tosítása. Ezt megfelelő elegyarány és állományszerkezet, másrészt az ágnyesés segítségével érhetjük el. Ezeken a szélsőséges termőhelyeken, ahol eddigi megfigyeléseink szerint elsősorban kell számolni a gomba járványszerű fellépésével, főleg a nyeséstől várhatunk eredményeket.

IRODALOM

Győrfi J., 1963: Erdővédelem. Budapest.
Haracsi L., 1943: Erdővédelem. — In Erdészeti Zsebnaptár az 1943. évre I. Budapest.
Haracsi L., 1953: Erdővédelemtan. Budapest.
Pagony H., 1961: A fehérnyárfélék (Populus alba L.) erős bélkorhasztója a nyárfa-áltüztapló [Phellinus igniarius (L. ex. Fr.) Quél.] — Erdészettud. Közl.
Pagony H., 1962 a: A nyárfa algesztje és bélkorhadása. — In Keresztesi B. (szerk.): A magyar nyárfatermesztés. Budapest.
Pagony H., 1962 b: A fehér- és szürkenyár álgesztesedése. — Erd. Kutatások.
Sopp L., 1957: A hazai nyárak fatömege. — Erd. Kutatások.

Д-р. Игманди Золтан и *Д-р. Пагонь Хуберт*: ОПАСНЫЙ ГРИБ, ВЫЗЫВАЮЩИЙ ГНИЛЬ ДРЕВЕСИНЫ БЕЛОГО И СЕРОГО ТОПОЛЕЙ.

Инженер А. Черни, фитопатолог из Брно обратил внимание авторов на повреждение древесины тополя белого до сих пор точно не определенным грибом Phellinus species. По определению авторов этот гриб встречается в Венгрии в первую очередь на сухих местопроизрастаниях и по повреждению очень похож на гриб Xantochrous obliquus f. cavernatus — X. nidus. Он часто встречается в насаждениях из дуба австрийского. Гриб заражает стволы через обрезанные места, где были обрезаны ветви. Значит единственнымспособом защиты является обеспечение быстрого очищения от сучьев, путем создания соответствующей структуры насаждения, а также с помощью обрезки ветвей.

DR. ZOLTAN IGMANDY—DR. HUBERT PAGONY: EINE GEFÄHRLICHER KERNFÄULEPILZ DER SILBER- UND GRAUPAPPELBESTÄNDE IN UNGARN

Ing. A. Cerny, ein Brünner Phytopathologe, machte die Verfasser auf die Schädigung eines Pilzes der Gattung Phellinus aufmerksam, der auf der Silberpappel auftritt und bisher noch nicht genau bestimmt werden konnte. Nach den Feststellungen der Verfasser kommt dieser Pilz auch in Ungarn und vor allem auf trockenen Standorten vor. Seine Schadenerregung gleich der des Pilzes Xantochrous obliquus f. cavernatus — X. niduspici, eines Schädlings der Zerreiche. Die Infektion des Stammes erfolgt durch die Aststummel. Der einzig vertetbare Weg der Worbeugung besteht in der Förderung einer raschen Astreinigung durch einen entsprechenden Bestandesaufbau sowie durch Aestung.

A maximális növedék elérésének problémája*

KÁLLAY ÁRPÁD

Az állományápolásnak, gyérítésnek a hatása a fatömegnövedék képződésére kétirányú : minél erősebb a gyérítés, annál nagyobb a visszamaradó törzseken a tömegnövedék, viszont annál kevesebb a visszamaradó törzs, amely növendéket hoz. E két ellentétes hatás között kell lenni egy pontnak, ahol az állomány növedéke az elméletileg elérhető legnagyobb fokú. E gondolatból indultak ki az itt következő fejtegetések.

1. A tömegnövedék képlete résztényezőkkel (1)

Tudjuk, hogy ha két gyérítés közé eső ,,k'' korszak végén levő fatömegből kivonjuk a korszak eleji fatömeg, a ,,k'' korszak alatti fatömegnövedéket kapjuk : $I_v = FGH - F_0G_0H_0$. Az állomány fatömegnövedékének (I_v) ebben a képletében a korszak végi körlap- (G) és magasság- (H) értékek helyett tegyük a korszak eleji körlapot (G_0, illetve $G_{00} - G_x$) és körlapnövedéket (I_G), illetve a korszak eleji magasságot (H_0) és magassági növedéket (I_H illetve $H - H_0$)$\cdot$(G_{00} a gyérítés előtti állománykörlap, G_x pedig a kigyérített fatömegkörlap). $I_v = F(G_0 + I_G)(H_0 + I_H) - F_0G_0H = F(G_{00} - G_x).(H - H_0)$ $H_0) + FI_GH - F_0(G_{00} - G_x)H_0$. Ebből :

$$I_v = F(G_{00}G_x)\ (H - H_0 + FHI_G + (G_{00} - G_x)H_0(F - F_0) \qquad (1)$$

A fatermelési táblákból megállapítható, hogy a növedék egyenletében az a tag a legnagyobb — az egész növedéknek 60—90%-át teszi ki —, amely-

* Megvitatás végett közli a Szerkesztő Bizottság az Egyesület erdőrendezési szakosztályának javaslatára.

ben a körlapnövedék szerepel. Ebből következik, hogy az egész fatömegnövedéken a körlapnövedéknek a változása okoz legjelentékenyebb változást.

