

CERCETĂRI PRIVIND STIMULAREA GERMINAȚIEI SEMINTELOR ȘI CREȘTERII PUIEȚILOR CU MICROELEMENTE

Dr. ing. VIOLETA ENESCU
în colaborare cu:
ing. N. BADEA, ing. ALLA CONSTANTIN,
ing. GLORIA COSTEA, ing. ZENOVIA DOBRESCU
și ing. LUCIA VOINESCU

I. ASPECTE PRIVIND GERMINAȚIA ÎN LABORATOR ȘI ALUNGIREA COLTULUI ÎN PRIMELE 5 ZILE DE LA GERMINAȚIE

I. INTRODUCERE

În viața și nutriția plantelor elementele minerale au un rol deosebit de important și se clasifică, în general, în elemente cu rol plastic și elemente cu rol regulator. Microelementele sînt elemente minerale necesare plantelor în cantități foarte mici și care au în organism un rol regulator, grăbind procesele biochimice și reglînd însușirile oxidoreducătoare ale țesuturilor și celulelor.

Primele date referitoare la rolul fiziologic al microelementelor aparțin lui R a u l i n (1870), care a arătat rolul zincului asupra creșterii miceliului ciupericii *A s p e r g i l l u s n i g e r*. Cercetările au fost reluate în 1915 de M a z ă la plantele superioare, dovedindu-se necesitatea manganului și zincului. Ulterior, a fost stabilită și necesitatea altor microelemente ca bor, cupru, aluminiu, molibden, cobalt, iod, ș.a., dar au rămas totuși o serie întreagă de microelemente identificate în cenușa plantelor, al căror rol nu este încă elucidat.

Insuficiența sau lipsa microelementelor produce diferite boli fiziologice sau frînează înflorirea, creșterea și alte procese, iar în cazuri extreme, lipsa unor microelemente poate duce la moartea plantei. Simptomele carenței în microelemente sînt diferite, în funcție de elementul respectiv și dispar cînd se tratează solul sau direct planta cu soluții din microelementele în cauză. Plecînd de aici, s-a născut tehnica aplicării microelementelor peste tot unde carența unui element a dus la pagube în culturi, mai ales la cele agricole. Mai mult chiar, oamenii au început să folosească microelementele în scopul sporirii recoltelor.

În principiu, microelementele se administrează sub formă de compuși chimici sau sub formă de reziduuri industriale care rezultă la extragerea substanței respective. Ele se dau plantelor cel mai adesea sub formă de soluții apoase, fie tratînd solul înainte de semănare, fie tratînd semințele înainte

de semănare, fie în sfârșit, stropind plantele. Se poate aplica și tratarea uscată a solului sau a semințelor.

Microelementele din soluțiile cu care se tratează semințele înainte de semănare participă ulterior în procesele complexe de germinația semințelor și formarea noului organism. S-a emis chiar părerea că variațiile în schimbul de substanțe provocate de tratarea semințelor cu soluții de bor și mangan se transmit generațiilor viitoare (G r i b c o v, 1960).

Folosirea microelementelor este puternic influențată de particularitățile fiziologice ale plantelor cu care se lucrează, de unele însușiri ale solului, precum și de existența formelor asimilabile de microelemente.

În domeniul agricol aplicarea microelementelor este intrată în practica curentă și există numeroase cercetări care explică mecanismul de acțiune al microelementelor sau care stabilesc dozele optime și tehnica de aplicare pentru diferite specii.

În ceea ce privește însă sectorul forestier, folosirea microelementelor este cercetată relativ de puțin timp, dar datele de care se dispune atestă posibilitatea obținerii de rezultate pozitive și la speciile de arbori.

Datele din literatură permit a se scoate în evidență rolul multiplu pe care îl au microelementele în viața plantelor. Ele sînt elemente nutritive, participă la formarea enzimelor, a vitaminelor, a hormonilor, au un rol de prim rang în procesele oxido-reducătoare, asigură schimbul de gaze, intră în compoziția diferiților compuși chimice din organele plantelor, măresc rezistența plantelor la boli, stimulează dezvoltarea microorganismelor din sol, influențează fotosinteza, circulația sevei, creșterea și înflorirea.

Fără îndoială, că cercetările care se desfășoară intens în întreaga lume și în diferite domenii, vor lămuri încă multe alte aspecte, atît ale rolului microelementelor în viața plantelor, cît, mai ales, ale posibilității omului de a le folosi în scopuri practice.

Tema de cercetare din planul INCEF (1963—1966) s-a referit la următoarele specii: molid, larice, pin silvestru, duglas verde și anin verde. Obiectivele principale ale temei au fost:

- accelerarea germinației semințelor și scurtarea perioadei de germinare și răsărire;
 - eliminarea fazei de pretratament la unele specii;
 - reducerea consumului specific de semințe în pepinieră;
 - accelerarea creșterii puietilor;
 - mărirea siguranței culturilor prin creșterea rezistenței puietilor față de dăunătorii biotici și abiotici și eliminarea culturilor nereușite.
- Aceste obiective au fost urmărite prin experimentări efectuate în laborator și în teren.

2. LUCRĂRI EFECTUATE ÎN LABORATOR

S-a lucrat în laboratoarele stațiunilor INCEF Ștefănești, Brașov și Oltenia cu molid, larice, prin silvestru și duglas verde, pentru fiecare specie experiențele repetîndu-se în întregime doi ani, cu două loturi diferite.

Microelementele au fost administrate sub formă de compuși chimici puri, în soluții apoase, folosind borul (sub formă de borax), manganul (sub

formă de sulfat de mangan), cuprul (sub formă de sulfat de cupru), zincul (sub formă de sulfat de zinc), molibdenul (sub formă de molibdat de amoniu), cobaltul (sub formă de clorură de cobalt), fierul (sub formă de sulfat feros), iodul (sub formă de ioduri de potasiu).

S-a urmărit germinația semințelor tratate cu soluții de microelemente și alungirea colțului după 5 zile de la germinare.

Germinația a avut loc în germinatoare electrice, la lumină, la temperatura de 25°—28°C, folosind pentru fiecare variantă 4—6 repetiții.

Alungirea colțului s-a urmărit la câte 60 semințe încolțite pentru fiecare variantă.

Variantele instalate s-au diferențiat după microelementul folosit, timpii de tratare ai semințelor (6, 12 și 24 ore) și concentrația soluției (câte 2 sau 3 concentrații pentru fiecare microelement). La martori s-a folosit tratarea pe aceeași durată de timp cu apă distilată, cu apă de conductă precum și un „martor uscat“ la care semințele nu au fost umectate. În plus, la duglas verde s-a experimentat și o variantă cu pretratament la rece (14 zile la 3—5°C).

În 1963 pentru pin silvestru s-au experimentat pentru fiecare timp de tratare următoarele concentrații:

- borax: 0,02 g/l; 0,05 g/l și 0,1 g/l;
- sulfat de mangan: 0,05 g/l; 0,5 g/l; 1 g/l;
- sulfat de cupru: 0,05 g/l; 0,5 g/l; 1 g/l;
- sulfat feros: 0,2 g/l; 0,5 g/l; 1 g/l;
- iodură de potasiu: 0,1 g/l; 0,5 g/l.

În 1964 la aceeași specie pentru fiecare timp de tratare microelementele folosite și concentrațiile respective au fost:

- borax: 0,02 g/l și 0,05 g/l;
- sulfat de mangan: 0,05 g/l și 0,5 g/l;
- sulfat de cupru: 0,02 g/l și 0,05 g/l;
- sulfat de zinc: 0,01 g/l.

La molid în 1963 s-au folosit aceleași substanțe și concentrații pentru fiecare din cei 5 timpi de tratare ca și la pin silvestru. În 1964 pe lângă variantele folosite la pin silvestru în 1965 s-au adăugat la fiecare timp de tratare următoarele concentrații:

- molibdat de amoniu 0,5 g/l;
- clorură de cobalt 0,05 g/l.

La duglas verde în 1964 s-au folosit pentru fiecare din cei 3 timpi de tratare următoarele substanțe și concentrații:

- borax: 0,02 g/l și 0,05 g/l;
- sulfat de mangan: 0,05 g/l și 0,5 g/l;
- sulfat de cupru: 0,05 g/l și 0,5 g/l;
- sulfat de zinc: 0,01 g/l.

În 1965 s-au menținut aceleași variante cu deosebirea că pentru sulfatul de cupru concentrațiile s-au redus la 0,02 g/l și 0,05 g/l.

Pentru larice atât în 1964 cât și în 1965 s-au folosit pentru fiecare timp de tratare următoarele substanțe și concentrații:

- borax: 0,02 g/l și 0,05 g/l;
- sulfat de mangan: 0,05 g/l și 0,5 g/l;
- sulfat de cupru: 0,05 g/l și 0,5 g/l;
- sulfat de cupru: 0,01 g/l.

Pentru fiecare variantă s-a calculat: germinație tehnică, energia germinativă și germinația absolută, iar la aprecierea diferențelor față de martori s-au luat în seamă abaterile în afara limitelor, admise de STAS 1908-65.

Pentru lungimea colțului, măsurat după 5 zile de la germinare, s-a calculat statistic atât valoarea acestui element, cât și semnificația diferențelor față de fiecare din cei trei martori, folosind testul *t*.

3. REZULTATE OBTINUTE

3.1. Pin silvestru

Experimentările s-au efectuat în 1963 și 1965.

Din experimentările efectuate în 1963 a rezultat că boraxul în concentrație de 0,05 g/l, în cazul tratării semințelor timp de 12 ore, a influențat pozitiv asupra energiei germinative, a germinației tehnice și a germinației absolute, atât în comparație cu martorul apă distilată, cât și în comparație cu martorul apă de conductă, diferențele fiind mai mari față de acesta din urmă. A avut o influență negativă asupra germinației tratamentele timp de 24 ore cu sulfat de mangan, sulfat de cupru, sulfat feros și iodură de potasiu.

În 1965 s-au micșorat concentrațiile pentru sulfatul de cupru și s-a renunțat la experimentările cu sulfat feros și iodură de potasiu. Analizând rezultatele obținute, în general, se poate aprecia că microelementele practic nu influențează germinația semințelor în dozele și timpii de tratare experimentați. Făcând diferențele față de martorul uscat, rezultă, la majoritatea variantelor, o influență negativă a tratării atât cu apă (distilată sau de conductă), cât și cu soluții de microelemente timp de 12 ore sau 24 ore. Se pare deci că pentru pinul silvestru însăși înmuierea în apă a semințelor mai mult de 6 ore, influențează negativ destășurarea procesului de germinare. Acesta poate fi pus în legătură cu timpul scurt de îmbibare necesar semințelor acestei specii (3—4 ore), după care procesele biochimice din semințe necesită prezența oxigenului și deci o ținere în apă prea îndelungată inhibă procesele normale de germinare. Cu toate acestea microelementele participând la procesele biochimice ce urmează germinației, influențează creșterea colțului și apoi creșterea plantei.

Creșterea colțului a fost stimulată în 1963 de tratarea cu borax 24 ore toate concentrațiile, tratarea cu sulfat de mangan 24 ore toate concentrațiile, tratarea cu sulfat de cupru 24 ore și concentrațiile 0,05 g/l și 0,5 g/l, tratarea cu sulfat feros 12 ore în concentrație de 1 g/l și 24 ore în concentrație de 0,2 g/l și 0,5 g/l, tratarea cu iodură de potasiu 6 ore în concentrație de 0,5 g/l. Au mai influențat pozitiv tratarea cu sulfat feros 6 ore în concentrație de 1 g/l și

12 ore în concentrație de 0,2 g/l precum și tratarea cu iodură de potasiu 6 ore în concentrație de 0,1 g/l, dar numai față de matorul apă de conductă. Restul tratamentelor nu au influențat alungirea colțului semințelor de pin silvestru în primele 5 zile după germinare. Se poate conchide deci, că alungirea colțului a fost stimulată în 35 % din variantele experimentale.

În 1965 alungirea colțului a fost influențată pozitiv de tratarea cu borax, sulfat de mangan și sulfat de cupru timp de 6 ore. Tratarea cu sulfat de cupru 12 ore și concentrație de 0,05 g/l, precum și tratarea cu sulfat de zinc 12 ore, au avut o influență negativă foarte semnificativă. În majoritatea cazurilor variantele experimentate în 1965, nu au influențat semnificativ alungirea colțului în primele 5 zile.

Față de matorul uscat, tratarea cu apă nu a avut nici un efect asupra alungirii colțului.

