

# ÖNTÖZÉSES TAKARMÁNYTERMESZTÉS EREDMÉNYEI HOMOKTALAJON

LÓRINCZ JÓZSEF

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium, Budapest

A Duna—Tisza közti homokhát talajain a vegetációs idő folyamán lehullott csapadékmennyiség az egyik legfontosabb termést meghatározó tényező.

Miután 1959-től a csőkutas öntözés bevezetése megteremtette e tájterület homoktalajain is az öntözés lehetőségeit, a vízzel való ésszerű gazdálkodás, mint a mezőgazdasági termelés egyik alapkérdése, újabb feladatok elé állította a kutatást: az öntözésbe bevont új területeken ki kellett dolgozni az öntözéses gazdálkodás legjövödelmezőbb módszereit nemcsak a kertészeti, hanem a szántóföldi kultúrákat illetően is.

Munkámban a Duna—Tisza közti meszes homoktalajon termesztett, nem pillangós szántóföldi takarmánynövények öntözéses termesztésének eddigi eredményeiről számolok be, különös tekintettel az öntözés, a műtrágyázás és a vízhasznosítás összefüggéseire.

## Kísérleti körülmények és módszerek

A kísérlet területe a földrajzi tájbeosztás alapján a Duna—Tisza közti hátság középső nyugati felén fekszik, Csengőd falu határában.

Éghajlatának jellegzetessége a nagyfokú kontinentalitás. A kísérleti terület talajképző kőzete a karbonátos homok. Talajszelvénye kialakulásakor a homokfúvás már kialakult réti jellegű talajszelvényt fedett be, így a terület talaja a kétrétegű homoktípusba tartozó lepelhomok. A felső, megszeldült futóhomok rétege főleg nitrogénben és káliumban szegény és a futóhomokra jellemző kedvezőtlen vízgazdálkodású.

A növénytermesztés számára legfontosabb jelentősége a vegetáció folyamán lehullott csapadéknak és az 1—2 méter mélység között ingadozó talajvíznek van.

Mind az éghajlati viszonyok, mind a talajadottságok eleve determinálják e területen az öntözés szükségességét és egyben jövödelmezőségét is.

Az 1963—64—65-ben split-plot elrendezésben, 4 ismétléssel beállított kísérletben az öntözés és műtrágyázás tiszta hatásait, valamint kölcsönhatá-



sait 3 öntözési (A) és 10 trágyázási (B) variánsban vizsgáltam a következő szintekkel:  $a_1 =$  öntözetlen,  $a_2 = 3 \times 30$  mm,  $a_3 = 3 \times 60$  mm (a vegetáció folyamán, illetőleg kaszálási fordulónként); a műtrágyázás (B) tényező kezeléseit a klasszikus hiánykísérletek 8 variánsát tartalmazták, kiegészítve egy N : K arány kísérlettel (1,5 N : 1 P : 1,5 K, 2 N : 1 P : 2 K).

Egy-egy műtrágyaféleség 70–70 kg/ha hatóanyagot tartalmazott. Az alaphatóanyag mennyiségének megállapításánál nemcsak a növény igényeit és a talaj tápanyagszintjét vettem figyelembe, hanem a jelenleg és a közeljövőben rendelkezésre álló műtrágyamennyiségeket is.

Az egyszeri öntözéssel kiadott vízmennyiséget beázási próbák segítségével állapítottam meg. Amennyiben a kísérlet talaja 50 cm-es rétegében a szántóföldi vízkapacitás 40–42%-át tartalmazta, úgy 30 mm-es öntözővízmennyiség 44–46 cm mélységig áztatta át a talajt, míg a 60 mm-es öntözővíz 66–70 cm-ig. Ugyanekkor a gyökérzettel sűrűn átszótt talajréteg 30–40 cm mélységig terjedt.

Az értékelést variancia analízissel végeztem; az összefüggésvizsgálatokat pedig a regressziós analízis módszerével.

A kísérletben az édes szudáni cirokfű napraforgós borsós keveréke és a silókukorica szerepeltek.

A szántóföldi nem pillangós takarmánynövények közül főleg e két növény és említett keverékei hivatottak a tömegtakarmány-szükséglet kielégítésére a tájterület szarvasmarhatenyésztésében.

### Kísérleti eredmények és következtetések

A kísérlet három évében kapott átlag szárazanyaghozamokat és a vízhasznosítást az 1. ábrán közlöm, amelyek alapján a következőket állapíthatjuk meg:

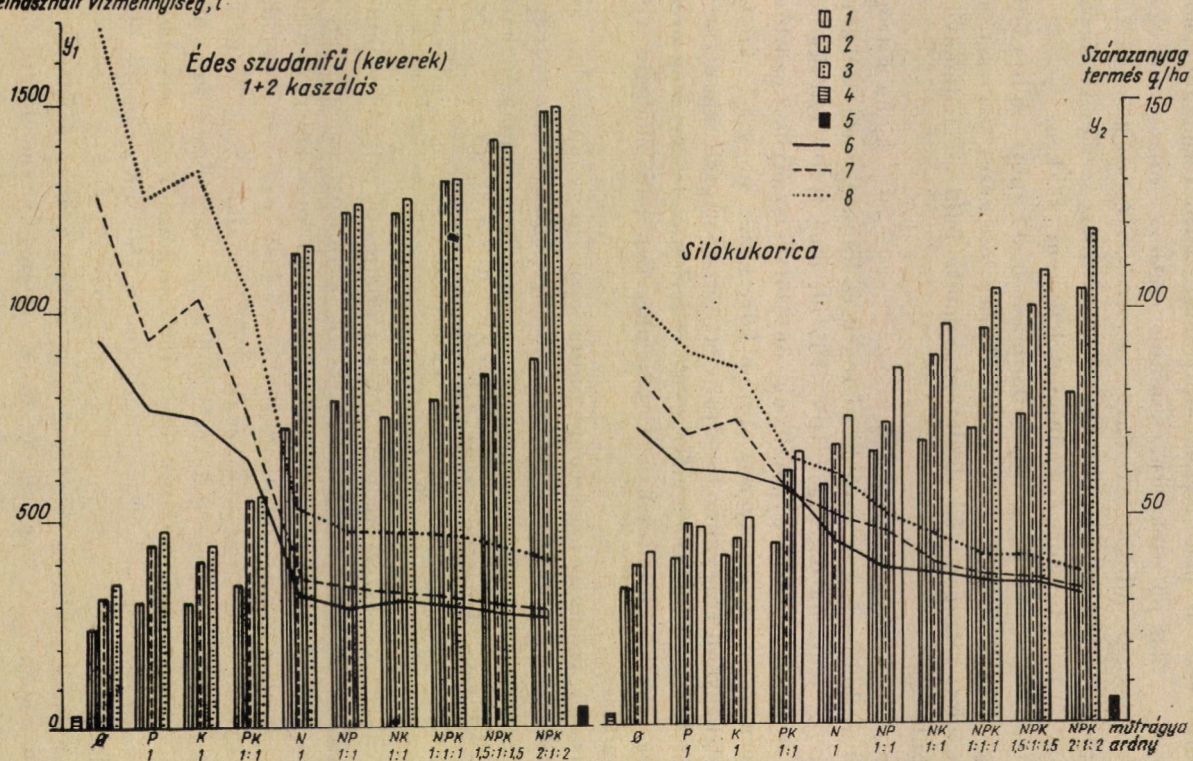
Megfelelő műtrágyázás és öntözés esetén az édes szudáni cirokfű napraforgós borsós keverékével nagyobb és jobb minőségű tömegtakarmányt biztosíthatunk, mint silókukoricával. A 3 év átlagában az édes szudáni cirokfűves keverék legnagyobb termése 147,8 q/ha abszolút szárazanyag, a silókukoricáé pedig 118,2 q/ha. E megtermelt szárazanyaggal az édes szudáni cirokfűves keverék esetében 8,48 q/ha emészthető fehérjét kaptam, a silókukoricával pedig csak 4,74 q/ha-t.

