
A trágyázás hatása a 0,01 M kalcium-kloridban oldható nitrogén-formák mennyiségének változására

Nagy Péter Tamás

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,
Mezőgazdaságtudományi Kar,
Mezőgazdasági Kémiai Tanszék, Debrecen

ÖSSZEFOGLALÁS

A nyírlugosi tartamkísérlet lehetőséget nyújt az eltérő trágyázási kombinációknak a talajban lévő különböző tápanyagformák mennyiségi viszonyaira gyakorolt hatásainak tanulmányozására. A savanyú kémhatású, kovárányos barna erdőtalajon 1962-ben beállított kisparcellás műtrágyázási és meszezési kísérlet 39. évében vett mintákat analizáltuk. A N-készletek meghatározását SCF-módszerrel végeztük el. A módszerrel a szervesen oldható, a könnyen oldható és UV-oxidálható szerves N-tartalom is meghatározható.

A kapott adatok statisztikai értékelése alapján megállapítható:

A nitrogén kezelések és ezek kombinációnak hatása az ásványi-N tartalomra, legerőteljesebben a növekvő N-dózisok esetén érvényesült. A kontrollhoz képest a meszezés, valamint a kalcium és magnézium együttes pótlása is növelte a mineralizált forma mennyiségét. A legnagyobb N adag hatására extrém mértékű szervesen-N felhalmozódás figyelhető meg a feltalajban.

A könnyen mobilizálható szerves-N frakció mennyisége a feltalajban nagyobb, mint az alsóbb rétegekben. A szerves frakció mennyisége a vizsgált rétegekben összevethető az ásványi-N frakcióéval.

A 0,01 M-os kalcium-kloridban oldható összes-N mennyisége elsősorban a nitrogén adagok hatását tükrözi, mélységi eloszlása kevésbé differenciált.

A vizsgált N-formák egymáshoz viszonyított aránya változik a kezelések függvényében. Figyelemre méltó, hogy a szerves frakció részaránya a feltalajban – kivéve a maximális N-dózist – 40-55% között ingadozik.

Az eredmények igazolják, hogy a könnyen mobilizálható szerves-N mennyisége még ezen a savanyú kémhatású, homoktalajon sem elhanyagolható és vizsgálata indokolható.

SUMMARY

The long-term experiments have an opportunity to investigate the effects of fertilization and plant nutrition. The paper reports the results achieved in the 39th years of a long-term-small-plot fertilisation and liming experiment set up on acidic sandy brown forest soil in the Nyírség region. From the 32 treatment, four replications, altogether 128 plot experiments with 10 treatments are summarized. We took samples after harvest of triticale, in August.

We used a reliable method (segmented continuous flow analysis) to determine different (easily mobilized - 0.01 M CaCl₂ soluble) N-forms of soil. The 0.01 M CaCl₂ soluble inorganic and total N content and the UV digestible organic-N form of soil were determined by this method.

The results are summarized below:

- The mineralized-N (N_{min}) content of soil increased with dose of nitrogen treatment. Liming treatments increase the amount of N_{min}.

- The maximum content of easily mobilize organic-N-fraction was found in the upper (0-20 cm) layer. This fact due to the large amount of crop and roots.
- Changing of content of 0.01 M CaCl₂ soluble total-N-forms due to N doses.
- The ratios of these N forms are variable. It is very important that the content of organic N fraction is not negligible and this fraction plays a main role in the plant nutrition.

BEVEZETÉS

Hazánk mezőgazdasági hasznosításba vont területeinek mintegy 20%-át homoktalajok adják (Kádár et al., 1999). Rajtuk a fenntartható gazdálkodás feltételeinek megteremtése, termékenységük megóvása és növelése éppen ezért hazánkban kiemelt jelentőségű.

E talajok kolloidokban, humuszban és tápanyagokban keletkezésükből eredően szegények, átalakító, szűrő, pufferoló és megkötő képességük csekély.

Továbbá rendkívül érzékenyek mindenféle környezeti behatással vagy szakszerűtlen emberi beavatkozással szemben (Németh, 1996).

Magyarország egyik legrégebbi műtrágyázási tartamkísérlete a Nyírségben, Nyírlugos nagyközség határában található. A kísérletet 1962 őszén Láng István állította be savanyú homokos texturájú kovárányos barna erdőtalajon.

