

A HIDROLIZÁLHATÓ N ÉS KÖNNYEN OLDHATÓ TÁPELEMÉK DINAMIKÁJA NÉHÁNY MAGYARORSZÁGI ERDEI ÖKOSZISZTÉMA TALAJÁBAN*

DR. PÁNTOS GYÖRGY
tudományos főmunkatárs

DR. PÁNTOSNÉ DR. DERIMOVA TATJANA
tudományos főmunkatárs

DR. VAHAYE GABRIEL
tudományos ösztöndíjas
Erdészeti és Faipari Egyetem, Sopron

A bioszféra védelmére tervezett eljárások bonyolultsága, állandóan növekvő költségkihatása nélkülözhetetlenné teszi a legmegbízhatóbb információkon alapuló helyzetelemzést. Ehhez szükséges felmérni a fontosabb ökoszisztémák ökológiai potenciálját. Tanulmányozni kell ezek célszerű — az emberiség boldogulását fokozódó mértékben szolgáló — befolyásolási lehetőségének alapját. Ennek ismeretében válhat az ember képessé arra, hogy józanul mérlegelje a tevékenységének a közeljövő világára gyakorolt hatását.

A közöltek alapján kezdtük el 1975-ben Magyarország három erdei ökoszisztémájában a természetes tápanyag-körforgalom és energiaáramlás tanulmányozását. E célból a termőhelyi adottságokon, állományszerkezeten kívül vizsgáltuk az avartakaró száraz- és tápanyagtartalmát, valamint átalakulását — humifikációját, továbbá mineralizációját — is.

(Munkánknál a talaj felszínére került elpusztult növényi és állati maradványok összességét, továbbá a helyben képződött anyagcseretermékeket, valamint az ide jutó ürüléket tekintettük avarnak.)

A lombos faállományok közül a természetszerű bükkös faállományok kísérleti objektuma Farkasgyepün van. A *gyérített* parcella termőhelytípus-változata a következő: bükkös klímájú, többletvízhatástól független, mély termőrétegű, vályogos szövetű, agyagbemosódásos barna erdőtalaj.

A *gyérítetlen* terület termőhelytípus-változata az előzőtől csak abban különbözik, hogy a termőréteg vastagsága közepes.

A másik tanulmányozott lombos faállomány a Sopron környéki szárhalmi erdőben levő molyhos-kocsánytalan tölgyes-cseres sarjeredetű erdő volt. A kísérleti objektum termőhelytípus-változata a következő: kocsánytalan-, ill. csertölgyes klímájú, többletvízhatástól független, sekély termőrétegű, vályogos szövetű rendzina talaj.

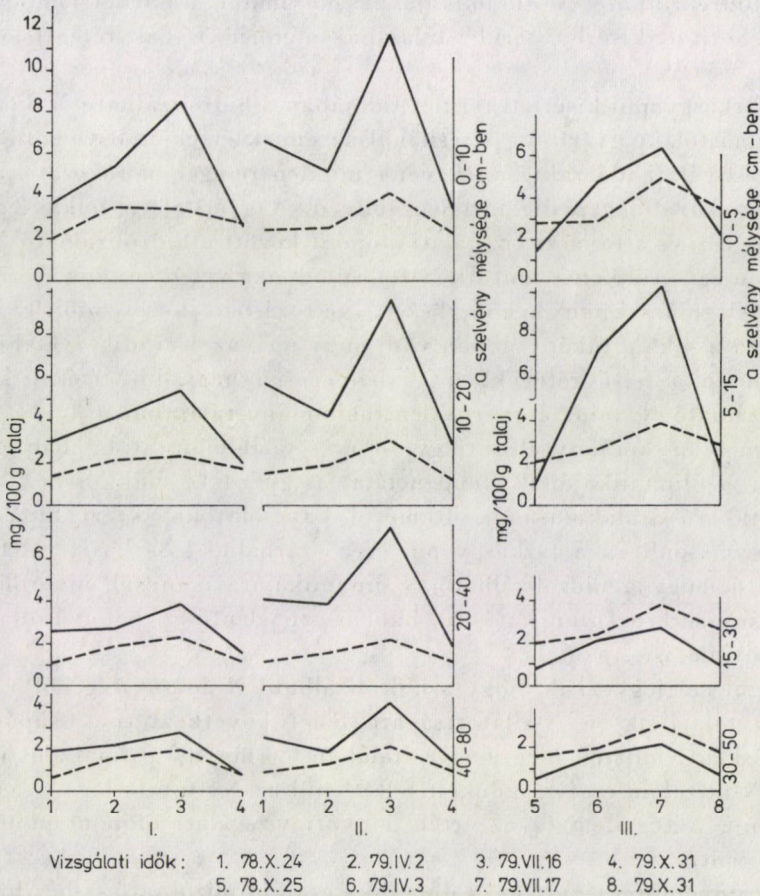
* Az 1982. február 24–25-i erdészeti és faipari tudományos ülésen elhangzott előadás.

