

## A lágyszén hasznosítása szivógázüzemekben

Írta: Krizmanits Ferenc m. kir. erdőmérnök

### 1. Bevezetés.

Csonkaországunk — nolens, volens — autarkiára, szükségleteinek hazai termékekkel való fedezésére kénytelen berendezkedni, mert exportálható feleslegeinket, melyekért idegen valutát kaphatunk, nehezen tudjuk a külföldön elhelyezni, a behozatalhoz szükséges külföldi fizetési eszközök pedig — ezidőszerint legalább — más módon nem szerezhetők meg.

Helyzetünk bizonyos mértékig azonos a háború alatt: akkor volt pénzünk, de nem kaphattunk érte árut, most a ropant külföldi árufeleslegek nem találnak vevőre, mert nincs rá pénzünk. Így most is, mint akkor, a be nem szerezhető áruk belső anyagokkal való pótlásáról kell gondoskodnunk.

A pótlásnak ebben a munkájában a hazai erdőgazdaságnak is tér juthat, ahol erdeink eddig legnehezebben értékesíthető termékét, a lágyszén tüzfaválasztékait hasznosítva, csökkenthetjük a faszén, sőt talán az olajimportot is. Ez a lehetőség: a faszéntüzelésre berendezett szivógázmotorok átalakítása lágyszénüzelésre, valamint az olaj stb. üzemanyagú robbanómotorok szivógázüzemre való átalakítása.

Első hallásra kissé furcsán hangzik, hogy a napi egy vagon őrlőképességű malmom — tehát komoly üzem — fűzfa (!) tüzeléssel dolgozzék, márpedig dolgozik! Hivatalom székhelyétől, Szabadszállástól 10—20 km távolságra hat ilyen üzem is van, egy községi villamostelep, a többi malmom és daráló, melyek üzemanyaga lágyszén tüzfából nyert gáz.

A fűzfa tüzelésű szivógázmotor nem újdonság, de fejlődési lehetőségei távolról sincsenek kiaknázva s ma, amikor még a filéket is kétszer megnézzük, míg egyszer kiadjuk (hozzá a velünk nem túlságosan rokonszenvező szomszédállamoknak) s mivel a lágyszén tüzfá felhasználásának eme módja széles perspektívát kínál, ezért érdemesnek látszik vele behatóbban foglalkozni.



## 2. Gázfejlesztés puhafából.

A robbanómotorok működése, mint tudjuk, azon az elven alapul hogy a motor dugattyúja elé explóziós gázt vezetünk, mely meggyújtva robban s e robbanás ereje hajtja a dugattyút előre. A robbanógáz alapanyaga sokféle lehet: folyadék (benzin, benzol, szesz, petróleum, nyersolaj stb.), továbbá acetiléngáz, világítógáz stb., végül a generátor- és szívógáz. Mi a legutóbbival kívánunk foglalkozni.

A generátorgázt különböző rendszerű gázfejlesztőberendezésekben, generátorokban állítják elő oly módon, hogy a gázosítandó tüzelőanyagot, melynek teljes elégéséhez bizonyos levegőmennyiség szükséges, ennél kevesebb levegő hozzávezetésével égetjük, vagy levegő nélkül izzítjuk. A gázgenerátoroknak azon csoportját, melybe nem fuvatás által, hanem szívással jut az égéshez (esetleg vízgőzzel kevert) levegő: *szívógázgenerátor*-nak nevezzük. A tüzelőanyagból, valamint az abban levő, esetleg külön bevezetett vízgőz elbomlásából ily égetés útján keletkeznek:

1. éghető gázak: CO (szénmonoxid), H (hidrogén), CH<sub>4</sub> (metán) s egyéb szénhidrogének,
2. nem éghető gázak: CO<sub>2</sub>, N, O és végül
3. egyéb égési melléktermékek (hamu, kátrány stb.).

Az ily módon nyert gázt az égés helyéről, a generátorból szívjuk ki és szűrés, hűtés után, levegővel keverve továbbítjuk a motor hengerébe, ahol villamosszikkrával gyújtva robban.

A szívógáz úgyszólván minden éghető anyagból előállítható, antracit, koks, kőszén, barnaszén, szénpala, faszén, fa, fűrészpor, tőzeg, sőt tengericsutka, mind felhasználható e célra. E legutóbbi a fával azonosan viselkedik, szenet is égettek már belőle (Scherg Károly). Olyan generátor azonban, amely univerzálisnak volna mondható, amelyben tehát tetszésszerű tüzelőanyagot gázosíthatunk, nincsen. Minden tüzelőanyag a sajátosságainak megfelelő szerkezetet vagy kezelést kívánja meg a leggazdaságosabb elgázosításhoz. A tüzelőanyaghoz való alkalmazkodás tehát a legfontosabb e berendezéseknél, még ha rajtuk lényegtelennek látszó apróságok is az eltérések.

E nagyon is dióhéjba foglalt ismertetés után vizsgáljunk



meg egy fafűtéses szívógázüzemet, ahol az egész berendezés könnyen áttekinthető. Ez négy részből áll: a gázfejlesztő vagy generátor, a gázhűtő- és tisztítóberendezések, a motor és végül a munkagépek.

