Farbaky-
Hermann

Fűrészelő
Gépek
munkabírása

DK
214

ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET
1851
/1866/

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

OEE Könyvtár
ÁII.EII. 2018

A TÖBB PENGÉVEL FÜRÉSZELŐ GÉPEK MUNKABIRÁSA

A M. KIR. ÁLLAMERDÉSZET MEGBIZÁSÁBÓL TETT KISÉRLETEK ÉS TANULMÁNYOK ALAPJÁN

IRTÁK

FARBAKY ISTVÁN
M. KIR. BÁNYATANÁCSOS
ÉS
HERRMANN EMIL
TANÁROK A SELMECZI KIR. BÁNYÁSZATI ÉS ERDÉSZETI AKADÉMIÁN

KÜLÖNLENYOMAT AZ „ERDÉSZETI LAPOK“ 1894. ÉVI III. ÉS IV. FÜZETÉBŐL

ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET
1866 Dec. 9
Dk. 203
7/19 – 28

BUDAPEST
„HAZÁNK“ RÉSZVÉNYTÁRSASÁG NYOMDÁJA
1894

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Az 1876-ik év folyamában a m. kir. pénzügyministerium erdészeti ügyosztályától azon nagybecsü és rendkivül érdekes megbizást nyertük, hogy Wagner Vilmos, minist. mérnök ur társaságában a több pengés, rámás fürészek munkálkodását beható tanulmányozás tárgyává tegyük és a kincstári fűrésztelepeken megejtendő pontos erőméréssel egybekapcsolt kisérletek által a fűrészelésnél felhasznált, illetőleg a fűrészek hajtásához szükséges munkaerőt meghatározzuk s igy egy eddigelé kellően nem méltányolt nevezetes kérdésnek megoldásán közreműködjünk.

A kisérletek foganatositása eleinte sok nehézségbe ütközött, már csak azért is, mert hasonló pontos kisérletek annakelőtte csak igen kis számban és mértékben tétettek, melyekből még utmutatást sem nyerhettünk a követendő eljárásra nézve. Azonban a nagyméltóságu pénzügyministeriumnak példátlan munificzencziája, 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 előzé-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

kenysége és a fűrésztelepek kezelő tisztjeinek készséges közreműködése segitségével sikerült a nehézségeket legyőzni és a kisérleteket — mint azt kimutatni reméljük — eredménydúsan befejezni; elmulaszthatatlan kedves kötelességünknek ismerjük mindazoknak, kik törekvéseinkben oly hathatósan gyámolitottak, ez alkalommal leghálásabb köszönetünket nyilvánosan is kifejezni.

A kisérletek nem egy helyre szoritkoztak, hanem több helyen u. m. a beszterczebányai egészen új gőzfűrészen, a liptóujvári vizműves fűrészen, a máramarosszigeti kitünő szerkezetü s egész ujonnan épült 12 keretes gőzfűrészen, továbbá a bustyaházai és a szászsebesi gőzfűrészeken hajtattak végre, egyrészt azért, hogy különféle szerkezetü és méretü fűrészekkel, másrészt pedig, hogy különböző tájakról és termőhelyekről vett fákkal, általán véve különféle viszonyok közt ejtsük meg a kisérleteket. A cziklusba fel volt még véve az ungvári vizműves fűrész is, de a Siegl-féle fűrészek, melyek ott alkalmazva voltak, azt lehetetlenné 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 kisérletet, a kiválasztott törzseket vasuton Máramaros-Szigetre szállittattuk.

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

a) Beszterczebányán 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 szerkezetü Topham-féle fűrész.

c) Máramaros-Szigeten egy $^{50}/_{50}$ *cm*-es, egy $^{65}/_{65}$ és egy $^{80}/_{80}$ *cm*-es uj szerkezetü Topham-féle fűrész.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

d) **Bustyaházán** egy $^{110}/_{110}$ *cm*-es régibb szerkezetü fürész a m. államvasutak budapesti gépgyárából.

e) **Szászsebesen** egy $^{80}/_{80}$ *cm*-es régibb szerkezetü fürész szintén a m. államvasutak budapesti gépgyárából.

Az ezen fürészekre vonatkozó főbb adatokat a mellékelt táblázat tartalmazza.

Fürész-telep	A fürészgép sorsz.	A fürész keret: mértéke	A fürész keret: ulja H	A fürész keret: belső magassága	A fürész keret: belső szélessége	A fürész keret: súlya pengék nélkül	A két felszerelt hajtórúd súlya	1 pár (alsó és felső) pengefogó súlyaékkel	A keret csapjainak vasta sága és hossza	A görönd vastagsága	A fürész szíjdobjának átmérője	Szabályszerü vágások száma perczenkint
		cm	cm	cm	cm	kg	kg	kg	mm	mm	cm	
Mármaros 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
Beszterczebánya	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

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

A beszterczebányai és liptóujvári kisérletek megelőzték a máramaros-szigetieket és főleg arra szolgáltak, hogy tájékozást szerezzünk az iránt, mire kell különösen súlyt fektetni a későbbi kisérleteknél.

Jelen munkánkban amazok eredményeit felhasználjuk, részint az utóbbi kisérletek kiegészitésére, részint azok eredményeinek igazolására.

Ezen előleges kisérletek tanulmányozása után hozzá láttunk a legterjedelmesebb és legalaposabb kisérletekhez Máramaros-Szigeten, melyek a bustyaházai kisérletekkel egyetemben kiválóan voltak alkalmasak a fürészelésnél szükségelt munkaerő és a vágási terület közti vonatkozás megállapitására, mig a szászsebesi kisérleteknek inkább csak azon rendeltetésük volt, hogy az erdélyi fenyők magatartását lehessen különösen megitélni.

A főkisérleteknél kiváló gondot forditottunk arra, hogy minden kisérleti sorozatnál csupán egy tényező változzék, minden sorozat minél több kisérletet tartalmazzon és végre, hogy minél különfélébb sorozatokat nyerhessünk.

Ezen oknál fogva igyekeztünk a fürészpengékben is minél nagyobb változatosságra szert tehetni és a meglevő pengéken kivül egyenesen Remscheidtből a rendesnél vékonyabb és a közönségesnél vastagabb pengéket szereztünk be, söt külön kisérleti sorozatokat nyertünk egy és ugyanazon pengének majd kisebb, majd nagyobb terpesztésével, mi által ugyanazon pengének alkalmazása mellett különböző vágányböséget nyertünk és a terpesztés befolyását kideriteni törekedtünk. A kisérleteknél használt pengék vastagságát, terpesztését vagyis a vágány böségét és osztását, illetőleg a fogak hegyeinek egymástól való távolságát a következő táblázat mutatja.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Fűrésztelep	A pengék sorszáma	A keret mértéke cm.	Penge vastagság mm.	Vágánybőség mm.	Osztás mm.	A pengével tett kisérletek folyó száma
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
	4	65/65	1·61	3·07	26·0	90—116 178—238
	5	65/65	2·07	3·37	26·0	119—138
	6	65/65	3·83	5·40	26·0	144—164 165—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
Beszterczebánya	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
Liptóujvár	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 elöl, a fogaknál értendő, mig hátul körülbelül 10%-al csekélyebb; a táblázatban foglalt számok az egyidőben dolgozó pengék átlagos vastagságát jelentik, mig az egyes pengék vastagsága egy mikrometer-csavaros lemezmérővel lett meghatározva, nem különben a vágánybőség vagy terpesztés is oly módon,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

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

A beszterczebányai előleges kisérletekből kitünt, hogy kevés pengének alkalmazásánál a fürészgépben felmerülő surlódásnak csekély változása is nagy mértékben befolyásolta az eredményeket s azokat megbizhatlanokká tette; ennélfogva a későbbi kisérleteknél rendesen 12 pengével dolgoztunk s csak ott használtunk kevesebbet, a hol már kisebb számu pengével is a munkaerő a dynamometer kibirhatóságának 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 észrevehetően az eredményeket.

A pengék fogainak éleit rendesen minden kisérleti sor előtt reszelővel felujittattuk, 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. számu kisérletekből, melyek körülbelül egyenlő vastagságu és osztásu, egyenlően terpesztett fürészpengékkel ugyanazon rönkőben ugyanazon $^{50}/_{50}$ *cm*-es fürészelőgépen nyerettek. A 80. számu kisérlethez ujonnan élesitett pengék vétettek; a 79. számuhoz 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 kisérletek eredményei azon megjegyzéssel, hogy az utolsó rovatban $\frac{y-y_0}{eh}$ alatt álló számok a vágási terület egységére forditott munkával

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

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

A pengék minősége	A kisérlet száma	A pengék vastagsága mm	A pengék terpesztése mm.	A pengék osztása mm.	A vágány magassága cm.	Előtolás mm.	A diagramm rendszála : y	Az üres járat rendszála : y_0	$\frac{y-y_0}{eh}$
Ujonnan élesitett ...	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 fürészek 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 fürészek simább, tisztább, általán véve értékesebb gyártmányt szolgáltatnak, ugy kétségbevonhatlanul kiviláglik az éles pengék alkalmazásának előnye, valamint az, hogy a fürészek gondos kezelésére forditott 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 sikjából való kihajlitása által eszközöltetett, a terpesztésnek másik módját, melynél a fogak ki nem hajlittatnak, hanem csak azok végei lapittatnak szét, meg nem próbáltuk, egyrészt azért, mert sem a fűrésztelepek nem voltak arra berendezve, sem ahhoz értő munkással nem rendelkeztünk, a begyakorlásra pedig időnk nem volt,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

másrészt azért is, mert az utóbbi eljárásnak, legalább eddigelé, nincsen gyakorlati jelentősége s mindazon számos fűrésztelep között, melyet alkalmunk volt megszemlélni, egyedül csak Tokajban a Sepper és Satory czég gőzfűrészén találtuk azt 1872-ben kisérletképen 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 ferdén, előre hajolva kellett alkalmazni s bár elméletileg ezen ferdeségnek az előtolás nagyságával egyenes arányban kellene változni, mi egyrészt azért, mert a pengék ferdeségének ilynemü változtatása rendkivüli nehézséggel és időveszte-getéssel 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 üzemnél szokásos nagyságban a penge egész hosszára nézve változatlanul 6—7 *mm*-nek vettük s ennek káros hatását kisérleteinknél nem is tapasztaltuk.

