábra). A Hevesi 5 termelési értéke a N adagok hatására meredeken csökken, a többi fajtaé gyakorlatilag változatlan.

Megállapíthatjuk, hogy a Virgínia dohányfajták fajlagos N igényének hasonlósága ellenére a N műtrágya reakció fajtánként jelentősen eltér. A jelenség feltehetően a fajták eltérő tápanyag-hasznosító képességével függ össze.

4.2.2. Összefoglalás

A nitrogén műtrágya-reakció vizsgálata során megállapítottam, hogy:

- A Virgínia dohányok rendkívül érzékenyen reagálnak a N műtrágyaadagok emelkedésére, mivel – nitrogénnel közepesen, vagy annál jobban ellátott talajon – a termés hozam növekedését jelentős minőségi romlás kíséri. A nitrogén műtrágya ráfordítás nem minden esetben produkál gazdasági eredményt, ezért a szükséges N adagok megállapítása különös gondosságot igényel. Vizsgálatom eredménye összhangban áll BOCZ (1976) megállapításával, mely szerint a dohány „fajlagos tápanyagigénye a gyakorlati trágyázáshoz kevés támpontot ad. Szántóföldi kísérletekkel kell tisztázni, hogy az egyes fajtatípusok – hazánk különböző talajain, de főleg az időjárás várható változásának függésében – milyen mennyiségű N adagot igényelnek a nagyobb termésükhöz anélkül, hogy a minőséget a megengedhető határon felül rontanák”.
- Magasabb N adagok mellett a beltartalmi összetevők kedvezőtlen irányba változnak úgy a koncentrációt, mint az egyes vegyületcsoportok közötti arányt tekintve. A dohánylevél kémiai összetevői közötti egyensúly feltételezi az érett állapotban való betakarítást. Ennek érdekében a dohánynövény a tenyészidő második felében nem igényel számottevő mennyiségű felvehető N tápanyagot a talajból.
- Szoros a kapcsolat a levél beltartalma, valamint a küllemi minőséget tükröző osztálymegoszlás között. Ez a körülmény aláhúzza a beltartalom közvetlen minőségalkító szerepét. A beltartalom szerinti átvétel ennek ellenére napjainkig a világon sehol nem terjedt el.

- A Virgínia dohányfajták N műtrágya reakciója egymástól lényegesen eltér. A fajlagos N igény hasonlósága ellenére a nitrogén műtrágya adagok meghatározásakor az egyes fajták között differenciálni szükséges.

4.3. Az értékmérő tulajdonságok változása a nitrogén műtrágyaszint, a tetejezés és a termesztés éve függvényében

A vizsgálat három évének időjárása jellegzetesen eltért egymástól. 1986-ban a három nyári hónap középhőmérséklete meghaladta a sokéves átlagot. A csapadékösszeg júniusban és júliusban megfelelt a sokéves átlagnak, augusztusban elmaradt attól. Összességében a tenyészidő időjárása megfelelt a Virgínia dohány igényeinek. 1987-ben a nagyfokú csapadékhiány következtében a tenyészidő aszályos jellegű volt. A hőmérséklet júniusban a sokéves átlagnak megfelelő volt, júliusban lényegesen meghaladta azt, augusztusban jelentősen elmaradt attól. 1988-ban június és július csapadékösszege lényegesen elmaradt a sokéves átlagtól, augusztusban pedig jelentősen meghaladta azt. Kiugró hőmérsékleti érték nem fordult elő. Ebben az évben a tenyészidő végén lehullott nagy mennyiségű csapadék károsan hatott a Virgínia dohány minőségére.

4.3.1. A nitrogén műtrágyázás hatása

A Debrecen-Pallagon végzett háromtényezős kísérletben a Virgínia fajták mellett a természetes szárítású Kerti dohányt is szerepeltettem. Az eredményeket dohányfajtánként a 10-12./a táblázatok mutatják. Az emelkedő műtrágya adagok hatására jelentkező hozamnövekedés egyik fajtánál sem szignifikáns. Ez az eredmény arra utal, hogy humusszal „megfelelően-jól” ellátott talajokon nem várható számottevő hozamnövekedés sem a Kerti, sem a Virgínia dohánynál. A műtrágya x év kölcsönhatás nem szignifikáns, ennek ellenére jellegzetes „évhatás” figyelhető meg. A N műtrágyára adott reakció 1986-ban a legmeredekebb, amikor június és július csapadékellátottsága a legnagyobb volt (48. ábra). 1988-ban a „jó” talajellátottság és a június-júliusi csapadékhiány következtében a műtrágya-reakció gyenge. Ugyancsak csapadékos évben mérte a markánsabb N műtrágya-reakciót LOCHE (1969) 50-150 kg N/ha intervallumban, természetes szárítású barna dohányon. CHOUTEAU *et al.* (1969) valamint DELÉTANG és CHOUTEAU (1974) kísérletében a N műtrágyára adott hozamreakció szoros, negatív korrelációban állt a talaj mineralizálható és összes N tartalmával.

A Virgínia fajták beváltási ára a N műtrágyázás hatására csökkent, a Kerti dohányé nem változott. A két Virgínia fajta közül a Hevesi 5 minőségi romlása a meredekebb. Az a körülmény, hogy a Virgínia dohány számára károsan magas nitrogén adagok a Kerti dohány küllemi minőségét nem rontották, ez utóbbi dohánytípus magasabb N igényére utal. A Kerti dohány magasabb N szükségletét a hazai műtrágyázási szaktanácsadás a fajlagos N műtrágya igény megállapításánál figyelembe veszi (PATÓCS 1987).

10. táblázat

A N műtrágyázás, a tetejezés és az évjárat hatása a Hevesi 5 dohányfajta értékmérő tulajdonságaira

Debrecen-Pallag

a.) A N műtrágyázás hatása a tetejezett és tetejezetlen parcellák, valamint az évek átlagában

N műtrágya adag, tetejezés, év	termés- hozam t/ha	Beváltási ár eft/t	termelési érték eft/ha	össz. N tartalom %	összalkaloid tartalom %	redukáló cukor tartalom %	fajlagos levél/főér arány ^x	P tartalom %	K tartalom %	
0	2,60	89,9	233	2,06	2,41	12,92	3,84	76,83	0,120	1,48
40	2,32	83,5	196	2,25	2,94	14,44	3,81	77,71	0,125	1,59
80	2,80	80,2	222	2,50	3,05	10,55	3,96	74,79	0,120	1,47
120	2,96	76,6	226	2,45	2,90	11,33	3,99	75,83	0,125	1,49

b.) A tetejezés hatása a műtrágyaadagok és az évek átlagában

tetejezetlen	2,35	85,3	201	2,29	2,46	12,07	3,98	76,52	0,121	1,42
tetejezett	2,99	79,7	238	2,34	3,19	12,55	3,82	76,06	0,124	1,59

c.) Az „évhatás” a műtrágyaadagok, valamint a tetejezett és tetejezetlen parcellák átlagában

1986	2,76	91,4	251	2,05	2,65	12,41	4,16	78,72	0,083	1,28
1987	2,25	75,1	167	2,33	3,03	18,35	3,89	74,78	0,087	1,26
1988	2,99	81,2	240	2,57	2,79	6,17	3,65	75,38	0,197	1,97
Sz _{0,5} %	0,90	16,3	79	0,39	0,73	5,70	0,49	5,38	0,025	0,61
Sz _{0,1} %	1,21	22,0	107	0,53	0,98	7,68	0,66	7,25	0,034	0,82

x a levéllemez %-os aránya a főérrel szemben, a teljes levéltömegben belüli

A küllemi minőség romlása 1988-ban volt a legerősebb (49. ábra). Ebben az évben a talaj magas nitrogénszolgáltatása és a csapadék kedvezőtlen időbeli eloszlása következtében a levélérés idején nagy mennyiségű felvehető nitrogén állt a növények rendelkezésére.

A termelési érték a műtrágyázás hatására csak a Hevesi 6 és a Kerti esetében emelkedett. A termelési érték változása a dohányfajták között a beváltási ár műtrágya-reakcióját tükrözi.

A szárított dohánylevél össznitrogén tartalma a Virgínia fajtáknál nőtt, a Kertnél nem változott. A két Virgínia fajta közül a világosabb színű, klorofillban szegényebb Hevesi 6 nitrogéntartalma volt magasabb. Az össznitrogén tartalom emelkedése – a terméshozamhoz hasonlóan – a legcsapadékosabb évben, 1986-ban volt a legnagyobb és 1988-ban a legkisebb (50. ábra). Az abszolút érték 1988-ban a legmagasabb.

A levelek alkaloid-tartalma a műtrágya adagok emelkedésével nőtt, a különbség a műtrágya szintek között nem szignifikáns. A két Virgínia fajta közül a Hevesi 6 alkaloid-tartalma magasabb. A műtrágya-reakció 1986-ban meredek, míg 1987-ben nem változott az alkaloid-tartalom a műtrágyázás hatására (51. ábra).

A redukáló-cukor tartalom csökkenése egyik Virgínia fajtánál sem szignifikáns, a fajták átlagában mért műtrágya-reakció az egyes években egymáshoz közelálló (10-11. táblázat, 52. ábra).

A fajlagos térfogat a levélből készült dohányvágot „kitöltő-képességét” mutatja, mely a feldolgozás hatékonysága szempontjából fontos fizikai tulajdonság. Értéke közvetlenül összefügg a levéllemez vastagságával, azzal ellentétes irányban változik. A feldolgozás szempontjából a fajlagos térfogat magasabb értéke a kedvező. Vizsgálatomban a N műtrágyázás nem hatott a fajlagos térfogatra. E tekintetben a szakirodalom egymásnak ellentmondó adatokat szolgáltat. Amerikai források szerint a nitrogénellátás fokozásával csökken a mesterséges szárítású dohány levélvastagsága és a levél felülettömege, ezáltal nő a fajlagos térfogat [RAPER 1966 (in McCANTS és WOLTZ 1967), ELLIOT és COURT 1978]. Francia szerzők ezzel ellentétes irányú hatásról számolnak be természetes szárítású barna dohányon (CHOUTEAU *et al.* 1969, CHOUTEAU 1974, TANCOGNE *et al.* 1978). Figyelemre méltó, hogy a Kerti dohány fajlagos térfogata magasabb, mint a két Virgínia fajtáé.

A levél/főér arány nem változott számottevően a N műtrágyázás hatására. Mindhárom fajtánál az alacsonyabb N ellátás mellett mértem a magasabb értéket. Figyelmet érdemel, hogy a Kerti dohánynál a levél/főér arány nagyobb, mint a Virgínia fajtáknál. Ez a körülmény feltehetően botanikai sajátosságokkal magyarázható. TSO és GORI (1975) szerint a levélalak és a levél/főér arány értéke összefügg, amennyiben keskeny levélnél az arány alacsonyabb, széles levélnél magasabb. Az általam mért arányértékek összhangban állnak a fenti közléssel.

11. táblázat

A N műtrágyázás, a tetejezés és az évjárat hatása a Hevesi 6 dohányfajta

értékmérő tulajdonságaira

Debrece-Pallag

a.) A N műtrágyázás hatása a tetejezett és tetejezetlen parcellák, valamint az évek átlagában

N műtrágya adag, tetejezés, év	termés-hozam t/ha	bevéltési ár eft/t	termelési érték eft/ha	össz.N tartalom %	összalkaloid tartalom %	redukáló cukor tartalom %	fajlagos levél/feér arány cm ² /g	P tartalom %	K tartalom %	
0	2,42	89,7	216	2,48	3,13	9,62	3,84	76,21	0,136	1,63
40	2,53	84,7	215	2,54	3,31	7,78	3,93	72,75	0,136	1,79
80	2,86	85,0	241	2,80	3,45	7,88	3,89	74,25	0,134	1,73
120	3,05	82,5	250	2,87	3,65	6,65	3,92	73,96	0,141	1,65

b.) A tetejezés hatása a műtrágyaadagok és az évek átlagában

tetejezetlen	2,40	86,9	209	2,70	2,98	7,30	3,93	74,10	0,136	1,60
tetejezett	3,03	84,0	253	2,64	3,79	8,66	3,86	74,48	0,138	1,80

c.) Az „évéhatás” a műtrágya adagok, valamint a tetejezett és a tetejezetlen parcellák átlagában

1986	2,59	91,0	237	2,49	3,59	9,03	4,20	75,59	0,099	1,44
1987	2,41	83,7	199	2,44	3,19	10,63	3,80	72,44	0,087	1,55
1988	3,14	81,7	256	3,09	3,38	4,30	3,69	74,84	0,225	2,11
SZD ₅ %	1,09	11,7	95	0,71	0,96	4,06	0,55	9,99	0,029	0,72
SZD ₁ %	1,47	15,8	129	0,96	1,29	5,47	0,74	13,47	0,039	0,97

* a levéllemez %-os aránya a főérrel szemben, a teljes levéllemez belüli

A műtrágyaadagok emelése nem hatott a levél foszfor- és káliumtartalmára. LOCHE (1969) kísérletében a növekvő N műtrágyaadagok mellett a fokozott NO₃⁻ felvételt a kation (K, Ca, Mg) felvétel fokozódása és az anion (elsősorban Cl) felvétel csökkenése kísérte barna dohányban, 50 – 150 kg N/ha intervallumban. CHOUTEAU *et al.* (1969), valamint DELÉTANG és CHOUTEAU (1974) kísérletében hasonló dohánytípuson a 60-tól 480 kg/ha-ig emelkedő N adagok hatására nem változott a K, Ca és Mg tartalom, ugyanakkor csökkent az anionok (Cl⁻ és SO₄⁻) koncentrációja. Ugyancsak a kation-tartalom emelkedéséről számol be ELLIOT és COURT (1978) 0-60 kg N/ha intervallumban Virginia dohányon.

4.3.2. A tetejezés hatása

A tetejezés hatására 16-27 % terméshozam növekedés jelentkezett (10-12/b. táblázat). A beváltási ár egyik fajtánál sem változott számottevően, így a termelési érték emelkedése a hozamnövekedéssel közel arányos. A tetejezés hozamnövelő hatása általánosan ismert. Ennek mechanizmusa elsősorban azzal magyarázható, hogy a generatív szervek eltávolítása után megszűnik a tápanyagok és asszimiláták ide irányuló áramlása. A hozamnövekedés további oka még a tetejezésnek a gyökérnövekedésre gyakorolt serkentő hatása. A tetejezés által kiváltott hormonális változások nyomán a gyökérszövet növekedése megújul, ezért a tetejezett növények gyökerei a tenyészidő végén úgy abszolút tömegükben, mint a növény teljes tömegén belüli százalékos arányukban felülmúlják a tetejezetlen növényekét (BERTHOLD 1931, DELÉTANG 1969). Ezt a jelenséget hazai vizsgálataink is igazolták (GONDOLA 1983). Ugyancsak ezzel magyarázható az alkaloid-tartalom jelentős emelkedése a tetejezett növények leveleiben a tetejezetlen növényekhez képest. A *N. tabacum* faj esetében az alkaloid bioszintézis helye a gyökér (MOTHES 1955, DAWSON és SOLT 1959). A nagyobb gyökértömegben képződött több alkaloid a hajtásrészekben fokozott mértékben halmozódik fel. Tekintve, hogy a gyökérszöveten belül a nikotin, mint főalkaloid bioszintézisének kizárólagos helyét a növekedésben lévő gyökércsúcsok képezik (SOLT 1957, DAWSON 1960), érthető a tetejezés által prolongált gyökérnövekedés közvetlen szerepe a levél alkaloid-tartalmának emelkedésében. Vizsgálatomban figyelemre méltó, hogy az alkaloid-tartalom tetejezést követő emelkedése meghaladja a hozamnövekedés mértékét, különösen a Kerti dohánynál.

Az alkaloid-tartalom tetejezés által kiváltott emelkedéséről számos szerző beszámol, így MARSHALL és SELTMANN (1964), ELLIOT (1966), HAWKS (1978) Virginia, SELTMANN *et al.* (1969) Burley, WOLF (1964) keleti, STEINBERG és JEFFREY (1957), CHOUTEAU és LOCHE (1969), DELÉTANG (1969), DELÉTANG és LOCHE (1970), DELÉTANG és LOCHE (1971), DE BAETS (1976) és DELÉTANG (1977) természetes szárítású barna dohányon.

A tetejezés nyomán nem változott a levelek össznitrogén- és redukáló-cukor tartalma. Korábbi vizsgálatomban a tetejezés hatására szignifikáns mértékben nőtt a Nyírségi 76 dohányfajta cukortartalma (GONDOLA 1990a).

12. táblázat

A N műtrágyázás, a tetejezés és az évjárat hatása a Kerti dohány értékmérő tulajdonságaira

Debrecen-Pallag

a.) A N műtrágyázás hatása a tetejezett és a tetejezetlen parcellák, valamint az évek átlagában

N műtrágya adag, tetejezés év	termés-hozam t/ha	bevéltási ár eft/t	termelési érték eft/ha	össz.N tartalom %	összalkaloid tartalom %	fajlagos térfogat cm ³ /g	levél/főér arány ^x	P tartalom %	K tartalom %
0	2,26	69,6	157	2,62	3,80	4,02	80,25	0,144	1,90
40	2,49	69,2	171	2,76	4,15	4,08	79,58	0,138	2,12
80	2,60	69,5	185	2,55	4,16	4,11	79,79	0,124	1,58
120	2,71	69,6	187	2,77	4,38	3,99	79,63	0,126	1,79

b.) A tetejezés hatása a műtrágya adagok és az évek átlagában

tetejezetlen	2,33	69,9	164	2,59	3,40	4,18	80,58	0,132	1,76
tetejezett	2,70	69,0	186	2,76	4,05	3,93	79,04	0,135	1,94

c.) Az „érvhatás” a műtrágya adagok, valamint a tetejezett és a tetejezetlen parcellák átlagában

1986	2,71	66,3	183	2,60	4,59	4,24	83,09	0,088	1,28
1987	2,05	72,1	148	2,80	4,05	3,91	75,44	0,085	2,16
1988	2,78	70,1	195	2,63	3,73	4,01	80,91	0,227	2,11
SzD _{5%}	0,85	4,6	62	0,64	1,26	0,67	5,36	0,048	0,90
SzD _{1%}	1,15	6,2	84	0,87	1,70	0,90	7,23	0,064	1,21

x A levéllemez %-os aránya a főérrel szemben, a teljes levéltömegben belül

A tetejezés nyomán mindhárom dohányfajtánál csökkent a levélvágat fajlagos térfogata. A csökkenés nem szignifikáns. A tetejezésnek a töltőképességre gyakorolt kedvezőtlen hatását más dohánytípusokon is megfigyelték (DE BAETS 1974, TANCOGNE *et al.* 1978). A jelenség azzal magyarázható, hogy tetejezés hatására nő a levéllemez vastagsága és felülettömege (F24. táblázat). Hasonló megállapítást közöl CHOUTEAU (1974, 1987).

Fölmerül a kérdés, hogy a tetejezés által kiváltott terméshozam-növekedés kizárólag a levélvastagság módosulásából adódik-e. Korábbi vizsgálatomban a Nyírségi 76 dohány levélfelülete 11 – 90 %-kal nőtt a tetejezést követő 30 – 35 nap során, a vizsgált levélszinttől és a tetejezés időpontjától függően (GONDOLA 1982). A növekedés a felső levélszinteken volt a nagyobb. A tetejezés termésnövelő hatása így a levélfelület és a levélvastagság egyidejű gyarapodásából adódik.

A tetejezés nem hatott a levél/főér arányra (10-12/b. táblázat). Hasonló megállapítást közöl DELÉTANG (1969) és DE BAETS (1974). Mindkét szerző 70 – 75 % közötti levél/főér arányt mért természetes szárítású barna dohányon, függetlenül a tetejezés módjától.

Ugyancsak nem hatott a tetejezés a levelek foszfor- és káliumtartalmára.

4.3.3. A termesztés évének hatása

Az „évhatás” a vizsgált tulajdonságok többségénél felülmúlta a N műtrágyázás és a tetejezés hatását (10-12/c. táblázat). A terméshozam 1987-ben volt a legalacsonyabb a tenyésztő aszályos időjárása miatt (48. ábra). A legnagyobb hozamot 1988-ban a talaj magas N és P szolgáltatása mellett mértem. Ugyanebben az évben volt a legalacsonyabb június és július összevont átlaghőmérséklete. Ezek az eredmények nem állnak összhangban a táblasoros üzemi elemzésnél tett megfigyelésekkel, mely szerint pozitív az összefüggés június-július középhőmérséklete és a terméshozam között. Mindez arra utal, hogy a talajtulajdonságok módosító hatása konkrét esetekben helyileg elfedheti a klímahatást.

A Virgínia dohányfajták beváltási ára 1986-ban volt a legmagasabb, amikor a csapadék kedvező eloszlása és a talaj mérsékelt N szolgáltatása optimális N ellátást biztosított (49. ábra). A Kerti dohány beváltási ára ugyanebben az évben volt a legalacsonyabb, ami e dohánytípus magasabb N igényét jelzi.

A termelési érték mindhárom dohányfajtánál 1987-ben volt a legalacsonyabb. A Hevesi 6 és a Kerti esetében a legmagasabb termelési értéket a legnagyobb N ellátottság mellett 1988-ban mértem.

A Virgínia dohányok leveleinek össznitrogén tartalma az egyes évek között a talajellátottságot tükrözi, a Kerti dohányé nem változik számottevően (50. ábra). A Hevesi 5

nitrogéntartalma a legcsapadékosabb évben volt a legalacsonyabb, a Hevesi 6 fajtánál ez a tendencia nem figyelhető meg.

A három dohányfajta összalcaloid tartalma eltérő módon változik, az évhatás nem tendenciaszerű.

A Virgínia fajták cukortartalma 1988-ban volt a legalacsonyabb, az össznitrogén tartalom legmagasabb értéke mellett (52. ábra). A legnagyobb cukortartalmat 1987-ben mértem, amikor a nagyfokú csapadékhiány következtében a nitrogénasszimiláció a tenyészidő során aránylag korán befejeződött.

A fajlagos térfogat mindhárom dohányfajtánál 1986-ban volt a legnagyobb. Ismert, hogy a klímaviszonyok meghatározó módon befolyásolják a levélszövet minőségét. A dohánylevél szöveve annál finomabb, vékonyabb, minél inkább megőrzi turgorállapotát a levél a fejlődése során (GISQUET és HITIER 1951). A növekedést gátló környezeti hatások egyúttal a levélszövet vastagodását is kiváltják (CHOUTEAU 1974). Mindez megmagyarázza, hogy vizsgálatomban miért volt alacsonyabb a fajlagos térfogat 1987-ben és 1988-ban, június és július csapadékhiánya mellett.

A levél/főér arány évenként jelentősen változott, a legerősebben a Kerti fajtánál. Kevés irodalmi adat áll rendelkezésre a környezeti tényezők és a levél/főér arány kapcsolatáról. FISHER (1989) beszámol arról, hogy az amerikai dohányok levél/főér aránya nagy változékonyságot mutat termesztési hely és évjárat szerint. Vizsgálatomban az arány abszolút értéke a kedvező csapadékelátottságú évben volt a legmagasabb, az aszályos évben a legalacsonyabb.

A műtrágyázástól és a tetejezéstől eltérően, a termesztés éve jelentősen befolyásolta a levél foszfor- és káliumtartalmát. A foszfortartalom a talajellátottságot tükrözi, értéke mindhárom fajtánál 1988-ban a legmagasabb. A káliumtartalom a talajellátottságnak megfelelően 1986-ban alacsony, 1988-ban magas. 1987-ben a Virgínia fajták K tartalma a „jó” talajellátottság ellenére alacsony, mert a szárazság gátolta a felvételt. A Kerti dohány K tartalma 1987-ben és 1988-ban megegyezik, így az 1987. évi csapadékhiány nem befolyásolta e fajta káliumfelvételét.

4.3.4. Összefoglalás

A N műtrágyázás, a tetejezés és a termesztés éve összefüggésében a következő megállapításokat tehetjük.

- A nitrogén műtrágyára kapott terméshozam növekedés a talaj nitrogénszolgáltatásától és a tenyészidő csapadékelátottságától függ. Nitrogénnel „megfelelően” – „jó” ellátott talajon nem várható számottevő hozamnövekedés a Virgínia és a Kerti dohánynál. Jelentős ugyanakkor a Virgínia dohányok minőségi

romlása. A minőségre kedvezőtlen hatású, ha a tenyészidő első felének száraz időjárását a levélérés idején csapadékos időszak követi.

- A termelési érték a Hevesi 5 fajtánál az alacsonyabb, a Hevesi 6 és a Kerti fajtánál a magasabb N ellátottság mellett volt a nagyobb. Ez a megállapítás a műtrágya adagok és a termesztés éve viszonylatában egyaránt érvényes. A termelési érték alapján ítélve a Hevesi 6 fajta környezeti hatásokra adott reakciója a Kertiéhez közelebb áll, mint a Hevesi 5 fajtáéhoz.
- A tetejezés hatására nem változott számottevően a beváltási ár, így a termelési érték a terméshozammal azonos arányban nőtt.
- A Virginia dohányok össznitrogén tartalmának műtrágya reakciója – a terméshozamhoz hasonlóan – a talajellátottság és a csapadékeloszlás függvényében változott. A Kerti dohány össznitrogén tartalma – a vizsgált intervallumban – nem reagált a műtrágyaadagokra, és „évhatást” sem tükröz.
- Az alkaloid-tartalom műtrágya-reakciója jelentős évhatást mutat. A terméshozamhoz és az össznitrogén tartalomhoz hasonlóan a reakció június és július csapadékgazdagsága mellett meredek.
- Tetejezés hatására mindhárom dohányfajta alkaloid-tartalma emelkedett.
- A levél cukortartalmával kifejezett műtrágya-reakció nem mutatott évhatást. Abszolút értéke az egyes évek között a nitrogéntartalommal ellentétes irányba változott.
- A szárított levélből készült dohányváogat fajlagos térfogata a N műtrágyázás hatására nem változott. Jelentős volt a tetejezés és az „évjárat” hatása. A tetejezés hatására, valamint június és július csapadékhiánya mellett alacsony volt a fajlagos térfogat.
- A levél/főér arány évenként jelentősen változott. Értéke a kedvező csapadékelátottságú évben volt a legmagasabb.
- A szárított levél foszfor- és káliumtartalma a N műtrágyázás és a tetejezés függvényében nem változott, jelentős volt ugyanakkor a termesztés évének hatása.
- A két Virginia fajta közül a Hevesi 5 reagált érzékenyebben a környezeti tényezőkre.

4.4. A nitrogénműtrágya reakció a talaj ásványi nitrogéntartalmának függvényében

4.4.1. 1985-1988 évi kísérlet

A nitrogénműtrágyázásnak a hozamra, a minőségre és a termelési értékre gyakorolt évenkénti hatását az F25. táblázat és az 53-55. ábrák mutatják. Az 53. ábrán látható, hogy 1985-ben, amikor a talajban a legalacsonyabb $\text{NO}_3 + \text{NO}_2 - \text{N}$ tartalmat mértem, a termésgörbe a műtrágyázás hatására meredeken emelkedik, és maximumát 80-100 kg N/ha adag között éri el. 1986-ban és 1988-ban a tavaszi N_{min} tartalom emelkedésével a termésgörbe alakja egyre laposabb, a hozam és a trágyaadagok közötti korreláció pedig egyre lazább. A műtrágyázatlan kezelésben mért terméshozam jól tükrözi a talaj ásványi nitrogéntartalmának különbségét az egyes évek között.

A nitrogénműtrágyázás hatékonysága

Kápolna

Mutató/év	1 kg N műtrágya hatóanyag ráfordításra jutó				100 Ft N műtrágya ráfordításra* jutó					
	terméshozam változás kg/ha		termelési érték változás Ft/ha		termelési érték változás eFt/ha					
	1985	1986	1988	1985	1986	1988	1985	1986	1988	
N adag kg/ha										
0 – 120	3,33	2,08	- 0,25	242	- 108	- 308	1739	- 779	- 2218	
0 – 40	8,25	5,75	0,75	925	125	- 550	6655	899	- 3957	
40 – 80	8,25	2,00	- 0,25	200	150	- 25	1439	1079	- 180	
80 – 120	- 6,50	- 1,50	- 1,25	- 400	- 600	- 350	- 2878	- 4316	- 2518	
Átlagos hatékonyság										
Pótlólagos hatékonyság										

* Az ammóniumnitrát és az agronit 50 – 50 %-os felhasználási arányának átlagértékével számolva, 1989. évi árakon.

Meg kell jegyezni, hogy vizsgálatomban a terméseredményeket a tápanyagszint mellett az évjárat is befolyásolta. Ez a hatás azonban csekély, tekintve, hogy a csapadékelletottság különbségeit öntözéssel kiegyenlítettük, a főbb talajtulajdonságok pedig – az ásványi N tartalomtól eltekintve – évenként nem változtak számottevően.

A beváltási ár a trágyaadagok emelkedésével csökken (54. ábra). A beváltási ár és a trágyaadagok között 1985-ben lazább a korreláció, mint a másik két évben. Ez a körülmény arra utal, hogy alacsony N_{\min} tartalom mellett a Virginia dohányok magasabb N műtrágya adagokat is elviselnek számottevő minőségi romlás nélkül. Az ásványi N ellátottság emelkedésével a minőség rendkívüli érzékenységgel reagál a nitrogén műtrágya adagok növelésére.

A talaj $NO_3 + NO_2 - N$ tartalmának emelkedését az értékmérő tulajdonságok közül a termelési érték tükrözi a leginkább szembevető módon. Az 55. ábrán látható, hogy az ásványi nitrogéntartalom emelkedésével a N műtrágya optimális adagja évről évre csökken. 1988-ban a 0 kg N/ha adag mellett kaptam a legmagasabb termelési értéket. Ebben az évben a talaj márciusban mért magas N_{\min} tartalma – a tenyészidő során történt mineralizációval együtt – önmagában is elegendő volt a megfelelő terméseredményhez. Figyelemre méltó, hogy az ásványi N tartalom emelkedésével a termelési érték és a N műtrágya közötti korreláció negatív irányúvá válik, bár szignifikáns szintet nem ér el.

Megállapíthatjuk, hogy a talaj tavasszal mért $NO_3 + NO_2 - N$ tartalma jelentősen befolyásolja a Virginia dohány N műtrágya reakcióját, s vizsgálatomban ezt a hatást a termelési érték tükrözte a legszembevetőbben.

A nitrogén műtrágyázás hatékonyságát a 13. táblázat szemlélteti. A 0-120 kg intervallumban mért átlagos hatékonyság – természetes mutatóval vizsgálva – a talaj N_{\min} tartalmának emelkedésével csökkent. 1988-ban, a talaj legmagasabb N_{\min} tartalma mellett a műtrágya ráfordítás negatív hatású volt, vagyis a trágyázás hatására csökkent a termés hozam. A 40 kg-os műtrágyázási fokozatonként mért pótlólagos hatékonyság szerint a 80 kg/ha feletti műtrágya adagok már nem gazdaságosak, még a talaj alacsony N ellátottsága mellett (1985) sem. A talaj ásványi N tartalmának emelkedésével párhuzamosan (1985-től 1988-ig) romlik az alacsony műtrágya adagok hatékonysága. A talaj magas ásványi N tartalma mellett (1988) gyakorlatilag valamennyi műtrágya adag hatástalan, illetve negatív hatású.

Az 1 kg N műtrágya hatóanyag ráfordításra jutó termelési érték változás a termés hozamhoz hasonló tendenciát tükröz azzal az eltéréssel, hogy a talaj magasabb N tartalma mellett a hatékonyság romlása markánsabban jelentkezik.

A 100 Ft N műtrágya ráfordításra jutó termelési érték változás szerint a nitrogén műtrágyázás csak a talaj alacsony, illetve mérsékelt ásványi N tartalma mellett gazdaságos, legfeljebb 80 kg/ha műtrágya adagig. Figyelemre méltó, hogy amíg az alacsony műtrágya

adagok gazdasági hatékonysága rendkívül magas (különösen 1985-ben), addig a talaj magas N_{\min} tartalma mellett (1988-ban) bármely műtrágyázási fokozatban jelentős a veszteség.

Megállapítható, hogy a Virgínia dohány nitrogénműtrágyázásának hatékonysága számottevően függ a talaj tavasszal mért nitrát – N tartalmától.

A termelési érték görbékből látható, hogy az optimális N műtrágya adag 1985-ben 70-90, 1986-ban 40-60, 1988-ban pedig 0 kg/ha. Az F26. táblázatban megkíséreltem összehasonlítani az optimális N adag humusz és N_{\min} vizsgálattal történő becslésének eredményét kísérletem körülményei között.

A Dohánykutató Intézet és a MÉM-NAK által javasolt számítási módszert (KŐVÁRI és GONDOLA 1984, PATÓCS 1987) felhasználva (2 t/ha levéltermésre tervezve) 1985-ben 50 kg, 1986-ban 60 kg, 1988-ban 40 kg N műtrágyát adtunk volna ki. Ezzel a módszerrel csupán 1986-ban közelítettük volna elfogadható mértékben az optimumot, 1985-ben alultrágyáztunk volna, 1988-ban pedig a szükségesnél lényegesen több N-t adtunk volna ki.