Mindkét takarmánynövény öntözéses termesztésének kritériuma a műtrágyázás. A műtrágyázás hatékonysága különösen az édes szudáni cirokfűves keveréknél kiemelkedő. A 70–70–70 kg/ha NPK hatóanyag 1 kg-jára a szudánifűves keveréknél öntözés esetén 46,7 kb. abszolút szárazanyag terméshatár jut, míg silókukoricánál 29,7 kg.

A klasszikus hiánykísérlet 8 variánsának értékelésénél kitűnt, hogy az önmagában adott foszfor, kálium és nitrogén hatóanyagtartalmú műtrágyák



1 kg szárazanyaghoz  
felhasznált vízmennyiség, l.



1. ábra: Az édes szudáni cirokfű (napraforgós borsós keveréke) és a silőkukorica szárazanyaghozama, valamint vízhasznosítása különböző trágyázás és öntözés esetén (3 év átlaga)

Jelmagyarázat:

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1 Öntözetlen                         | 5 SzD <sub>5%</sub> a műtrágyázás + öntözés esetében |
| 2 30 mm-es öntözővízmennyiség        | 6 Öntözetlen   |
| 3 60 mm-es öntözővízmennyiség        | 7 30 mm-es öntözővízmennyiség                        |
| 4 SzD <sub>5%</sub> a műtrágyázásnál | 8 60 mm-es öntözővízmennyiség                        |



közül csak a nitrogénnek volt átütő hatása, amely bizonyítja, hogy az említett tápanyagok közül a nitrogén a limitáló tényező, amely önmagában adva is képes a talaj foszfor- és kálkészletének mozgósítására. A foszfor és kálium önmagában adva csak öntözés esetén adott megbízható terméshozadékot, azonban ez gyakorlatilag jelentéktelen, és minden esetben a nitrogénnel együtt történő felhasználása az indokolt. Az öntözéses termesztésben az együtt történő alkalmazásával a külön-külön hatások egyrészt összegeződnek, másrészt biztosított, hogy a talaj foszfor- és káliumkészlete nem csökken.

A nitrogén, foszfor és káli együttes alkalmazásánál kapott additív hatást a szárazanyaghozamok alapján csak a silókukorica öntözéses termesztésénél az együttesen adott nitrogén káli alkalmazása múlta felül és eredményezett pozitív kölcsönhatást.

Figyelemre méltóak az együttesen adott 70—70—70— kg/ha nitrogén, foszfor és kálium hatóanyagok további nitrogén és kálium emelésénél kapott eredmények is. A fenti hatóanyagok 105—105 illetve 140—140 kg/ha-ra való emelése mindkét takarmánynövénynél öntözött viszonyok között még felfelé ívelő terméseket eredményezett. Ebből következik, hogy a kísérletben alkalmazott legnagyobb trágyakezelés által elért termésszintek sem olyan határértékek, amelyeket ne lehetne a műtrágyák ésszerű növelésével még tovább fokozni. Ennek egyetlen előfeltétele — figyelembe véve a táj ökológiai viszonyait — az öntözés.

Az 1. ábrából viszont az is élesen megmutatkozik, hogy öntözetlen viszonyok között az NPK együttes alkalmazásakor a nitrogén és kálium hatóanyagok 70 kg/ha fölé emelése egyik takarmánynövénynél sem emeli megbízhatóan a terméseket. Öntözetlen viszonyok között így a 70—70—70— kg/ha NPK hatóanyag a tájterület ökológiai viszonyait tekintve az ésszerűen kiadagolható műtrágyamennyiség felső határát jelenti.

Az öntözéses termesztés eredményeinek részletezése előtt megemlítem, hogy a tájterületen a thornthwaite módszerrel számított évi átlagos vízhiány 166 mm. Ebből júniusban 28, júliusban 51 és augusztusban 51 mm jelentkezik. Az általam nyert kísérleti adatokból a legkedvezőbb és javasolható öntözővízmennyiség ezekhez az irányszámokhoz hasonlóan alakult: az édes szudáni cirokfű napraforgós borsós keverékénél a vegetáció folyamán a 6×30 mm-es öntözővízmennyiség, összesen tehát 180 mm adta a legnagyobb termést; silókukoricánál pedig 3×60 mm, ami szintén 180 mm csapadéktöbblet pótlásának felel meg.

Édes szudáni cirokfűves keveréknél az egyszerű öntözővízmennyiség 60 mm-re való emelése egyetlen műtrágyázási variánsnál sem idézett elő lényeges terméshozadékot a 30 mm-eshez képest. Ennek magyarázata az édes szudáni cirokfű élettani sajátosságaiból (mélyen gyökerező), valamint a kísérleti terület talajvíz viszonyaiból adódik. Szükséges azonban megjegyezni, hogy a vízfogyasztás mutatói éppen a magas talajvízállás következtében a



talajfelszín közelében elhelyezkedő kapilláris zóna közrejátszása miatt csak a növények és az alkalmazott kezelések egymáshoz való viszonyításában általános érvényűek.