A kisérleteknek másik főtényezőjét a fűrészelésnél használt faanyag képezi, melynek czélszerü 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 kisérletekből meggyőződtünk, hogy csekély számu kisérlettel egy rönköben a kitüzött czélt el nem érhetjük, minthogy ilyeneknél a minden gondosság daczára

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

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

Szándékunk volt eleinte minél többféle fával tenni meg a kisérleteket, de miután kitünt, hogy ez aránytalanul sok időt venne igénybe és a kellő faanyaggal sem rendelkeztünk, ugy a terjedelmesebb kisérleteket csak a legnevezetesebb fanemekre szoritottuk s az ezeknél nyert törvényeket a ritkábban előforduló fanemekre is alkalmazván, meg lehetett azok különleges ellentállásának főtényezőjét csekély számu kisérlet alapján is határoznunk.

A tülevelüek közt főleg a lucz fenyő (Abies excelsa D. C.) az, mely kisérleteink 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, mig az erdei fenyőnek (Pinus silvestris L.) és a veresfenyőnek (Pinus larix L.) csak egy-egy példányával tehettünk kisérleteket, megjegyezvén, hogy ez utóbbinál fürészelés közben a pengéket és vágányt folyton vizzel kellett

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

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

A lombos fák sokkal alábbrendelt szerepet játszanak a fürésziparban, mint a tülevelüek s ezért nem is lehet csodálkozni, hogy azokból aránylag kevés alkalmas anyagot találtunk. Mindazonáltal igyekeztünk ezen fákkal is nagyobb számu kisérletet végrehajtani s ezek alapján — ha kevesebb megbizhatósággal is, mint a tülevelüeknél — a vágáshoz szükséges munkaerő és a vágási terület közti vonatkozást megállapitani. A lombos fák közül kiválóan a kocsányos tölgy (Quercus pedunculata Ehr.) és az erdei bükk (Fagus silvatica L.) szolgáltatta a kisérletek legnagyobb számát; aztán jő a juhar (Acer pseudoplatanus L.), a gyertyán (Carpinus betulus L.) és végre néhány kisérlettel a hárs (Tilia europaea L.), az éger (Alnus glutinosa D. C.) és a szilfa (Ulmus campestris L.).

A gömbölyü rönkökből nyert prizmák vastagságát, vagyis a vágány magasságát mindenkor kisebbnek vettük a fürészkeret utjánál, hogy a fürészpengének minden működő foga kiemelkedhessék a vágányból s a fürészport kihullathassa; ellenkező esetben a fürészpor a fogak közt és a vágányban marad, ott összetömörittetik és a fürész működését és járását igen megnehezíti. Egyébiránt nehány kisérletnél, melyek végül találhatók, a rönkő magasságát készakarva nagyobbnak választottuk a fürész utjánál s az idézett eredményekből láthatni, hogy a munkaerő valóban aránytalanul növekedett.

A hársfa Beszterczebányán, az erdei és a vörös fenyő Liptóujvártt gömbölyü rönkő alakjában alkalmaztatott, de a vágás befejezése után a deszkák szélessége több helyt megméretvén, ezeknek átlagos értéke vétetett a vágány magassága gyanánt.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

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

A fürész mértéke cm.	A fa neme és jelzése	A rönkök darabsz.	A rönkök vastagsága cm.
	Besztercebányán.		
50/50	Lucz fenyő	2	15·8
„	„	1	24·5
95/70	„	1	24·5
„	„	2	32·2
„	„	2	48·0
50/50	Jegenye fenyő, igen tömött	1	32·2
„	Erdei fenyő	1	15·3
„	„ „	1	24·5
„	Tölgy	1	15·3
„	„	1	24·5
„	Bükk	1	15·3
„	„	1	24·5
„	Éger	1	15·7
„	„	1	24·5
„	Hárs, gömbölyü rönkő	1	29—31
	Liptóujvártt.		
65/65	Lúcz fenyő	1	16·0
„	„ „	1	24·0
„	„ „	1	32·0
80/80	„ „	1	32·5
„	„ „	1	48·5
65/65	Jegenye fenyő	1	16·0
„	„ „	1	24·0
„	„ „	1	32·0
„	Erdei fenyő, gömb.	1	28—30
„	Vörös fenyő „	1	28—30
	Bustyaházán.		
110/110	Lúcz fenyő Királymezőről	1	10·3
„	Lúcz fenyő L törzs	1	20·2
„	„ „ „ „	1	40·7
110/110	Jegenye fenyő (Bruszturai p.)	1	10·2
„	Jegenye fenyő	1	20·7
„	„ „	1	40·8
	Szászsebesen.		
80/80	Jegenye fenyő ritka évgy. I.	1	18·6
„	Jegenye fenyő ritka évgy.	1	36·0
„	Jegenye fenyő sürü évgyür. II.	1	18·6
„	Jegenye fenyő sürü evgyür.	1	36·0
„	Jegenye fenyő középsürü évgy. III.	1	18·6
„	Jegenye fenyő középsürü évgy.	1	36·0
	Máramaros-Szigeten.		
50/50	Lúcz fenyő A törzs	2	16·6
„	„ „ „ „	2	24·0
„	„ „ „ „	2	32·0
„	„ „ B „	2	24·0
„	Lúcz fenyő tömöttebb C törzs	2	16·5
„	Lúcz fenyő C törzs	2	24·0
„	Lúcz fenyő C törzs	1	32·0
„	Lúcz fenyő tömöttebb H törzs	2	30·0
65/65	Lúcz fenyő közöns. D törzs	1	16·0
„	Lúcz fenyő D törzs	1	23·6
„	Lúcz fenyő D törzs	1	32·2
„	Lúcz fenyő E törzs	1	16·4
„	„ „ „ „	1	24·0
„	„ „ „ „	1	32·2
„	„ „ „ „	2	36·0

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

A fürész mértéke cm.	A fa neme és jelzése	A rönkök darabsz.	A rönkök vastagsága cm.
65/65	Lúcz fenyő tömöttebb F törzs	1	8·0
„	Lúcz fenyő F törzs	1	16·0
„	„ „ „ „	1	23·8
„	„ „ „ „	1	36·0
„	„ „ „ „	1	40·6
80/80	Jegenye fenyő R törzs	1	23·6
„	Jegenye fenyő Ungvárról U törzs ...	1	18·0
„	Jegenye fenyő U törzs	1	36·0
„	Jegenye fenyő Ungvárról V törzs ...	1	16·5
„	Jegenye fenyő V törzs	1	24·0
„	„ „ „ „	1	32·5
„	„ „ „ „	1	36·5
„	Jegenye fenyő X törzs	1	18·0

A fürész mértéke cm.	A fa neme és jelzése	A rönkök darabsz.	A rönkök vastagsága cm.
80/80	Jegenye fenyő X törzs	1	36·5
65/65	Tölgy I törzs	1	16·2
„	„ „ „	1	24·0
„	„ „ „	1	24·3
„	„ „ „	1	31·0
80/80	Tölgy Ungvárról T törzs	1	24·6
„	Tölgy T törzs	1	50·7
65/65	Bükk K törzs	1	16·3
„	„ „ „	2	24·0
„	„ „ „	1	32·0
„	Gyertyán O törzs ...	1	24·0
„	Juhar M törzs	1	16·0
„	„ „ „	1	24·0
„	„ „ „	1	32·0
„	Szil	1	16·0

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

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

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 kivül még egy Schäffer-Budenberg-féle számoló készülék segitségével figyeltük meg, mely a fürész állványára volt erősitve és a fűrészkeret által mozgatva, közvetlenül a vágások számát mutatta; mindkét számoló készülék egy adott jelre ugyanazon pillanatban lett meginditva, midőn a fürész vágni kezdett, a kisérlet befejezésével pedig mindkét számoló a dynamometerrel és fűrészszel együtt jutott nyugalomba. Minden egyes kisérlet az előtolás nagysága szerint $1^1/_2$—3 sőt 4 perczig is tartott s a kisérlet kezdete és vége a rönkön pontosan megjelöltetett, a számolók állása feljegyeztetett és a diagramm a kisérlet számával elláttatott; ha a rönkő végig volt vágva, akkor az egyik deszkából minden kisérletnek megfelelőleg egy darabot kivágattunk, hogy az a kisérlet számával ellátva, minta gyanánt az akadémia gyüjteményében elhelyeztessék; ily módon intézetünk épen oly érdekes, mint tanulságos gyüjtemény birtokába jutott, mely szemmel láthatólag kitünteti az előtolás nagyságának, a fürész terpesztésének, stb.-nek befolyását a vágás szépségére.

A diagrammokat nem vettük folytonosan, hanem rövid időközökben, mintegy részletekben a kisérlet tartama alatt s mégis közel 500 méter papirost használtunk fel és ha a diagrammok hosszát csak 70%-al számitjuk, 350 métert találunk, mely szám némileg megmagyarázza, hogy a kisérletek 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

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

planimeterek segitségével határoztuk meg oly formán, hogy a diagramm felső hegyes-völgyes határa és az alapvonal közé zárt területet a planimeterrel megmértük és az alapvonal hosszával elosztottuk.