3.2. Molid

În experiențele efectuate în 1963 energia germinativă a fost stimulată de tratarea cu microelemente numai la varianta sulfat teros 12 ore și 0,5 g/l față de matorul apă distilată și în cazul tolosirii sulfatului de mangan 6 ore 0,5 g/l, a sulfatului de cupru 6 ore 0,05 g/l, a sulfatului teros 6 ore 0,2 g/l și 0,5 g/l, a iodurii de potasiu 24 ore, când s-a făcut comparația cu matorul apă de conductă. Au influențat negativ energia germinativă variantele: borax 24 ore 0,05 g/l, sulfat de mangan 24 ore 0,5 g/l și 0,1 g/l, sulfat de cupru 24 ore 0,5 g/l, sulfat teros 24 ore 0,5 g/l toate în comparație cu matorul apă distilată. Față de matorul apă de conductă s-au obținut diferențe negative de peste 10 procente numai la varianta sulfat de mangan 24 ore 0,5 g/l.

Germinația tehnică, față de matorul apă distilată, a fost stimulată la variantele: borax 12 ore 0,1 g/l și sulfat teros 12 ore 0,5 g/l, dar a fost influențată negativ de toate microelementele în cazul tratamentelor de 24 ore. Față de matorul apă, de conductă s-au obținut diferențe mai mari de 10 procente pentru germinația tehnică la variantele, borax 24 ore 0,1 g/l, sulfat de cupru 6 ore 0,05 g/l și 24 ore 1 g/l și sulfat teros 6 ore 0,2 g/l. Au avut o influență negativă variantele: sulfat de mangan 24 ore 0,5 g/l și iodură de potasiu 6 ore 0,1 g/l.

În ceea ce privește germinația absolută, nu s-au obținut diferențe în plus sau în minus de peste 10 procente.

La variantele instalate în 1965 pentru energia germinativă față de matorul apă distilată s-au obținut efecte negative în cazul tratării semințelor cu sulfat de mangan 24 ore în concentrație de 0,5 g/l, și cu molibdat de amoniu 6 ore și 12 ore în concentrație de 0,5 g/l, iar în rest nu au fost diferențe peste 10 procente. Față de matorul apă de conductă, de asemenea s-au înregistrat numai diferențe negative la unele variante cu sulfat de mangan, sulfat de cupru, sulfat de zinc și molibdat de amoniu. În schimb, față de matorul uscat variantele tratate cu microelemente înregistrează valori cu 10 procente mai mari pentru borax 24 ore, 0,02 g/l, sulfat de mangan 12 ore 0,5 g/l, sulfat de cupru 24 ore 0,05 g/l și clorură de cobalt 0,05 g/l 12 ore și 24 ore.

Germinația tehnică nu a fost în general influențată cu excepția variantei sulfat de zinc 12 ore 0,01 g/l, care față de matorul apă de conductă a avut o influență negativă.

În ansamblu se poate conchide că, la molid, efectul microelementelor se resimte numai pentru energia germinativă, deci acestea influențează viteza de germinatie, dar nu influențează numărul total de semințe care germinează. Interesant de remarcat este faptul că, față de semințele neumectate (mator uscat) tratarea cu soluții de microelemente stimulează energia germinativă.

În ceea ce privește alungirea colțului calculând semnificația diferențelor față de mator, a rezultat că în 1963 aceasta nu a fost influențată de loc de tratarea cu microelemente dacă s-a calculat semnificația diferențelor față de matorul apă de conductă. Față de matorul apă distilată, fie că nu s-au găsit diferențe semnificative, fie că unele tratamente au avut un rol stimulator (borax 24 ore 0,05 g/l, sulfat de mangan 24 ore 0,02 g/l și 0,05 g/l).

Față de matorul uscat s-au obținut diferențe semnificative pozitive pentru variantele: borax 24 ore 0,05 g/l, sulfat de mangan 6 ore 0,02 g/l și 24 ore 0,05 g/l, sulfat de cupru 6 ore 0,02 g/l și sulfat de zinc 0,01 g/l, iar pentru restul variantelor nu s-au înregistrat diferențe statistic semnificative.

În 1965 față de matorul apă distilată lungimea colțului a fost influențată negativ pentru majoritatea variantelor. Față de apă de conductă, nu au fost în general diferențe semnificative, cu excepția variantelor cu borax 12 ore, 0,05 g/l, sulfat de mangan 24 ore, 0,05 g/l și molibdat de amoniu 24 ore 0,5 g/l pentru care s-au înregistrat diferențe negative. Față de matorul uscat, înmuierea semințelor în apă distilată 6 și 12 ore și în apă de conductă 6 ore au stimulat creșterea colțului. De asemenea a avut efecte pozitive, în raport cu matorul uscat, tratarea semințelor cu borax 6 ore 0,02 g/l, sulfat de mangan 6 ore 0,05 g/l, sulfat de cupru 24 ore 0,02 g/l și 0,05 g/l și molibdat de amoniu 6 ore 0,5 g/l. Au influențat negativ tratamentele cu sulfat de mangan 12 ore și 24 ore și cu molibdat de amoniu 24 ore.

3.3. Douglas verde

Experiențele efectuate în 1964 arată că față de matorul apă distilată, energia germinativă după 25 zile a fost puțin influențată de tratarea prealabilă a semințelor cu microelemente. S-au înregistrat diferențe de peste 10 procente în minus la variantele: sulfat de mangan 12 ore 0,05 g/l, sulfat de cupru 12 ore 0,05 g/l și 0,5 g/l sulfat de zinc 12 ore 0,01 g/l. Față de matorul apă de conductă s-au înregistrat de asemenea diferențe negative de aceleași variante. În sfârșit, variantele cu sulfat de cupru și sulfat de zinc care au avut efect negativ în comparație cu primii doi matori, s-au comportat asemănător și față de matorul uscat.

Germinația tehnică nu a fost influențată de tratarea cu microelemente sau de tratarea la rece.

Trebuie menționat totuși că, după 10 zile, energia germinativă la varianta tratată la rece, a fost sensibil mai mare, semințele au început deci să germineze mai repede, înregistrându-se o diferență în plus de 17,75 procente față de mator apă distilată, de 17,08 procente față de mator apă de conductă și de 20 procente față de matorul uscat.

În 1965 aceleași variante experimentale au dat următoarele rezultate:

După 25 zile energia germinativă a fost cu 22,67 procente mai mare la varianta tratată la rece față de matorul apă distilată, cu 19 procente față

de martorul apă de conductă și cu 33,17 procente față de martorul uscat. În general, toate variantele tratate pe cale umedă au dat rezultate superioare martorului uscat, în special în ceea ce privește energia germinativă. Față de martorul apă distilată varianta borax 12 ore 0,05 g/l apare superioară, în schimb sulfatul de cupru a avut efecte negative. Acesta din urmă, a avut valori mai mici pentru energia germinativă și pentru martorul apă de conductă, față de care și tratamentele cu sulfat de zinc apar ca neindicate.

Cum este și normal germinația tehnică scoate mai puțin în evidență efectul tratamentelor. Totuși remarcăm faptul că, sulfatul de cupru și sulfatul de zinc au avut efecte negative în comparație cu ambii martori umezi.

Ca o concluzie generală, se pare că, în cazul duglasului este mai importantă înmuierea în apă fără adaus de microelemente iar tratarea la rece stimulează germinația.

În experiențele din 1964 creșterea colțului nu a fost influențată de tratarea semințelor la rece, dar a fost influențată pozitiv de unele microelemente, în special în comparație cu martorul apă distilată. Față de martorul uscat, majoritatea variantelor cu microelemente nu au diferit semnificativ, cu excepția variantelor de 6 ore cu borax, sulfat de mangan și sulfat de cupru pentru care s-au înregistrat diferențe semnificative pozitive. Față de același martor, tratarea cu borax 24 ore 0,02 g/l a avut un efect negativ.

În 1965, cele mai multe variante s-au dovedit a avea un efect pozitiv asupra alungirii colțului în comparație cu martorul uscat. De altfel, față de acesta, tratarea semințelor cu apă s-a dovedit utilă în ceea ce privește alungirea colțului în primele 5 zile.

Față de martorii umezi majoritatea variantelor nu au avut vreo influență asupra creșterii colțului.

3.4. Larice

Având în vedere procentul mare de semințe seci la analizarea rezultatelor obținute s-a ținut seama de energia germinativă și de germinația absolută. În 1964, tratarea semințelor cu microelemente nu a influențat cei doi indici menționați, în sensul că, diferențele față de martori nu au depășit 10 procente. În 1965 energia germinativă a variantelor tratate nu a diferit sensibil în comparație cu martorii apă respectivi sau cu martorul uscat. În schimb, germinația absolută a fost superioară martorului apă distilată la variantele cu sulfat de mangan 12 ore și 24 ore, cu sulfat de cupru 12 ore, și cu sulfat de zinc 12 ore. Tratarea cu sulfat de mangan 12 ore, cu sulfat de cupru sau de zinc 12 ore au fost superioare și martorul apă de conductă. Tratarea cu borax 24 ore 0,05 g/l a avut un efect negativ. Când s-a calculat însă diferența față de martorul uscat germinația absolută a variantelor cu microelemente a avut valori evident mai mici. De altfel, însăși tratarea cu apă distilată sau cu apă de conductă mai mult de 12 ore a avut un efect negativ asupra valorii germinației absolute.

Urmărind alungirea colțului în primele 5 zile pentru aceleași variante și calculând semnificația diferențelor față de cei trei martori, se constată că, în 1964 din cele 22 variante cu microelemente aproximativ 23 % au influențat

pozitiv, aproximativ 27 % au avut un efect negativ, iar restul variantelor nu au influențat alungirea colțului în comparație cu martorul apă distilată. Față de martorul apă de conductă cu 27 % din cazuri tratarea cu microelemente a stimulat alungirea colțului, iar în rest nu a avut influență. În stîrșit, față de martorul uscat, în cele mai multe cazuri, tratarea cu microelemente nu a avut efect. Tratarea cu apă nu a influențat în general alungirea colțului.

În 1965 de asemenea efectul microelementelor asupra alungirii colțului s-a dovedit foarte slab.

4. CONCLUZII

a). Din cercetările întreprinse a rezultat că, în general, tratarea semințelor de pin silvestru, molid, duglas verde și larice cu soluții de microelemente 6, 12 și 24 ore nu a influențat valoarea germinației tehnice sau a germinației absolute. Această concluzie se desprinde din rezultatele obținute la variantele tratate cu microelemente (bor, mangan, cupru, zinc, molibden și uncori cobalt, iod și potasiu) față de martorii respectivi la care semințele au fost tratate cu apă (distilată sau de conductă) același număr de ore. În acest fel s-a putut separa efectul simplu al umectării de efectul microelementelor din soluții.

b) Viteza de germinație, exprimată prin energia germinativă a fost influențată pozitiv de unele microelemente și negativ de altele. Timpul de tratare și concentrația soluției au un rol important. Tratamentele de peste 12 ore au influențat cel mai adesea negativ, indiferent de concentrații. Concentrațiile mai mari de 0,05 g/l la sulfatul de cupru și mai mari de 0,01 g/l pentru sulfatul de zinc au de asemenea efecte negative chiar la timpuri de tratare mici. Borul, manganul, molibdenul și cobaltul au avut cel mai adesea un rol stimulator.

c) La pin silvestru, tratarea semințelor cu apă, nu a stimulat germinația, ci dimpotrivă, o înmuiere mai mare de 6 ore s-a dovedit neindicată. La molid, tratarea semințelor cu apă pînă la 12 ore stimulează germinația, mărind în special energia germinativă. La duglas verde tratarea semințelor cu apă este mai importantă pentru accelerarea procesului de germinație decît adaosul de microelemente, iar pretratamentul la rece 14 zile la 3-5°C a semințelor în stare umedă, are cel mai bun efect în ceea ce privește accelerarea germinației și reducerea perioadei de germinare.

d) Creșterea colțului în primele 5 zile după germinare este stimulată de tratarea semințelor cu unele microelemente (bor, mangan, cupru) pentru pin silvestru, duglas verde și larice. Molidul nu a reacționat. Se pare totuși că alungirea colțului în primele 5 zile de la germinație este legată mai mult de rezervele din semințe și reacționează mai puțin la adaosul de microelemente.

e) Tratarea semințelor cu apă, de cele mai multe ori a stimulat alungirea colțului semințelor de duglas și molid. Tratarea la rece a semințelor aplicată la duglas verde nu a avut efect asupra alungirii colțului.

II. ASPECTE PRIVIND RĂSĂRIREA ÎN SOL ȘI CREȘTEREA PUIEȚILOR

Cercetările privind influența microelementelor asupra creșterii puietilor s-au întreprins pentru molid, larice, pin silvestru, duglas verde și anin verde. Experimentările s-au efectuat în câte două cicluri de producție pentru fiecare specie în aceleași condiții. S-a lucrat în pepinierele Stațiunilor INCEF Oltenia (pentru pin silvestru) și Snagov (pentru duglas verde), pepiniera Sipoaia Ocolul silvic Brașov (pentru molid, inclusiv stropiri), pepiniera Șețu de la punctul Experimental INCEF Sinaia (pentru larice și anin verde) și pepiniera Henia din Ocolul silvic Prundul Bîrgăului (pentru stropiri pe puietii din producție la larice, pin silvestru și duglas verde).