A talaj tavaszi N_{\min} tartalmának felhasználásával még nem áll rendelkezésre kísérletileg is igazolt számítási módszer. Az alapelv ismeretében azonban kísérletet tehetünk a N műtrágya adag becslésére a következő módon. A Virgínia dohányok fajlagos N igénye (kg/t szárított levéltermésre számítva) 35,8. A 2 t/ha tervezett termés nitrogénigényéből (≈ 72 kg/ha) levonva a talaj $NO_3 + NO_2 - N$ tartalmát (nem számolva a tenyészidő során várható mineralizációval) 1985-ben 66, 1986-ban 55, 1988-ban 18 kg/ha nitrogénműtrágya hatóanyagot adtunk volna ki. Ezek az N adagok az N_{\min} tartalom növekedésével párhuzamosan csökkennek.

Megállapíthatjuk, hogy az N_{\min} módszerrel becsülve az optimális N műtrágyaadagot tévedésünk lényegesen kisebb, mint a humusztartalomra alapozott számítással.

4.4.2. 1989. évi kísérlet

A 0-60 cm-es talajréteg ásványi nitrogéntartalmának változását 1989-ben az F27-F29. táblázat és az 56. ábra mutatja, három termesztési helyen. Látható, hogy a N műtrágyázás előtt, április – májusban mért $NO_3 + NO_2 - N$ tartalom néhány hét alatt jelentősen nőtt úgy a műtrágyázott, mint a műtrágyázatlan parcellákon, mindhárom talajmélységben és mérési helyen. A műtrágyázatlan parcellákon az $NO_3 + NO_2 - N$ tartalom emelkedése a talaj tavaszi felmelegedésével intenzívvé váló nitrifikáció eredménye, amit bizonyít az $NH_3 - N$ tartalom ez időszak alatt mért, közel arányos csökkenése. A kezeletlen parcellák $NO_3 + NO_2 - N$ tartalma május végén, június elején megfelelt 1,5 – 2,0 t/ha dohánytermés N igényének, a fajlagos érték alapján számítva. A műtrágyázott parcellák ültetés és kezelés után 14-21 nappal mért ásványi N tartalma a N adagok nagyságát tükrözi.

A nitrogénműtrágyázásnak a hozamra, minőségre és a termelési értékre gyakorolt hatását az F30-F31. táblázat és az 57-62. ábrák mutatják Kápolnán és Debrecen-Pallagon. Nyíregyházán a tenyészidő során fellépett erős vírusfertőzés miatt nem tudtam értékelni a növényi produkciót.

Kápolnán, a tenyészidő elején mért magas ásványi N tartalom ellenére a terméshozam és a termelési érték a N műtrágyázás hatására emelkedik, mind a négy dohányfajta esetében. A termelési érték alapján ítélve a N műtrágya optimális adagja 70 – 90 kg/ha közötti. A talaj tavasszal mért N_{\min} tartalmának figyelembe vételével az N műtrágya becsült adagja 2 t/ha levélterméshez ennél lényegesen kevesebb. A nitrogénműtrágyára kapott határozott, szignifikáns reakció a tenyészidő túlzott csapadékellátottságával magyarázható. A sokéves átlagot májusban több mint 1,5-szeresen, júniusban pedig több mint 2,5-szeresen meghaladó csapadék a 0 – 60 cm talajréteg ásványi N tartalmának egy részét a mélyebb rétegekbe mosta. Június közepén a műtrágyázatlan parcellákon a növények a nitrogén hiánytüneteit mutatták (63. ábra). Az időjárás ilyen mértékű anomáliája mellett a N igény előrejelzésének bármely módszere csekély megbízhatóságú.

Debrecen-Pallagon a terméshozam és a termelési érték nem változott számottevően a N műtrágyázás hatására. E termesztési helyen május, június és július csapadékösszege csupán 34 %-kal haladta meg a sokéves átlagot, így a N veszteség nem volt számottevő. A levelek október elejéig elhúzódó betakarítása kellő időt biztosított az éréshez, így a minőség a magasabb N adagok mellett sem romlott. A termelési érték alapján ítélve a N műtrágya optimális adagja 0 kg/ha (F26. táblázat).

A humusztartalom alapján „megfelelő” talajellátottság mellett, 2,5 t/ha levéltermésre tervezve 50 kg/ha hatóanyagot adtunk volna ki. A 2,5 t/ha tervezett termés 90 kg/ha N igényéből levonva a talaj májusban mért $\text{NO}_3 + \text{NO}_2 - \text{N}$ tartalmát (55 kg/ha), a számított N műtrágya adag 35 kg/ha. Ennél is jobban közelítjük az N_{opt} adagot, ha a tervezett termés igényéből a nitrát – N és a kicserélhető ammónium – N együttes mennyiségét (70 kg/ha) vonjuk le. A számított műtrágya adag így 20 kg/ha. Az 1989. évi eredmények szerint a Virginia dohány N műtrágya igényének N_{\min} módszerrel történő előrejelzéséhez a 0 – 60 cm talajréteg ültetés előtt mért nitrát- és ammóniumnitrogén tartalmát egyaránt indokolt figyelembe venni.

4.4.3. Összefoglalás

A talaj ásványi nitrogéntartalma és a nitrogénműtrágya reakció kapcsolatának vizsgálata során megállapítottam, hogy:

- A Virginia dohányok nitrogénműtrágya reakciója a talaj felvehető, ásványi nitrogéntartalmának függvényében jelentősen változik. A változás a hozam- és a minőségi jellemzőket egyaránt érinti, s a legszembetűnőbb módon a termelési értékben nyilvánul meg. A dohány nagyfokú érzékenységről szólva meg kell

említeni, hogy a fajlagos érték alapján számított N igény e növénynél nem tekinthető magasnak: 2 t/ha terméshez 72 kg/ha nitrogén tápanyagot von ki a talajból. Érthető, hogy ilyen alacsony N igény mellett a talaj felvehető N készletében bekövetkező kisebb változás is e növény számára alapvetően módosíthatja a talaj N kínálatát.

- A N műtrágyázás hatékonysága – úgy a naturális, mint a pénzbeli mutatókat tekintve – jelentősen romlik a talaj tavasszal mért ásványi nitrogéntartalmának emelkedésével. A talaj magas (50 kg/ha feletti) $\text{NO}_3 + \text{NO}_2 - \text{N}$ tartalma mellett bármely műtrágyázási fokozat jelentősen csökkenti a termelési értéket.
- A gazdaságilag optimális N műtrágya adagot vizsgálatom körülményei között (savanyú homoktalajon, öntözés mellett) a 0 – 60 cm-es talajréteg március és május között mért $\text{NO}_3 + \text{NO}_2 - \text{N}$ tartalma alapján pontosabban tudtam közelíteni, mint a humuszvizsgálaton alapuló módszerrel. A nitrát- és a kicserélhető ammóniumnitrogén együtt pontosabb eredményt adott, mint a nitrát – N önmagában.
- Eredményeim azt mutatják, hogy megfelelő vízgazdálkodású homoktalajon a 0 – 60 cm talajréteg $\text{NO}_3 + \text{NO}_2 - \text{N}$ és kicserélhető $\text{NH}_3 - \text{N}$ készlete a dohánynövény számára műtrágya egyenértékű lehet. A Virginia dohányok nitrogén műtrágyázása során így a tervezett termés N igénye a gyökérszóna mélységében mért N_{\min} mennyiségével csökkenthető.
- Az N_{\min} módszer ismert előnyei mellett dohánynövény esetében ki kell emelni, hogy lehetőség nyílik a talajmintavétel és a növény N felvétele közötti időszak jelentős csökkentésére más kultúrnövényekhez képest. Figyelembe véve, hogy a dohánynövény legintenzívebb N felvétele a tenyészidő 50 – 70. napja között jelentkezik, a termesztéstechnológiába jól beilleszthető április eleji mintavétel és május eleji ültetés esetén kb. 10 – 14 hét telik el a mérés és a N felvétel között. Az időszak rövid volta fokozza a nitrogén ellátottság N_{\min} alapján való becslésének megbízhatóságát.
- Vizsgálatom eredménye alapján indokoltnak látszik, hogy a dohánynövény műtrágyázási szaktanácsadása a talaj ásványi nitrogéntartalmát is figyelembe vevő számítási módszerre épüljön. Ily módon minden esetben elkerülhető lenne a nitrogénnel történő túltrágyázás, ami a nyersanyag minőségének javulása mellett környezetvédelmi szempontból is jelentős.

5. ÖSSZEFOGLALÁS, KÖVETKEZTETÉSEK

A dolgozat célkitűzéseivel összhangban az új tudományos-, valamint a gyakorlatnak átadható eredmények az alábbiakban összegezhetők.

5.1. Új tudományos eredmények

- Az üzemi táblasoros elemzés alapján megállapítottam, hogy az értékmérő tulajdonságok a környezeti tényezők közül elsősorban a klímaelemekkel mutatnak szoros kapcsolatot. A tenyészidőszakon belül június és július időjárása a meghatározó.

A legnagyobb termés és a legjobb minőség optimális klímafeltételei hazai viszonyaink között nem esnek egybe. Az intenzív szárazanyag-felhalmozódás idején a magasabb hőmérséklet kedvező a terméshozam-növekedés számára. A június + július havi hőösszeg optimális értéke 1240 – 1400 °C közötti. A tenyészidő első felének csapadékösszege és a minőség közötti pozitív kapcsolat a küllemi minőségben és a beltartalomban egyaránt megnyilvánul. A június + július havi csapadékösszeg optimális értéke 120 – 200 mm közötti.

- A tenyészidőszak időjárásának jellemzésére alkalmas a termikus és a nedvességi tényezőt egyesítő hidrotermikus koefficiens („K”). Kedvező értéke a terméshozam esetében 0,5 – 1,0; a minőség esetében 1,0 – 1,6 közötti. Optimálisnak tekinthető a „K” 1,0 körüli értéke, mert biztosítja az értékmérő tulajdonságok összhangját.
- A küllemi minőséget befolyásoló tényezők köre nagyobb, mint a terméshozamot befolyásoló tényezőké.
- Az üzemi táblasoros elemzésben a terméshozam és a beváltási ár között mért kapcsolat nem szignifikáns. A termesztés jelenlegi szintjén – mérsékelt hozam, közepes minőség, alacsony műtrágyaadagok mellett – a hozamnövelés nem jár együtt szükségszerűen minőségromlással.
- A környezeti tényezők jelentős, a fajtakülönbséget is felülmúló mértékben befolyásolják a makrotápelemek levélben mért koncentrációját.
- A fajlagos N- és K tartalom dohányfajták között nem mutat változékonyságot. Jelentős viszont a környezeti tényezők hatása. A fajlagos P tartalom változékonyságában a fajtahasadás és a környezeti tényezők egyaránt szerepet kapnak.
- A fajtakülönbség hiánya a nitrogén és a kálium esetében lehetővé teszi, hogy a Virginia fajtacsoportra egységes fajlagos értékeket állapítsunk meg. A fajtakülönbségtől gyakorlatilag a foszfor esetében is eltekinthetünk, tekintettel a növényben mért rendkívül alacsony mennyiségre.

- Vizsgálataim alapján a hazai Virginia dohányok fajlagos N-, P- és K igénye a következő (kg/t szárított levéltermésre számítva, tehát 1 t levél a hozzá tartozó szár és gyökér tápanyagtartalmával együtt):
 - 35,8 kg N/t,
 - 6,6 kg P₂O₅/t,
 - 57,0 kg K₂O/t.
- A tápelem-dinamika vizsgálatok során megállapítottam, hogy a makrotápelemek közül a nitrogén, a foszfor és a kálium levélben mért koncentrációja a tenyészidő előrehaladásával jelentősen csökken. A kalcium és a magnézium koncentrációváltozása ugyanakkor kismértékű, és iránya sem határozott. A makrotápelemek fontosabb arányai a tenyészidő 63. napjáig nem, vagy csak kismértékben változnak.
- A Virginia dohányok rendkívül érzékenyen reagálnak a N műtrágya adagok emelésére. Nitrogénnel „megfelelően – jól” ellátott talajon nem várható számottevő hozamnövekedés, jelentős ugyanakkor a küllemi minőség romlása. A magasabb N adagok mellett a beltartalmi összetevők is kedvezőtlen irányba változnak, úgy a koncentrációt, mint az egyes vegyületsoportok közötti arányt tekintve.
- A N műtrágyázás hatékonysága – úgy a naturális, mint a pénzbeli mutatókat tekintve – jelentősen romlik a talaj tavasszal mért ásványi nitrogéntartalmának emelkedésével. A talaj magas (50 kg/ha feletti) NO₃ + NO₂ – N tartalma mellett bármely műtrágyázási fokozat jelentős termelési értékcsökkenést okoz.
- A gazdaságilag optimális N műtrágya adagot vizsgálatom körülményei között (savanyú homoktalajon, öntözés mellett) a 0 – 60 cm-es talajréteg március és május között mért NO₃ + NO₂ – N tartalma alapján pontosabban tudtam közelíteni, mint a humuszvizsgálaton alapuló módszerrel. A nitrát- és a kicserélhető ammóniumnitrogén együtt pontosabb eredményt adott, mint a nitrát – N önmagában.
- Megfelelő vízgazdálkodású homoktalajon a 0 – 60 cm-es talajréteg NO₃ + NO₂ – N és kicserélhető NH₃ – N készlete a dohánynövény számára műtrágya egyenértékű lehet. A Virginia dohányok nitrogén műtrágyázása során így a tervezett termés N-igénye a gyökérszóna mélységében mért N_{min} mennyiségével csökkenthető.
- A Virginia dohányfajták terméshozammal, beváltási árral és termelési értékkel kifejezett műtrágya-reakciója egymástól lényegesen eltér. A fajlagos igény hasonlósága ellenére a nitrogén műtrágyaadagok meghatározásakor az egyes fajták között differenciálni szükséges.

- A termés hozam, az össznitrogén- és az összkalkaloid tartalom N műtrágya-reakciója „évjáráttól” függően változik. Június és július nagyobb csapadékellátottsága mellett a műtrágya-reakció mindhárom esetben meredek.
- Szoros a kapcsolat a levél beltartalma, valamint a küllemi minőséget tükröző osztálymegoszlás között, úgy az üzemi táblasoros, mint a kisparcellás vizsgálatokban.
- A szárított levélből készült dohányváogat fajlagos térfogata vizsgálatom körülményei között nem változott a N műtrágyázás hatására. Jelentős volt a tetejezés és az évjárat hatása. A tetejezés hatására, valamint június és július csapadékhiánya mellett csökkent a fajlagos térfogat.
- A levél/főér arány évenként jelentősen változott. Értéke a kedvező csapadékellátottságú évben volt a legmagasabb.

5.2. A gyakorlatnak átadható eredmények

- A hidrotermikus koeficiens két eleme, a hőösszeg és a csapadékösszeg június + július havi értékének ismeretében lehetőség nyílik az „évjáráthatás” becslésére, a hozam és a minőség előrejelzésére országosan, vagy adott termesztési körzetben.
- A táblasoros üzemi elemzés szerint az N, P, K műtrágyák felhasznált mennyisége nem korrelál a talajellátottsággal, ami arra utal, hogy a termesztők a tápanyagmérleget figyelmen kívül hagyva határozzák meg a műtrágya adagokat. A termesztésbe vont talajok – az egységesen laza jelleg ellenére – jelentős változékonyságot mutatnak a humusz-, az AL – P₂O₅ és az AL – K₂O tartalom, valamint a reakcióállapot szerint. A hozamnövelés, a hozam és a minőség összhangjának megteremtése érdekében indokolt, hogy a műtrágya szükséges mennyiségének meghatározásakor a talajellátottságot is figyelembe vegyék a termesztők.
- A Virgínia dohányok N, P, K műtrágyaigényének mérlegmódszer szerint történő számításához meghatároztam e fajtacsoport fajlagos N, P, K tápelem igényét.
- Megállapítottam a növényanalitikai határértékeket, melyek alapján a Virgínia dohányok tápelem-ellátottsága a tenyészidő 40 – 50. napja között meghatározható.
- A savanyú homoktalajok 0 – 60 cm-es talajrétegének március és május között mért ásványi nitrogéntartalma alapján a gazdaságilag optimális N műtrágya adag pontosabban becsülhető, mint a humusztartalom segítségével. Indokoltnak látszik, hogy a dohánynövény N műtrágyázási szaktanácsadása a talaj ásványi nitrogéntartalmát is figyelembe vevő számítási módszerre épüljön. Ily módon minden esetben elkerülhető lenne a nitrogénnel történő túltrágyázás, ami a nyersanyag minőségének javulása mellett környezetvédelmi szempontból is jelentős lépés.

IRODALOM

ANONYM (1884): A vegytan alapelveiről, a mennyiben azok a dohánylevelek erjedésére, kiképzésére és a dohány gyártására befolyással vannak. A M.Kir. Dohány jövedéki Központi Igazgatóság, Budapest

ATKINSON, W.O. – LINK, L.A. – BORTNER, C.E. (1962): Effects of potassium fertilizers on yield, value and chemical composition of burley tobacco. Tobacco Science, 6: 112-115.

ATKINSON, W.O. – RAGLAND, J.L. – SIMS, J.L. – BLOOMFIELD, B.J. (1969): Nitrogen composition of burley tobacco I. The influence of irrigation on the response of burley tobacco to nitrogen fertilization. Tobacco Science, 13: 123-126.

ATKINSON, W.O. – SIMS, J.L. (1973): The influence of variety and fertilization on yield and composition of burley tobacco. Tobacco Science, 17: 175-176.

ATKINSON, W.O. – BUSH, L.P. – SIMS, J.L. (1977): Dry matter and nutrient accumulation in burley tobacco. Tobacco Science, 21: 81-82.

AYCOCK, M.K. – McKEE, C.G. (1979): Response of Maryland tobacco cultivars to various rates of nitrogen fertilization. Tobacco Science, 23: 107-111.

BACSKAY, Z. (1984): Ökonómiai elemzési módszerek a mezőgazdaságban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

BARANYAI, F. – FEKETE, A. – KOVÁCS, I. (1987): A magyarországi talajtápanyag vizsgálatok eredményei. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

BARÁTH, CS.-né (1988): Korrespondencia analízis alkalmazása napraforgó olajtartalmát befolyásoló tényezők vizsgálatára. Növénytermelés, 37: 301-311.

BARTOS, A. – FEKETE, A. – SÁRVÁRI, B. (1989): A burgonyatermesztés 25 tényező ökológiai és beltartalmi modelljének értékelése kanonikus korreláció analízissel. Növénytermelés, 38: 307-316.

Van BAVEL, C.H.M. (1953): Chemical composition of tobacco leaves as affected by soil moisture conditions. Agronomy Journal, 45: 611-614.

BERÉNYI, D. (1937): A magyarországi dohánytermelés, különös tekintettel Szabolcsvármegyére. Alföldi Magvető, Debrecen

- BERGMANN, W.W. (1979): Termesztett növények táplálkozási zavarainak előfordulása és felismerése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- BERTHOLD, T. (1931): Effect of topping and suckering on development of the tobacco plant. Connecticut Agricultural Experiment Station, Bulletin 326: 398-405.
- BERTINUSON, T.A. *et al.* (1970) : Nutrient uptake and dry matter accumulation of connecticut shadegrown wrapper tobacco for three consecutive years. Tobacco Science 14: 155-157.
- BERZSENYI, Z. (1980): A kukoricatermesztés tényezőinek összefüggés-vizsgálata főkomponens analízissel. Növénytermelés, 29: 325-334.
- BOCZ, E. (1976): Trágyázási útmutató. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- BORSOS, J. (1986): Integráció és termelésfejlesztés a dohánygazdaságban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- BOWLING, J.D. – BROWN, D.E. (1947): Role of potash in growth and nutrition of Maryland tobacco. U.S.D.A. Tech. Bull. 833.
- BOWMAN, D.R. (1970): Nitrogen source, rate and method of application on nicotine, nitrogen, potassium and calcium content of burley tobacco. Tobacco Science, 14: 151-154.
- BOWMAN, D.R. (1972): Chemical composition of leaf lamina and midrib portions of burley tobacco during latter stages of growth and curing. Tobacco Science, 16: 6-8.
- BOWMAN, D.R. – NICHOLS, B.C. (1968): Composition of burley tobacco leaves in relation to stalk position and leaf portion. Tobacco Science, 12: 91-94.
- BÚZÁS, I. (1983): A növénytáplálás zsebkönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- BÚZÁS, I. (1987): Bevezetés a gyakorlati agrokémiába. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- BÚZÁS, I. – FEKETE, A. (1979): N,P,K műtrágyázási irányelvek. MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ, Budapest
- CHAPLIN, J.F. – GRAHAM, T.W. – FORD, Z.T. (1962): Agronomic and chemical characteristics of certain old-line varieties of flue-cured tobacco. Tobacco Science, 6: 16-20.
- CHOUTEAU, J. (1959): Répartition pondérale au système racinaire du tabac Paraguay dans une terre d'alluvions profondes. Annales de l'Institut Expérimental de Tabac de Bergerac. Vol. 3. , N. 2., 1-10.

CHOUTEAU, J. (1974): Influence des facteurs agronomiques de production sur le pouvoir de remplissage des tabacs. Annales S.E.I.T.A. – D.E.E. Section 2, 11: 57-73.

CHOUTEAU, J. (1987): Effet de l'écimage sur les caractéristiques agronomiques et industrielles des tabac noirs. Annales S.E.I.T.A. – D.E.E. Section 2, 21: 67-79.

CHOUTEAU, J. – LOCHE, J. (1969): Influence du taux d'écimage sur certaines caractéristiques physiques et chimiques des tabac. Annales S.E.I.T.A. – D.E.E. Section 2, 6: 133-144.

CHOUTEAU, J. – MOUNAT, A. – RENIER, A. – LOCHE, J. – CAZAMAJOUR, F. – TANCOGNE, J. (1969): Incidence de la fertilisation azotée nitrique sur le rendement et les caractéristiques physiques et chimiques des tabac noirs. Annales S.E.I.T.A. – D.E.E. Section 2, 6: 51-77.

COLLINS, W. K. – JONES, G. L. – BATES, W. W. Jr. (1965): Performance of flue cured tobacco varieties for certain nitrogenous constituents and reducing sugars. Tobacco Science, 9: 38-43.

COLLINS, W.K. – HAWKS, S.N. Jr. – KITTRELL, B.U. (1969): Effects of plant spacing and height of topping at two nitrogen rates on some agronomic-economic characteristics of bright tobacco. Tobacco Science, 13: 150-152.

COURT, W.A. – ELLIOT, J.M. – HENDEL, J.G. (1984): Influence of applied nitrogen fertilization on certain lipids, terpenes and other characteristics of flue-cured tobacco. Tobacco Science, 28: 69-72.

CSATHÓ, P. – KÁDÁR, I. (1987): A köles és a lucerna tápelemfelvételének vizsgálata tartamkísérletben. Növénytermelés, 36: 443-453.

DAWSON, R.F. (1960): Biosynthesis of the *Nicotiana* alkaloids. American Scientist, 48: 321-340.

DAWSON, R.F. – SOLT, M.L. (1959): Estimated contributions of root and shoot to the nicotine content of the tobacco plant. Plant Physiology, 34: 656-661.

DE BAETS, A. (1974): Influence de la densité de plantation, de la fumure azotée et de l'écimage sur le rendement et la qualité du tabac foncé « air-cured » et du Burley. Annales S.E.I.T.A. – D.E.E. Section 2, 11: 105-121.

DE BAETS, A. (1976): Influence de quelques techniques agricoles sur la teneur en nicotine et le potentiel en condensat du tabac en feuille. *Annales S.E.I.T.A. – D.E.E. Section 2*, 13: 91-101.

DEBRECZENI, B. – DEBRECZENI, B.-né (1983): A tápanyag és a vízellátás kapcsolata. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.*

DELÉTANG, J. (1969): Évolution de la répartition de la matière sèche dans une plante de type « tabac noir » : influence du facteur écimage. *Annales S.E.I.T.A. – D.E.E. Section 2*, 6: 101-131.

DELÉTANG, J. (1977): La production des alcaloïdes et ses relations avec la rhizogenèse chez *Nicotiana tabacum*. *Annales S.E.I.T.A. – D.E.E. Section 2*, 14: 5-110.

DELÉTANG, J. – LOCHE, J. (1970): Incidence de l'écimage et des fumures N et P sur la répartition et le bilan de la nicotine dans une plante de type « tabac noir ». *Annales S.E.I.T.A. – D.E.E. Section 2*, 7: 83-105.

DELÉTANG, J. – CAZAMAJOUR, F. – MOUNAT, A. – CHOUREAU, J. – ALBO, J.-P. (1971): Incidence de diverses modalités d'écimage sur les caractéristiques physiques et chimiques des tabacs noirs récoltés en tiges ou en feuilles. *Annales S.E.I.T.A. – D.E.E. Section 2*, 8: 49-72.

DELÉTANG, J. – CHOUREAU, J. (1974): Influence de la fertilisation azotée complémentaire sur les rendements et les caractéristiques physicochimiques des tabacs en fonction de la nature des sols. *Annales S.E.I.T.A. – D.E.E. Section 2*, 11: 75-103.

DÉR, F. (1988): A jelentősebb környezeti tényezők hatása a takarmány pázsitfűvek első növedékének értékére délnyugat-dunántúli mélyfekvésű talajon. *Növénytermelés*, 37 : 239-246.

ELLIOT, J.M. (1966): Some effects of topping five flue-cured tobacco varieties at three stages of floral development. *Tobacco Science*, 10: 100-104.

ELLIOT, J.M. (1968): Effect of applied potassium on certain agronomic, chemical and physical characteristics of flue-cured tobacco. *Tobacco Science*, 12: 151-157.

ELLIOT, J.M. (1970): Effect of rates of ammonium and nitrate nitrogen on bright tobacco in Ontario. *Tobacco Science*, 14: 131-137.

ELLIOT, J.M. – BIRCH, E.C. (1958a): Chemical composition of various grades of Canadian flue-cured tobacco. *Tobacco Science*, 2: 85-89.

- ELLIOT, J.M. – BIRCH, E.C. (1958b): Chemical composition of various commercial grades of Canadian flue-cured tobacco. *Canadian Journal of Plant Science*, 38: 73-80.
- ELLIOT, J.M. – COURT, W.A. (1978): The effects of applied nitrogen on certain properties of flue-cured tobacco and smoke characteristics of cigarettes. *Tobacco Science*, 22: 54-58.
- EÖRSSY, J. (1973): Termelési körzetek, fajtaváltás. *Dohányipar*, 20: 194-199.
- FERENC, V. (1958): A kukoricánövény tápanyaggazdálkodásának tanulmányozása. *Kukoricatermesztési Kísérletek, 1953-56*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- FISHER, P.R. (1989): Stem/lamina ratio of certain U.S. cultivars. A CORESTA Agronómia-Fitopatológia munkacsoport értekezletén elhangzott előadás. Izmir, Törökország.
- FÜREDI, J. – DANIS, I. (1982): Magborsó termésadatok év-, gazdaság- és táblasoros elemzése. *Növénytermelés*, 31: 341-353.
- GAINES, T.P. – CSINOS, A.S. – MICHAEL, G. (1983): Grade index and yield correlations with chemical quality characteristics of flue-cured tobacco. *Tobacco Science*, 27: 101-105.
- GÁTI, GY. – GEBRI, P. (1974): A dohány szántóföldi tápanyagellátása. *Dohánytermesztési tájékoztató* 3. sz. Dohánykutató Intézet, Debrecen.
- GEBRI, P. – MÁRTON, Á. (1977): A dohány ásványi táplálkozása különböző makro- és mikrotápanyag ellátás esetén. *Dohányipar*, 24: 205-218.
- GISQUET, P. – HITIER, H. (1951): *La production du tabac, principes et méthodes*. Baillere et fils. Paris
- GONDOLA, I. (1982): A dohány virágzat vegyszeres eltávolításának lehetősége. Egyetemi doktori értekezés. Gödöllői Agrártudományi Egyetem
- GONDOLA, I. (1983): A dohány virágzat vegyszeres eltávolításának lehetősége. *Dohányipar*, 30: 132-145.
- GONDOLA, I. (1989): Vizsgálatok a növényanalízis diagnosztikai célú alkalmazására a dohánytermesztésben. *Magyar Dohányújság*, 36: 105-114.
- GONDOLA, I. (1990a): Az "évhatás" és a tetejezés szerepe a mesterséges szárítású dohány (*Nicotiana tabacum* L.) beltartalmának változékonyságában. *Növénytermelés*, 39: 45-54.
- GONDOLA, I. (1990b): Szárazanyag felhalmozás és tápelemdinamika vizsgálatok virgínia típusú dohánynövényen. *Agrokémia és Talajtan*, 39: 48-58.

- GOODSPEED, T.H. (1954): The genus of *Nicotiana*. Waltham, Mass., U.S.A. Chronica Botanica Company
- HALÁSZ, A. – LAUDAY, J. – VÁLY, A.-né (1981): Termőhely és évjárat hatása különböző dohányváltozatok terméseredményeire. *Dohányipar*, 28: 114-117.
- HARMAN, G.E. – GOODING, G.V. – HERBERT, T.T. (1970): Effect of tobacco mosaic virus infection on some chemical constituents of flue-cured tobacco. *Tobacco Science*, 14: 138-140.
- HAUSER, J. (1956): Adatok a virgínia dohány talajigényének megismeréséhez. *Dohányipar*, 3: 4., 5-6.
- HAUSER, J. (1957): Adottságaink a virgínia dohány talaj- és klímaigényének kielégítésére. A tájkozteretek kialakításának alapelvei. *Dohányipar*, 4: 1., 1-11.
- HAWKS, S.N. Jr. (1978): Principles of flue-cured tobacco production. N.C. State University, Raleigh, N.C., U.S.A.
- HAWKS, S.N. Jr. – COLLINS, W.K. – KITTRELL, B.U. (1976): Effects of transplanting date, nitrogen rate and rate of harvest on extending the harvest of flue-cured tobacco. *Tobacco Science*, 20: 54-58.
- IBRAHIMA, D. – MULCHI, C.L. (1981): Influence of time of infection by TMV and TEV on agronomic, chemical and physical properties of tobacco cv. Md. 609. *Tobacco Science*, 25: 1-5.
- JAKUCS, P. – DÉVAI, GY. – PRÉCSÉNYI, I. (1984): Az ökológiáról – ökológus szemmel. *Magyar Tudomány*, 29: 348-359.
- JONES, J.L. – TRAMEL, J.L. (1979): Effects of nitrogen fertilization and leaf population on yield and quality of Virginia dark-fired tobacco. *Tobacco Science*, 23: 18-20.
- KÁDÁR, I. (1980): Növényanalízis alkalmazása az agrotechnikai szaktanácsadásban és kutatásban. *Agrokémia és Talajtan*, 29: 323-343.
- KÁDÁR, I. – LÁSZTITY, B. (1981): Az őszi búza tápelem arányainak változása a tenyészidő folyamán. *Agrokémia és Talajtan*, 30: 291-306.
- KÁDÁR, I. – LÁSZTITY, B. – SZEMES, I. (1982): Az őszi rozs ásványi tápanyag-felvételének vizsgálata szabadföldi tartamkísérletben, II. Levélanalízis: Na-, Fe-, Mn-, Zn- és Cu-felvétel. *Agrokémia és Talajtan*, 31: 17-28.

KÁDÁR, I. – ELEK, É. – FEKETE, A. (1983): Összefüggésvizsgálatok néhány talajtulajdonság, a műtrágyázás, valamint a termesztett növények jellemzői között. *Agrokémia és Talajtan*, 32: 57-76.

KÁDÁR, I. – VASS, E. – GONDOLA, I. (1989): Az N, P, K, Ca, Mg trágyázás hatása a virginia dohány termésereedményeire és tápelemfelvételére a nyírlugosi tartamkísérletben. Kézirat

KITTRELL, B.U. – COLLINS, W.K. – FIKE, W.T. – SELTMANN, H. – WEEKS, W.W. (1975): Effects of leaf numbers per acre and nitrogen rates on the agronomic, economic and chemical characteristics of bright tobacco. *Tobacco Science*, 19: 119-122.

KOSUTÁNY, T. (1877): Magyarország jellemzőbb dohányainak chemiai és növényélettani vizsgálata. A Kir. Magyar Természettudományi Társulat kiadványa, Budapest

KOVÁTS, A. – MÁRTON, L. – SZABÓ, L. (1985): A humusz és a pH kapcsolatának elemzése nagyüzemi táblák talajvizsgálatai eredményei alapján. *Növénytermelés*, 34: 507-512.