Helyén lesz még ez alkalommal a Hartig-féle dynamometernek a kisérletek alatt tapasztalt magatartásáról is néhány szóval megemlékezni. A ki ismeri a kérdéses müszernek aránylag véve subtilis szerkezetét s hozzá képzeli magának a sok pengével dolgozó fürészek vaskos arányait, nemkülönben tekintetbe veszi, hogy voltak esetek, midön a dynamometernek 16—20 lóerőnyi munkát kellett a fürészre átruházni: ugy annak el kell ismernie, miszerint már e puszta tény, hogy a kisérleteket eredményteljesen bevégezhettük, fényes bizonyságát képezi a dynamometer kitünő voltának. Hibájául csak az róható fel, hogy a belső kis közvetitő keréknél, az ezt hajtó nagy keréknél és a rugót feszitő hosszu nyaku keréknél nincsen folytonos kenésről gondoskodva s ezen kerekek agyai nincsenek bronzzal bélelve. Szivesen 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 müszer teljes megrongálását vonhatja maga után. Igy történt velünk Beszterczebányán és Szászsebesen, hogy a nagy nyomás által a kisérlet előtt beöntött olaj kiszorittatván a belső közvetitő kerékből, ez csapjával ugy egyberágódott, mintegy összeforrt, hogy az egész gépezet rögtön megállott s csak nagy nehezen lehetett a csapot a kerékből kiütni és a müszert ismét használható állapotba helyezni. A dynamometernek tengelyvég-csapjain, melyeket folytonosan lehetett kenni, ilyen bajt sohasem tapasztaltunk, habár voltak esetek, hogy ezen csapok a hideg vizbe

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

mártott rongyokkal való hütés daczára is annyira megmelegedtek, hogy a viz sustorogva párolgott el róluk.

A kisérletek megkezdése elött szükséges volt a dynamometer állandóit meghatározni. A müszer méreteinek arányaiból következett, hogy ha minden egyébtől eltekintünk, a szijdob kerületén müködö erö 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 vezettetik a szerszámgépbe. A dynamometer olyan állásában, mint azt mi kivétel nélkül alkalmaztuk, t. i. hogy az erő a nagy kettős fogaskerék szijdobjáról vezettetett a fürészhez, számitás utján találtuk

$$P = \frac{r}{4R}\,[1 - 1{\cdot}644\,\mu - 0{\cdot}1571\,\nu]\,S.$$

Ha Morin szerint a csapsurlódási tényezőt $\mu = 0{\cdot}054$, a fogak közti surlódás tényezőjét $\nu = 0{\cdot}15$-tel számitjuk és tekintetbe vesszük, hogy $r = 0{\cdot}100$, $R = 0{\cdot}222$

$$P = 0{\cdot}1111\,S = \frac{S}{9}$$

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, ugy általánvéve

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

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

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 segitségével a rugó állandóinak, α-nak és β-nak értékeit kiszámithatjuk.

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

A rugó							
emelkedett				alább szállott			
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

$$541{\cdot}7\,\alpha + 10\,\beta = 110{\cdot}65$$

$$30984{\cdot}6\,\alpha + 541{\cdot}7\,\beta = 6733{\cdot}3$$

s innét $\alpha = 0{\cdot}4509 \qquad \beta = -13{\cdot}33$

$$\frac{\beta}{\alpha} = -29{\cdot}6.$$

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Leszálló rugónál

$$582{\cdot}2\,\alpha + 10\,\beta = 109{\cdot}9$$

$$35491{\cdot}8\,\alpha + 582{\cdot}2\,\beta = 7117{\cdot}5$$

tehát $\alpha = 0{\cdot}4505 \qquad \beta = -15{\cdot}23$

$$\frac{\beta}{\alpha} = -33{\cdot}9.$$

Változtassuk át ezen együtthatókat ugy, 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, ugy találjuk a D rugóra nézve

$$S_{kg} = 25\,(y - 31{\cdot}5).$$

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

$$S_{kg} = 12{\cdot}5\,(y - 31{\cdot}5).$$

A hajtó szijdob kerületén müködő erőt *kg*-okban kifejezhetjük aztán

C rugónál $\quad P = 1{\cdot}39\,(y - 31{\cdot}5)$

D „ $\quad P = 2{\cdot}78\,(y - 31{\cdot}5)$

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

H cm a fürészkeret utját,

h cm a rönkö vastagságát vagy a vágány magasságát,

d mm a fürészpengék vastagságát,

b mm a fürészpengék terpesztését vagy a vágány bőségét,

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

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

e *mm* a rönkő előtolását, röviden az előtolást a fürész minden egyes vágása után,

z a működő pengék számát,

F m^2 a vágási területet egyáltalában,

F_1 m^2 a vágási területet perczenkint,

u a fűrészelőgép göröndjének fordulati számát azon idő alatt, mig a rönkő vágásközben l *mm*-rel halad előre,

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

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

N_1 ugyanazon tiszta munkát lóerőkben, 75 *mkg*-mal számitva,

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

y_0 az üres mozgás diagrammjának magasságát,

y a vágásközben nyert diagramm magasságát,

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

ξ egy oly tényezőt, melynek segitségével 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, előtüntettük a kisérletek eredményeit grafikailag oly módon, hogy az előtolást metszék, a munka diagrammjának magasságát $(y - y_0)$-t pedig rendszál gyanánt felrajzoltuk.

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

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

bülve, minélfogva az illető vonal a metszék tengelye felé domboru oldalát forditja. E görbülés annál észrevehetőbb volt, minél nagyobb a rönkő magassága és az előtolat. Ebből következik, hogy a munkát kifejező egyenletnek szorosan véve oly tagot is kellene tartalmaznia, mely az előtolásnak és a vágánymagasságnak az elsőnél magasabb hatványát foglalja magában, de épp oly biztosan lehetett arra is következtetnünk, hogy ezen tagnak befolyása, különösen a rendesen alkalmazott csekélyebb előtolásoknál, igen jelentéktelen és miután kisérleteinkből sem azon tagnak alakját, sem együtthatójának értékét a kellő szabatossággal meghatározni nem sikerült: jobbnak tartottuk azt egészen mellőzni s a munka egyenletét egyszerüen linearisnak vagy elsőfokunak választani; azon kisérleteket pedig, melyeknél durva kisérleti hibára valló eltérés mutatkozik, a számitásokból kihagyni.

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

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

I. Csoport „A“ törzs.

1-ső sz. fürész, 1-ső sz. pengék.

$H = 36{\cdot}8$ $b = 2{\cdot}4$ $d = 1{\cdot}27$ $t = 21{\cdot}4$ $c = 0{\cdot}171$

$z = 12$ $y_0 = 40{\cdot}54.$

1-ső kisérleti sor. $h = 1{\cdot}66$ 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

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

2-ik kisérleti 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 kisérleti 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-sö sz. fürész, 2-ik sz. pengék.

$H = 36·8$ $b = 3·25$ $d = 2·16$ $t = 32$ $c = 0·169$

$z = 12$ $y_0 = 40·54$.

4-ik kisérleti sor. $h = 16·4$ 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	222·145
n = 5	Összeg		9·53	25·9367	253·9	516·011

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

5-ik kisérleti 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 kisérleti 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 kisérleti 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

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

III. Csoport „C“ törzs.

1-ső sz. fürész, 2-ik sz. pengék.

$H = 36{\cdot}8$ $b = 3{\cdot}25$ $d = 2{\cdot}16$ $t = 32$ $c = 0{\cdot}169$

$z = 12$ $y_0 = 40{\cdot}54.$

8-ik kisérleti sor. $h = 16{\cdot}5$ 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 kisérleti 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 kisérleti 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

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

IV. Csoport „C“ törzs.

1-ső sz. fürész, 1-ső sz. pengék.

$H = 36{\cdot}8$ $b = 2{\cdot}4$ $d = 1{\cdot}27$ $t = 21{\cdot}4$ $c = 0{\cdot}171$

$z = 12$ $y_0 = 40{\cdot}54.$

11-ik kisérleti 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 kisérleti sor. $h = 16{\cdot}5$ C rugó.

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. fürész, 3-ik sz. pengék.

$H = 36{\cdot}8$ $b = 5{\cdot}2$ $d = 2{\cdot}16$ $t = 32$ $c = 0{\cdot}230$

$z = 12$ $y_0 = 40{\cdot}54.$

13-ik kisérleti 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	558·169

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

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

Igy találtuk, hogy az első számu fűrészgép négy üres járatu kisérlet alatt 1695 forgást végzett, a dynamometer 4345-öt, az átruházás viszonya tehát gyorsabb mozgásból lassubb-ba $4343 : 1695 = 2{\cdot}564$, mig a szijdobok átmérőinek aránya $1027 : 400 = 2{\cdot}5675$ volt; a 2-ik számu fűrész 6 üresjáratu kisérlet alatt 2242, a hozzá csatolt dynamometer 6565 forgást tett s igy az átruházás viszonya $6565 : 2242 = 2{\cdot}928$ (a szijdobok átmérőinek aránya $1185 : 400 = 2{\cdot}9625$). Az átváltoztató tényező tehát a szóban forgó két fűrész között

$$\xi = \frac{2{\cdot}928}{2{\cdot}564} = 1{\cdot}142$$

melylyel a 2-ik számu fűrészszel nyert kisérletekből eredő y-t kell szorozni, hogy az 1-ső számu fűrészre vonatkoztathassuk.

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

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

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. fürész, 4-ik sz. pengék.

$H = 42{\cdot}2 \quad b = 3{\cdot}07 \quad d = 1{\cdot}61 \quad t = 26 \quad c = 0{\cdot}180 \quad z = 12$

$y_0 = 42{\cdot}11 \quad \xi = 1{\cdot}142.$

14-ik kisérleti sor. $h = 8{\cdot}0$ 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 kisérleti sor. $h = 16{\cdot}0$ 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

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

16-ik kisérleti sor. $h = 23{\cdot}8$ 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 kisérleti 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 kisérleti sor. $h = 40{\cdot}6$ 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

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

VII. Csoport „E“ törzs.

2-ik sz. fürész, 5-ik sz. pengék.

$H = 42{\cdot}2$ $b = 3{\cdot}37$ $d = 2{\cdot}07$ $t = 26$ $c = 0{\cdot}209$ $z = 12$

$y_0 = 42{\cdot}11$ $\xi = 1{\cdot}142.$

19-ik kisérleti sor. $h = 16{\cdot}4$ 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 kisérleti 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 kisérleti sor. $h = 32{\cdot}2$ 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	697	150	4·65	21·6225	94·0	437·100
n = 6	Összeg		14·099	46·5147	418·6	1113·795

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

VIII. Csoport „D“ törzs.

2-ik sz. fürész, 6-ik sz. pengék.