A vízhasznosítás az öntözetlen variánsoknál volt a legjobb. Nitrogén műtrágyázás nélkül azonban a vízhasznosítás rendkívül kedvezőtlenül alakult. Az édes szudáni cirokfüves keveréknél a 30 mm-es öntözővízmennyiséggel való öntözés a nitrogénnel trágyázott variánsokban kedvező volt, ezzel szemben a 60 mm-es minden esetben luxusfogyasztást eredményezett. A vízhasznosítás általában a nitrogén-foszfor-káliummal együttesen trágyázott variánsokban a nitrogén és kálium mennyiségének további növelésével (1,5 N : 1 P : 1,5 K; 2 N : 1 P : 2 K) mindkét növénynél javult. Ezt szemlélteti a 2. ábra, ahol a nitrogént is kapott variánsok kiemelten szerepelnek, hogy a vízhasznosítás különbségei élesebben nyomonkövethetők legyenek, mint a kisebb léptékű 1. ábrán.

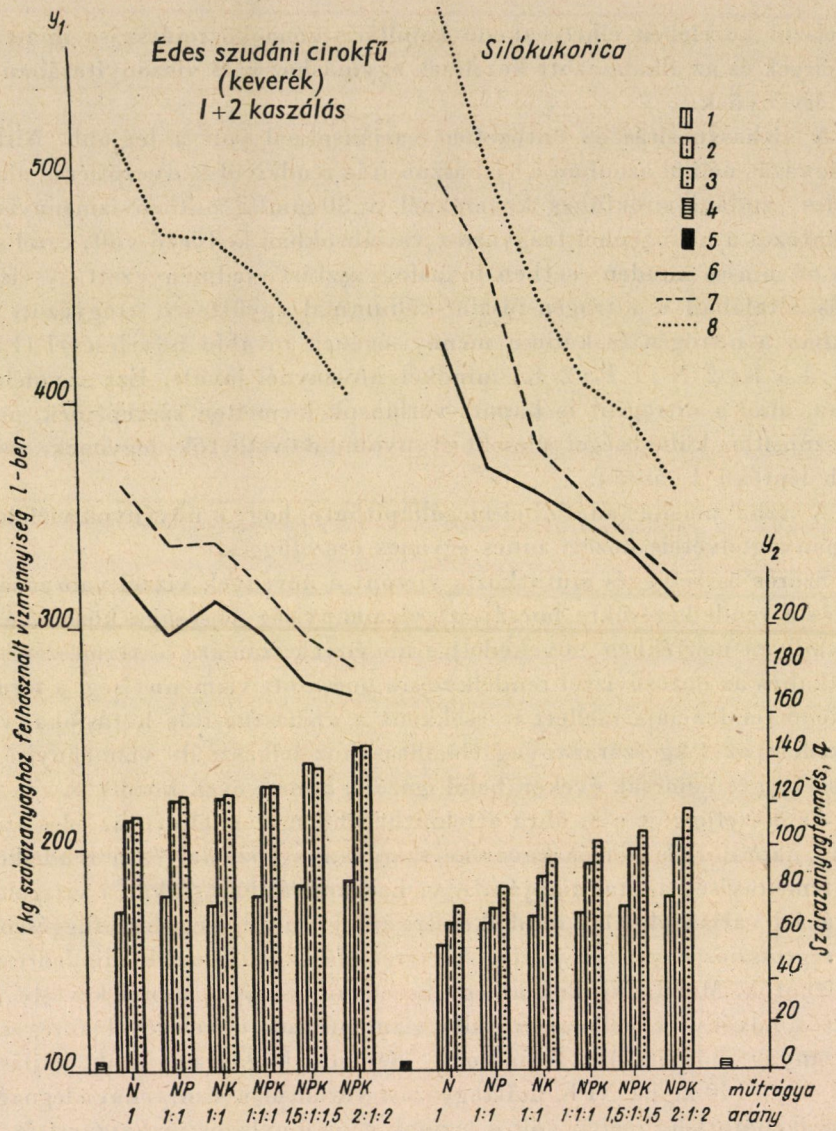
A vízhasznosítás adataiból megállapítható, hogy a növények vízfelvétele és tápanyagfelvétele között nincs egyenes összefüggés.

Szoros összefüggés mutatkozik viszont a növények vízzel való gazdálkodása és a rendelkezésükre bocsájtott vízmennyiség nagysága között. Általában amilyen mértékben növekedett a növények számára a természetes csapadékkal és az öntözővízzel rendelkezésre bocsátott vízmennyiség, a termések emelkedő tendenciája mellett is csökkent a vízhasznosítás határfoka, vagyis emelkedett az 1 kg szárazanyag előállításához felhasznált vízmennyiség. Ez az összefüggés nemcsak éveken belül igazolt, hanem évek között is.

Az összefüggést a 3. ábra áttekinthetőbben szemlélteti, az édes szudáni cirokfű napraforgós borsós keveréke szárazanyaghozamai és a rendelkezésre álló vízmennyiség adatai alapján. A vízhasznosítás határfokát a vizsgált műtrágyázási variánsoknál a rendelkezésre álló vízmennyiség összefüggésében az ábra regressziós egyenesei jelzik. A regressziós koefficiensek minden esetben megbízhatók. Minél kisebbek az egyenesek hajlásszögei, annál kevésbé növekedett a növény rendelkezésére álló vízmennyiség növelésével az egységnyi szárazanyag előállítására felhasznált vízmennyiség. Legkisebb hajlásszöge a 140—70—140 kg/ha NPK műtrágyázási variánsnak van, tehát a legnagyobb tápanyagellátottság esetén volt a legjobb a viszonylagos vízhasznosítás.