2. A sűrűség befolyása a résznövedékre

2a. Befolyás a körlapnövedékre (optimális körlap képlete a körlapnövedék alapján (2).

Minden élő fa minden évben alkot új évgyűrűt, akkor is, ha erősen szorongó állásban van. Ilyenkor azonban a körlapnövedék kisebb, mint a fák ritkább, vagy éppen teljesen szabad állása mellett. A gyérítés tehát emeli az évgyűrű-vastagságot, a körlapnövedéket, mégpedig annál erősebben, minél közelebb kerülnek a törzsek a gyérítés következtében a szabad álláshoz. Ha tehát van egy állományunk, amelyből ,,k'' évvel ezelőtt végzett gyérítéssel G_x négyzetméternyi körlappal bíró fatömeget szedtünk ki, és amelynek az átlagtörzsén a ,,k'' korszak alatt i_g nagyságú körlapnövedék jött létre, tudjuk, hogy ennek a körlapnövedéknek egy része gyérítés nélkül is létrejött volna. Nevezzük ezt a gyérítéstől nem függő, konstans körlapnövedékrészt ,,i_{gc}''-nek, azt a részt pedig, ami a gyérítés következtében jött létre, nevezzük ,,i_{gx}''-nek. Eszerint a körlapnövedéket két komponensből összetettnek képzelhetjük. Egyik összetevő nem függ az újabb gyérítéstől, míg a másik a gyérítés függvénye. Átlagtörzsünk ,,k'' korszak alatti, teljes körlapnövedéke így : $i_g = i_{gc} + i_{gx}$. A továbbiakban előnyösebb, ha nem a növedéket, hanem a növendéknek a körlapjára vonatkoztatott növedékviszonyszámát (i_{gr}) vonjuk be a számításokba, mert ez az átlagtörzsre és az állományra is azonos. Képezzük evégből e viszonyszámokat :

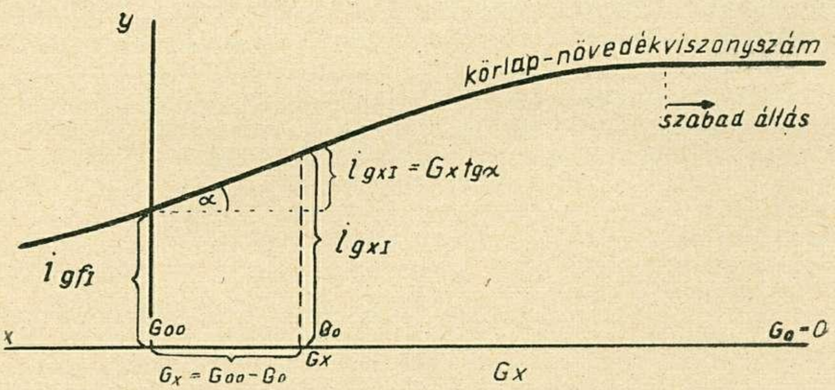
$$\frac{i_g}{g_0} = \frac{i_{gc}}{g_0} + \frac{i_{gx}}{g_0} = i_{gr} = i_{gcr} + i_{gxr}.$$

