

ERDÉSZETI LAPOK

AZ ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET

K Ö Z L Ö N Y E.

Kiadó :

Az Országos Erdészeti Egyesület.

Szerkesztő :

Bedő Albert.

Megjelenik minden hónap 28-án.

Harminczharmadik évfolyam. III. füzet. 1894. márczius hónap.

Előfizetési díj egy évre 8 frt. Az Országos Erdészeti Egyesület azon alapító tagjai, kik legalább 150 frt alapítványt tettek, valamint a rendes tagok is a 8 frt évi tagsági díj fejében, ingyen kapják. Oly alapító tagok, kik 150 frtnál kevesebbet alapítottak, 3 frt kedvezményi árért járathatják.

— Szerkesztőség és Kiadóhivatal Budapesten, Lípótváros, Alkotmány-utca, 10. szám. II. emelet. —

A lap irányával nem ellenkező hirdetések mérsékelt díjért közöltnék.

A több pengével fűrészelő gépek munkabírása.

Közlök : F a r b a k y István, m. kir. bányatanácsos és H e r r m a n n Emil, tanárok a selmeci kir. bányászati és erdészeti akadémián.

Az 1876-ik év folyamában a m. kir. pénzügyminis-
terium erdészeti ügyosztályától azon nagybecsü és rend-
kívül érdekes megbízást nyertük, hogy Wagner Vilmos,
minist. mérnök ur társaságában a több pengés, rámás fű-
részek munkálkodását beható tanulmányozás tárgyává
tegyük és a kincstári fűrésztelepeken megejtendő pontos
erőméréssel egybekapcsolt kísérletek által a fűrészelésnél
felhasznált, illetőleg a fűrészek hajtásához szükséges
munkaerőt meghatározzuk s így egy eddigelé kellően
nem méltányolt nevezetes kérdésnek megoldásán közre-
működünk.

A kísérletek fogatosítása eleinte sok nehézségbe

ütközött, már csak azért is, mert hasonló pontos kísérletek annakelőtte csak igen kis számban és mértékben tétettek, melyekből még utmutatást sem nyerhettünk a követendő eljárásra nézve. Azonban a nagyméltóságú pénzügyministeriumnak példátlan munificenciája, melynélfogva nemcsak a fűrészek, a személyzet és az anyag bocsáttatott szabad rendelkezésünkre, hanem még a többi igen tetemes költségek is általa fedeztettek; továbbá az illető kincstári igazgatóságok főnökeinek szives előzenyisége és a fűrésztelepek kezelő tisztjeinek készséges közreműködése segítségével sikerült a nehézségeket legyőzni és a kísérleteket — mint azt kimutatni reméljük — eredménydúsan befejezni; elmulaszthatatlan kedves kötelességünknek ismerjük mindazoknak, kik törekvéseinkben oly hathatósan gyámolítottak, ez alkalommal leghálásabb köszönetünket nyilvánosan is kifejezni.

A kísérletek nem egy helyre szoritkoztak, hanem több helyen u. m. a besztercebányai egészen új gőzfűrészben, a liptóújvári vízművesfűrészben, a máramarosszigeti kitünő szerkezetű s egész ujonnan épült 12 keretes gőzfűrészben, továbbá a bustyaházai és a szászsebesi gőzfűrészeken hajtattak végre, egyrészt azért, hogy különféle szerkezetű és méretű fűrészekkel, másrészt pedig, hogy különböző tájakról és termőhelyekről vett fákkal, általán véve különféle viszonyok közt ejtsük meg a kísérleteket. A ciklusba fel volt még véve az ungvári vízműves fűrész is, de a Sieglféle fűrészek, melyek ott alkalmazva voltak, azt lehetlenné tették, a mennyiben a fűrész szijdobját teljesen elzáró alapfalazata a dynamometernek használatát meg nem engedte; hogy ennek daczára az ungvári erdőségből származó fával is tegyünk kísérletet, a kiválasztott törzseket vasuton Máramaros-Szigetre szállítottuk.

A fűrészelő gépek, melyekkel a kísérleteket végrehajtottuk, a következők voltak:

a) Besztercebányán egy egészen uj $50/50$ cm ($18/18''$) és egy szintén egészen uj $95/70$ cm-es ($36/26''$) fűrész a magyar államvasutak budapesti gépgyárából.

b) Liptóujvártt egy $65/65$ cm-es ($24/24''$) és egy $80/80$ cm-es ($30/30''$) régibb szerkezetű Topham-féle fűrész.

c) Máramaros-Szigeten egy $50/50$ cm-es, egy $65/65$ és egy $80/80$ cm-es uj szerkezetű Topham-féle fűrész.

d) Bustyaházán egy $110/110$ cm-es régibb szerkezetű fűrész a m. államvasutak budapesti gépgyárából.

e) Szászsebesen egy $80/80$ cm-es régibb szerkezetű fűrész szintén a m. államvasutak budapesti gépgyárából.

Az ezen fűrészekre vonatkozó főbb adatokat a mellékelt táblázat tartalmazza.

| Fűrésztelep | A fűrészgép sorosz. | A fűrész keret | | | | | A két felszerelt hajtórúd súlya | 1 pár (alsó és felső) pengé-fogó súlya ékkel | A keret csapjainak vastagsága és hossza | A görbünd vastagsága | A fűrész szíjdobjának átmérője | Szabályszerű vágások száma percenként |
|------------------|---------------------|----------------|--------|-----------------|------------------|---------------------|---------------------------------|--|---|----------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| | | mértéke | ujja H | belső magassága | belső szélessége | súlya pengék nélkül | | | | | | |
| | | cm | cm | cm | cm | kg | kg | mm | mm | cm | | |
| Máramaros Sziget | 1 | $50/50$ | 36·8 | 113·2 | 58·0 | 186 | 81·5 | 4·4 | 52 65 | 111 | 102·7 | 216 |
| | 2 | $65/65$ | 42·2 | 137·0 | 66·0 | 290 | 111·0 | 5·2 | 56 72 | 118 | 118·6 | 165 |
| | 3 | $80/80$ | 46·3 | 155·5 | 82·0 | 400 | 156·0 | 5·4 | 58·5 78 | 132·5 | 132·0 | 143 |
| Bustyaháza | 4 | $110/110$ | 48·0 | 177·0 | 110·0 | 420 | 177·0 | 5·5 | 60 70 | 135 | 111·4 | 158 |
| Besztercebánya | 5 | $50/50$ | 36·0 | 115·0 | 50·0 | 280 | 88·0 | erős 5·5 gyenge 3·7 | 50 62 | 110 | 92·5 | 180 |
| | 6 | $95/70$ | 47·0 | 173·0 | 95·0 | 520 | 169·0 | 6·1 | 65 70 | 135 | 112·0 | 140 |
| Liptóujvár | 7 | $65/65$ | 40·0 | 135·0 | 65·0 | 355 | 105·0 | 4·2 | 50 65 | . | 108·0 | 160 |
| | 8 | $80/80$ | 48·0 | 155·0 | 82·0 | 530 | 150·0 | 6·7 | 56 70 | . | 108·0 | 160 |
| Szászsebes | 9 | $88/80$ | . | . | . | . | . | . | . | . | 110·0 | 148 |

A besztercebányai és lipitújvári kísérletek megelőzték a máramaros-szigetieket és főleg arra szolgáltak, hogy tájékozást szerezzünk az iránt, mire kell különösen súlyt fektetni a későbbi kísérleteknél.

Jelen munkánkban amazok eredményeit felhasználjuk, részint az utóbbi kísérletek kiegészítésére, részint azok eredményeinek igazolására.

Ezen előleges kísérletek tanulmányozása után hozzá láttunk a legterjedelmesebb és legalaposabb kísérletekhez Máramaros-Szigeten, melyek a bustyaházai kísérletekkel egyetemben kiválóan voltak alkalmasak a fűrészelésnél szükségelt munkaerő és a vágási terület közti vonatkozás megállapítására, míg a szászsebesi kísérleteknek inkább csak azon rendeltetésük volt, hogy az erdélyi fenyők magatartását lehessen különösen megítélni.

A főkísérleteknél kiváló gondot fordítottunk arra, hogy minden kísérleti sorozatnál csupán egy tényező változzék, minden sorozat minél több kísérletet tartalmazzon és végre, hogy minél különfélébb sorozatokat nyerhessünk.

Ezen oknál fogva igyekeztünk a fűrészpengékben is minél nagyobb változatosságra szert tehetni és a meglévő pengéken kívül egyenesen Remscheidtből a rendesen vékonyabb és a közönségesnél vastagabb pengéket szereztünk be, sőt külön kísérleti sorozatokat nyertünk egy és ugyanazon pengének majd kisebb, majd nagyobb terpesztésével, mi által ugyanazon pengének alkalmazása mellett különböző vágánybőséget nyertünk és a terpesztés befolyását kideríteni törekedtünk. A kísérleteknél használt pengék vastagságát, terpesztését vagyis a vágány bőséget és osztását, illetőleg a fogak hegyeinek egymástól való távolságát a következő táblázat mutatja.

| Fűrésztelep | A pengék sorszáma | A keret méreteke cm. | Penge vastagság mm. | Vágánybőség mm. | Osztás mm. | A pengével tett kísérletek folyószáma |
|------------------|-------------------|----------------------|---------------------|-----------------|------------|---------------------------------------|
| Máramaros-Sziget | 1 | 50/50 | 1·27 | 2·40 | 21·4 | 1—15 56—66 |
| | 2 | 50/50 | 2·16 | 3·25 | 32·0 | 16—54 |
| | 3 | 50/50 | 2·16 | 5·20 | 32·0 | 81—86 90—116 |
| | 4 | 65/65 | 1·61 | 3·07 | 26·0 | 178—238 |
| | 5 | 65/65 | 2·07 | 3·37 | 26·0 | 119—138 144—164 |
| | 6 | 65/65 | 3·83 | 5·40 | 26·0 | 165—176 |
| | 7 | 80/80 | 2·13 | 3·57 | 26·4 | 242—299 |
| Bustyaháza | 8 | 110/110 | 2·28 | 4·42 | 26·0 | 310—326 |
| | 9 | 110/110 | 2·28 | 6·28 | 26·0 | 327—330 |
| | 10 | 110/110 | 2·28 | 3·82 | 26·0 | 331—334 |
| Besztercebánya | 11 | 50/50 | 2·63 | 5·37 | 25·6 | 27—30 |
| | 12 | 50/50 | 2·10 | 3·46 | 25·6 | 31—62 |
| | 13 | 95/70 | 2·62 | 4·23 | 33·0 | 64—77 |
| Liptóújvár | 14 | 65/65 | 2·08 | 4·02 | 26·8 | 1—24 |
| | 15 | 80/80 | 2·17 | 3·83 | 26·5 | 25—29 |
| Szászsebes | 16 | 80/80 | 2·73 | 4·09 | 32·0 | 335—353 |

A penge vastagsága elől, a fogaknál értendő, míg hátul körülbelül 10%-al csekélyebb; a táblázatban foglalt számok az egyidőben dolgozó pengék átlagos vastagságát jelentik, míg az egyes pengék vastagsága egy mikrométer-csavaros lemez mérővel lett meghatározva, nem különben a vágánybőség vagy terpesztés is oly módon,

hogy a penge fogaihoz mindkét oldalról egyenközüen simára gyalult vaslemezeket illesztettünk és azok külső lapjainak távolát a lemez mérővel határoztuk meg, az így nyert számból a két lemez vastagságát leszámítottuk.