Condițiile generale pedoclimatice ale acestor pepiniere sînt:

Pepiniera de la Stațiunea INCEF Oltenia este situată la 100 m altitudine pe un sol bogat în substanțe nutritive, dar cu o textură mijlocie spre grea, slab structurat, foarte contractil și care în genere cedează greu apa, format pe aluviuni. După clasificarea Köppen pepiniera se situează în provincie climatică C.f.a.x.

Pepiniera de la Stațiunea Snagov este amplasată în apropierea pădurii de șleau de cîmp, fiind adăpostită pe două laturi de aceasta. Solul este brun-roșcat de pădure, slab podzolit, bogat în humus, de textură mijlocie, afînat. Altitudinea aproximativ 100 m. După clasificarea Köppen pepiniera este situată în provincia climatică D.f.a.x.

Pepiniera Sipoaia este situată la 800 m altitudine în interiorul unei poieni, pe o pantă mică, cu expoziție nord, nord-vest. Solul este brun, mediu acid, profund, cu structură glomerular degradată, de textură mijlocie. Este situată în provincia climatică D.f.c.k.

Pepiniera Șețu este amplasată pe o terasă înaltă (altitudinea 760 m) a văii Prahova, pe un versant sud vestic, cu pantă ușoară, în zona forestieră de amestec țag cu rășinoase. Solul este de tip brun, mijlociu profund, slab schelet, mijlociu bogat în humus, de textură luto-nisipoasă. Regimul de apă din sol este favorabil culturilor forestiere. Solul este însă sărăcit în substanțe nutritive datorită vechimii pepinierii (aproximativ 20 ani). Din punct de vedere climatic pepiniera se află în provincia climatică D.f.c.k.

Pepiniera Henia este situată pe un sol brun-gălbui acid, cu pH 5,0, puțin profund, de textură lutoasă spre luto-nisipoasă, conținut în humus 2,8 % slab humificat, baze de schimb 38 %, grad de saturație 75 % mezobazic. Pepiniera este situată în provincia climatică D.f.b.x.

1. EXPERIMENTĂRI ÎN CÎMP

La lucrările experimentale în cîmp s-au folosit aceleași microelemente ca și la lucrările de laborator și trei procedee de aplicare a microelementelor:

- tratarea semințelor cu soluții de microelemente înainte de semănare;
- tratarea solului cu soluții de microelemente înainte de semănare;
- stropirea puietilor în timpul sezonului de vegetație.

Aici ne vom referi exclusiv la primul și al treilea procedeu, tratărea solu-
lui comportînd și alte analize suplimentare pe care nu am avut posibilitatea
să le efectuăm.

1.1. Tratarea semințelor înainte de semănare

Tratarea semințelor cu soluții de microelemente s-a aplicat la molid,
larice, pin silvestru și duglas verde. S-au utilizat: boraxul, sulfatul de
mangan, sulfatul de cupru și sulfatul de zinc, iar pentru molid, s-a mai folosit:
clorura de cobalt și molibdatul de amoniu. Aceste două din urmă substanțe
s-au folosit în 1963 și la pin silvestru. Pentru duglas s-a adăugat o variantă
cu pretratament la rece (14 zile la 3—5°C). Ca martor s-a considerat tratarea
cu apă a semințelor, iar din 1964 s-a introdus o variantă cu semințe semănate
uscate (fără înmuierea prealabilă) și pe care îl vom numi „martor uscat”.
Pentru fiecare variantă s-au folosit doi timpi de tratare (12 și 24 ore) și urmă-
toarele concentrații în 1963:

- borax: 0,05 g/l și 0,1 g/l;
- sulfat de mangan: 0,5 g/l și 1 g/l;
- clorură de cobalt: 0,025 g/l și 0,05 g/l;
- molibdat de amoniu: 0,5 g/l și 1 g/l;
- sulfat de cupru: 0,05 g/l și 0,5 g/l;
- sulfat de zinc: 0,01 g/l și 0,05 g/l.

Față de rezultatele obținute, începînd cu 1964, concentrațiile s-au modi-
ficat la sulfatul de mangan (0,1 g/l și 0,5 g/l) clorura de cobalt (0,05 g/l),
molibdat de amoniu (0,5 g/l), sulfat de cupru (0,02 g/l și 0,05 g/l) și sulfat
de zinc (0,005 g/l și 0,01 g/l).

Semănăturile s-au efectuat în cîte 3 repetiții a cîte 8 rigole dispuse în
teren după sistemul blocurilor incomplete, folosind tehnica de lucru indicată
pentru fiecare specie.

S-a urmărit răsărirea puietilor prin inventarieri periodice la intervale de
2 săptămîni, timp de 2—3 luni.

Începînd cu răsărirea și pînă la terminarea sezonului de vegetație (noiem-
brie) în primul an, la intervale de 3—4 săptămîni, s-a determinat greutatea
uscată totală a puietilor din fiecare variantă. La sfîrșitul sezonului de
vegetație s-au măsurat dimensiunile obținute de puieti (lungimea tulpinii,
lungimea rădăcinii și grosimea la colet). În al doilea an (la molid și în al
treilea an) s-au făcut observații și măsurători la sfîrșitul sezonului de vegeta-
ție, inclusiv determinarea greutății uscate. Precizăm că după terminarea
răsării s-a urmărit o uniformizare a desimii culturilor.

Pentru răsărire s-au scos în evidență diferențele față de martor folosind
exprimarea procentuală. Variația greutății uscate a puietilor în primul an
precum și greutatea uscată la sfîrșitul celui de al doilea an s-au reprezentat
grafic. Pentru dimensiuni s-a calculat statistic semnificația diferențelor cu
ajutorul testului *t*. În lucrarea de față se va analiza exclusiv variația greu-
tății uscate, care reflectă de altfel și diferențierile de creștere.

1.2. Stropirea puieților în cursul sezonului de vegetație

Această modalitate de aplicare a microelementelor s-a folosit la pin silvestru, molid, larice și duglas verde pe puieți din producția de 1 sau 2 ani. S-au ales culturi cât mai omogene în ceea ce privește desimea, efectuându-se eventual răriri. S-au instalat următoarele variante:

- martor, s-au stropit puieții cu apă (V_1);
- s-au stropit puieții cu soluție de borax 0,05 g/l (V_2);
- s-au stropit puieții cu soluție, de sulfat de Mn 0,04 g/l (V_3);
- s-au stropit puieții cu soluție de sulfat de Cu 0,02 g/l (V_4);
- s-au stropit puieții cu soluție de sulfat de Zn 0,02 g/l (V_5);
- s-au stropit puieții cu soluție de molibdat de amoniu 0,05 g/l (V_6).

Pentru fiecare variantă s-au făcut câte două serii de experiențe și anume:

- stropiri efectuate o singură dată în cursul sezonului de vegetație (în faza cotiledonară în primul an sau imediat după înfrunzire, în al doilea an);
- stropiri efectuate de 2 ori în cursul sezonului de vegetație (imediat după înfrunzire, respectiv în faza cotiledonară și după 30 de zile după prima stropire).

Mărimea fiecărei variante a fost de 5 m² (25 rigole) dându-se 3 litri de soluție la fiecare variantă. Înainte de stropire și apoi din 30 în 30 de zile până în noiembrie — s-a determinat greutatea uscată totală a puieților, iar datele rezultate s-au exprimat grafic. La sfârșitul sezonului de vegetație s-au măsurat dimensiunile puieților și s-au făcut aceleași calcule ca la puieții obținuți din semințe tratate.

1.3. Tratamente combinate

Ținând seama de caracteristicile semințelor de anin verde (semințe foarte mici și foarte ușoare) și deci de imposibilitatea aplicării procedurii de tratare prealabilă a semințelor, la această specie s-a combinat stropirea rigolelor după semănare cu diferite soluții de microelemente și stropirea puieților în sezonul de vegetație. De asemenea s-au utilizat stropiri în culturi efectuate în răsadniță. S-a urmărit răsărirea în sol și s-au făcut măsurători la sfârșitul primului an pentru puieții din semănături și din răsadniță și măsurători la puieții de 2 ani din răsadniță.

2. REZULTATELE OBȚINUTE

2.1. Pin silvestru

2.1.1. Rezultate obținute în câmp prin tratarea semințelor înainte de semănare. *Răsărirea.* În condițiile meteorologice ale anului 1963 răsărirea s-a produs, în general, în procent mai ridicat decât în condițiile anului 1965. Procentele de răsărire și sporul sau minusul de puieți obținuți la metru liniar față de martor sînt redate în tabelul 11.1. În ceea ce privește plus

Tabelul 11.1

Influența microelementelor asupra răsării în cimp la pin silvestru

Nr. crt.	Varianta	1963		1965		
		Procent de răsărire *	Spor sau minus la nr. puietii răsăriți în procente față de mator apă	Procent de răsărire	Spor sau minus la nr. de puietii răsăriți în procente față de...	
					mator apă	mator uscat
1	2	3	4	5	6	7
1	Mator apă 12 ore	35,57	—	30,66	—	-10,68
2	Mator apă 24 ore	45,32	—	31,66	—	-7,76
3	Mator uscat	—	—	34,33	—	—
4	Borax 12 ore 0,05 g/l	38,65	+22,43	29,00	-5,43	-15,53
5	Borax 12 ore 0,10 g/l	43,00	-35,72	30,00	-2,17	-12,62
6	Borax 24 ore 0,05 g/l	43,55	-24,64	31,00	+9,36	+0,97
7	Borax 24 ore 0,10 g/l	22,75	-39,00	35,00	+10,50	+1,94
8	Sulfat de Mn 12 ore 0,1 g/l	—	—	31,66	+3,26	-7,76
9	Sulfat de Mn 12 ore 0,5 g/l	34,15	+16,53	34,00	+10,86	-0,97
10	Sulfat de Mn 12 ore 1,0 g/l	27,45	+37,11	—	—	—
11	Sulfat de Mn 24 ore 0,1 g/l	—	—	34,00	+7,36	-0,97
12	Sulfat de Mn 24 ore 0,5 g/l	—	—	39,00	+18,93	+13,59
13	Sulfat de Mn 24 ore 1,0 g/l	57,67	+27,25	—	—	—
14	Sulfat Cu 12 ore 0,02 g/l	—	—	36,33	+18,47	+5,82
15	Sulfat Cu 12 ore 0,05 g/l	41,62	+17,00	39,66	+29,35	+15,53
16	Sulfat Cu 12 ore 0,5 g/l	—	—	—	—	—
17	Sulfat Cu 24 ore 0,02 g/l	—	—	36,66	+15,78	+6,79
18	Sulfat Cu 24 ore 0,05 g/l	44,57	-1,65	28,66	-9,36	-16,50
19	Sulfat Cu 24 ore 0,5 g/l	53,40	+17,60	—	—	—
20	Sulfat Zn 12 ore 0,005 g/l	—	—	36,33	+18,47	+5,82
21	Sulfat Zn 12 ore 0,01 g/l	36,15	+1,63	35,00	+14,13	+1,94
22	Sulfat Zn 12 ore 0,05 g/l	48,10	+35,22	—	—	—
23	Sulfat Zn 24 ore 0,005 g/l	—	—	36,00	+13,68	+4,85
24	Sulfat Zn 24 ore 0,01 g/l	36,50	-19,46	29,33	-7,36	-14,56
25	Sulfat Zn 24 ore 0,05 g/l	45,22	-0,22	—	—	—
26	Clorură Co 12 ore 0,025 g/l	38,55	+8,36	—	—	—
27	Clorură Co 12 ore 0,05 g/l	33,05	-7,08	—	—	—
28	Clorură Co 24 ore 0,025 g/l	31,45	-30,60	—	—	—
29	Clorură Co 24 ore 0,05 g/l	41,25	-8,98	—	—	—
30	Molibdat amoniu 12 ore 0,5 g/l	34,05	-4,27	—	—	—
31	Molibdat amoniu 12 ore 1 g/l	31,80	-10,60	—	—	—
32	Molibdat amoniu 24 ore 0,5 g/l	39,95	-11,84	—	—	—
33	Molibdat amoniu 24 ore 1 g/l	42,10	-7,10	—	—	—

* Raport la numărul de semințe semănat.

de puieti obținuti în 1963 cele mai bune rezultate le-a dat tratarea cu sulfat de mangan. Dozele mari (1 gram la litru) au elect mai bun la timpi de tratare mai mici (12 ore). Sulfatul de cupru și sulfatul de zinc stimulează de asemenea, răsărirea în sol, cu precizarea că, pentru sulfatul de zinc timpul de tratare de 24 ore are efecte negative. Boraxul a influențat pozitiv numai la timpul de tratare de 12 ore. O situație asemănătoare se constată pentru variantele cu clorură de cobalt. Molibdatul de amoniu a influențat negativ în toate variantele de aplicare. În 1965, 75 % din variantele de tratare cu microelemente au dus la un spor la numărul de puieti răsăriți față de martorii respectivi tratați cu apă. Față de martorul uscat, umezirea semințelor apare ca nefavorabilă și în ceea ce privește numărul de puieti răsăriți. Din această cauză, față de martorul uscat sporurile pentru variantele tratate cu microelemente sînt mai mici, iar minusurile sînt mai mari.