A vizsgált „rendelkezésre álló vízmennyiség” intervallumán belül (71—440 mm), a növény rendelkezésére álló vízmennyiség-növelésével lineárisan növekedett az egységnyi szárazanyaghozamhoz felhasznált víz mennyisége. Amennyiben a vízhasznosítás regressziós egyenesével párhuzamosan a szárazanyaghozamokat is feltüntetem, elbírálható, hogy hol van az a kritikus határ, amelynél az öntözővíz növekedésével együtt emelkedő vízfogyasztás még kifizetődő az öntözővíz növelésével kapott termésmnövekedés következtében. Ez a 4. ábra alapján elbírálva az NPK műtrágyázás esetén az édes szudáni cirokfüves keveréknél 350 mm-nél van. A műtrágyázás nélküli öntözés luxus vízfogyasztá-





2. ábra: A vizsgált takarmánynövények vízhasznosítása a különböző öntözési és műtrágyázási variánsokban

Jelmagyarázat:

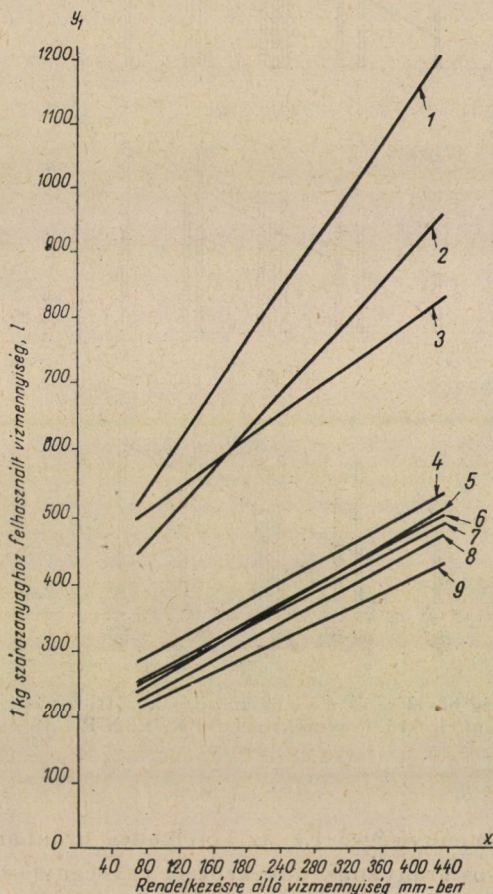
- 1 Öntözetlen
- 2 30 mm-es öntözővízmennyiség
- 3 60 mm-es öntözővízmennyiség
- 4 SzD<sub>5%</sub> a műtrágyázásnál
- 5 SzD<sub>5%</sub> a műtrágyázás + öntözés esetében
- 6 Öntözetlen
- 7 30 mm-es öntözővízmennyiség
- 8 60 mm-es öntözővízmennyiség



sát, illetve pazarlását az alacsony termékek összefüggésében az 5. ábra szemlélteti.

Vizsgáltam az öntözés és a műtrágyázás hatását a takarmánynövények beltartalmi tulajdonságaira.

Az öntözés és műtrágyázás következtében előállt terméshozamokkal emelkedett az egységnyi területen megtermelt emészthető fehérje és kemé-



3. ábra: Az egységnyi szárazanyag előállításához felhasznált vízmennyiség regressziós egyenesei különböző műtrágyázás esetén a rendelkezésre álló vízmennyiségtől függően az édes szudáni cirokfű (keverék) első kaszálása szárazanyag-hozama alapján

Jelmagyarázat:

1 Műtrágyázatlan.  $Y = 383,13 + 1,8812 \times$

2 K  $Y^1 = 342,77 + 1,4131 \times$

3 P  $Y^1 = 433,13 + 0,9079 \times$

4 N  $Y^1 = 234,67 + 0,6959 \times$

5 NP  $Y^1 = 187,34 + 0,7468 \times$

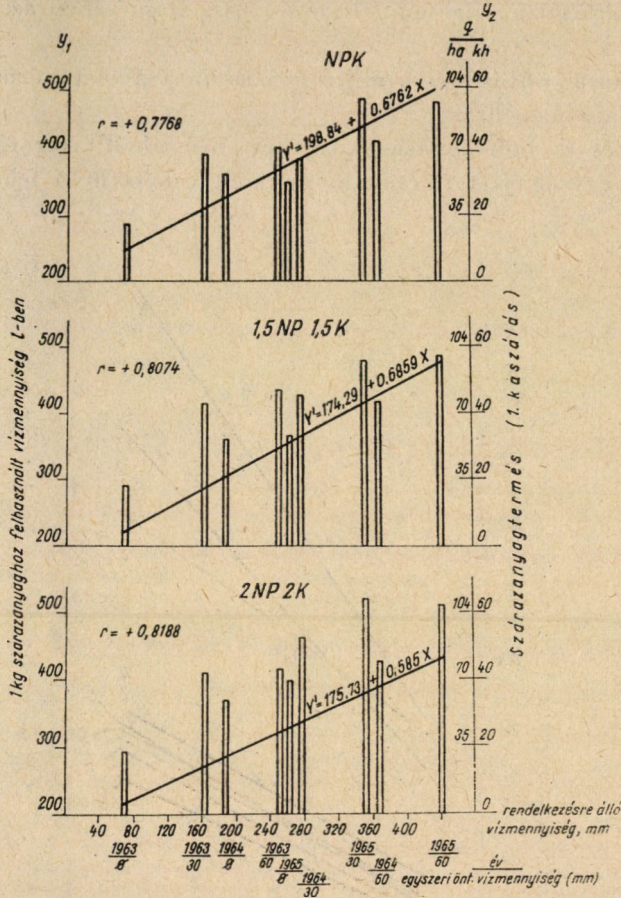
6 NK  $Y^1 = 200,07 + 0,6984 \times$

7 NPK  $Y^1 = 198,84 + 0,6762 \times$

8 1,5N P 1,5K  $Y^1 = 174,29 + 0,6859 \times$

9 2N P 2K  $Y^1 = 175,73 + 0,5850 \times$



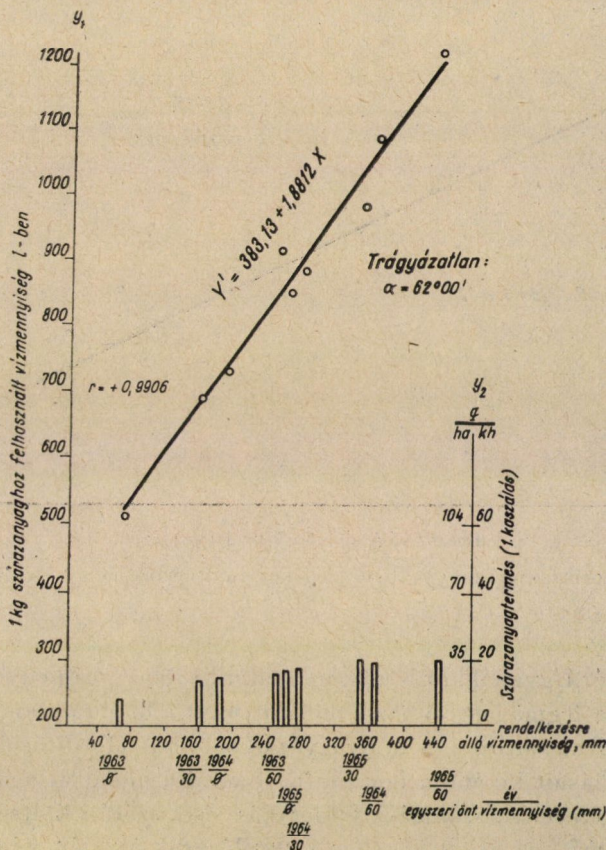


4. ábra: A vízmennyiség növelése és a vízhasznosítás közötti összefüggés, valamint a termés nagysága az édes szudáni cirokfű (keverék)-nél NPK, 1,5 N P 1,5 K és 2 N P 2 K műtrágyázás esetén