A besztercebányai előleges kísérletekből kitűnt, hogy kevés pengének alkalmazásánál a fűrészgépben felmerülő surlódásnak csekély változása is nagy mértékben befolyásolta az eredményeket s azokat megbizhatlanokká tette; ennél fogva a későbbi kísérleteknél rendszeren 12 pengével dolgoztunk s csak ott használtunk kevesebbet, a hol már kisebb számú pengével is a munkaerő a dynamometer kibírhatóságának határa felé közeledett; de ilyenkor a vágáshoz szükséges munka is már oly annyira felülmulta az üresen járó gép munkáját, hogy a surlódás esetleges változása sem zavarta meg érthetően az eredményeket.

A pengék fogainak éleit rendszeren minden kísérleti sor előtt reszelővel ielujtattuk, hogy a pengék élesebb vagy kevésbé éles voltából származó hibákat lehetőleg mellőzzük. Mekkora befolyása van a penge élességének a vágáshoz szükségelt munkaerőre, azt legjobban láthatni a máramaros-szigeti 80., 79. és 81. számú kísérletekből, melyek körülbelül egyenlő vastagságú és osztású, egyenlően terpesztett fűrészpengékkel ugyanazon rönköben ugyanazon $\frac{50}{50}$ cm-es fűrészelőgépen nyerettek. A 80. számú kísérlethez ujonnan élesített pengék vétettek; a 79. számúhoz oly pengék választattak, melyek már 3 órán, a 81.-hez pedig olyanok, melyek 6 órán át voltak szakadatlan használatban. Ámbár az erőmérés módjáról még nem szólottunk, álljanak itt a kérdéses kísérletek eredményei azon megjegyzéssel, hogy az utolsó rovatban $\frac{y-y_0}{eh}$ alatt álló számok a vágási terület egységére fordított munkával

egyenes arányban állanak; a kísérlet *H*-val jelölt visó lucz fenyőben tétetett s a dynamometerben a *D*-vel jelzett rugó volt becsatolva.

| A pengék minősége | Kísérlet száma | A pengék | | | A vágány magassága cm. | Előtölés mm. | A diagramm rendszála : <i>y</i> | Az üres járat rendszála : <i>y</i> ₀ | $\frac{y-y_0}{ch}$ |
|-----------------------------------|----------------|---------------|-----------------|-------------|------------------------|--------------|---------------------------------|---|--------------------|
| | | vastagsága mm | terpesztése mm. | osztása mm. | | | | | |
| Ujjonnan élesített ... | 80 | 2·16 | 3·25 | 32 | 30 | 1·59 | 60·5 | 40·5 | 0·419 |
| Három órai munkálkodás után... .. | 79 | 2·25 | 3·79 | 32 | 30 | 1·36 | 70·5 | 40·5 | 0·735 |
| Hat órai munkálkodás után | 81 | 2·19 | 3·53 | 32·3 | 30 | 1·36 | 79·0 | 40·5 | 0·944 |

Az éles, a félig tompa, és az egészen tompa fűrészek alkalmazásánál felhasznált munkaerő tehát ugy aránylik egymáshoz, mint

$$0,419 : 0,735 : 0,944$$

vagy mint

$$1 : 1,76 : 2,25$$

s ha ezenfelül tekintetbe vesszük még azt is, hogy az éles fűrészek simább, tisztább, általán véve értékesebb gyártmányt szolgáltatnak, ugy kétségbevonhatlanul kivüláglik az éles pengék alkalmazásának előnye, valamint az, hogy a fűrészek gondos kezelésére fordított nagyobb költség dusan megtérül, a csekélyebb termelési költségekben és a gyártmány nagyobb értékében.

A pengék terpesztése a szokásos módon t. i. a fogaknak a penge síkjából való kihajlítása által eszközöltetett, a terpesztésnek másik módját, melynél a fogak ki nem hajlítottak, hanem csak azok végei lapítottak szét, meg nem próbáltuk, egyrészt azért, mert sem a fűrésztelepek nem voltak arra berendezve, sem ahhoz értő munkással nem rendelkezünk, a begyakorlásra pedig időnk nem volt,

másrészt azért is, mert az utóbbi eljárásnak, legalább eddigelé, nincsen gyakorlati jelentősége s mindazon számos fűrésztelep között, melyet alkalmunk volt megsejmelni, egyedül csak Tokajban a Sepper és Satory cég gőzfűrészén találtuk azt 1872-ben kísérletképen alkalmazva.

A fűrészpengék beakasztására vonatkozólag megjegyezhetjük, hogy azon körülménynél fogva, mert a fűrész nyugvó rönköben vágott s az előtolás a fűrész felmenetele közben eszközöltetett: a pengéket kissé ferden, előre hajolva kellett alkalmazni s bár elméletileg ezen ferdeségnek az előtolás nagyságával egyenes arányban kellene változni, mi egyrészt azért, mert a pengék ferdeségének ilyenmü változtatása rendkívüli nehézséggel és idővesztégetéssel járt volna, másrészt mert tapasztalásból ismeretes, hogy ha az előtolás a rendes határok közt marad, a pengék állásának változtatása a tolóművezet alkatrészeinek rugalmasságánál és engedékenységénél fogva nem is szükséges, a ferdeséget a rendes üzennél szokásos nagyságban a penge egész hosszára nézve változatlanul 6—7 mm-nek vettük s ennek káros hatását kísérleteinknél nem is tapasztaltuk.

A kísérleteknek másik főtényezőjét a fűrészelésnél használt faanyag képezi, melynek czélszerű megválasztásától függ sok tekintetben a munkálatnak sikere, a mennyiben kétségtelen, hogy még egynemü, de igen eltérő viszonyok közt növekedett, majd szárazabb, majd nedvesebb vagy nyersebb fánál is oly eltérő eredményeket találunk, hogy azokat összeegyeztetni, vagy azokból általánosabb jelentőségü következtetéseket vonni teljességgel nem lehet.

Az előleges kísérletekből meggyőződünk, hogy csekély számú kísérlettel egy rönköben a kitűzött czélt el nem érhetjük, minthogy ilyeneknél a minden gondosság daczára

is kikerülhetetlen hibák az eredményeknek törvényszerűségét eltakarják. Ezen okoknál fogva a későbbi kísérleteknél mindig oda törekedtünk, hogy nemcsak a levegőn kellően kiszáradt, egészséges és normalis növekedést mutató rönköket válasszunk ki, de hogy egy és ugyanazon darab fában is minél változatosabb kísérletet tehessünk. Különösen Máramaros-Szigeten voltak a viszonyok ez irányban is igen kedvezők, a mennyiben ott nagy kísérletet találtunk egész törzsekből, melyekből a leginkább megfelelő példányokat kiválasztottuk, rönkökre osztottuk és különböző vastagságu prizmák alakjában szegélyezve a kísérletekre előkészítettük; az ugyanazon törzsből metszett prizmákat aztán — tévedés kikerülése végett — egy és ugyanazon betűvel jelöltük meg.

Szándékunk volt eleinte minél többféle fával tenni meg a kísérleteket, de miután kitűnt, hogy ez aránytalanul sok időt venne igénybe és a kellő faanyaggal sem rendelkezünk, úgy a terjedelmesebb kísérleteket csak a legnevezetesebb fanemekre szorítottuk s az ezeknél nyert törvényeket a ritkábban előforduló fanemekre is alkalmazván, meg lehetett azok különleges ellentállásának főtényezőjét csekély számú kísérlet alapján is határoznunk.

A tűlevelűek közt főleg a lucz fenyő (*Abies excelsa* D. C.) az, mely kísérleteink sorozatában a legkiválóbb helyet foglalja el, főleg azért, mert mindenütt a legnagyobb mennyiségben és választékban állott rendelkezésünkre; utána következik a jegenye fenyő (*Abies pectinata* D. C.), melyet sokkal gyérebben találtunk, míg az erdei fenyőnek (*Pinus silvestris* L.) és a veres fenyőnek (*Pinus larix* L.) csak egy-egy példányával tehetünk kísérleteket, megjegyezvén, hogy ez utóbbinál fűrészelés közben a pengéket és vágányt folyton vízzel kellett

locsolni, hogy a szurok a pengékhez ne tapadjon s a fűrész működésében ne akadályozza.

A lombos fák sokkal alábbrendelt szerepet játszanak a fűrésziparban, mint a tűlevelűek s ezért nem is lehet csodálkozni, hogy azokból aránylag kevés alkalmas anyagot találtunk. Mindazonáltal igyekeztünk ezen fákkal is nagyobb számú kísérletet végrehajtani s ezek alapján — ha kevesebb megbízhatósággal is, mint a tűlevelűeknél — a vágáshoz szükséges munkaerő és a vágási terület közti vonatkozást megállapítani. A lombos fák közül kiválóan a kocsányos tölgy (*Quercus pedunculata* Ehr.) és az erdei bükk (*Fagus silvatica* L.) szolgáltatta a kísérletek legnagyobb számát; aztán jö a juhar (*Acer pseudoplatanus* L.), a gyertyán (*Carpinus betulus* L.) és végre néhány kísérlettel a hárs (*Tilia europaea* L.), az éger (*Alnus glutinosa* D.C.) és a szilfa (*Ulmus campestris* L.).

A gömbölyű rönkökből nyert prizmák vastagságát, vagyis a vágány magasságát mindenkor kisebbnek vettük a fűrészkeret utjánál, hogy a fűrészpengének minden működő foga kiemelkedhessék a vágányból s a fűrészport kihullathassa; ellenkező esetben a fűrészpor a fogak közt és a vágányban marad, ott összetömörittetik és a fűrész működését és járását igen megnehezíti. Egyébiránt néhány kísérletnél, melyek végül találhatók, a rönkö magasságát készakarva nagyobbak választottuk a fűrész utjánál s az idézett eredményekből láthatni, hogy a munkaerő valóban aránytalanul növekedett.

A hársfa Besztercebányán, az erdei és a vörös fenyő Liptóujvártt gömbölyű rönkö alakjában alkalmaztatott, de a vágás befejezése után a deszkák szélessége több helyt megmértevé, ezeknek átlagos értéke vétetett a vágány magassága gyanánt.