Dinamica acumulării de substanță uscată. Cunoscut fiind rolul microelementelor în procesele enzimatice și oxido-reducătoare din celule și indirect asupra asimilației, respirației, vehiculării substanțelor organice, s-a urmărit modul în care se reflectă efectul tratării cu microelemente a semințelor asupra acumulării de substanță uscată la puieti, în primul an de viață. Aceste lucru s-a urmărit prin variația greutateii uscate a 100 puieti de la răsărire și pînă la sfîrșitul sezonului de vegetație. Variația acestui element în cadrul fiecărei variante a fost exprimată grafic alături de variația aceluiași element la martorul respectiv la care semințele s-au înmuiat în apă. Pentru exemplificare redăm fig. 11.1.

Tratarea cu borax a influențat pozitiv acumularea de substanță uscată în 1963. Această influență începe să se manifeste mai evident în a doua parte a sezonului de vegetație. În iulie-august, perioade secetoase, în general, acumularea de substanță uscată este relativ intensă la variantele tratate și stagnează sau este înceată la martor. Se constată, de asemenea, tendința de continuare a procesului de acumulare a substanței uscate la variantele tratate cu borax la sfîrșitul sezonului de vegetație. Sulfatul de mangan și clorura de cobalt au stimulat de asemenea acumularea de substanță uscată mai ales la timpii de tratare de 12 ore. Molibdatul de amoniu, sulfatul de cupru și sulfatul de zinc practic nu au influențat acumularea de substanță uscată. În 1965 boraxul și sulfatul de mangan s-au comportat asemănător. Sulfatul de cupru folosit în concentrație mai mică a stimulat acumularea de substanță uscată. Sulfatul de zinc practic nu a influențat.

Analizînd greutatea uscată a puietilor la sfîrșitul celui de al doilea an de viață se constată că, tratarea cu borax și sulfat de mangan a dus la un spor însemnat de substanță uscată în 1964 (semănături instalate în 1963). În 1966 greutatea uscată a puietilor de 2 ani a fost evident superioară la majoritatea variantelor tratate cu microelemente. Cele mai bune rezultate s-a obținut prin tratarea semințelor cu sulfat de cupru (fig. 11. 2).

2.1.2. Rezultate obținute în cîmp prin stropirea puietilor în timpul sezonului de vegetație. Influența microelementelor aplicate prin stropiri s-a apreciat prin variația greutateii uscate în anul aplicării tratamentelor.

În primul an de viață, puietii de pin silvestru încep să acumuleze substanță uscată abia începînd cu luna iulie și au o creștere puternică a greutateii uscate în septembrie și octombrie. Se remarcă faptul că adaosul de

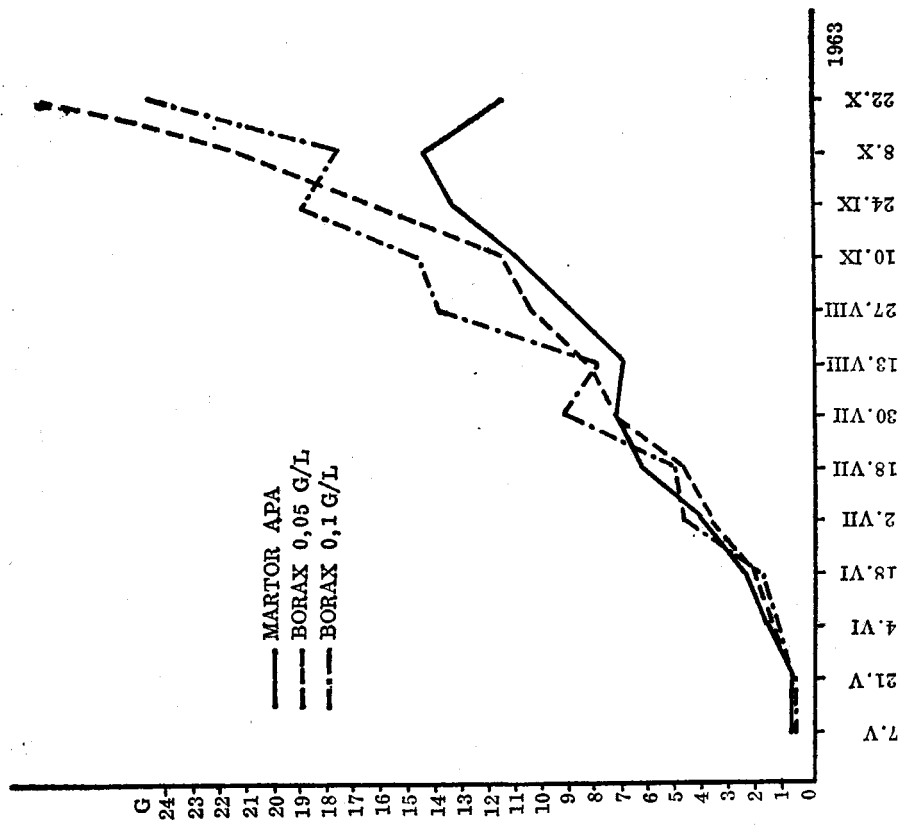


Fig. 11.1 — Variația greutateii uscate a puiștilor de pin silvestru rezultați din semințe tratate cu soluții de microelemente (1963). Tratare 12 ore

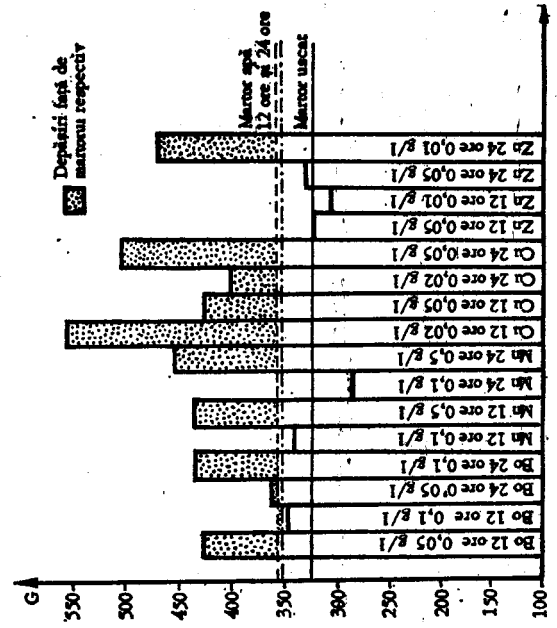


Fig. 11.2 — Greutatea uscată a puiștilor de pin silvestru de 2 ani rezultați din semințe tratate cu microelemente

microelemente în apa de stropire are influență favorabilă asupra acumulării de substanță uscată în timpul secetei de vară, prin mărirea rezistenței plantelor la acest factor abiotic nefavorabil. În această direcție, în cazul a două stropiri, cea mai puternică influență a avut-o boraxul, iar pentru trei stropiri, sulfatul de zinc. La puietii de 2 ani cea mai puternică influență a avut-o

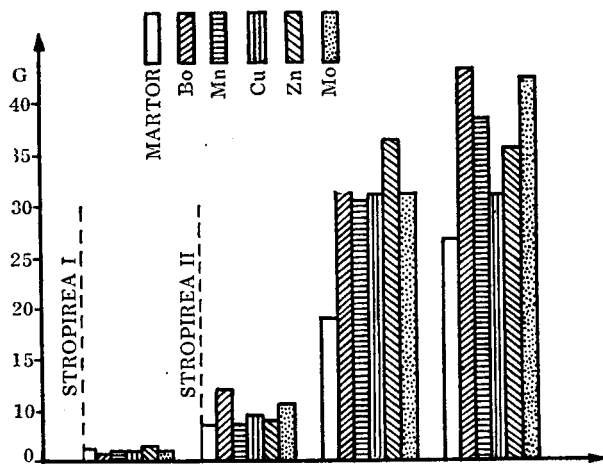


Fig. 11.3 — Variația greutateii uscate a puietilor de pin silvestru de 1 an stropiți cu soluțiile de microelemente (1966). Două stropiri

molibdenul. Borul și zincul au avut efecte asemănătoare. Rezultate bune a dat și cuprul, iar manganul a avut uneori efecte negative.

În 1966 s-a dublat cantitatea de soluție dată la unitatea de suprafață, ceea ce a permis o mai bună umectare a aparatului foliaceu, o parte din soluție scurgându-se în sol. Cele mai bune rezultate s-au obținut în acest caz pentru două stropiri (fig. 11.3.).

2.2. Molid

2.2.1. Rezultate obținute în câmp prin tratarea semințelor înainte de semănare. Răsărirea. Semănăturile s-au efectuat în 1963 și 1965 dar se iau în considerare numai rezultatele din 1963 (tabel 2) culturile din 1965 fiind parțial distruse, în perioada răsării.

După cum rezultă din datele cuprinse în tabel s-au obținut sporuri la numărul de puietii răsăriți între 12,2% și 27,1% pentru unele variante cu clorură de cobalt, molibdat de amoniu și sulfat de cupru, în general la timpul de tratare de 12 ore. Minusurile înregistrate au fost mai mari la timpii de tratare de 24 ore și concentrații mari.

Dinamica acumulării de substanță uscată. Greutatea uscată a puietilor de molid în primul an a avut în general valori foarte mici, iar diferențierile la variantele tratate apar abia la creșterea de toamnă în perioada acumulării substanțelor de rezervă în țesuturi.

Influența microelementelor asupra răsării în cimp la molid

Nr. crt.	Varianta	1963	
		Procent de răsărire *	Spor sau minus la nr. de puieți răsăriți față de martor apă
1	Martor apă 12 ore	53,50	—
2	Martor apă 24 ore	65,00	—
3	Borax 12 ore 0,05 g/l	47,50	-11,1
4	Borax 24 ore 0,1 g/l	41,00	-23,3
5	Borax 24 ore 0,05 g/l	50,00	-15,3
6	Borax 24 ore 0,1 g/l	58,50	-10,8
7	Sulfat de Mn 12 ore 0,5 g/l	49,00	- 8,4
8	Sulfat de Mn 12 ore 1 g/l	46,50	-13,0
9	Sulfat de Mn 24 ore 0,5 g/l	55,00	-15,3
10	Sulfat de Mn 24 ore 1 g/l	58,50	-10,0
11	Clorură de Co 12 ore 0,025 g/l	64,00	+19,6
12	Clorură de Co 12 ore 0,05 g/l	51,50	- 3,7
13	Clorură de Co 24 ore 0,025 g/l	54,50	-16,1
14	Clorură de Co 24 ore 0,05 g/l	60,00	- 7,6
15	Molibdat de amoniu 12 ore 0,5 g/l	49,50	- 7,4
16	Molibdat de amoniu 12 ore 1 g/l	68,00	+27,1
17	Molibdat de amoniu 24 ore 0,5 g/l	61,00	- 6,1
18	Molibdat de amoniu 24 ore 1 g/l	49,00	-24,6
19	Sulfat de Cu 12 ore 0,05 g/l	44,00	-17,7
20	Sulfat de Cu 12 ore 0,5 g/l	61,00	+12,2
21	Sulfat de Cu 24 ore 0,05 g/l	49,50	-23,8
22	Sulfat de Cu 24 ore 0,5 g/l	40,00	-38,4
23	Sulfat de Zn 12 ore 0,01 g/l	53,00	- 0,9
24	Sulfat de Zn 12 ore 0,05 g/l	52,00	- 2,8
25	Sulfat de Zn 24 ore 0,01 g/l	56,00	-13,8
26	Sulfat de Zn 24 ore 0,05 g/l	38,50	-40,7

* Raportat la numărul de semințe semănate.

La tratamentele cu borax se constată depășiri față de martor numai la timpii de tratare de 24 ore. Același lucru se remarcă și pentru variantele cu sulfat de mangan, clorură de cobalt, sulfat de cupru și sulfat de zinc. Se evidențiază în mod deosebit varianta la care semințele au fost tratate înainte de semănare cu clorură de cobalt 24 ore în concentrație de 0,05 g/l (fig. 11.4.)