Az ,,N_0'' törzsből álló állományra

$$I_{Gr} = i_{gr} = \frac{N_0(i_{gc} + i_{gx})}{N_0 G_0} = \frac{I_G}{G_0}.$$

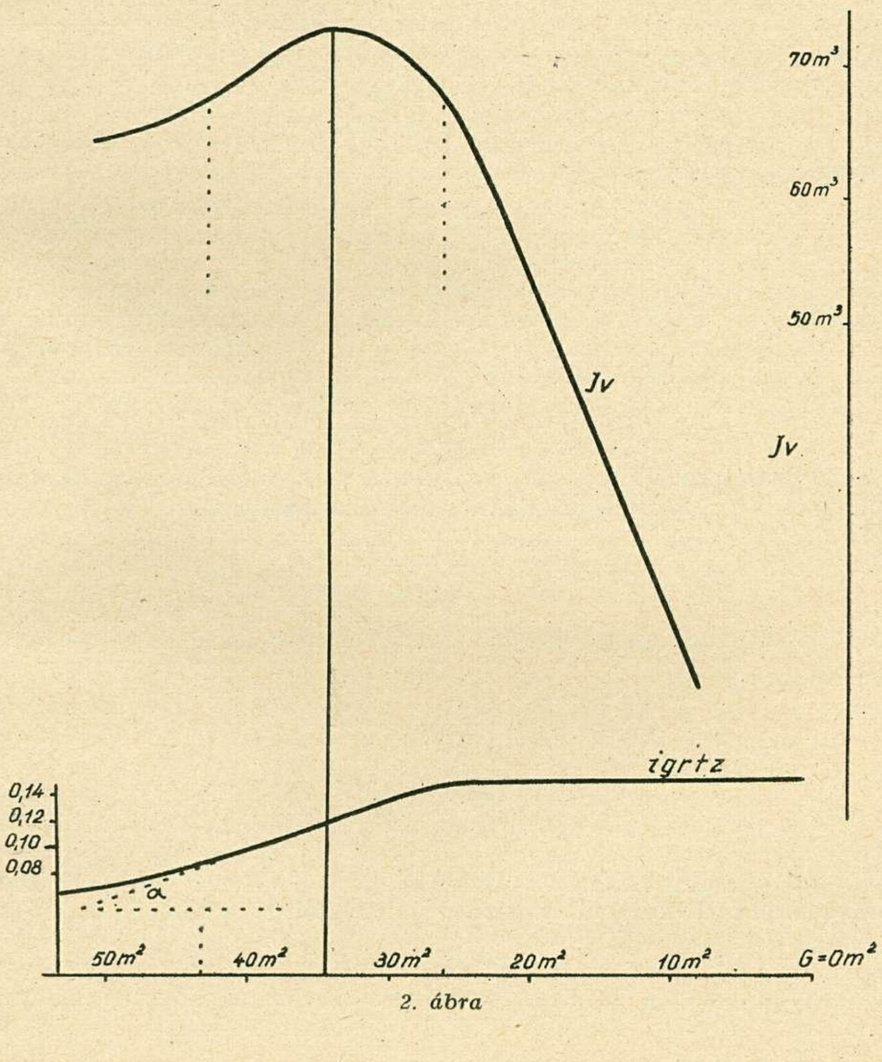
(A továbbiakban az ,,r'' mint index, egy négyzetméter körlapra eső növedékértéket, vagyis viszonyszámot jelent ; a magasságnál szintén növedékviszonyszámot jelent, de ott a korszak végi magasságra vonatkoztatva.)

A körlapnövedék-viszonyszámot grafikusan az *1. ábra* szerint ábrázoljuk. A koordináta rendszer X tengelye képviselje a különböző mértékű



1. ábra

gyérítésekkel az állomány területegységéről kigyérített fatömeg körlapösszegét, a G_x-et, melynek értéke nulla négyzetmétertől elvileg a teljes, gyérítés előtti állománykörlapig G_{00} négyzetméterig változhat (amíg a gyérítési körlap, G_x, nő, a kigyérített korszak eleji állománykörlap — amint az ugyancsak az X tengelyen látható — folyton csökken G_{00} négyzetmétertől nulla négyzetméterig). Az Y tengely képviselje az átlagtörzs, illetve az állomány „k" korszak alatti körlapnövedékviszonyszámát. Az i_{gcr} fix körlapnövedékviszonyszám-részt vigyük fel az Y tengelyre a null ponttól felfelé. Ennek felső pontjánál kezdődik a körlapnövedék-viszonyszám görbéje az állományból kigyérített fatömeg körlapjának, G_x-nek, vagyis „$G_{00} — G_0$"-nak a függvényében. A körlapnövedékviszonyszám görbéje a nulla mértékű gyérítéstől a visszamaradó törzsek teljes szabadállását elérő mértékű gyérítésig állandóan emelkedik, majd vízszintes (X tengellyel párhuzamos) egyenesbe megy át. A teljesen szabad állásban a további ritkítással már nem lesznek vastagabbak az évgyűrűk, nem lesz nagyobb sem a körlapnövedék, sem a körlapnövedékviszonyszám.



2. ábra

A 2. *ábra.* 3 d fejezet szerint szerkesztett növendékviszonyszám-görbéjéről megállapítható, hogy ahol a viszonyszámgörbe homorú állapotból átmegy domborúba — ahol tehát egy kis darabon elméletileg is egyenes, vagyis az inflexiós pontnál — olyan kis görbülettel bír, hogy gyakorlatilag egyenesnek tekinthető, és ez az egyenes szakasz példánkban a 20 és 40 m^2-es körlapösszegek közötti résznek mintegy felére tehető. Az i_{gr} fenti képletéből :