Az egyes kísérleti helyeken alkalmazott fanemek és rönkök átnézetét a következő táblázat mutatja:

| A fűrész mértéke cm. | A fa neve és jelzése | A rönkök | | A fűrész mértéke cm. | A fa neve és jelzése | A rönkök | |
|----------------------|-----------------------------------|----------|----------------|----------------------|---|----------|----------------|
| | | darabsz. | vastagsága cm. | | | darabsz. | vastagsága cm. |
| | Besztercezhányán. | | | 110/110 | Jegenye fenyő (Bruszturai p.) --- | 1 | 10·2 |
| 50/50 | Lúcz fenyő --- | 2 | 15·8 | | Jegenye fenyő --- | 1 | 20·7 |
| | " " --- | 1 | 24·5 | | " " --- | 1 | 40·8 |
| 95/70 | " " --- | 1 | 24·5 | | Szászsebesen. | | |
| | " " --- | 2 | 32·2 | | Jegenye fenyő ritka évgy. I. --- | 1 | 18·6 |
| | " " --- | 2 | 48·0 | 80/80 | Jegenye fenyő ritka évgy. --- | 1 | 36·0 |
| 50/50 | Jegenye fenyő, igen tömött --- | 1 | 32·2 | | Jegenye fenyő sűrű évgyür. II. --- | 1 | 18·6 |
| | Erdei fenyő --- | 1 | 15·3 | | Jegenye fenyő sűrű évgyür. --- | 1 | 36·0 |
| | " " " --- | 1 | 24·5 | | Jegenye fenyő kö- zépsűrű évgy. III. --- | 1 | 18·6 |
| | Tölgy --- | 1 | 15·3 | | Jegenye fenyő kö- zépsűrű évgy. --- | 1 | 36·0 |
| | " " " --- | 1 | 24·5 | | Máramaros-Szigeten. | | |
| | Bükk --- | 1 | 15·3 | 50/50 | Lúcz fenyő A törzs | 2 | 16·6 |
| | " " " --- | 1 | 24·5 | | " " " " " | 2 | 24·0 |
| | Éger --- | 1 | 15·7 | | " " " " B " | 2 | 24·0 |
| | " " " --- | 1 | 24·5 | | Lúcz fenyő tömöt- tebb C törzs --- | 2 | 16·5 |
| | Hárs, gömbölyű rönkö --- | 1 | 29—31 | | Lúcz fenyő C törzs | 2 | 24·0 |
| | Liptóújvárt. | | | | Lúcz fenyő tömöt- tebb H törzs --- | 2 | 30·0 |
| 65/65 | Lúcz fenyő --- | 1 | 16·0 | 65/65 | Lúcz fenyő közöns. D törzs --- | 1 | 16·0 |
| | " " " --- | 1 | 24·0 | | Lúcz fenyő D törzs | 1 | 23·6 |
| | " " " --- | 1 | 32·0 | | Lúcz fenyő E törzs | 1 | 32·2 |
| 80/80 | " " " --- | 1 | 32·5 | | Lúcz fenyő " " " " | 1 | 16·4 |
| | " " " --- | 1 | 48·5 | | " " " " " | 1 | 24·0 |
| 65/65 | Jegenye fenyő --- | 1 | 16·0 | | " " " " " | 1 | 32·2 |
| | " " " --- | 1 | 24·0 | | " " " " " | 2 | 36·0 |
| | " " " --- | 1 | 32·0 | | | | |
| | Erdei fenyő, gömb. | 1 | 28—30 | | | | |
| | Vörös fenyő " " | 1 | 28—30 | | | | |
| | Bustyaházán. | | | | | | |
| 110/110 | Lúcz fenyő Király- mezőről --- | 1 | 10·3 | | | | |
| | Lúcz fenyő L törzs | 1 | 20·2 | | | | |
| | " " " " " | 1 | 40·7 | | | | |

| A fűrész mér- teke cm. | A fa neve és jelzése | A rönkök | | A fűrész mér- teke cm. | A fa neve és jelzése | A rönkök | |
|---------------------------|--|----------|---------------------|---------------------------|--------------------------------|----------|---------------------|
| | | darabsz. | vastag- sága cm. | | | darabsz. | vastag- sága cm. |
| 65/65 | Lúcz fenyő tömöt- tebb F törzs... --- | 1 | 8·0 | 80/80 | Jegenyefenyő X törzs | 1 | 36·5 |
| " | Lúcz fenyő F törzs | 1 | 16·0 | 65/65 | Tölgy I törzs --- | 1 | 16·2 |
| " | " " " " " | 1 | 23·8 | " | " " " --- | 1 | 24·0 |
| " | " " " " " | 1 | 36·0 | " | " " " --- | 1 | 24·3 |
| " | " " " " " | 1 | 40·6 | " | " " " --- | 1 | 31·0 |
| 80/80 | Jegenyefenyő R törzs | 1 | 23·6 | 80/80 | Tölgy Ungvárról T törzs --- | 1 | 24·6 |
| " | Jegenyefenyő Ung- várról U törzs --- | 1 | 18·0 | " | Tölgy T törzs --- | 1 | 50·7 |
| " | Jegenyefenyő U törzs | 1 | 36·0 | 65/65 | Bükk K törzs --- | 1 | 16·3 |
| " | Jegenyefenyő Ung- várról V törzs --- | 1 | 16·5 | " | " " " --- | 1 | 24·0 |
| " | Jegenyefenyő V törzs | 1 | 24·0 | " | " " " --- | 1 | 32·0 |
| " | " " " " " | 1 | 32·5 | " | Gyertyán O törzs --- | 1 | 24·0 |
| " | " " " " " | 1 | 36·5 | " | Juhar M törzs --- | 1 | 16·0 |
| " | Jegenyefenyő X törzs --- | 1 | 18·0 | " | " " " --- | 1 | 24·0 |
| | | | | " | " " " --- | 1 | 32·0 |
| | | | | " | Szil --- | 1 | 16·0 |

A fűrészelés közben felhasznált munkaerőnek meghatározására vagyis az erőmérésre az akadémia tulajdonát képező, kitűnő szerkezetű Dr. Hartig-féle dynamometert használtuk. Erre nézve csak annyit jegyzünk meg, hogy a dynamometert mindenkor a főtransmissió és a fűrész közé csatoltuk, úgy hogy a mozgás a főtransmissióról közlőszij segítségével a dynamometerre és innét egy más közlőszij által a fűrészológép szijdobjára vitetett át; a hajtó erő tehát a dynamometeren keresztül vezetett a fűrészhez, miközben annak nagysága a lehető legpontosabban határozott meg az által, hogy a dynamometer rajzoló készüléke egy 10—12 m hosszú, 150 mm széles papiros szalagra felrajzolta a rugó folyton változó emelkedését s maradandó képét vagy diagrammját szolgáltatta

a fűrészelésnél fogyasztott munka egyik tényezőjének: a rugó feszültségének s ez által a hajtó szijdob kerületére vonatkozó erőnek. A másik tényezőt, vagyis a gyorsaságot a dynamometer fordulatszámolóján kívül még egy Sch ä f f e r - B u d e n b e r g - féle számoló készülék segítségével figyeltük meg, mely a fűrész állványára volt erősítve és a fűrészkeret által mozgatva, közvetlenül a vágások számát mutatta; mindkét számoló készülék egy adott jelre ugyanazon pillanatban lett megindítva, midőn a fűrész vágni kezdett, a kísérlet befejezésével pedig mindkét számoló a dynamometerrel és fűrészszel együtt jutott nyugalomba. Minden egyes kísérlet az előtolás nagysága szerint $1\frac{1}{2}$ —3 söt 4 perczig is tartott s a kísérlet kezdete és vége a rönkön pontosan megjelöltetett, a számolók állása feljegyeztetett és a diagramm a kísérlet számával ellátatott; ha a rönkö végig volt vágva, akkor az egyik deszkából minden kísérletnek megfelelőleg egy darabot kivágattunk, hogy az a kísérlet számával ellátva, minta gyanánt az akadémia gyűjteményében elhelyeztessék; ily módon intézetünk épen oly érdekes, mint tanulságos gyűjtemény birtokába jutott, mely szemmel láthatólag kitünteti az előtolás nagyságának, a fűrész terpesztésének, stb.-nek befolyását a vágás szépségére.

A diagrammokat nem vettük folytonosan, hanem rövid időközökben, mintegy részletekben a kísérlet tartama alatt s mégis közel 500 méter papirost használtunk fel és ha a diagrammok hosszát csak 70^o/o-al számítjuk, 350 métert találunk, mely szám némileg megmagyarázza, hogy a kísérletek feldolgozása hosszabb időt vett igénybe, különösen ha még hozzá tesszük, hogy a diagrammok átlagos magasságát vagy ordinátáját nem, mint szokás, csak szemmérték szerint itéltük meg, hanem pontosan

planiméterek segítségével határoztuk meg oly formán, hogy a diagramm felső hegyes-völgyes határa és az alapvonal közé zárt területet a planiméterrel megmértük és az alapvonal hosszával elosztottuk.

Helyén lesz még ez alkalommal a Hartig-féle dynamometernek a kísérletek alatt tapasztalt magatartásáról is néhány szóval megemlékezni. A ki ismeri a kérdéses műszernek aránylag véve subtilis szerkezetét s hozzá képzelem magának a sok pengével dolgozó fűrészek vaskos arányait, nemkülönben tekintetbe veszi, hogy voltak esetek, midőn a dynamometernek 16—20 lóerőnyi munkát kellett a fűrészre átruházni: ugy annak el kell ismernie, miszerint már e pusztá tény, hogy a kísérleteket eredményteljesen bevégezhetjük, fényes bizonyosságát képezi a dynamometer kitünő voltának. Hibájául csak az róható fel, hogy a belső kis közvetítő keréknél, az ezt hajtó nagy keréknél és a rugót feszítő hosszú nyaku keréknél nincsen folytonos kenésről gondoskodva s ezen kerekek agyai nincsenek bronzsal bélelve. Szívesen elhisszük, hogy csekély erők mérésénél ennek hátrányos voltát nem igen lehet észrevenni, de tetemes erők mérésénél s nagy gyorsaság mellett annak igen kellemetlen következményei lehetnek s esetleg a műszer teljes megrongálását vonhatja maga után. Így történt velünk Besztercebányán és Szászsebesen, hogy a nagy nyomás által a kísérlet előtt beöntött olaj kiszorítatván a belső közvetítő kerékből, ez csapjával ugy egybe-rágódott, mintegy összeforrt, hogy az egész gépezet rögtön megállott s csak nagy nehezen lehetett a csapot a kerékből kiütni és a műszert ismét használható állapotba helyezni. A dynamometernek tengelyvég-csapjain, melyeket folytonosan lehetett kenni, ilyen bajt sohasem tapasztaltunk, habár voltak esetek, hogy ezen csapok a hideg vízbe

mártott rongyokkal való hűtés daczára is annyira megmelegedtek, hogy a víz sustorogva párolgott el róluk.