Greutatea uscată a puieților de 2 ani rezultați din semințe tratate cu microelemente a fost stimulată de tratamentele cu borax 24 ore, cu clorură de cobalt 24 ore, cu molibdat de amoniu 24 ore, cu sulfat de cupru 24 ore și de toate tratamentele cu sulfat de zinc. Rezultă de aici că avantajele câștigate în primul an se mențin și anul al doilea. Umectarea semințelor cu apă înainte de semănare apare ca favorabilă sub raportul greutății uscate a puieților, numai dacă timpul de tratare nu depășește 12 ore. În sfârșit, după 3 ani, greutatea uscată a 100 puieți rezultați din semințe tratate cu microelemente s-a menținut superioară martorului. Aceasta confirmă

unele date din literatură asupra influenței microelementelor absorbite de plante în faza de sămânță asupra dezvoltării ei ulterioare.

2.2.2. Rezultatele obținute în câmp prin stropirea puietilor în timpul sezonului de vegetație. Pentru stropirile efectuate pe aceeași puiet 2 ani consecutiv, s-a apreciat influența microelementelor prin greutatea uscată obținută la sfârșitul celor doi ani de experimentare, adică la vârsta de 3 ani (stropiri în 1964 și 1965).

În blocul cu o singură stropire greutatea uscată a depășit martorul numai la varianta cu borax. Varianta cu sulfat de mangan a dat rezultate apropiate de martor, iar sulfatul de cupru și sulfatul de zinc au influențat negativ.

Cînd s-au efectuat două stropiri în sezonul de vegetație greutatea uscată obținută la martorul stropit cu apă a fost depășită de greutatea uscată din variantele cu borax și sulfat de mangan.

Puietii de 1 an stropiți o singură dată (1965) au reacționat la toate microelementele folosite obținîndu-se sporuri față de martorul stropit cu apă. Cînd s-au efectuat 3 stropiri stropirea cu apă a dat aceleași rezultate cu stropirea cu sulfat de Cu, ambele fiind superioare celorlalte variante.

Puietii de 2 ani stropiți o singură dată au reacționat, de asemenea, pozitiv la tratarea cu microelemente, dar mai puțin intens decît în cazul cînd s-au aplicat 3 stropiri. La molid stropirea puietilor de 1 an și 2 ani cu microelemente a determinat deci o intensificare a procesului de acumulare a substanței uscate. Interesant de remarcat că, în cazul efectuării unei singure stropiri, în prima perioadă de creștere cel mai puternic a influențat sulfatul de mangan, iar la creșterea de toamnă, alături de sulfatul de mangan capătă importanță mare și boraxul. Zincul și molibdenul devin și ele necesare plantelor în cantități mai mari în perioada acumulării substanțelor de rezervă (fig.11.5.).

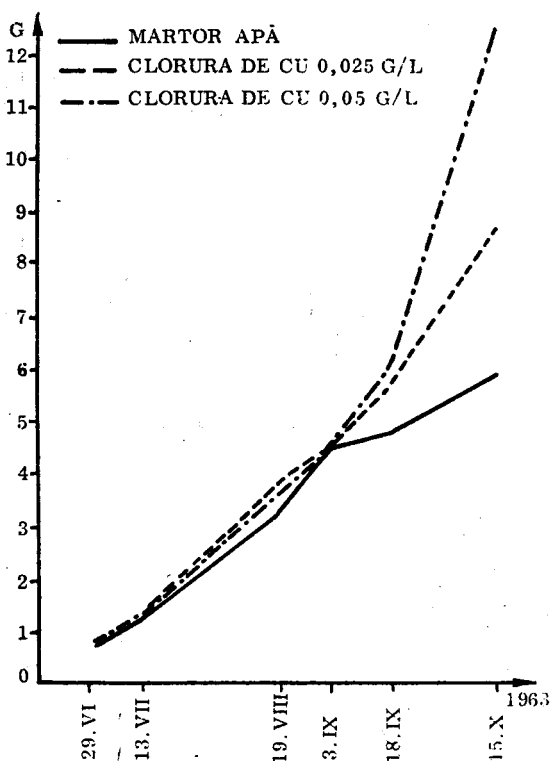


Fig. 11.4 — Variația greutății uscate a puietilor de molid rezultați din semințe tratate cu soluții de microelemente (1963). Tratare 24 ore

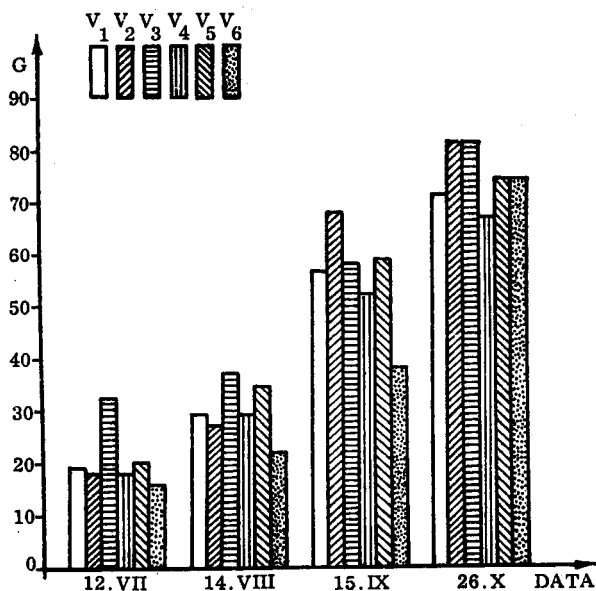


Fig. 11.5 — Variația greutății uscate a puietilor de molid de 2 ani stropiți cu soluții de microelemente (1965).
O stropire

2.3. Douglas verde

2.3.1. **Rezultatele obținute în câmp prin tratarea semințelor înainte de semănare.** Experiențele s-au desfășurat pe două cicluri de producție în perioada 1964 — 1966 efectuând semănături cu semințe tratate, în 1964 și 1965.

Răsărirea. Față de martorul tratat cu apă, respectiv în 1964, s-au obținut sporuri de peste 10 % la numărul de puieti răsăriți pentru variantele cu sulfat de mangan 12 ore, pentru unele variante cu sulfat de zinc și pentru varianta cu semințe tratate la rece (tabel 3). S-au obținut însă și diferențe negative de peste 10 % pentru toate microelementele folosite la timpuri de tratare de 24 ore. Dacă se compară însă rezultatele față de martorul uscat, se constată sporuri foarte însemnate de puieti la toate variantele experimentate. De asemenea se pot obține sporuri însemnate la numărul de puieti răsăriți prin simpla tratare a semințelor cu apă, tratarea timp de 24 ore fiind superioară. Deși semințele tratate la rece încolțesc mai repede, iar procentul de răsărire în prima lună de la semănare a fost cel mai ridicat, la această varietate, pînă la sfîrșitul perioadei de răsărire superioritatea nu se mai menține.

În 1965 de asemenea s-au obținut sporuri însemnate pentru variantele tratate față de ambii martori la numărul de puieti răsăriți. De astă dată, în condițiile meteorologice ale anului respectiv, diferența în plus la martorul apă față de martorul uscat a fost mai mică, în bună parte și datorită atacului de *Fusarium*, relativ intens. De remarcat aici că, în condiții

Influența microelementelor asupra răsării în cimp la duglas verde

Nr. crt.	Varianta	1964			1965		
		Procent de răsărire*	Spor sau minus la nr. puietii răsăriți în procente față de...		procent de răsărire*	Spor sau minus la nr. puietii răsăriți în procente față de...	
			martor apă	martor uscat		martor apă	martor uscat
1	Martor apă 12 ore	18,38	—	+ 66,04	20,23	—	% 7,24
2	Martor apă 24 ore	23,66	—	+120,1	18,70	—	— 0,88
3	Martor uscat	11,05	—	—	18,86	—	—
4	Borax 12 ore 0,05 g/l	17,83	— 3,0	+ 61,3	27,65	+36,65	+46,55
5	Borax 12 ore 0,1 g/l	18,99	+ 3,3	+ 71,9	24,73	+22,24	+31,09
6	Borax 24 ore 0,05 g/l	20,77	—12,2	+ 87,9	24,15	+29,17	+28,03
7	Borax 24 ore 0,1 g/l	21,27	—10,1	+ 92,6	24,47	+30,89	+29,73
8	Sulfat Mn 12 ore 0,1 g/l	22,72	+23,5	+105,6	25,28	+24,95	+34,01
9	Sulfat Mn 12 ore 0,5 g/l	21,06	+14,5	+ 90,6	23,70	+17,15	+25,64
10	Sulfat Mn 24 ore 0,1 g/l	19,77	—16,4	+ 78,9	24,05	+28,60	+27,47
11	Sulfat Mn 24 ore 0,5 g/l	16,99	—28,1	+ 83,9	24,14	+29,14	+29,77
12	Sulfat Cu 12 ore 0,02 g/l	15,83	—13,9	+ 43,2	20,17	— 0,28	+ 6,94
13	Sulfat Cu 12 ore 0,05 g/l	19,33	+ 5,1	+ 74,9	21,12	+ 4,69	+11,97
14	Sulfat Cu 24 ore 0,02 g/l	20,66	—12,7	+ 86,9	27,04	+44,61	+43,33
15	Sulfat Cu 24 ore 0,05 g/l	18,27	—22,7	+ 65,7	28,93	+54,72	+53,35
16	Sulfat Zn 12 ore 0,005 g/l	23,09	+25,6	+109,0	21,16	+ 4,61	+12,19
17	Sulfat Zn 12 ore 0,01 g/l	18,66	+ 1,5	+ 68,9	22,53	+11,36	+19,43
18	Sulfat Zn 24 ore 0,05 g/l	19,66	—16,9	+ 77,9	22,55	+19,60	+18,55
19	Sulfat Zn 24 ore 0,01 g/l	26,77	+11,0	+137,7	24,40	+30,48	+29,32
20	Tratare la rece 14 zile 2—3°C	21,60	% 17,5**	+ 95,5	19,34**	—4,36	+ 2,56

* Raportat la numărul de semințe semănat

** Față de martor apă 12 ore.

favorabile atacului de *Fusarium*, care știm că se manifestă încă în faza de germinare în sol, tratarea prealabilă a semințelor cu microelemente dă rezultate mai bune decât în anii în care condițiile meteorologice nu favorizează acest atac și când tratarea prealabilă a semințelor cu apă apare ca suficientă. Aceasta înseamnă că tratarea cu microelemente mărește rezistența semințelor încolțite la acest atac.

Dinamica acumulării de substanță uscată. Greutatea uscată a puietilor de 1 an obținuți în toamna 1964, față de martorul respectiv, a fost influențată pozitiv de toate microelementele folosite, dar numai la timpii de tratare de 12 ore. Tratarea la rece a semințelor a dus la o acumulare mai însemnată de substanță uscată, atât față de martorul uscat, cât și față de martorul apă 12 ore. Greutatea uscată a puietilor rezultați din semințe tratate cu apă 24 ore a fost cea mai mare, fiind depășită numai de puietii din varianta sulfat de mangan 12 ore 0,5 g/l.

În 1965 s-a urmărit și variația greutateii uscate a puietilor în primul lor an de viață. În general, tratarea semințelor de duglas verde cu soluții de

microelemente a influențat în mică măsură dinamica acumulării de substanță uscată în primul an spre sfârșitul sezonului de vegetație, când apar diferențe pozitive la variantele tratate cu microelemente, pentru timpii de tratare de 12 ore. Tratarea la rece influențează în schimb, evident acumularea de substanță uscată, chiar din prima parte a sezonului de vegetație, iar diferențele obținute la sfârșitul sezonului de vegetație sînt foarte mari (fig. 11.6).

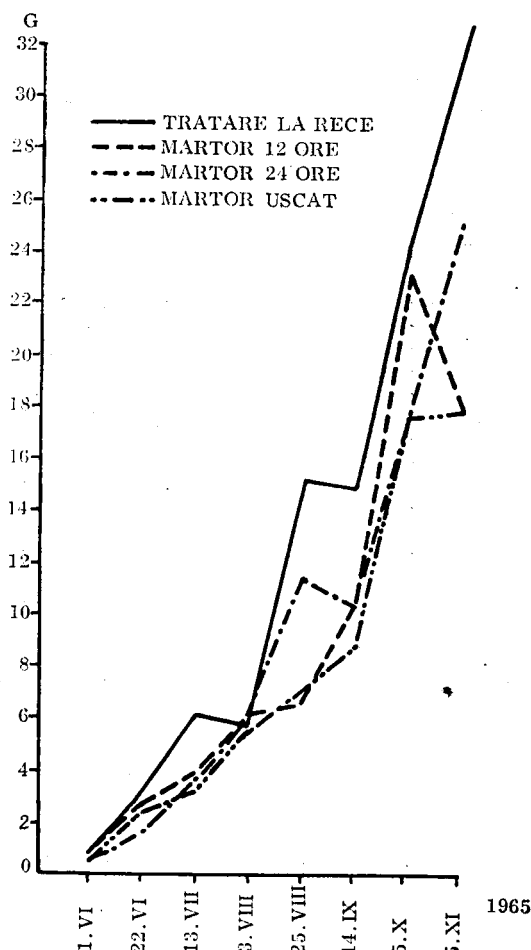


Fig. 11.6 — Variația greutății uscate a puietilor de douglas verde rezultati din semințe tratate la rece (1965)

deci raportul între cei doi martori considerați. Puietii din variantele tratate cu microelemente s-au adaptat mai repede noilor condiții create prin transplantarea lor (fig.11.7).