A harmadik kísérleti területünket az asztalfőn (Sopron környék) levő ültetvényszerű (kultúr) vörösfenyőtelep lucosban jelöltük ki. Ennek termőhelytípus-változata a következő: bükkös klímájú, szivárgó víz hatása alatt álló, mély termőrétegű, vályogos szövetű, savanyú barna erdőtalaj.

Jelen előadásunkban a hidrolizálható N és a könnyen oldható tápelemek dinamikájával kapcsolatos vizsgálati eredményeinkről számolunk be.

Tekintettel arra, hogy az ökoszisztémák elhalt növényi és állati maradványainak, valamint az élő szervezetek anyagcseretermékeinek átalakulása biológiai folyamat, a mintavételekkel egyidejűleg megmértük a talaj 2, 5, 10, 20, 30 és 40 cm-es mélységében a hőmérsékletet, továbbá a kísérleti területek 2 m magasságában a légnedvességet, valamint a légnyomást.

A lombos faállományok alatti talajszelvények egyes rétegeinek, hidrolizálható és ammónium + nitrát N-tartalmának vizsgálati adatait az 1. ábrán



I. ábra. A lombos faállományok alatti talajok hidrolizálható, valamint ammónium + nitrát N-tartalmának dinamikája I. farkasgyepűi gyérített; II. farkasgyepűi gyérítetlen; III. szárhalmi faállomány — hidrolizálható N-ammónium + nitrát N

tüntettük fel. Az utóbbi kettőt azért közöljük együttesen, mert a különböző vizsgálati időpontokban mind a három kísérleti parcella talajszelvényének különböző mélységű rétegében a nitrát N értéke igen alacsonynak bizonyult. Ez az agyagbemosódásos barna erdőtalaj esetében azzal volna magyarázható, hogy a pH 6 alatt a nitrifikáló baktériumok élettevékenységének ökológiai feltételei igen kedvezőtlené válnak. A rendzina talajnál a kémhatás gyengén lúgos, ill. lúgos. Ez a nitrifikáló szervezetek életműködéséhez optimális. Mégis ebben a szelvényben volt a nitrát mennyisége a legalacsonyabb.

A különböző vizsgálati időszakokban a nitráttartalom változásában egyértelmű összefüggést megállapítani nem tudtunk. Ez és a nitrát mennyiségének alacsony volta véleményünk szerint azzal magyarázható, hogy ennek nagyobb részét a növények azonnal felveszik, másrészt ennek az anionnak a becserélődési energiája igen kicsi, és így a talajból könnyen kimosódik.

A hidrolizálható N dinamikájának maximuma a három lombos faállománnyal borított kísérleti terület talajának minden vizsgált rétegében a nyári időszakra esett.

A farkasgyepűi kísérleti terület talajában a hidrolizálható N dinamikája eltér egymástól. A gyérintett parcellánál az ennek értékeit összekötő egyenes a nyári vizsgálati időszakig a szelvény minden rétegében fokozatosan emelkedik. Ezt követőleg pedig hirtelen süllyed. A gyérintetlen bükkös esetében viszont az őszi és a tavaszi vizsgálati időpont között a hidrolizálható N-mennyiségében egy csökkenés mutatkozott. Ennek oka véleményünk szerint nemcsak a téli időszakban bekövetkezett változásban keresendő. E jelenség magyarázata sokkal inkább abban van, hogy még az őszi mintavétel idején is — különösen a felső rétegekben — lényegesen nagyobb értéket képviselt a hidrolizálható N, mint a gyérintetlen faállomány talajában.