A gázfejlesztőakna nagyjából egy vaskályhához hasonlítható: tűzálló téglával félmagasságig, vagy egészen bélelt vas-henger, melynek magassága az átmérőnek kb. négyszerese, alól két ajtóval, a tetején kéménnyel, ajtóval és levegőnyílással. Oldalán, a két alsó ajtó közének magasságában a gázelszívócső van; ezzel szemben a hengernek kb. közepe táján több befedhető kisebb levegőnyílást látunk.

Működése a következő: A begyújtásnál az alsó két ajtót, melyek közül az egyik a rostély felett, a másik a hamutérbe nyílik, úgyszintén a kémény léghuzatszabályozóját kinyitjuk, a levegőnyílásokat befedjük és tüzet rakunk. Mikor kb. félig van az akna parázssal, az aknát megtöltjük fával, az ajtókat elzárjuk, a levegőnyílásokat kinyitjuk s ezzel *megfordítjuk a tüzet*. Az égés most már — ellentétben a széngenerátorokkal — itt felülről lefelé történik, vagyis a léghuzat, mely az égéshez szükséges levegőt adja, a tetőn és az oldalakon levő levegőnyílásokon áramlik a generátor alján elhelyezett rostély felé (invert égés) s a gáz elszívása a rostély alól történik. A tetőajtón adagoljuk a fát, mely az akna felső részében nem ég el, mert hiszen nem az izzó réteg *felől*, hanem a *felé* áramlik rajta keresztül a levegő, viszont a hőmérséklet magas, így felmelegedve elszenesedik, tehát voltaképpen *itt készítünk belőle fa-szenet*. Ha nagyon nedves a fa, úgy a kéményen nem is szívódik be levegő, hanem a keletkező vízgőzök stb. a szénégető boksáknál is látható könnyű, fehéres füst alakjában itt távoznak el.

A generátor közepén a már megszenesedett fa égni kezd. A keletkező gáz- és gőznemű anyagokat (kátrány, vízgőz, CO<sub>2</sub> stb.) a motor szívása által létrejövő léghuzat a rostély felé ragadja s a rostély felett izzó, magashőfokú parázson keresztül-szívja. Ebben a legalsó, magas (kb. 1000° C körüli) hőfokú, ú. n. redukciós zónában a CO<sub>2</sub> redukálódik CO-vá, a kátrány elég CH<sub>4</sub>-gyé, a vízgőzből O elvonása után felszabadul a H.

Ezt a gázkeveréket, amely azonban sok szennyező anyagot



tartalmaz még, szívja ki a generátorból a motor. Megtisztításra szolgálnak: a pernyekiválasztó, a nedves tisztító, ahol kokszon keresztülvezetve vízzel mossuk a gázt, hogy a kátrányt eltávolítsuk belőle. A kátrány egyébként értékes anyagunk, de ha tökéletlen elégés következtében mint kátrány távozik a generátorból, a csövekben lerakódva szükületet és a gyujtásnál üzembizavart okozhat. Itt egyúttal hűtjük is az aknából magas hőfokkal kijövő gázt, a koksszal és faforgáccsal telt száraztisztítóban pedig a vízgőzöktől mentesítjük.

Az így megtisztított és lehűtött gáz tartalmaz (térfogat %-ban) éghető gázokat: CO 5%, CH<sub>4</sub> 7%, H 13% = 25%-ot nagy átlagban, CO<sub>2</sub> 16%, N 58.4% és 00.6%-ban van benne. A gáz égésmelege m<sup>3</sup>-ként kb. 1200 kalória. A gázt az égéshez szükséges levegővel keverve a motor hengerébe vezetjük, ahol elektromos gyujtásra elég és munkát végez.

Az erő- és munkagépek ismertetése már nem célunk, azt tehát elhagyva, lássuk, hogy a faüzemre való átalakítás milyen módon eszközölhető.

Faszéntüzelésre berendezett üzemnél az átalakítás egyszerű, csupán a generátort kell megnagyobbítani és célunknak megfelelően fel- és átszerelni, vagy új generátort felállítani. Az átalakításnál a generátor magasságát kell növelnünk, levegőnyílásokat készítenünk (a faszéngenerátor teljesen zárt, a levegőt és vízgőzt külön szerkezettel adagoljuk), a szívócsövet a rostély alá kell vezetnünk (faszénnél a szívás felülről történik). A hűtő- és tisztítóberendezéseknél, valamint a motornál semmi változtatás nem szükséges.