$$I_G = G_0 i_{gr} = G_0(i_{gcr} + i_{gxr}),$$

mivel pedig $G_0 = G_{00} — G_x$, $I_g = (G_{00} — G_x)\ (i_{gcr} + i_{gxr})$

A körlapnövedékviszonyszám-görbe egyenes részének az X tengellyel bezárt α szöge, valamint a G_x és a hozzátartozó i_{gxr} között ez az összefüggés áll fenn :

$$\frac{i_{gxr}}{G_x} = \mathrm{tg}\ \alpha$$

és ebből

$$i_{gxr} = G_x\ \mathrm{tg}\ \alpha$$

Ezt az i_{gxr} értéket behelyettesítve az I_g fenti képletbe $I_G = (G_{00} — G_x) \cdot (i_{gcr} + G_x\ \mathrm{tg}\ \alpha)$. Ha most ezt az I_G értéket tesszük az (1) alapképletünkbe :

$$I_v = F(G_{00} — G_x)\ (H — H_0) + FH\ (G_{00} — G_x) \cdot (i_{gcr} + G_x\ \mathrm{tg}\ \alpha)$$
$$+ (G_{00} — G_x)H_0(F — F_0)$$

A szorzások elvégzése s az egyenlet rendezése után

$$I_v = G_x^2 FH\ \mathrm{tg}\ \alpha + G_x(G_{00}FH\ \mathrm{tg}\ \alpha + F_0H_0 — FH — FHi_{gcr}) +$$
$$+ G_{00}(FH — F_0H_0 + FHi_{gcr})$$

Ezzel olyan másodfokú, egyváltozós függvényegyenletet kaptunk, amelyből az I_V legnagyobb értékét (maximum-minimum feladatként) könnyen meghatározhatjuk, csak képezni kell a függvény G_x szerinti első differenciál hányadosát és azt egyenlővé kell tenni zérussal. Ez pedig a következő :

$$\frac{\mathrm{d}I_v}{\mathrm{d}G_x} = —2G_xFH\ \mathrm{tg}\ \alpha + G_{00}FHi_{gcr} — (FH — F_0H_0) = 0$$

Ha ezt az egyenletet a változó G_x-re megoldjuk, G_x-nek olyan értékét kapjuk, amely mellett I_v, a fatömegnövedék értéke maximum lesz.

$$G_{0\ \max I_v} = \frac{G_{00}}{12} — \frac{i_{gcr}}{2\ \mathrm{tg}\alpha} — \frac{FH — F_0H_0}{2\ FH\ \mathrm{tg}\ \alpha}$$

Ha pedig az egyenlet utolsó tagját egyenlővé tesszük $\frac{z}{2\ \mathrm{tg}\ \alpha}$-val, a képlet leegyszerűsödik :

$$G_{x\ \max I_V} = \frac{G_{00}}{12} — \frac{i_{gcr} + z}{2\ \mathrm{tg}\ \alpha},$$

ahol

$$z = \frac{FH — F_0H_0}{FH}$$

Ha „FH"-t „alakmagasságnak" nevezzük, „z" nem más, mint az alakmagasságnövedéknek a korszak végére vonatkoztatott viszonyszáma. Ha az $\frac{FH — F_0 I_0}{FH}$-ban az „F_0"-t a csekély vagy semmi eltérés miatt „F"-fel vehetjük egyenlőnek (a fatermelési táblák szerint ez sokszor lehetséges), a tört $\frac{FH - FH_0}{FH} = \frac{I_H}{H}$-val lesz egyenlő, ami nem más, mint a magassági növedék viszonyszáma a korszak végi „H" magasságra vonatkoztatva:

$$z = \frac{I_H}{H} = I_{Hr}.$$

Végül mivel

$$G_0 = G_{00} - G_x$$

$$G_{0\,\max IV} = \frac{G_{00}}{2} + \frac{i_{gcr} + z}{2\operatorname{tg}\alpha} \tag{2}$$

Ezzel a képlettel tehát kiszámíthatjuk azt az állománykörlapot, amely mellett valamely erdő a maximális fatömegnövedéket hozza. Ehhez szükséges ismernünk a korszak eleji körlapra vonatkoztatott körlapnövedékviszonyszám-görbe két pontjának adatait és a magassági növedékviszonyszámot (a korszak végi „H"-ra vonatkoztatva, illetve jelentékenyen változó alakszám esetén ehelyett az $\frac{FH - F_0H_0}{FH}$ értéket). Az adatok beszerzésének módjáról alább még lesz szó.

2b. (Befolyás a magassági növedékre.) Optimális körlap képlete, ha a sűrűségváltozásnak a magassági növedékre való hatását is számítjuk (3).

Az állománysűrűségnek a hatása a magassági növedékre nyilvánvalóan lényegesen kisebb és ellentétes értelmű, mint a körlapnövedékre való hatása. A záródott erdőben a fák magasabbra nőnek, mint a szabad állásban levők, annál magasabbra, minél nagyobb az erdő sűrűsége.