A molyhos-kocsánytalan tölgyes-cseres faállomány talajában a hidrolizálható N dinamikájának tendenciája a gyérintett bükköshez hasonló. Az avartakaró átalakulásának ütemével kapcsolatban is ezt tapasztaltuk.

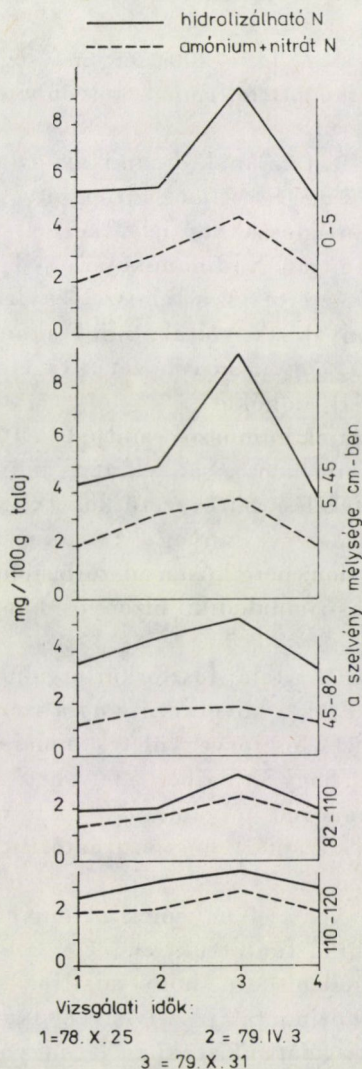
Összehasonlítva a farkasgyepűi és a szárhalmi kísérleti területet megállapítható, hogy a hidrolizálható N dinamikájára nemcsak az erdőtársulás és állományszerkezet van hatással, hanem ezt jelentősen befolyásolja a *genetikai* talajtípus is.

Végül megjegyezzük, hogy a hidrolizálható N mennyiségéből a kísérleti területek talajának jó N-ellátottságára lehet következtetni. Csupán összehasonlításként említjük meg, hogy általában 6,0 mg/100 g talaj alatti hidrolizálható N-tartalom esetén indokolt feltétlenül az N-utánpótlás. A szelvények 0—20 cm-es rétegeiben ez az érték a nyári vizsgálati időpont idején ennél nagyobb volt.

Az ammónium + nitrát N dinamikája a hidrolizálható N-hez hasonlóan változott. Az értékek a bükkös faállomány alatti agyagbemosódásos barna erdőtalajnál azonban alacsonyabbak a hidrolizálható N-tartalomnál. A gyéri-

tett és gyérintetlen faállomány parcelláinak talajában mért ammónium + nitrát N mennyisége közötti különbségek már nem olyan nagyok, mint a hidrolizálható N esetében volt.

A molyhos-kocsánytalan tölgyes-cseres faállomány rendzina talajában az ammónium + nitrát N tartalom legnagyobb a 0—5 cm-es rétegben volt. Ez az érték a 15—30 és a 30—50 cm-es rétegben minden vizsgálati időszakban nagyobb volt, mint a hidrolizálható N mennyisége. Ez utóbbi szerintünk



2. ábra. Az asztalfői faállomány alatti talaj hidrolizálható és ammónium + nitrát N-tartalmának dinamikája

a laza szerkezetű talajra jellemző kiváló vízvezetőképesség következtében végbemenő kimosódással magyarázható. A termőrétég alatti tömör talajképző kőzetnél viszont kialakul a könnyen oldható sók kismérvű felhalmozódása.

A vörösfenyőelegyes lucos faállomány alatti talajszelvény különböző mélységű rétegeinek hidrolizálható, ammónium + nitrát N-tartalmát a 2. ábrán tüntettük fel.

A talaj C-szintje miocén korú savanyú üledék. Erre legjellemzőbb a barna agyag, amely változó mennyiségben tartalmaz durva, alig görgetett folyami kavicsot, továbbá leukofillit- és gnejsztörmeléket, esetenként kvarc- vagy kvarcittömböket.