nyitóérték összes mennyisége. Ez az emelkedés azonban nem jelentette a fehérjetartalom %-os arányának növekedését egységnyi szárazanyagra vonatkoztatva. Sőt, az öntözés a silókukoricánál csökkentette a %-os emészhető fehérjetartalmat, ugyanakkor növelte a 100% szárazanyagra eső keményítő-értéket. Ezt az összefüggést a 6. ábrán mutatom be. E jelenséggel az édes szudáni cirokfű napraforgós-borsós keverékénél nem találkoztam.

Az édes szudáni cirokfűves keveréknél megfigyelhető volt az azonos fejlődési fázisban levő növények eltérő %-os szárazanyagtartalma a 3 kísérleti év különböző időjárású feltételei következtében. A legtöbb nedvességet tartalmazó növények nagyobb fehérjetartalmúak voltak, mint a nagyobb %-os szárazanyagtartalmúak. Ez az összefüggés 16,6–27% szárazanyagtartalom között csak kevéssé tér el a lineáristól, ahogyan azt a 7. ábra mutatja.





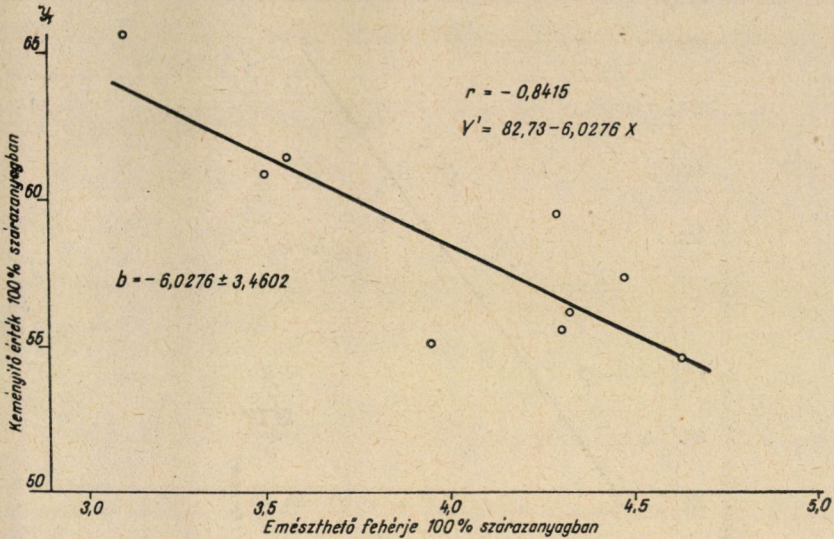
5. ábra: A vízmennyiség növelése és a vízhasznosítás közötti összefüggés, valamint a termés nagysága az édes szudáni cirokfű (keverék)-nél műtrágyázás nélkül

Vizsgálatokat végeztem e takarmánynövények viszonylagos vízfogyasztási különbségeinek kimutatására a fontosabb fejlődési fázisokban, a különböző műtrágyázási kezelésekben, öntözetlen és öntözött viszonyok között.

Az édes szudáni cirokfűves keverék főleg a talaj 30–50 cm-es mélységű rétegében mutatott viszonylag nagyobb vízfelhasználást, mint ugyanezen rétegben a silókukorica. A bugamegjelenés és a teljes virágzás közötti periódusban azonban csaknem a talaj teljes 50 cm-es rétegében élesen kimutatható volt e fejlődési fázis nagy vízigénye és viszonylag intenzívebb vízfelhasználása a silókukoricához viszonyítva. Az első kaszálás utáni időben ezek a különbségek a két vizsgált növény között a talaj 0–40 cm-es rétegében csaknem teljesen eltűntek, és csak a 40–50 cm-es rétegben kaptam említésre méltó különbségeket.

A 70–70–70 kg/ha hatóanyagú NPK kezeléseknél mindkét növénynél intenzívebb volt a talaj 50 cm-es rétegében a vízfogyasztás, mint a trágyá-

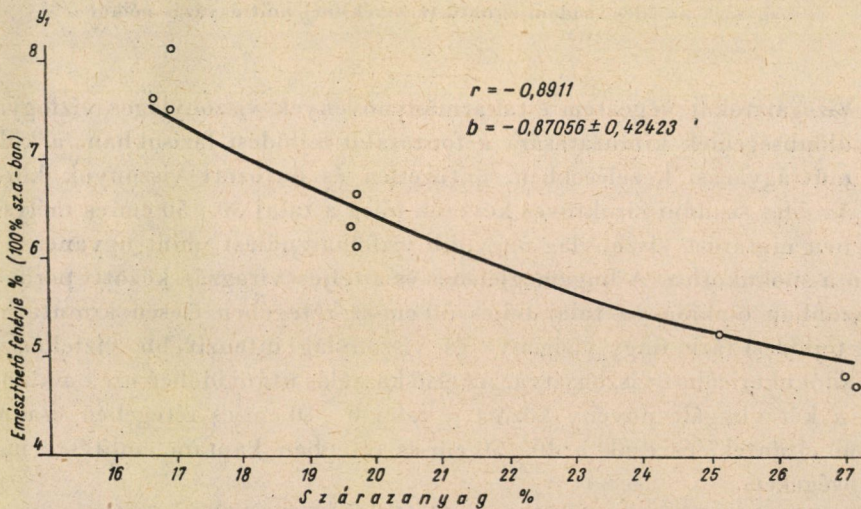




6. ábra: A silókukorica szárazanyagában levő keményítőérték és emészthető fehérje közötti összefüggés