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

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

22-ik kisérleti 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 kisérleti 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 kisérleti 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

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

IX. csoport „L“ törzs.

4-ik sz. fürész, 8-ik sz. pengék.

$H = 48{\cdot}0 \quad b = 4{\cdot}42 \quad d = 2{\cdot}28 \quad t = 26 \quad c = 0{\cdot}258 \quad z = 12$

$y_0 = 51{\cdot}30 \quad \xi = 1{\cdot}219.$

25-ik kisérleti sor. $h = 40{\cdot}7$ 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 kisérleti sor. $h = 20{\cdot}2$ 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 kisérleti sor. $h = 10{\cdot}3$ 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

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

B) Beszterczebányai kisérletek lucz fenyővel.

5-ik sz. fürész, 11-ik sz. pengék.

$H = 36$ $b = 5{\cdot}37$ $d = 2{\cdot}63$ $t = 25{\cdot}6$ $c = 0{\cdot}312$ $z = 12$

$y_0 = 39{\cdot}25$ $\xi = 0{\cdot}869.$

28-ik kisérleti sor. $h = 15{\cdot}8$ 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. fürész, 12-ik sz. pengék.

$H = 36$ $b = 3{\cdot}46$ $d = 2{\cdot}1$ $t = 25{\cdot}6$ $c = 0{\cdot}217$ $z = 12$

$y_0 = 39{\cdot}25$ $\xi = 0{\cdot}869.$

29-ik kisérleti sor. $h = 15{\cdot}8$ D rúgó,

Szám	l	u	e	e^2	y	ey
31	1270	840	1·51	2·2801	51·6	77·916
32	1250	530	2·35	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 kisérleti sor. $h = 24{\cdot}5$ 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

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

6-ik sz. fürész, 13-ik sz. pengék.

$H = 47{\cdot}0 \quad b = 4{\cdot}23 \quad d = 2{\cdot}62 \quad t = 33 \quad c = 0{\cdot}208 \quad z = 6$

$$y_0 = 45{\cdot}35 \quad \xi = \frac{12}{6} . 1{\cdot}06 = 2{\cdot}12.$$

31-ik kisérleti sor. $h = 24{\cdot}5$ 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 kisérleti sor. $h = 32{\cdot}2$ 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 $z = 12 \quad \xi = 1{\cdot}060$.

33-ik kisérleti 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

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

C) Liptóujvári kisérletek lucz fenyővel.

7-ik sz. fürész, 14-ik sz. pengék.

$H = 40{\cdot}0$ $b = 4{\cdot}02$ $d = 2{\cdot}08$ $t = 26{\cdot}8$ $c = 0{\cdot}228$
$z = 12$ $y_0 = 48{\cdot}35$ $\xi = 1{\cdot}073$.

34-ik kisérleti 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 kisérleti 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 kisérleti 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

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

8-ik sz. fürész, 15-ik sz. pengék.

$H = 48{\cdot}0 \quad b = 3{\cdot}83 \quad d = 2{\cdot}17 \quad t = 26{\cdot}5 \quad c = 0{\cdot}226 \quad z = 9$

$$y_0 = 46{\cdot}2 \quad \xi = \frac{12}{9} . 1{\cdot}063 = 1{\cdot}417.$$

37-ik kisérleti sor. $h = 32{\cdot}5$ *D* rúgó.

Szám	l	u	e	e^2	y	ey
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

Hogy a felsorolt kisérletek alapján kiderithessük a fürész méreteinek befolyását a vágásnál szükséges munkára, felállitjuk mindenekelött e munkának elméleti képletét; ugy a mint azt különösen Kankelwitz W. chemnitzi és Schmidt K. stuttgarti tanárok megállapitották, — Dr. Hartig és Exner W. pedig kisérleti eredményekkel öszhangzásba hozni igyekeztek.

Ezen elmélkedés szerint a fürészelés munkáját két részből állónak lehet tekinteni; az első rész az a munka, melyet a forgácsnak leválasztása a vágány oldalairól igényel, a másik rész képviseli ama munkát, a mely a fa rostjainak keresztül metszéséhez, vagyis a vágány fenekének megmunkálásához kivántatik. Az első részre nézve legyen v azon területnek a szélessége, melyet egy fog megdolgozik, ezzel arányos az ellentállás, melyre a fog talál. Ha tehát α egy ismeretlen állandó, akkor $\alpha . v$ az egy fogra jutó ellentállás. Tekintettel arra, hogy h a rönkö magassága, t pedig két fog hegyének egymástóli távolsága,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

következik, hogy az egyszerre dolgozó fogaknak a száma $\frac{h}{t}$, minélfogva az összes ellentállás, melyre a fürész talál

$$\alpha . v . \frac{h}{t}$$

Ezen erőnek az utja $= H$-val, a fürész utjával, minek következtében az oldalok megdolgozására forditott munka egy járatnál

$$\alpha . v . \frac{h}{t} . H$$

De $H : t = e : v$

azaz $$v = \frac{e . t}{H}$$

s ezt a munka értékébe helyettesitve találjuk: $\alpha . e . h$.

A munkának másik részletére nézve a nézetek eltérők. Kankelwitz arányosnak veszi a penge vastagságával, d-vel, Schmidt, Hartig és Exner b-vel, a vágány bőségével. Legyen azután β egy ismeretlen együttható, akkor az ellentállás, melyre egy fog talál, Kankelwitz szerint: βd vagy Hartig szerint: $\beta . b$. Az egyszerre dolgozó fogaknak a száma most is $\frac{h}{t}$ s igy az összes ellentállás

$$\beta d . \frac{h}{t} \quad \text{illetve} \quad \beta b \frac{h}{t}$$

A fenéknek megdolgozására járatonként szükséges munkát kapjuk, ha ezt az ellentállást szorozzuk az úttal H-val, minélfogva e munka $\beta . \frac{d . h}{t} H$

illetve $$\beta b \frac{h}{t} H.$$

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

A két kifejezésnek az átlagát véve és $\frac{\beta}{2}$ ismeretlen állandó helyett csak β-t irva, lesz a vágásra forditott tiszta munka

$$\alpha e h + \beta \frac{b+d}{t} H h.$$

A munka helyett irhatjuk a vele arányos ordinátát és kapjuk

$$\frac{\xi y_1}{h} = \frac{\xi (y - y_0)}{h} = \alpha e + \beta c H.$$

Minthogy ugyanazon fürészgép- és ugyanazon pengéknél H és c állandó, irható ez az egyenlet, $\beta c H = \beta_1$-nek téve

$$\frac{\xi y_1}{h} = \alpha e + \beta_1.$$

Az α együtthatót minden egyes máramarosi kisérleti sorra nézve külön számitottuk ki azon föltétel alapján, hogy a hibák négyzetének összege minimum legyen. Ennélfogva a feloldandó egyenletek alakja

$$\Sigma \frac{\xi (y - y_0)}{h} = \alpha \Sigma e + n \beta_1$$

$$\Sigma \frac{e \xi (y - y_0)}{h} = \alpha \Sigma e^2 + \beta_1 \Sigma e.$$

Jelölje: $\Sigma e = A$; $\Sigma e^2 = B$; $\Sigma \frac{\xi (y - y_0)}{h} = C$;

$\Sigma \frac{e \xi (y - y_0)}{h} = D$ és $\frac{A}{n} = x$, akkor

1. . . . . $\alpha = \frac{D - x C}{B - x A}$.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Tekintettel arra, hogy minden kisérletsornál ξ, y_0 és h állandó

$$C = \frac{\xi}{h}[\Sigma y - n y_0]$$

$$2. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad D = \frac{\xi}{h}[\Sigma e y - y_0 \Sigma e].$$

Vékony rönköknél néha a C rugót használtuk. E kisérletek eredményeit a D rugóra redukáljuk. Minthogy

$$y - 31{\cdot}5 = \frac{y_c - 31{\cdot}5}{2}$$

ha y_c a C rugóval mért ordinata, azért

$$y = \frac{y_c + 31{\cdot}5}{2}$$

és ennek következtében

$$C = \frac{\xi}{h}\left[\frac{\Sigma y_c}{2} + \left(\frac{31{\cdot}5}{2} - y_0\right) n\right]$$

$$3. \quad . \quad . \quad . \quad D = \frac{\xi}{h}\left[\frac{\Sigma e y_c}{2} + \left(\frac{31{\cdot}5}{2} - y_0\right) \Sigma e\right].$$

Az ezen képletek alapján α számára nyert eredményeket pengeszám és kisérleti sorszám szerint rendezve, a következő táblázatok tartalmazzák.

A pengék sorszáma . . . . . 1.

		c=0.171			ξ=1	
Kisérleti sor	n	Σe	Σe^2	$\Sigma \frac{y-y_0}{h}$	$\Sigma \frac{(y-y_0)e}{h}$	α
1	5	10.18	30.6446	3.4006	9.5490	0.2627
2	5	9.90	28.3472	3.3542	8.9253	0.2612
3	5	8.77	21.2983	3.3844	7.9028	0.3324
11	5	9.48	23.4738	3.5458	8.5612	0.3343
12	6	15.38	53.3990	4.4188	15.2288	0.2792
Σ	26	53.71	157.1629	18.1038	50.1671	1.4698
			Átlag $\alpha = 0.294$			

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

A pengék sorszáma . . . . . 2.

$c = 0.169$				$\xi = 1$		
Kisérleti sor	n	Σe	Σe^2	$\Sigma \frac{y - y_0}{h}$	$\Sigma \frac{(y - y_0) e}{h}$	α
4	5	9.53	25.9367	3.1220	7.9064	0·2519
5	6	12.54	35.2904	4.5025	11.8656	0.2703
6	4	5.23	9.1357	2.2044	3.6391	0.3294
7	5	10.24	30.2662	3.9540	10.6044	0.2696
8	5	9.22	23.2096	3.3242	8.2173	0.3362
9	5	9.02	22.2726	3.7792	8.8713	0.3422
10	5	8.48	19.2552	3.6437	7.6824	0.3084
Σ	35	64.26	165.3664	24.5300	58.7865	2.1080
Átlag $\alpha = 0.301$						

A pengék sorszáma . . . . . 3.