2.3.2. Rezultate obținute în câmp prin stropirea puietilor cu soluții de microelemente. Lucrările s-au efectuat în 1965 și 1966 pe puietii de producție de 1 și 2 ani.

Puietii de 2 ani (1965) rămași pe loc din semănătură (nerepicați) au avut greutatea uscată superioară matorului uscat în proporție de pînă la dublu, pentru toate variantele experimentate. De asemenea tratarea semințelor cu apă a dus la intensificarea procesului de acumulare de substanță uscată, astfel încît față de matorul apă numai unele tratamente cu microelemente au influențat pozitiv (sultat de mangan toate variantele, borax 24 are 0,1 g/l și sultat de zinc 12 ore 0,01 g/l).

Puietii de 2 ani (1966) repicați la începutul celui de al doilea an au avut greutatea uscată a puietilor rezultați din semințe tratate cu microelemente mai mare decît matorii respectivi tratați cu apă, cu excepția a două variante. Din cele 18 variante cu microelemente 10 au depășit de asemenea și matorul uscat. Greutatea uscată pentru puietii rezultați din semințe netratate a fost însă superioară față de puietii de la matorul umed. Repicarea puietilor după primul an a modificat

În primul an (1965) în blocul în care s-au efectuat două stropiri acumu-
larea de substanță uscată a fost stimulată, în special spre sfârșitul se-
zonului de vegetație, de stropirile cu sulfat de zinc și molibdat de amoniu.
Efectuarea a trei stropiri stimulează acumularea de substanță uscată în

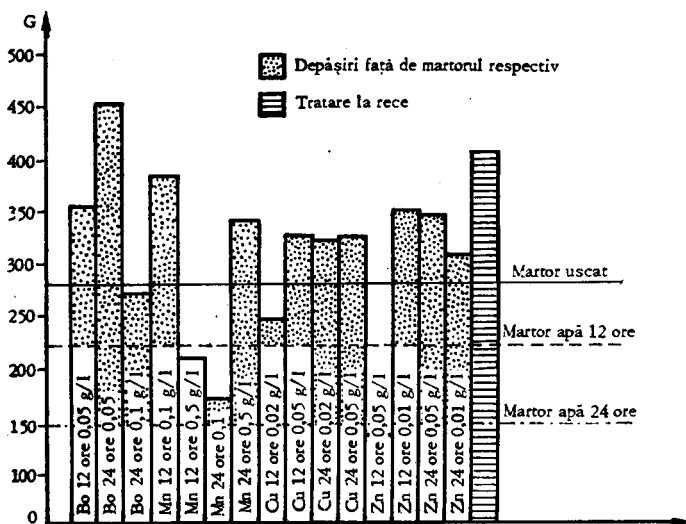


Fig. 11.7 — Greutatea uscată a puiștilor de douglas verde de 2 ani (repecați la un an) rezultați din semințe tratate cu soluții de microelemente

special la varianta cu sulfat de cupru, dar diferențele față de martor sînt mari numai în perioada de secetă (luna septembrie a fost excesiv de se-
cetoasă în 1965) (fig. 11.8.)

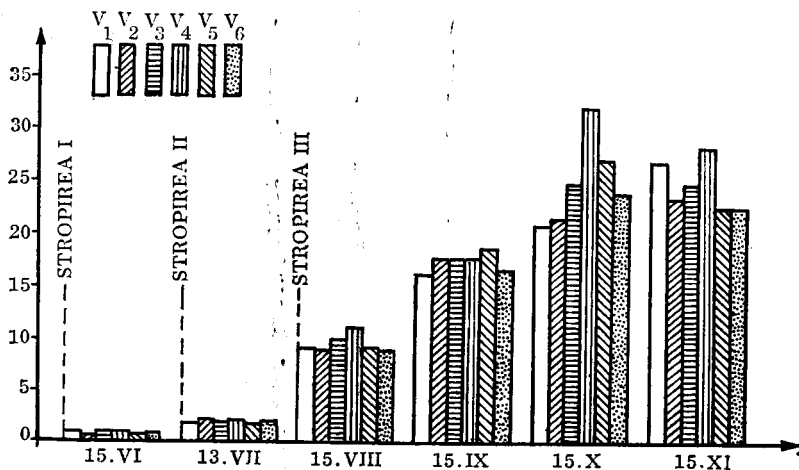


Fig. 11.8 — Variația greutateii uscate a puiștilor de douglas verde de 1 an stropiți cu soluții de microelemente (1965). Trei stropiri

În 1966, în blocul cu o singură stropire variantele tratate au avut o greutate uscată a puietilor mai mare față de martorul apă în special la sfârșitul perioadei de vegetație. O cantitate mai mare de soluție, ca și la pin are o influență mai evidentă asupra puietilor.



Fig. 11.9 — Variația greutății uscate a puietilor de douglas verde de 2 ani stropiți de microelemente (1965). Două stropiri

Puietii de douglas verde stropiți în 1965 de două ori în al doilea an de viață, au dovedit posibilitatea stimulării creșterii puietilor și acumulării de substanță uscată prin folosirea microelementelor. Cele mai bune rezultate le-a dat sulfatul de cupru, urmat de aproape de sulfatul de zinc și molibdatul de amoniu. În general la puietii de 2 ani, efectuarea a două stropiri a fost favorabilă, cele mai bune rezultate obținându-se la varianta cu sulfat de mangan (fig.11.9). În schimb însă stropirea de 3 ori cu sulfat de cupru și sulfat de zinc a avut efecte negative. În cazul a trei stropiri, stropirea cu apă s-a dovedit tot atât de bună ca stropirea cu soluție de borax sau de molibdat de amoniu.

2.4. Larice

2.4.1. Rezultate obținute în câmp prin tratarea semințelor înainte de semănare. Se prezintă rezultatele pentru un singur ciclu de producție de 2 ani, în experimentările instalate la Sinaia.

Răsărirea. Tratarea semințelor cu microelemente înainte de semănare a dus la un spor însemnat la numărul de puieti răsăriți (pînă la 143 % la varianta cu sulfat de mangan 12 ore 0,5 g/l), numai în comparație cu mar-

torul uscat (tabelul 11.4). Față de acesta de altfel, însăși tratarea cu apă a dus la sporuri foarte mari la numărul de puieti răsăriți. Pentru stimularea răsării este deci mai importantă tratarea cu apă, decât adausul de microelemente.

Tabelul 11.4

Influența microelementelor asupra răsării în cimp la larice

Nr. crt.	Varianta	1965		
		Procent de răsărire*	Spor sau minus la nr. de puieti răsăriți față de...	
			martor-apă	martor-uscat
1	Martor apă 12 ore	20,10	—	+165,10
2	Martor apă 24 ore	17,54	—	+131,37
3	Martor uscat	7,58	—	—
4	Borax 12 ore 0,05 g/l	15,78	-21,45	+108,22
5	Borax 12 ore 0,1 g/l	10,78	-46,32	+ 42,28
6	Borax 24 ore 0,05 g/l	10,91	-37,77	+ 43,94
7	Borax 24 ore 0,1 g/l	16,14	- 7,96	+112,90
8	Sulfat Mn 12 ore 0,1 g/l	16,01	-20,31	+111,24
9	Sulfat Mn 12 ore 0,5 g/l	18,43	- 8,28	+143,14
10	Sulfat Mn 24 ore 0,1 g/l	8,96	-48,93	+ 18,13
11	Sulfat Mn 24 ore 0,5 g/l	10,97	-37,42	+ 44,75
12	Sulfat Cu 12 ore 0,02 g/l	14,72	-26,73	+ 94,21
13	Sulfat Cu 12 ore 0,05 g/l	13,72	-31,70	+ 81,04
14	Sulfat Cu 24 ore 0,02 g/l	12,27	-30,05	+ 61,81
15	Sulfat Cu 24 ore 0,05 g/l	18,08	- 3,07	+138,46
16	Sulfat Zn 12 ore 0,005 g/l	18,32	- 8,84	+141,64
17	Sulfat Zn 12 ore 0,01 g/l	15,87	-21,03	+109,33
18	Sulfat Zn 24 ore 0,005 g/l	14,87	-15,20	+ 96,15
19	Sulfat Zn 24 ore 0,01 g/l	13,81	-21,27	+ 82,12

* Raportat la numărul de semințe semănat

Acumularea de substanță uscată. Analizînd variația greutateii uscate a puietilor de larice de la răsărire pînă la sfîrșitul sezonului de vegetație (1965) rezultă că, în general, efectul tratării semințelor cu microelemente începe să se facă simțit în ultima parte a sezonului de vegetație, la creșterea de toamnă. La tratamentele timp de 12 ore toate microelementele au influențat pozitiv (fig. 11.10). Tratamentele timp de 24 ore, în general, nu au influențat variația greutateii uscate a puietilor în primul an, cu excepția sulfatului de cupru, care a avut un efect pozitiv. În comparație cu martorul uscat însă, atît la martorul la care semințele au fost tratate cu apă, cît și la variantele cu microelemente, greutatea uscată a puietilor de 1 an a fost superioară.

La vîrsta de 2 ani (1966) puietii rezultați din aceste semănături au avut greutatea uscată mai mare la variantele cu microelemente față de martorii respectivi tratați cu apă, aproape pentru toate substanțele folosite. Cele mai bune rezultate s-au obținut cu borax și sulfat de zinc.

3.4.2. Rezultate obținute în câmp prin stropirea puietilor cu soluții de microelemente. Lucrările s-au efectuat în 1964 și 1965 pe puietii din producție de 1 an și 2 ani.

În 1964 s-au efectuat câte una sau două stropiri numai la puietii în al doilea an de viață. Variația greutateii uscate a 100 puietii arată că o singură

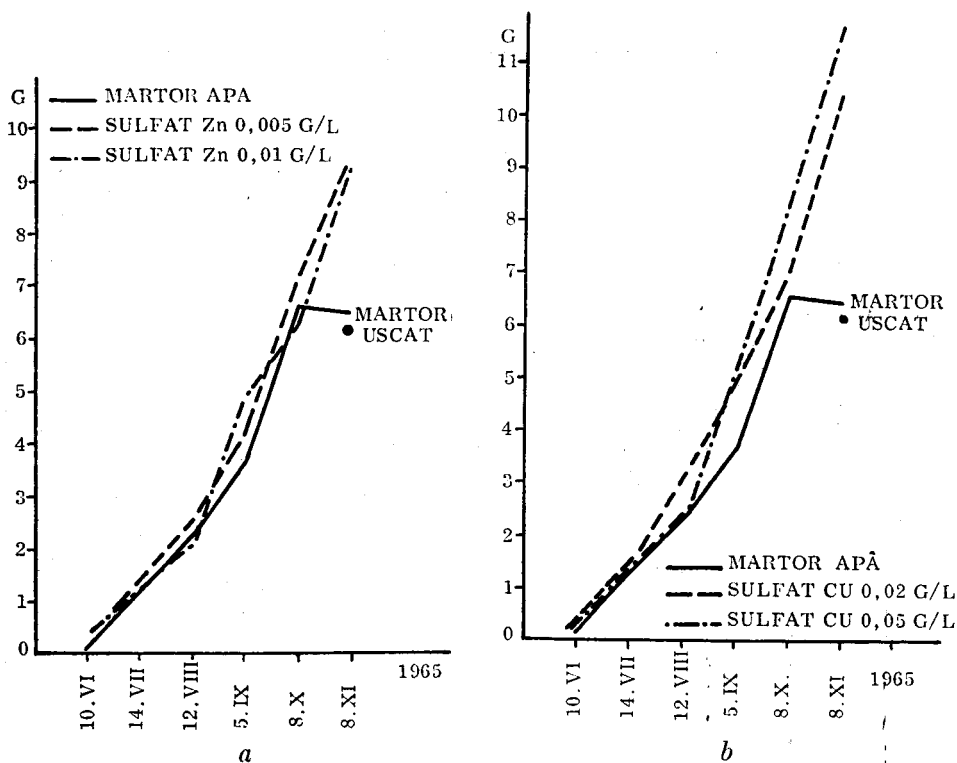


Fig. 11.10 a, b — Variația greutateii uscate a puietilor de larice rezultați din semințe tratate cu soluții de microelemente (1965). Tratare 12 ore

stropire practic nu influențează greutatea uscată a puietilor. În schimb două stropiri stimulează acumularea de substanță uscată în a doua parte a sezonului de vegetație și duce la sporuri foarte importante față de martorul stropit cu apă.