Célom az volt, hogy egy savanyú kémhatású homoktalajon beállított műtrágyázási tartamkísérlet segítségével a talaj könnyen oldható és a növények számára felvehető N-formáinak mennyiségi változásait nyomon kövessem.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A talaj mechanikai összetételében a finomhomok-frakció (0,25-0,05 mm) az uralkodó 70-85%-kal, a por és iszap mennyisége 5-15, míg az agyagfrakció 5-10%-ot ér el a talajszelvényben (Kádár et al., 1999).

A területen kovárány csíkokkal tagolt B és C szint található, amelyekben a kolloidális rész a 12-17%-ot is elérheti. A kovárányos rétegben a Ca-ion a kicserélhető kationok 60-80, míg a Mg-ion 20-30%-át képezheti Stefanovits (1966) szerint.

A K- és Na-ionok részaránya mindössze néhány százalék.

A talajok adszorpciós kapacitása (T-érték) jellemzően alacsony, 4-10 mg/100 g. Bázistoltsága Várallyay (1994) szerint 30-50% a műtrágyázott szántott rétegben. A talaj eredeti pH-ja

($pH_{KCl}=5,0$) a kontroll területen 4,0-ra meszesetlen N-trágyázott területeken 3,5-3,6-ra csökkent, míg meszesített parcellákon, köszönhetően a kezeléseknél 5,2-5,8-ra emelkedett (Kádár et al., 1999).

A kísérlet 1991 óta triticale monokultúrává alakult. Az alkalmazott műtrágyák adagjai a 18. év után egységessé váltak. A műtrágya adagokat az 1. táblázat tartalmazza. Az egyes tápanyagokat 28%-os pétisó, 18%-os szuperfoszfát, 60%-os kálisó, 95%-os mézskő és 18%-os dolomitpor formájában adták a talajhoz.

1. táblázat

Műtrágyázási és meszeszési szintek a kísérletben 1980 óta

Szintek(1)	Kezelések (kg/ha/év)(2)				
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaCO ₃	MgCO ₃
Kontroll	-	-	-	-	-
1	50	60	60	250	140
2	100	120	120	500	280
3	150	180	180	1000	-

Table 1: Fertilisation and liming treatments in the experiment since 1980

Levels(1), Treatments(2)

A kísérletben a kezelések száma 32, az ismétléseké 4, így az összes parcellaszám 128.

Az egyes parcellák mérete: 5x10 m= 50 m². A kezelések véletlen blokk elrendezésben lettek beállítva.

A P-, K-, Ca- és Mg-műtrágyát összel, vetés előtt, míg a N-t megosztva, fele-fele arányban összel a többivel együtt, illetve tavasszal, fejtrágyaként juttatták ki.

1997 őszén előtrágyázást alkalmaztak a P-, K-, Ca- és Mg-trágyák négyévi mennyiségeit egyszerre adták ki (Kádár et al., 1999). A talajmintáinkat 2001. augusztus elején a triticale betakarítása után vettük.

A parcellák területén öt pontmintát vettünk, egyet középről másik négyet a szélekről úgy, hogy a parcellák szélétől 1-1 m-t körben elhagytunk. Minden mintát három rétegből (0-20, 20-40, 40-60 cm) vettünk és a pontminták átlagaiból képeztük a parcellánkénti egy-egy három rétegű átlagmintát.

A mintákban meghatároztuk a 0,01 M-os CaCl₂-ban oldható NH₄⁺-N, NO₃⁻-N, és összes-N mennyiségét (fotometriás detektálással ellátott ún. segmented continuous flow rendszer segítségével), valamint ezek különbségéből számítottuk a szerves-N mennyiségét.

EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

Vizsgálataink tárgyát a kezelés kombinációk hatása képezte a talaj könnyen oldható, mobilizálható N-formáira. Ezért a kísérletben szereplő összes kezelésből kiválasztottuk az N-kezeléseket, illetve ezek egyes kombinációit. A kiválasztott kezelések adatai a 2. táblázatban láthatóak.