KÖVÁRI, V. – GONDOLA, I. (1984): Adatok a dohánynövény tápanyagigény számításához: mérlegmódszer alkalmazás. A Debreceni Akadémiai Bizottság ülésén elhangzott előadás. Debrecen

LÁSZTITY, B. (1985): A műtrágyázás hatása a tavaszi árpa szárazanyag felhalmozására, tápelem tartalmára és arányaira. *Növénytermelés*, 34: 417-427.

LÁSZTITY, B. – BICZÓK, GY. – RUDA, M. (1985): A műtrágyázás és a tavaszi árpa tápelemfelvétele, a felvétel dinamikája. *Növénytermelés*, 34: 495-506.

LATKOVICS, GY. – MÁTÉ, F. (1963): Adatok a fiatal kukoricánövény tápanyag-felvételéhez. *Agrokémia és Talajtan*, 12: 537-548.

LOCHE, J. (1969): Essais sur la fumure minérale N, P, K du tabac dans différentes regions. *Annales S.E.I.T.A. – D.E.E. Section 2*, 6: 11-49.

LOLAS, P.C. – COLLINS, W.K. – HAWKS, S.N. – SELTMANN, H. – WEEKS, W.W. (1979): Effects of phosphorus rates on the chemical composition of flue-cured tobacco grown in soils with varying phosphorus availability. *Tobacco Science*, 23: 31-34.

LONG, R.C. – WOLTZ, W.G. (1972): Depletion of nitrate reductase activity in response to soil leaching. *Agronomy Journal*, 64: 789-792.

- LŐRINCZ, J. – ÁNGYÁN, J. – TÓTH, J. (1979): Tavaszai takarmányárpa táblasoros termesztési adatok faktoranalitikus összefüggésvizsgálata. *Növénytermelés*, 28: 13-21.
- LŐRINCZ, J. – ÁNGYÁN, J. – VARGA, Á. (1983): Az éghajlati tényezők hatása a tavaszai árpa termésátlagára és termésbiztonságára, a termelés területi elemzése. *Növénytermelés*, 32: 117-130.
- MARSHALL, H.V. Jr. – SELTMANN, H. (1964): Time of topping and application studies with maleic hydrazide on flue-cured tobacco. *Tobacco Science*, 8: 74-78.
- MÁNDY, GY. (1973): *Dohánybiológia. Élelmiszeripari és Begyűjtési Könyv- és Lapkiadó Vállalat, Budapest*
- McCANTS, C.B. (1960): Response of flue-cured tobacco to potassium nitrate and other sources of potassium and nitrogen. *Tobacco Science*, 4: 223-228.
- McCANTS, C.B. – WOLTZ, W.G. (1976): Growth and mineral nutrition of tobacco. *Advances in Agronomy*, 19: 211-265.
- McKEE, C.G. (1978): Nitrogen rate and low plant population studies with maryland tobacco. *Tobacco Science*, 22: 94-96.
- MENYHÉRT, Z. – ÁNGYÁN, J. – TÓTH, J. (1980): Táblasoros termesztési adatok faktoranalitikus összefüggésvizsgálata kukoricánál. *Növénytermelés*, 29: 173-182.
- MENYHÉRT, Z. – ÁNGYÁN, J. – JENEY, CS. – VARGA, A. (1984): Kukorica klimatikus igényeinek biometriai elemzése. *Növénytermelés*, 33: 385-396.
- MÉM-NAK (1979): *A műtrágyázás irányelvei és üzemi számítási módszere. Budapest*
- MÓGER, J. (1956a): Aljtrágyázás dohánynál. *Dohányipar*, 3: 1. 2-7.
- MÓGER, J. (1956b): Aljtrágyázott Szabolcsi dohány minőségi vizsgálata. *Dohányipar*, 3: 8. 10-11.
- MÓGER, J. (1957a): Dohánytermesztési körzetek kialakításának irányelvei és módszere. *Dohányipar*, 4: 1. 11-15.
- MÓGER, J. (1957b): Az 1956. évi aljtrágyázási kísérletek eredményei dohánynál. *Dohányipar*, 4: 12. 12-16.
- MÓGER, J. (1958): A dohány magyarországi tájtermesztésének kérdései. *Dohányipar*, 5: 1. 1-6.

- MÓGER, J. (1981): A Virgínia dohány négy évtizedes termesztésének tapasztalatai. Dohányipar, 28: 41-52.
- MÓGER, J. (1982): Agroökológiai adottságaink és a dohánytermesztés fejlesztése I-II. Dohányipar, 29: 81-86; 117-123.
- MÓGER, J. /Szerk./ (1983): Korszerű dohánytermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- MÓGER, J. – GÁTI, GY. (1972): A víz jelentősége a dohánytermesztésben. Dohányipar, 19: 113-117.
- MOSELEY, J.M. – WOLTZ, W.G. – CARR, J.M. – WEYBREW, J.A. (1963): The relationship of maturity of the leaf at harvest and certain properties of the cured leaf of flue-cured tobacco. Tobacco Science, 7: 67-75.
- MOTHES, K. (1955): Physiology of alkaloids. Annual Review of Plant Physiology, 6: 393-432.
- MULCHI, C.L. – McKEE, C.G. – MOYER, W.J. – STREET, O.S. (1987): The relationships of estimated yields and chemical contents of Maryland tobacco and seasonal rainfall. Tobacco Science, 31: 8-12.
- MYLONAS, V.A. (1984): Nutrient concentration changes in oriental Kabakulak tobacco during the growing season. Beiträge zur Tabakforschung International, 12: 148-152.
- MYLONAS, V.A. – ATHANASIADIS, V.N. – SIDIROPOULOS, I.G. (1981): Effects of nitrogen and potassium on certain agronomic and chemical characteristics of Samsun tobacco in Greece. Beiträge zur Tabakforschung International, 11: 50-54.
- MYLONAS, V.A. – NTZANI, S.H. (1984): Effect of N and K fertilization on agronomic characteristics and chemical composition of Myrodata of Agrinio oriental tobacco. Tobacco Science, 28: 7-9.
- NAGY, GY. – LAUDAY, J. – HALÁSZ, A. (1985): Virgínia típusú fajtajelöltekkel végzett kísérletek 1982-1984. évi termesztésének eredményei. Dohányipar, 32: 67-70.
- NIELSEN, M.T. – COLLINS, G.B. (1985): Genotypic and environmental influence on smoke components and leaf chemical constituents in burley tobacco. Tobacco Science, 29: 139-143.
- PATÓCS, I /Szerk./ (1987): Új műtrágyázási irányelvek. MÉM-NAK, Budapest.

- PETERSON, L.A. (1964): Growth and quality of tobacco as affected by nitrogen uptake. *Tobacco Science*, 8: 24-26.
- PETERSON, L.A. – ATTOE, O.J. – OGDEN, W.B. (1960): Correlation of nitrogen soil tests with nitrogen uptake by the tobacco plant. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 24: 205-209.
- PIRONE, T.P. – DAVIS, D.L. (1977): Modification of the chemical composition of burley tobacco by infection with tobacco vein mottling virus. *Tobacco Science*, 21: 83-84.
- RAPER, C.D. – McCANTS, C.B. (1966): Nutrient accumulation in flue-cured tobacco. *Tobacco Science*, 10: 109.
- RAPER, C.D. Jr. – McCANTS, C.B. (1970): Performance of flue-cured tobacco on selected soil nitrogen availability regimes. *Tobacco Science*, 14: 22-25.
- SARKADI, J. (1975): A műtrágyaigény becslésének módszerei. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- SCHMID, K. (1967): Zur Stickstoffdüngung im Tabakbau. *Der Deutsche Tabakbau*, 47: 129-133.
- SELTMANN, H. – ROSS, H. – SHAW, L. (1969): Time of topping and methods of suckering on yield, value and alkaloid content of burley tobacco. *Tobacco Science*, 13: 6-9.
- SIEVERT, R.C. (1978a): Effect of early harvest of burley tobacco infected with potato virus y on yield, quality and chemical constituents of leaves of burley tobacco. *Tobacco Science*, 22: 64-66.
- SIEVERT, R.C. (1978b): Effect of infection with potato virus y on yield, quality and chemical constituents of leaves of burley tobacco. *Tobacco Science*, 22: 30-34.
- SIGMOND, E. (1900): Tanulmány a tengeri és a dohány tápanyagfelvételéről. *Kísérletügyi Közlemények*, 3. 54-92.
- SOLT, M.L. (1957): Nicotine production and growth of excised tobacco root cultures. *Plant Physiology*, 32: 480-484.
- SRIVASTAVA, R.P. – RAO, D.S. – GOPALACHARI, N.C. (1984): Nutrient and dry matter accumulation of dixie shade wrapper tobacco at different stages of growth. *Tobacco Science*, 28: 99-101.

STEINBERG, R.A. – JEFFREY, R.N. (1957): Comparison of pruning (topping, suckering) effects in normal and boron-deficient tobacco on relative growth and alkaloid content of leaves, stalk and root. *Plant and Soil*, 9: 64-74.

SVÁB, J. (1973): *Biometriai módszerek a kutatásban*. Mezőgazdasági kiadó, Budapest

SVÁB, J. (1979): *Többváltozós módszerek a biometriában*. Mezőgazdasági kiadó, Budapest

SVÁB, J. – LŐRINCZ, J. – SIMITS, K. (1980): Üzemi növénytermesztési adatok biometriai elemzésének módszerei. *Növénytermelés*, 29: 25-36.

SZALÓKI, S. (1986): A dohány vízforgalma és a termés kapcsolata. Öntözési Kutató Intézet, Szarvas. K+F jelentés

SZEMES, I. – KÁDÁR, I. – LÁSZTITY, B. (1982): Az őszi rozs ásványi tápanyag-felvételének vizsgálata szabadföldi tartamkísérletben. I. Szárazanyag-felhalmozás, N-, P-, K-, Ca-, Mg- felvétel. *Agrokémia és Talajtan*, 31: 5-16.

TANCOGNE, J. – CHOUTEAU, J. – DELÉTANG, J. (1978) : Étude de l'incidence de quelques facteurs culturels sur le potentiel en goudrons des tabacs. *Annales S.E.I.T.A. – D.E.E. Section 2*, 15: 213-230.

TSO, T.C. (1972) : *Physiology and biochemistry of tobacco plants*. Dowden, Hutchinson and Ross. Stroudsburg, Pa.

TSO, T.C. – GORI, G.B. (1975): Leaf quality and usability: Theoretical model I. *Beiträge zur Tabakforschung International*, 8: (4), 167-173.

VARGA – HASZONITS, Z. (1977): *Agrometeorológia*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

WALKER, E.K. (1968a): Some chemical characteristics of cured leaves of flue-cured tobacco relative to time of harvest, stalk position and chlorophyll content of the green leaves. *Tobacco Science*, 12: 58-65.

WALKER, E.K. (1968b): Correlations among physical characteristics and between physical and chemical characteristics in cured leaves of flue-cured tobacco harvested at different stages of maturity. *Tobacco Science*, 12: 86-90.

WEHRMANN, J. – SCHARPF, H.C. (1979): Der Mineralstickstoffgehalt des Bodens als Masstab für den Stickstoffdüngerbedarf (N_{\min} – Methode). *Plant and Soil*, 52: 109-126.

WELCH, L.F. (1964): Variable rainfall, temperature and yearly tobacco yields. *Tobacco Science*, 8: 17-20.

WEYBREW, J.A. – WOLTZ, W.G. (1975): Production factors affecting chemical properties of the cured leaf. IV. Influence of management and water. Tobacco International, 177: 46-51.

WEYBREW, J.A. – ISMAIL, W.A.W. – LONG, R.C. (1983): The cultural management of flue-cured tobacco quality. Tobacco Science, 27: 56-61.

WHITTY, E.B. – McCANTS, C.B. – SHAW, L. (1966): Influence of width of fertilized band of soil on response of burley tobacco to nitrogen and phosphorus. Tobacco Science, 10: 17-22.

WOLF, F.A. (1964): Extent of tobacco root development as related to nicotine content of the plant parts. Tobacco Science, 8: 67-69.

WOLTZ, W.G. – REID, W.A. – COLWELL, W.E. (1948): Sugar and nicotine in cured bright tobacco as related to mineral element composition. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 13: 385-387.

ZUCKER, F. (1935): A dohány trágyázása. Mezőgazdasági Kutatások, 8. 377-386.

Köszönetemet fejezem ki a Tudományos Minősítő Bizottságnak, amiért témámat elfogadta, és a tudományos továbbképzésemet támogatta.

A rendkívül széles adatbázison nyugvó témakör sokoldalú feldolgozásában témavezetőm, Dr. Bocz Ernő Professor Úr nyújtott értékes eligazítást, amiért őszinte hálámat fejezem ki.

Hálás köszönet illeti néhai Dr. Némethi László professzort, a debreceni Dohánykutató Intézet alapító igazgatóját, amiért lehetővé tette számomra, hogy elinduljak a dohánykutatói pályán.

Köszönettel tartozom a Dohánykutató és Minőségfejlesztő Intézet Kutatótelepeinek, valamint a Laboratóriumi Osztálynak és a Technológiai és Gyártmányfejlesztési Osztálynak, a kísérletek és az azokhoz kapcsolódó analitikai vizsgálatok elvégzéséért.

Az MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézete a foszfor analitikai adatok verifikálásával nyújtott számomra segítséget, melyért Dr. Sarkadi János nyugalmazott osztályvezetőnek és Dr. Kádár Imre tudományos főmunkatársnak tartozom köszönettel.

A Nyíregyházi Dohányfermentáló Vállalat, valamint a Dohányfermentáló Vállalat, Budapest az ökológiai vizsgálatok tárgyi és személyi feltételeinek biztosításával nyújtott számomra jelentős segítséget, melyért szintén ezúton fejezem ki köszönetemet.

Végül köszönet illeti valamennyi munkatársamat, és a külső adatszolgáltatókat, akik az adatok begyűjtésében és azok feldolgozásában segítségemre voltak.

F ü g g e l é k

F1. táblázat

Meteorológiai adatok a tenyészidőben
Debrecen - Palla

	1979			1980			1981			50 éves átlag					
	V. VI.	VII. VIII.	IX.	V. VI.	VII. VIII.	IX.	V. VI.	VII. VIII.	IX.	V. VI.	VII. VIII.	IX.			
Csapadék	28,9	89,4	125,3	68,5	1,0	28,4	148,0	160,6	44,0	48,4	7,5	60,9	109,3	10,7	29,0
mm	összes V-IX: 313,1			összes V-IX: 429,4			összes V-IX: 217,4			összes V-IX: 295					
Havi középhőmérséklet °C	16,3	21,4	18,5	18,8	16,7	12,8	18,1	18,5	19,0	14,2	14,7	19,6	19,7	18,6	15,9
	átlag V-IX: 18,3			átlag V-IX: 16,5			átlag V-IX: 17,7			átlag V-IX: 18,6					

F2 táblázat

A termés hozam és a beltartalom változása évenkéntDebrecen-Pallag

Dohányfajta: Nyírségi 76.

Év	Termés hozam /nyerstömeg/ t/ha CV %		N tartalom % CV %		Alkaloid tartalom % CV %		Redukálóanyag tartalom % CV %	
	1979	14,9	20,0	2,40	2,1	1,72	23,8	17,51
1980	13,4	6,1	2,26	17,3	1,33	17,3	19,20	12,9
1981	21,1	2,5	3,14	7,3	2,18	5,5	7,42	19,4
SzD _{5%}	2,5		0,42		0,47		4,12	
SzD _{1%}	3,9		0,64		0,68		6,24	
SzD _{0,1%}	6,2		1,02		1,00		10,02	

F3. táblázat

A kísérleti területek 0-20 cm-es talajrétegének néhány
vizsgálata

A kísérleti terület és vizsgálati évek	pH /KCl/	K _A	Humusz %	AL-P ₂ O ₅ - tartalom	AL-K ₂ O- tartalom	KCl-Mg- tartalom
					mg/kg	
Debrecen-Pallag						
1981	4,08	26	0,90	180	230	74
1982	4,77	27	0,98	159	218	74
1983	4,93	32	1,13	257	424	98
1984	3,90	26	1,52	270	212	62
Nyíregyháza						
1981	5,22	26	1,44	379	293	85
1982	5,24	28	1,84	174	413	118
1983	5,92	34	1,40	290	387	131
1984	5,40	37	0,82	205	500	180
Kápolna						
1981	5,19	27	1,12	180	268	130
1982	5,17	29	1,38	174	303	135
1983	6,58	33	1,16	251	263	181
1984	4,70	32	1,33	217	308	158

F4. táblázat

A növényminták származási helyének főbb talajvizsgálatai adatai

Debrecen-Pallag
(0-20 cm)

A vizsgálat neve	1985	1986	1987	1988
pH (KCl)	4,89	4,85	4,32	5,61
Kötöttség (K_A)	30	29	29	26
Humusz %	1,08	1,18	1,17	1,67
P_{2O_5} mg/kg (AL)	186	205	136	425
K_2O mg/kg (AL)	238	156	276	253
Mg mg/kg (KCl)	87	55	102	92

F5. táblázat

A kísérlet helyének főbb talajvizsgálati adatai

F5/a; Kápolna 1985 - 1988

A mintavétel ideje: az adott év márciusa

A vizsgálat neve	1985		1986			1988		
	0-25	25-50	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60
pH (KCl)	4,78	4,75	5,47	4,79	5,25	4,64	4,77	5,09
Kötöttség (K_A)	25	24	26	28	27	25	25	25
CaCO ₃ %	0	0	0	0	0	0	0	0
Humusz %	0,97	0,72	0,59	0,31	0,23	1,12	1,01	0,86
NO ₃ + NO ₂ mg/kg	0,8	1,1	2,9	1,7	2,1	7,1	7,6	6,0
P ₂ O ₅ mg/kg (AL)	182	94	212	92	75	210	214	119
K ₂ O mg/kg (AL)	205	185	222	127	69	299	290	179
Mg mg/kg (KCl)	118	132	83	97	130	61	93	105

F5/b; Kápolna és Debrecen-Pallag 1989

A mintavétel ideje: április, május

A vizsgálat neve	Kápolna			Debrecen - Pallag		
	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60
pH (KCl)	4,93	5,07	5,54	5,70	5,57	6,21
Kötöttség (K_A)	25	26	26	28	27	29
CaCO ₃ %	0	0	0	0	0	0
Humusz %	0,91	0,88	0,91	1,18	1,04	0,79
NO ₃ + NO ₂ mg/kg	3,2	4,6	5,7	6,4	8,1	6,7
P ₂ O ₅ mg/kg (AL)	198	203	107	179	144	181
K ₂ O mg/kg (AL)	299	340	223	223	144	89
Mg mg/kg (KCl)	57	57	102	132	140	226

F6. táblázat

Az értékelésnél figyelembe vett meteorológiai adatok

Termesztési hely	Csapadékösszeg, mm				Havi középhőmérsékletek átlaga °C			
	/Április-Augusztus/				/Május-Augusztus/			
	1981	1982	1983	1984	1981	1982	1983	1984
Debrecen-Pallag	252	275	218	303	20,1	20,6	21,0	18,8
Nyíregyháza	237	275	198	286	18,6	18,8	19,3	17,2
Kápolna	230	156	234	245	18,6	19,3	19,8	17,5

F7. táblázat

A vizsgált időszak fontosabb meteorológiai adatai

Debrecen-Pallag

Hónapok	csapadék (mm)				havi középhőmérséklet (°C)					
	év:	1985	1986	1987	1988	év:	1985	1986	1987	1988
június		77	59	44	40		17,4	20,6	19,4	17,9
július		57	71	27	39		22,0	21,6	22,7	22,1
augusztus		80	40	36	83		22,0	22,8	17,6	20,0
	összesen:	214	170	107	162	átlag:	20,5	21,7	19,9	20,0

F8. táblázat

A kísérlet helyének meteorológiai adatai a tenyészidőben

Kápolna

Tulajdonság	Hónapok					összes/átlag	
	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.		IX.
Csapadék (mm)							
1985	32	143	82	40	76	33	406
1986	19	38	88	33	42	0	220
1988	19	37	53	30	121	54	314
1989	48	93	169	23	58	14	405
Havi középhőmérséklet (°C)							
1985		16,0	15,9	20,1	20,3	15,1	17,5
1986		17,8	18,6	19,6	20,8	15,8	18,5
1988		16,0	17,8	21,9	20,3	15,6	18,3
1989		15,3	16,8	20,4	19,5	13,1	17,0

Debrecen-Pallag

Csapadék (mm)							
1989	60	87	112	71	80	19	429
Havi középhőmérséklet (°C)							
1989		15,4	17,0	20,8	19,7	16,1	17,8

F9. táblázat

Az agronómiai mutatók faktoranalízise
során kapott faktorok

Faktor	Sajátérték	Az összvarianciából való részesedés (%)	
		egyedi	kumulált
1	4.64914	24.5	24.5
2	2.41600	12.7	37.2
3	1.77221	9.3	46.5
4	1.71675	9.0	55.5
5	1.52144	8.0	63.5
6	0.99894	5.3	68.8
7	0.90618	4.8	73.6
8	0.76028	4.0	77.6
9	0.69149	3.6	81.2
10	0.57486	3.0	84.2
11	0.53640	2.9	87.1
12	0.52182	2.7	89.8
13	0.45465	2.4	92.2
14	0.38394	2.0	94.2
15	0.35003	1.9	96.1
16	0.24991	1.3	97.4
17	0.24176	1.3	98.7
18	0.18033	0.9	99.6
19	0.07388	0.4	100.0

F10. táblázat

A terméshozam és a beváltási ár faktoranalízise során
varimax rotációval kapott faktormatrix

Változók	Faktorok és megmagyarázási százalékok								Korrelációk százaléka
	F ₁ 24,5	F ₂ 12,7	F ₃ 9,3	F ₄ 9,0	F ₅ 8,0	F ₆ 5,3	F ₇ 4,8	F ₈ 4,0	
terméshozam	0,31043	0,02586	-0,06267	0,16441	0,08356	0,82743	-0,01276	-0,09021	82,8
beváltási ár	-0,49952	-0,21171	0,15521	-0,14011	-0,00139	0,56928	0,11241	0,04297	67,7
humusztartalom	0,30407	0,74961	0,06420	0,18450	-0,04956	-0,03938	-0,16003	0,14373	74,3
kötöttség	-0,02112	0,88479	0,00499	0,14184	-0,03376	-0,01710	0,04145	-0,03179	80,8
talaj pH	0,23437	0,17539	0,54487	-0,25925	-0,06161	0,25647	0,07393	0,49074	76,6
AL-P ₂₀₅	0,06295	0,03195	0,02661	0,03232	0,08710	-0,09434	-0,03055	0,94229	91,2
AL-K ₂₀	0,03701	0,31714	-0,21554	0,64729	0,05800	0,18488	0,20290	0,23506	70,1
NO ₃ -NO ₂ -N	0,09224	0,17451	-0,15673	0,76019	0,10024	-0,01750	-0,07092	-0,11808	67,1
hősszeg VI	0,82385	0,15815	0,14477	-0,07780	0,13029	0,13413	0,16353	0,03031	79,3
hősszeg VII	0,82218	0,08036	-0,02518	-0,04031	0,02681	0,01845	-0,02152	0,17633	76,8
hősszeg VIII	-0,13340	-0,01934	0,81971	-0,25019	-0,18485	-0,00072	0,06366	-0,01562	79,1
hősszeg V-IX	0,58741	0,03402	0,60846	-0,03200	0,07394	-0,13568	0,02170	0,07367	74,9
csapadék VI	-0,71690	0,19680	0,24418	-0,38989	0,15883	0,04663	-0,04537	0,09690	80,3
csapadék VII	-0,80964	-0,14434	-0,08849	0,01805	-0,06387	-0,03627	0,19804	-0,05447	73,2
csapadék VIII	-0,30174	-0,27291	0,33666	0,31519	0,28574	-0,35652	-0,49743	-0,05356	83,7
csapadék IV-IX	-0,84844	-0,01182	0,04322	-0,17922	0,11775	-0,17637	-0,17600	0,02819	83,1
N műtrágya	-0,00826	-0,13760	-0,18210	-0,04316	0,80922	-0,02589	-0,04124	0,03122	70,5
P műtrágya	0,05170	0,08963	0,03275	0,20182	0,79611	0,10181	0,24865	0,05629	76,2
K műtrágya	-0,00124	-0,11032	0,12777	0,06898	0,20165	-0,00220	0,88896	-0,02615	86,5

F11. táblázat

A termés hozam és beváltási ár faktoranalízise során
azonosított faktorok és megmagyarázási százalékuk

Faktorok	Megmagyarázási arány %
F ₁ klímaelemek (hőösszeg és csapadékösszeg)	24,5
F ₂ talajtényezők (kötöttség, humusz)	12,7
F ₃ hőösszeg augusztus	9,3
F ₄ a talaj NO ₃ + NO ₂ - N tartalma	9,0
F ₅ N és P műtrágya	8,0
F ₆ termés hozam	5,3
F ₇ K műtrágya	4,8
F ₈ a talaj foszforszolgáltató képessége (AL-P ₂ O ₅)	4,0

F12. táblázat

A beltartalmi összetevők faktoranalízise során
kapott faktorok

Faktor	Sajátérték	Az összvarianciából való részesedés egyedi	(%) kumulált
1	4.86596	24.3	24.3
2	2.38668	11.9	36.3
3	1.76158	8.8	45.1
4	1.72266	8.6	53.7
5	1.62157	8.1	61.8
6	1.30665	6.5	68.3
7	1.04055	5.2	73.5
8	0.84160	4.2	77.7
9	0.69542	3.5	81.2
10	0.58059	2.9	84.1
11	0.55846	2.8	86.9
12	0.49139	2.5	89.4
13	0.45507	2.3	91.6
14	0.38949	1.9	93.6
15	0.33926	1.7	95.3
16	0.26030	1.3	96.6
17	0.24418	1.2	97.8
18	0.19469	1.0	98.8
19	0.17068	0.9	99.6
20	0.07321	0.4	100.0

F13. táblázat

A beltartalmi összetevők faktoranalízise során
varimax rotációval kapott faktormatrix

Változók	Faktorok és megmagyarázási százalékok								Kommunalitások százaléka
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	
	24,3	11,9	8,8	8,6	8,1	6,5	5,2	4,2	
össz. N tartalom	0,12245	-0,12272	0,87358	0,04110	0,00055	0,21019	-0,02288	0,04677	84,2
össz. alk. tartalom	0,22768	0,09198	0,81109	0,12495	0,02608	-0,10923	-0,02947	-0,07329	75,3
red. cukor tart.	-0,17155	-0,07436	-0,61582	-0,16385	-0,24145	0,52708	-0,04157	0,15288	80,2
humusztartalom	0,26169	-0,06044	0,24386	0,73100	-0,05048	-0,06082	0,18225	-0,16638	73,3
kötöttség	0,00872	-0,06079	0,02572	0,87909	-0,05089	-0,04569	-0,05442	0,00657	78,5
talaj pH	0,32127	0,54650	-0,03384	0,17463	-0,09158	-0,05410	0,52496	0,17881	75,2
AL-P ₂₀	0,06646	0,00695	-0,02430	0,03754	0,11864	-0,00411	0,92590	-0,07913	88,4
AL-K ₂₀	0,01051	-0,56363	0,02376	0,44034	0,09619	-0,06470	0,24067	0,26656	65,5
NO ₃ -NO ₂ -N	0,05484	-0,64599	0,10924	0,32666	0,07288	0,26795	-0,04797	0,09951	62,8
hősszeg VI	0,84598	0,08384	0,10329	0,12313	0,12937	-0,19272	0,00468	0,12552	81,8
hősszeg VII	0,86893	-0,10047	0,02210	0,03925	-0,01334	-0,05771	0,14956	-0,04894	79,5
hősszeg VIII	-0,07204	0,75855	0,18307	0,01447	-0,23707	0,27826	0,07830	0,26864	82,6
hősszeg V-IX	0,67710	0,38328	0,11700	0,12649	0,02760	0,33011	0,08348	0,12762	76,8
csapadék VI	-0,62242	0,55891	-0,25135	0,17824	0,20749	-0,06671	0,04596	-0,10804	85,6
csapadék VII	-0,82106	-0,02265	-0,13348	-0,13872	-0,07968	0,09330	-0,01634	0,25961	79,4
csapadék VIII	-0,22929	0,03066	0,03611	-0,09369	0,24970	0,76881	-0,02570	0,31466	81,7
csapadék IV-IX	-0,75648	0,24043	-0,35140	0,01633	0,13677	0,20761	-0,02445	-0,20846	86,0
N műtrágya	-0,03834	-0,12131	0,09979	-0,21120	0,73906	0,09548	0,06961	-0,00523	63,1
P műtrágya	0,08456	-0,09310	-0,01576	0,14531	0,81371	0,01814	0,04044	0,27311	77,6
K műtrágya	0,02258	0,05046	-0,06541	-0,07364	0,24723	-0,14996	-0,05318	0,82001	77,2

F14. táblázat

A beltartalmi összetevők faktoranalízise során
azonosított faktorok és magyarázási százalékuk

Faktorok	Megmagyarázási arány %
F ₁ klímaelemek (hőösszeg és csapadékösszeg)	24,3
F ₂ hőösszeg augusztus	11,9
F ₃ beltartalom (N vegyületek)	8,8
F ₄ talajtulajdonságok (kötöttség, humusz)	8,6
F ₅ N és P műtrágya	8,1
F ₆ csapadék augusztus	6,5
F ₇ a talaj foszforszolgáltató képessége (AL-P ₂ O ₅)	5,2
F ₈ K műtrágya	4,2

F15. táblázat

A fajlagos N-, P-, K-igény, a terméshozam, valamint a környezeti tényezők

korrelációs mátrixa
1981 - 1984

Ismétlések száma: 45

Változók	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1. Fajlagos N-igény	1,00000	0,45422	0,65422	0,01522	0,20139	0,40666	-0,42680
2. Talaj pH	0,45422	1,00000	0,61295	0,01394	0,25226	0,25419	-0,36141
3. Kötöttség, K _A	0,65422	0,61295	1,00000	-0,28446	0,25755	0,64031	-0,21816
4. Humusztartalom	0,01522	0,01394	-0,28446	1,00000	0,12297	0,13726	-0,05013
5. AL-P ₂ O ₅ -tartalom	0,20139	0,25226	0,25755	0,12297	1,00000	0,11362	-0,12037
6. AL-K ₂ O-tartalom	0,40666	0,25419	0,64031	0,13726	0,11362	1,00000	-0,08845
7. Csepadékösszeg, IV-VIII.	-0,42680	-0,36141	-0,21816	-0,05013	-0,12037	-0,08845	1,00000
8. Csepadék, VI.	-0,13029	-0,13270	-0,12763	-0,00432	-0,38631	0,08736	0,75652
9. Csepadék, VII.	-0,45717	-0,20641	-0,53326	-0,15063	-0,14353	-0,24249	0,13057
10. Hőmérséklet, átlag /V.-VIII./	-0,02911	-0,00346	-0,23309	-0,19854	-0,05048	-0,23875	-0,19756
11. Fajlagos P-igény	0,38533	0,29430	0,52703	-0,00733	0,19315	0,45290	-0,07987
12. Fajlagos K-igény	0,06731	-0,29807	-0,28166	0,21994	-0,28335	0,28616	-0,16928
13. Terméshozam	-0,34740	0,03221	-0,22580	0,11351	-0,02858	-0,07972	-0,00454

Változók	8.	9.	10.	11.	12.	13.
1. Fajlagos N-igény	-0,13029	-0,45717	-0,02911	0,38533	0,06731	-0,34740
2. Talaj pH	-0,13270	-0,20641	-0,00346	0,29430	-0,29807	0,03221
3. Kötöttség, K _A	-0,12763	-0,53326	-0,23309	0,52703	-0,28166	-0,22580
4. Humusztartalom	-0,00432	-0,15063	-0,19854	-0,00733	0,21994	0,11351
5. AL-P ₂ O ₅ -tartalom	-0,38431	-0,14353	-0,05048	0,19315	-0,28335	-0,02858
6. AL-K ₂ O-tartalom	0,08736	-0,24249	-0,23875	0,45290	0,28616	-0,07972
7. Csepadékösszeg, IV-VIII.	0,75652	0,13057	-0,19756	-0,07987	-0,16928	-0,00454
8. Csepadék, VI.	1,00000	0,05540	0,20133	0,17401	0,03001	0,09315
9. Csepadék, VII.	0,05540	1,00000	0,00926	-0,18875	0,43249	-0,21922
10. Hőmérséklet, átlag /V.-VIII./	0,20133	0,00926	1,00000	-0,26408	-0,00532	0,24824
11. Fajlagos P-igény	-0,17401	-0,18875	-0,26408	1,00000	0,08471	-0,03057
12. Fajlagos K-igény	0,03001	0,43249	-0,00532	0,08471	1,00000	-0,02494
13. Terméshozam	0,09315	0,21922	0,24824	-0,03057	-0,02494	1,00000

$r_{5\%} = 0,2943$

$r_{1\%} = 0,3805$

$r_{0,1\%} = 0,4747$

F16. táblázat

A fajlagos N-, P-, K-igény, a termés hozam, valamint a környezeti tényezők faktorsúly-matrixa

Változók	Faktorok és megmagyarázási százalékok						Kommunali- tások száze- ka
	F ₁ 27,8	F ₂ 13,6	F ₃ 12,8	F ₄ 10,0	F ₅ 9,3	F ₆ 8,4	
1. Fajlagos N-igény	0,67664	-0,24613	-0,01743	-0,20935	-0,47104	0,08891	79,2
2. Talaj pH	0,62221	-0,24216	-0,37377	-0,19477	0,13399	-0,03010	64,2
3. Kötöttség /K _A /	0,85723	-0,07015	-0,31958	0,06051	-0,24992	-0,21586	95,5
4. Humusztartalom	-0,03726	-0,03696	0,06768	0,10753	0,06899	0,96462	95,4
5. AL-P ₂ O ₅	0,17084	-0,39701	-0,51842	0,26658	0,14606	0,17407	57,8
6. AL-K ₂ O	0,80517	0,12266	0,23031	0,15451	-0,05351	0,19495	78,1
7. Csapadékösszeg /ápr.-aug./	-0,21770	0,87289	-0,12340	0,34809	0,07954	-0,05844	95,5
8. Csapadék/jun./	0,02222	0,94065	0,09279	-0,22352	0,05049	0,03056	94,7
9. Csapadék/jul./	-0,35284	-0,04567	0,52625	0,19448	0,50867	-0,32065	80,3
10. Hőmérséklet /átlag máj.-aug./	-0,14403	-0,00513	0,00219	-0,86458	0,17275	-0,11123	81,0
11. Fajlagos P-igény	0,70802	-0,09827	0,03698	0,35218	0,10334	-0,05686	65,0
12. Fajlagos K-igény	0,07064	-0,08812	0,93987	0,02494	0,02959	0,18297	93,1
13. Terméshozam	-0,01531	0,05339	-0,04504	-0,23772	0,87234	0,13223	84,0

F17. táblázat

A fajlagos N-, P-, K-igény faktoranalízise során azonosított
faktorok és megmagyarázási százalékok

Faktorok	Megmagyarázási arány %
F ₁ talajtulajdonságok, fajlagos N- és P-igény	27,8
F ₂ csapadék	13,6
F ₃ fajlagos K-igény	12,8
F ₄ hőmérséklet	10,0
F ₅ termés hozam	9,3
F ₆ humusztartalom	8,4

F18. táblázat

Tápelem arányok változása a dohánylevélben a tenyészidő során

Debrecen, 1985-88.