A kísérletek megkezdése előtt szükséges volt a dynamometer állandóit meghatározni. A műszer méreteinek arányaiból következett, hogy ha minden egyébtől eltekintünk, a szijdob kerületén működő erő P épen nyolczadrészét teszi a rugó feszültségének S -nek, tehát

$$P = \frac{S}{8}$$

Ha azonban a surlódást is tekintetbe vesszük, akkor a szóban forgó viszony különböző lesz a szerint, a mint a hajtó erő egyik vagy másik szijdobról vezetetik a szerszámgépbe. A dynamometer olyan állásában, mint azt mi kivétel nélkül alkalmaztuk, t. i. hogy az erő a nagy kettős fogaskerék szijdobjáról vezetett a fűrészhez, számítás utján találtuk

$$P = \frac{r}{4R} [1 - 1.644\mu - 0.1571\mu] S.$$

Ha Morin szerint a csapsurlódási tényezőt $\mu = 0.054$, a fogak közti surlódás tényezőjét $\mu = 0.15$ -tel számítjuk és tekintetbe vesszük, hogy $r = 0.100$, $R = 0.222$

$$P = 0.1111 S = \frac{S}{9}$$

A rugó feszültsége és annak kihajlása, illetőleg a rajzón emelkedése közti vonatkozást azon adatok alapján határoztuk meg, melyet a dynamometerbe csatolt rugónak közvetlen megterhelésével emelkedés és leszállás közben nyertünk. Jelöljük meg y -nal mm -ekben a rajzón által jegyzett diagramm magasságát vagy ordinatáját, S kg -mal a rugó feszültségét, úgy általánvéve

$$S = \alpha \cdot y + \beta.$$

Azon feltétel, hogy a hibák négyzetének összege a legkisebb legyen, szolgáltatja a két meghatározó egyenletet:

$$\alpha \Sigma y + \beta n = \Sigma S$$

$$\alpha \Sigma y^2 + \beta \Sigma y = \Sigma y S$$

hol n az adatok számát jelenti.

Ezen egyenletek segítségével a rugó állandóinak, α -nak és β -nak értékeit kiszámíthatjuk.

A következő táblázatban foglaltatik a rugó feszültsége bécsi mázsákban. 56 kg-jával számítva és a megfelelő diagramm magassága mm-ekben, a mint azokat gyarapodó és apadó megterhelésnél a dynamometer D -vel jelölt rugójával találtuk.

| A r u g ó | | | | | | | |
|---------------------|-------|----------|--------|---------------------------|-------|----------|--------|
| e m e l k e d e t t | | | | a l á b b s z á l l o t t | | | |
| S | y | y^2 | Sy | S | y | y^2 | Sy |
| 2 | 36·0 | 1296·00 | 72·0 | 19·90 | 74·7 | 5580·09 | 1486·5 |
| 4 | 38·0 | 1444·00 | 152·0 | 18 | 74·0 | 5476·00 | 1332·0 |
| 6 | 42·0 | 1764·00 | 252·0 | 16 | 70·0 | 4900·00 | 1120·0 |
| 8 | 47·5 | 2256·25 | 380·0 | 14 | 65·5 | 4290·25 | 917·0 |
| 10 | 51·5 | 2652·25 | 515·0 | 12 | 62·0 | 3844·00 | 744·0 |
| 12·25 | 56·0 | 3136·00 | 686·0 | 10 | 57·5 | 3306·25 | 575·0 |
| 14 | 60·0 | 3600·00 | 840·0 | 8 | 53·0 | 2809·00 | 424·0 |
| 16·3 | 66·0 | 4356·00 | 1075·8 | 6 | 46·0 | 2116·00 | 276·0 |
| 18·2 | 70·0 | 4900·00 | 1274·0 | 4 | 42·0 | 1764·00 | 168·0 |
| 19·9 | 74·7 | 5580·09 | 1486·5 | 2 | 37·5 | 1406·25 | 75·0 |
| 110·65 | 541·7 | 30984·59 | 6733·3 | 109·9 | 582·2 | 35491·84 | 7117·5 |
| $n = 10$ | | | | | | | |

A meghatározó egyenletek lesznek tehát emelkedő rugónál

$$541·7 \alpha + 10 \beta = 110·65$$

$$30,984·6 \alpha + 541·7 \beta = 6733·3$$

s innét

$$\alpha = 0·4509 \quad \beta = -13·33$$

$$\frac{\beta}{\alpha} = -29·6.$$

Leszálló rugónál

$$582.2\alpha + 10\beta = 109.9$$

$$35,491.8\alpha + 582.2\beta = 7117.5$$

tehát

$$\alpha = 0.4505 \quad \beta = -15.23$$

$$\frac{\beta}{\alpha} = -33.9.$$

Változtassuk át ezen együtthatókat úgy, hogy a rugó feszültségét kilogrammokban adják és vegyük $\frac{\beta}{\alpha}$ -nak középértékét, tekintettel arra, miszerint használat közben a rugó folyvást föl és le mozog, úgy találjuk a D rugóra nézve

$$S_{kg} = 25(y - 31.5).$$

Épen olyan módon határoztuk meg a C -vel jelölt rugónak állandóit s találtuk

$$S_{kg} = 12.5(y - 31.5).$$

A hajtó szijdob kerületén működő erőt kg -okban kifejezhetjük aztán

$$C \text{ rugónál} \quad P = 1.39(y - 31.5)$$

$$D \text{ „} \quad P = 2.78(y - 31.5)$$

egyenlet által s a mint látjuk, az erő az utóbbinál egyenlő y mellett még egyszer oly nagy, mint a C rugónál.

I. A vágás munkájának képlete.

Hogy a kísérletek ismertetése és tanulmányozása közben magunkat könnyebben kifejezhessük, czélszerű lesz a használt megjelölések magyarázatát előre bocsátani. E szerint jelenti:

H cm a fűrészkeret utját,

h cm a rönkö vastagságát vagy a vágány magasságát,

d mm a fűrészpengék vastagságát,

b mm a fűrészpengék terpesztését vagy a vágány bőségét,

t mm a fogak osztását, illetőleg a fogak hegyeinek egymástól mért távolságát,

e mm a rönkö elötolását, röviden az elötolást a fűrész minden egyes vágása után,

z a működő pengék számát,

F m^2 a vágási területet egyáltalában,

F_1 m^2 a vágási területet percenkint,

u a fűrészselőgép göröndjének fordulati számát azon idő alatt, míg a rönkö vágásközben l mm -rel halad előre,

$c = \frac{b+d}{t}$ egy tényezőt, melyet a fűrész karakteristikájának akarunk nevezni,

L_1 mkg azon mechanikai munkát, mely F m^2 vágási terület létrehozásához kívántatik, bele nem értve az üres keret hajtásához szükséges munkát.

N_1 ugyanazon tiszta munkát lóerőkben, 75 mkg -mal számítva,

N_0 a lóerőkben kifejezett munkát, mely az üresen járó keret hajtásához kívántatik.

y_0 az üres mozgás diagrammjának magasságát,

y a vágásközben nyert diagramm magasságát,

$y_1 = y - y_0$ csupán a fűrészelésre vagy a vágásra fordított tiszta munka diagrammjának magasságát.

ξ egy oly tényezőt, melynek segítségével bármely keret tiszta munkájára vonatkozó diagramm magasságát y_1 -et egy más különösen megválasztott keretre vonatkozólag lehet átváltoztatni.

Hogy a vágás munkája képletének alakjára nézve tájékozást nyerjünk, elötüntettük a kísérletek eredményeit grafikai-
lag oly módon, hogy az elötolást metszék, a munka diagrammjának magasságát ($y - y_0$)-t pedig rendszerint gyanánt felrajzoltuk.

Minden egyes rönkö egy-egy vonalat szolgáltatott. Az így nyert vonalaknak nagy része többé-kevésbé eltér az egyenes iránytól s különösen végük fölfelé volt gör-

bülve, minélfogva az illető vonal a metszék tengelye felé domboru oldalát fordítja. E görbülés annál észrevehetőbb volt, minél nagyobb a rönkö magassága és az előtolat. Ebből következik, hogy a munkát kifejező egyenletnek szorosán véve oly tagot is kellene tartalmaznia, mely az előtolásnak és a vágánymagasságnak az elsónél magasabb hatványát foglalja magában, de épp oly biztosan lehetett arra is következtetnünk, hogy ezen tagnak befolyása, különösen a rendszeren alkalmazott csekélyebb előtolásoknál, igen jelentéktelen és miután kísérleteinkből sem azon tagnak alakját, sem együttthatójának értékét a kellő szabotossággal meghatározni nem sikerült: jobbnak tartottuk azt egészen mellőzni s a munka egyenletét egyszerűen linearisnak vagy elsőfokunak választani; azon kísérleteket pedig, melyeknél durva kísérleti hibára valló eltérés mutatkozik, a számításokból kihagyni.

A kísérletek alkalmával nyert és használhatónak mutatkozó eredeti feljegyzéseket a következő táblázatok tartalmazzák.

A) **Máramarosi kísérletek lucz fenyővel.** (*Abies excelsa* D. C.)

I. Csoport „A” törzs.

1-ső sz. fűrész, 1-ső sz. pengék.

$$H = 36.8 \quad b = 2.4 \quad d = 1.27 \quad t = 21.4 \quad c = 0.171$$

$$z = 12 \quad y_0 = 40.54.$$

1-ső kísérleti sor.

$$h = 1.66$$

C rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|------|--------|-----|-------|---------|-------|---------|
| 1 | 276 | 651 | 0.42 | 0.1764 | 56.4 | 23.688 |
| 2 | 414 | 450 | 0.92 | 0.8464 | 63.7 | 58.604 |
| 3 | 792 | 443 | 1.79 | 3.2041 | 71.5 | 127.985 |
| 4 | 843 | 319 | 2.64 | 6.9696 | 76.1 | 200.904 |
| 5 | 896 | 203 | 4.41 | 19.4481 | 93.1 | 410.571 |
| n=5 | Összeg | | 10.18 | 30.6446 | 360.8 | 821.752 |

2-ik kísérleti sor.

 $h = 24$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|---------|--------|-----|------|---------|-------|---------|
| 6 | 367 | 903 | 0·41 | 0·1681 | 46·0 | 18·360 |
| 7 | 403 | 446 | 0·91 | 0·8281 | 50·8 | 46·228 |
| 8 | 681 | 400 | 1·70 | 2·8900 | 54·4 | 92·480 |
| 9 | 680 | 242 | 2·81 | 7·8961 | 62·9 | 176·749 |
| 10 | 712 | 175 | 4·07 | 16·5649 | 69·1 | 281·237 |
| $n = 5$ | Összeg | | 9·90 | 28·3472 | 283·2 | 615·544 |

3-ik kísérleti sor.