A kapott eredmények alapján megállapítható, hogy a kontroll kezelésekhöz képest a nitrogén kezeléseknél és ezek kezelés kombinációiban a talaj

mineralizált N-tartalma (NO₃⁻-N- és NH₄⁺-N-tartalom összege) növekvő tendenciát mutat. A legerőteljesebb növekedési tendenciát a növekvő N-dózisok alkalmazása esetén kaptunk (1. ábra).

2. táblázat

A kísérletből kiválasztott kezelések és kombinációik

Kezelések száma(1)	Kezelés kombináció(2)	Kezelések száma(1)	Kezelés kombináció(2)
17-18	Kontroll átlag	25	N ₂ K ₂
23	N ₁	6	N ₂ P ₂ K ₂
18	N ₂	22	N ₂ P ₂ K ₂ Ca ₂
1	N ₃	16	N ₂ P ₂ K ₂ Mg ₂
9	N ₂ P ₂	32	N ₂ P ₂ K ₂ Ca ₂ Mg ₂

Table 2: Chosen treatments and their variations
Number of treatments(1), Variations of treatments(2)

A kezeléshatások eredményeképpen megállapítható, hogy a meszesés és a kalcium és magnézium együttes adagolása, illetőleg a legnagyobb dózisú nitrogénkezelés növelte a talaj mineralizált N-tartalmát a legnagyobb mértékben. A hatás magyarázható egyrészt a talaj pH kedvező irányú, a nitrifikációt elősegítő megváltozásával másrészt az extrém nagy N-dózissal. A meszesetlen és csak kisebb mennyiségű nitrogénnel trágyázott talajokon a kedvezőtlen pH ($pH_{KCl}=3,4-3,6$) miatt a nitrifikáció erősen gátolt (Kádár et al., 1999; Kádár és Pusztai, 1997), így a mineralizált N-formák mennyisége kisebb.

Továbbá megállapítható, hogy a vizsgált kezeléseknél nincs hatása a mineralizált N-formák mélységi eloszlására mivel a talaj nitrát-N készlete inkább mélységi felhalmozódást mutat, míg az ammónium-N-tartalom – kisebb mozgékonyágnak köszönhetően – a mélységgel csökken. A két hatás eredményeképpen a feltalaj szerves-N készlete nem különbözik jelentősen az alsóbb rétegektől.

A vizsgált talajok könnyen mobilizálható szerves-N mennyisége a feltalajban igen jelentős (5-7 mg/kg), ami a mélységgel csökkenő tendenciát mutat (2. ábra). Ennek magyarázatául a mélységgel csökkenő szervesanyag-tartalom szolgálhat, illetőleg a feltalaj szerves frakciókban való feldúsulása, amit a kezelések termésre gyakorolt hatása és az ebből adódó gyökérmaradvány mennyiségi növekedése okoz. A kapott eredmény azt mutatja, hogy az alsóbb rétegekben is jelentős mennyiségű szerves-N készlet alakulhat ki, amely mobilizálható és a nitrifikációs folyamatok révén alapvető jelentőségű mind a növénytáplálás mind a környezeti hatások szempontjából. Ezen frakció mennyisége összemérhető az ásványi-N frakciók mennyiségével így vizsgálata a jövőben indokolható és javasolható.

A 0,01 M-os CaCl₂-ban oldható összes-N mennyisége (3. ábra) a mélységgel kevésbé differenciált, általában csökkenő tendenciát mutat. Ennek magyarázata az előbbi frakciók együttes kumulált hatása.

A CaCl₂-oldható összes-N mennyiségének változásai jól tükrözik a növekvő N-adagok hatását.

Ez a tendencia azonban kisebb mértékben érvényesül a kiegészítő kezelésekkel kapcsolatban.

Az említett N-formák mennyiségeinek egymáshoz viszonyított aránya eltéréseket mutat a mélység függvényében. Figyelemre méltó, hogy a szerves-N frakció mennyisége a feltalajban a maximális N-adagot kapott kezeléstől eltekintve (ahol a szerves-N frakciók részaránya nagyobb) igen jelentős (40-55%) (4. ábra). Abban az esetben, ha a

teljes, általunk vizsgált szelvényben (0-60 cm) vizsgáljuk a talaj N-formáinak arányait (5. ábra), akkor megállapítható, hogy az egyes frakciók megoszlása egyértelmű kezelés függést mutat. A szerves frakció részaránya bár nem olyan domináns, mint a feltalajban mégis mennyisége nem elhanyagolható és összemérhető a szerves-N formák részarányával.