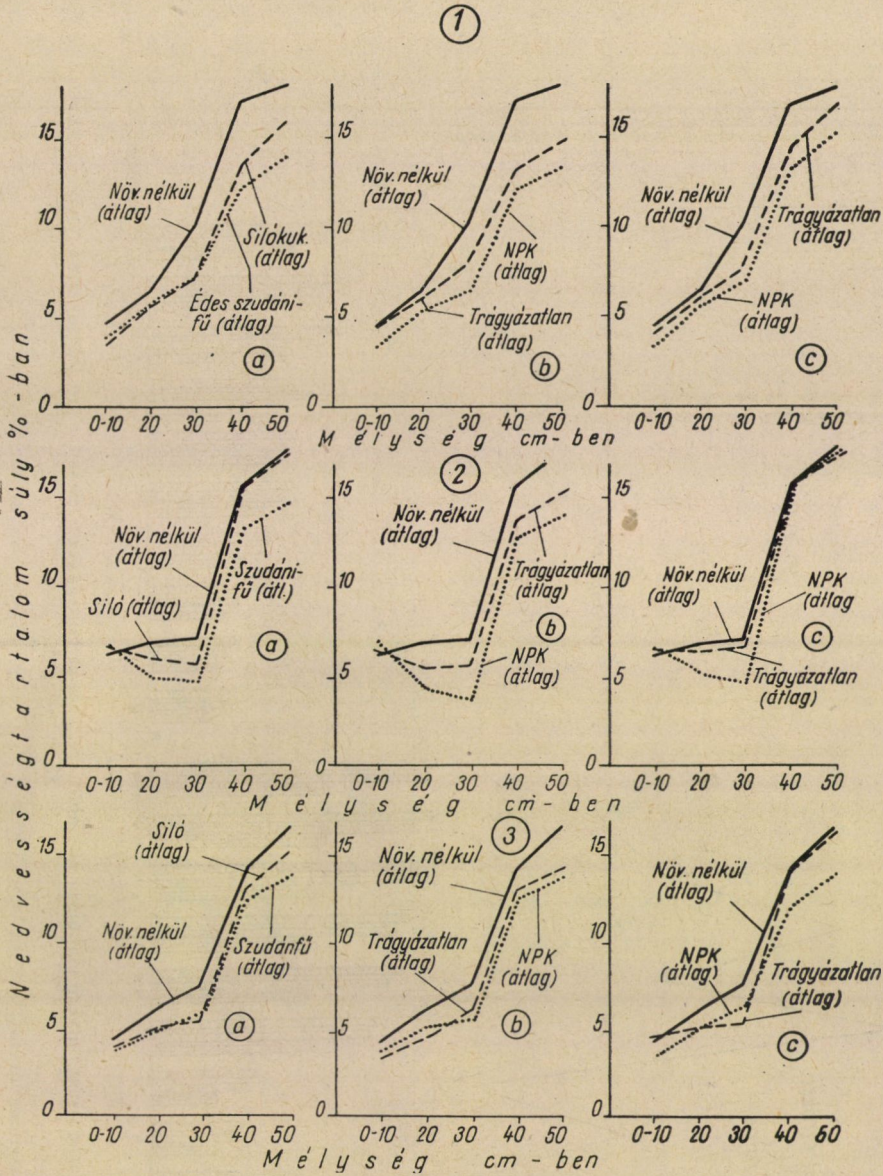
zatlan kezelésekre. Ugyanakkor a növény nélküli talaj %-os nedvességtartalma minden esetben a legmagasabb. Az elmondottakat a 8. ábra szemlélteti.

Befejezésül az öntözés és műtrágyázás többlet-ráfordításainak gazdaságossági vonatkozásait kívánom bemutatni. Számításaimat átlagos üzemi színvonalú üzem gépkezelési, szállítási, fel-lerakási és kiszórási költségei, valamint az Agrotársulat 1967. évi árjegyzékében szereplő árak alapján végeztem és ter-



7. ábra: Az édes szudáni cirokfű (napraforgós-borsós keveréke) első kaszálása emészthető fehérjetartalmának változása a szárazanyagtartalomtól függően (3 kísérleti év adatai alapján)