F18/a. Tápelem arányok mintavételi időpontonként és dohányfajtánként, az évek átlagában

Te-nyészidő napjai	Tápelem arány, dohányfajta		N/P		N/K		K/P		K/Ca		K/Mg		Ca/Mg	
	Hevesi ₅	Hevesi ₆	Hevesi ₅	Hevesi ₆	Hevesi ₅	Hevesi ₆	Hevesi ₅	Hevesi ₆	Hevesi ₅	Hevesi ₆	Hevesi ₅	Hevesi ₆	Hevesi ₅	Hevesi ₆
28	10,5	8,3	0,78	0,87	13,4	9,7	1,82	2,40	5,1	20,0	3,04	8,37		
35	9,9	10,8	0,80	1,00	12,6	11,1	1,67	2,28	6,2	16,1	4,15	6,65		
42	10,7	10,9	0,81	0,90	13,3	12,2	1,73	2,45	6,3	14,7	4,11	5,77		
49	10,3	11,0	0,73	0,90	14,1	11,8	1,84	1,92	7,3	14,2	5,36	7,58		
56	10,8	10,0	0,88	0,87	12,5	11,4	1,88	2,01	8,3	13,4	5,94	6,65		
63	11,2	10,0	1,07	1,04	12,3	10,8	1,40	1,60	5,5	10,1	4,87	7,00		
70	10,8	11,1	0,85	1,41	15,6	8,1	1,36	1,21	7,1	8,0	6,14	7,14		
77	11,3	12,3	0,90	1,27	14,5	9,8	1,17	1,12	5,6	5,9	4,95	5,11		
84	10,6	11,6	0,93	1,01	13,4	10,9	1,00	1,28	3,9	6,3	4,37	5,04		
91	9,6	13,0	0,98	1,30	12,6	10,7	0,89	1,24	4,2	6,5	5,22	5,28		
98	8,8	11,9	0,91	1,32	12,4	10,0	0,92	1,04	3,9	6,0	5,32	6,10		
105	8,7	13,5	1,19	1,46	10,4	10,4	0,64	0,87	2,2	5,5	5,24	6,47		
SzD _{5%}	2,8	2,0	0,30	0,32	4,1	2,3	0,35	0,35	1,8	3,9	1,91	2,19		
SzD _{1%}	3,7	2,7	0,40	0,43	5,5	3,2	0,47	0,47	2,4	5,3	2,57	2,95		
SzD _{0,1%}		3,6		0,57		4,2		0,62		7,0		3,91		

F18. táblázat

F18/b. Tápelem arányok évenként és dohányfajtánként, a mintavételi időpontok átlagában

Tápelem arány dohány- fajta	N/P		N/K		K/P		K/Ca		K/Mg		Ca/Mg	
	Hevesi ₅	Hevesi ₆	Hevesi ₅	Hevesi ₆	Hevesi ₅	Hevesi ₆	Hevesi ₅	Hevesi ₆	Hevesi ₅	Hevesi ₆	Hevesi ₅	Hevesi ₆
Év												
1985	8,0	-	0,50	-	15,9	-	2,00	-	6,4	-	3,30	-
1986	12,6	-	1,30	-	10,3	-	0,72	-	4,5	-	6,49	-
1987	-	15,1	-	1,13	-	13,6	-	2,06	-	13,4	-	6,29
1988	-	7,3	-	1,10	-	7,6	-	1,17	-	7,7	-	6,57
SzD _{5%}	1,1	0,8	0,12	0,13	1,7	1,0	0,14	0,14	0,7	2,9	0,78	0,89
SzD _{1%}	1,5	1,1	0,16	0,17	2,2	1,3	0,19	0,19	1,0	5,3	1,05	1,20
SzD _{0,1%}	2,0	1,5	0,22	0,23	3,0	1,7	0,25	0,25	1,3	11,7	1,39	1,60

F19. táblázat

A makrotápelemek koncentrációi a Hevesi II dohányfajta föld feletti részeiben 1988-ban a tenyészidő 7. hetében

Nyírlugos, MTA-TAKI műtrágyázási tartamkísérlete
(KADÁR-VASS-GONDOLA 1989.)

	N	P	K	Ca	Mg
%-os elemkoncentráció az azonos tápelem különböző műtrágya adagjainak átlagában	3,24	0,35	4,31	0,82	0,32
CV %	3,7	14,4	5,2	12,8	12,4
szélső érték	2,49-3,81	0,20-0,49	2,90-5,91	0,50-1,28	0,24-0,42

F20. táblázat

A makrotápelemek koncentrációi a Nyírségi 76 dohányfajta közép- és felső levélszintjén a tenyészidő 49. napján

Debrecen - Pallag, 1981-1983.

(KŐVÁRI - GONDOLA, 1984)

Levél- szint	Tápelem		N		P		K		Ca		Mg	
	absz. %	rel. %	absz. %	rel. %	absz. %	rel. %	absz. %	rel. %	absz. %	rel. %	absz. %	rel. %
Középső	4,14	100	0,16	100	3,88	100	2,73	100	0,41	100		
Felső	5,72	138	0,27	169	3,16	81	1,03	38	0,45	110		

A N műtrágyázás és az eredménymutatók parciális korrelációs együtthatói

	N mű- trágya	termés- hozam	átlag- ár	term. érték	N % levél- ben	alk.% levél- ben	red.cukor % levélben	N/alk. arány	red.cukor/ alkaloid arány
N műtrágya	-	0,88	-0,97	-0,32	0,90	0,68	-0,94	0,13	-0,93
Terméshozam		-	-0,96	0,14	0,93	0,78	-0,92	-	-
Átlagár			-	0,13	-0,95	-0,74	0,95	0,03	0,94
N % levélben				-	-	0,88	-0,98	-	-
Alkaloid % levélben						-	-0,87	-	-

$r_{5\%} = 0,75$

$r_{1\%} = 0,87$

$r_{0,1\%} = 0,95$

F22. táblázat

Összefüggés a szárított dohánylevélben mért redukáló cukor, valamint a nitrogén tartalmú vegyületek változása között

Redukáló cukor %	Összes nitrogén %	Összes alkaloid %
8,45	2,30	2,58
7,43	2,47	2,86
6,89	2,52	2,91
6,69	2,52	2,90
6,12	2,57	2,92
5,61	2,72	2,97
6,00	2,63	2,88
r	-0,98	-0,87

F23. táblázat

Összefüggés a szárított dohánylevél küllemi
minősége és beltartalma között

Beváltási ár eFt/t	Alkaloid %	Összes N %	Red.cukor %	Red.cukor/al- kaloid arány	N/alkaloid arány
83,67	2,58	2,30	8,45	4,12	1,05
80,30	2,86	2,47	7,43	3,17	1,00
78,47	2,91	2,52	6,89	3,14	0,95
79,20	2,90	2,52	6,69	2,82	1,00
75,78	2,92	2,57	6,12	2,53	0,99
73,00	2,97	2,72	6,61	2,18	1,01
72,30	2,88	2,63	6,00	2,37	1,05
r	-0,74	-0,95	0,95	0,94	-0,03

F24. táblázat

A tetejezés hatása a levéllemez vastagságára és a felülettömegre,
a műtrágya kezelések és a Virginia dohányfajták átlagában

Debrecen - Pallag
1988.

Tetejezés	zöld dohány		szárított dohány	
	levéllemez vastagság/ μ	felület- súly g/m^2	levéllemez vastagság/ μ	felület- súly g/m^2
Tetejezetlen	339	297	152	95
Tetejezett	375	325	166	114

A nitrogén műtrágyázás hatása az értékmérő tulajdonságok

változására
Kápolna

Dohányfajta: Hevesi 5 és Hevesi 6

N adag kg/ha	Tulajdonság, év		Terméshozam t/ha		Beváltási ár eft/t		Termelési érték eft/ha	
	1985	1986	1986	1988	1985	1986	1985	1986
0	1,54	1,80	2,17	1988	81,69	101,69	121	182
20	1,82	1,80	2,12		79,08	100,93	141	183
40	1,87	2,03	2,20		85,76	93,07	158	187
60	1,85	1,96	2,23		82,99	98,03	153	192
80	2,20	2,11	2,19		75,84	92,69	166	193
100	2,21	1,99	2,31		81,09	84,29	177	166
120	1,94	2,05	2,14		77,51	82,11	150	169
SzD _{5%}	0,51	0,36	0,13		11,39	7,86	31	36
SzD _{1%}	0,68	0,49	0,18		15,35	10,59	41	48
								19
								25

F26. táblázat

A termelési érték alapján mért optimális, valamint a különböző módon becsült N műtrágya adagok

N kg/ha

A N műtrágya adag mérésének (becslésének) módja	Kápolna (2 t/ha terméshez)		Debrecen-Pallag (2,5 t/ha terméshez)
	1985	1986	
A termelési érték alapján mért N opt. adag	70-90	40-60	0
A talaj humusztartalma alapján becsült N adag	50	60	40
A talaj $\text{NO}_3 + \text{NO}_2$ -N tartalma alapján becsült N adag	66	55	18
A talaj $\text{NO}_3 + \text{NO}_2$ -N és NH_3 -N tartalma alapján becsült N adag	-	-	-
			1989
			0
			50
			35
			20

F27. táblázat

Az ásványi nitrogéntartalom változása a tenyészidő során

Kápolna, 1989

Talaj- mélység cm	NO ₃ +NO ₂ -N tartalom (kg/ha)				NH ₃ -N tartalom (kg/ha)			
	Műtrágyá- zás előtt (04. 07.)	Műtrágyázás után (05.24.) N műtrágya adag (kg/ha)			Műtrágyá- zás előtt (04. 07.)	Műtrágyázás után (05.24.) N műtrágya adag (kg/ha)		
		0	60	120		0	60	120
0-20	8,32	14,30	48,36	52,52	13,65	4,42	5,98	20,02
20-40	11,96	24,96	25,22	26,52	13,91	3,64	2,60	6,24
40-60	14,82	18,72	20,54	16,12	11,44	3,38	4,42	3,38
0-60	35,10	57,98	94,12	95,16	39,00	11,44	13,00	29,64

F28. táblázat

Az ásványi nitrogéntartalom változása a tenyészidő során

Pallag, 1989

Talaj- mélység cm	NO ₃ +NO ₂ -N tartalom (kg/ha)				NH ₃ -N tartalom (kg/ha)			
	Műtrágyá- zás előtt (05. 10.)	Műtrágyázás után (06.12.) N műtrágya adag (kg/ha)			Műtrágyá- zás előtt (05. 10.)	Műtrágyázás után (06.12.) N műtrágya adag (kg/ha)		
		0	60	120		0	60	120
0-20	16,63	26,26	44,72	47,84	8,97	0,78	2,60	4,68
20-40	21,01	28,08	35,62	43,94	3,56	1,04	0,78	5,98
40-60	17,43	22,62	32,24	35,36	2,24	0,52	0,52	4,42
0-60	55,07	76,96	112,58	127,14	14,77	2,34	3,90	15,08

F29 táblázat

Az ásványi nitrogéntartalom változása a tenyésztő során

Nyíregyháza, 1989

Talaj- mélység cm	NO ₃ +NO ₂ -N tartalom (kg/ha)				NH ₃ -N tartalom (kg/ha)			
	Műtrágyá- zás előtt (05. 12.)	Műtrágyázás után (05. 31.) N műtrágya adag (kg/ha)			Műtrágyá- zás előtt (05. 12.)	Műtrágyázás után (05.31.) N műtrágya adag (kg/ha)		
		0	60	120		0	60	120
0-20	10,92	28,86	63,44	95,94	38,22	2,08	12,74	75,40
20-40	7,15	14,30	21,84	14,30	9,75	4,42	9,10	1,82
40-60	4,94	7,02	9,88	9,62	5,59	10,92	11,18	3,38
0-60	23,01	50,18	95,16	119,86	53,56	17,42	33,02	80,60

F30. táblázat

A nitrogén műtrágyázás hatása az értékmérő tulajdonságok változására
dohányfajtánként

Kápolna, 1989

N műtrágya hatóanyag kg/ha	terméshozam t/ha			beváltási ár eFt/t			termelési érték eFt/ha		
	H-5	H-6	H-7 Vj-2	H-5	H-6	H-7 Vj-2	H-5	H-6	H-7 Vj-2
0	1,21	1,30	1,15 1,24	85	102	98 98	106	132	113 123
20	1,57	1,41	1,56 1,53	109	103	104 110	170	146	161 168
40	1,69	1,96	1,42 1,62	95	98	94 99	162	194	133 161
60	1,63	2,16	1,81 1,84	95	100	89 102	154	216	161 186
80	2,02	2,36	1,95 1,80	94	97	84 99	189	227	162 177
100	1,57	2,24	1,96 1,71	88	93	83 96	138	208	162 165
120	1,98	2,32	1,90 1,88	85	93	87 94	167	214	165 174
SzD _{5%}		0,43				13			47
SzD _{1%}		0,59				18			64

(az "A" tényezőre,
"B" ugyanazon ke-
zelésével)

F31. táblázat

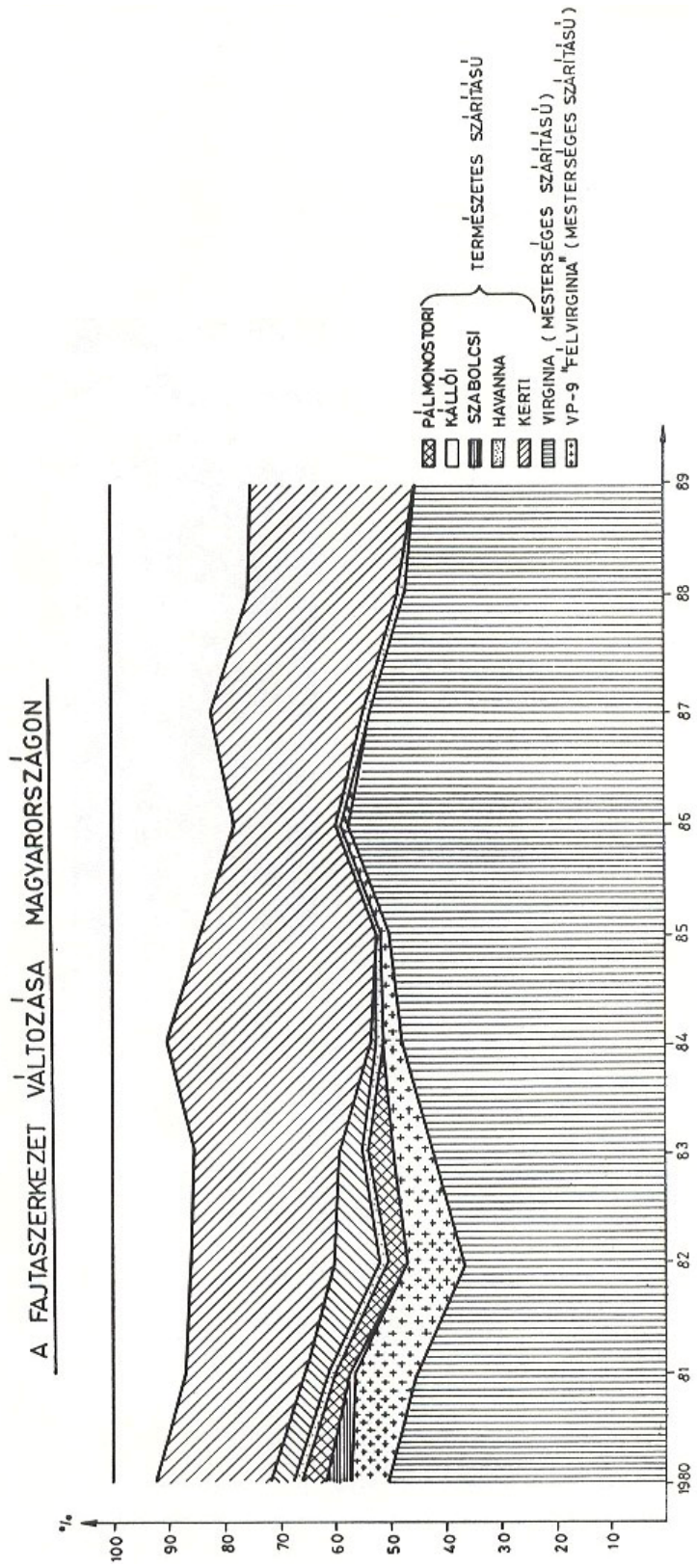
A nitrogén műtrágyázás hatása az értékmérő tulajdonságok változására
dohányfajtánként

Debrecen-Pallag 1989.

N műtrágya hatóanyag kg/ha	terméshozam t/ha			beváltási ár eft/t			termelési érték eft/ha							
	H-5	H-6	H-7 Vj-2	H-5	H-6	H-7 Vj-2	H-5	H-6	H-7 Vj-2					
0	2,76	2,79	2,88	2,74	2,74	2,74	92	93	92	100	256	260	266	273
20	2,74	2,83	2,67	2,91	2,91	2,91	93	90	94	91	254	255	251	265
40	2,76	2,77	2,85	2,71	2,71	2,71	91	93	94	95	250	262	268	257
60	2,83	2,81	2,74	2,87	2,87	2,87	86	93	93	98	244	262	256	283
80	2,87	2,91	2,54	2,91	2,91	2,91	91	98	94	94	260	285	239	276
100	2,91	2,82	2,74	2,73	2,73	2,73	93	86	90	90	271	243	248	246
120	2,53	2,92	2,48	2,69	2,69	2,69	94	95	96	93	239	270	240	251
SzD _{5%}	0,48			11			54							
SzD _{1%}	0,65			14			73							

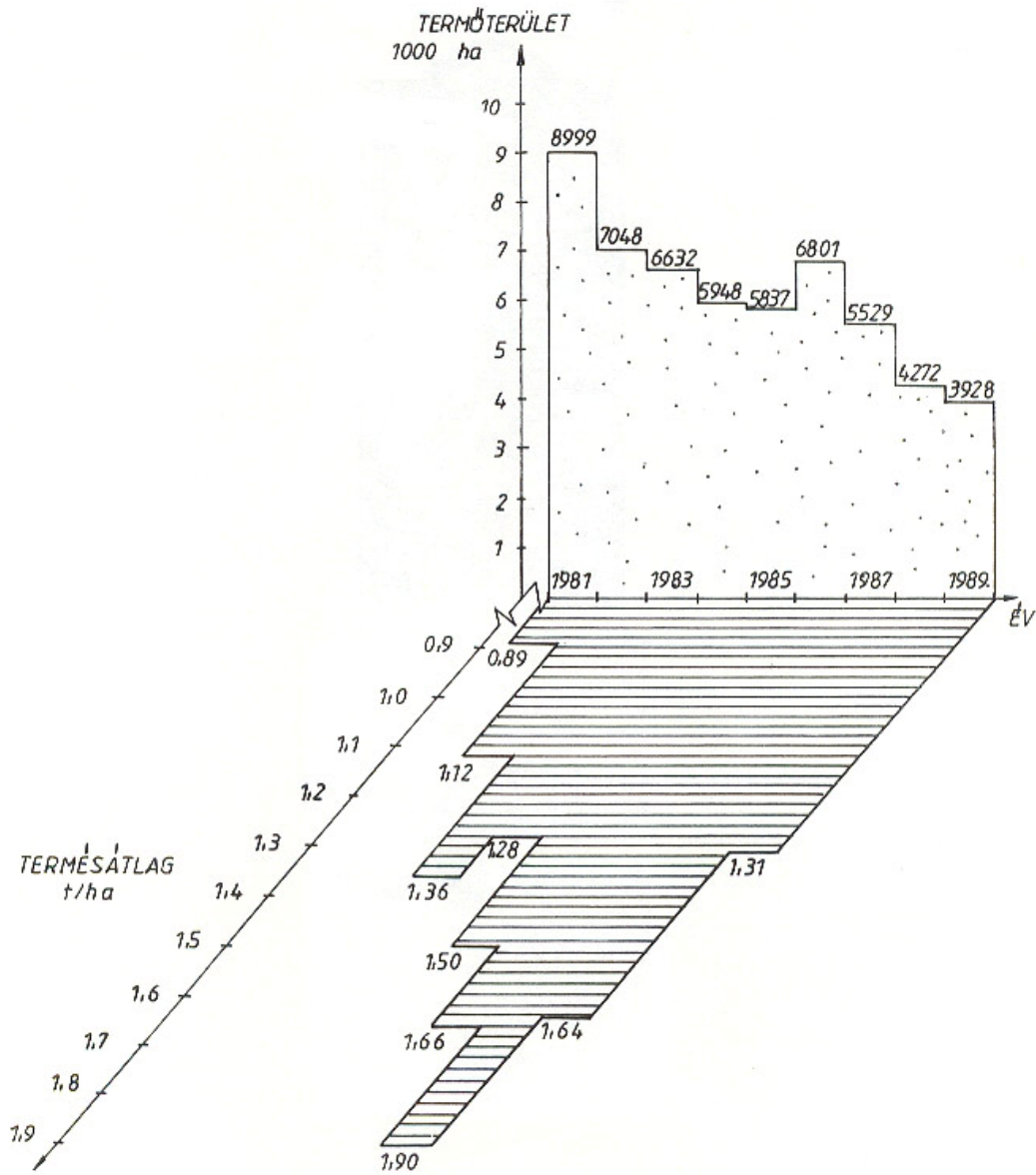
(az "A" tényezőre, "B" ugyanazon kezeléssel)

1. ábra



2. ábra

A MESTERSÉGES SZÁRÍTÁSÚ DOHÁNYOK TERMŐ-
TERÜLETÉNEK ÉS TERMÉSÁTLAGÁNAK
ALAKULÁSA



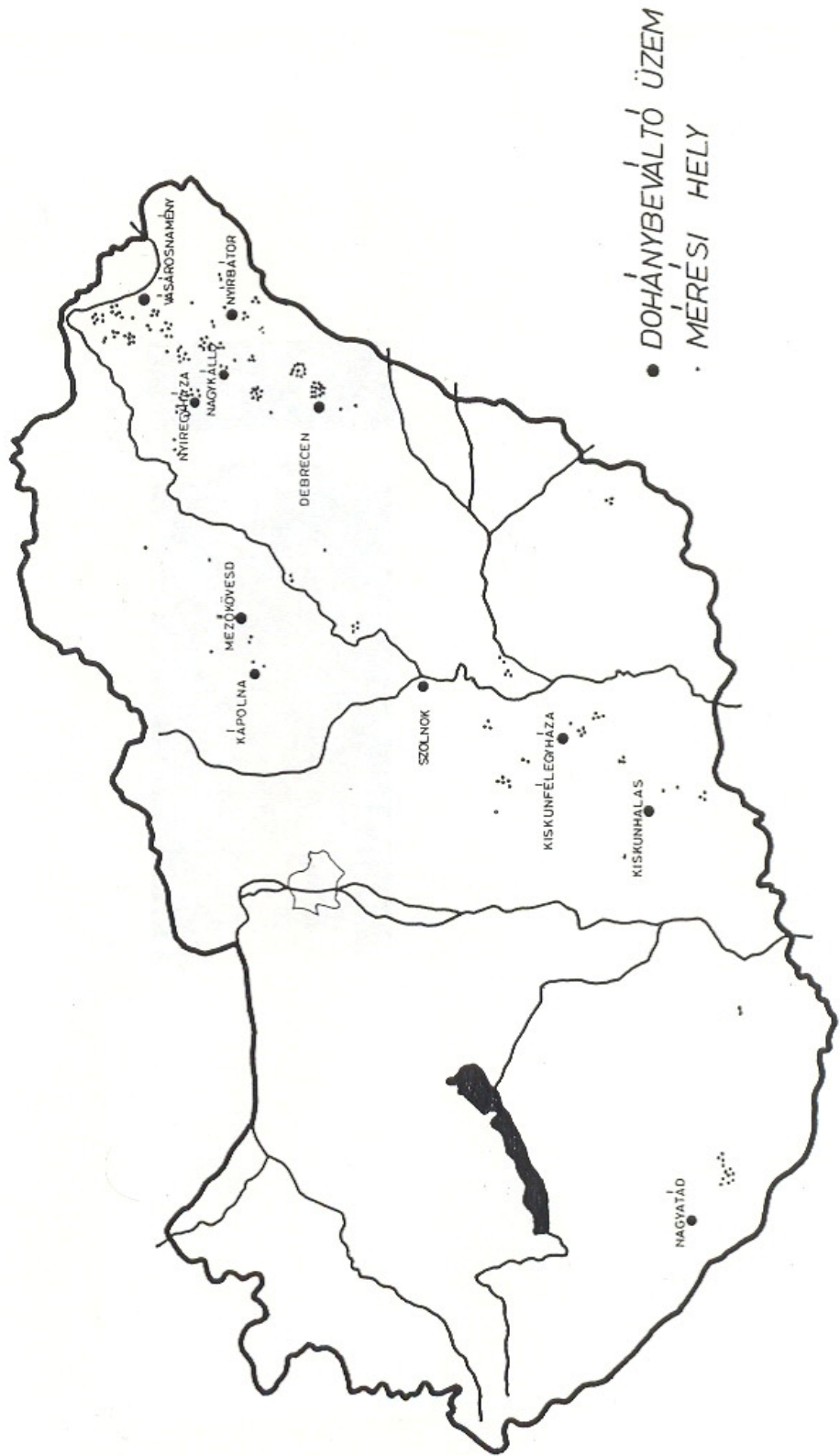
3. ábra

A DOHÁNYTERMŐ TERÜLET MEGOSZLÁSA MAGYARORSZÁGON (1985)



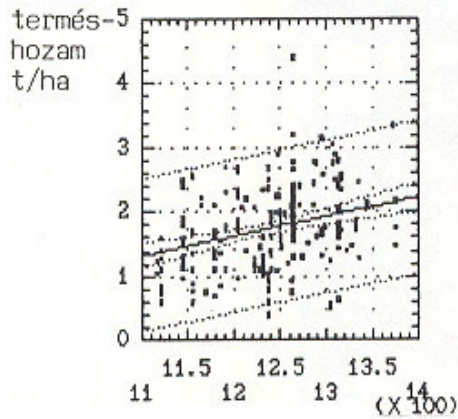
4. ábra

AZ ÜZEMI TÁBLASOROS ELEMZÉS MEGFIGYELÉSI EGYSÉGEI



5. ábra

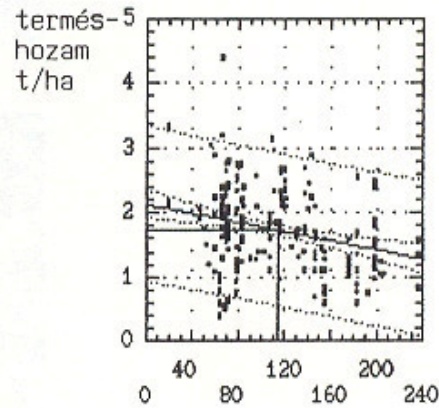
A terméshozam változása
június és július hőössze-
gére függvényében



$$\begin{aligned} & \text{hőösszeg (}^{\circ}\text{C) /VI+VII/} \\ & r=0.299 \text{ /xxx/} \\ & Y=-1.98877+3.01341E-3 X \end{aligned}$$

6. ábra

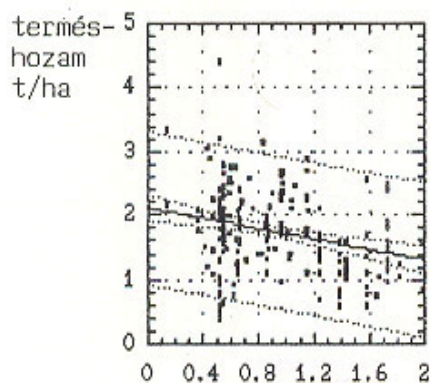
A terméshozam változása
június és július csapa-
dékösszege függvényében



$$\begin{aligned} & \text{csapadékösszeg (mm)/VI+VII/} \\ & r=-0.281 \text{ /xxx/} \\ & Y=2.14249-3.5614E-3 X \end{aligned}$$

7. ábra

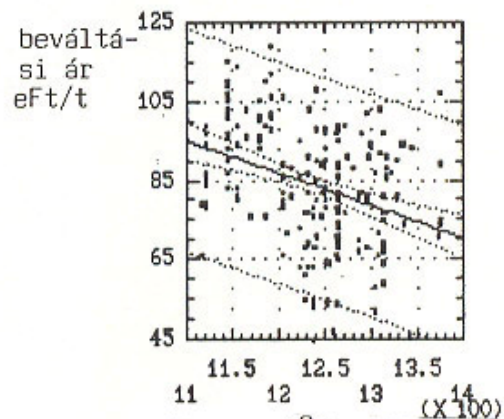
A terméshozam változása
a hidrotermikus koeffi-
ciens függvényében



$$\begin{aligned} & K \text{ /VI+VII/} \\ & r=-0.288 \text{ /xxx/} \\ & Y=2.11607-0.404263 X \end{aligned}$$

8. ábra

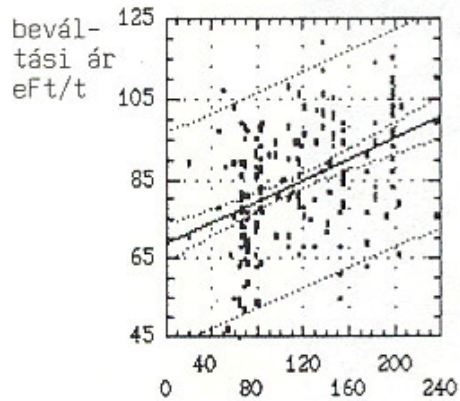
A beváltási ár változása
június és július hőössze-
gére függvényében



$$\begin{aligned} & \text{hőösszeg (}^{\circ}\text{C) /VI+VII/} \\ & r=-0.340 \text{ /xxx/} \\ & Y=185.682-0.08231 X \end{aligned}$$

