

AZ ERDŐ KOMPLEX PRODUKTIVITÁSA

I. SZ. MELEHOV

a Szovjetunió Mezőgazdasági és Erdészeti

Tudományos Akadémiája tagja,

az MTA tiszteleti tagja

Az erdő produktivitása a modern erdőgazdálkodás egyik legfontosabb problémája, s ezért az erdészeti szakembereket sokat foglalkoztatja. Így van ez a Szovjetunióban is, ami első hallásra talán különös, hiszen a Szovjetunió erdőkben nagyon gazdag ország, erdőterülete 1257,3 millió ha. Ebből faállománnyal borított 791,6 millió ha, vagyis az erdőterület 63%-a. Az élőfakészlet 84,1 milliárd m^3 , ebből 54,4 milliárd m^3 jut az idős faállományokra. A nagy hozamú faállományok mellett vannak kis fatömeggel rendelkezők is. Az I—II. fatermési osztályba tartozik a faállománnyal borított terület 11%-a, a III—IV-be 51%-a, a maradék pedig (38%) az V., illetve ennél alacsonyabb fatermési osztályba. A faállományok átlagnövedéke 1,38 m^3/ha . A Szovjetunió számára ezért tehát a produktivitás növelése rendkívül fontos feladat.

A modern tudományos-technikai forradalom korszakában a fának és termékeinek, valamint az egyéb erdei termékeknek a jelentősége egyre növekszik. Mindezek az erdő biológiai produktivitásával kapcsolatosak. Más oldalról a produktivitas azért is jelentős, mert az erdő fontos alkotórésze a természeti környezetnek. Az erdőproduktivitas értelmezése ennek megfelelően az utóbbi 20—30 évben jelentősen kibővült.

A hozam növelése érdekében kidolgozott intézkedési terv az 1. táblázat szerint 4 fő rendszabály-csoportot tartalmaz.

Ez a rendszer szinte minden főbb erdőgazdálkodási intézkedést magában foglal. Tehát átfogó rendszerről, komplex intézkedési sorozatról van szó, mely alkalmazási területenként változhat. A mennyiségi és minőségi fahozamnövelés, mint láttuk, nemcsak a termőhelyi tényezőkre gyakorolt hatással érhető el, hanem közvetlenül vagy közvetve kapcsolatban van az erdőtüzek, rovarkártevők és betegségek, az ésszerűtlen fakitermelés, az elsődleges és a másodlagos fafeldolgozás okozta veszteségek csökkentésével. Az említett rendszer érdeklődést keltett az erdészeti szakemberek nemzetközi fórumain, felhasználja a szovjet erdőgazdálkodás és tudományos kutatás.

Az ember az erdőt ma már nem értelmezheti másképpen, mint a bioszféra legfontosabb komponensét, bolygónk éltető elemét. Az erdő összes hasznos tulajdonságait, mint természeti kincset és környezetformáló tényezőt a kuta-

1. táblázat

Az erdő produktivitásának növelésére irányuló rendszabályok rendszere

Rendszabály-csoport			
I.	II.	III.	IV.
Ésszerű erdőhasználat, harc a veszteségek ellen. 1. Komplex erdőhasználat. 2. A tűzifa hasznosítása technológiai nyersanyagként. 3. A vágáshulladék hasznosítása. 4. A szállítási és feldolgozási veszteség csökkentése. 5. Aktív védekezés az erdőtüzek ellen. 6. Védekezés a rovar- és gombakártevők, ill. a szél ellen.	Az erdei termőhelyek meliorálása. 1. Talajjavítás lecsapolással. a) Az elmocsarasodott erdők lecsapolása. b) A mocsarak lecsapolása. c) A vízrajzi hálózat javítása. 2. Talajjavító fajok, cserjék és fűfélék bevezetése. 3. Fafajcsere. 4. Trágyázás. 5. Az állomány mikroklímájának és talajviszonyainak javítása a felújítás érdekében. 6. Öntözés.	Az erdőfelújítás és erdőnevelés javítása, kiterjesztése. 1. A fiatalos megőrzése a vágásterületen. 2. A célszerű főfafaj megválasztása a biológiai, ökológiai tényezők figyelembevételével. 3. A főfafaj gyorsabb felújulását biztosító vágásmódok alkalmazása. 4. A vágásterületek, felégett területek, kopárok erdősítése, figyelembe véve a termőhelyviszonyokat. 5. A fiatalosok és az idősebb erdők nevelése.	Az erdővagyon megújítása és javítása gyorsan nöövő és nagy hozamú fajok bevezetésével. Gyorsan nöövő egzóta és őshonos fajok bevezetése, figyelembe véve: 1. A fajon belüli következő különbségeket: a) gyors növekedés b) fagyűrűs c) szárazságtűrő d) sőtűrő e) nagy gyantahozam f) korhadásállóság g) a fa és alkotóelemeinek szilárdsága. 2. A jelenlegi és a várható népgazdasági jelentőséget.