A talajképző kőzetben 110—200 cm mélységben 10—20 cm vastag rétegben szürke agyag rakódott le. Ennek köszönhető, hogy a talajban a szivárgó víz hatása érvényesül.

A hidrolizálható N-tartalmának dinamikája az agyagbemosódásos barna erdő és rendzina talajával megegyezőnek bizonyult. A maximumok a szelvény vizsgált rétegeiben a nyári időszakban jelentkeztek.

Az ammónium + nitrát N dinamikájára jellemző csúcsok ugyancsak erre az időpontra estek. Az értékek a talajszelvény rétegeiben minden mintavétel alkalmából alacsonyabbak voltak, mint a hidrolizálható N-tartalom. Ennek elsősorban oka az, hogy a növényzet a vegetációs idő alatt igen nagy mennyiségben vett fel NH_4^+ -ionokat.

A C : N arány a talajok humuszos szintjeiben 10—15 : 1 között változik. Ez az arány a talajok termékenységét tekintve kedvező. Az ásványi szintek C : N viszonyszámok értékelése félrevezető következtetésekre ad lehetőséget, mert ez elsősorban nem a szerves anyag C : N arányából származik.

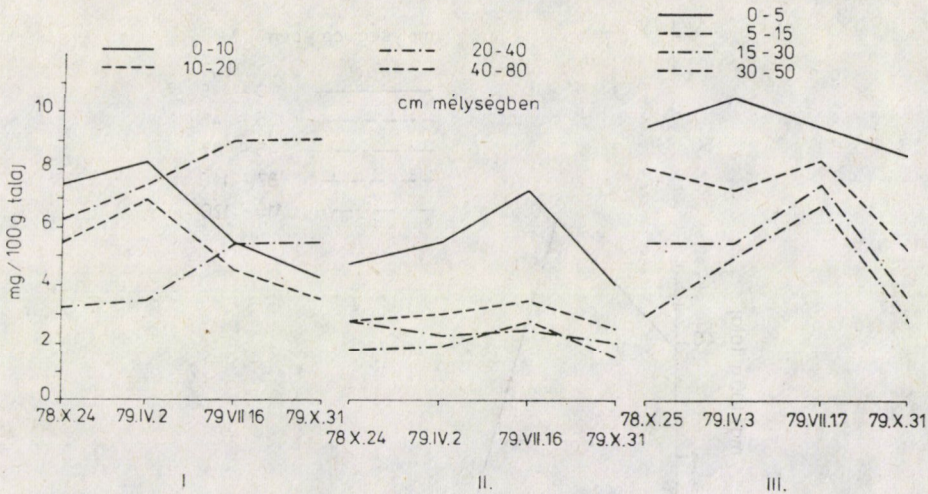
A talajban a PO_4^{3-} -ion energikusan adszorbeálódhat a kolloidok felületén, egy része biológiailag asszimilálódik, bizonyos hányada pedig kimosódhat a termőrétégből.

A mikroorganizmusok a talaj foszforkörforgalmának két alapvető folyamatában vesznek részt. Ezek a következők: a) a szerves foszforvegyületek asszimilációja; b) a szerves foszforvegyületek mineralizációja.

Az előzőből kitűnik, hogy a talajban a felvehető P mennyiségét jelentősen befolyásolják a mikrobiológiai folyamatok. Ezek intenzitásától függően a magasabb rendű növények számára hasznosítható P-tartalom a vegetációs idő alatt szezonálisan változik.

A lombos faállományok szelvényeinek a könnyen oldható P_2O_5 -tartalmának dinamikáját a 3. ábrán tüntettük fel.

Az adatokból megállapítható, hogy mind az agyagbemosódásos barna erdőtalajok, mind a rendzina talaj szelvényében a könnyen oldható P_2O_5 mennyisége az összes vizsgálati időszakban legnagyobb a 0—10 és a 10—20, ill. a 0—5 és az 5—15 cm-es talajrétegekben volt. *Ez azt igazolja, hogy a P-utánpótlás forrásaként legfőképpen az avartakaró mineralizációs termékei szolgálnak.*



3. ábra. A lombos faállományok alatti talajok P_2O_5 -tartalmának dinamikája I. gyérintett-; II. gyérintetlen bükkös; III. molyhos-kocsánytalan tölgyes-cseres

A könnyen oldható P dinamikájának maximuma a tavaszi, ill. a nyári időpontra esett.