9. ábra

A beváltási ár változása
június és július csapadék-
összege függvényében



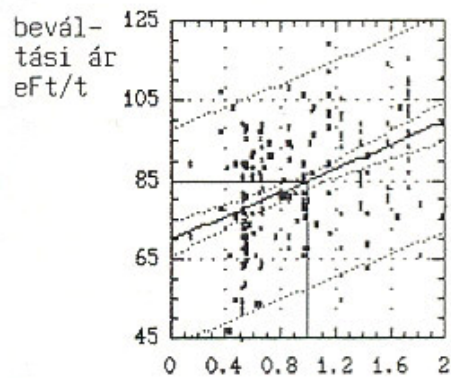
csapadékösszeg (mm) /VI+VII/

$r=0.426$ /xxx/

$Y=69.1231+0.129884 X$

10. ábra

A beváltási ár változása
a hidrotermikus koeffi-
ciens függvényében



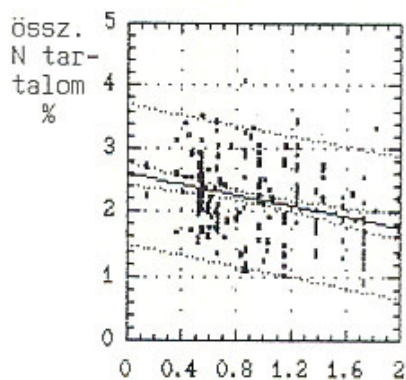
K /VI+VII/

$r=0.431$ /xxx/

$Y=70.2543+14.5647 X$

11. ábra

Az össznitrogéntartalom
változása a hidrotermikus
koefficiens függvényében



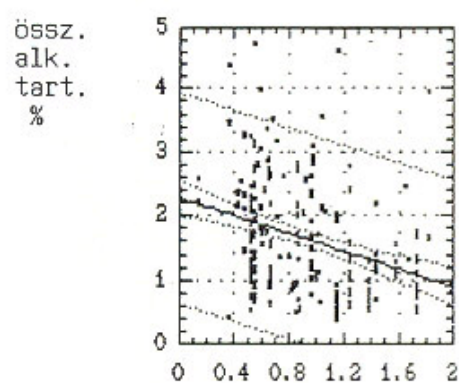
K /VI+VII/

$r=-0.317$ /xxx/

$Y=2.591-0.415991 X$

12. ábra

Az összalkaloid tartal-
lom változása a hidroterm.
koefficiens függvényében



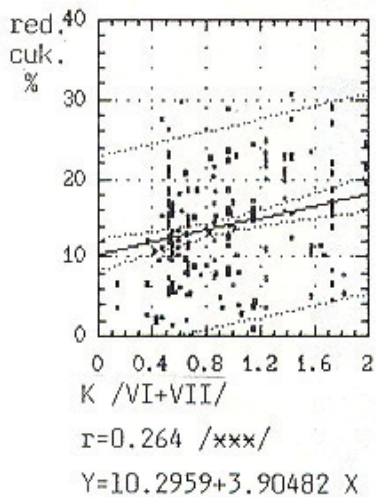
K /VI+VII/

$r=-0.348$ /xxx/

$Y=2.28068-0.692129 X$

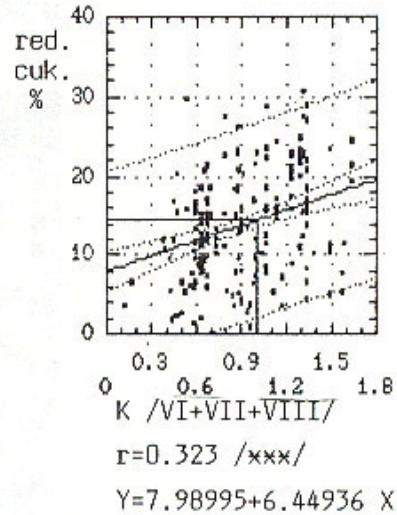
13. ábra

A redukáló-cukor tart.
változása a hidrotermikus
koefficiens függvényében
/június-július/



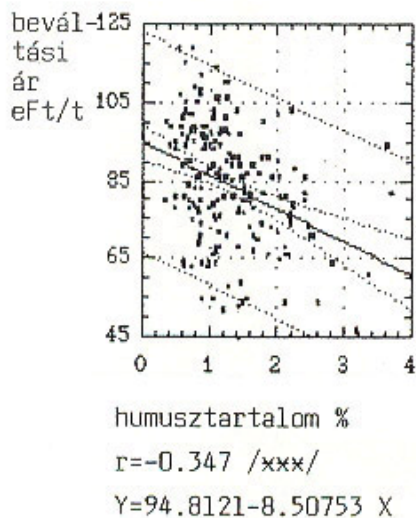
14. ábra

A redukáló-cukor tart.
változása a hidrotermikus
koefficiens függvényében
/június-július-augusztus/



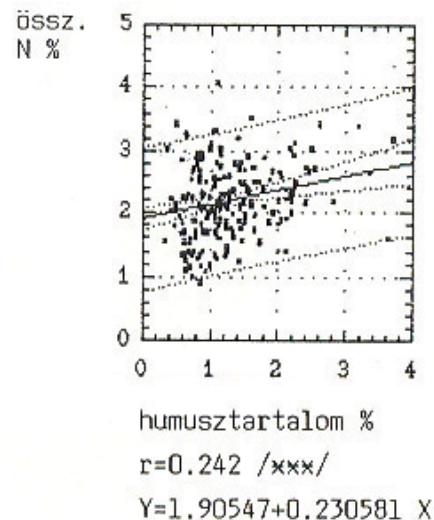
15. ábra

A beváltási ár változása
a humusztartalom függvényében



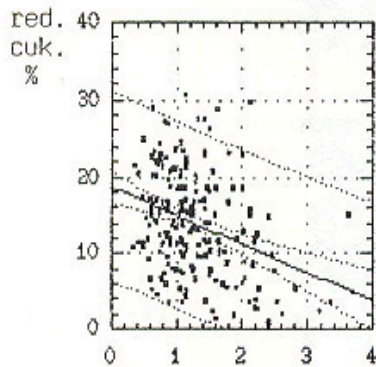
16. ábra

Az össznitrogén tartalom
változása a humusztartalom
függvényében



17. ábra

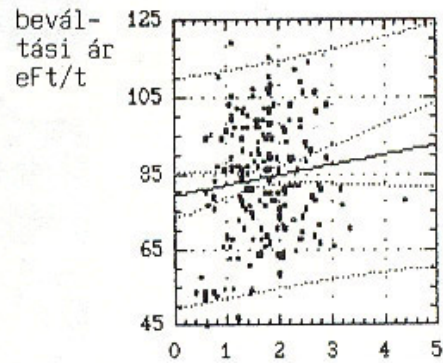
A redukáló-cukor tartalom változása a humusztartalom függvényében



humusztartalom %
 $r = -0.347$ /xxx/
 $Y = 18.7272 - 3.72433 X$

18. ábra

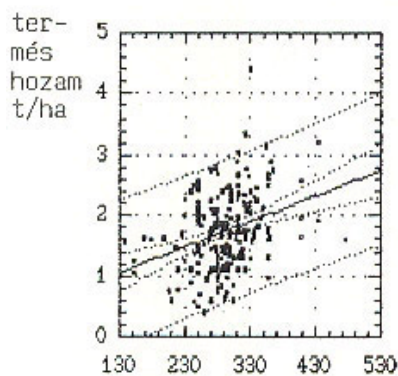
A beváltási ár változása a terméshozam függvényében



terméshozam t/ha
 $r = 0.108$ NS
 $Y = 79.4288 + 2.5888 X$

19. ábra

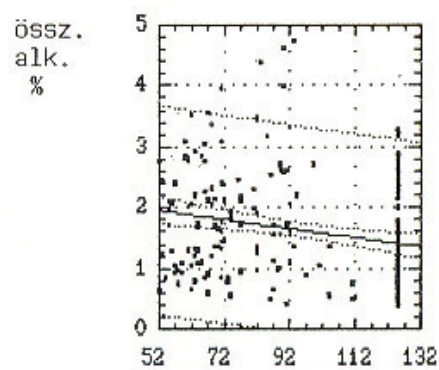
A terméshozam változása az állománysűrűség függvényében



/X 100/
 hektáronkénti tőszám
 $r = 0.318$ /xxx/
 $Y = 0.493076 + 4.25898E-3 X$

20. ábra

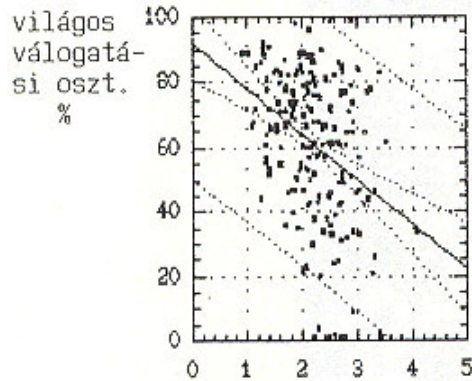
Az összalkaloid tartalom változása a tetejezés időpontja függvényében



Az ültetéstől a tetejezésig eltelt napok száma
 $r = -0.234$ /xxx/
 $Y = 2.34701 - 7.53233E-3 X$

21. ábra

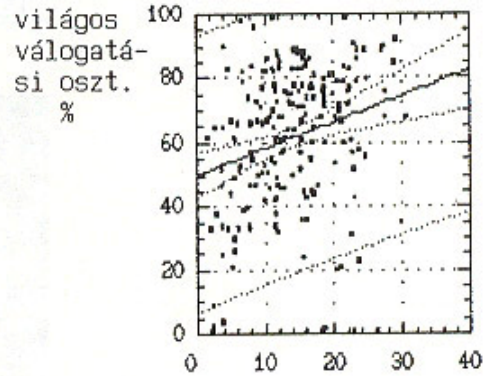
A küllemi minőség változása az össznitrogéntartalom függvényében



össznitrogén tart. %
 $r = -0.367$ /xxx/
 $Y = 92.2225 - 13.9875 X$

22. ábra

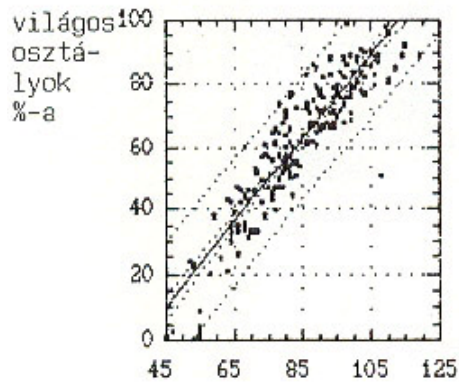
A küllemi minőség változása a redukáló cukortartalom függvényében



redukáló-cukor tart. %
 $r = 0.241$ /xxx/
 $Y = 50.0702 + 0.814559 X$

23. ábra

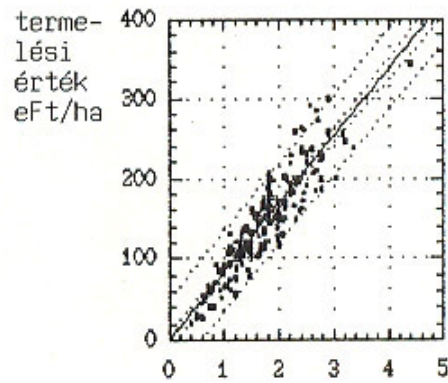
A világos válogatási osztályok százalékos aránya a beváltási ár függvényében



beváltási ár /eFt/t/
 $r = 0.896$ /xxx/
 $Y = -49.6311 + 1.32349 X$

24. ábra

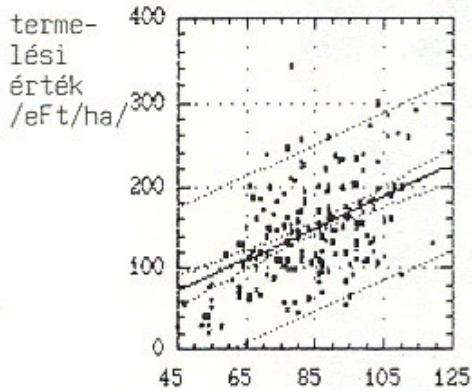
A termelési érték változása a terméshozam függvényében



terméshozam /t/ha/
 $r = 0.903$ /xxx/
 $Y = 0.655124 + 84.1362 X$

25. ábra

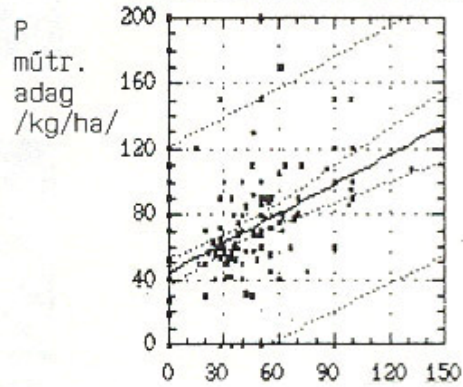
A termelési érték változása a beváltási ár függvényében



beváltási ár /eFt/t/
 $r=0.492$ /xxx/
 $Y=-13.1785+1.90585 X$

26. ábra

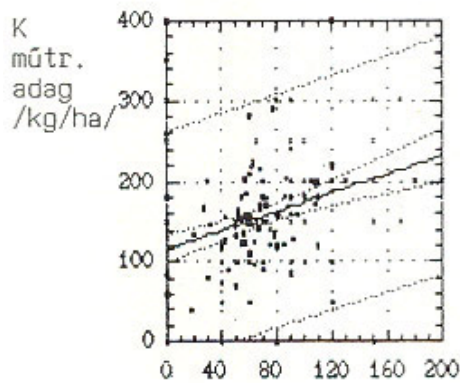
A foszfor műtrágya adagok változása a nitrogén műtr. adagok függvényében



N műtr. adag /kg/ha/
 $r=0.411$ /xxx/
 $Y=44.4248+0.59966 X$

27. ábra

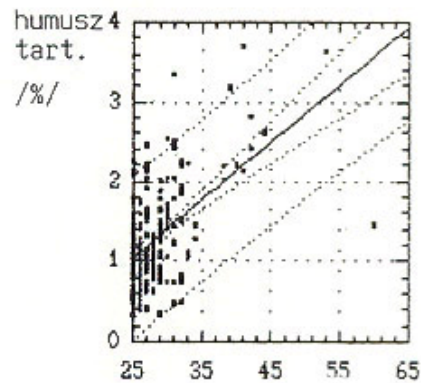
A kálium műtrágya adagok változása a foszfor műtrágya adagok függvényében



P műtr. adag /kg/ha/
 $r=0.319$ /xxx/
 $Y=116.008+0.579044 X$

28. ábra

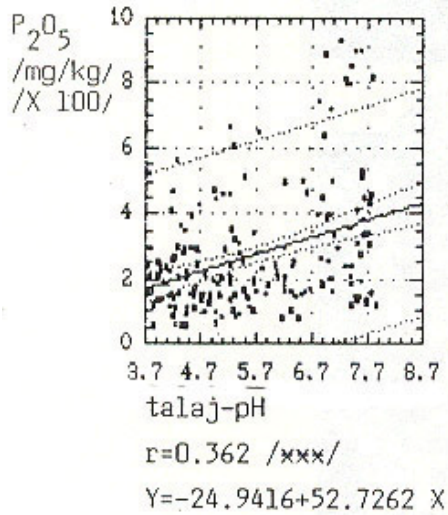
A humusztartalom változása a kötöttség függvényében