tásnak mind jobban meg kell ismerni, fel kell tárni, a gyakorlatnak pedig hasznosítani. Az utóbbi 25 év alatt a Nemzetközi Biológiai Program keretében a világtudomány széles körű, a biológiai hozammal kapcsolatos ismeretekkel gazdagodott. Ennek során a legnagyobb figyelmet az erdőnek szentelték. A természet ökológiai, biogeocönológiai megközelítésének szempontjából az erdő nagyon hálás objektumnak bizonyult. A végrehajtott kísérletek eredményeképpen sok adat gyűlt össze a Föld regionális erdőállományai, valamint a föld alatti és föld feletti erdei biomassza jellemzésével kapcsolatban. Ezek birtokában bizonyosnak vehetjük, hogy a Föld összes vegetáció-típusa közül az erdő rendelkezik a legnagyobb biológiai hozammal, biomasszával.

Az erdőkben 1 ha-on évente átlagosan 10 tonna abszolút száraz szervesanyag (valójában 2—3—20—25 tonna) keletkezik. Ennek súly szerint 95%-át vagy még többet a faállomány adja és csak 4—5%-át vagy még kevesebbet az erdei fitocönózis alacsonyabb szintjei. A Föld erdeinek évi összes szervesanyag hozamát mintegy 20 milliárd tonnára becsülik. A Szovjetunió erdeinek fitomassza tömegét a következő adatokkal jellemezhetjük: összfitomassza: 56 milliárd tonna abszolút szárazanyag. Ezen belül a fatörzs

37 milliárd tonna, a gyökérzet 9 milliárd, az ágak, lomb- és tűlevelek 2 milliárd, az aljnövényzet pedig 2 milliárd tonna.

Az erdő élettevékenysége, növekedése, biológiai hozamképessége szoros kapcsolatban van a vegetációs periódussal, valamint a nedvességgel és hőmérséklettel. Az erdészeti szakemberek és az éghajlat-kutatók korábbi és újabb kísérletei szerint az északi félgömbön az erdő fahozamának növekedésében észak felé haladva a hőmérséklet, dél felé haladva pedig a csapadék szerepe a meghatározó. A hegységekben a hozam növekedésében nagy jelentősége van a hőmérsékletnek, a völgyekben pedig a csapadéknak. Az említett zonális és vertikális övezeteken belül az egyes erdők hozamát alapvetően a talajok szabják meg.

Az erdészeti szakembereket a fatömeg mellett nagyon érdekli a minőség is, vagyis a minőségi produktivitás. A fa fontos minőségi mutatója az évgyűrűk struktúrája, anatómiai felépítése, elsősorban a korai és késői pászta viszonya, valamint a farostok hossza és a sejtfaalak szélessége.

A faminőség javítása a Szovjetunióban már 1932-ben megfogalmazott erdőművelési feladat volt, mely a minőségi erdőnevelés optimális feltételeinek meghatározásához vezetett. Ennek segítségével a legjobb műszaki tulajdonságokkal rendelkező fát termelik. Azóta sok idő telt el. A Szovjetunióban és külföldön is sokat foglalkoztak az évgyűrűszerkezettel, illetve a fa fizikai-mechanikai tulajdonságai tanulmányozásával. Ezek a vizsgálatok kibővítették ismereteinket a földrajzi, ökológiai tényezőknek az évgyűrűstruktúrára, szélességre és egészében véve a faminőségre gyakorolt hatásáról.