 $h = 32$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|---------|--------|-----|------|---------|-------|---------|
| 11 | 224 | 650 | 0·33 | 0·1089 | 47·2 | 15·576 |
| 12 | 537 | 576 | 0·93 | 0·8649 | 53·7 | 49·941 |
| 13 | 633 | 402 | 1·57 | 2·4649 | 59·1 | 92·787 |
| 14 | 823 | 312 | 2·64 | 6·9696 | 73·0 | 192·720 |
| 15 | 710 | 215 | 3·30 | 10·8900 | 78·0 | 257·400 |
| $n = 5$ | Összeg | | 8·77 | 21·2983 | 311·0 | 608·424 |

II. Csoport „A“ törzs.

1-ső sz. fűrész, 2-ik sz. pengék.

$$H = 36\cdot8 \quad b = 3\cdot25 \quad d = 2\cdot16 \quad t = 32 \quad c = 0\cdot169$$

$$z = 12 \quad y_0 = 40\cdot54.$$

4-ik kísérleti sor.

 $h = 16\cdot4$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|---------|--------|-----|------|---------|-------|---------|
| 16 | 340 | 827 | 0·41 | 0·1681 | 43·6 | 17·876 |
| 17 | 624 | 679 | 0·92 | 0·8464 | 47·3 | 43·516 |
| 18 | 791 | 491 | 1·61 | 2·5921 | 49·6 | 79·856 |
| 19 | 934 | 341 | 2·74 | 7·5076 | 55·7 | 152·618 |
| 20 | 1150 | 299 | 3·85 | 14·8225 | 57·7 | 220·145 |
| $n = 5$ | Összeg | | 9·53 | 25·9367 | 253·9 | 516·011 |

5-ik kísérleti sor.

 $h = 24$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|---------|--------|-----|-------|---------|-------|---------|
| 21 | 228 | 721 | 0·40 | 0·1600 | 48·0 | 19·200 |
| 22 | 550 | 592 | 0·93 | 0·8649 | 50·1 | 46·593 |
| 23 | 520 | 345 | 1·51 | 2·2801 | 55·9 | 84·409 |
| 24 | 615 | 235 | 2·62 | 6·8644 | 60·6 | 158·772 |
| 25 | 390 | 105 | 3·71 | 13·7641 | 69·1 | 256·361 |
| 26 | 540 | 160 | 3·37 | 11·3569 | 67·6 | 227·812 |
| $n = 6$ | Összeg | | 12·54 | 35·2904 | 351·3 | 793·147 |

6-ik kísérleti sor.

 $h = 32$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|---------|--------|-----|------|--------|-------|---------|
| 27 | 295 | 808 | 0·37 | 0·1369 | 48·5 | 17·945 |
| 28 | 520 | 592 | 0·88 | 0·7744 | 52·9 | 46·552 |
| 29 | 638 | 398 | 1·60 | 2·5600 | 62·2 | 99·520 |
| 30 | 627 | 262 | 2·38 | 5·6644 | 69·1 | 164·458 |
| $n = 4$ | Összeg | | 5·23 | 9·1357 | 232·7 | 328·475 |

7-ik kísérleti sor.

 $h = 8·7$

C rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|---------|--------|------|-------|---------|-------|---------|
| 39 | 523 | 1361 | 0·38 | 0·1444 | 58·5 | 22·230 |
| 40 | 405 | 404 | 1·00 | 1·0000 | 56·4 | 56·400 |
| 41 | 526 | 299 | 1·76 | 3·0976 | 59·9 | 105·424 |
| 42 | 436 | 150 | 2·91 | 8·4681 | 67·5 | 196·425 |
| 43 | 436 | 104 | 4·19 | 17·5561 | 74·4 | 311·736 |
| $n = 5$ | Összeg | | 10·24 | 30·2662 | 316·7 | 692·215 |

III. Csoport „C“ törzs.

1-ső sz. fűrész, 2-ik sz. pengék.

$$H = 36.8 \quad b = 3.25 \quad d = 2.16 \quad t = 32 \quad c = 0.169$$

$$z = 12 \quad y_0 = 40.54.$$

8-ik kísérleti sor.

$h = 16.5$

C rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|------|--------|-----|------|---------|-------|---------|
| 33 | 324 | 830 | 0.39 | 0.1521 | 53.8 | 20.982 |
| 34 | 582 | 626 | 0.93 | 0.8649 | 62.5 | 58.125 |
| 35 | 720 | 417 | 1.74 | 3.0276 | 71.2 | 123.888 |
| 36 | 863 | 312 | 2.77 | 7.6729 | 82.8 | 229.356 |
| 37 | 393 | 116 | 3.39 | 11.4921 | 87.3 | 295.947 |
| n=5 | Összeg | | 9.22 | 23.2096 | 357.6 | 728.298 |

9-ik kísérleti sor.

$h = 24$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|------|--------|-----|------|---------|-------|---------|
| 45 | 305 | 816 | 0.37 | 0.1369 | 48.1 | 17.797 |
| 46 | 601 | 653 | 0.92 | 0.8464 | 50.7 | 46.644 |
| 47 | 628 | 368 | 1.71 | 2.9241 | 57.1 | 97.641 |
| 48 | 602 | 227 | 2.66 | 7.0756 | 65.0 | 172.900 |
| 49 | 761 | 227 | 3.36 | 11.2896 | 72.5 | 243.600 |
| n=5 | Összeg | | 9.02 | 22.2726 | 293.4 | 578.582 |

10-ik kísérleti sor.

$h = 32$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|------|--------|-----|------|---------|-------|---------|
| 50 | 266 | 804 | 0.33 | 0.1089 | 51.2 | 19.896 |
| 51 | 663 | 695 | 0.95 | 0.9025 | 56.0 | 53.200 |
| 52 | 654 | 397 | 1.65 | 2.7225 | 62.8 | 103.620 |
| 53 | 753 | 298 | 2.53 | 6.4009 | 71.4 | 180.642 |
| 54 | 616 | 204 | 3.02 | 9.1204 | 77.9 | 235.258 |
| n=5 | Összeg | | 8.48 | 19.2552 | 319.3 | 589.616 |

IV. Csoport „C“ törzs.

1-ső sz. fűrész, 1-ső sz. pengék.

$$H=36\cdot8 \quad b=2\cdot4 \quad d=1\cdot27 \quad t=21\cdot4 \quad c=0\cdot171$$

$$z=12 \quad y_0=40\cdot54.$$

11-ik kísérleti sor.

 $h=24$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|------|--------|-----|------|---------|-------|---------|
| 56 | 389 | 809 | 0·48 | 0·2304 | 46·9 | 22·512 |
| 57 | 686 | 653 | 1·05 | 1·1025 | 50·7 | 53·235 |
| 58 | 672 | 367 | 1·83 | 3·3489 | 56·3 | 103·029 |
| 59 | 656 | 228 | 2·88 | 8·2944 | 63·4 | 182·592 |
| 60 | 535 | 168 | 3·24 | 10·4976 | 70·5 | 228·420 |
| n=5 | Összeg | | 9·48 | 23·4738 | 287·8 | 589·788 |

12-ik kísérleti sor.

 $h=16\cdot5$

C rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|------|--------|-----|-------|---------|-------|----------|
| 61 | 414 | 804 | 0·52 | 0·2704 | 55·9 | 29·068 |
| 62 | 696 | 661 | 1·05 | 1·1025 | 60·3 | 63·315 |
| 63 | 677 | 367 | 1·84 | 3·3856 | 67·0 | 123·280 |
| 64 | 765 | 236 | 3·24 | 10·4976 | 76·7 | 248·508 |
| 65 | 618 | 146 | 4·23 | 17·8929 | 90·3 | 381·969 |
| 66 | 788 | 176 | 4·50 | 20·2500 | 93·1 | 418·950 |
| n=6 | Összeg | | 15·38 | 53·3990 | 443·3 | 1265·090 |

V. Csoport „H“ törzs.

1-ső sz. fűrész, 3-ik sz. pengék.

$$H=36\cdot8 \quad b=5\cdot2 \quad d=2\cdot16 \quad t=32 \quad c=0\cdot230$$

$$z=12 \quad y_0=40\cdot54.$$

13-ik kísérleti sor.

 $h=30$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|------|--------|-----|------|---------|-------|---------|
| 82 | 223 | 808 | 0·28 | 0·0784 | 49·6 | 13·888 |
| 83 | 529 | 648 | 0·82 | 0·6724 | 54·6 | 44·772 |
| 84 | 563 | 354 | 1·59 | 2·5281 | 62·7 | 99·693 |
| 85 | 561 | 230 | 2·44 | 5·9536 | 73·8 | 180·072 |
| 86 | 532 | 185 | 2·88 | 8·2944 | 76·3 | 219·744 |
| n=5 | Összeg | | 8·01 | 17·5269 | 317·0 | 588·169 |

A következő kísérletek más fűrészekkel nyertek s a folyó számok alatt az eredeti feljegyzések foglaltatnak. Könnyebb összehasonlítás kedvéért kitüntetjük az átváltoztató tényezőt: ξ -t is, melyet azon esetben, ha mind a két fűrész egyenlő számú pengével dolgozik, a két fűrészszelőgép hajtószijdobjának aránya szolgáltatja; mi azonban jobbnak tartottuk azt a megfigyelt forgások számából leszámaztatni, minthogy ily módon a hajtószijak különböző vastagságának és az azok nyulékonyosságából származó csuszamlásnak befolyása is tekintetbe jő.

Igy találtuk, hogy az első számú fűrészgép négy üres járatu kísérlet alatt 1695 forgást végzett, a dynamometer 4345-öt, az átruházás viszonya tehát gyorsabb mozgásból lassubb-ba $4343:1695=2\cdot564$, míg a szijdobok átmérőinek aránya $1027:400=2\cdot5675$ volt; a 2-ik számú fűrész 6 üresjáratu kísérlet alatt 2242, a hozzá csatolt dynamometer 6565 forgást tett s így az átruházás viszonya $6565:2242=2\cdot928$ (a szijdobok átmérőinek aránya $1185:400=2\cdot9625$). Az átváltoztató tényező tehát a szóban forgó két fűrész között

$$\xi = \frac{2\cdot928}{2\cdot564} = 1\cdot142$$

mellyel a 2-ik számú fűrészszel nyert kísérletekből eredő y -t kell szorozni, hogy az 1-ső számú fűrészre vonatkoztathassuk.