kötöttség /K_A/
 $r=0.551$ /xxx/
 $Y=-0.775213+0.072442 X$

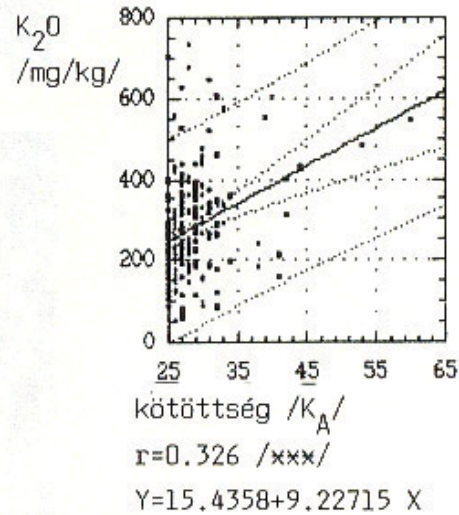
29. ábra

Az AL- P_2O_5 tartalom változása a talaj-pH függvényében



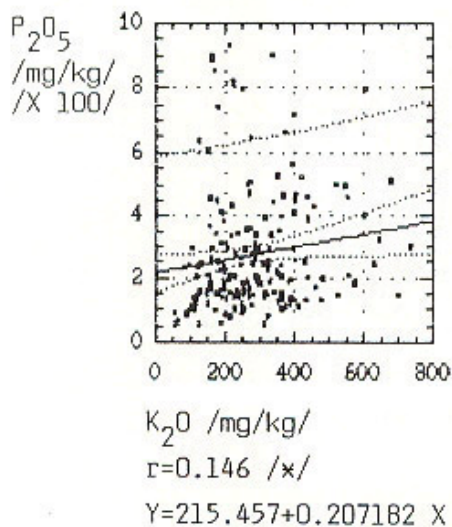
30. ábra

Az AL- K_2O tartalom változása a kötöttség függvényében



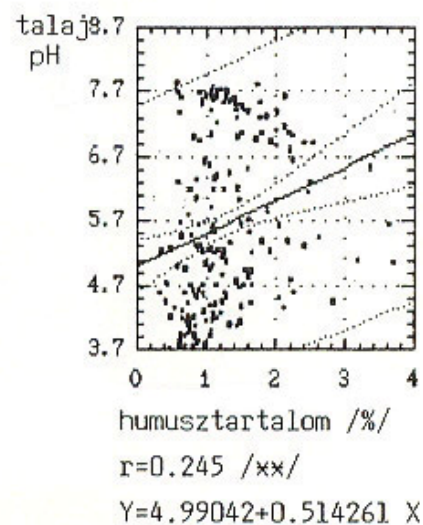
31. ábra

Az AL- P_2O_5 tartalom változása az AL- K_2O tartalom függvényében



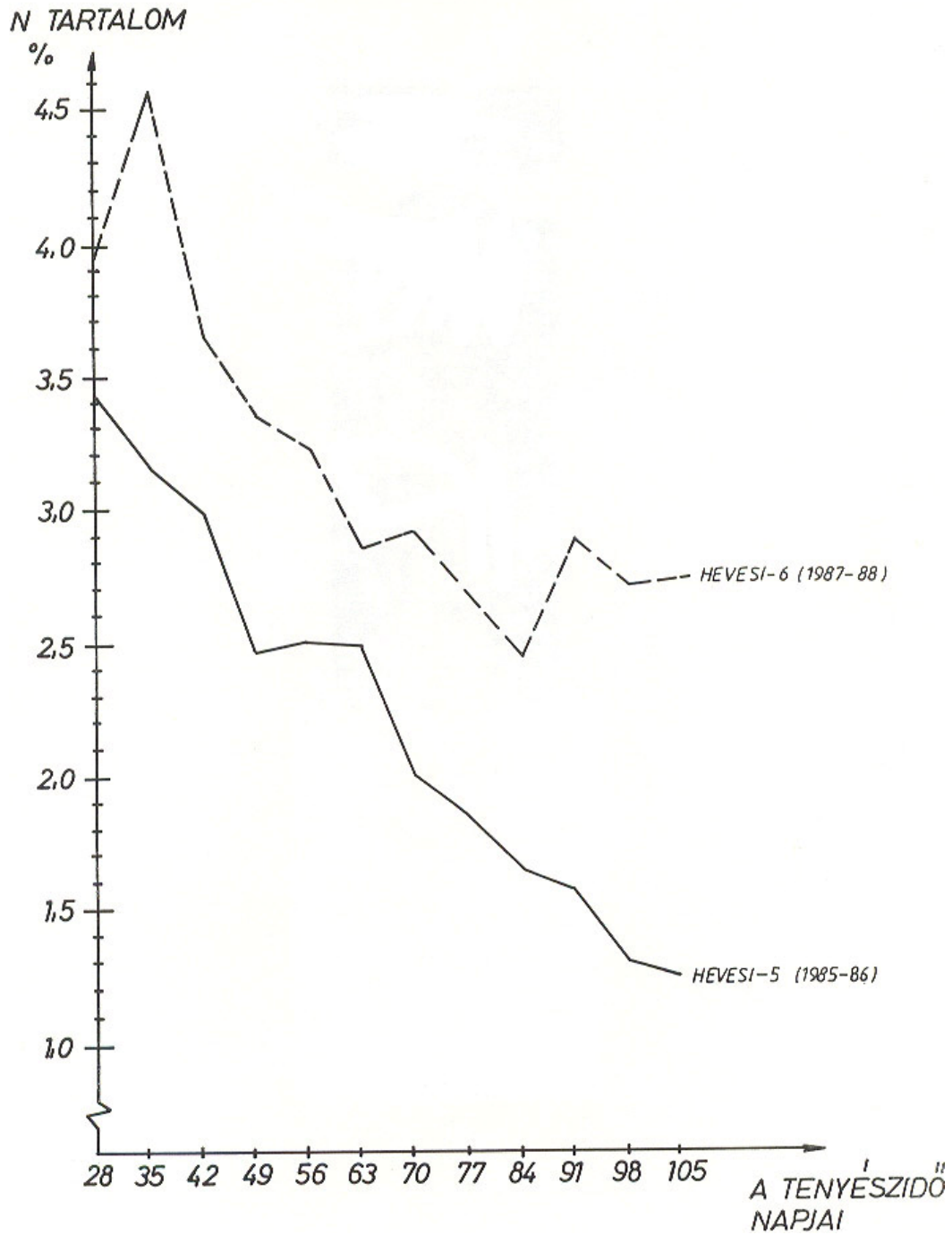
32. ábra

A talaj -pH változása a humusztartalom függvényében

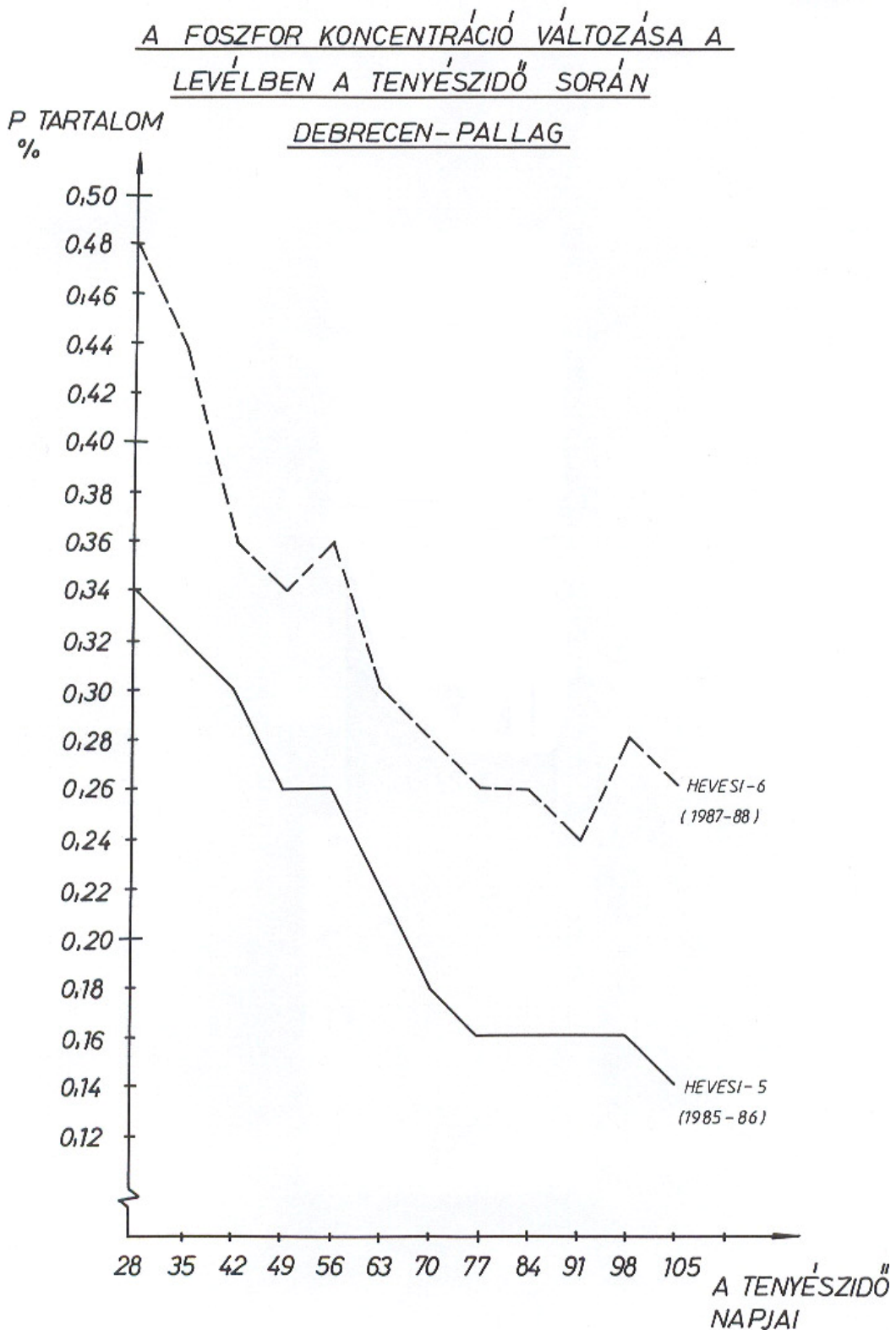


33. ábra

A NITROGÉN KONCENTRÁCIÓ VÁLTOZÁSA A
LEVÉLLEN A TENYÉSZIDŐ SORÁN
DEBRECEN - PALLAG

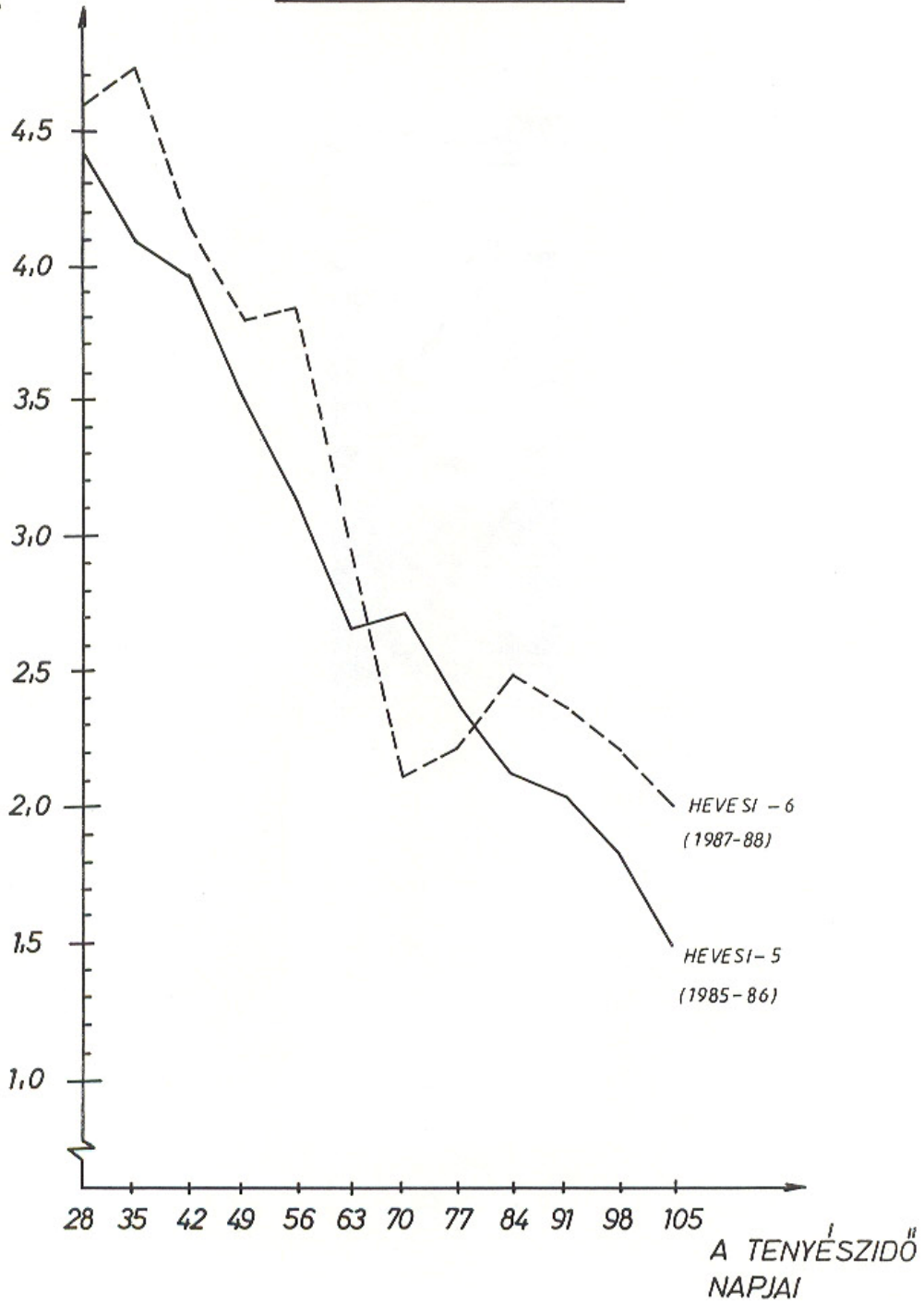


34. ábra

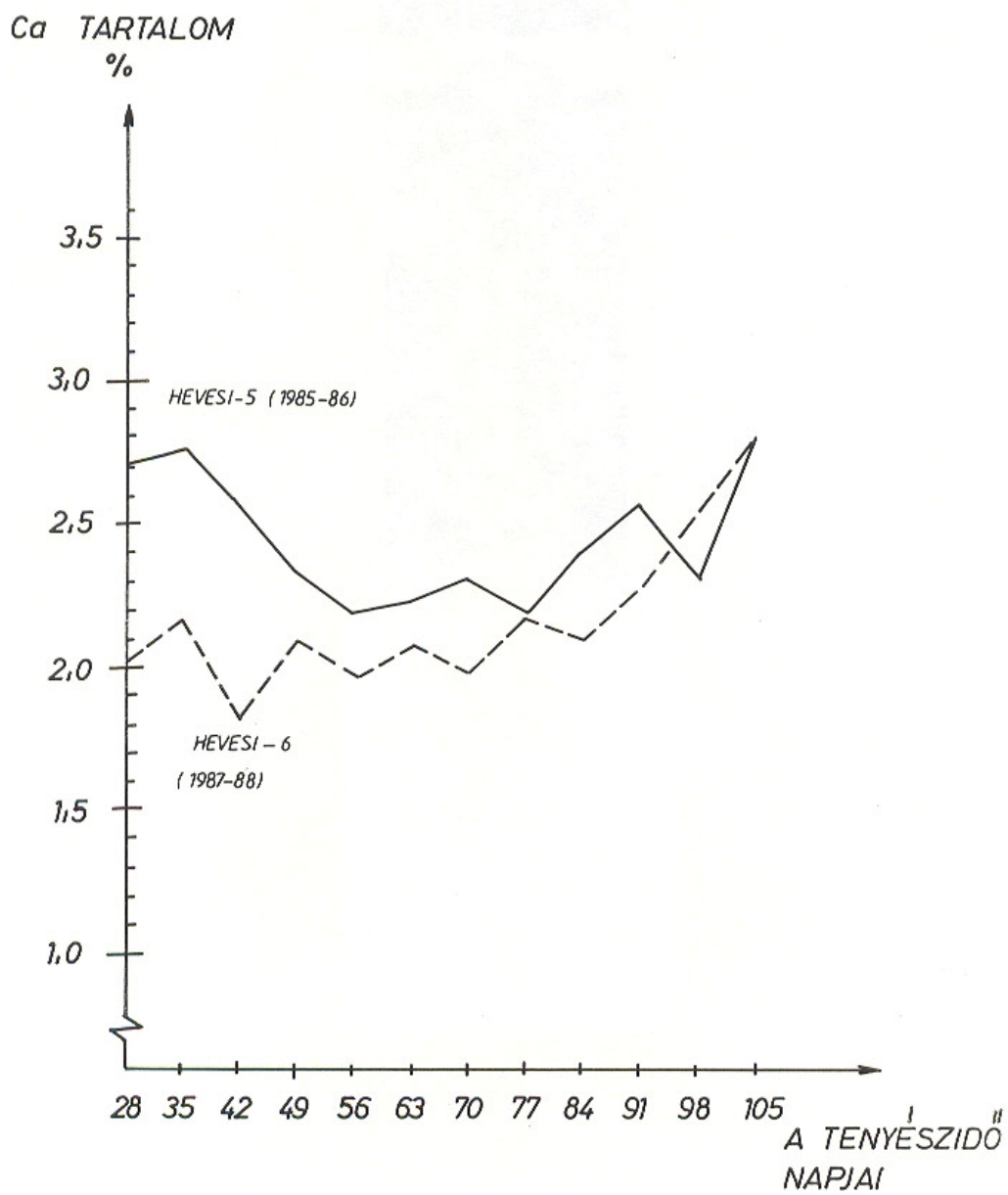


35. ábra

A KÁLIUM KONCENTRÁCIÓ VÁLTOZÁSA A
LEVÉL BEN A TENYÉSZIDŐ SORÁN
DEBRECEN - PALLAG

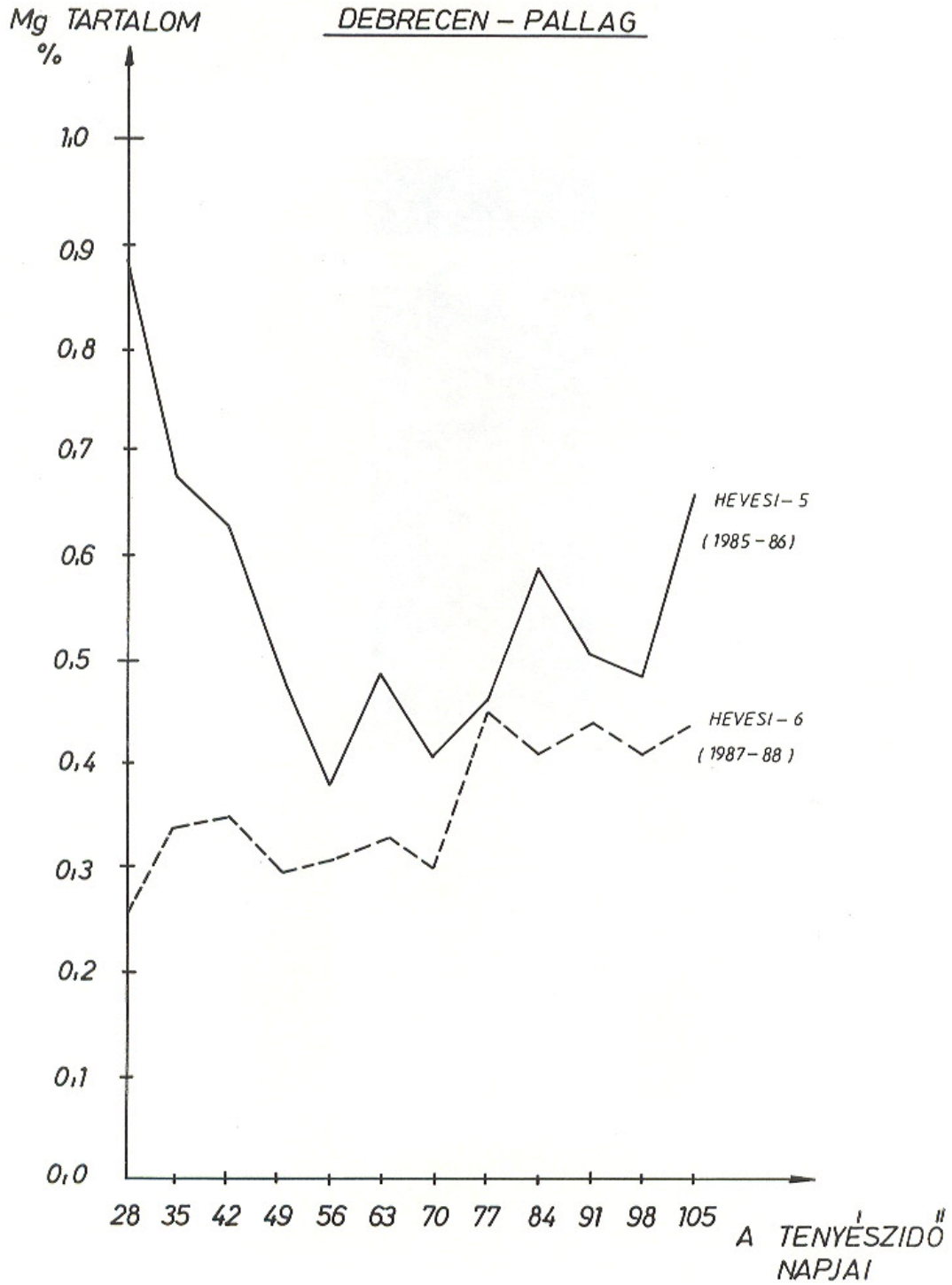
K TARTALOM
%

A KALCIUM KONCENTRÁCIÓ VÁLTOZÁSA A
LEVÉLLEN A TENYÉSZIDŐ SORÁN
DEBRECEN – PALLAG



37. ábra

A MAGNÉZIUM KONCENTRÁCIÓ VÁLTOZÁSA A
LEVÉL BEN A TENYÉSZIDŐ SORÁN

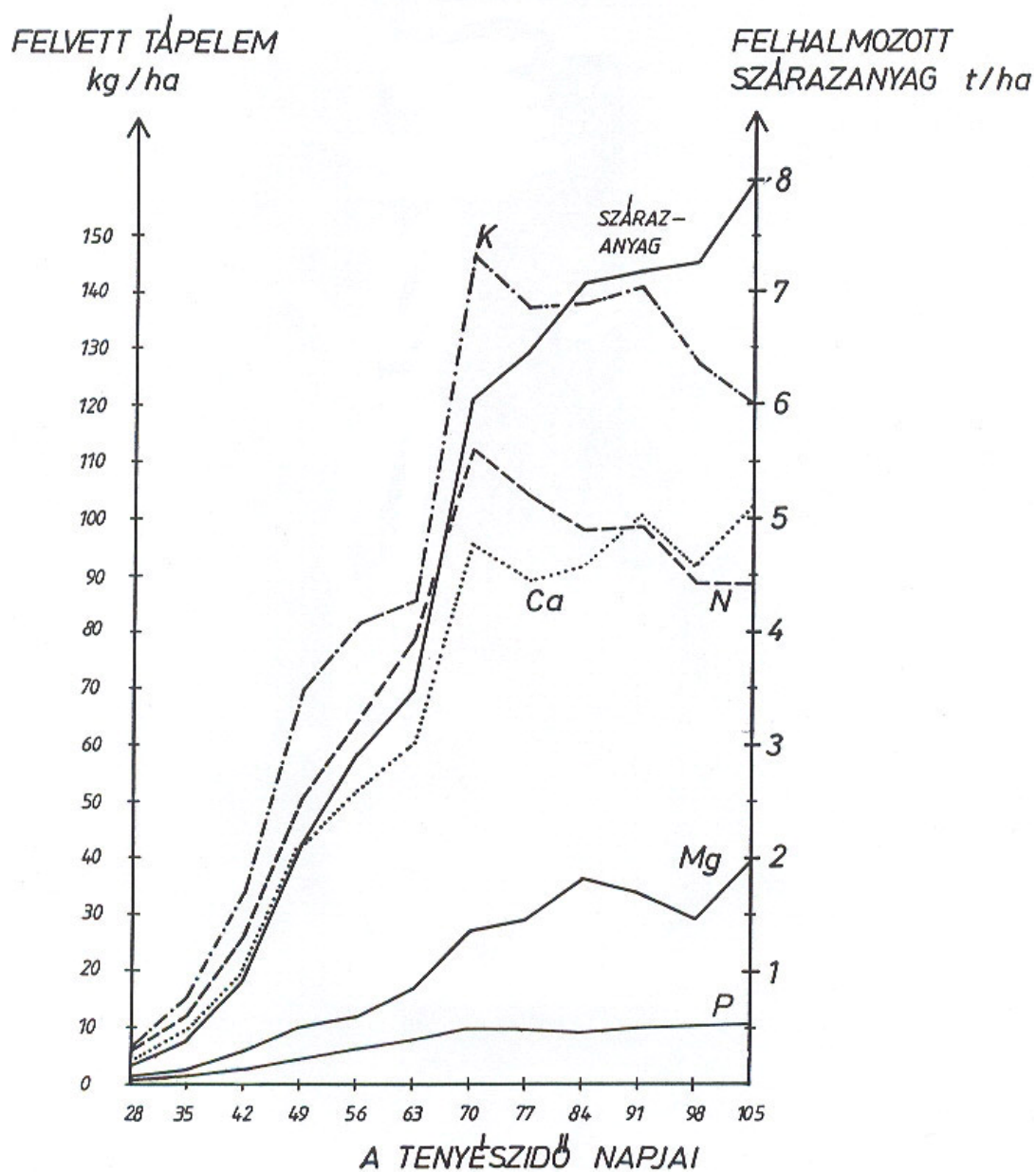


38. ábra

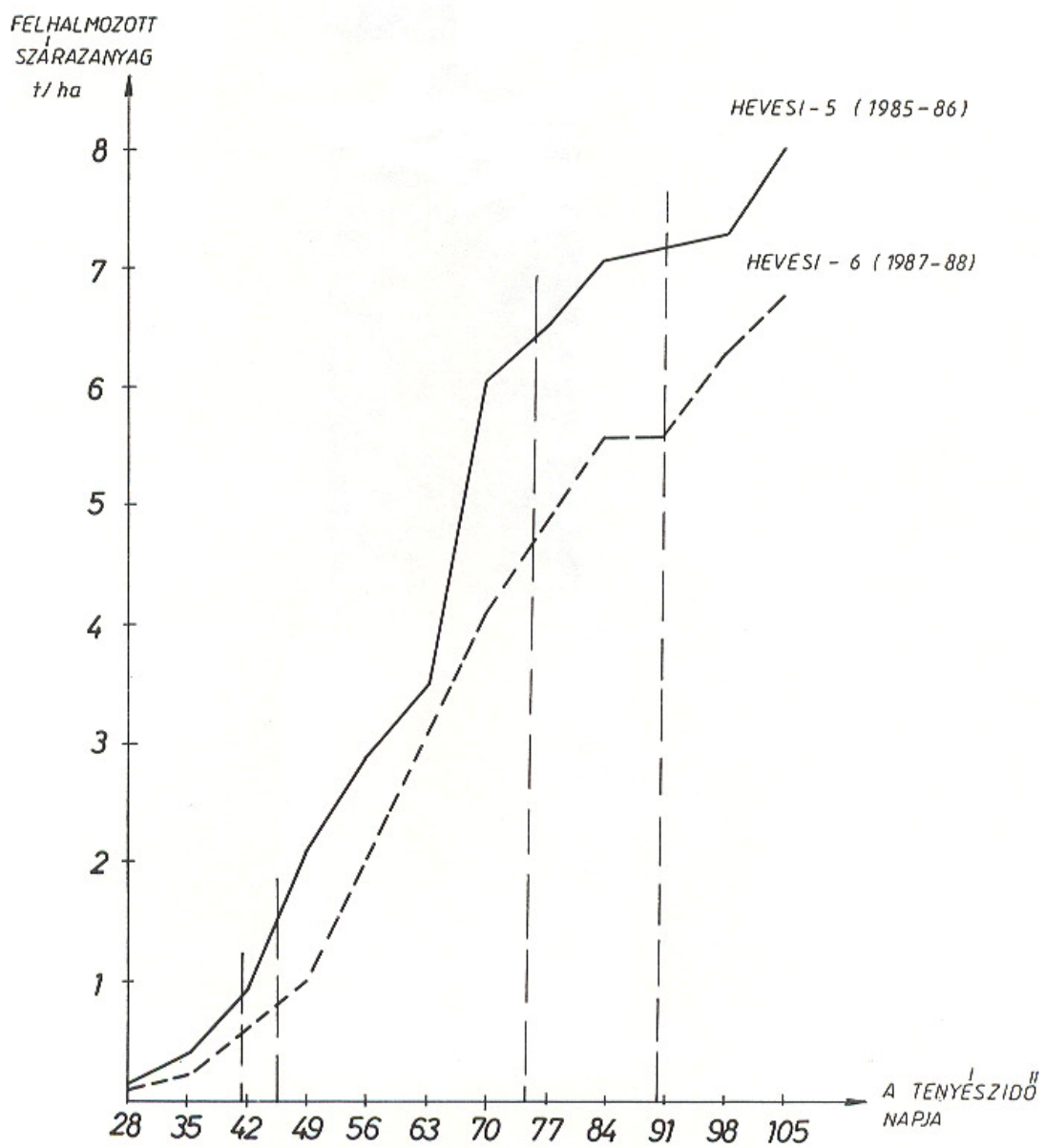
A SZÁRAZANYAG FELHALMOZÁS ÉS A TÁPELEM FELVÉTEL DINAMIKÁJA

DEBRECEN-PALLAG, 1985-86

HEVESI-5

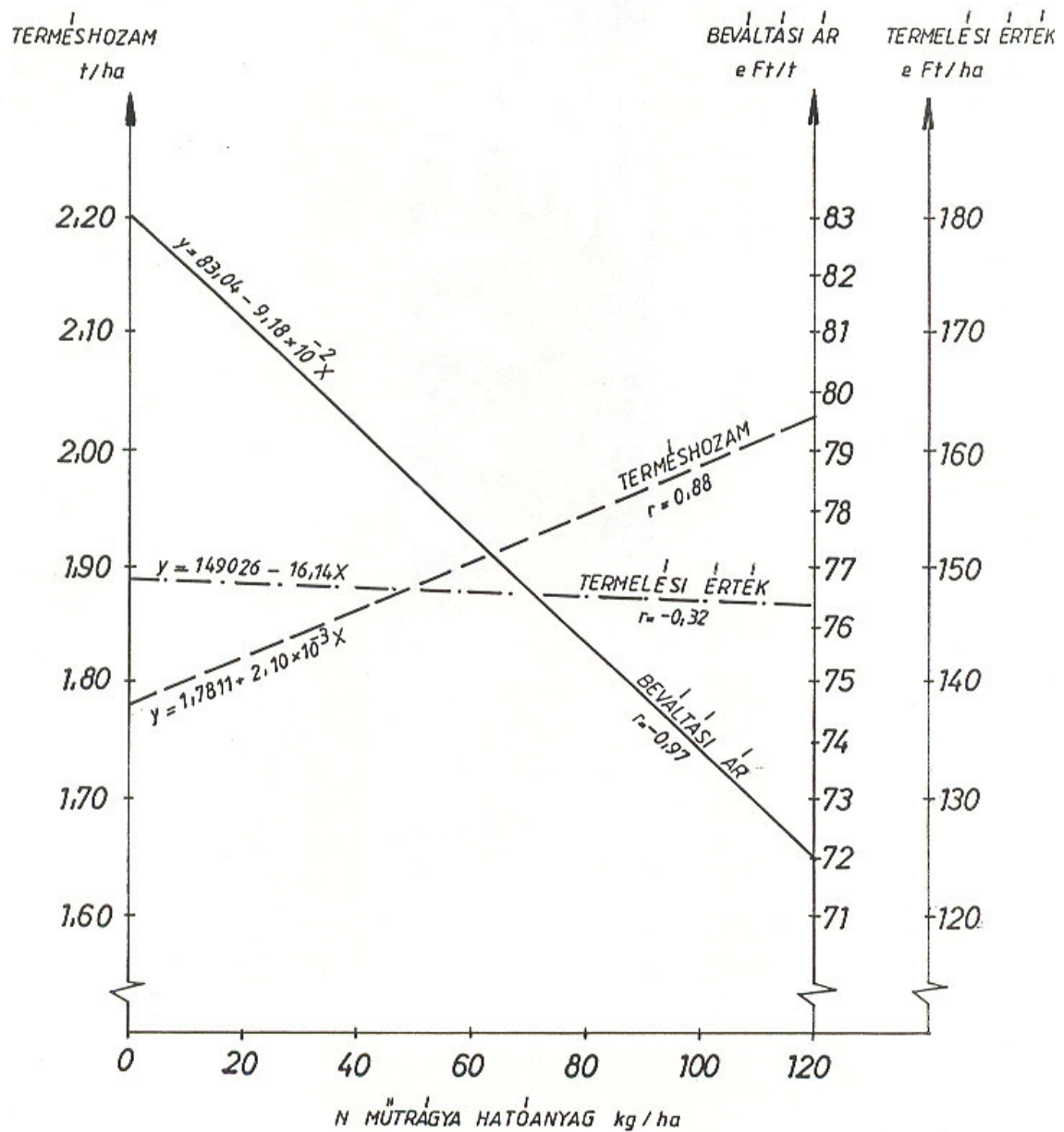


A SZÁRAZANYAG FELHALMOZÁS DINAMIKÁJA
DEBRECEN - PALLAG



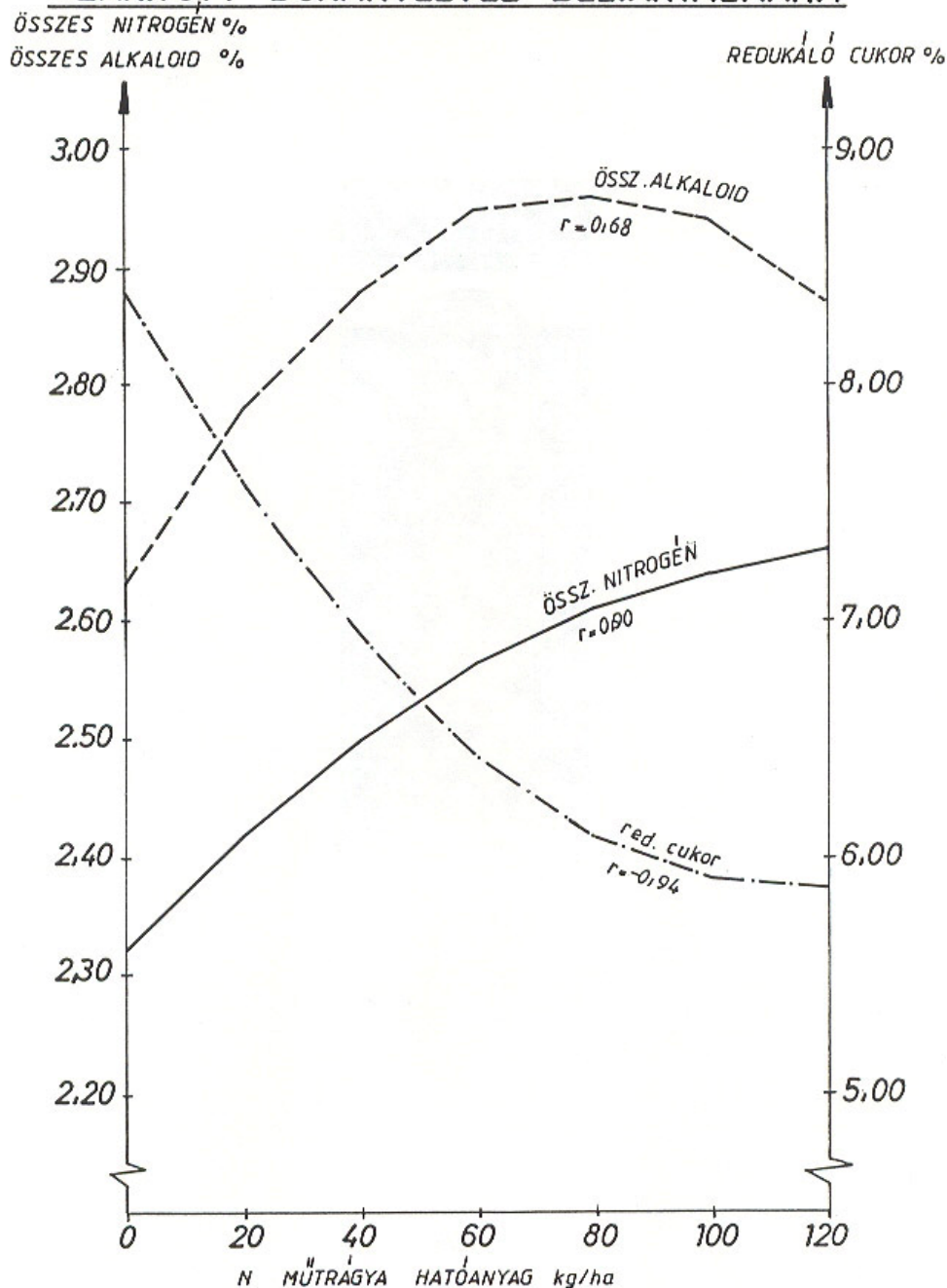
40. ábra.

A NITROGÉN MÜTRÁGYÁZÁS HATÁSA A
TERMÉSHOZAM, A MINŐSÉG ÉS A
TERMELESI ÉRTEK VÁLTOZÁSÁRA



41. ábra

A NITRÓGÉN MŰTRÁGYÁZÁS HATÁSA A SZÁRÍTOTT DOHÁNYLEVEL BELTARTALMÁRA



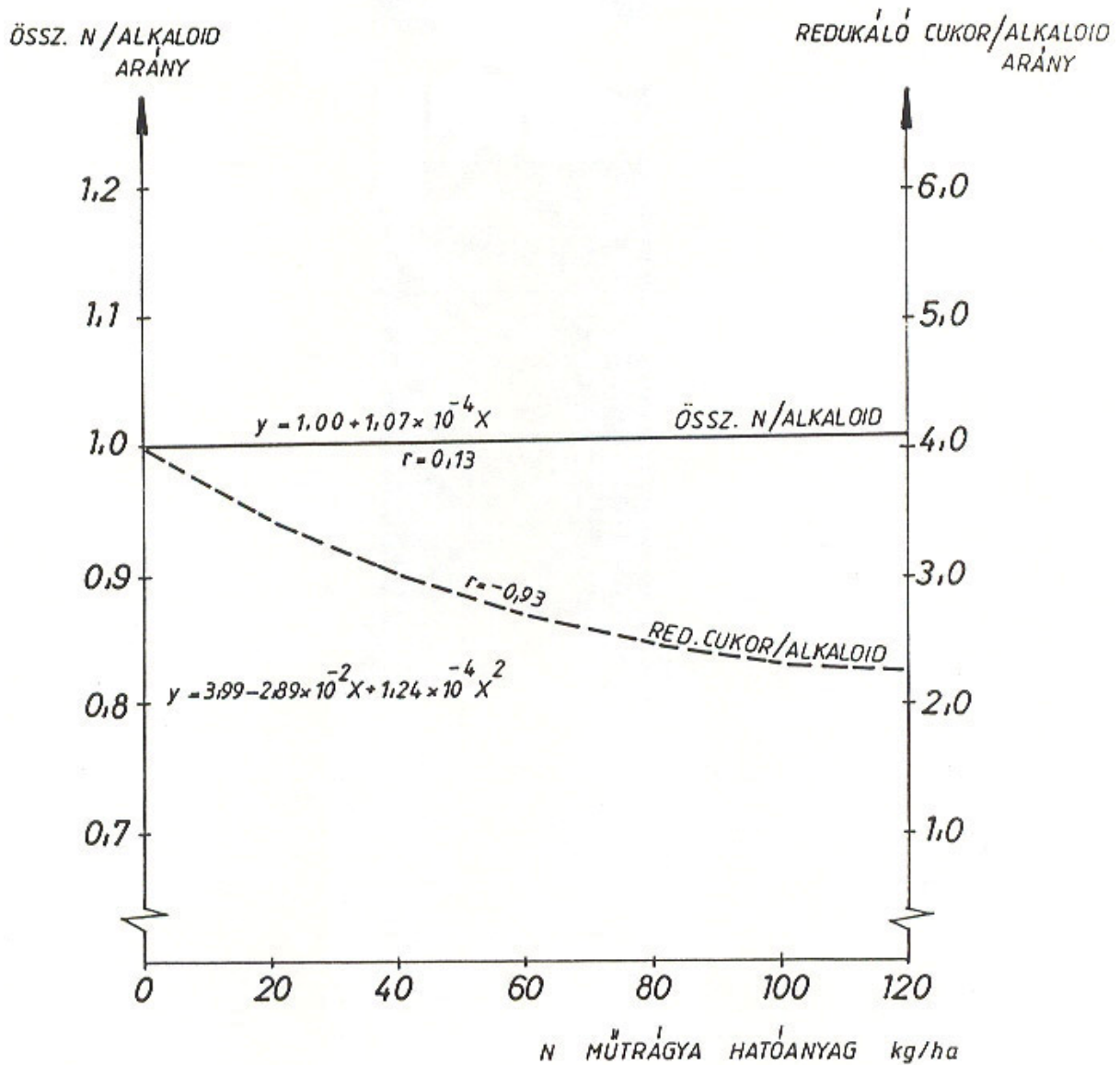
$$\text{ÖSSZ. N } y = 2,33 + 5,25 \times 10^{-3} X - 2,08 \times 10^{-5} X^2$$

$$\text{ÖSSZ. ALK. } y = 2,63 + 8,41 \times 10^{-3} X - 5,33 \times 10^{-5} X^2$$

$$\text{RED. CUKOR } y = 8,39 - 0,04 X + 1,92 \times 10^{-4} X^2$$

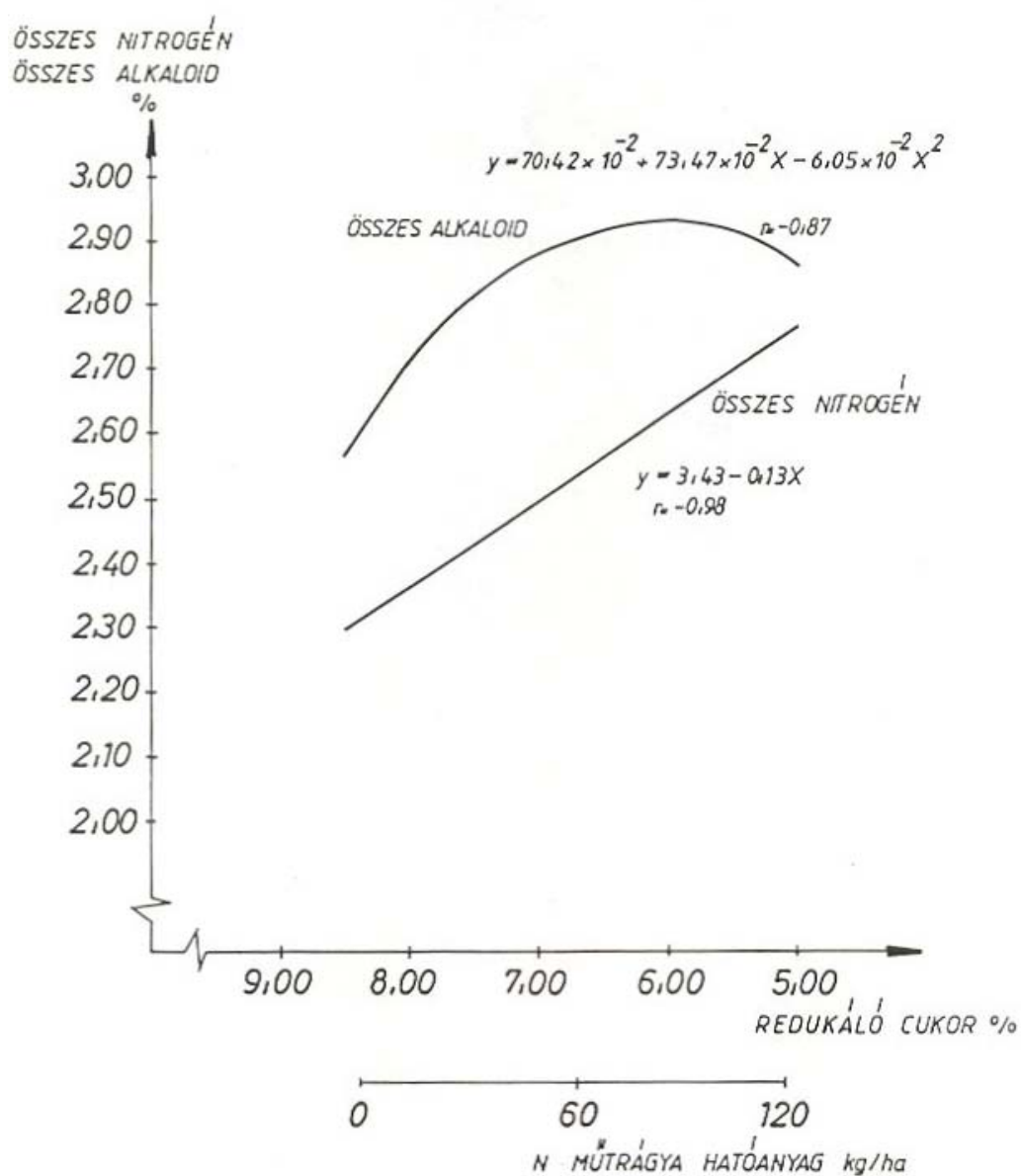
42. ábra

A NITROGÉN MÜTRÁGYÁZÁS HATÁSA AZ
ÖSSZ. NITROGÉN / ALKALOID ÉS A RED.
CUKOR / ALKALOID ARÁNY VÁLTOZÁSÁRA



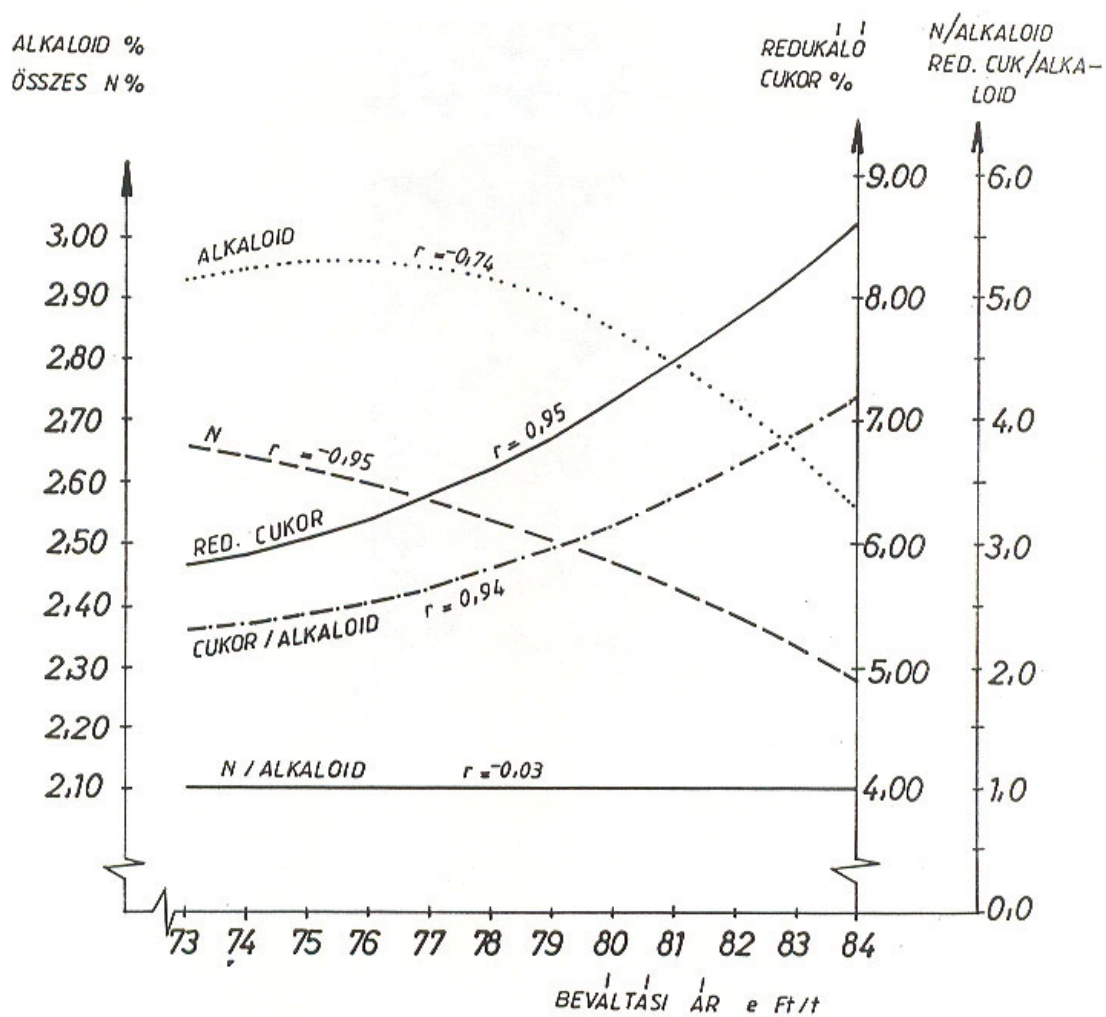
43. ábra

ÖSSZEFÜGGÉS A SZÁRÍTOTT DOHÁNYLEVÉLBEN
MÉRT REDUKÁLÓ CUKOR, VALAMINT A
NITROGÉNTARTALMÚ VEGYÜLETEK VÁLTOZÁSA
KÖZÖTT



44. ábra

ÖSSZEFÜGGÉS A SZÁRÍTOTT DOHÁNYLEVÉL
KÜLLEMI MINŐSÉGE ÉS BELTARTALMA
KÖZÖTT



$$\text{ALKALOID \%} \quad y = -29,49 + 0,86X - 5,68 \times 10^{-3} X^2$$

$$\text{NITROGÉN \%} \quad y = -5,72 + 0,24X - 1,77 \times 10^{-3} X^2$$

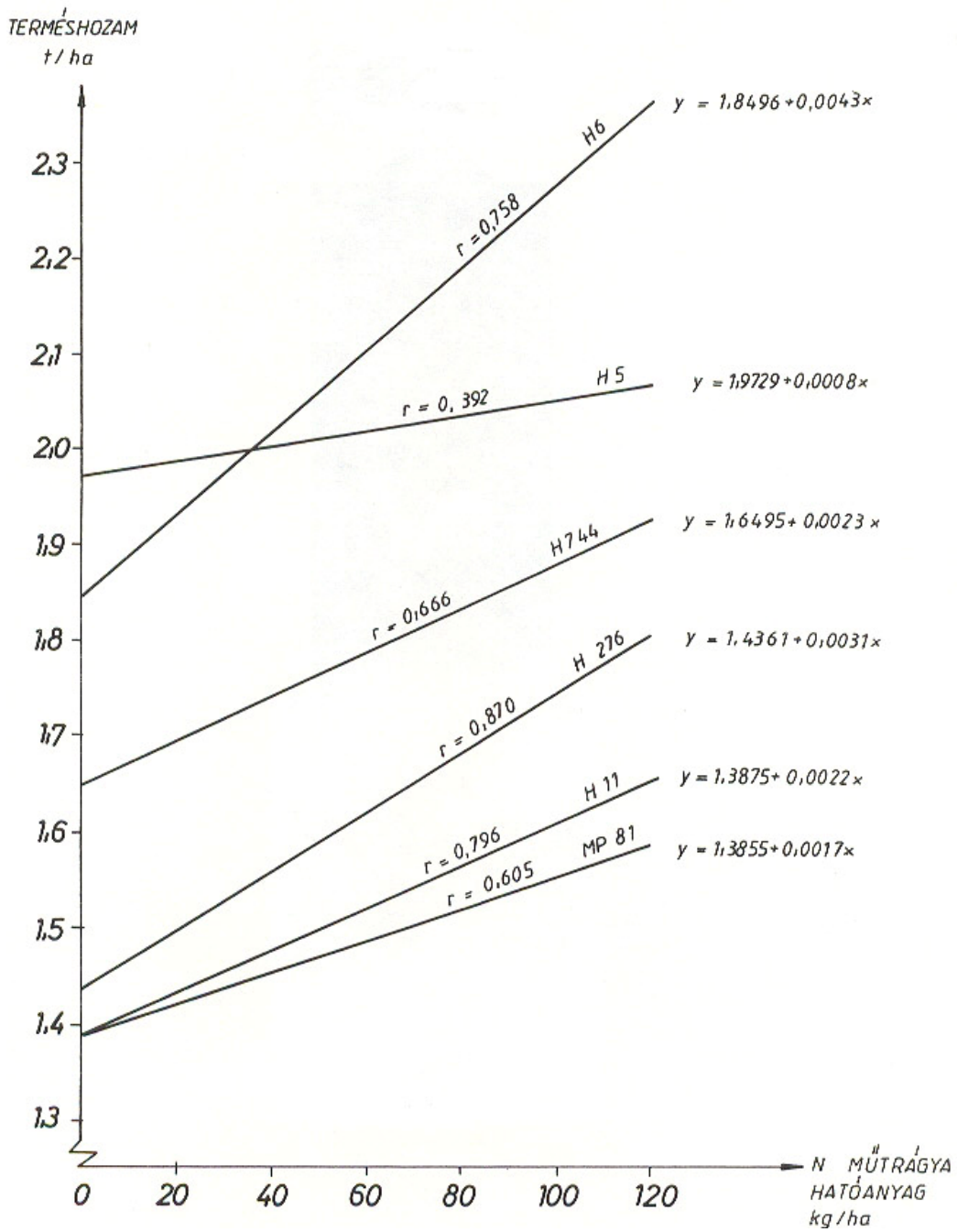
$$\text{RED. CUKOR \%} \quad y = 88,96 - 2,35X + 1,66 \times 10^{-2} X^2$$