A sűrűségváltozásnak a magassági növedékre való hatását is figyelembe véve jelöljük a korszak végi magasságot H helyett H'-tel. A G_x körlapot eltávolító gyérítés esetén a tényleges magassági növedék $I_{H'} = I_{Hc} - I_{Hx}$ és $I_{Hx} = G \operatorname{tg} \beta$, (ahol β a magassági növedék-viszonyszám függvényének az X tengellyel bezárt szöge). E szerint a „k" korszak végi magasság a gyérítetlen állapotnál $H = H_0 + I_{Hc}$. A G_x körlapot eltávolító gyérítés esetén pedig, a gyérítés okozta hatást is figyelembe véve

$$H' = H_0 + I_{H'} = H_0 + I_{Hc} - G_x \operatorname{tg} \beta.$$

A H' itt levezetett kifejezésének a fatömegnövekedék alapképletébe való behelyettesítése, a műveletek elvégzése, a kapott harmadfokú egyenlet rendezése, differenciálása és zérussal egyenlővé tétele után ezt az egyenletet kapjuk:

$$AG_x'^2 + BG_x' + C = 0.$$

Ebből a G_x' vagyis az a gyérítési körlap, amelynél a max. tömegnövedéket kapjuk:

$$G_{x\,\max IV} = \frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A},$$

$$\text{ahol } A = 3\, F \operatorname{tg}\alpha \operatorname{tg}\beta,$$

$$B = 2F\,[\operatorname{tg}\beta(1 + i_{gcr}) - \operatorname{tg}\alpha(G_{00} \operatorname{tg}\beta + H_0 + I_{Hc})]$$

$$C = F(G_{00}[\operatorname{tg}\alpha(H_0 + I_{Hc}) - \operatorname{tg}\beta\,(1 + i_{gcr})] - I_{Hc}(1 + i_{gcr}) + \\ - H_0(i_{gcr} + I_{Fr}),$$

ahol

$$I_{Fr} = \frac{F - F_0}{F},$$

tehát

$$G_{0\,\max IV} = G_{00} - G_x' = G_{00} - \frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A} \tag{3}$$

2c. (Befolyás az alakszámnövedékre.) Optimális körlap képlete tömegnövedék-viszonyszám alapján (4).

Az állományszerkezeti tényezők növedékei közül legbizonytalanabb az alakszám sűrűségtől függő változásának meghatározása. Igaz, hogy ennek a jelentősége itt a legkisebb is. De mégis számításba vehetjük, ha a korszak eleji és végi, pontosan ismert körlapú állományok fatömegét alakszám nélkül pontosan feltudjuk mérni (letermeléssel, a korszak eleji állományoknál pedig az állva pontosan ismert körlapú és magasságú állományok egy részének letermelésével). Ekkor a bizonytalanul meghatározható alakszám kérdését megkerülhetjük oly módon, hogy a maximális növedéket adó optimális körlapnak (2) képlete helyett olyan képletet használunk, amely körlapnövedék-viszonyszám helyett fatömegnövedék = körlapviszonyszámot (i_{vq}) tartalmaz, α helyett pedig φ-t, ami a fatömegnövedék-körlapviszonyszám függvényének az X tengellyel bezárt szöge. Kiindulva az $I_V = G_0 i_{vq} = = G_0(i_{vcq} + G_x \,\mathrm{tg}.\varphi)$ képletből a fent tárgyaltak szerint kapjuk, hogy

$$G_{0\,\max IV} = \frac{1}{2}\left[G_{00} + \frac{i_{vcr}}{\mathrm{tg}\,\varphi}\right], \tag{4}$$

ahol

$$\mathrm{tg}\,\varphi = \frac{i_{vq} - i_{xcq}}{G_{00} - G_0} \quad \frac{i_{v2r} - i_{v1r}}{G_{01} - G_{02}},$$

$$i_{v1q} = \frac{V_1 - V_{01}}{G_{01}} \quad \frac{I_{V1}}{G_{01}}$$

és

$$i_{v2q} = \frac{V_2 - V_{02}}{G_{02}} = \frac{I_{V2}}{G_{02}}.$$

Ez a (4) képlet a maximális fatömeget adó állománykörlap ($G_{0\,\max I_V}$) meghatározására még egyszerűbb a körlapnövedék-viszonyszámmal dolgozó (2) képletnél is, és bárhol alkalmazható, ahol a tömegnövedéknek körlap szerinti viszonyszámát, tehát az ezekhez szükséges pontos fatömegeket ismerem. (Az itt szereplő, körlapra vonatkoztatott fatömegnövedék-viszonyszám és a fatermelési táblák szerinti növedékszázalék közt a következő összefüggés áll fenn: $i_{vq} = \dfrac{\text{folyónövedékszázalék}}{100}$, $F_0 H_0 = i_{vr}\, F_0 H_0$).