1. ábra: A 0,01M CaCl₂-ban oldható mineralizált-N mennyisége

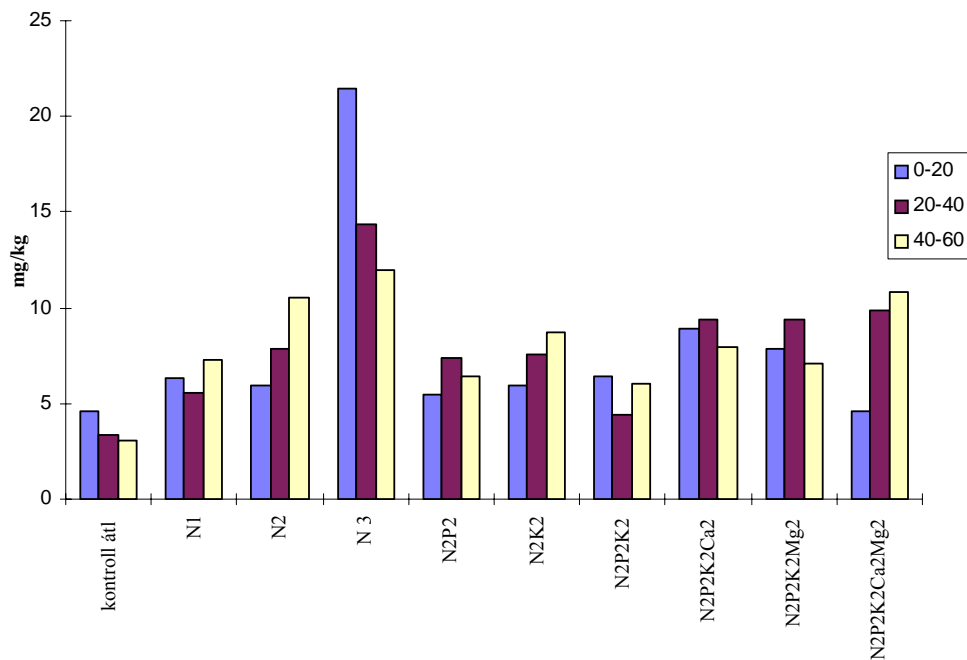


Figure 1: The effect of the treatments on the 0.01 M CaCl₂ soluble mineralized-N

2. ábra: A 0,01M CaCl₂-ban oldható szerves-N mennyisége

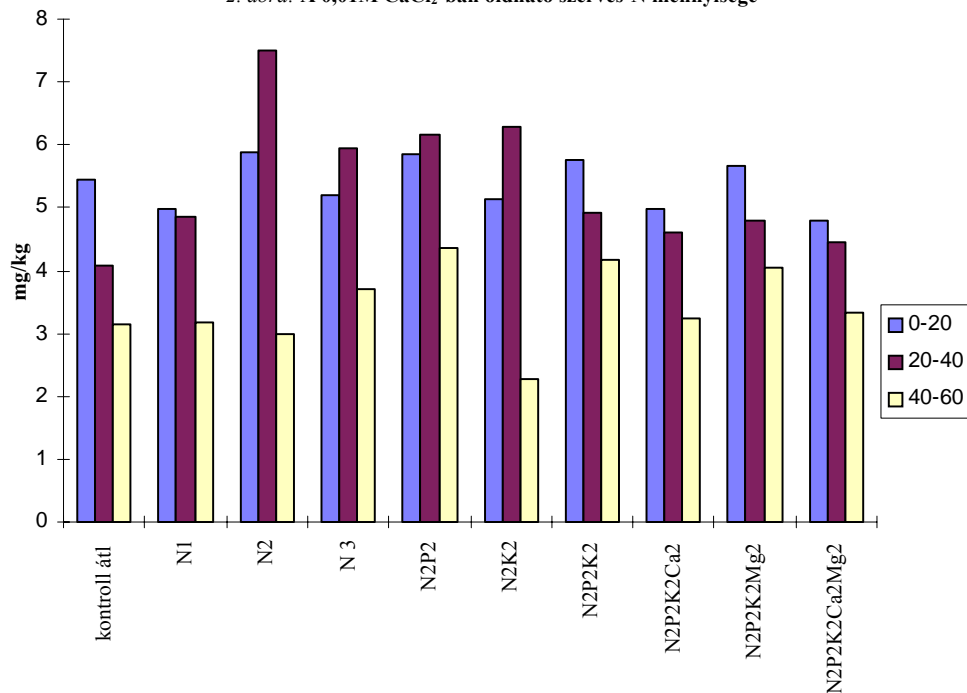