$$\text{NITROGÉN / ALKALOID} \quad y = 1,03 - 2,94 \times 10^{-4} X$$

$$\text{R. CUKOR / ALKALOID} \quad y = 62,76 - 1,70X + 1,19 \times 10^{-2} X^2$$

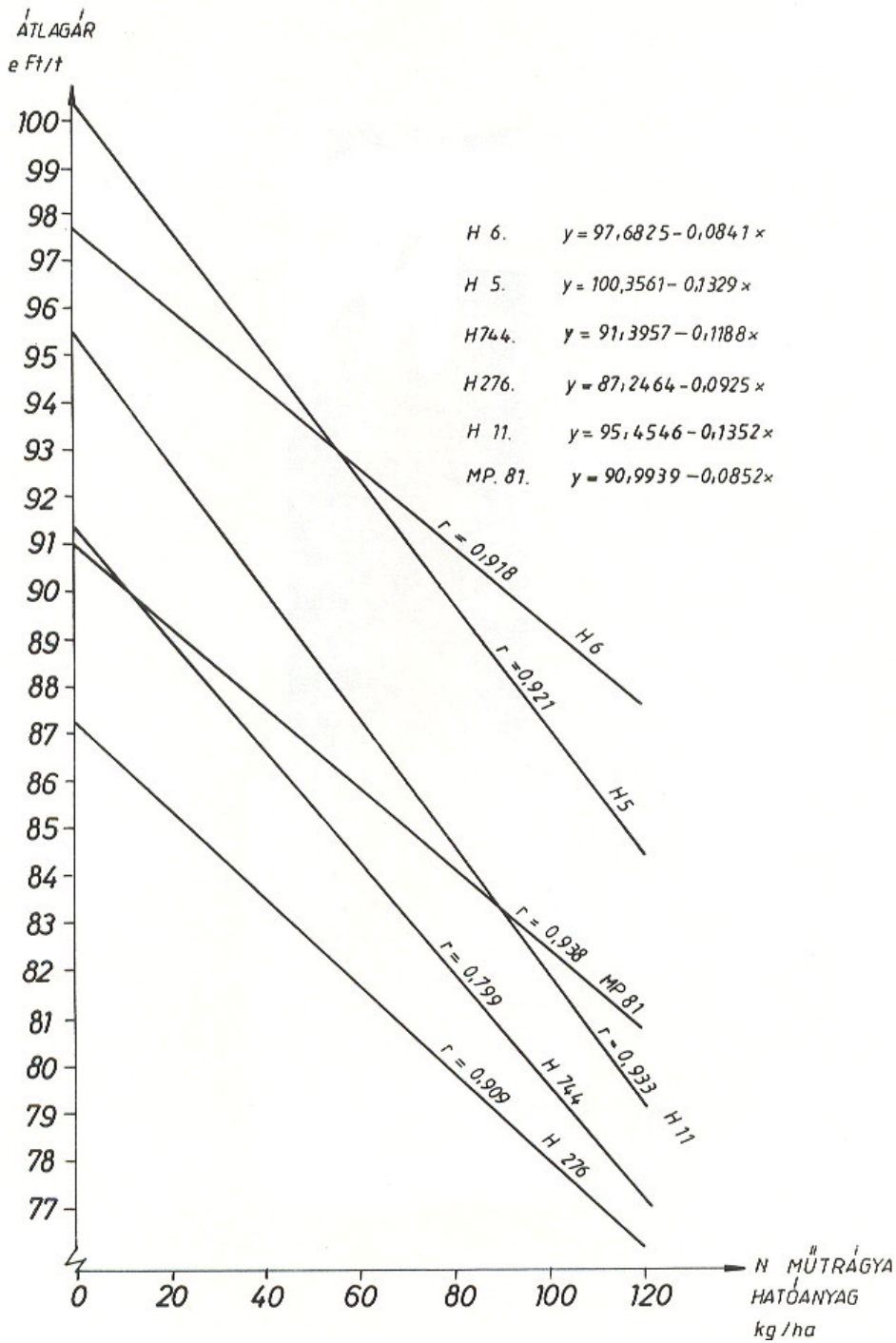
45. ábra

A TERMÉSHOZAM VÁLTOZÁSA A N MŰTRÁGYA SZINT FÜGGVÉNYÉBEN DOHÁNYFAJTÁNKÉNT



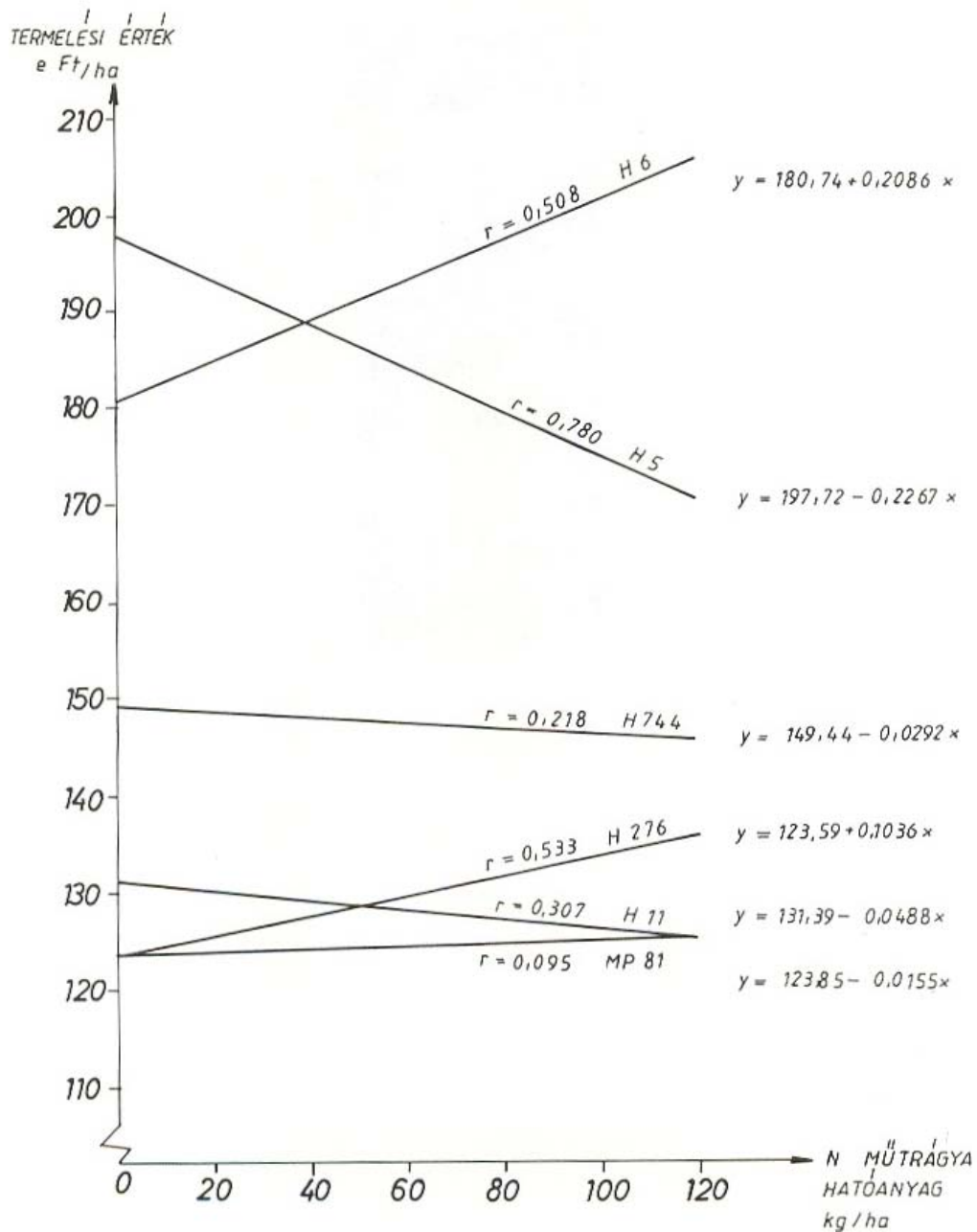
46. ábra

A BEVÁLTÁSI ÁR VÁLTOZÁSA A N MŰTRÁGYA SZINT FÜGGVÉNYÉBEN DOHÁNYFAJTÁNKÉNT



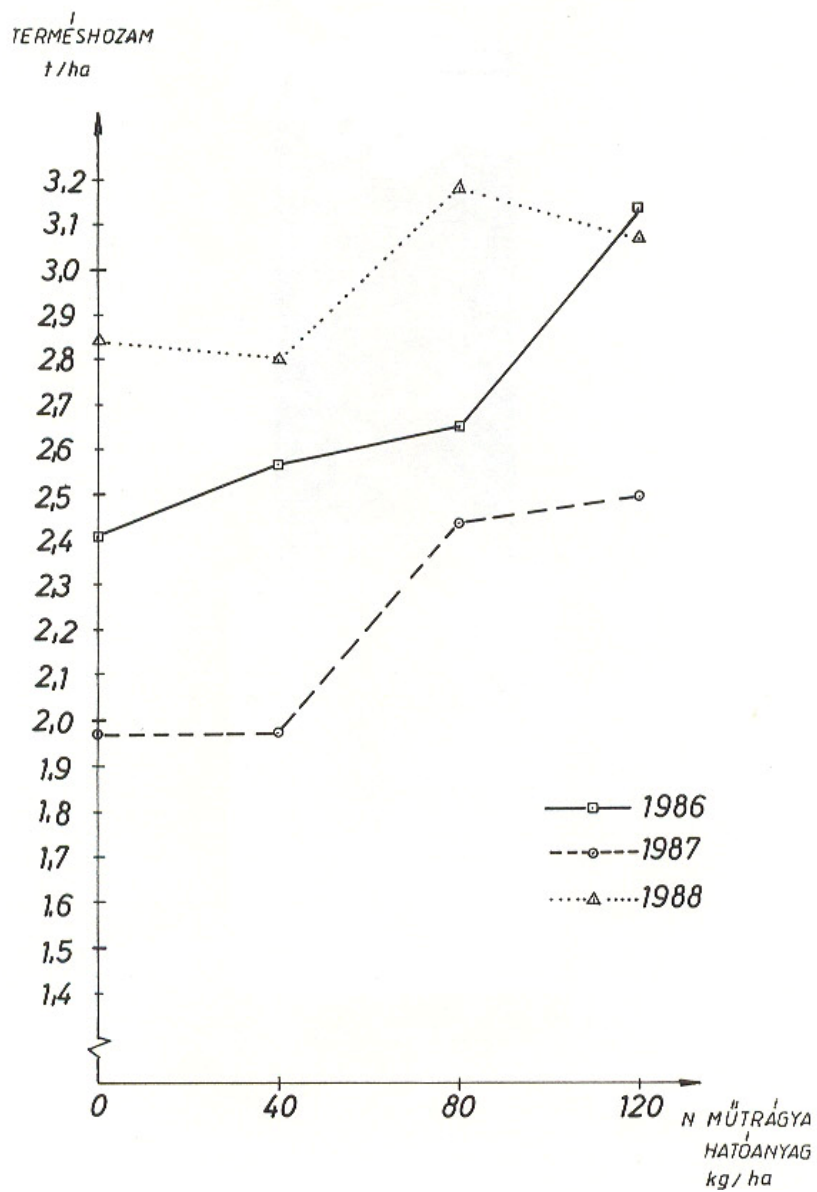
47. ábra

A TERMELESI ÉRTEK VÁLTOZÁSA A N MŰTRÁGYA SZINT FÜGGVÉNYÉBEN DOHÁNYFAJTÁNKÉNT



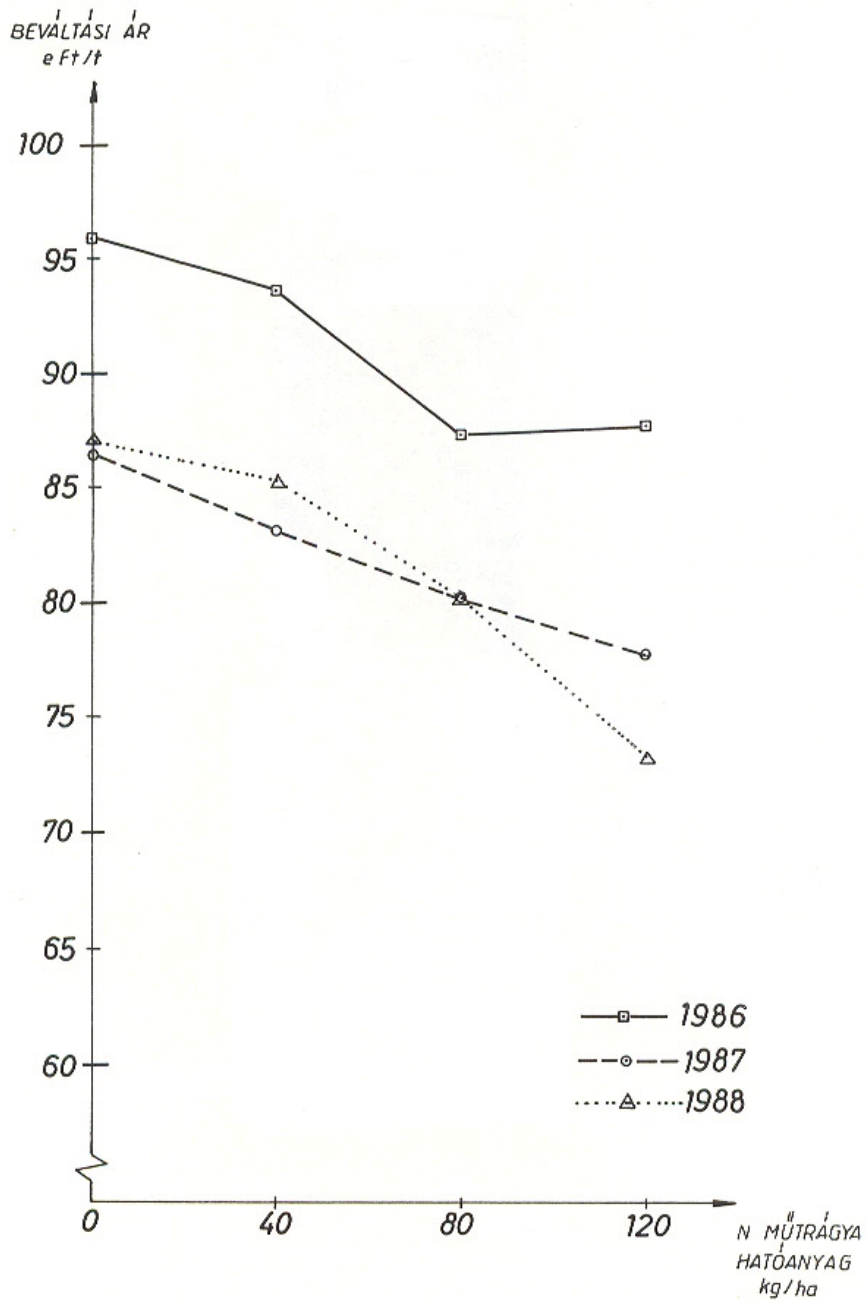
48. ábra

A TERMÉSHOZAM VÁLTOZÁSA A NITROGÉN
MŰTRÁGYASZINT FÜGGVÉNYÉBEN ÉVENKÉNT
HÁROM DOHÁNYFAJTA ÁTLAGÁBAN
DEBRECEN-PALLAG



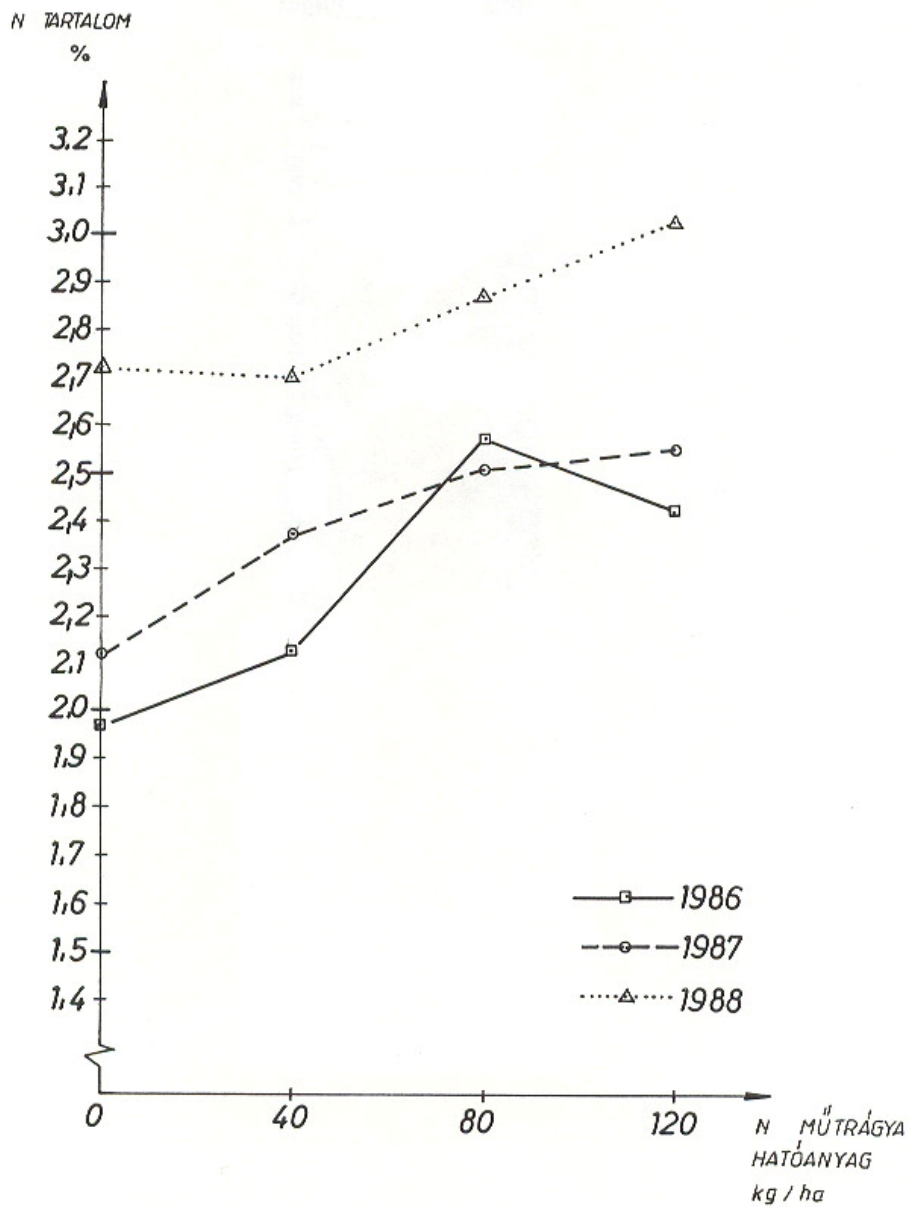
49. ábra

A BEVÁLTÁSI ÁR VÁLTOZÁSA A NITROGÉN
MŰTRÁGYASZINT FÜGGVÉNYÉBEN A HEVESI 5
ÉS A HEVESI 6 DOHÁNYFAJTA ÁTLAGÁBAN
DEBRECEN - PALLAG



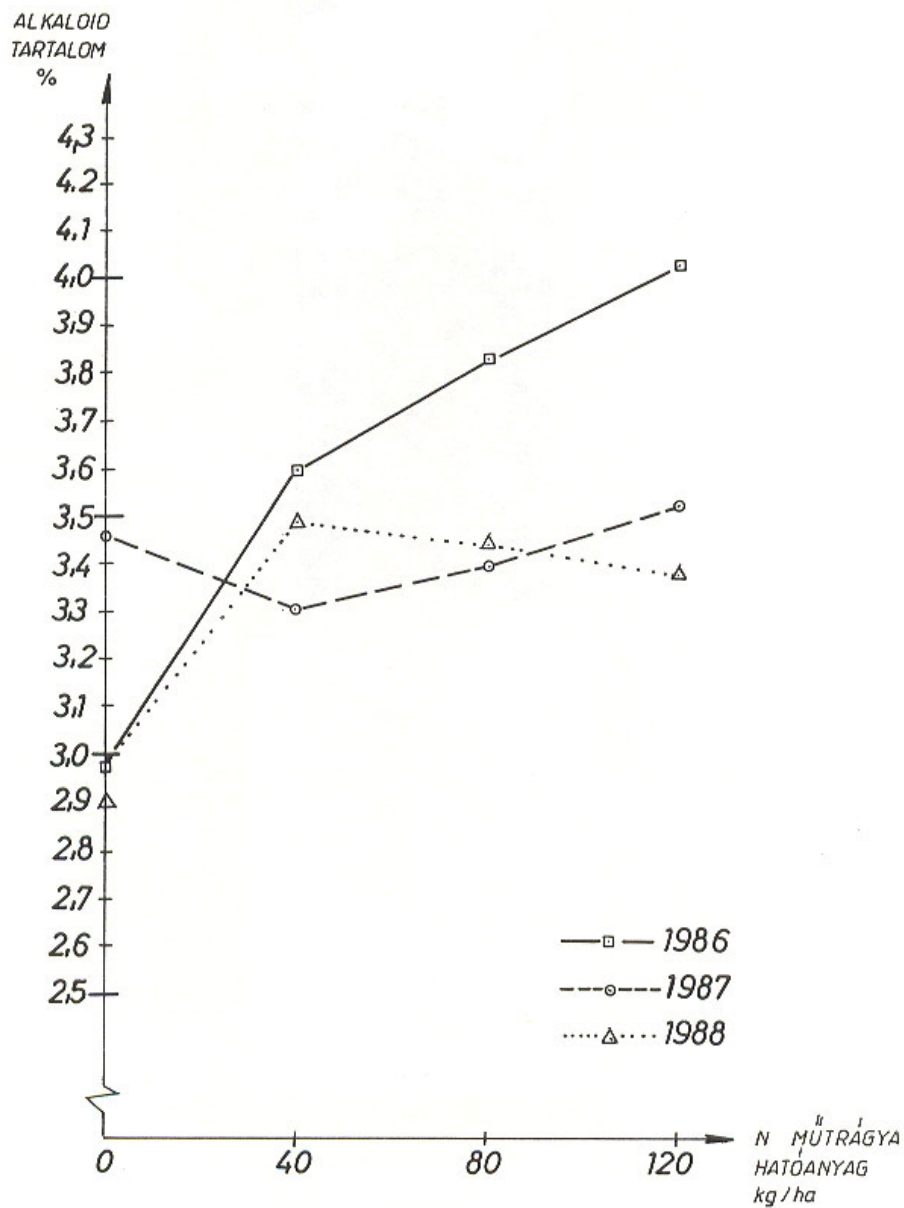
50. ábra

A SZÁRÍTOTT LEVÉL ÖSSZNITROGÉN TARTALMÁNAK
VÁLTOZÁSA A MŰTRÁGYASZINT FÜGGVÉNYÉBEN
ÉVENKÉNT A HEVESI 5 ÉS A HEVESI 6 FAJTA
ÁTLAGÁBAN
DEBRECEN - PALLAG



51. ábra

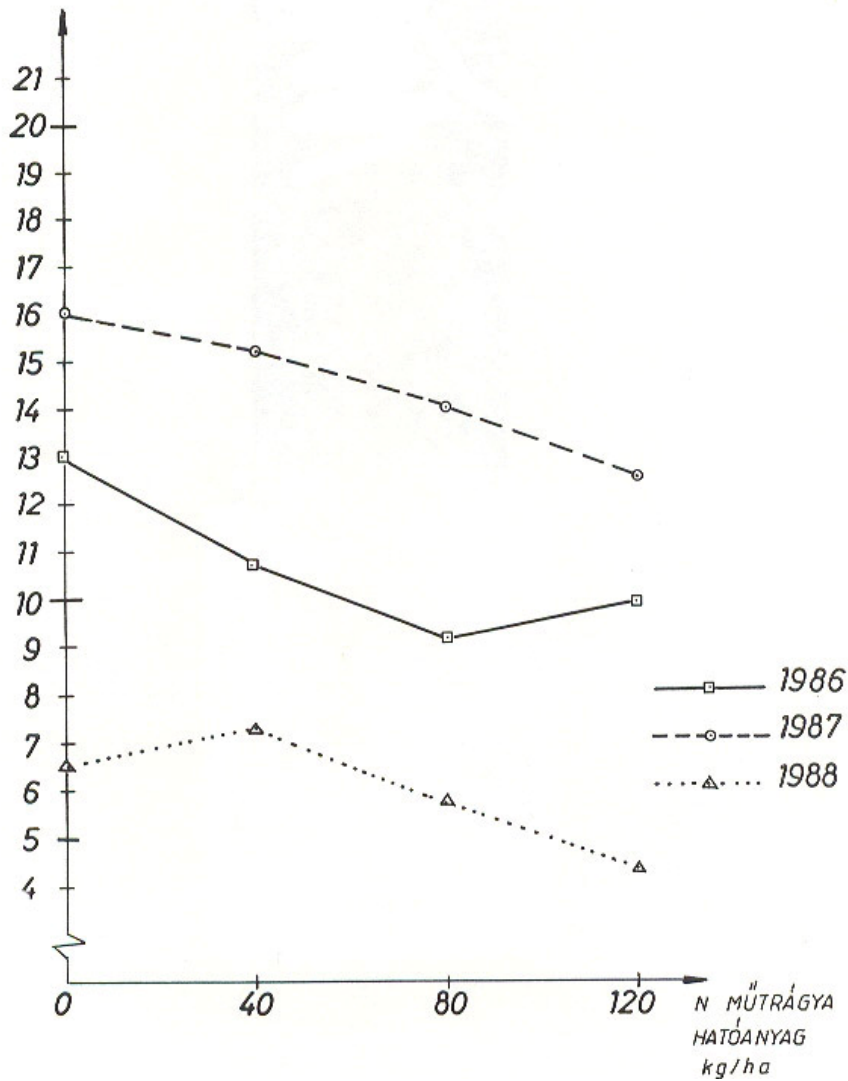
A SZÁRÍTOTT LEVÉL ÖSSZALKALOID TARTALMÁNAK
VÁLTOZÁSA A MŰTRÁGYASZINT FÜGGVÉNYÉBEN
ÉVENKÉNT HÁROM DOHÁNYFAJTA ÁTLAGÁBAN
DEBRECEN - PALLAG



52. ábra

A SZÁRÍTOTT LEVÉL REDUKÁLÓ CUKOR TARTALMÁNAK
VÁLTOZÁSA A MŰTRÁGYASZINT FÜGGVÉNYÉBEN
ÉVENKÉNT A HEVESI 5 ÉS A HEVESI 6 FAJTA
ÁTLAGÁBAN