A Szovjetunió európai részein az erdőifenyőnél az évgyűrűváltozás és a kambium aktivitásának időszakos jellegét kísértük figyelemmel a Kolszki-félszigettől a déli határig.

Az Északi-tajgában a vegetáció késői kezdete miatt a kambium működése későbbben indul meg, amit ellensúlyoz némileg a nappalok meghosszabbodása. Nagy jelentőséggel bírnak a helyi természeti sajátosságok, melyeket a leghatározottabban az erdőtípusok fejeznek ki. A száraz és üde erdőtípusokban az erdőifenyő évgyűrűi vastag falú, késő tracheidákból keletkeznek, azaz nagy értékű fa jön létre. Nem véletlen, hogy az északi erdőifenyő közkedvelt, és jó ára van a világpiacon. Mocsaras, tőzeges erdőtípusokban, ahol a nedvességtúltengés és a talaj oxigénhiánya a jellemző, az évgyűrűk nem tudnak teljesen kialakulni. A késői pászta kevésbé kifejezett és gyakran keskeny falú tracheidákból áll. Az ilyen fa kis értékű. Ezen a helyzeten csak a szárító lecsapolás változtathat.

A déli arid területeken viszont a nedvességhiány hat kedvezőtlenül a normális évgyűrűk kialakulására. Száraz körülmények között ugyanis a nedvességhiányban szenvedő talajon az erdőifenyő gyengén kifejezett késői pásztát hoz létre. Ennek következtében laza szövetű, kis értékű fa keletkezik. A nagyon száraz fenyves típusokon korábban lép működésbe a kambium,

mint a nedves típusokon, a későbbiekben viszont aktivitása csökken. A nagyon száraz fenyvesekben (Herszoni területen) a késői tracheidák falvastagodásának folyamata nem több, mint 2 hét. Délen kedvező feltételeket lehet teremteni öntözéssel.

Ily módon a következő általános megállapítást lehet megfogalmazni. Mind északon, mind délen a kedvezőbb termőhelyi viszonyokkal rendelkező erdőtípusokban az évgyűrűk normális kései tracheidákból alakulnak ki. Az északi, nagy nedvességtöbblettel és megleghiánnyal rendelkező erdőtípusokban, valamint a déli nedvességhiánnyal és melegtöbblettel rendelkező típusokban az erdefenyő évgyűrűi nem tudnak teljesen kialakulni, a kevésbé kifejezett kései pászta a jellemző.

A területi változások mellett az időjárás változása is nagy jelentőségű, még hozzá nemcsak a ritmikus, pl. szezonális változások, hanem az eltérések is, melyek messze túlnőhetnek az átlagokon és egy-egy régióra jellemzők. Ebben az értelemben érdekesek a kimondottan aszályos vagy ellenkezőleg, a kimondottan nedves évek.

A száraz és a nedves évek hatását a fák és a fatörzsek növekedésére — ezen belül az évgyűrű szélességére — jelentős szakirodalom tárgyalja. Egyes tézisek azonban még nem világosak, ellentmondóak. Az például, hogy az évgyűrű szélessége aszályos években feltétlen csökken, nem mindig igazolódik be.

Az erdőművelésben már régen ismert, hogy az erdei fák növekedése azzal a csapadékmennyiséggel van szoros kapcsolatban, mely nem a folyó, hanem az előző évben esett, mégpedig az előző őszi-téli periódusban. Megerősítik ezt a megfigyelést a nálunk és külföldön megjelent irodalmi adatok, amelyek magukba foglalják a dendroklimatológusok munkáját is. Természetesen nem lehet tagadni a folyó év vegetációs periódusában hullott csapadék jelentőségét sem. Ha a vegetációs időszak legfontosabb napjaiban és heteiben nem esik, különösen a száraz déli területeken, ez fokozza a kiszáradás veszélyét, és előidézhetheti a mezőgazdasági és az erdőgazdasági kultúrák pusztulását.