3. A számításhoz szükséges adatok beszerzése

Kétségtelen, hogy a maximális fatömegnövedék és a hozzá tartozó állománysűrűség legközvetlenebbül úgy határozható meg, hogy megfelelő számú kísérleti parcellákon kikísérletezzük, hol a legnagyobb a növedék. Ehhez azonban igen sok kísérleti parcella kellene. Ezért sokkal egyszerűbb és gyorsabb az optimális sűrűségnek az itt tárgyalt, kevés kísérleti parcella adataira támaszkodó, képlettel való meghatározása (lásd a 4c alatti példát).

3a. Kísérleti parcellapár „k" év múlva való értékelésre.

Ehhez ki kell jelölni ugyanazon fafajú, korú és termőhelyű állományból egy, illetve a nagyobb pontosság kedvéért megfelelően több kísérleti parcellapárt, amelyeket különböző körlapsűrűségre gyérítünk ki és kísérleti pontossággal megmérjük a korszak eleji körlapjukat és átlagmagasságukat (G_{01} és G_{02}, valamint H_{01} és H_{02}). A körlapösszegeket úgy választjuk meg, hogy az egyik (G_{01}) lényegesen felette, a másik (G_{02}) pedig alatta legyen annak a körlapnak, amely körül a max. fatömegnövedéket gondoljuk. Ezért G_{01}-et hagyhatjuk gyéritetlenül is, a G_{02}-nél pedig arra ügyeljünk, hogy abban a fák ne kerüljenek túlságosan közel a teljesen szabad álláshoz. Ha a ,,k'' korszak eltelte után újból pontosan megmérjük a kísérleti parcellapárok körlapösszegét és magasságát (G_1 és G_2, H_1 és H_2) és képezzük a körlapnövedékeket, majd a körlapnövedék-viszonyszámokat

$$\left[G_1 - G_{01} = I_{G1},\ \text{továbbá}\ G_2 - G_{02} = I_{G2}\ \text{és}\ \frac{I_{G1}}{G_{01}} = i_{g1r}\ \text{s}\ \frac{I_{G2}}{G_{02}} = i_{g2r}\right],$$

ebből már kiszámíthatjuk a körlapnövedékgörbe egyenesnek tekintett szakaszára a hajlásszög tangensét :

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{i_{g2r} - i_{g1r}}{G_{01} - G_{02}}.$$

A képletben számításba veendő i_{g1r} mindig a nagyobb körlapú állományra vonatkozik. A ,,z'' értéke a már levezetett képlet szerint (2a-nál) a megmért magassági adatokból és az alakszámokból könnyen képezhető. A magassági növendéknek az állomány sűrűség szerinti esetleg módosulása (H', $i_{H'}$, és tg β) a fent előadottak alapján szükség szerint szintén figyelembe vehető. Ezzel minden adatunk megvan a (2) egyenlet megoldásához. Ez a módszer a későbbi tárgyaltakkal szemben a legpontosabb, legmegbízhatóbb.

3b. Kísérleti parcellapár azonnali értékelésre (különleges eset).

Az optimális állománysűrűség meghatározásához az itt előadottak szerint hosszabb idő, ,,k'' évi várakozás szükséges. Ha azonban van olyan állományunk, amelynek ,,k'' év előtti gyérítése utáni pontos állománykörlapját (G_{02}) és átlagmagasságát (H_{02}) ismerem és ha van az állománynak olyan része, amely mindenben egyezik az állomány többi részével, de gyérítést nem végeztünk benne (vagy más, ismert mértékű gyérítést végeztünk), ezek ,,k'' évvel ezelőtt beállított kísérleti parcellapárnak tekinthetők és a ,,k'' év előtti, meg a mostani adatok (G_{01}, G_{02}, H_{01}, H_{02} valamint G_1, G_2, H_1, H_2) alapján ,,k'' évi várakozás nélkül, azonnal meg lehet a $G_{0\,\max I_V}$ nagyságát határozni.

3c. Kísérleti parcellapár törzselemzéssel való értékelése.

Ha továbbá a G_{01}-et, illetve H_1-et, H_{01}-et ismerem, de hiányzik a parcellapár másik, gyéritetlen (vagy más mértékben gyérített) tagja, ennek adatai törzselemzés útján pótolhatók. Ha ui. az átlagtörzsnek gyérítés előtti idő szerinti körlapnövedékfüggvényét azonos görbületű futással a korszak végéig meghosszabbítjuk, valószínű értékkel megbecsülhető, mennyi lett volna a törzs korszaki összes körlapnövedéke, ha nem lett volna ,,k'' évvel ezelőtt gyérítés. A becslés útján így beszerezhető adatokból az optimális körlap a fentiek szerint már kiszámítható.