A savanyú, nem podzolos barna erdőtalaj szelvényének a könnyen oldható P_2O_5 -tartalmának dinamikáját a 4. ábrán tüntettük fel.

Ebből kitűnik, hogy a könnyen oldható P_2O_5 -tartalom felülről lefelé haladva a szelvény aljáig végig csökkenő tendenciát mutatott.

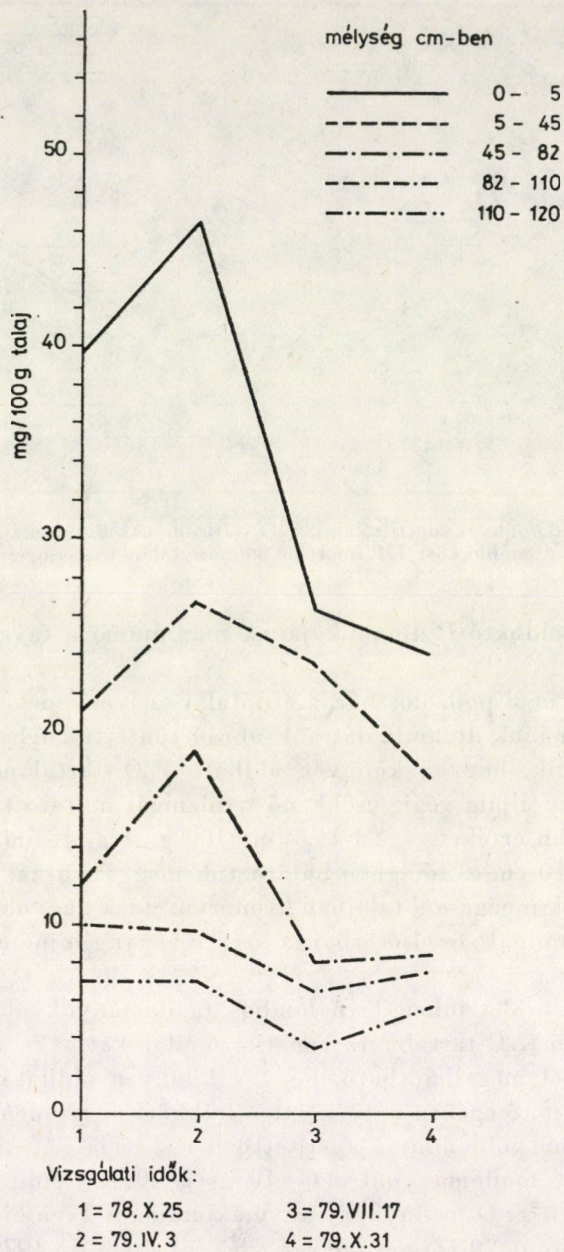
A legnagyobb értéket — 24-46,5 mg/100 g talaj — minden vizsgálati időszakban a 0—10 cm-es rétegben határoztuk meg. Ez azzal magyarázható, hogy a PO_4^{3-} -ionok mozgása a talajban kismérvű. Ezek nagyrészt a képződésük helyén maradnak, és elsősorban a szerves anyag mineralizációja révén hasítódnak le.

A kísérleti területeinken levő lombos faállományok alatti talajoknak a könnyen oldható K_2O -tartalmára vonatkozó adatokat az 5. ábrán közöljük.