Figure 2: The effect of the treatments on the 0.01 M CaCl₂ soluble organic-N-fraction

3. ábra: A 0,01M CaCl₂-ban oldható összes-N mennyisége

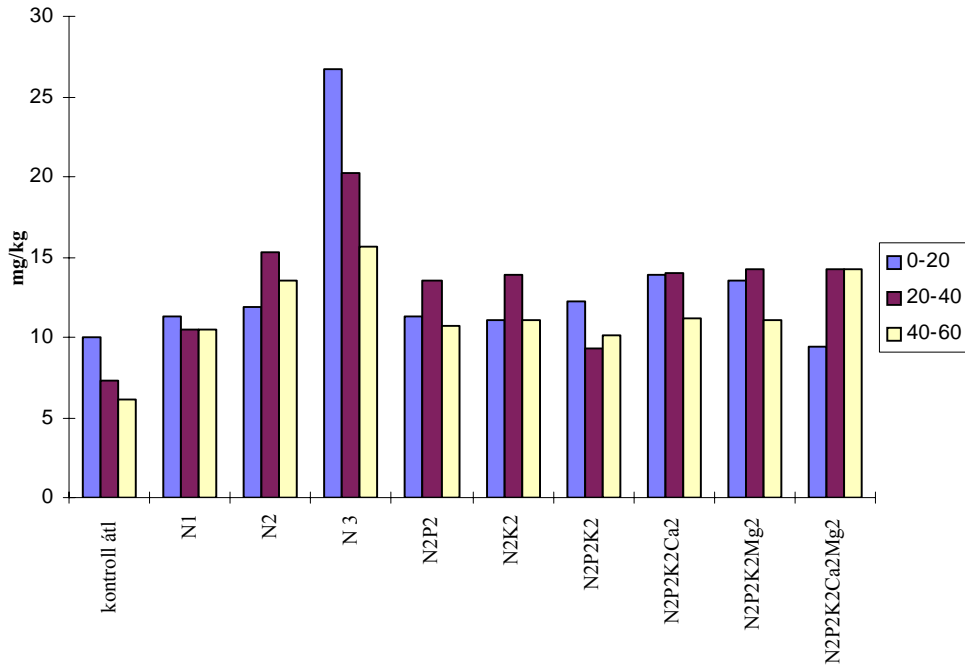


Figure 3: The effect of the treatments on the 0.01 M CaCl₂ soluble total-N-form

4. ábra: A 0,01M CaCl₂-ban oldható N-frakciók aránya (0-20cm)