Azon esetben, ha a két összehasonlítandó fűrész nem egyenlő számú pengével dolgozik, ezen körülményt is tekintetbe kell venni és az átváltoztató tényezőt a pengék számának arányában nagyobbítani vagy kisebbíteni. Így például ha valamely fűrész z pengével dolgozik s az eredményeket az 1-ső számú fűrészre akarjuk vonatkoztatni, mely 12 pengével működött, úgy a két fűrész hajtószij-

dobjának arányát ξ -t még $\frac{12}{z}$ -vel kell szorozni, hogy az átváltoztató tényezőnek helyes értékét megkapjuk, azaz ez utóbbi

$$\xi' = \frac{12}{z} \xi \text{ lesz.}$$

VI. Csoport „F” törzs.

2-ik sz. fűrész, 4-ik sz. pengék.

$$H=42\cdot2 \quad b=3\cdot07 \quad d=1\cdot61 \quad t=26 \quad c=0\cdot180 \quad z=12$$

$$y_0=42\cdot11 \quad \xi=1\cdot142.$$

14-ik kísérleti sor.

$h=8\cdot0$

C rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|------|--------|-----|------|---------|-------|---------|
| 90 | 243 | 525 | 0·46 | 0·2116 | 55·3 | 25·438 |
| 91 | 200 | 212 | 0·94 | 0·8836 | 58·6 | 55·074 |
| 92 | 351 | 198 | 1·77 | 3·1329 | 61·2 | 108·324 |
| 93 | 421 | 155 | 2·72 | 7·3984 | 65·9 | 179·248 |
| 94 | 653 | 168 | 3·89 | 15·1321 | 69·6 | 270·744 |
| n=5 | Összeg | | 9·78 | 26·7586 | 310·6 | 638·828 |

15-ik kísérleti sor.

$h=16\cdot0$

C rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|------|--------|-----|-------|---------|-------|----------|
| 95 | 163 | 374 | 0·44 | 0·1936 | 57·3 | 25·212 |
| 96 | 215 | 226 | 0·95 | 0·9025 | 61·6 | 58·250 |
| 97 | 334 | 193 | 1·73 | 2·9929 | 68·2 | 117·986 |
| 98 | 410 | 153 | 2·68 | 7·1824 | 75·1 | 201·268 |
| 99 | 409 | 103 | 3·97 | 15·7609 | 86·2 | 342·214 |
| 100 | 360 | 70 | 5·14 | 26·4196 | 99·3 | 510·402 |
| n=6 | Összeg | | 14·91 | 53·4519 | 447·7 | 1255·602 |

16-ik kísérleti sor.

 $h=23.8$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|-------|--------|-----|------|---------|-------|---------|
| 101 | 250 | 553 | 0.45 | 0.2025 | 47.6 | 21.420 |
| 102 | 453 | 480 | 0.94 | 0.8836 | 51.5 | 48.410 |
| 103 | 517 | 303 | 1.71 | 2.9241 | 55.6 | 95.076 |
| 104 | 832 | 307 | 2.71 | 7.3441 | 64.5 | 174.795 |
| 105 | 735 | 209 | 3.52 | 12.3904 | 71.1 | 250.272 |
| $n=5$ | Összeg | | 9.33 | 23.7447 | 290.3 | 589.973 |

17-ik kísérleti sor.

 $h=36$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|-------|--------|-----|------|---------|-------|---------|
| 107 | 262 | 629 | 0.43 | 0.1764 | 51.2 | 21.504 |
| 108 | 326 | 349 | 0.93 | 0.8649 | 56.9 | 52.917 |
| 109 | 749 | 436 | 1.72 | 2.9584 | 65.4 | 111.488 |
| 110 | 591 | 224 | 2.64 | 6.9696 | 76.8 | 202.752 |
| $n=4$ | Összeg | | 5.71 | 10.9693 | 250.3 | 389.661 |

18-ik kísérleti sor.

 $h=40.6$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|-------|--------|-----|------|---------|-------|---------|
| 112 | 231 | 610 | 0.38 | 0.1444 | 53.0 | 20.140 |
| 113 | 367 | 398 | 0.92 | 0.8464 | 60.1 | 55.292 |
| 114 | 650 | 388 | 1.67 | 2.7888 | 70.2 | 117.234 |
| 116 | 153 | 54 | 2.83 | 8.0089 | 84.7 | 239.701 |
| $n=4$ | Összeg | | 5.80 | 11.7885 | 268.0 | 432.367 |

VII. Csoport „E“ törzs.

2-ik sz. fűrész, 5-ik sz. pengék.

$$H=42\cdot2 \quad b=3\cdot37 \quad d=2\cdot07 \quad t=26 \quad c=0\cdot209 \quad z=12$$

$$y_0=42\cdot11 \quad \xi=1\cdot142.$$

19-ik kísérleti sor.

$$h=16\cdot4$$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|------|--------|-----|--------|---------|-------|----------|
| 119 | 307 | 646 | 0·475 | 0·2256 | 47·8 | 22·705 |
| 120 | 375 | 397 | 0·945 | 0·8930 | 50·5 | 47·723 |
| 121 | 517 | 305 | 1·695 | 2·8730 | 53·6 | 90·852 |
| 122 | 645 | 245 | 2·63 | 6·9169 | 56·9 | 149·647 |
| 123 | 535 | 144 | 3·72 | 13·8384 | 63·5 | 236·220 |
| 124 | 687 | 141 | 4·87 | 23·7169 | 69·0 | 336·030 |
| 125 | 425 | 71 | 5·99 | 35·8801 | 74·1 | 443·859 |
| n=7 | Összeg | | 20·325 | 84·3439 | 415·4 | 1327·036 |

20-ik kísérleti sor.

$$h=24$$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|------|--------|-----|--------|---------|-------|----------|
| 126 | 121 | 367 | 0·33 | 0·1089 | 50·9 | 16·797 |
| 127 | 258 | 279 | 0·925 | 0·8556 | 53·0 | 49·025 |
| 132 | 572 | 342 | 1·67 | 2·7889 | 57·8 | 96·526 |
| 131 | 419 | 156 | 2·68 | 7·1824 | 63·7 | 170·716 |
| 130 | 485 | 127 | 3·82 | 14·5924 | 71·1 | 271·602 |
| 129 | 509 | 102 | 4·99 | 24·9001 | 78·8 | 393·212 |
| 128 | 406 | 67 | 6·06 | 36·7236 | 87·7 | 531·462 |
| n=7 | Összeg | | 20·475 | 87·1519 | 463·0 | 1529·340 |

21-ik kísérleti sor.

$$h=32\cdot2$$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|------|--------|-----|--------|---------|-------|----------|
| 133 | 127 | 274 | 0·464 | 0·2153 | 51·0 | 23·664 |
| 134 | 236 | 258 | 0·915 | 0·8372 | 56·1 | 51·332 |
| 138 | 763 | 448 | 1·70 | 2·8900 | 65·1 | 110·670 |
| 135 | 561 | 215 | 2·61 | 6·8121 | 71·3 | 186·093 |
| 136 | 346 | 92 | 3·76 | 14·1376 | 81·1 | 304·936 |
| 137 | 597 | 150 | 4·65 | 21·6225 | 94·0 | 437·100 |
| n=6 | Összeg | | 14·099 | 46·5147 | 418·6 | 1113·795 |

VIII. Csoport „D“ törzs.

2-ik sz. fűrész, 6-ik sz. pengék.

$$H=42\cdot 2 \quad b=5\cdot 4 \quad d=3\cdot 83 \quad t=26 \quad c=0\cdot 355 \quad z=6$$

$$y_0=42\cdot 11 \quad \xi=\frac{12}{6} \cdot 1\cdot 142=2\cdot 284.$$

22-ik kísérleti sor.

 $h=16$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|-------|--------|-----|--------|---------|-------|----------|
| 144 | 250 | 526 | 0·475 | 0·2256 | 45·6 | 21·660 |
| 145 | 368 | 379 | 0·971 | 0·9428 | 46·3 | 44·947 |
| 146 | 354 | 222 | 1·59 | 2·5281 | 49·1 | 78·069 |
| 150 | 965 | 360 | 2·68 | 7·1824 | 52·0 | 139·360 |
| 149 | 506 | 133 | 3·80 | 14·4400 | 56·7 | 215·460 |
| 148 | 579 | 112 | 5·17 | 26·7289 | 60·7 | 313·819 |
| 147 | 758 | 119 | 6·37 | 40·5769 | 63·5 | 404·495 |
| $n=7$ | Összeg | | 21·056 | 92·6247 | 373·9 | 1217·810 |

23-ik kísérleti sor.

 $h=23\cdot 6$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|-------|--------|-----|-------|---------|-------|----------|
| 151 | 223 | 545 | 0·41 | 0·1681 | 46·1 | 18·901 |
| 152 | 367 | 425 | 0·86 | 0·7396 | 49·5 | 42·570 |
| 153 | 405 | 249 | 1·63 | 2·6569 | 51·0 | 83·130 |
| 157 | 615 | 226 | 2·72 | 7·3984 | 57·7 | 156·944 |
| 156 | 563 | 138 | 4·08 | 16·6464 | 63·5 | 259·080 |
| 155 | 504 | 98 | 5·14 | 26·4196 | 69·3 | 356·202 |
| 154 | 680 | 107 | 6·36 | 40·4496 | 71·0 | 451·560 |
| $n=7$ | Összeg | | 21·20 | 94·4786 | 408·1 | 1368·387 |

24-ik kísérleti sor.

 $h=32\cdot 2$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|-------|--------|-----|-------|---------|-------|----------|
| 158 | 262 | 566 | 0·46 | 0·2116 | 48·7 | 22·402 |
| 159 | 242 | 261 | 0·93 | 0·8649 | 50·9 | 47·337 |
| 160 | 331 | 199 | 1·67 | 2·7889 | 56·8 | 94·856 |
| 164 | 536 | 203 | 2·64 | 6·9694 | 63·9 | 168·696 |
| 163 | 686 | 178 | 3·85 | 14·8225 | 71·8 | 276·430 |
| 162 | 840 | 168 | 5·00 | 25·0000 | 77·8 | 389·000 |
| 161 | 460 | 74 | 6·22 | 38·6884 | 82·6 | 513·772 |
| $n=7$ | Összeg | | 20·77 | 89·3457 | 452·5 | 1512·493 |

IX. csoport „L” törzs.

4-ik sz. fűrészesz, 8-ik sz. pengék.

$$H=48\cdot0 \quad b=4\cdot42 \quad d=2\cdot28 \quad t=26 \quad c=0\cdot258 \quad z=12$$

$$y_0=51\cdot30 \quad \xi=1\cdot219.$$

25-ik kísérleti sor.

$$h=40\cdot7$$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|------|--------|-----|------|---------|-------|---------|
| 311 | 200 | 253 | 0·79 | 0·6241 | 74·6 | 58·934 |
| 315 | 694 | 520 | 1·33 | 1·7689 | 84·0 | 111·720 |
| 313 | 613 | 382 | 1·60 | 2·5600 | 85·1 | 136·160 |
| 310 | 557 | 301 | 1·85 | 3·4225 | 88·1 | 162·985 |
| 314 | 126 | 45 | 2·80 | 7·8400 | 100·5 | 281·400 |
| n=5 | Összeg | | 8·37 | 16·2155 | 432·3 | 751·199 |

26-ik kísérleti sor.

$$h=20\cdot2$$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|------|--------|-----|-------|---------|-------|----------|
| 319 | 450 | 339 | 1·33 | 1·7689 | 58·3 | 77·539 |
| 316 | 663 | 310 | 2·14 | 4·5796 | 64·3 | 137·602 |
| 317 | 518 | 140 | 3·70 | 13·6900 | 69·1 | 225·670 |
| 318 | 820 | 128 | 6·40 | 40·9600 | 84·7 | 542·080 |
| n=4 | Összeg | | 13·57 | 60·9985 | 276·4 | 1012·891 |

27-ik kísérleti sor.

$$h=10\cdot3$$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|------|--------|-----|-------|---------|-------|---------|
| 320 | 273 | 189 | 1·44 | 2·0736 | 53·4 | 76·896 |
| 321 | 985 | 397 | 2·48 | 6·1504 | 57·9 | 143·592 |
| 322 | 678 | 159 | 4·26 | 18·1476 | 62·8 | 267·528 |
| 323 | 830 | 120 | 6·92 | 47·8864 | 71·6 | 495·472 |
| n=4 | Összeg | | 15·10 | 74·2580 | 245·7 | 983·488 |

B) Beszterczebányai kísérletek lucz fenyővel.

5-ik sz. fűrész, 11-ik sz. pengék.

$$H=36 \quad b=5\cdot37 \quad d=2\cdot63 \quad t=25\cdot6 \quad c=0\cdot312 \quad z=12$$

$$y_0=39\cdot25 \quad \xi=0\cdot869.$$

28-ik kísérleti sor.

$$h=15\cdot8$$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|------|--------|-----|-------|---------|-------|---------|
| 30 | 1170 | 830 | 1·41 | 1·9881 | 55·1 | 77·691 |
| 29 | 1170 | 520 | 2·25 | 5·0625 | 61·7 | 138·825 |
| 28 | 1130 | 387 | 2·92 | 8·5264 | 64·5 | 188·340 |
| 27 | 1150 | 309 | 3·72 | 13·8384 | 68·5 | 254·820 |
| n=4 | Összeg | | 10·30 | 29·4154 | 249·8 | 659·676 |

5-ik sz. fűrész, 12-ik sz. pengék.

$$H=36 \quad b=3\cdot46 \quad d=2\cdot1 \quad t=25\cdot6 \quad c=0\cdot217 \quad z=12$$

$$y_0=39\cdot25 \quad \xi=0\cdot869.$$

29-ik kísérleti sor.

$$h=15\cdot8$$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|------|--------|-----|-------|---------|-------|---------|
| 31 | 1270 | 840 | 1·51 | 2·2801 | 51·6 | 77·916 |
| 32 | 1250 | 530 | 2·3 | 5·5696 | 55·2 | 130·272 |
| 33 | 1250 | 402 | 3·11 | 9·6721 | 56·0 | 174·160 |
| 34 | 1250 | 312 | 4·00 | 16·0000 | 63·1 | 252·400 |
| n=4 | Összeg | | 10·98 | 33·5218 | 225·9 | 634·748 |

30-ik kísérleti sor.

$$h=24\cdot5$$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|------|--------|------|------|---------|-------|---------|
| 37 | 2350 | 1741 | 1·35 | 1·8225 | 56·6 | 76·410 |
| 36 | 1340 | 714 | 1·88 | 3·5344 | 59·4 | 111·672 |
| 35 | 1350 | 535 | 2·48 | 6·1504 | 66·6 | 165·168 |
| n=3 | Összeg | | 5·71 | 11·5073 | 182·6 | 353·250 |

6-ik sz. fűrész, 13-ik sz. pengék.

$$H=47.0 \quad b=4.23 \quad d=2.62 \quad t=33 \quad c=0.208 \quad z=6$$

$$y_0=45.35 \quad \xi=\frac{12}{6} \cdot 1.06=2.12.$$

31-ik kísérleti sor.

$$h=24.5$$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|------|--------|-----|------|---------|-------|---------|
| 64 | 1270 | 818 | 1.55 | 2.4025 | 51.6 | 79.980 |
| 65 | 1350 | 353 | 3.83 | 14.6689 | 60.4 | 231.332 |
| 66 | 1410 | 500 | 2.82 | 7.9524 | 56.0 | 157.920 |
| n=3 | Összeg | | 8.20 | 25.0238 | 168.0 | 469.232 |

32-ik kísérleti sor.

$$h=32.2$$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|------|--------|-----|------|---------|-------|---------|
| 67 | 825 | 533 | 1.55 | 2.4025 | 54.2 | 84.010 |
| 68 | 825 | 313 | 2.64 | 6.9696 | 58.8 | 155.232 |
| 69 | 870 | 107 | 3.67 | 13.4689 | 65.4 | 240.018 |
| n=3 | Összeg | | 7.86 | 22.8410 | 178.4 | 479.260 |

Ugyanazon pengék, de $z=12$ $\xi=1.060$.

33-ik kísérleti sor.

$$h=32$$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|------|--------|-----|------|---------|-------|---------|
| 74 | 1000 | 670 | 1.49 | 2.2201 | 60.6 | 90.294 |
| 75 | 1020 | 402 | 2.54 | 6.4516 | 68.1 | 172.974 |
| 76 | 1000 | 289 | 3.46 | 11.9716 | 79.1 | 273.686 |
| n=3 | Összeg | | 7.49 | 20.6433 | 207.8 | 536.954 |

C) Liptóújvári kísérletek lucz fenyővel.

7-ik sz. fűrész, 14-ik sz. pengék.

$$H=40\cdot0 \quad b=4\cdot02 \quad d=2\cdot08 \quad t=26\cdot8 \quad c=0\cdot228$$

$$z=12 \quad y_0=48\cdot35 \quad \xi=1\cdot073.$$

34-ik kísérleti sor.

 $h=16$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|-------|--------|-----|------|---------|-------|---------|
| 1 | 1000 | 490 | 2·04 | 4·1616 | 61·7 | 125·868 |
| 2 | 700 | 257 | 2·72 | 7·3984 | 63·2 | 171·904 |
| 3 | 1010 | 283 | 3·57 | 12·7449 | 65·7 | 234·549 |
| $n=3$ | Összeg | | 8·33 | 24·3049 | 190·6 | 532·321 |

35-ik kísérleti sor.

 $h=24$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|-------|--------|-----|------|---------|-------|---------|
| 4 | 1010 | 557 | 1·81 | 3·2761 | 65·0 | 117·650 |
| 5 | 1000 | 387 | 2·58 | 6·6564 | 69·1 | 178·278 |
| 6 | 1000 | 283 | 3·57 | 12·4609 | 78·2 | 276·046 |
| $n=3$ | Összeg | | 7·92 | 22·3934 | 212·3 | 571·974 |

36-ik kísérleti sor.

 $h=32$

D rúgó.

| Szám | l | u | e | e^2 | y | ey |
|-------|--------|-----|------|---------|-------|---------|
| 7 | 1010 | 560 | 1·80 | 3·2400 | 73·4 | 132·12 |
| 8 | 1000 | 393 | 2·54 | 6·4516 | 78·5 | 199·39 |
| 9 | 1000 | 313 | 3·19 | 10·1761 | 86·1 | 274·659 |
| $n=3$ | Összeg | | 7·53 | 19·8677 | 238·0 | 606·169 |

8-ik sz. fűrész, 15-ik sz. pengék.

$$H=48\cdot0 \quad b=3\cdot83 \quad d=2\cdot17 \quad t=26\cdot5 \quad c=0\cdot226 \quad z=9$$

$$y_0=46\cdot2 \quad \xi=\frac{12}{9}\cdot1\cdot063=1\cdot417.$$

37-ik kísérleti sor.

$$h=32\cdot5$$

D rúgó.

| Szám | <i>l</i> | <i>u</i> | <i>e</i> | <i>e</i> ² | <i>y</i> | <i>ey</i> |
|------|----------|----------|----------|-----------------------|----------|-----------|
| 25 | 970 | 960 | 1·01 | 1·0201 | 59·1 | 59·691 |
| 26 | 1020 | 148 | 2·37 | 5·6169 | 67·3 | 159·501 |
| 27 | 1010 | 107 | 3·30 | 10·9561 | 73·3 | 242·623 |
| n=3 | Összeg | | 6·69 | 17·5931 | 199·7 | 461·815 |

(Folyt. köv.)

A rezgőnyárfa alkalmazása a gyufagyártásnál.

(Francia eredeti után.)*

Közli: Molnár Gyula erdőgyakornok.

A gyujtószálak gyártásánál köztudomás szerint a következő fák nyernek alkalmazást: a lucz és jegenye és a kanadai fenyő, a közönséges nyárfa, hárs-, nyír- és rezgőnyárfa.

E fanemek értéke egymástól igen eltér; ámde különleges tulajdonságainál fogva a rezgőnyárfa áll valamennyi között az első helyen.

A rezgőnyárfának jó tulajdonságait teszik: a kisebb csomók hiánya, a széles és egyenletes évgyűrűk, a rostok egyenletessége és tiszta fehérsége, végül a fa rendkívül gazdag és finom lyukacsossága, mely tulajdonság a fa gyúlékonyságát nagyban előmozdítja.

*) A közlemény eredetije megjelent a „Revue des eaux et forêts“ m. é. 21. számában Goriany Viktortól.

A gyújtószálak gyártására tizenöt évvel ezelőtt csak a gyaluló gépeket alkalmazták, melyeknek egyik legnagyobb hátránya az, hogy a farostokat és lyukacsokat össze nyomják, minek következtében a gyújtószálak alkalmatlanná válnak arra, hogy a ként és paraffint magukba szivják, feligyák; pedig, mint tudjuk, első sorban ennek vetik alá a gyufaszálnak szánt faanyagot.

A hiányos kénezés miatt a gyújtószálak gyulékonyasága kisebb mértékre apad. A paraffin pedig, ha a fába bele nem ivódik, a szálakat összeragasztja; ha még hozzá kelleténél nagyobb mértékben is tapadt a szálakra, akkor könnyen megeshetik, hogy nem is épen magas hőmérsék mellett megolvadva szétfolyik s a gyufa fejét sikossá teszi, úgy, hogy a gyufa a dörzsölésnél nehezen vagy épen nem gyulad meg. Ezek a rossz következményei a gyaluló gépeknek.

A vésőkkel és késekkel dolgozó gépek már alkalmasabbak az előbbieknél, noha kifogástalanul ezek sem dolgoznak; főleg mert nagy a fapazarlásuk és mert sokszor rossz metszést tesznek.