3d. Adatbeszerzés az évgyűrűvastagodási görbe útján.

Az itt elméletileg levezetett számítási eljárás gyakorlati bemutatására megfelelő tapasztalati adatok szükségesek. Ilyen adatoknak a gyakorlati életből való beszerzésére nem volt módom, ezért a szakirodalomhoz fordultam. *Madas László:* ,,Igéretes fákra alapított fatermesztési terv'' című könyvében a 3. ábra grafikonja egy bükkös erdő faegyedeinek évgyűrűszélesség változását mutatja be a növekedési mutatónak (a koronaátmérő és mellmagassági átmérő viszonyának, ,,f''-nek) a függvényében. Mivel a növekedési mutató, f, szoros összefüggésben áll az állomány körlapjával — amint azt Madas

L. idézett tanulmányának 17. oldalán tárgyalja, — az említett 3. ábra grafikonja felhasználható annak kimutatására, hogy a törzskörlapnövedék, illetve a növedékviszonyszám hogyan változik az állománykörlapösszeg változásával.

Az évgyűrű-grafikonról vett adatok alapján megszerkesztettem a magassági növedékviszonyszámmal kiegészített körlapnövedékviszonyszámnak, „$i_{gr} + z$"-nek az állománykörlap szerinti függvényét és ugyanazon ábrán a fatömegnövedéknek ugyancsak az állománykörlap szerinti függvénygörbéjét. *A 2. ábra* szemléletesen bizonyítja, hogy a növedékviszonyszám görbéjének elég nagy az egyenes szakasza és a tömegnövedék maximuma az egyenes szakaszra esik.

4. A maximális növedék jelen meghatározási eljárásának alkalmazhatósága

Tárgyalni kell végezetül röviden a fentiekben előadott egész eljárás gyakorlati alkalmazhatóságát.

4a. Növedéktöbblet-nyerés fatömegben.

A legközvetlenebb és legfontosabb alkalmazási területe nyilvánvalóan a fatömegnövedék maximumának felkeresése és elnyerése. Itt fel kell tenni a kérdést, hogy a most tárgyalt egész eljárástól milyen eredményt várhatunk, milyen előnyt hozhat az számunkra. A 2. ábrán bemutatott állománynövedékgörbe futásából megállapítható, hogy az optimális körlaptól jobbra-balra ±10%-os körlapváltozás kb. 2%-nyi tömegnövedék-csökkenést okoz. De ha a körlap már 50%-kal több az optimumnál, a tömegnövedék 10%-kal kevesebb a maximumnál, ha pedig 50%-kal kisebb a körlap a legkedvezőbbnél, 40%-kal kevesebb fatermelést kapunk. Ezek a számok a fent hivatkozott bükkös növekedési viszonyait mutatják. Más állományoknál a függvények futása más lehet.

Ha a különböző szerzők fatermési tábláit megkíséreljük összehasonlíthatóvá tenni, azt látjuk, hogy azok sokszor igen jelentékenyen (30—100%-kal is) eltérnek egymástól. Ha a fatermési tábláknál ilyen nagy eltérések lehetnek, nem valószínű, hogy a gyakorlat által létrehozott állományokban sokkal jobb volna a helyzet. Úgy látszik tehát, valóban érdemes volna állományaink optimális körlapjának kérdésével bővebben foglalkozni.

Az állománykörlap-változás okozta növedékváltozás törvényszerűségeinek további különleges változatairól (amilyen pl. a maximum mellett minimum képződése, maximum hiánya stb. melyek matematikailag lehetségesek, de biológiailag kérdésesek), addig amíg a különböző fafajú, korú és termőhelyű állományok körlapváltozás okozta növekedési viszonyairól elegendő adatunk nincsen, még egészen korai lenne beszélni.

4b. Növedéktöbblet-nyerés állományérték-szaporodásban.

Nem vitás, hogy nem elég csak minél nagyobb fatömegnövedéket termelni, hanem feltétlenül szükséges arra is törekedni, hogy a termelt fatömegek összes értéke minél magasabb legyen.

Az értéknövedék-többlet számszerűségére nézve itt most röviden csak annyit, hogy Madas L. már említett tanulmányában a 27. oldalon tárgyalt példa szerint az értéknövedék-szaporulat — 50%-os állománykörlap-különbség esetén — mintegy 30% lehet.

Ha ezen felül figyelembe vesszük, hogy ha az itt közölt eljárás útján a különböző választékok és egységárak különböző kombinációjával bármely lehetőségre nézve kiszámíthatjuk az érték szempontjából legkedvezőbb körlapot — amire a matematikai optimumkutató eljárás mellőzésével aligha volna gyakorlatias lehetőség — olyan eljárást kaptunk, amellyel feltétlenül érdemes behatóbban foglalkozni, mert ez — a V-fás állományneveléssel karöltve — a növedékfokozás biztató fejlődési lehetőségét rejti magában.