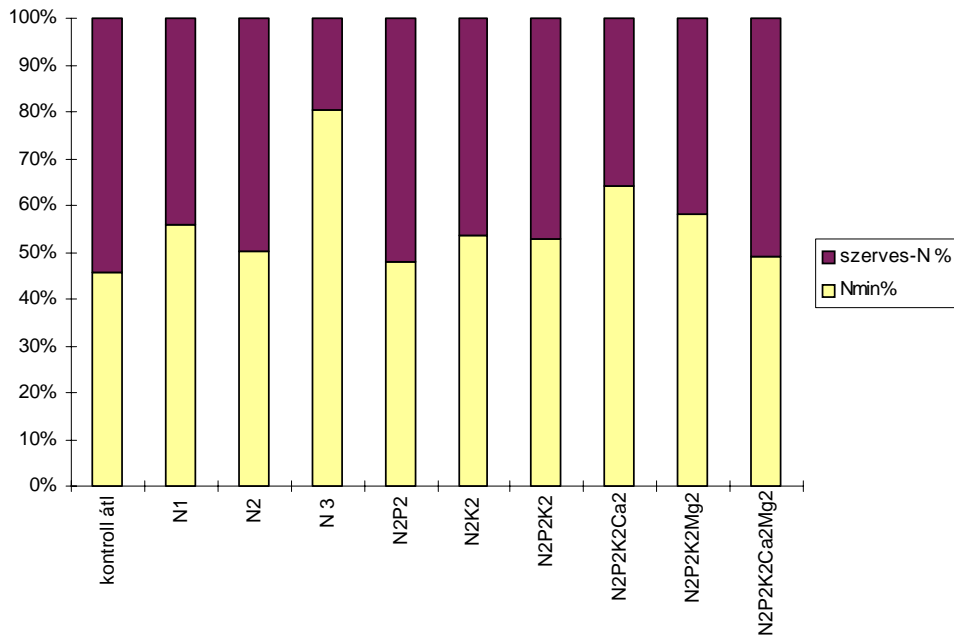


Figure 4: The ratio of the 0.01 M CaCl₂ soluble N-fractions (0-20 cm layer)

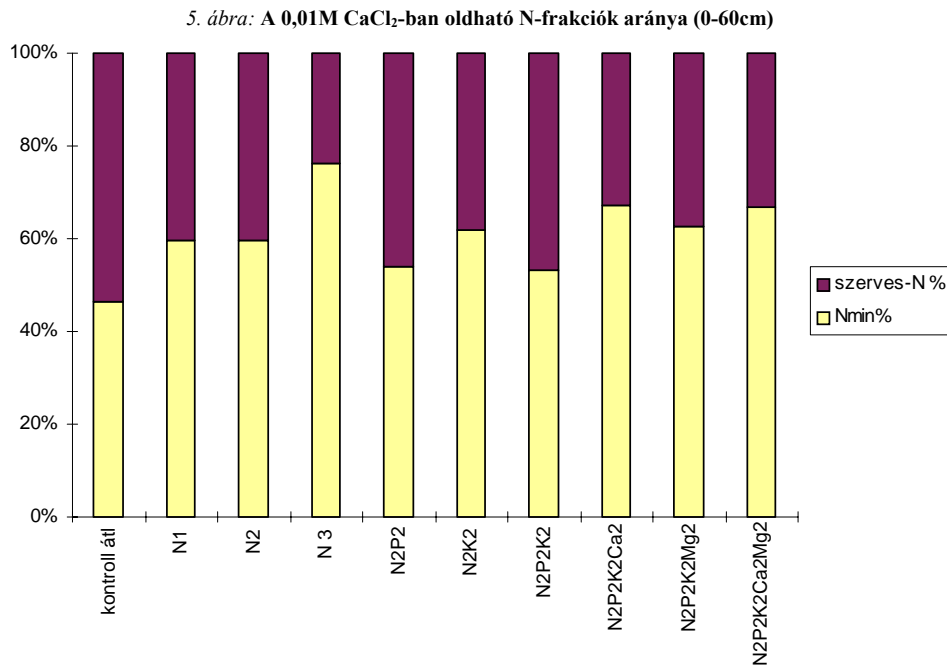


Figure 5: The ratio of the 0.01 M CaCl₂ soluble N-fractions (40-60 cm layer)

IRODALOM

Kádár I.-Németh T.-Szemes I. (1999): Triticale trágyareakciója a nyírlugosi tartamkísérletben. Növénytermelés, 48. 6. 647-661.

Kádár I.-Pusztai A. (1997): N-műtrágyák hatásának vizsgálata tenyészedény kísérletekben. III. Savanyú homoktalaj (Nyírlugos). Agrokémia és Talajtan, 46. 245-258.

Németh T. (1996): Talajaink szervesanyag-tartalma és nitrogénforgalma. MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

Stefanovits P. (1966): Hazánk homoktalajainak jellemzése. In: Kádár I.-Szemes I. (1984): A nyírlugosi tartamkísérlet 30 éve. MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

Várallyay Gy. (1994): A nyírlugosi tartamkísérlet talajszelvényeinek leírása és laborvizsgálati eredményei. In: Kádár I.-Szemes I. (1984): A nyírlugosi tartamkísérlet 30 éve. MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest