

líteni, hogy az OEE erdőrendezési szakosztálya által rendezett eddigi két fatömegmérő versenyen, ahol a pontosság és a felhasznált idő kerültek értékelésre, számszámológéppel mintavételre érték el a legjobb eredményeket. Eddigi tapasztalataink szerint egy erdőrendező egy nap alatt átlagosan 30—35 ha-on tudta a relaszkópos körlapösszeg-mérést elvégezni. Jól használható, gyorsan elvégezhető eljárás ez más módszerekkel végzett fatömegfelvételek ellenőrzésére is. A számszámológéppel mintavétel jobbára egyszemélyes munka. Ennek következtében kiesnek a több személyi összedolgozásánál óhatatlanul előforduló hibák, az elhallás, az elírás, a félreértés esetei.

634.0.114.359

## A HUMINANYAGOK NÖVÉNYÉLETTANI HATÁSA ÉS ALKALMAZÁSA AZ ERDÉSZETI CSEMETERMELÉSBEN

DR. JURCSIK ISTVÁN

*A huminanyagok egymáshoz közel álló szerkezetű alapegységek polimerizációjából képződött, különböző molekulánagyságú vegyületek rendszerét képezik. A növényi légzés biokatalizátorai. A növényi légzés fokozásával az egész intermedier anyagcserét serkentik. Ez a magok csírázásserkentésében és a csemetek gyorsabb fejlődésében nyilvánul meg. Lignitpor—lombfajűrészpor—homok 1:1:1 keverékével, mint humuszban gazdag tápközeggel, sikeres kísérleteket folytattak a fenyőcsemetek intenzív termelésével kapcsolatban. A mesterséges keverék olcsóbb és jobb eredményeket ad; nincs csemetedőlés és nem gyomosodik.*

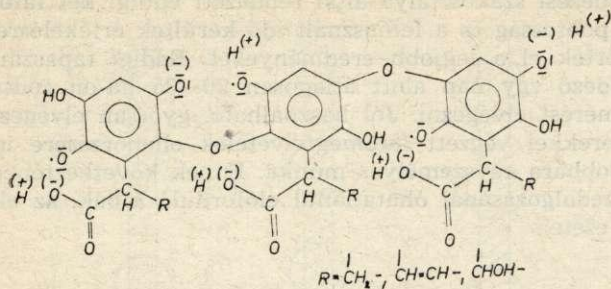
A legújabb kutatások szerint a huminanyagok azonos vagy egymáshoz közel álló szerkezetű alapegységekből álló, azonos kötési elv szerint összekötött, nagy molekulájú (polimer) vegyületek rendszerét képezik.

A röntgenográfiai és ultracentrifugás vizsgálatok a szerkezeti elképzeléssel összhangban valószínűsítették, hogy a huminanyag-molekulák lineárisak, pálcica vagy bot alakúak. Ezek micellakötegekké állnak össze, épp úgy, amint az a cellulóz esetében történik. Az egyes bot alakú molekulákat a talajoldatból megkötött kation hidak (pl. Ca, Mg) kötik össze. Ugyanilyen hidak kötik a huminsav molekulákat a talaj agyagásvány-részecskéihez is.

A talajban az élő anyag lebontódásából származó, más szerves anyagok (fehérje-bomlástermékek, szénhidrátok stb.) és a huminsav micellakon, illetőleg ezek közelében megkötött kationok és a kationok fennmaradó szabad vegyértékeivel megkötött anionok (pl.  $PO_4^{3-}$ ) együttesen alkotják a humuszt. A humusz ezért tápanyagbanknak tekinthető, amelyből megfelelő vegyi hatásokra (pl. a gyökérszörők által kiválasztott savak hatására) az ásványi tápanyagok mobilizálódhatnak és a növény számára rendelkezésre állhatnak.

A huminanyagok növényélettani hatásával az utóbbi évtizedekben sokan foglalkoztak és kíséreltek meg erre magyarázatot adni. A legvalószínűbbnek *Hriszteva* 1949-ben adott feltételezése bizonyult, amely szerint a huminsavak légzési katalizátorok. *Prat* 1955-ben fejtette ki azt a véleményét, hogy a humin-

1. ábra. A himatomelansav modellképlete



savak biológiai aktivitását szabad gyökök okozzák és ezek a fenolok oxidációjánál jönnek létre (szemi-kinonok). Ezek páratlan elektronokat termelnek és minden olyan folyamatot szabályoznak az élő szervezetben, mely elektron-továbbításon alapul.

A csírázás a növény fejlődésének nagyon energiaigényes szakasza. A szükséges energiát a szubsztrát lánc és a légzési lánc foszforillálásánál keletkező ATP szolgáltatja. A légzésintenzitás fokozása tehát csírázásserkentéshez vezet.