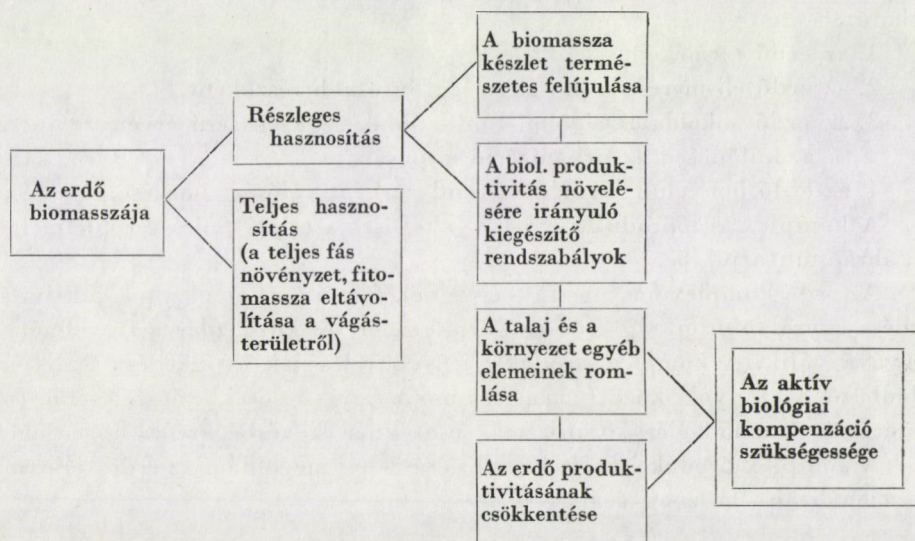
A sejtfalak, különösen a késői tracheidák falai vastagodási folyamatának tanulmányozása megmutatta, hogy ezek az éghajlati és időjárási viszonyoknak a legérzékenyebb reagensei. Az időjárási viszonyok, az erdő- és a termőhelytípusok sajátosságai tehát nagy hatással vannak az évgyűrűk kialakulására.

A komplex produktivitás tanulmányozásának, mely magába foglalja az erdő összes komponensét, nemcsak elméleti, hanem nagy gyakorlati jelentősége is van. Az erdőgazdálkodási gyakorlatban már vannak példák a fák föld feletti és föld alatti részének teljes felhasználására. Az erdei fitomassza felhasználási koefficiensének növelése fontos új probléma. Nemcsak a készletek feltárásáról és hasznosításának növeléséről van szó, hanem a lehetséges veszteségek megelőzéséről is.

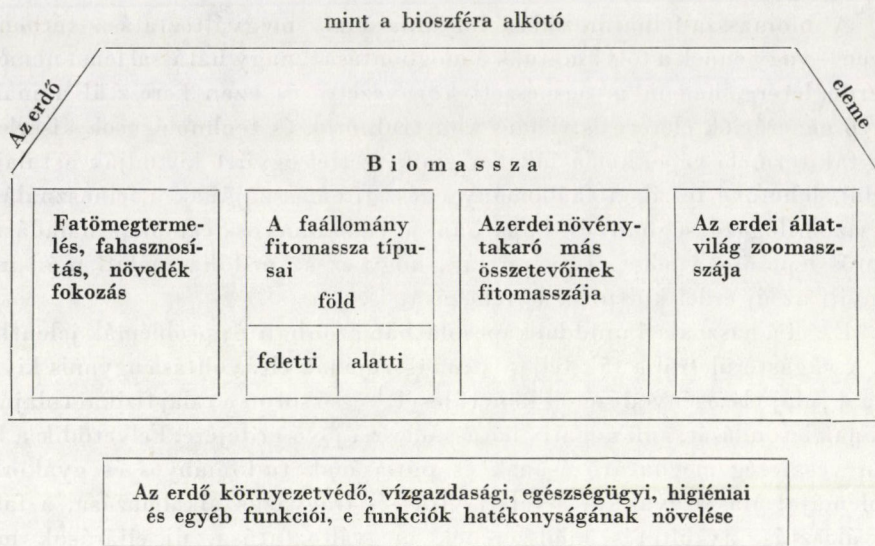
A biomassza-felhalmozódás folyamatának megváltoztatása térben és időben – vagy ennek a folyamatnak a megbontása – nagy hatással lehet nemcsak az erdő létre, hanem a természeti környezetre és ezen keresztül a mai és a jövő generációk életére is. Tudós konstruktőrök és technológusok kísérletei, akik fakitermelő gépekkel a fákat a gyökérzettel együtt ki tudják a talajból emelni, lehetővé teszik a faállomány egész fitomasszájának a felhasználását, ami az erdőgazdaságban és faiparban a tudományos-technikai haladásnak jelentős lépcsőfoka lehet. Úgy tartják, hogy ez az erdőhasználati mód megkönnyíti az új erdei kultúrák létrehozását is.