4c. Példa az optimális sűrűség matematikai meghatározására.

Hogy az optimális körlapnak matematikai meghatározása milyen segítséget adhat az ilyen irányú gyakorlati kísérletek útján történő optimális körlap-felkutatásoknál, azt e példa mutatja.

Nézzük azt az állományt, amelyre a 2. ábra függvényei érvényesek. Tegyük fel, hogy itt két kísérleti parcellát állítunk be. Az 1-es kísérleti területre vonatkozó adatok : $G_{01} = 43$ m^2, $i_{g1r} = 0{,}063$; a 2-esre pedig $G_{02} = 26$ m^2, $i_{g2r} = 0{,}121$. Legyen a magasság 31 m, a korszak eleji magasság $H_0 = 30{,}2$ m, tehát $I_H = 0{,}8$ m és $z = \frac{0{,}8}{31} = 0{,}0258$, végül az alakszám: $F = F_0 = 0{,}57$. Akkor az (1) képlet átalakításából kapott $I_v = FG_0H\,(I_{Hr} + i_{gr}) + G_0H_0I_F$ képlettel : („k" év alatt) $I_{V1} = 0{,}57 \cdot 43 \cdot 31\ (0{,}063 + 0.0258) = 67{,}4$ m.^{3} $I_{V2} = 0{,}57 \cdot 26 \cdot 31\ (0{,}121 + 0{,}0258) = 67{,}4$ m^3. Szóval 26 m^2-es körlapnál ugyanannyi az összes fatömegnövedék, mint 43 m^2-es körlapnál. Ez azonban koránt sem jelenti azt, hogy 26 m^2-es körlaptól a 43 m^2-ig egyformán 67,4 m^3 a növedék. Az optimális körlap ugyanis a (2) képlettel számítva :

$$G_{0\,\max I_V} = 0{,}5\left(43 + \frac{0{,}063 + 0{,}0258}{\operatorname{tg} \alpha}\right),$$

ahol

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{0{,}121 - 0{,}063}{43 - 26} = 0{,}00341$$

és $G_{0\max I_V} = 34{,}5$ m^2 s a növedék a maximumot adó körlapnál : $I_{V\max} = 0{,}57 \cdot 34{,}5 \cdot 31\ [0{,}063 + (43 - 34{,}5)$ tag $\alpha + 0{,}0258] = 71{,}7$ m^3.

Az optimális körlapnál tehát 71,7 m^3 a „k" korszak alatti összes fatömegnövedék, ami kb. 6%-kal több, mint a 43 m^2-es és 26 m^2-es állomány-körlapú kísérleti terület 67,4 m^3 növedéke.

Tehát a számítási eljárással két szerencsésen megválasztott körlapú kísérleti terület adatainak felhasználásával megkapjuk az optimális körlapot, míg ha ugyanezt a pontosságot a kísérleti területek szaporításával akarjuk elérni, legalább 10 kísérleti területre volna szükség, hogy a 6%-kal több maximális fatömeg helyét megtaláljuk.

Ezzel röviden beszámoltam idevonatkozó vizsgálódásaim eredményéről, amelyekkel a növedékképződés élettanában mutatkozó matematikai összefüggéseket iparkodtam felderíteni és részben közreadni. Nyilvánvaló, hogy a további lépés a szükséges adatok begyűjtése, a kísérletekkel nyert eredményeknek a számítottakkal való egybevetése, csak kísérletezési lehetőséggel is rendelkező hivatalos intézmény, tudományos szerv feladata lehet.

Каллаи Арпад : ПРОБЛЕМА ПОЛУЧЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОГО ПРИРОСТА.

В менее густом насаждении у древостоя и у насаждения — вероятно до определенных границ — имеется большая возможность увеличивать прирост. Если видовые числа приростов, кратных поперечным сечениям, принять за прямую, и в одном насаждении известны приросты двух разных густот, то при помощи простой формулы можно вычислить, при какой сумме поперечных сечений можно ожидать максимальный прирост.

ARPAD KALLAY: DAS PROBLEM DER ERZIELUNG DES MAXIMALEN ZUWACHSES

Bei einem kleineren Bestockungsgrad ist die Zuwachsbildung des Einzelbaumes und wahrscheinlich bis zu einer bestimmten Grenze auch die des Bestandes grösser. Wenn man annimmt, dass in der Funktion der Grundfläche die Verhältniszahlen der Zuwüchse durch eine Gerade dargestellt werden können und wenn man die Zuwüchse eines Bestandes bei zwei verschiedenen Bestockungsgraden kennt, so kann durch eine einfache Formel die Grundfläche errechnet werden, bei der der Zuwachs maximal ist.