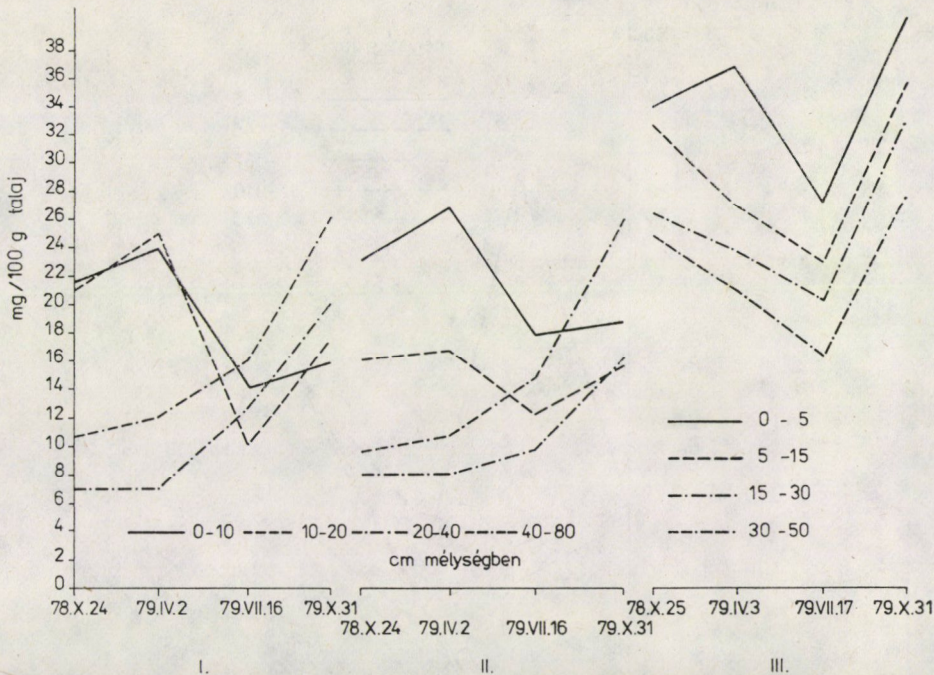
Az adatokból megállapítható, hogy a könnyen oldható K_2O -tartalom a talaj 0—10 cm-es rétegében a gyérintetlen bükkösben minden vizsgálati időszak alatt nagyobb volt, mint a gyérintettben.

Ennél a két faállománynál a 0—10 és a 10—20 cm-es talajrétegben a könnyen oldható K_2O -mennyiségének maximuma a tavaszi vizsgálati időszakban volt. Viszont 20 cm-nél mélyebben ez a csúcs az 1979. évi őszi időpontban jelentkezett.

Ezekből az eltérésekből arra lehet következtetni, hogy a természeteszerű erdőknél a talaj könnyen oldható K_2O -tartalmának dinamikája egy adott talajtípus esetében a humuszszint mélységével és ennek szerves anyag tartalmával van összefüggésben. Viszont az ez alatti rétegekben, ill. a talaj-



4. ábra. A vörösfenyőleges lucos alatti talaj könnyen oldható P_2O_5 -tartalmának dinamikája



5. ábra. A lombos faállományok alatti talajok K₂O-tartalmának dinamikája I. gyérített-; II. gyérítetlen bükkös; III. molyhos-kocsánytalan tölgyes-cseres

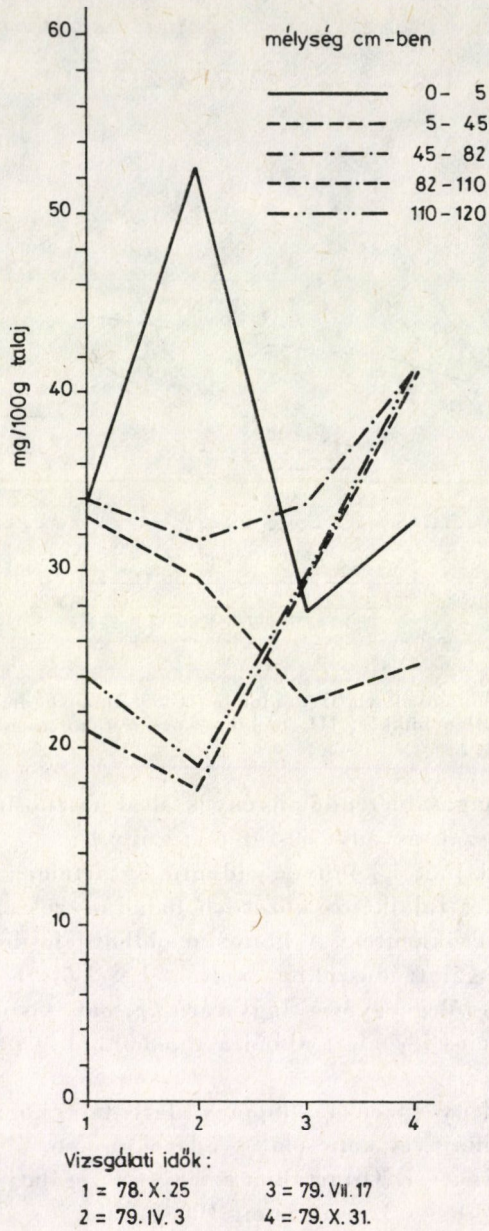
képző közetben a magasabb rendű növények által hasznosítható K₂O-mennyiségének változását ezek ásványi összetétele irányítja.