Ezzel a használati móddal kapcsolatban azonban új problémák jelentkeznek. A vágásterületről a fák teljes fitomasszájának eltávolítása ugyanis kiváltja a talaj elszegényedését és kimerülését, végső soron a talaj fizikai tulajdonságainak leromlását, ami negatív hatással lesz a jövő erdejére. Felvetődik a biológiai veszteség meghatározásának és pótlásának tudományos és gyakorlati problémája. Más szavakkal a talajjavítás és trágyázás alkalmazása, a fafajmegválasztás, az ültetés módszerének megváltoztatása, új eljárások meghonosítása. Gondolnunk kell talajjavító kísérő növényzet bevezetésére is, mely a levegő nitrogénjét meg tudja kötni. Természetesen még messze vannak a kritikus határok. A tudományos gyakorlatnak azonban előre kell látnia a lehetséges következményeket és meg kell előznie a káros hatásokat (1. ábra).

Az erdő biológiai produktivitása nagyon tág fogalom. Ha azonban az erdőt biogeocönológiai pozícióból és a napjainkban bekövetkezett többcélú jelentőségének a fényében vizsgáljuk, nem foglalja magában az erdő összproduktivitását, még kevésbé a teljes produktivitás növelésének problémáját.



1. ábra. Az erdő biológiai produktivitásának hasznosítása, a veszteségek és pótlások



2. ábra. Az erdő komplex produktivitása

Nem lebecsülve az erdei biomasszájának és termékeinek nagy jelentőségét, ki kell hangsúlyozni az erdő környezetformáló szerepét. Ennek a jelentősége egyre növekszik az urbanizáció következtében, a fizikai és kémiai szennyezés fokozódása miatt, továbbá a radioaktív bomlástermékek okozta szennyezés következtében. Ezért a produktivitásnak a legszélesebb értelmezése a komplex erdőproduktivitás. Az ilyen értelmezés célszerűsége a következőkkel magyarázható:

1. az erdő termékeinek sokfélesége,
2. az erdő elismerése a bioszféra legfontosabb részeként,
3. az erdő sokoldalú védelmi funkcióinak szükségszerű érvényre juttatása, különösen az urbanizáció kapcsán,
4. az erdő bonyolult természeti rendszerként való értelmezése.

A komplex erdőproduktivitást a lehetőség szerinti teljes terjedelmében a 2. ábrán mutatjuk be.

Az erdő komplex hasznosítása és ennek folytán a komplex produktivitás kérdése egyre több ország erdészeti szakembere és közgazdásza figyelmének tárgyává válik. A komplex produktivitás növelésének intézkedési rendszere különböző viszonyok között nem azonos. Egyes esetekben szélesebb (pl. az intenzív gazdálkodás során), más esetekben kevésbé széles körű lehet.

A komplex produktivitást alapul véve lehet megoldani az erdő teljesebb és racionálisabb hasznosítását.