În 1965 la puietii de 1 an efectuarea a două stropiri a influențat acumularea de substanță uscată în perioada 15 august—15 septembrie (perioadă foarte secetoasă) și la sfârșitul sezonului de vegetație, când toate variantele cu microelemente depășesc martorul, cele mai bune rezultate obținându-se în cazul stropirii cu molibdat de amoniu. Când s-au efectuat 3 stropiri molibdatul de amoniu a influențat mai puțin de astă dată greutatea uscată cea mai mare obținându-se la varianta cu borax.

La puietii de 2 ani, efectul stropirilor se resimte evident la sfârșitul sezonului de vegetație, atât în cazul a două stropiri, cât și la trei stropiri. În condi-

țiile cercetate, în al doilea an de viață principală acumulare de substanță uscată se produce la sfârșitul sezonului de vegetație, respectiv în luna octombrie (fig. 11.11).

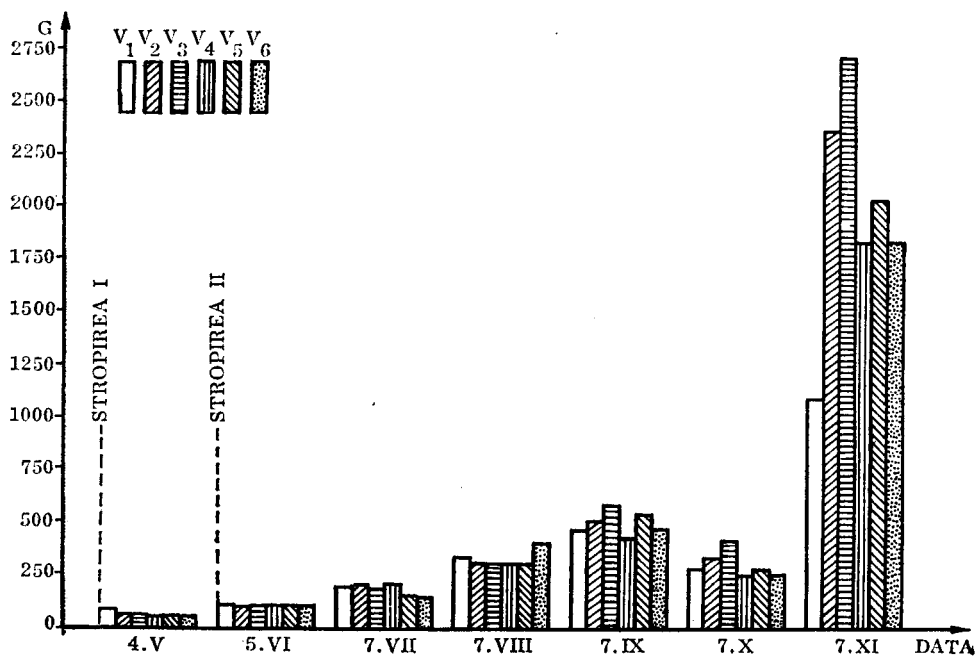


Fig. 11.11 — Variația greutății uscate a puietilor de larice de 2 ani stropiți cu soluții de microelemente (1965). Două stropiri

2.5. Anin verde

2.5.1. Culturi în răsadniță. În 1964 s-au aplicat stropiri cu soluții de microelemente la culturile de anin verde în primul an de viață, rezultați din semănături efectuate în răsadniță pe pat nutritiv de litieră și humus dintr-un arboret amestecat de toioase și rășinoase. S-a dat 3 l soluție la 0,5 m² de semănătură prin împrăștiere. S-a efectuat o singură stropire la puietii cu 2—3 trunze, folosind boraxul (0,05 g/l) sulfat de mangan (0,04 g/l), sulfatul de cupru (0,02 g/l) și sulfatul de zinc (0,02 g/l). Ca martor s-a considerat stropirea cu apă. Greutatea uscată a 100 puietii la sfârșitul primului an a avut valorile: 3,43 g pentru martor apă, 6,02 g pentru borax, 5,02 g pentru sulfat de mangan, 1,75 g pentru sulfat de cupru și 3,88 g pentru sulfat de zinc, respectiv s-au înregistrat sporuri de la 13,11 % la 75,51 % prin tratarea cu microelemente, cu excepția stropirilor cu sulfat de cupru pentru care s-a înregistrat un minus de 48,79 %.

La doi ani greutatea uscată a 100 puietii (stropirea s-a repetat în al doilea an) a fost: 53,18 g la martor apă, 110 g la varianta cu borax, 118,09 g la tratarea cu sulfat de mangan, 79,37 g la tratarea cu sulfat de cupru și 128,80 g

la tratarea cu sulfat de zinc. Acumularea de substanță uscată la anin verde este stimulată deci de stropirea puietilor cu microelemente.

2.5.2. **Culturi în câmp.** Se poate aprecia că udarea rigolelor cu soluții de microelemente imediat după semănare a dus la stimularea răsării (tabelul 11.5). S-au obținut sporuri la numărul de puieti răsăriți la toate variantele, cel mai bun efect realizându-se la tratamentele cu borax 0,01 g/l, sulfat de

Tabelul 11.5

Influența microelementelor asupra răsării în câmp la anin verde

Nr. crt.	Varianta	1964	
		Procent de răsărire*	Spor sau minus la nr. puieti răsăriți în procente față de martor—rigola udată cu apă
1	Martor, după semănare rigolele s-au udat cu apă	5,12	—
2	Martor după semănare, rigolele nu s-au udat	3,95	—22,81
3	După semănare rigolele s-au udat cu borax 0,05 g/l	5,12	+ 0,09
4	Idem borax 0,01 g/l	5,79	+13,11
5	Idem, Sulfat Mn 0,1 g/l	6,16	+20,46
6	Idem, Sulfat Mn 0,5 g/l	6,08	+18,90
7	Idem, Sulfat Cu 0,02 g/l	5,29	+ 3,42
8	Idem, Sulfat Cu 0,05 g/l	5,12	+ 4,57
9	Idem, Sulfat Zn 0,005 g/l	5,87	+14,83
10	Idem, Sulfat Zn 0,01 g/l	5,83	+14,05
11	Idem, molibdat de amoniu 0,05 g/l	5,23	+ 2,28

* Raportat la numărul de semințe semănate

mangan și sulfat de cupru, ambele concentrații. Însăși udarea rigolelor cu apă a stimulat răsărirea, astfel încât dacă se calculează sporurile la variantele tratate cu microelemente față de martorul uscat, cifrele obținute vor fi mult mai mari.

În general, răsărirea a fost însă slabă și s-a pierdut un număr mare de puieti pînă la sfîrșitul sezonului de vegetație. După răsărire s-au efectuat totuși stropiri pe aparatul foliaceu cu borax, sulfat de mangan, sulfat de cupru și sulfat de zinc. Greutatea uscată a 100 puieti la sfîrșitul primului an a variat de la 1,21 g la 2,96 g. Menționăm aici că o cultură din aceleași

semințe, în condițiile pedoclimatice de la Snagov, fără tratament, a avut greutatea uscată a 100 puieti de un an de 13,59, g, ceea ce demonstrează importanța deosebită a condițiilor pedoclimatice la cultura acestei specii.

3. CONCLUZII

3.1. Aplicarea microelementelor pentru stimularea răsării puietilor în pepinieră

Tratarea semințelor cu soluții de microelemente înainte de semănare poate stimula răsărirea puietilor și poate duce la sporuri însemnate la numărul de puieti răsăriți.

Astfel, la pin silvestru s-au obținut sporuri de 20—30 % prin aplicarea microelementelor față de martorul la care semințele sau tratat cu apă. Cele mai bune efecte s-au obținut la timpuri de tratare de 12 ore și concentrații mici, mai ales în cazul sulfatului de cupru, a boraxului și a sulfatului de zinc.

La molid răsărirea a fost stimulată în special de tratamentele cu cobalt, molibden, cupru și timpuri de tratare de 12 ore.

La douglas verde răsărirea este evident stimulată, atât de tratamentele cu microelemente timp de 12 ore cât și de tratamentul la rece. Cel mai puternic a influențat tratamentul cu sulfat de cupru. Interesant de remarcat aici este faptul că, în anii cu condiții meteorologice favorabile atacului de *Fusarium*, efectul pozitiv al tratării cu microelemente iese mai clar în evidență, probabil datorită măririi rezistenței la acest atac în faza de germinație la semințele care au fost tratate.

Pentru larice tratarea semințelor cu microelemente nu dă rezultate mai bune decât tratarea lor cu apă în ceea ce privește numărul de puieti răsăriți.

La anin verde, udarea rigolelor cu soluții de microelemente stimulează răsărirea și duce la mărirea considerabilă a numărului de puieti răsăriți.

3.2. Aplicarea microelementelor pentru stimularea creșterii puietilor

La aprecierea influenței microelementelor asupra creșterii puietilor s-a luat în considerare variația greutății uscate a lor. Evident că, această influență se relevă numai separînd efectul apei, deci făcînd comparație cu rezultate obținute la martorul apă. Au rezultat următoarele:

a. Tratarea semințelor înainte de semănare influențează greutatea uscată a puietilor în primul an. La toate speciile influența microelementelor asupra acumulării de substanță uscată, se resimte, în special, în a doua parte a sezonului de vegetație, mai ales în perioada de lignificare a puietilor și de pregătire a lor pentru iarnă.

La pin silvestru au avut influență pozitivă în special tratamentele timp de 12 ore cu borax, sulfat de mangan și sulfat de cupru. Efectele favorabile ale microelementelor se mențin și în al doilea an, reflectîndu-se în greutatea uscată a puietilor de 2 ani.

La molid, influențează în special timpuri de tratare de 24 ore, iar efectul cel mai bun s-a obținut prin tratarea semințelor cu clorură de cobalt. Avantajele din primul an se mențin în al doilea și chiar în al treilea an.

La duglas verde, tratarea semințelor cu microelemente stimulează acumularea de substanță uscată, în special pentru timpii de tratare de 12 ore. Sulfatul de mangan a dat cele mai bune rezultate, dar și boraxul și sulfatul de zinc au avut un efect pozitiv. Avantajele câștigate se mențin și în al doilea an. De remarcat faptul că la puietii repicați în al doilea an, acumularea de substanță uscată a fost cea mai intensă la variantele cu semințe tratate cu microelemente, iar puietii rezultați din semințe tratate cu apă au suportat cel mai greu transplantarea. Aceasta relevă efectul favorabil al microelementelor în ce privește mărirea rezistenței puietilor la șocul de transplantare.

Pentru larice, efectul stimulator al microelementelor apare mai ales la tratamentele timp de 12 ore și borax și sulfat de zinc. Aceste efecte se mențin și în al doilea an.

Tratarea la rece a semințelor de duglas stimulează acumularea de substanță uscată, chiar începînd din prima perioadă a sezonului de vegetație, în special față de martor-apă 12 ore și față de greutatea uscată a puietilor rezultați din semințe neumectate. Interesant de menționat că, la această variantă începe cel mai devreme formarea mugurilor terminali în primul an.

b. În general, stropirile pe aparatul foliaceu al puietilor în primul an sau în al doilea an de viață au influențat favorabil acumularea de substanță uscată la puietii de pin silvestru, molid, duglas verde și larice. Rezultate mai sigure se obțin folosind boraxul, molibdatul de amoniu și sulfatul de mangan. Efectuarea a două stropiri în cursul sezonului de vegetație stimulează evident acumularea de substanță uscată, iar la 3 stropiri pot apare unele efecte negative, mai ales în cazul utilizării sulfatului de cupru și a sulfatului de zinc. Folosirea unei cantități mai mari de soluție pe unitatea de suprafață este recomandabilă, deoarece o parte din soluție se infiltrează în sol.

Stropirea cu apă a aparatului foliaceu este cu atât mai favorabilă și se apropie cu atât mai mult de rezultatele obținute prin stropirile cu microelemente, cu cît numărul stropirilor crește. Aceasta, pe de o parte datorită aportului suplimentar de apă, iar pe de altă parte datorită efectului nociv al unor microelemente la o aplicare repetată.

c. La ambele modalități de aplicare a microelementelor, dar mai ales în cazul stropirilor, s-a putut observa că în perioadele de secetă, puietii din variantele tratate continuă să își sporească greutatea uscată, ceea ce vine să confirme datele din literatură cu privire la efectul microelementelor asupra mării rezistenței la secetă a plantelor.

d. În cazul tratamentelor combinate la anin verde s-au obținut sporuri însemnate la greutatea uscată a puietilor la variantele cu microelemente. Trebuie remarcat de asemenea că, în răsadniță puietii s-au dezvoltat mai bine decît în solul pepinierii în condițiile pedoclimatice de la Sinaia. În schimb condițiile de la Snagov au stimulat mult mai puternic creșterea puietilor și deci și greutatea uscată a puietilor fără aplicare de alte tratamente. Apreciem că metoda de cultură pentru anin verde nu este pusă la punct, și că merită a se acorda atenție folosirii semănăturilor în răsadniță și pe paturi nutritive, împreună cu prelungirea sezonului de vegetație și asigurarea unui regim termic mai bun.