Ha a huminanyagok oxigénátvivő (légkörü oxigént oktv. O<sup>2e</sup> állapotba hozó) katalizátorok, akkor a légzésintenzitást, és így a csírázást serkenteniük kell. A himatomelán-sav modellképletéről (1. ábra) leolvasható, hogy ez szemikinin típusú szabad gyököket tartalmazó, megfordíthatóan fenol—kinon átmenetre képes kémiai szerkezet modellje. Így alkalmas az oxigén aktiválására.

A kísérletek azt mutatták, hogy optimális huminsav-koncentrációnál vízkultúrában csíráztatott magvak összgyökérhossza ugyanazon csíráztatási idő mellett csaknem kétszerese a kontroll-, vízkultúrában, huminsav nélkül csíráztatott magvak összgyökérhosszának.

A légzési folyamat, mint a biológiai energiatermelés forrása és motorja, gyorsabb munkára készíti a vele fogaskerék módjára kapcsolt egyéb élettani ciklusokat — a fehérjeszintézist, az RNS- és DNS-szintézist és ezzel együtt az enzimek és egyéb, a növényi fejlődéshez szükséges anyagok szintézisét, így a csíranövény összes biokémiai folyamatait előnyösen befolyásolja. Ez makroszkóposan a növény magasságának és szárvastagságának növekedésében nyilvánul meg.

Gyakorlatilag a humusz, illetőleg az abban levő huminanyagok növényélet-tani és talajtani szerepe a következő:

- Javitja a talaj fizikai szerkezetét, ezáltal levegő- és vízkapacitását.
- Megőrzi a talaj makro- és mikroelem-tápanyagkészletét és megfelelő tartalommal adagolja a növények számára: tápanyagbank.
- Egyes esetekben letompítja a túlságosan nagy mennyiségben jelen levő kationok mérgező hatását.
- Serkenti a légzést és ezáltal az egész intermedier anyagcserét és a növekedést.
- Az egészséges talajéletben központi szerepet foglal el; a mikroszervezetek által lebontott szerves anyagból épül fel és ezek nem huminanyagszerű bomlástermékeit is megköti, más mikroorganizmusok viszont élettevékenységük közben bontják a humuszt.
- A humusz bomlásánál és a talajlélegzéssel kikerülő CO<sub>2</sub> nagymértékben részt vesz a magasabb rendű növények széndioxid-asszimilációjában.
- Előnyös hatása, hogy egyes káros mikroszervezetek (csemetedőlést okozó gombák) fejlődését gátolja, és így növényvédő anyagként szerepel.

Az erdészeti gyakorlatban elsősorban a csemetekerti tápközegek összeállításánál van szerepe a tápközegnek, ill. a talaj humusszal való dúsításának. Ezekre a célokra a többi humusztrágyázásra alkalmas anyag közül a fajlagosan legolcsóbb beszerzési és szállítási költségűek a gazdaságos energiatermelésre már csak kevésbé alkalmas, fosszilis humuszhozó, a barnaszén és lignitporok alkalmasak. A fiatal korú szenek huminanyagai kémiai szerkezetre nézve közel állnak a talajhumusz huminanyagaihoz.

Laboratóriumi kísérleteimben várpalotai, cseri-aknai porlignitet kevertem össze különböző arányokban lombfa fűrészporral és homokkal (bányahomok és folyami homok egyaránt megfelelő). Az így készített tápközegeken fekete-fenyőmagot csíráztattam és a csíranövények kelését, fejlődését összehasonlítottam a tőzegen csíráztatott csíranövények kelésével, fejlődésével. A kísérlethez légszáras fűrészport, 0—1 mm szemmagyságú várpalotai lignitport, bányahomokot és légszáras osli tőzeget használtam. A hőmérséklet 16—20 °C volt. Egy tenyészedényben (virágcserep) 20 db magot vettem el, 3—5 mm mélyre.

**A tápközegek összetétele**

	Lignitpor térfogat %	Fűrészpor %	Homok	Kelési % a vetéstől számított 30. napon
1. cserép	10	60	30	60
2. cserép	20	50	30	70
3. cserép	30	40	30	85
4. cserép	30	40	30	90
5. cserép		osli tőzeg		40

Az 1., 2., 3. edényben levő tápközegek öntözése trágyaelemeket tartalmazó öntözővízzel, a 4., 5. edények anyagának öntözése kútvízzel történt. A trágyaelemeket tartalmazó öntözővíz 0,32 g K-t, 0,14 g N-t, 0,06 g P-t és 0,036 g huminsavat tartalmazott literenként.