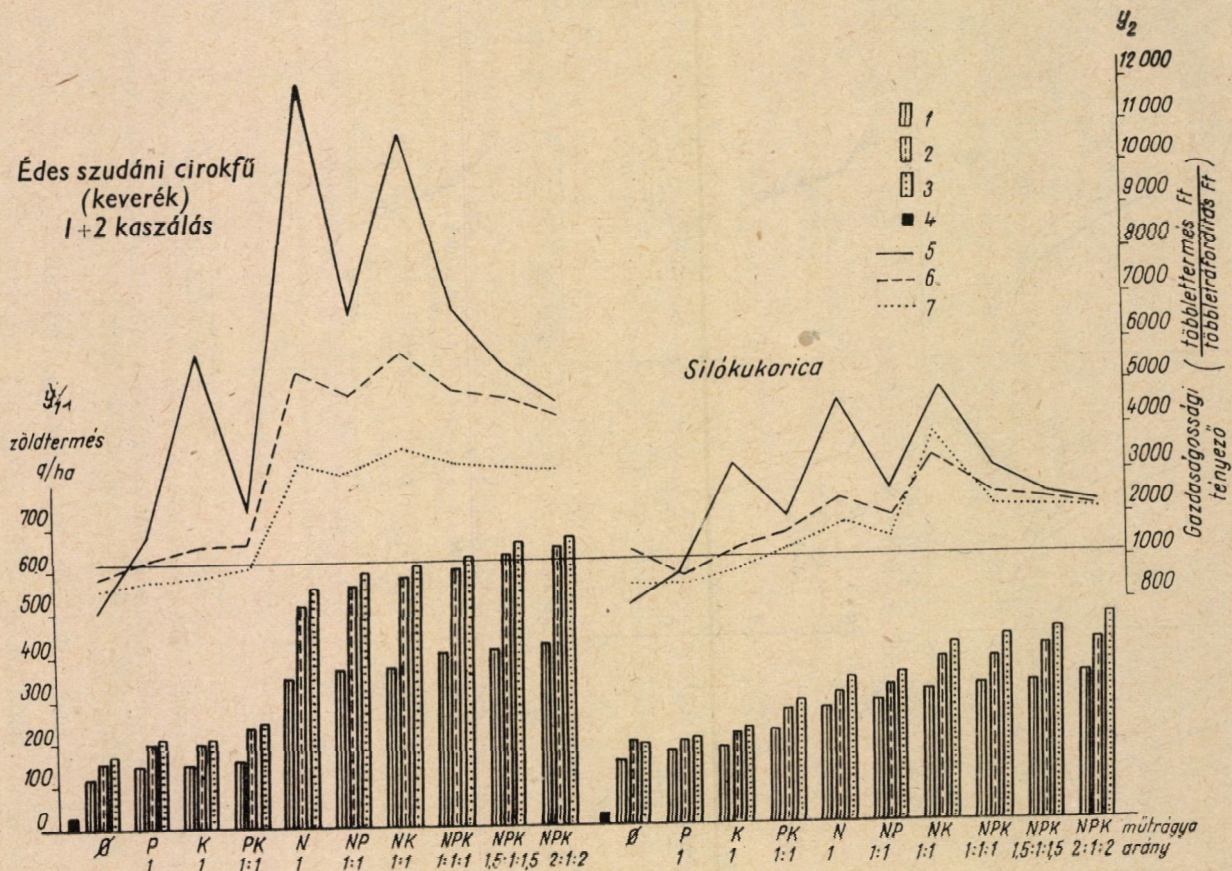


8. ábra: A talaj %-os nedvességtartalmának különbségei a vizsgált takarmánynövényeknél műtrágyázás nélkül és műtrágyázás esetén

**Jelmagyarázat:**

- 1 Az édes szudáni cirokfű bugamegjelenése előtti időpontban, 1966. VII. 21-én
  - a A vizsgált növényeknél
  - b Édes szudáni cirokfű műtrágyázása esetében
  - c Silókukorica műtrágyázása esetében
- 2 Az édes szudáni cirokfű teljes virágzásakor, 1966. VIII. 6-án
  - a, b, c azonos az első jelöléssel
- 3 Az édes szudáni cirokfű kaszálása után, 1966. VIII. 13-án
  - a, b, c azonos az első jelöléssel





9. ábra: A gazdaságossági tényező alakulása különböző öntözés és műtrágyázás esetén a vizsgált takarmánynövényeknél (3 év átlaga)

**Jelmagyarázat:**

- 1 Öntözetlen
- 2 30 mm-es öntözővízmennyiség
- 3 60 mm-es öntözővízmennyiség

- 5 Öntözetlen
- 6 30 mm-es öntözővízmennyiség
- 7 60 mm-es öntözővízmennyiség



mészeten az öntözés költségeinél kalkuláltam az öntözővízvesztéséget is (25%). A különböző öntözési és műtrágyázási variánsokban a többletráfordítások megtérülését a 9. ábrán mutatom be a gazdaságossági tényező (többlettermés Ft osztva többletráfordítás Ft) és a zöldterméshozamok ábrázolásával, mivel a gazdaságossági tényezőt minden esetben a hozamok összefüggésében kell szemlélni. Az ábra értékelésénél ugyanarra a következtetésekre jutok, mint a kísérleti eredmények ismertetésénél:

1. Az édes szudáni cirokfű napraforgós-borsós keverékével nagyobb mennyiségű és jobb minőségű tömegtakarmányt biztosíthatunk, mint silókukoricával, ugyanakkor a ráfordítások megtérülése is sokkal kedvezőbben alakul.

2. Az egyszeri öntözéssel kiadott vízmennyiséget az édes szudáni cirokfűves keveréknél szükségtelen 30 mm fölé emelni, mert az csak a költségeket emeli, a terméseket azonban megbízhatóan egyetlen esetben sem növeli.

3. Az öntözés jövedelmezőségének alapvető kritériuma a nitrogén műtrágyázás biztosítása, főleg káliummal és foszforral való együttes alkalmazása. A 30 mm-es öntözővízmennyiséggel a vegetációs időben kiadott 180 mm vízmennyiség mellett a 70—70—70 kg/ha nitrogén, foszfor és kálium hatóanyag, további nitrogén és kálium emelése (50 és 100%-kal) az édes szudáni cirokfűves keveréknél a gazdaságossági tényezőt alig csökkenti (5,063; 4,815; 4,474), ugyanakkor a terméseket megbízhatóan emeli. Tehát a nitrogén és kálium hatóanyagok emelésének az említett intervallumokban nem a gazdaságossági tényező lecsökkenése, hanem a rendelkezésre álló műtrágya mennyisége szab határt.

Az eredmények alapján nyilvánvaló, hogy a víz és a táplálóanyag egymásra, valamint a növényzetre gyakorolt kölcsönhatásainak ismerete, továbbá a korszerű agrotechnika alkalmazása adhat csak segítséget e táj takarmánybázisának biztosításához.

### Összefoglalás

A Duna—Tisza közti meszes homoktalajokon az édes szudáni cirokfű napraforgós-borsós keverékével sokkal nagyobb mennyiségű és jobb minőségű tömegtakarmányt biztosíthatunk, mint silókukoricával.

A klasszikus hiánykísérletek beigazolták, hogy a nitrogén a limitáló tényező, amely önmagában adva is képes a talaj foszfor- és kálíkészletének mobilizálására. Mégis a foszforral és a kálival történő együttes alkalmazása indokolt, mivel ez esetben egyrészt a tiszta hatások összegeződnek a természetben, másrészt pedig ezáltal biztosított, hogy a talaj természetes tápanyagtartalma nem csökken.

Öntözés nélkül a nitrogén, foszfor és káli műtrágyahatóanyagok 70—70—



70 kg/ha fölé emelése indokolatlan, ugyanakkor öntözéssel még a 140—70—140 kg/ha NPK műtrágya-hatóanyagokkal is felfelé ívelő terméseket érhetünk el.

Az egyszerre kiadható öntözővíz legkedvezőbb mennyisége: 30 mm, és e vízmennyiséggel annyszor szükséges megismételni az öntözést, hogy a vegetáció folyamán legalább 350 mm hasznos víz álljon a növények rendelkezésére a lehulló csapadékkal együtt.

A kísérletek beigazolták, hogy a növények vízfelvétele és tápanyagfelvétele között nincs egyenes összefüggés. Beigazolódtott, hogy homoktalajokon a növények vízhasznosítása és a rendelkezésükre álló vízmennyiség között igen szoros az összefüggés. A növények rendelkezésére álló vízmennyiség növelésével a vizsgált intervallumban lineárisan nőtt az evapotranspirációs együttható értéke; továbbá kedvező NPK műtrágyázással a vízhasznosítás a legkedvezőbb.