$c = 0.230$				$\xi = 1$		
Kisérleti sor	n	Σe	Σe^2	$\Sigma \frac{y - y_0}{h}$	$\Sigma \frac{(y - y_0) e}{h}$	α
13	5	8.01	17.5269	3.8100	7.7815	0.3574
Átlag $\alpha = 0.357$						

A pengék sorszáma . . . . . 4.

$c = 0.180$				$\xi = 1.142$		
Kisérleti sor	n	Σe	Σe^2	$\Sigma \frac{y - y_0}{h}$	$\Sigma \frac{(y - y_0) e}{h}$	α
14	5	9.78	26.7586	2.9375	7.7017	0.2924
15	6	14.91	53.4519	4.1056	14.6733	0.3113
16	5	9.33	23.7447	3.3509	8.2810	0.3656
17	4	5.71	10.9693	2.2739	4.1448	0.3717
18	4	5.80	11.7885	2.4522	4.6337	0.3643
Σ	24	45.53	126.7130	15.1201	39.4345	2.0053
Átlag $\alpha = 0.334$						

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

A pengék sorszáma . . . . . 5.

$c = 0.209$				$\xi = 1.142$		
Kisérleti sor	n	Σe	Σe^2	$\Sigma \frac{y - y_0}{h}$	$\Sigma \frac{(y - y_0) e}{h}$	α
19	7	20·325	84.3439	7.3555	28.7287	0.3323
20	7	20.475	87.1519	7.0096	27.7974	0.3055
21	6	14.099	46.5147	5.1534	16.1517	0.3449
Σ	20	54.899	218.0105	19.5185	72.6778	0.9827
Átlag $\alpha = 0.328$						

A pengék sorszáma . . . . . 6.

$c = 0.355$				$\xi = 2.284$		
Kisérleti sor	n	Σe	Σe^2	$\Sigma \frac{y - y_0}{h}$	$\Sigma \frac{(y - y_0) e}{h}$	α
22	7	21.056	92.6247	4.9456	20.6964	0.4538
23	7	21.200	94.4786	4.8021	20.1549	0.4233
24	7	20.770	89.3457	4.8984	19.8196	0.4355
Σ	21	63.026	276.4490	14.6461	60.6609	1.3126
Átlag $\alpha = 0.438$						

A pengék sorszáma . . . . . 8.

$c = 0.258$				$\xi = 1.219$		
Kisérleti sor	n	Σe	Σe^2	$\Sigma \frac{y - y_0}{h}$	$\Sigma \frac{(y - y_0) e}{h}$	α
25	5	8.37	16.2155	4.3194	7.9071	0.3741
26	4	13.57	60.9985	3.5247	15.6807	0.3033
27	4	15.10	74.2580	3.9320	20.2775	0.3838
Σ	13	37.04	151.4720	11.7761	43.8653	1.0612
Átlag $\alpha = 0.354$						

A pengék sorszáma . . . . . 11.

$c = 0.312$				$\xi = 0.869$	
Kisérleti sor	n	Σe	Σe^2	$\Sigma \frac{y - y_0}{h}$	$\Sigma \frac{(y - y_0) e}{h}$
28	4	10.30	29.4154	5.8734	16.1647

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

A pengék sorszáma . . . . . 12.

$c = 0.217$			$\xi = 0.869$		
Kisérleti sor	n	Σe	Σe^2	$\Sigma \frac{y - y_0}{h}$	$\Sigma \frac{(y - y_0) e}{h}$
29	4	10.98	33.5218	4.3608	12.8975
30	3	5.71	11.5073	2.6469	5.2707
Σ	7	16.69	45.0291	7.0077	18.1682

A pengék sorszáma . . . . . 13.

$c = 0.208$			$\xi = 1.060$		
Kisérleti sor	n	Σe	Σe^2	$\Sigma \frac{y - y_0}{h}$	$\Sigma \frac{(y - y_0) e}{h}$
31	3	8.20	25.0238	2.6082	7.9480
32	3	7.86	22.8410	2.6304	7.6278
33	3	7.49	20.6433	2.2422	6.1651
Σ	9	23.55	68.5081	7.4808	21.7409

A pengék sorszáma . . . . . 14.

$c = 0.228$			$\xi = 1.073$		
Kisérleti sor	n	Σe	Σe^2	$\Sigma \frac{y - y_0}{h}$	$\Sigma \frac{(y - y_0) e}{h}$
34	3	8.33	24.3049	2.8469	8.0978
35	3	7.92	22.3934	2.8021	7.8768
36	3	7.53	19.8677	2.9047	7.5654
Σ	9	23.78	66.5660	8.5537	23.5400

A pengék sorszáma . . . . . 15.

$c = 0.226$			$\xi = 1.417$		
Kisérleti sor	n	Σe	Σe^2	$\Sigma \frac{y - y_0}{h}$	$\Sigma \frac{(y - y_0) e}{h}$
37	3	6.69	17.5931	1.8800	4.6996

A máramarosi kisérletekből nyert átlagos α együtthatókat c-nek nagysága szerint rendezve, kapjuk a következő sorozatot:

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Penge szám	2	1	4	5	3	8	6
c	0.169	0.171	0.180	0.209	0.230	0.258	0.355
α	0.301	0.294	0.334	0.328	0.357	0.354	0.438

Ámbár a folytonosság két helyen némileg meg van zavarva, mégis világosan kitünik, hogy α-nak értéke c-nek értékével gyarapodik még pedig linearis mértékben, ugy hogy irhatjuk

$$\alpha = \alpha_1 + \alpha_2 . c$$

Igen megfelelő értékeket kapunk, ha tesszük

$$\alpha = 0{\cdot}180 + 0{\cdot}73\, c$$

Átlag	0.301	0.294	0.334	0.328	0.357	0.354	0·438
Képlet	0.303	0.305	0.311	0.332	0.348	0.358	0.439

A kisérletek egyébiránt még más bizonyitékot is szolgáltatnak arra nézve, hogy α-nak, illetőleg a feleméztett munkának értéke nem függ sem b-től sem d-től egyedül, hanem c-től, vagyis mind a kettőtől. Ugyanis ha azon **összehasonlitó kisérleteket** tekintjük, melyeket az I. és II-ik csoporthoz tartozó különböző vastagságu és terpesztésü, de csaknem egyenlő karakteristikával biró fűrészekkel ugyanazon tönkben, egyenlő előtolás mellett foganatositottunk s a mely kisérletek eredményei az ide csatolt táblázatban foglaltatnak,

$H = 36.8$ „B“ törzs $h = 24.0$									
$b = 2.4$ $d = 1.27$ $t = 21.4$ $c = 0.171$					$b = 3.25$ $d = 2.16$ $t = 32$ $c = 0.169$				
A kisérlet száma	l	u	e	y	A kisérlet száma	l	u	e	y
70	701	416	1.69	56.9	76	380	222	1.71	56.4
72	780	472	1.65	54.5	77	305	192	1.59	53.3
73	585	357	1.64	53.8					
74	506	307	1.65	52.7	78	330	206	1.60	54.7
Összeg		n = 4	6.63	217.9	Összeg		n = 3	4.90	164.4
Átlag			1.66	54.5	Átlag			1.63	54.8

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

ugy azt tapasztaljuk, hogy a különböző pengék daczára is a diagramm magassága, tehát a munka is egyenlő és igy sem a nagyobb vágányboségg, sem a nagyobb pengevastagság különben egyenlő karakteristika mellett a munkának nagyobbodását nem vonja maga után.

Az alább következő 80 és 84-ik számu kisérleteknél, melyek egyenlő előtolás mellett ugyanazon tönkben és pengével, de különböző terpesztéssel ejtettek meg, a nagyobb vágányboségnek nagyobb munka felel meg. Minthogy azonban ebben az esetben a karakteristika a vágányboséggel együtt gyarapodik, ugy ezek a kisérletek az előbbi kisérletekből vont állitást igazolják.

$H = 36.8$					„H“ tönk			$h = 30.0$	
$d = 2.16$		$t = 32$				$z = 12$		$y_0 = 42.54$	
$b = 3.25$		$c = 0.169$				$b = 5.2$		$c = 0.230$	
A kisérlet száma	l	u	e	y	A kisérlet száma	l	u	e	y
80	645	406	1.59	60.5	84	563	354	1.59	62.7

Ugyanazt állithatjuk a következő összehasonlitó kisérletekről is, melyek az „E“ törzsben különböző pengékkel lettek végrehajtva. Ezeknél is épp oly praegnansan tünik ki, mint az előbbi kisérletekből, hogy c-vel együtt a felemésztett munka is nagyobbodik. A kisérletek eredményei a következők:

$H = 42.2$			„E“ törzs		$h = 36$		
$t = 26$			$z = 12$		$y_0 = 4$[illegible].11		
A kisérlet száma	d	b	c	l	u	e	y
117	1.61	3.07	0.180	665	395	1.68	61.8
139	2.21	3.59	0.223	868	526	1.65	66.0
140	2.88	4.35	0.278	666	407	1.64	68.9
142	3.85	5.40	0.356	470	290	1.62	70.3*)

*) A 142-ik számu kisérlet voltaképen csak 6 pengével lett végrehajtva s az eredeti ordinata $y' = 56.2$. Könnyebb összehasonlitás kedvéért azonban az eredményt

$$y = 2\,(y' - y_0) + y_0 = 2y' - y_0$$

képlet segitségével 12 pengére vonatkoztattuk.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Ezeknek alapján nem lehet kétség, hogy azon tényező $c = \frac{b+d}{t}$, melyet a fürész charakteristikájának neveztünk el, lényeges befolyást gyakorol az α_1-gyel jelölt együtthatóra.

Előbbi vizsgálásaink alapján a vágás tiszta munkájának képlete vagy a vele arányos ordinátáé

$$4. \quad . \quad . \quad \xi\,(y - y_0) = h\,[e\,(\alpha + \beta c) + \gamma c H]$$

II. Az állandók meghatározása lucz fenyőnél.

Hogy a munka egyenletének együtthatóit az előbb közölt 176 kisérletből, melyek lucz fenyőre vonatkoznak, lehetőleg pontosan meghatározhassuk, irjuk

$$y - y_0 = y_1\,; \quad c = 0{\cdot}169\varphi\,; \quad 0{\cdot}169\,\beta = \beta_1\,; \quad 0{\cdot}169\,\gamma = \gamma_1\,;$$

ugy hogy a föntebbi képlet irható

$$\xi \frac{y_1}{h} = \alpha e + \beta_1 \varphi e + \gamma_1 \varphi H$$

A hibák négyzeteinek legkisebb összege alapján a megoldó egyenletek

$$\alpha \Sigma e^2 + \beta_1 \varphi \Sigma e^2 + \gamma_1 \varphi H \Sigma e = \Sigma \frac{e y_1}{h}$$

$$\alpha \varphi \Sigma e^2 + \beta_1 \varphi^2 \Sigma e^2 + \gamma_1 \varphi^2 H \Sigma e^2 = \varphi \Sigma \frac{e y_1}{h}$$

$$\alpha \varphi H \Sigma e + \beta_1 \varphi^2 H \Sigma e + \gamma_1 \varphi^2 H^2 n = \varphi H \Sigma \frac{y_1}{h}$$

A következő táblázat tartalmazza az egyes sorszámu pengékre vonatkozó értékeket az előbbi táblázatok alapján.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

A penge sor-száma	n	H	φ	φ^2	Σe^2	$\varphi \Sigma e^2$	$\varphi^2 \Sigma e^2$	$\varphi H \Sigma e$	$\varphi^2 H \Sigma e$	$\varphi^2 H^2 n$	$\xi \Sigma \frac{ey_1}{h}$	$\varphi \xi \Sigma \frac{ey_1}{h}$	$\varphi \xi H \Sigma \frac{y_1}{H}$
1	26	36.8	1.0144	1.0290	157.163	159.426	161.721	2004.99	2033.85	36231.3	50.1671	50.8895	675.813
2	35	36.8	1.0000	1.0000	165.366	165.366	165.366	2364.77	2364.77	47398.4	58.7865	58.7865	902.704
3	5	36.8	1.3604	1.8507	17.527	23.844	32.437	401.00	545.53	12531.5	7.7815	10.5860	190.739
4	24	42.2	1.0647	1.1336	126.713	134.911	143.642	2045.68	2178.06	48450.2	45.0342	47.9484	775.818
5	20	42.2	1.2376	1.5316	218.011	269.810	333.906	2867.19	3548.31	54550.7	82.9980	102.7155	1164.140
6	21	42.2	2.1000	4.4100	276.449	580.543	1219.140	5585.36	11729.26	164920.3	138.5495	290.9539	2964.488
8	13	48.0	1.5243	2.3235	151.472	230.889	351.945	2710.08	4131.00	69593.5	53.4718	81.5061	1050.308
11	4	36.0	1.8484	3.4166	29.415	54.371	100.499	685.39	1266.88	17711.7	14.0471	25.9654	339.631
12	7	36.0	1.2847	1.6505	45.029	57·849	74.320	771.90	991.69	14973.3	15.7882	20.2830	281.644
13	6	47.0	1.2278	1.5075	47.865	58.769	72.156	926.77	1137.89	19980.4	16.5103	20.2711	320.440
	3	47.0		1.5075	20.643	25.345	31.119	432.22	530.68	9990.2	6.5350	8.0239	137.153
14	9	40.0	1·3463	1.8125	66.566	89.618	120.651	1280.60	1724·05	26100.0	25.2584	34.0059	494.260
15	3	48.0	1.3392	1.7934	17.593	23.561	31.551	430.05	575.90	12396.0	6.6593	8.9180	171.243
	176				1339.812	1874.302	2838.453	22506.00	32757.87	534827.5	521.5869	760.8532	9468.381

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

A feloldandó egyenletek e szerint:

$$1339{\cdot}81\,\alpha + 1874{\cdot}30\,\beta_1 + 22506{\cdot}0\,\gamma_1 = 521{\cdot}587$$
$$1874{\cdot}30\,\alpha + 2838{\cdot}45\,\beta_1 + 32757{\cdot}9\,\gamma_1 = 760{\cdot}853$$
$$22506{\cdot}00\,\alpha + 32757{\cdot}87\,\beta_1 + 534827{\cdot}5\,\gamma_1 = 9468{\cdot}381,$$

melyekből:

$$\alpha = 0{\cdot}1577 \qquad \beta_1 = 0{\cdot}1235 \qquad \gamma_1 = 0{\cdot}0035$$

és tekintettel az előbbi helyettesitésre

$$\beta = \frac{0{\cdot}1235}{0{\cdot}169} = 0{\cdot}73 \qquad \gamma = \frac{0{\cdot}0035}{0{\cdot}169} = 0{\cdot}02$$

A munkával arányos ordinátának a kifejezése

$$y_1 = y - y_0 = (0{\cdot}158\,e + 0{\cdot}73\,c\,e + 0{\cdot}02\,c\,H)\,h$$

Ezen kifejezés az 1-ső számu fürészgépre, 12 pengére és D rugóra vonatkozik.

A D rugónál az erő $P = 2{\cdot}78\,y_1$, az 1-ső sz. fürészgép szijdobjának az átmérője $D = 1{\cdot}027$ méter s azért a fürészelésre forditott tiszta munka a görönd egy teljes fordulatánál és z pengénél

$$L = \frac{2{\cdot}78 \times 3{\cdot}1416 \times 1{\cdot}027}{12}\,y_1\,z = 0{\cdot}74745\,y_1\,z$$

Az egy fordulatnál nyert vágási terület m^2-ben

$$F = z \cdot \frac{h}{100} \cdot \frac{e}{1000}$$

minélfogva a tiszta vágási munka 1 m^2 egyoldalu terület előállitására

$$\frac{L}{F} = \frac{74745\,y_1}{e\,h} = 74745\left[0{\cdot}158 + 0{\cdot}73\,c + \frac{c\,H}{50\,e}\right]$$

A máramarosi kisérleteknél találtunk (a 276. oldalon) $0{\cdot}158 + 0{\cdot}73\,c$ helyett: $0{\cdot}180 + 0{\cdot}73\,c$-t.

Ezen különbség t. i. 0·158 és 0·180 könnyen magya-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

rázható, ha megemlitjük, hogy a beszterczebányai fürész épp akkor készült el, mikor a kisérleteket megejtettük, a fakészlet ott azért még igen nyers volt, mely körülmény az ellentállást a fűrészelésnél tetemesen leszállitja. A máramarosi fűrészek ellenben már régen dolgoztak, minélfogva a felfűrészelt anyag oly állapotban volt, a minőben a rendes üzemnél feldolgoztatik, minélfogva a 0·158 együttható helyett a 0·180 együtthatót használjuk és irjuk

$$\text{I. } a) \quad \frac{L}{F} = 74745 \left[0{\cdot}180 + 0{\cdot}73\, c + \frac{cH}{50e} \right]$$

Kényelmes a munkát lóerőkben N_1, a vágásterületet pedig egy perczre vonatkozólag (F_p) kifejezni, vagyis kifejezzük, hogy hány lóerős gép képes perczenkint 1 m^2 egyoldalu vágásterületet előállitani, ha csak a tiszta vágási munkát vesszük tekintetbe. Minthogy N_1 egy másodperczre vonatkozik, azért

$$F = \frac{F_p}{60} \text{ és } L = 75\, N_1, \text{ minélfogva}$$

$$\frac{N_1}{F_p} = \frac{74745}{4500} \left[0{\cdot}180 + 0{\cdot}73\, c + \frac{c\,H}{50e} \right]$$

$$\frac{74745}{4500} = 16{\cdot}61 \text{ ezt helyettesitve, szorozva és kikerekitve}$$

$$\text{I. } b) \quad \frac{N_1}{F_p} = 3 + 12\, c + \frac{c\,H}{3c} = 3 \left[1 + 4c + \frac{cH}{9e} \right] {}^{*)}$$

*) A kifejezésnek $3 + 12c + \frac{cH}{3e}$ az a kellemes tulajdonsága van, hogy homogén, vagyis, hogy értéke független a méret egységétől, ha csak valamennyit ugyanazon egységre vonatkoztatjuk, még pedig kapjuk, ha H-t és e-t ugyanazon méret által p. o. mind a kettőt *cm*-ekben fejezzük ki.

$$\text{I } c) \quad \frac{N_1}{F_p} = 3 + 12c + \frac{c\,H}{30\,e}.$$

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Mindezen egyenletek levegön száradott lucz fenyöre, szilárd keretbe foglalt, váltó-mozgásu, egyenes fürészekre és a fa rostjaival egyenközü metszésre vonatkoznak s a fürész tiszta (netto) vagy hasznos munkáját, azaz tisztán csak a vágásra forditott munkaerőt szolgáltatják, melyhez még a keret hajtására megkivántató munkaerő járul.

Hogy mennyire egyezik képletünk a kisérletekkel, néhány példán fogjuk megmutatni s egyuttal összehasonlitjuk azokat ama értékekkel, melyeket a Kankelwitz, valamint a Dr. Hartig és Exner-féle képletek szolgáltatnak.

Közetlenül a kisérletekből kapjuk

$$a) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \frac{N_1}{F_p} = \frac{16{\cdot}6\,\xi(y - y_0)}{eh}$$

A mi képletünk szerint

$$b) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \frac{N_1}{F_p} = 3 + 12c + \frac{cH}{3e}.$$

Kankelwitz szerint (W. F. Exner. Die Handsägen und Sägemaschinen. Dynamischer Theil 74-ik oldal, 27-ik képlet)

$$c) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \frac{N_1}{F_p} = 3 + \frac{Hd}{8{\cdot}3e}.$$

Dr. Hartig szerint (fentebbi mü 96-ik lap, 46-ik képlet)

$$d) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \frac{N_1}{F_p} = 2{\cdot}76 + \frac{Hb}{7{\cdot}5e}$$

(H centiméter; b, d és e millim.)