A kicsírázott magok száma az 1., 2., 3., 4. sorrendben növekedett és mind a hajtás, mind a gyökérfejlődésben is, hasonló sorrend alakult ki. A legkisebb csírázási százalékot a tőzegbe vetett magok mutatták. Itt jelentkezett a csemetedőlés is. A tápelemeket is tartalmazó öntözővíz nem javította a kelési százalékot, így ezt a következő kísérletben elhagyhatónak véltem.

A kísérleteket hasonló eredménnyel megismételve, arra a következtetésre jutottam, hogy — az összeállítás műveletének minél egyszerűbb módját is szem előtt tartva — az optimális keverési arány a lignitpor—fűrészpor—homok számára az 1 : 1 : 1 arány.

A lignitporban és fűrészporban meglévő szeretlen tápelemek a tárolás, együttérlelés és a tenyészidő alatt is továbbfolyó érlelődés következtében fokozatosan feltárodnak, mineralizálódnak és a növények gyökerei által felvehetővé válnak. A lignitpor 170 mg N-t, 130 mg  $K_2O$ -tartalmat, a fűrészpor 20 mg  $K_2O$ - és 10 mg  $P_2O_5$ -tartalmat, valamint 30—40 mg N-t jelent a bekeverési aránynak megfelelően, 100 g tápközegben. (A fenyőcsemeték tápanyagigénye  $P_2O_5 = 8—30$  mg;  $K_2O = 10—20$  mg; N = 150—200 mg, 100 g talajban. „A fenyők természetése” Bp., 1966., 189. o.) A várpalotai lignit  $P_2O_5$ -tartalmára nézve pontos adat nem áll rendelkezésemre, azonban más fiatal korú szenekkel való hasonlóság alapján, itt is feltételezhető a bekeverési aránynak megfelelően 10—30 mg  $P_2O_5$  jelenléte, a 100 g tápközegben levő lignitporban. Mindenesetre az üzemi kísérletnél foszforhiányra utaló tünet nem volt megfigyel-

hető a növényeken. A nitrogénforrást általában a tápközeg érése közben kifejlődő mikroflóra szaporodása, életműködése és elhalása útján képződő N-tartalmú vegyületek adják, amelyekből a gyökerek által felvehető ammónia- és nitrát-nitrogén képződik. Gyurkó Pál az Erdészeti és Faipari Egyetemen megvizsgálta a frissen készített és a négy hónapig érlelt lignitpor—fűrészpor—homok keverék mikroorganizmus-számát és azt találta, hogy az érlelési idő alatt az aerob mikroorganizmusok száma általában 10—14-szeresére nőtt, az aerob cellulózbontóké pedig ezerszeresre.

A laboratóriumi kísérleteket Paperpot cellákban megismételve (Fh 608) hasonló eredményekre jutottunk és ennek alapján a Mecseki Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaság bólyi csemetekertjében üzemi kísérleteket végeztünk a fentebb leírt, optimális keverési arányú tápközeggel erdeifenyő-, vörösfenyő-, lucfenyő-, Lawson-ciprus- és palántacsemete nevelésére, 1976-ban. A kísérlet a vele párhuzamosan végzett kovácshidai tőzegen való csemeteneveléssel szemben szintén a lignites tápközeg előnyét bizonyította.

Különös előnyként jelentkezett a tőzeges táptalajjal szemben a lignitporos keverék azon tulajdonsága, hogy a rajta nevelt csemeték nem szenvedtek a csemetedőléstől és nem gyomosodtak. A humusznak a csemetedőlést okozó gombák elleni hatását már régebben kimutatták (Peitsa Mikola: Phytopathology, vol. 22. 202., 1952). A gyommagvaktól való mentességet a keverék eredete már maga biztosította.

A megnevelt csemetéket a gazdaság kiültette. Azokon a helyeken, ahol a vágástakarítás és a talaj-előkészítés megfelelő volt, a csemeték jól fejlődtek. Az erdeifenyő ültetését Gencsi L. és dr. Papp L. által ajánlott, tágabb hálózatban végezték és ez a koronafejlődésre biztató feltételt jelentett. A Komló 35 Sz<sub>4</sub> erdőrészletre kiültetett csemeték 1979 őszén pusztulástól mentesek voltak, a fenyők átlagos magassága 1,20—1,40 volt.

A leírt laboratóriumi és szabadföldi kísérletek alapján megállapítható, hogy a lignitporos tápközeg előnyösen alkalmazható a fenyőcsemete-nevelésben és ez beilleszthető dr. Solymos R. által kidolgozott fenyőfatermelési rendszerbe. (Az Erdő, 1979. 28., 1:22—24.)