A rendzina talajnál a könnyen oldható K-tartalom legnagyobb a 0—5 cm-es rétegben volt. A talajképző közet felé haladva ezek az értékek a humusz %-kal fokozatosan csökkentek. A könnyen oldható K dinamikájának minimumjai a nyári vizsgálati időszakban voltak. Ez elsősorban azzal magyarázható, hogy a buja, főleg egyéves lágyszárú, K-ban viszonylag gazdag aljnövényzet a vegetációs idő alatt ebből a tápelemből igen nagy mennyiséget épít be a szöveteibe.

A vörösfenyőegyes lucos faállomány alatti talaj könnyen oldható K₂O-tartalmának dinamikájával kapcsolatos adatokat a 6. ábrán tüntettük fel.

A könnyen oldható K₂O-tartalom az egyes vizsgálati időpontokat összehasonlítva legnagyobb — 32,5-52,5 mg/100 g talaj — a 0-5 cm-es talajrétegben volt.

A gyökerekkel legjobban átszőtt és így a tápanyagfelvétel szempontjából leginkább érintett 0—5 és 5—45 cm-es talajrétegekben a magasabb rendű növények által hasznosítható K₂O-tartalom minimumjai a nyári időszakra estek. E mélység alatt a legalacsonyabb értékeket a tavaszi mintavétel idején határoztuk meg.



6. ábra. A vörösfenyőleges lucos alatti talaj könnyen oldható K_2O -tartalmának dinamikája

Véleményünk szerint a könnyen oldható K-tartalomnak ez a különböző vizsgálati időpontokban mutatkozó változása a legfelső talajrétegek kivételével a különböző hordalékanyagból felépült talajképző kőzettel magyarázható.

Végül megjegyezzük, hogy minden faállomány alatti talajban legégyértelműbben a hidrolizálható N dinamikája volt nyomon követhető. Indokolt az, hogy az ilyen irányú vizsgálatok kiszélesedjenek. Ennek keretében összefüggést kell keresni a vegetációs idő befejeztével, a talaj termő-, ill. művelt rétegében meghatározott hidrolizálható N-tartalom és az egyes csemeték mennyiségi kihozatala, minőségi mutatói, valamint a faültetvények fatermése között.

Kellő számú adat elemzése alapján az őszelel mért hidrolizálható N-tartalom ismerete véleményünk szerint alkalmasabb volna a N mesterséges utánpótlásához szükséges dózis meghatározására, mint az összes N-mennyiség, ill. humusz % figyelembevétele.

A hidrolizálható N dinamikája legfőképpen a talaj N-tartalmú szerves anyagának átalakulásával van összefüggésben. Az ammónium + nitrát N változását az elhalt növényi és elpusztult állati maradványok mineralizációján kívül a magasabb rendű növények tápanyagfelvétele, valamint ezeknek az ionoknak a termőrétegből történő kimosódása is jelentős mértékben befolyásolja.

Vizsgálataink szerint a könnyen oldható P_2O és K_2O_5 -tartalmának változására a szerves anyag mineralizációján és a növények tápanyagfelvételén kívül hatással van a talaj adszorpciós kapacitása és ásványi összetétele is. Az előző a talaj szövetével, az utóbbi pedig a talajképző kőzet milyenségével van összefüggésben.

A közöltek természetesen csak a mesterséges tápanyagutánpótlásban nem részesült talajokra vonatkoztathatók.