REDUKÁLÓ CUKOR
TARTALOM %



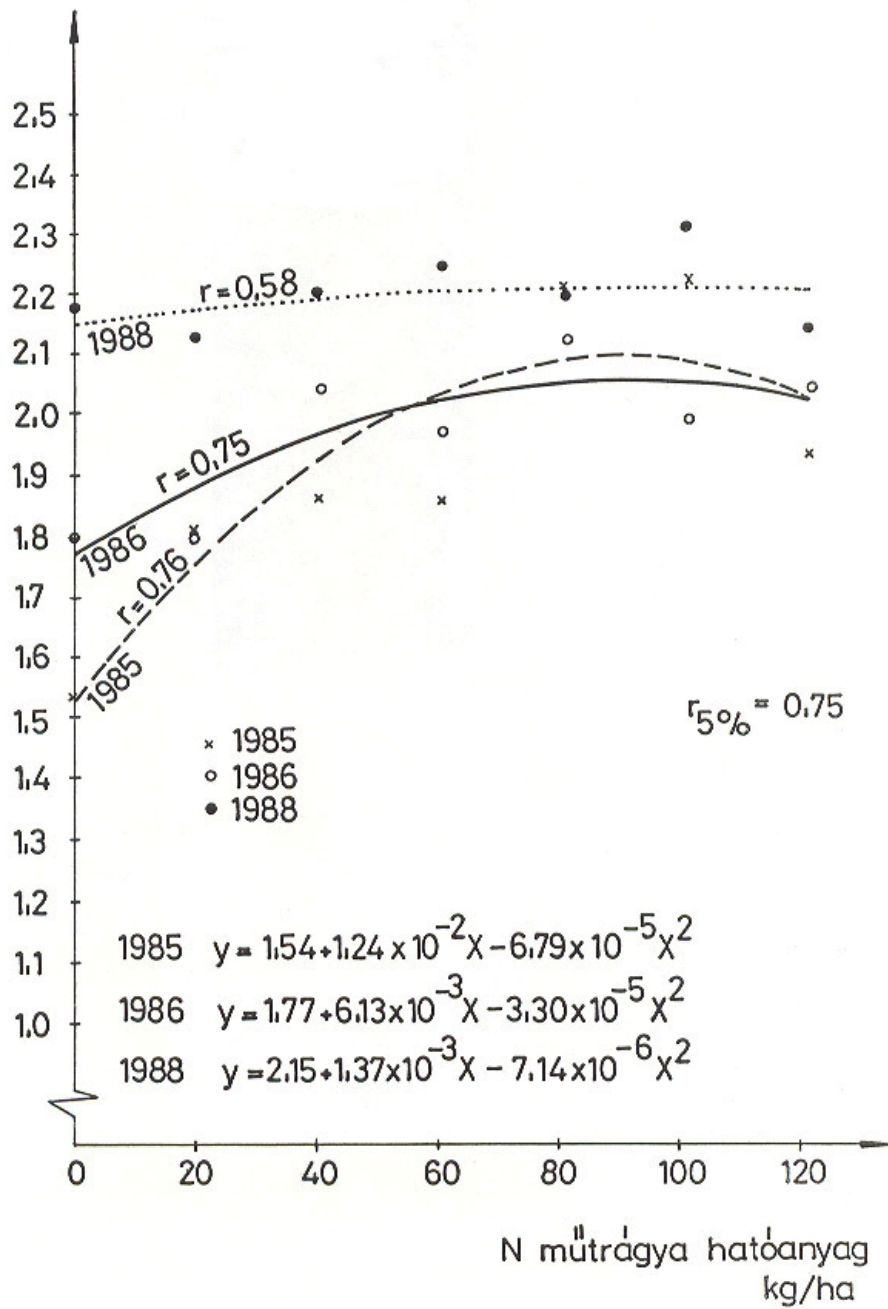
A NITROGÉN MŰTRÁGYÁZÁS HATÁSA 53. ábra
A TERMÉSHOZAM VÁLTOZÁSÁRA

Kápolna

Dohányfajta: Hevesi-5 és Hevesi-6

terméshozam
t/ha

$n=7 \text{ kezelés} \times 4 \text{ ismétlés} = 28$

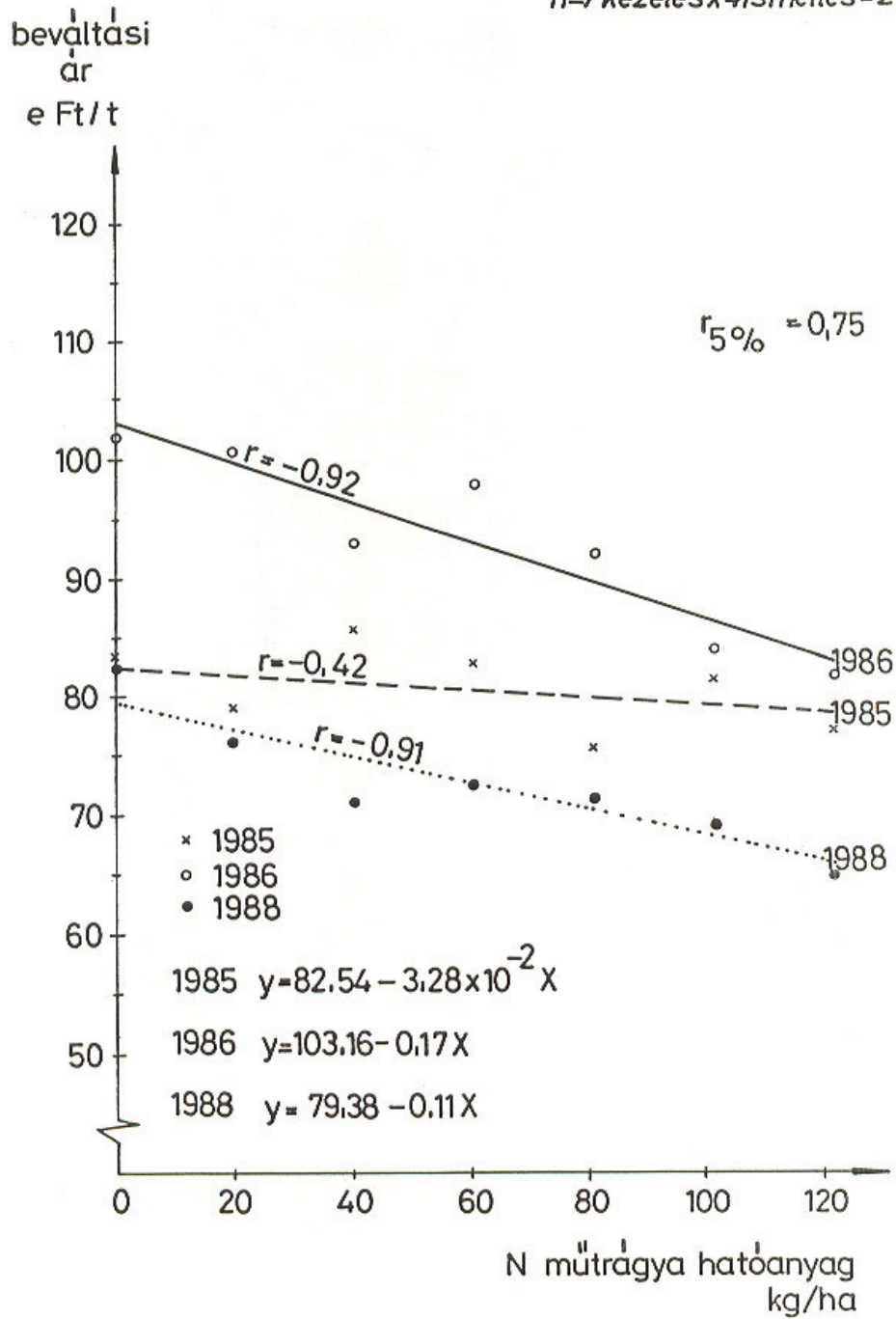


A NITROGÉN MŰTRÁGYÁZÁS HATÁSA
A BEVÁLTÁSI ÁR VÁLTOZÁSÁRA

54. ábra

Kápolna

Dohányfajta: Hevesi -5 és Hevesi -6

 $n=7$ kezelés \times 4 ismétlés = 28

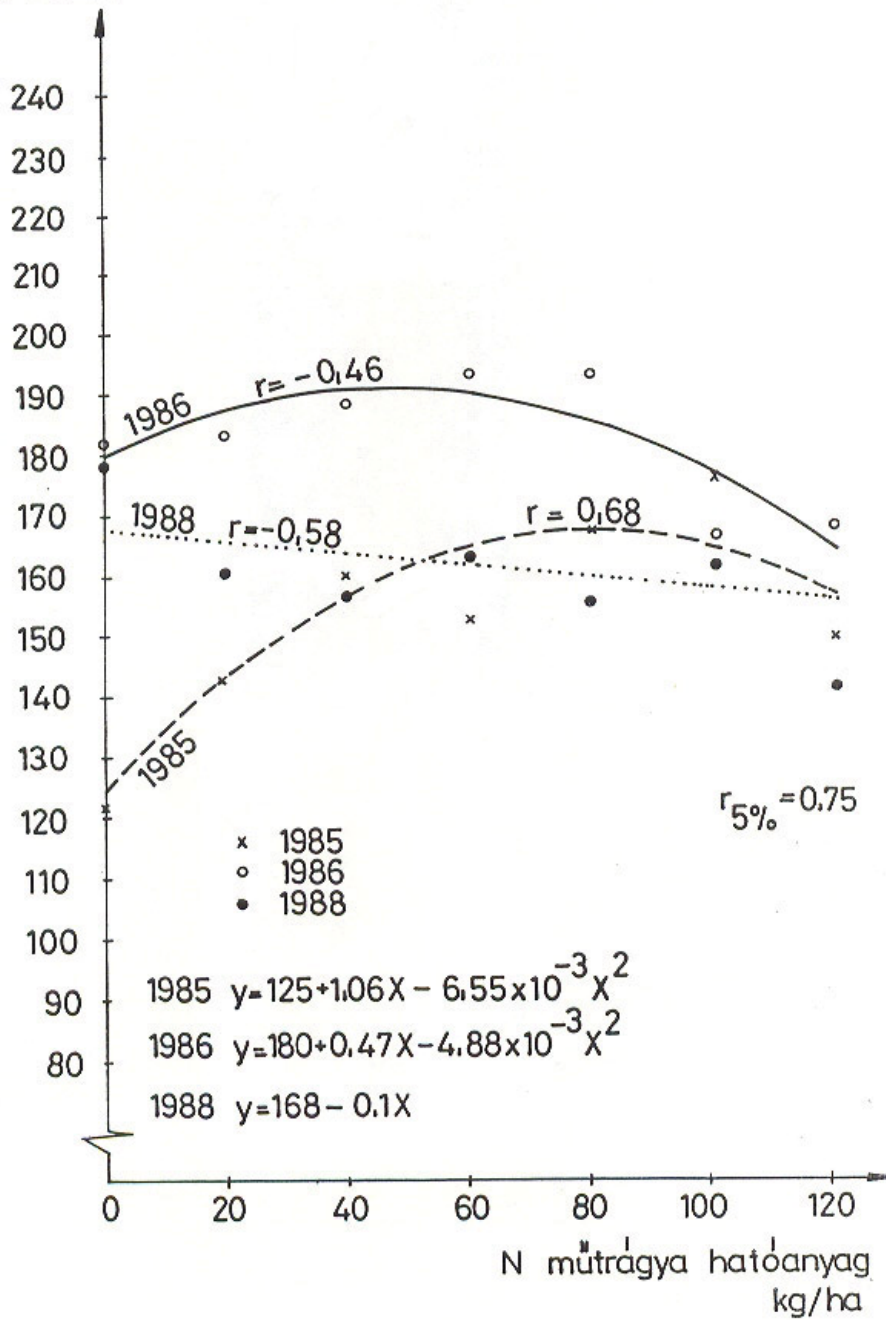
A NITROGÉN MŰTRÁGYÁZÁS HATÁSA A TERMELESI ÉRTÉK VÁLTOZÁSÁRA

55. ábra

Kápolna

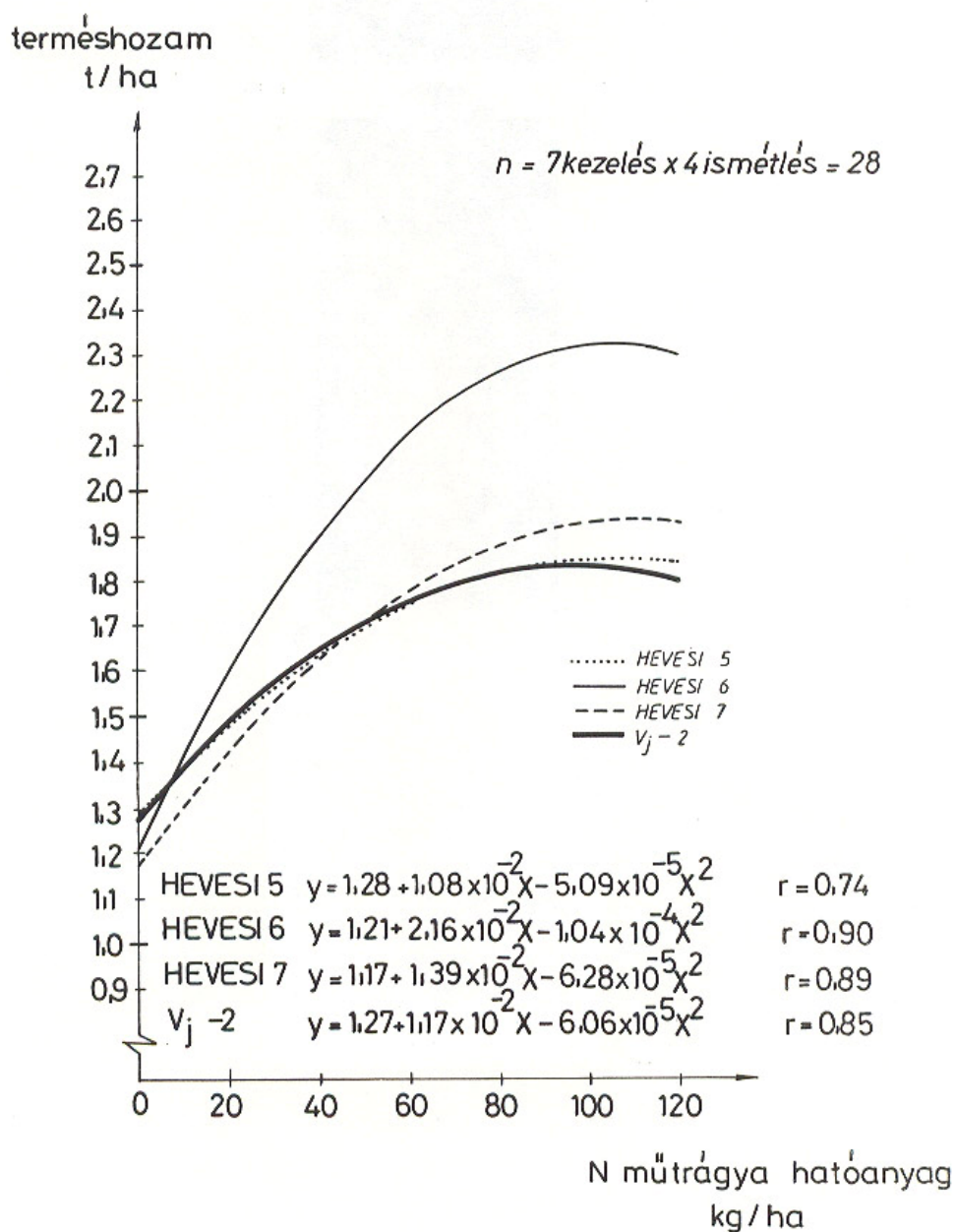
Dohányfajta: Hevesi-5 és Hevesi-6

termelési
érték
e Ft/ha

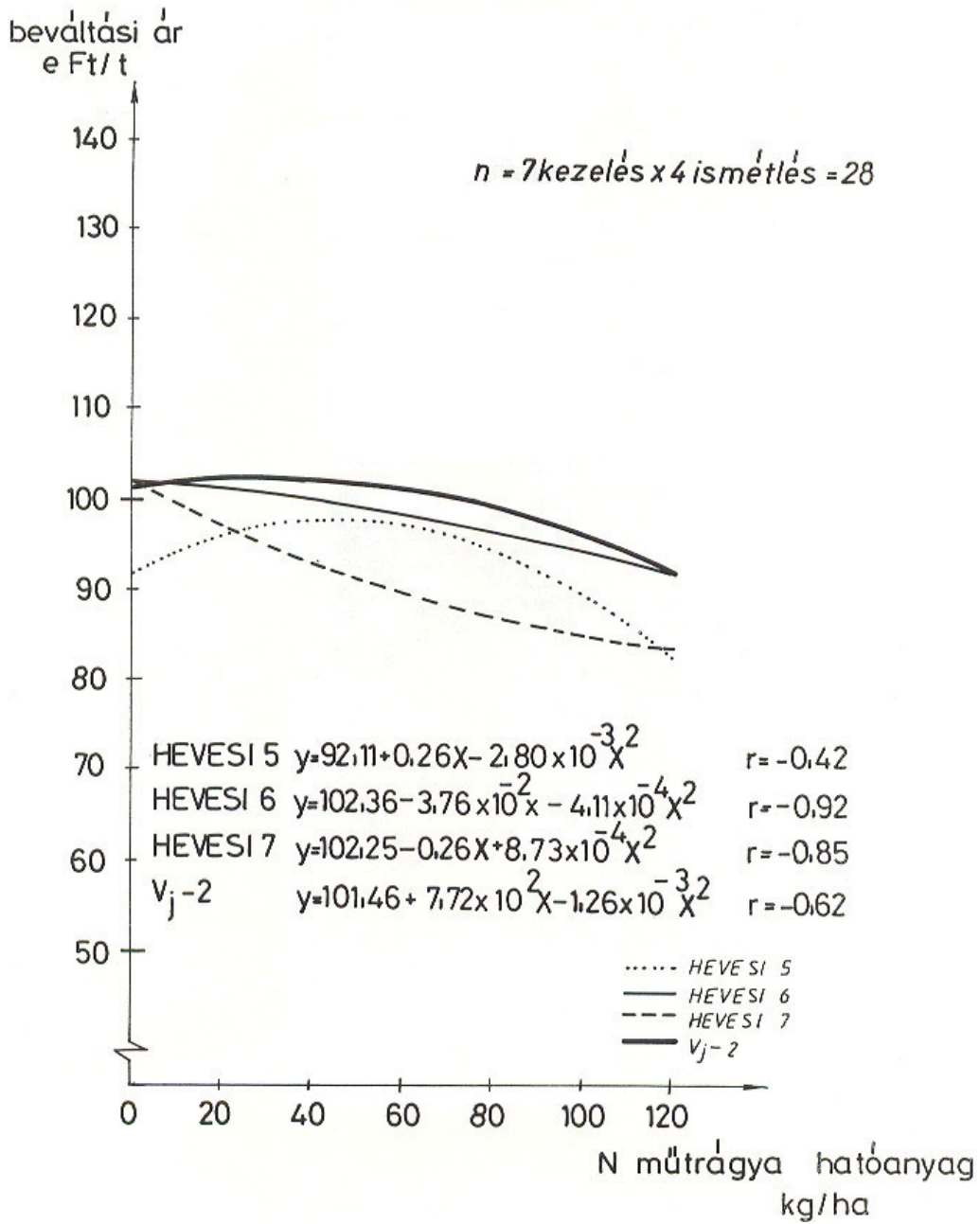
 $n=7 \text{ kezelés} \times 4 \text{ ismétlés} = 28$


57. ábra

A TERMÉSHOZAM VÁLTOZÁSA A N
MŰTRÁGYÁZÁS FÜGGVÉNYÉBEN
KÁPOLNA 1989

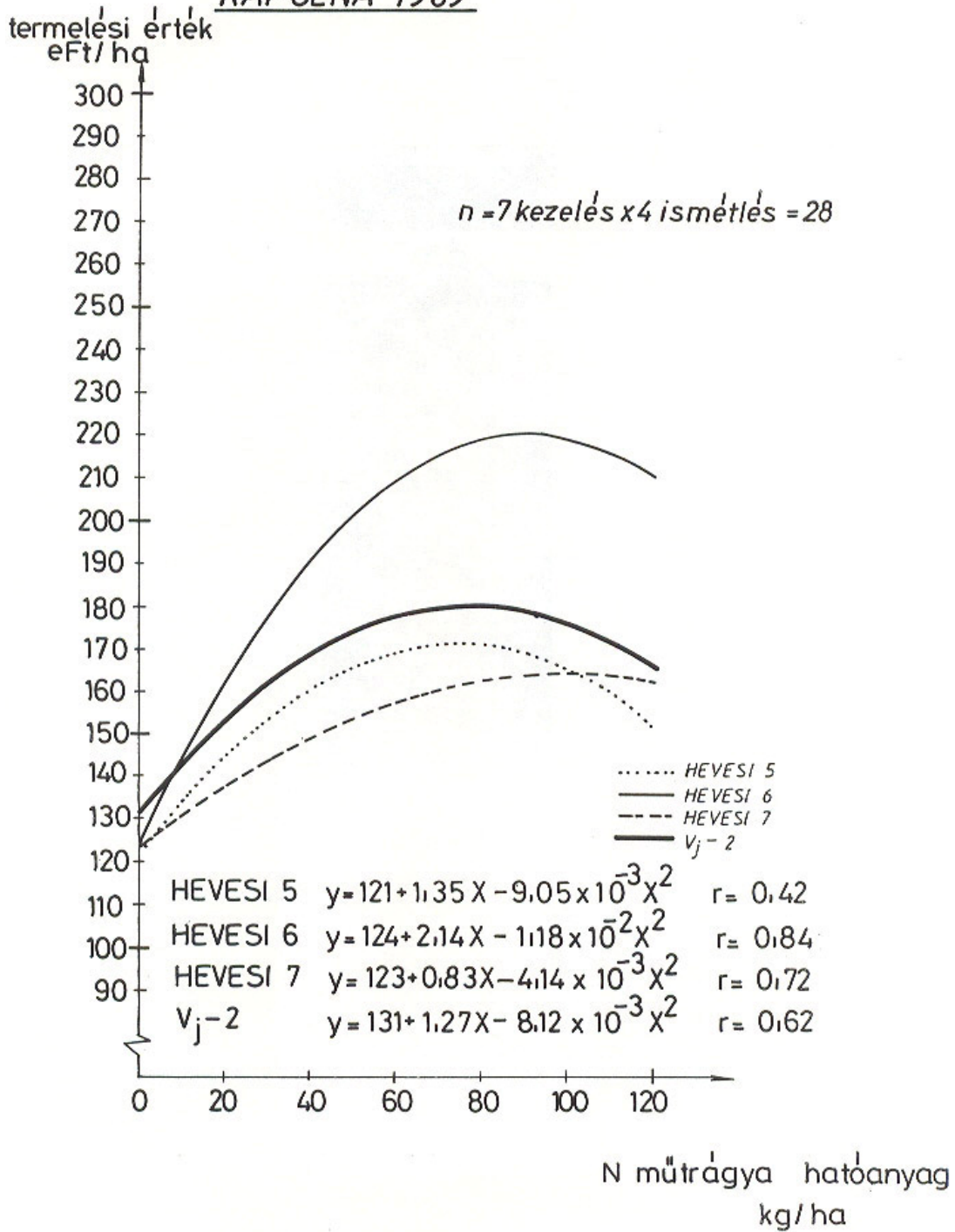


A BEVÁLTÁSI ÁR VÁLTOZÁSA A N
MŰTRÁGYÁZÁS FÜGGVÉNYÉBEN
KÁPOLNA 1989



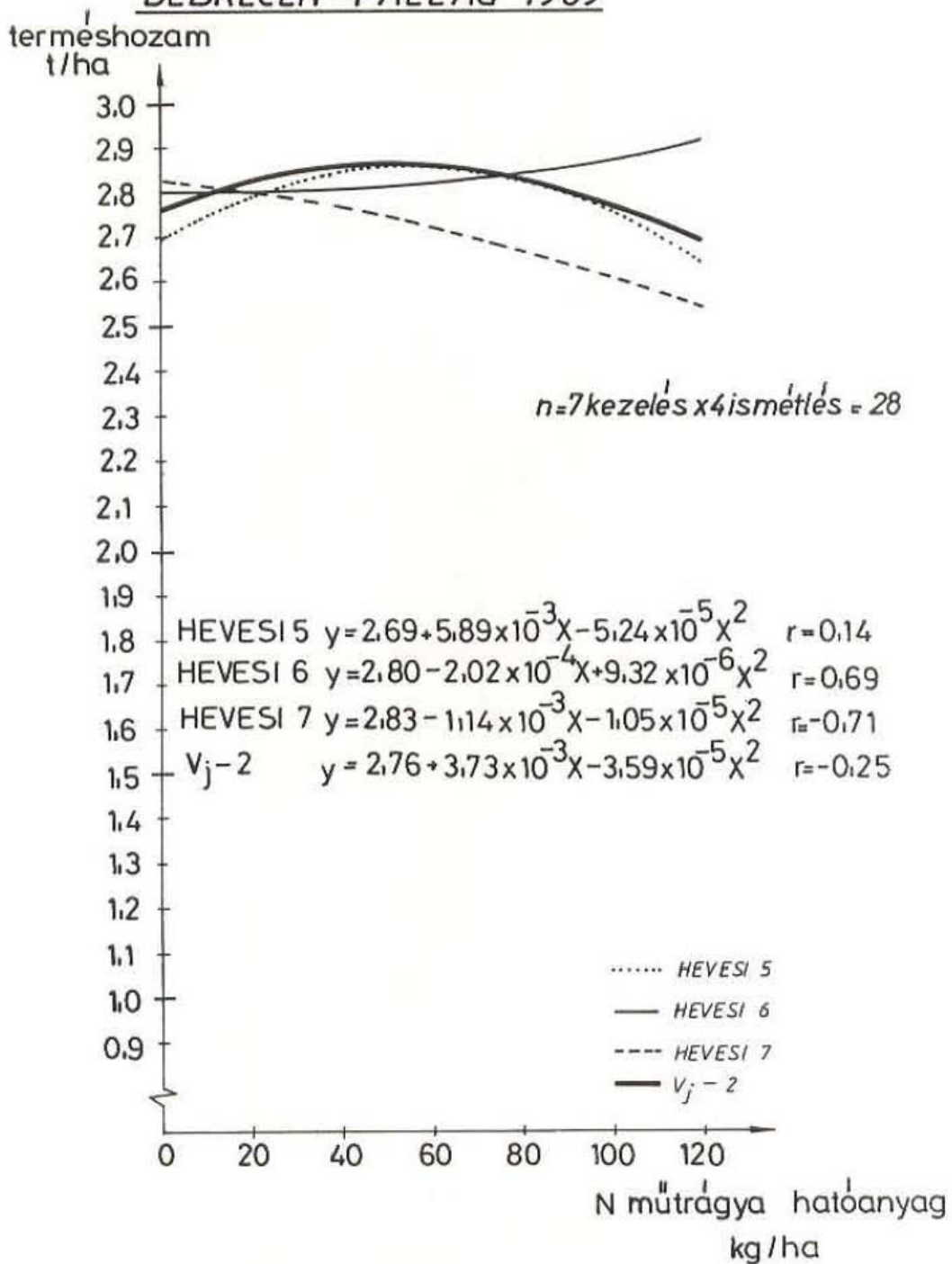
59. ábra

A TERMELESI ÉRTÉK VÁLTOZÁSA A N
MÜTRÁGYÁZÁS FÜGGVÉNYÉBEN
KÁPOLNA 1989



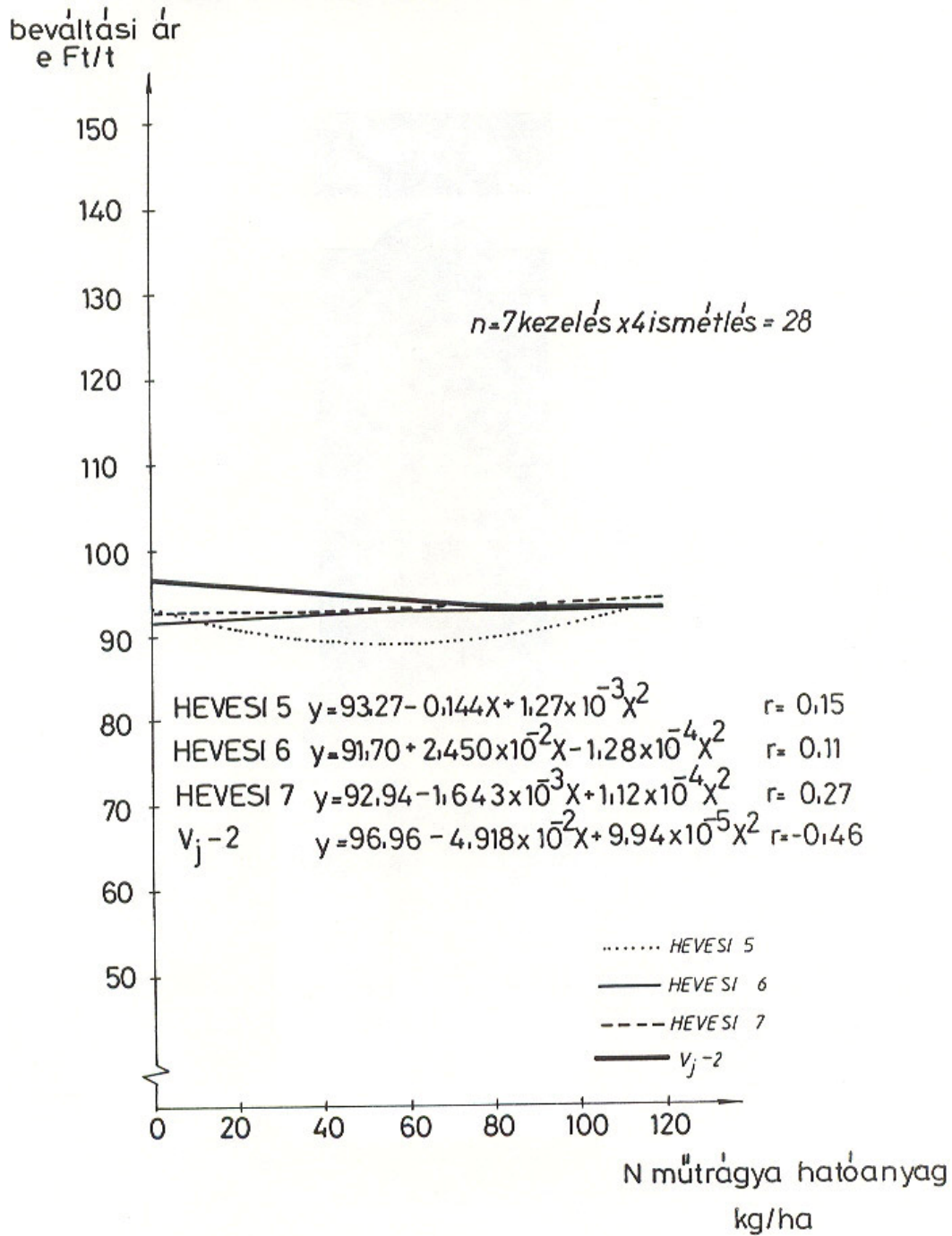
60. ábra

A TERMÉSHOZAM VÁLTOZÁSA A N
MÜTRÁGYÁZÁS FÜGGVÉNYÉBEN
DEBRECEN-PALLAG 1989



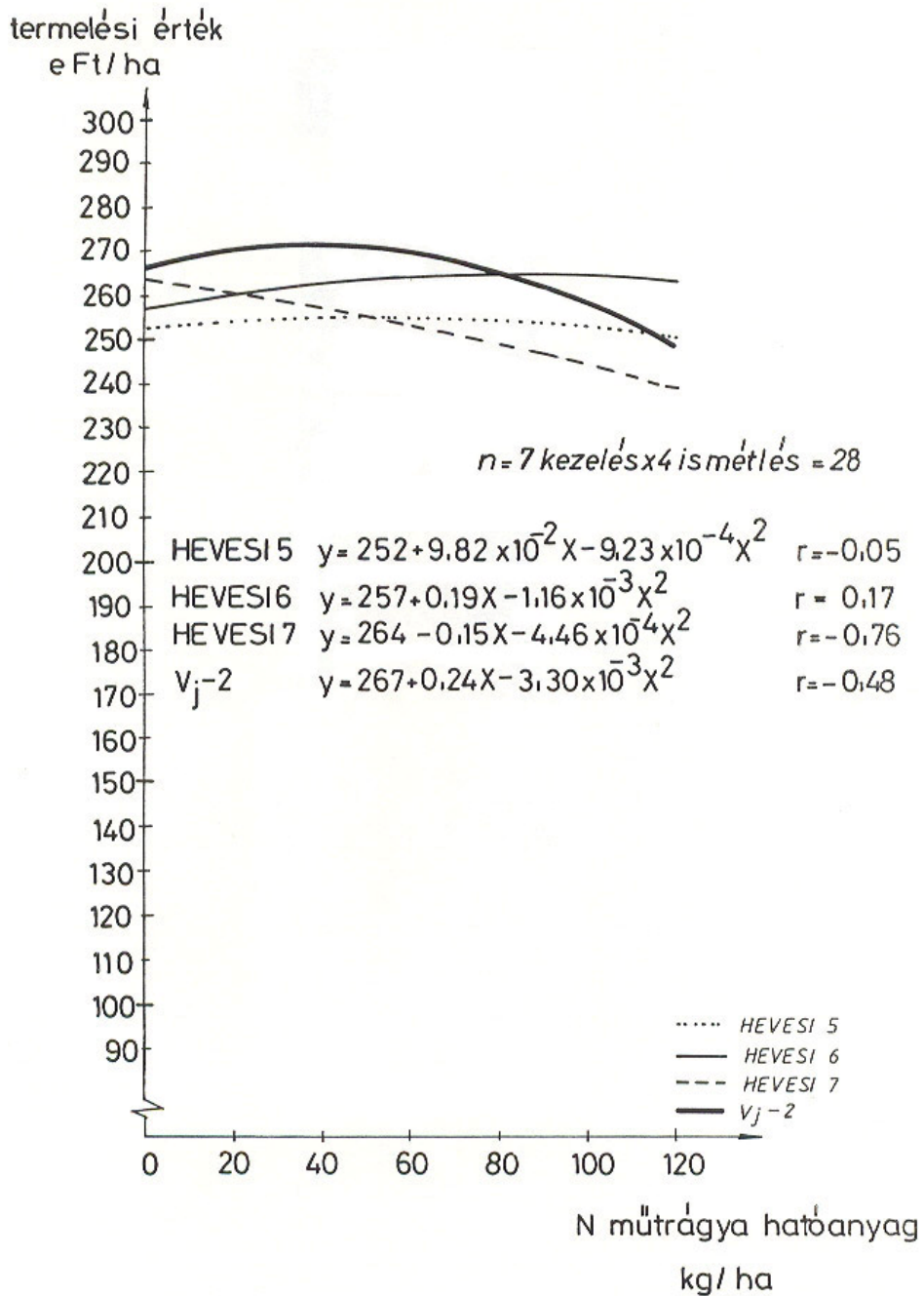
61. ábra

A BEVÁLTÁSI ÁR VÁLTOZÁSA A N
MÜTRÁGYÁZÁS FÜGGVÉNYÉBEN
DEBRECEN-PALLAG 1989



62. ábra

A TERMELESI ÉRTÉK VÁLTOZÁSA A N
MÜTRÁGYÁZÁS FÜGGVÉNYEBEN
DEBRECEN-PALLAG 1989



63. ábra

Nitrogén műtrágyázási kísérlet

Kápolna, 1989

a. A kísérlet áttekintő képe



b. Hevesi 6 F₁ hibrid 0 kg N/ha (a kép előterében balra), és 80 kg N/ha (a kép előterében jobbra) műtrágya adag mellett