A használt csemetekerti tápközeg előnyei a következők:

- Alkalmas burkolt gyökérzetű csemeték nevelésére; a szárazon betöltött keverék vetés és beöntözés után a cellákból, illetőleg a tasakokból nem hullik ki.
- A magas humusztartalmú és ezenkívül makro és mikro tápelemeket tartalmazó tápkeverék ára sokkal kisebb, mint a hasonló célra alkalmazott tőzégé.
- A lignitpor fajlagos szállítási költsége is kisebb.
- A tápközegben termelt csemeték mentesek a gyomosodástól és a csemetedőlés veszélyétől.
- A tápközeg magas huminanyag-tartalma csírázás és növekedésserkentő hatása következtében igen előnyös.

A tápkeverék összeállítását (lignitpor—fűrészpor—homok 1:1:1 arányban) célszerű a felhasználás előtti őszi-téli hónapokban elvégezni. Az érlelés prizmákba felrakva történik, a komposzt érleléséhez hasonló módon, ahol az Bondor—Gál: Erdészeti szaporítóanyag-termelés c. könyvében szerepel. A prizmába 30 cm magasságonként célszerű a megfelelő mykorrhiza betelepítése céljából megfelelő fajú idős vagy középkorú elegenden, egészséges állományok alól begyűjtött alomhumuszos föld rétegezése, mintegy 5 cm vastagságban. („A fenyők termesztése”, Bp., 1966., 119. o.) A prizma anyagát időközben megforgatni nem szükséges, nem kell beöntözni és műtrágyával dúsítani. A fentiek

szerint, a tápközeg érlelés után elegendő ásványi tápanyagot tartalmaz. A vetés utáni negyedik hónapban esetlegesen jelentkező tápanyaghiányt levéltrágyák kipermetezése útján könnyen megszüntethetjük. Megjegyzendő még, hogy a jól beérett, ásványi tápanyagban gazdag tápkeveréket biztonsággal jelzi az ugró-villások (*Collembola*) tömeges megjelenése.

#### I R O D A L O M

- Jurcsik I.—Lantos G.: A hynamelansav szerkezete és biokatalikus szerepe a csírázó magvak légzésében. Ásványi humuszhozóók, humuszvegyületek kutatása és hasznosítása. Bp., 1972. MTE SZ-kiad. 81—92. o.
- Jurcsik I.: Egyetemi doktori értekezés. Sopron, 1978.
- Hriszteva, A. L.: VASZHNIL. (1948)
- Prat, S.: Cs. Biologie, 4., 435—541. (1955)
- Gencsi L.: Az erdeifenyő koronaszervezetének alakulása és a vele kapcsolatos távolság problémája. Az Erdő, 19., 1:183—191. (1970)
- Papp L.: A burkolt gyökerű csemeték alkalmazása az erdősfítésben. Erdészeti Kutatások, I. (1975)

634.0.920(569.11)

## SZÍRIA ÖKOLÓGIAI VISZONYAI ÉS ERDŐGAZDÁLKODÁSA

KOUBAILY, EMAD

Szíría a Földközi-tenger keleti partján fekszik, területe 185 180 km<sup>2</sup>. Éghajlatát Pabot (1954 és 1957) szerint négy fontosabb klímájára oszthatjuk. A Földközi-tenger partvidéke téli esős évszakkal és viszonylag csekélyebb hőmérsékleti ingadozással. A tengerparttól kelet—délkelet felé haladva, egy széles, átmeneti sztyeppzóna után, egyre szárazabb és szélsőségesebb sivatagi klímába hajlik, amit 6—8 hónapig tartó szárazság, igen kevés csapadék és magas hőmérséklet jellemez. A negyedik fontos éghajlati táj a télen havas csúcsokkal gyönyörködtető magas hegységek, az Antilibanon (2628 m) és a Hermon (2814 m) vidéke.

Napfény és meleg bőségesen jut Szíriának, azonban a csapadékot nagyon szűkmarkúan méri a természet. A Földközi-tenger partjától mindössze 80—100 km távolságban húzódik az évi 400 mm csapadékátlagot jelző izohiéta. Ettől nyugatra csapadékosabb az időjárás, a tengerparton eléri az évi 800 mm-t is, de délkelet felé egyre kevesebb az eső, és a szíriai puszták már csak 70—80 mm csapadékot kapnak évente. Nagyon jellemző azonban — és a növényzet viszonyait ez határozza meg elsősorban —, hogy az ország területének 88<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-án az évi átlagos csapadékösszeg nem éri el a 400 mm-t.

Szíría domborzati viszonyai változatosak. A tengerparton keskeny, homokdűnével szegélyezett síkság húzódik, amely csak Latakia környékén és a libanoni határ mellett szélesedik néhány kilométernyire. A keskeny parti