Az *a)*, *b)*, *c)* és *d)* képletek szerint kiszámitott értékeket a következő táblázat tartalmazza:

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Kisérleti sor											
2				3				5			
a	*b*	*c*	*d*	*a*	*b*	*c*	*d*	*a*	*b*	*c*	*d*
11.0	10.1	16.7	30.9	10.5	11.3	20.1	38.5	11.2	10.3	26.8	42.8
8.6	7.3	9.2	15.6	7.3	7.3	9.1	15.5	6.5	7.3	13.5	20.0
6.1	6.3	6.3	9.4	6.1	6.4	6.6	10.3	6.6	6.4	10.3	13.3
5.8	5.8	5.1	7.3	6.4	5.8	5.1	7.3	5.1	5.8	6.6	8.9
5.0	5.6	4.4	5.5	5.9	5.7	4.7	6.5	5.2	5.7	5.8	7.5
								5.4	5.6	5.6	7.1

Kisérleti sor											
6				9				10			
a	*b*	*c*	*d*	*a*	*b*	*c*	*d*	*a*	*b*	*c*	*d*
11.2	10.7	28.9	45.8	12.3	10.7	45.9	28.8	16.8	11.3	32.0	51.1
7.3	7.4	13.9	20.9	6.9	7.3	20.1	13.4	7.9	7.2	13.2	19.6
7.0	6.3	6.0	12.7	6.3	6.3	12.1	8.6	6.7	6.3	8.8	12.4
6.2	5.9	4.0	9.5	6.1	5.8	8.8	6.8	6.3	5.9	6.8	9.1
				6.4	5.6	7.5	5.8	6.0	5.7	6.2	8.1

Kisérleti sor											
11				23				24			
a	*b*	*c*	*d*	*a*	*b*	*c*	*d*	*a*	*b*	*c*	*d*
9.2	9.4	14.7	27.4	19.5	19.7	50.3	76.9	18.1	18.1	45.3	68.8
6.7	7.0	8.3	14.0	13.8	13.1	25.6	38.2	12.4	12.6	23.9	35.4
6.0	6.2	6.1	9.2	10.7	11.0	14.9	21.5	11.1	10.3	14.6	21.0
5.5	5.8	4.9	6.9	9.8	9.1	10.1	13.0	10.4	9.2	10.4	14.3
6.4	5.7	4.7	6.6	8.8	8.5	7.8	10.2	9.7	8.6	8.0	10.7
				8.8	8.3	6.8	8.7	9.0	8.3	6.9	8.9
				7.5	8.1	6.0	7.6	8.2	8.1	6.1	7.7

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

III. Az állandónak meghatározása jegenye fenyőnél.

Feltesszük, hogy a munka képletében csupán csak az együtthatók absolut értékei változnak, viszonyai azonban függetlenek a fa nemétől. Ennélfogva irhatjuk

$$\frac{N_1}{F} = x\left(1 + 4\,c + \frac{c\,H}{9\,e}\right)$$

s az x együttható értéke a kisérletek alapján határozandó meg. — Kiindulunk itt is a munkával arányos ordinátából

$$\xi\,(y - y_0) = x_1\,h\left[(1 + 4\,c)\,e + \frac{c\,H}{9}\right].$$

A kisérletek mind egy fürészgéppel s ugyanazon számu pengékkel lettek megejtve, még pedig

$H = 46{\cdot}3 \quad b = 3{\cdot}57 \quad d = 2{\cdot}13 \quad t = 26{\cdot}4 \quad c = 0{\cdot}216 \quad z = 9$

$y_0 = 47{\cdot}43 \quad \xi = 1{\cdot}254.$

„U“ törzs.

45. és 46-ik kisérleti sor.

$h = 36$					$h = 18$				
A kisérlet száma	l	u	e	y	A kisérlet száma	l	u	e	y
246	813	245	3.32	87.0	248	388	82	4.73	71.9
245	655	250	2.62	75.3	249	403	144	2.80	62.9
244	640	340	1.88	71.7	250	635	323	1.97	59.5
243	475	498	0.95	61.0	251	303	287	1.06	55.5
242	340	1065	0.32	54.7					
Összeg			9.09	349.7	Összeg			10.56	249.8

„V“ törzs.

47. és 48-ik kisérleti sor.

$h = 24$					$h = 32.5$				
A kisérlet száma	l	u	e	y	A kisérlet száma	l	u	e	y
255	455	97	4.69	77.9	261	632	169	3.74	83.0
254	533	141	3.78	73.7	260	470	176	2.67	73.2
253	470	175	2.69	65.3	259	983	507	1.94	66.6
257	290	288	1.01	55.4	262	256	241	1.06	61.6
258	283	753	0.38	51.3	263	70	224	0.31	54.8
Összeg			12.55	323.6	Összeg			9.72	339.2

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

49. és 50-ik kisérleti sor.

$h = 36.5$					$h = 16.5$				
A kisérlet száma	l	u	e	y	A kisérlet száma	l	u	e	y
265	300	114	2.63	77.7	284	739	131	5.64	73.3
264	340	178	1.91	69.2	283	424	89	4.76	70.4
267	426	424	1.00	62.9	282	462	121	3.82	64.3
269	310	902	0.34	53.1	281	305	109	2.80	60.9
266	161	44	3.66	87.5	286	283	273	1.04	55.1
					287	332	990	0.34	50.2
Összeg			9.54	352.4	Összeg			18.40	374.2

„*X*“ *törzs.*

51. és 52-ik kisérleti sor.

$h = 18$					$h = 36.5$				
A kisérlet száma	l	u	e	y	A kisérlet száma	l	u	e	y
273	575	114	5.04	80.0	278	950	337	2.82	87.0
272	406	88	4.61	75.9					
271	425	111	3.83	72.1	277	836	438	1.91	72.8
270	424	161	2.63	62.5					
274	428	224	1.91	62.8	279	459	451	1.02	66.1
275	240	231	1.04	56.4					
276	261	666	0.39	52.7	280	305	919	0.33	57.1
Összeg			19.45	462.4	Összeg			6.08	283.0

„*R*“ *törzs.*

53-ik kisérleti sor.

$h = 23.6$				
A kisérlet száma	l	u	e	y
295	393	73	5.38	91.4
294	756	169	4.47	81.0
296	558	148	3.77	77.5
297	394	136	2.90	72.0
298	280	143	1.96	65.2
299	272	267	1.02	57.9
Összeg:			19.50	445.0

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Hogy ezen eredmények alapján meghatározhassuk az ismeretlen x_1 együtthatót, kiindulunk a hibák négyzetének legkisebb összegéből. Ennek alapján

$$\xi \Sigma (y - y_0) = x_1 h \left[(1 + 4c) \Sigma e + n c \frac{H}{9} \right].$$

Helyettesítve c-nek és H-nak az értékét, kapjuk

$$\xi \Sigma (y - y_0) = x_1 \Sigma \left[1{\cdot}864 \Sigma e + \frac{10}{9} n \right] h$$

miből

$$x_1 = \frac{\xi \Sigma (y - y_0)}{\Sigma (1{\cdot}864 \Sigma e + \frac{10}{9} n) h}$$

A kisérlet sorszáma	n	h	Σe	$1.864 \Sigma e + \frac{10}{9} n$	$\Sigma (y - y_0)$	$\left(1.864 \Sigma e + \frac{10}{9} n\right) h$
45	5	36	9.09	22.500	112.55	
46	4	18	10.56	24.128	60.08	
47	5	24	12.55	28.949	86.45	
48	5	32.5	9.72	23.673	102.05	
49	5	36.5	9.54	23.339	115.25	
50	6	16.5	18.40	40.965	89.62	
51	7	18	19.45	44.033	130.39	
52	4	36.5	6.08	15.777	93.28	
53	6	23.6	19.50	43.015	160.42	
Összeg:					950.09	6619.86

Igy tehát

$$\frac{\Sigma (y - y_0)}{\Sigma (1{\cdot}864 \Sigma e + \frac{10}{9} n) h} = \frac{950{\cdot}09}{6619{\cdot}86} = 0{\cdot}14352.$$

Minthogy a kisérletek csak 9 pengével ejtettek meg, azért

$$\frac{N_1}{F_p} = 16{\cdot}6 \xi . \frac{4}{3} . 0{\cdot}14352 \left(1 + 4c + \frac{cH}{9} \right)$$

vagyis, kikerekitve s 3·982 helyett 4-et irva

$$\frac{N_1}{F_p} = 4 \left(1 + 4c + \frac{cH}{9} \right)$$

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

IV. Az állandónak meghatározása lombos fáknál.

Az előzetes számitásokból láttuk, hogy a lombos fák ellentállása a fürészelésnél nem különbözik lényegesen egymástól s azért összefoglalhatjuk kisérleteink eredményeit.

A kisérleteknél nyert eredeti följegyzéseket a következő táblázatok tartalmazzák.

Tölgyfa „J“ rönkő.

(Quercus pedunculata.)

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

$y_0 = 42{\cdot}11 \quad \xi = 1{\cdot}142 \times 2$

59-ik kisérleti sor $h = 24$ D rugó.

A kisérlet száma	*l*	*u*	*e*	*y*
172	635	168	3.78	76.5
171	678	391	1.73	59.0
175	288	303	0.95	53.8
176	201	447	0.45	50.4
n = 4	Összeg		6.91	239.7

$H = 42{\cdot}2 \quad b = 3{\cdot}07 \quad d = 1{\cdot}61 \quad t = 26 \quad c = 0{\cdot}18$

$\xi = 1{\cdot}142 \quad z = 12 \quad y_0 = 42{\cdot}11$

D rugó

60-ik kisérleti sor				$h = 31$	61-ik kisérleti sor				$h = 24.3$
A kisérlet száma	*l*	*u*	*e*	*y*	A kisérlet száma	*l*	*u*	*e*	*y*
197	447	173	2.58	75.9	203	634	165	3.84	77.5
196	688	403	1.71	64.6	202	392	153	2.56	68.3
195	328	355	0.93	54.0	201	285	170	1.68	59.1
					200	354	373	0.95	52.7
194	260	621	0.42	48.8	199	298	684	0.44	49.1
n = 4	Összeg		5,64	243.3	n = 5	Összeg		9.47	306.7

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

D rugó

62-ik kisérleti sor				$h = 16.2$
A kisérlet száma	l	u	e	y
209	438	88	4.98	73.8
210	416	107	3.89	65.1
211	670	249	2.69	59.4
207	286	172	1.66	53.4
206	320	324	0.99	49.4
205	212	477	0.44	47.7
n = 6	Összeg		14.65	348.8

„F“ törzs.