3.3. Variația specifică la aplicarea microelementelor

După cum rezultă din concluziile trase anterior, fiecare specie reacționează diferit la aplicarea microelementelor, atât în ceea ce privește substanțele ce se folosesc, cât și dozele, timpii de tratare și modalitățile de aplicare. Această variabilitate specifică este la rândul ei influențată de condițiile pedoclimatice enerale și mai ales de condițiile meteorologice ale anului respectiv. Acest din urmă aspect are mai puțină importanță când se lucrează cu semințe tratate cu soluții de microelemente, dar influențează în mare măsură rezultatele aplicării microelementelor prin stropiri pe aparatul foliaceu.

BIBLIOGRAFIE

1. Dobroserdova I. V. 1963 — „Influența microelementelor asupra regimului hidric al puieților citorva specii arborescente”. Fiziologia rasteinii vol. 9, 1962, p. 5, 582—587 (in. Rev. Ref. Biol. 2/190).
2. Enescu V. și Enescu Val. 1963 — „Cercetări asupra biologiei înfloririi și fructificării mălinului american”. Rev. Păd. 10/pp. 564—569.
3. Gribcov V. V. (1960) — „Experiența tratării semințelor de larice cu microelemente înainte de semănat” Lesnca hozzaistvo 7, p. 37—38.
4. Iakovleva V. V. (1958) — „Importanța molibdenului pentru mărirea producției de leguminoase pe solurile acide” O dolsenie u urojai nr. 13, p. 23—29.
5. Ionescu-Sisești S., Stăicu I. (1958) — „Agrotehnica vol. I. Ed. Agrosilvică. București, 172—217, 703—715.
6. Kopriva F. (1956) — „Folosirea stimulatorilor de creștere în silvicultură” Lesnica Prace 10, 1955 pp. 441—442 (in Calet Selectiv 7, p. 8—10).
7. Lockart A. J. 1966) — „The analyses of interactions of physical and chemical factors in plant growth”. Rev. Pl. Physiol. 16, 1965, p. 37—52 (in Rev. Ref. și recenzii Biol. Acad., 4., p. 233—236).
8. Malihina V. F. (1959) — „Tratarea semințelor hibrizilor de porumb cu soluție de acid boric înainte de semănare” Kukuruza, URSS, 4, p. 7, p. 23—24 (In Dve. Tehn. Silv. 59/12—18—267).
9. Naumov Z. (1962) — „Aplicarea microelementelor în gospodăria forestieră” Gorsko stepanstvo I p. 16—17 (in Bul. Inf. Tehn. CDF 7, 11240).
10. Novikaja U. E. (1956) — „Influența stimulării semințelor cu soluții de microelemente asupra recoltei și proceselor interne la plante”. Sbornik: Mikroelementi v selskohozaistve i v medicīne, Riga, AN latv SSR (In Ref. Journ. 8, 1985, p. 123—34270).
11. Okuntov M. N., Ronsina O. A. (1958) — „Influența cuprului asupra proceselor sintetice din plante și câteva probleme privind mecanismul sintezei fermentative” Sbornik: Mikroelementi v selskohozaistve i v medicīne, Riga ANLatv SSR, In Ref. Journ. 8. — 34 273).
12. Peive I. V. (1959) — „Microelementele în practica agricolă” Zemsledenie 3, p. 23—29 (In Rev. Ref. Silv. 2, 1960 p. 76—78).
13. Popescu D. A., Tănase V. — „Despre acțiunea microelementelor cupru, magan și zine asupra unor fenomene fiziologice la soiul galben timpuriu”, Acad. RPR Studii și cercetări biologice seria biol. veg. Tom XIV nr. 2, 161—175.

14. Popinceanu M. (1959) — „Aplicarea extradicelară a unor microelemente și îngrășăminte chimice în cultura cartofilor „Grădina, via și livada, VIII nr. 7, p. 12—16.
15. Skolnic M. I., Maevskaia A. N. (1962) — „Importanța borului în metabolismul acidului nucleic „Fiziologia rasteții vol. 9, 1962, nr. 3, pp. 270—277 (În Rev. Ref. Biol. 9, — 1089).
16. Skolnic M. T., Sarkov V. S. — „Vlianie microelementa na intensivnosti fotosinteza i peredvijenja assimilator“ Fiziologia rasteții, Tom. 11, nr. 5 1964, p. 783—792).
17. Solovieva E. A., Makarova N. A., (1960) — „Influența microelementelor asupra procesului de înverzire și a stabilității complexului clorofilo lipoproteic Fiziologia rasteții vol. VII nr. 4, p. 419—422 (În Rev. Ref. silv. 2, 1961, p. 52).
18. Vlasiuk P. A., Darmentko N. S. (1959) — „Tratarea uscată a semințelor cu săruri de microelemente la semănat“ Dopovidi Ukrainskoi s.g. nauk SSSR 2, nr. 3, p. 3—6 (În Doc. tehn. silv. B 59 (II) 16669).
19. Vlasiuk P. A., Elimovițkaia Z. M. (1961) — „Rolul fiziologic al manganului în viața plantelor “Isv. AN SSSR, seria biol. 5, p. 740—756.
20. * * * — „Utilizarea boraxului ca stimulent în silvicultură“ Allgemeine Forstzeit-schrift 1956, nr. 25/26 p. 323).

I. ASPECTS CONCERNANT LA GERMINATION EN LABORATOIRE ET L'ALLONGATION DE LA RADICULE DANS LES PREMIÈRS 5 JOURS APRÈS LA GERMINATION.

Résumé

On a poursuivi en laboratoire la germination des semences de pin sylvestre, épicea, douglas vert et mélèze traités avec des solutions des micro-éléments, ainsi que l'allongation de la radicule dans les premiers 5 jours après la germination. On a employé le borax, le sulfate de Mn, le sulfate de Cu, le sulfate de Zn, le molybdate d'ammonium la chlorure de Co, le sulfate ferreux la iodure de potassium. Les traitements ont été appliqués, 6, 12 et 24 heures, en 2 ou 3 concentrations.

Il a résulté que le traitement des semences avec des solutions des micro-éléments n'influence pas la valeur de la germination technique (finale) et de la germination absolue, mais influence la vitesse de germination exprimé par l'énergie germinative. Le traitement plus de 12 heures a le plus souvent une influence négative, indifférent de la concentration des solutions. Les concentrations plus grandes que 0,05 g/l pour le sulfate de cuivre et plus grand que 0,01 g/l pour le sulfate de zinc ont aussi des effets négatifs même pour des courtes durées de traitement. Le bore, le manganèse, le molybdène et le cobalt ont eu le plus souvent un rôle stimulateur.

La croissance de la radicule dans les premières 5 jours après la germination est stimulé par le traitement des semences avec certaines microéléments (bore, manganèse, cuivre) pour le pin sylvestre, le douglas vert et le mélèze. L'épicéa n'a pas réagit. Toutefois il semble que l'allongation de la radicule dans les premiers 5 jours après la germination soit liée plus étroitement aux réserves contenus dans les semences et réagit moins à l'additions des microéléments.

Aspects concernant la levée en sol et la croissance des plants,

On expose les résultats des expériences effectuées pour le pin sylvestre, l'épicéa, le douglas vert, le mélèze et l'aune vert par le traitement des semences avec des solutions des microéléments avant le semis et par arrosage sur l'appareil foliacé des plants. On a poursuivi la levée des plants et la variation du poids sec total de ceux-ci en comparaison avec le témoin dont les semences ont été traitées avec de l'eau, respectivement les plants ont été arrosés avec de l'eau. On a employé le borax, le sulfate de manganèse, le sulfate de cuivre, le sulfate de zinc, le molybdate d'ammonium et la chlorure de cobalt en divers concentrations et durée de traitement.

Il a résulté que le traitement des semences avec des solutions de microéléments peut conduire à des rendements de 20—30% pour le nombre des plants levés et influence aussi l'accumulation de la matière sèche chez les plants dans la première année et même dans les années suivantes. Ces traitements augmentent la résistance au Fusarium et réduisent le choc de répicage.

Les arrosages sur l'appareil foliacé influencent favorablement l'accumulation de la matière sèche chez les plants dans la première année et les effets obtenus se maintiennent aussi dans l'année suivante. Sont indiqués deux arrosages pendant la saison de végétation.

Les deux modes d'application des microéléments augmentent la résistance des plants à la sécheresse.

Chaque espèce réagit différemment à l'application des microéléments, tant en ce qui concerne les substances qui s'utilisent, que les concentrations, la durée du traitement et le mode d'application. Cette variabilité spécifique est à son tour influencée par les conditions pédo-climatiques généraux et surtout, par les conditions météorologiques de l'année respective.

ÜBER DIE KEIMUNG IM LABORATORIUM UND ÜBER DIE VERLÄNGERUNG DER KEIMSPITZE IN DEN ERSTEN 5 TAGEN NACH DER KEIMUNG.

Zusammenfassung

Es wurde in Laboratorium die Keimung des gemeinen Kiefer,—Fichte—, Douglasie- und Lärchesamen, die mit Lösungen von Mikroelementen behandelt wurde, sowie die Verlängerung der Keimspitze in den ersten 5 Tagen nach der Keimung verfolgt. Als Mikroelemente wurden Bor (als Borax),

Mangan (als Mangansulfat) Kupfer (als Kupfersulfat), Zink (als Zinksulfat), Molybden (als Ammoniummolybdat), Kobalt (als Kobaltchlorid), Eisen (als Ferosulfat) und Iod (als Potassiumiodid) verwendet. Die Behandlungen wurden 6, 12 und 24 Stunden in 2—3 Konzentrationen durchgeführt.

Es stellte sich heraus, dass die Behandlung der Samen mit Mikroelementen keinen Einfluss auf den Wert der Technischen — und Absolutenkeimung haben, aber die Keimungsgeschwindigkeit als Keimungsenergie ausgedrückt beeinflusst. In meisten Fällen hat die Behandlung von über 12 Stunden einen negativen Einfluss bei jeder Konzentration. Grössere Konzentrationen als 0,05 g/l Kupfersulfat und als 0,01 g/l Zinksulfat haben gleichfalls einen negativen Einfluss auch bei kleineren Behandlungszeiten. Bor, Mangan, Molybden, Kobalt, waren in meisten Fällen Antriebsmittel.

Das Wachstum der Keimspitze in den ersten 5 Tagen nach der Keimung wurde bei gemeiner Kiefer, Douglasie und Lärche durch die Behandlung der Samen mit einigen Mikroelementen (B, Mn, Ku) angetrieben. Bei Fichte hatte die Behandlung keinen Einfluss. Es scheint dass die Verlängerung der Keimspitze in den ersten 5 Tagen nach der Keimung mehr von den Samenvorräten beeinflusst ist und dass die Behandlung mit Mikroelementen weniger dazu beitragen.

Über den Bodenaufgang und das Wachstums der Pflänzlinge.

Es werden die Versuchsergebnisse durch die Behandlung der gemeinen Kiefer —, der Fichte —, der Douglasie — der Lärche — und der Grünerle-samen vor der Saat und durch Berieselung des Pflänzlingslaubes mit Lösungen von Mikroelementen vorgezeigt. Es wurde der Aufgang der Pflänzlinge und die Veränderung des Trockengewichtes dieser mit Vergleichsamem bzw Vergleichspflänzlinge die mit Wasser behandelt bzw berieselt wurden verfolgt. Es wurden Borax, Mangansulfat, Kupfersulfat, Zinksulfat, Ammonium-molybdat und Kobaltchlorid in verschiedenen Konzentrationen und Behandlungszeiten gebraucht.

Es stellte sich heraus dass die Behandlung der Samen mit Lösungen von Mikroelementen kaum zu einer Vergrößerung von 20—30% der aufgetragenen Pflänzlinge führen und einen Einfluss auf die Anhäufung der Trockenmasse in den ersten und sogar folgenden Jahren hat. Diese Behandlungen erhöhen den Widerstand beim Angriff von *Fusarium* und bei der Verpflanzung.

Die Berieselung des Laubes hatte einen guten Einfluss auf die Anhäufung der Trockensubstanz der Pflänzlinge in dem ersten Jahr und die erzielten Effekte behalten sich auch in dem zweiten Jahre bei. Es scheinen als nötig zwei Berieselungen in der Wachstumsperiode.

Beide Behandlungsmöglichkeiten mit Mikroelementen erhöhen den Widerstand der Pflänzlinge während den trockenen Zeiten.

Jede Art reagiert verschieden bei der Behandlung mit Mikroelementen (Mikroelement, Dosen, Behandlungszeiten und Behandlungsmöglichkeiten).

Diese spezifische Verschiedenheit ist von den allgemeinen pedoklimatischen und besonders von den Jahresklima-Verhältnissen abhängig.