Az öntözés csak a silókukoricánál csökkentette az egységnyi szárazanyagban levő emészthető fehérje %-os értékét.

#### IRODALOMJEGYZÉK

- BAJAI J. (1956): Édes szudáni fű kaszálási kísérletek. MTA Mg. Kut. Int. Évi jelentés. MTA Könyvtár, Budapest.
- BAJAI J. (1957): A takarmánycirok és a hazai takarmánynövények termesztése. Magyar Mezőgazdaság, Budapest. 12, (5) 12—13.
- BAJAI J. (1960): A takarmánycirok, különösen a szudáni cirokfű jelentősége a nyári zöldtakarmányozásban. Agrártud. Oszt. Közleménye. 17, 77—103.
- BÁRDOSY A. (1961): Adatok az édes szudáni cirokfű és pillangós növények társított termesztéséhez. Mosonmagyaróvári Mg. Akadémia Közleményei. 85—94.
- ELSZUKOV M. P., A. I. TJUTJUNIKOV (1952): Otavnost' Szudanszkoj travü, mogare, i csumizü kormovaja baza. Moszkva, II, 27—34.
- HANK O. (1954): Az öntözés és trágyázás komplex hatása. Az öntözés időszerű kérdései. Öntözési füzetek. Mg. Kiadó. 2, 14—28.
- JAKUSKIN I. V. (1951): Növénytermelés. Mezőg. Kiadó, Budapest, 2. köt. 364.
- KÁLLAY K. (1961): Az öntözés gazdaságosságának vizsgálata. Állami Gazdaságok Üzemszervezési Kut. Intézet Közleménye. 23. sz. 5—34.
- KOVÁCS G. (1961): Talajerőgazdálkodás öntözött viszonyok között. Mezőgazdaságunk a belterjesség útján. VII. Öntözés. Mg. Kiadó, 48—58.
- KRUZSILIN A. Sz. (1958): Az öntözéses termelés biológiai vonatkozásai. Magyar kiadást szerkesztette HANK O., Mg. Kiadó, Bpest.
- KÜKEDI E. (1959): A szudáni cirokfű termesztése során alkalmazott korszerű agrotechnika fejlesztésének lehetőségei és hatása az üzemre. Doktori értekezés. Gödöllő.
- TISDALE L. és W. L. NELSON (1966): A talaj termékenysége és a trágyázás. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.

(Érkezett: 1968. szeptember 12-én)



## РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ ПО КОРМОПРОИЗВОДСТВУ ПРИ ОРОШЕНИИ НА ПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ

Й. ЛЁРИНЦ

Министерство с/х и пищевой промышленности, Будапешт

### РЕЗЮМЕ

На известково-песчаной почве междуречья Дуная и Тиссы при посеве сладкой суданской травы в смеси с подсолнечником и горохом получали большее количество корма и лучшего качества, чем при посеве кукурузы на силос.

Классические опыты по дозам удобрений доказывают, что определяющим фактором является азот, который способен мобилизовать фосфор и калий почвы. Несмотря на это, совместное применение его с фосфором и калием оправдывается, так как влияние отдельных элементов в этом случае складывается в урожае, а с другой стороны, это обеспечивает поддержание уровня естественного богатства питательных веществ в почве.

Без орошения повышение доз азота, фосфора и калия выше 70—70—70 кг/га действующего начала не оправдывается, а при орошении даже при дозах 140—70—140 кг/га действующего начала минеральных удобрений NPK, урожаи все повышаются.

Самая подходящая одноразовая норма оросительной воды 30 мм, и это количество воды столько раз нужно давать, чтобы во время вегетации растения могли использовать вместе с осадками, по крайней мере, 350 мм полезной воды.

Опыты подтвердили, что между использованием воды и использованием питательных веществ растениями нет прямой зависимости. Подтвердилось, что на песчаной почве, между использованием воды растениями и количеством имеющейся воды в почве имеется очень тесная связь.

С повышением количества воды, представленной для растений, в исследованном интервале, коэффициент эвапотранспирации линейно повышается. При внесении соответствующих норм минеральных удобрений NPK эффект использования воды является самым благоприятным.

Только у кукурузы на силос при орошении снизился % переваримого белка в единице сухого вещества.

## ERGEBNISSE DES FUTTERBAUES MIT BEWÄSSERUNG AUF SANDBÖDEN

J. LÖRINCZ

Ministerium für Landwirtschaft und Ernährungswesen, Budapest

### ZUSAMMENFASSUNG

Auf den kalkhaltigen Sandböden des Zwischenstromlandes von Donau und Theiss konnte mit einem Sonnenblumen — Erbsengemenge des Sudangrases ein Futterertrag von besserer Qualität und grösserer Menge erzielt werden, als mit Silomais.

Die klassischen Mangelversuche bewiesen, dass der Stickstoff als limitierender Faktor betrachtet werden muss, und nur Stickstoff gegeben konnte der Boden seinen Phosphor- und Kaliumvorrat mobilisieren. Trotzdem ist die gemeinsame Verabreichung der NPK-Düngemittel begründet, da einerseits die reinen Wirkungen in dem Ertrag summiert erscheinen, andererseits wird dadurch gesichert, dass der natürliche Nährstoffgehalt der Böden nicht abnimmt.

Die Erhebung der NPK-Düngergaben über 70—70—70 kg/ha ist ohne Bewässerung unbegründet, mit Bewässerung können aber auch mit 140—70—140 kg/ha NPK-Düngergaben ansteigende Erträge erzielt werden.

Die optimale Menge des auf einmal angewendeten Bewässerungswassers ist 30 mm. Die Bewässerung muss mit dieser Menge so oft wiederholt werden, dass während der Vegetationsperiode mit dem Niederschlag zusammen 350 mm aufnehmbares Wasser den Pflanzen zur Verfügung stehen soll.

Die Versuche zeigten, dass zwischen der Wasser- und Nährstoffaufnahme der Pflanze kein linearer Zusammenhang besteht. Es wurde aber bewiesen, dass auf Sandböden ein recht enger Zusammenhang zwischen der Wassernutzung der Pflanzen und der zur Verfügung stehenden Wassermenge besteht. Durch Steigerung der letzteren stieg der Evapotranspirationskoeffizient im untersuchten Intervall linear an: ferner war die Wassernutzung bei optimaler NPK-Düngung die günstigste.

Nur bei Silomais wurde der Prozentwert des verdaulichen Proteins in der Trockensubstanz durch die Bewässerung verringert.