$H = 46{\cdot}3$ $b = 3{\cdot}57$ $d = 2{\cdot}13$ $t = 26{\cdot}4$ $c = 0{\cdot}216$

$z = 9$ $y_0 = 47{\cdot}43$ $\xi = 1{\cdot}254$

D rugó

66-ik kisérleti sor				$h = 24.6$	67-ik kisérleti sor $z = 9$ $h = 50.7$				
A kisérlet száma	l	u	e	y	A kisérlet száma	l	u	e	y
292	358	99	3.62	81.0	303	468	164	2.85	98.4
291	471	165	2.85	73.3	302	517	265	1.95	79.3
290	541	277	1.95	66.1	304	508	291	1.75	79.2
289	432	429	1.01	57.4	301	430	417	1.03	67.9
288	285	967	0.29	52.6	305	398	395	1.01	64.9
					300	279	859	0.32	55.5
n = 5	Összeg		9.72	330.4	n = 6	Összeg		8.91	445.2

$H = 36$ $b = 3{\cdot}46$ $d = 2{\cdot}1$ $t = 25{\cdot}6$ $c = 0{\cdot}217$ $z = 12$

$y_0 = 39{\cdot}25$ $\xi = 0{\cdot}867$

D rugó

68-ik kisérleti sor				$h = 15.3$	69-ik kisérleti sor				$h = 24.5$
A kisérlet száma	l	u	e	y	A kisérlet száma	l	u	e	y
41	850	619	1.37	54.2	44	790	712	1.11	58.9
42	790	395	2.00	59.6	45	810	500	1.62	69.4
43	900	401	2.24	61.4	46	840	372	2.26	77.9
n = 3	Összeg		5.61	175.2	n = 3	Összeg		4.99	206.2

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Bükkfa „K“ rönkő.

(Fagus sylvatica.)

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

$y_0 = 42{\cdot}11 \quad \xi = 1{\cdot}142 \times 2$

D rugó

55-ik kisérleti sor				$h = 24$
A kisérlet száma	l	u	e	y
167	491	131	3.75	80.7
166	279	103	2.71	70.1
170	867	495	1.75	61.6
165	345	203	1.70	59.0
168	365	377	0.97	61.6
169	193	430	0.45	50.7
$n = 6$	Összeg		8.66	263.1

$H = 42{\cdot}2 \quad b = 3{\cdot}07 \quad d = 1{\cdot}61 \quad t = 26 \quad c = 0{\cdot}18 \quad z = 12$

$y_0 = 42{\cdot}11 \quad \xi = 1{\cdot}142$

D rugó

56-ik kisérleti sor				$h = 32$	57-ik kisérleti sor				$h = 24$
A kisérlet száma	l	u	e	y	A kisérlet száma	l	u	e	y
179	906	342	2.65	76.9	185	760	289	2.63	71.8
178	730	453	1.61	64.4	186	516	314	1.64	60.9
					187	230	248	0.93	54.8
183	328	739	0.44	51.0	188	270	579	0.466	50.1
$n = 3$	Összeg		4.70	192.3	$n = 4$	Összeg		5.666	237.6

58-ik kisérleti sor				$h = 16.3$
A kisérlet száma	l	u	e	y
189	410	105	3.91	66.0
190	528	173	3.05	61.8
191	302	180	1.68	51.9
192	264	286	0.923	48.6
193	258	552	0.467	46.4
$n = 5$	Összeg		10.03	274.7

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

$H = 36 \quad b = 3{\cdot}46 \quad d = 2{\cdot}1 \quad t = 25{\cdot}6 \quad c = 0{\cdot}217 \quad z = 12$

$y_0 = 39{\cdot}25 \quad \xi = 0{\cdot}867.$

70-ik kisérleti sor				$h = 15.3$	71-ik kisérleti sor				
A kisérlet száma	l	u	e	y	A kisérlet száma	l	u	e	y
47	1600	1420	1.13	53.5	50	1480	1448	1.02	60.1
48	1290	690	1.87	58.0	51	1510	895	1.69	66.7
49	1820	765	2.38	67.7	52	1630	840	1.94	73.4
$n = 3$	Összeg		5.38	179.2	$n = 3$	Összeg		4.65	200.2

Juharfa „M“ törzs.

(Acer campestris.)

$H = 42{\cdot}2 \quad b = 3{\cdot}07 \quad d = 1{\cdot}61 \quad t = 26 \quad c = 0{\cdot}18 \quad z = 12$

$y_0 = 42{\cdot}11 \quad \xi = 1{\cdot}142$

D rugó

63-ik kisérleti sor				$h = 16$
A kisérlet száma	l	u	e	y
225	343	89	3.85	67.5
227	605	223	2.71	60.6
223	341	353	0.97	49.2
222	312	674	0.46	46.7
$n = 4$	Összeg		7.99	224.0

Gyertyánfa „O“ törzs.

(Carpinus betulus.)

$H = 42{\cdot}2 \quad b = 3{\cdot}07 \quad d = 1{\cdot}61 \quad t = 26 \quad c = 0{\cdot}18 \quad z = 12$

$y = 42{\cdot}11 \quad \xi = 1{\cdot}142$

D rugó

64-ik kisérleti sor				$h = 24$
A kisérlet száma	l	u	e	y
230	488	125	3.90	79.9
229	538	201	2.67	67.9
228	516	302	1.71	59.0
232	300	300	1.00	53.4
$n = 4$	Összeg		9.28	260.2

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Szilfa. (Ulmus campestris L.)

$H = 42{\cdot}2 \quad b = 3{\cdot}07 \quad d = 1{\cdot}61 \quad t = 26 \quad c = 0{\cdot}18 \quad z = 12$

$y_0 = 42{\cdot}11 \quad \xi = 1{\cdot}142$

D rugó

65-ik kisérleti sor				$h = 16$
A kisérlet száma	l	u	e	y
233	360	90	4.00	65.1
235	696	255	2.73	58.2
236	634	369	1.72	53.5
237	380	399	0.95	50.6
238	355	797	0.45	47.7
n = 5	Összeg		9.85	275.1

A képlet, melynek alapján az ismeretlen állandót meghatározzuk, ugyanaz, mint a jegenye fenyőnél, t. i.

$$x_1 = \frac{\xi\,\Sigma(y - y_0)}{\Sigma h\left[(1 + 4c)\,\Sigma e + n\,\frac{cH}{9}\right]}.$$

A képletben szereplő mennyiségeket a következő táblázat tartalmazza:

H	c	$1+4c$	$\frac{cH}{9}$	ξ	$\Sigma e h$	$n h$	$\xi\,\Sigma(y-y_0)$
42.2	0.355	2.420	1.665	2.284	373.7	240.0	186.6
42.2	0.180	1.720	0.840	1.142	1600.3	862.2	774.6
46.3	0.254	2.016	1.306	1.671	690.8	427.2	424.5
36	0.217	1.868	0.868	0.868	404.3	238.8	251.5

Ebből

$\Sigma(1+4c)\,\Sigma eh$	$\Sigma\frac{ncH}{9}h$	$\Sigma\,\xi\,\Sigma(y-y_0)$
3694.65	1889.05	1637.2

és $\quad x_1 = 1637{\cdot}2 : 5583{\cdot}7 = 0{\cdot}2932$

$$x = x_1 \,.\, 16{\cdot}61 = 4{\cdot}87$$

minélfogva lombos fáknál

$$\text{III.} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \frac{N_1}{F_p} = 4{\cdot}87\left(1 + 4c + \frac{cH}{9e}\right).$$

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

A TÖBB PENGÉVEL FÜRÉSZELŐ GÉPEK MUNKABIRÁSA

A M. KIR. ÁLLAMERDÉSZET MEGBIZÁSÁBÓL TETT KISÉRLETEK ÉS TANULMÁNYOK ALAPJÁN

IRTÁK

FARBAKY ISTVÁN

M. KIR. BÁNYATANÁCSOS

ÉS

HERRMANN EMIL

TANÁROK A SELMECZI KIR. BÁNYÁSZATI ÉS ERDÉSZETI AKADÉMIÁN

KÜLÖNLENYOMAT AZ „ERDÉSZETI LAPOK“ 1894. ÉVI III. ÉS IV. FÜZETÉBŐL

BUDAPEST

„HAZÁNK“ RÉSZVÉNYTÁRSASÁG NYOMDÁJA

1894

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Az 1876-ik év folyamában a m. kir. pénzügyministerium erdészeti ügyosztályától azon nagybecsü és rendkivül érdekes megbizást nyertük, hogy Wagner Vilmos, minist. mérnök ur társaságában a több pengés, rámás fürészek munkálkodását beható tanulmányozás tárgyává tegyük és a kincstári fűrésztelepeken megejtendő pontos erőméréssel egybekapcsolt kisérletek által a fűrészelésnél felhasznált, illetőleg a fűrészek hajtásához szükséges munkaerőt meghatározzuk s igy egy eddigelé kellően nem méltányolt nevezetes kérdésnek megoldásán közreműködjünk.

A kisérletek foganatositása eleinte sok nehézségbe ütközött, már csak azért is, mert hasonló pontos kisérletek annakelőtte csak igen kis számban és mértékben tétettek, melyekből még utmutatást sem nyerhettünk a követendő eljárásra nézve. Azonban a nagyméltóságu pénzügyministeriumnak példátlan munificzencziája, 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 előzé-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.