Néhány év óta sikerült kikerülni e hátrányokat a hántó-gépek alkalmazásával. A gépnek*) metsző kése elé s vele egyenlő közüen 40—60 cm hosszúságu törzsököt szorítanak, eszterga módjára, a forgató-tengelyek közé. A kés, mely a törzsök forgatása közben egyenletesen előre nyomul, a törzsökről egész kiterjedésében egyenlő vastagságu lapot hánt le; ez a lap lehet vékony, melyből a gyufa-skatulyákat készítenek vagy valamivel vastagabb s ezekből a vastagabb lemezékből készítenek a gyufát, úgy, hogy a

*) A hántó-gépeknek jóval részletesebb leírását l. az „Erd. Lapok“ 1893-adiki évf. V. füzetében, a 369. és köv. oldalakon, Gaul K.-nak „A fának értékesítése boritékfa (fournier) alakjában“ című közleményében. Szerk.

lapokat egy másik készülék kése alá teszik, mely azokból négszegletű szilánkokat vagdal le.

A rezgőnyárfa fája a legalkalmasabb az ilyen fel dolgozásra.

A közönséges nyárfa szürke és könnyen törik. A nyírfa megsárgul, s másfelől nem is igen lehet nagy mennyiségben beszerezni, kivált nem lehet pedig beszerezni olyan méretekben, a mint az a gyártáshoz szükséges. A lucz és jegenye fenyő fájának igen erős a faszöve, másfelől e fanemek gyantadus fája nem igen alkalmas a kén és paraffin beszívására. Továbbá e fanemek évgyűrűinek tavaszi és őszi pásztája ugy a szerkezet, mint a vastagság tekintetében egyaránt igen különbözik egymástól, a mire annak is megvan a befolyása, hogy az évgyűrű fejlődése sokkal jelentékenyebb a napnak kitett oldalon, mint az árnyékban levőn s ezen az oldalon tehát a fa szövete sokkal tömöttebb. Ezen egyenetlenség miatt az említett fanemek gyufagyártásra való jó anyagot nem igen szolgáltatnak.

Ezek a hátrányos tulajdonságok nincsenek meg a rezgőnyárfa fájában. Mindazonáltal a gyufagyárosok rendkívüli ügyességgel és figyelemmel válogatják meg még a rezgőnyárfa fáját is. A fa kora, valamint annak a talajnak minősége, melyen a fa nőtt, egyaránt jelentékeny befolyással van a fa minőségére. A koros rezgőnyárfa fája többnyire odvas s nem is eléggé kemény arra, hogy a hántó gépekkel feldolgozni lehetne; fiatal fa pedig vékonysága miatt nem alkalmas a lemez-hántásra. A törzsöknek legalább 25 cm vastagnak kell lennie. Leginkább alkalmasak a 40—60 cm vastagságuk, a minők a 25 és 60 éves kora nyárfák szoktak lenni.

Willkomm szerint a rezgőnyárfa (*P. tremula*) el van terjedve az északi szélesség 70^o-ától a déli szélesség 50^o-áig

vagyis Lappföldről kezdve egész Afrikáig. Keleten és nyugaton is, Irland és Portugáliától kezdve az Amur folyó völgyéig és Japánig mindenütt megtalálhatni a rezgőnyárfát. El van terjedve Európa és Ázsia minden részében. Tenyészöve Lappföldről kezdve lenyulik délnyugaton Cola félszigetig, sőt belenyulik Oroszországba is, hol a rezgőnyárfa egyik nyirrel elegyesen fordul elő, csakhogy itt már satnyán.

Délre egy másik nyir (*Betula verrucosa*) társaságában lép fel, kivéve a Cherson tartományt, hol teljesen hiányzik. A Balkán félszigeten, valamint Macedóniában és Thessáliában elég szépen tenyészik, hanem Oros félszigeten már csak elcserjésedve találjuk. Konstantinápoly környékén is fellép, de már csak elszórtan.

A rezgőnyárfa Olaszországban igen el van terjedve, de sem Sziciliában, sem a Földközi tenger egyéb sziget- és partvidékein nem nő. Angol- és Franciaország erdőségeiben egészen közönséges, kivéve a déli vidéket. Spanyolországban Katalónia északi részétől, Aragóniában a Guadarama hegységeiben egészen Portugáliáig, annak léiriai tartományáig szintén jelen van mindenfelé.

Honos még Ázsiában is és pedig nemcsak Szibériában és az Amur folyó vidékén, de Kaukázusban és Japánban is.

Afrikában megállapították jelenlétét a kabyloknál.

Európában a rezgőnyárfa északkelet felé mindinkább nagyobb és nagyobb mennyiségben fordul elő. Egész erdőket találhatni a balti tenger melletti tartományok erdőségeiben, Orosz-, Svéd-, Finn-, sőt Lengyelországban, Galicziában és Erdélyben. Magányosan vagy nyirrel (*Betula alba*) és égerrel (*Alnus glutinosa*) elegyesen fordul elő. Elszórtan a fenyő- és bükkerdőségekben is előfordul.

A rezgőnyárfa tenyészöve meglehetősen magasra emelkedik a tenger színe fölé, bár e tekintetben az egyes vidékek nagy eltéréseket mutatnak. A közép-pyrenei hegységben, Kanigu tájékán 1640 *m* tengerszín feletti magasságban fordul elő. Míg Spanyolországban ellenkezőleg már 8000 *m* magasságban nyoma sem található. Bajor-Alpesebben, valamint Közép-Európában még 1250 méteren felül is tenyészik, míg Magyarország északi részeiben nem terjed 250 méternyi (?) magasságon felül.

Mindazonáltal a rezgőnyárfa inkább síksági fa, mely főképp Oroszország nagy kiterjedésű mocsáros helyein éri el legszebb fejlődését. Rendkívüli gyorsan terjeszkedik bőséges magtermésénél fogva. Magja júniusban érik, nagyon könnyű s mert e mellett még finom és pelyhes szőrökkel is el van látva, a legkisebb szellő felkapja és mindenfelé elszórja. Alkalmas talajon a mag hamar gyökeret ver. Ha aztán korai hajtásait a körüle felburjánzó növényzet el nem nyomja és ha a reá nézve legveszedelmesebb első telet kiállja, a rezgőnyárfa könnyen és gyorsan növekedik tovább.

A rezgőnyárfa elszaporodását nagyon elősegítik gyök-sarjai, melyek nagy területen felverődve számos új egyedet hoznak létre. Ezek növekedésük első szakában igen szépen nőnek és erőteljesebbek, mint a magról kelt csemeték, hanem később visszaesés áll be növekedésükben s a fa igen gyakran odvassá lesz. A rezgőnyárfa tenyésztése tehát ajánlatosabb magról.

Jóllehet a rezgőnyárfa igen sok felé meghonosult, mindazonáltal csak bizonyos, neki megfelelő természetű talajon szerzi meg mindazon előnyös tulajdonságokat, miket a gyufagyárosok benne keresnek. Homokos talajon a törzs nem fejlődik oly szépen, mint a galyazat és mindig

csomós lesz a fa. Sőt mi több, könnyebben ki van téve a férgektől eredő károsításoknak. Többé-kevésbé nedves, kövér talajon fejlődik a rezgőnyárfa legjobban. A törzs csomótlan, a vékony kéreg világos-zöldes színű marad és csak akkor foszlik le, mikor már a törzs elegendő vastagságot ért el.

A bükkösökben a rezgőnyárfa már nem fejlődik oly szépen, mert a bükk bizonyos idő múltán tulnövi s gyakran már 40—50 év múlva annyira meghaladja magasságával a rezgőnyárfát, hogy ez a beárnyékolás miatt már csak lassan fejlődhetik tovább.

Kedvező viszonyok mellett a rezgőnyárfa fiatal éveiben, egészen 40—50 éves koráig gyorsabban fejlődik a büknél s minthogy e mellett erdeinkben majdnem mindenféle gyomnak szokták tekinteni, rendszerint az első tisztázó vágás alkalmával kivagdadják, abból a célból, hogy az értékesebbnek tekintett fánemek több levegőhöz és világozshoz jutván, erőteljesebben növekedhessenek.

Európa gyufa-gyáraiban évente mintegy 150—200.000 köbméter rezgőnyárfát dolgoznak fel; ennek a legnagyobb része Oroszországból kerül ki.

Maguk a nagy, svéd gyufagyárosok is kénytelenek szükségletüket innen fedezni, mert Svédországban e fánem nincs meg elegendő mennyiségben. Szilézia, valamint keleti Poroszország, szintugy Ausztria és Magyarország gyufagyárai is sokat elfogyasztanak a rezgőnyárfájából.

Európa más államai, mint Francia-, Angol-, Német-, Dán-, Portugál-, Olasz- és Törökország szintén Oroszországból fedezik szükségleteiket.

A fának héjasan, törzsökben való szállítása nagyon költséges lévén,állítás alá a fa száraz és felvágott álla-

potban kerül. Így jelentékeny megtakarítást érnek el, mert ha a fát nedves állapotban szállítanák, mikor 50—60% vizet tartalmaz, ez a költségeket 50—100%-kal feljebb emelné.

Tekintve a nagy fogyasztást, Oroszország már alig képes annyit termelni, hogy a szükségleteket fedezze, miért a fa értéke évről-évre emelkedik.

El fog érkezni az az idő is, mikor nemcsak a gyufa-, de a papirgyárosok is érdeklődni fognak e fanem iránt s szükségleteiket e fanemmel igyekeznek fedezni vagy pótolni. Kivánatos tehát, sőt ideje is, hogy az erdészek ne tekintsek többé a rezgőnyárfát gyomnak, a mit irtani kell kiméletlenül. Egy kis utánjárás és ügyesség mellett e fanem tenyésztésével elég könnyen biztos jövedelmi forrásra lehet szert tenni, mert a rezgőnyárfa tenyésztése könnyű, a fa igen gyorsan nő és folytonos keresletre talál a gyári fogyasztásban. (A francia állam egy köbméter rezgőnyárfáért 32 frk, 33 frk 30 cm-et fizet, holott a közönséges nyárfa alig kerül neki 24 frank 50 cm., 25 frank 95 cm-be köbméterenkint.)

Maga az állam is be fogja látni ennek észszerűségét és rajta lesz, hogy a rezgőnyárfa tenyésztése a jelenleginél szélesebb mértéket öltson.

Négy napi vadászat az első oázisban, Fayum környékén.

Mottóul mindjárt azt irhatnám, hogy a vadászatnál „ne légy nagy hazafi, mert megadod az árát“, mint én, ki Kairóban meghallgatva egy Bonin nevű dragománt, őt felfogadtam a fayumi vadászati kirándulásra, főképp azért, mert magyar ember; az igaz, hogy — Isten bűnül