Az olaj- stb. üzemanyagú motoroknál a gázosító- és tisztítóberendezések hiányoznak, tehát ezeket be kell szereznünk, azonfelül a motor kompresszióviszonya, a gyujtás stb. is módosítandó. Az átalakítás ismertetését hosszadalmassága miatt elhagyva, csak a két főszempontot említjük, amelyek szerint az átalakítás lehetősége elbírálható: Az átalakításnál az erőgép effektív lóerőtjeljesítménye, többé-kevésbé, néha 20%kal is csökken. Ez bizonyos határok között a fordulatszám fokozásával eliminálható, túlságosan nagy lengőtömegeknél azonban nem ajánlatos. Viszont a legtöbb motor, az esetleges túlterhelésre



való tekintettel, túl van méretezve, így, ha csökken is a lóerőszám, még mindig elegendő lehet üzemünkhöz. Kérdés továbbá, hogy gazdaságos-e pénzügyi szempontból az átalakítás. Ezt a következő fejezetben fejtjük ki bővebben.

A tüzelőanyag megváltoztatása, az alább kifejtendő jelentős megtakarításon kívül semmi befolyással nincs a szívógázüzem menetére. A faszéngáz több CO-t és kevesebb H-t tartalmaz, mint a vízben gazdagabb fából nyert gáz, e különbségek azonban kiegyenlítődnek s így mondhatjuk, hogy a jó fagáz kb. ugyanolyan eredménnyel használható, mint a jó faszéngáz.

Tüzelésre mindennemű faanyagot felhasználhatunk. Minél szárazabb a fa, annál jobb a gáz, ezért a fát a gáz fölös melegének elvonása kapcsán szárítani is szokták. 15 cm-nél vastagabb fát nem igen szoktak adagolni. Vékony vagy apró anyag (gally, forgács, fűrészpor) elégetésénél vagy keverve adagoljuk azt vastag fával, vagy ha csak ez lesz az üzemanyag, a rostélyt ennek megfelelően sűrűbbre és nagyobbra kell méreteznünk, hogy vékonyabb parázsréteget kapjunk, mert a vastag, tömör izzórétegen keresztül a szívás nehéz.

A tüzelőanyag fanemének megválasztásánál a fa kalóriája fontos, de nem egyedül döntő szempont. Az egyik üzem vezetője, aki kb. 2 éve dolgozik fagázzal, tapasztalatai alapján határozottan állítja, hogy pl. az akác nem ad jó fagázt. Szerinte jó a bükk, gyertyán, tölgy, cser, ezekből lóerőóránként 1 kg a fafogyasztás, nyárból (kitermelés után 2 évvel) 1.5 kg. Közlése szerint a fagáz sokkal tisztább, mint a kátrányos retortaszénből nyert faszéngáz.

A nyár kiváló alkalmassága valószínűen onnan származik, hogy hamarabb szenesedik el, mint a keményfák s ezért a generátor jobban hasznosítja, mint a nehezebben elszenesedő, kemény akácfát.

Más környékbeli üzem közlése szerint a szil tüzifa lóerőóra-fogyasztása 1.2 kg. Szakértői vélemény 1.1 kg-ot állapít meg mint jó átlagot, de a fanem megnevezése nélkül.

Tekintettel arra, hogy a fagázüzem még nincs kellően tanulmányozva, igen sok szívógáztelep kellő műszaki tudás nélkül



épült vagy alakítottatott át, ennek ellenére is az eredmény kielégítő. Ha minden fanemünk megvizsgálása meg fog történni e szempontból, akkor a gázosítók még rentábilisabbak lesznek, mert egy lóerőóra kalóriaszükséglete 3500, amely egy kg száraz nyárfa kalóriájának felel meg, tehát a gázosító hatásfokának emelése lehetséges.

### 3. Rentabilitási számítás.

A szívógázüzemeknél a tüzelőanyag megváltoztatása, miután csupán a generátor átalakításával jár, elsősorban azon fordul meg, hogy gazdaságos-e? Erre vonatkozóan az alábbi számítások végezhetők:

Faszénből 0.4—0.8, átlagban 0.6 kg a HP óránkénti fogyasztás. A faszén ára, tekintettel arra, hogy az üzemek legnagyobb-részt külföldi retortaszénre használnak, ab határállomás 680—750 P 10 tonnánként, összes költségekkel minimum 10 fillér kg-ként az egységár az üzem telepén, egy HP/óra üzemanyaga tehát 6 fillér. Kemény tűzifa ab telep kg-ként 3 fillér, a szükséglet 1 kg, HP/óra költsége 3 fillér. Lágy tűzifa ab telep 1.5 fillér kg-ként, szükséglet 1.5 kg, HP/óra költség 2.25 fillér. A tűzifa választéka vegyes (hasáb és dorong), ha azonban a gyérítések-ből kikerülő vékony dorongot vennénk számításba, mely céljainknak époly jól megfelel, akkor még alacsonyabb faárral számolhatunk.

Az átalakítás költsége HP-ként 4—10 P, évi 2500 munka-órát számítva egy 50 lóerős üzemnél, az évi üzemanyagköltség faszénnél  $2500 \times 50 \times 0.06 = 7500$  P. Az átalakításra a maximális 10 P költséget számításba véve, lenne 500 P. A faüzem költsége  $2500 \times 50 \times 0.03 = 3750 + 500 = 4250$  P keményfánál; puhafánál 1.5 filléres egységárnál a költség 3312.50 P, még 1.80 filléres egységárnál is 3875 P, tehát a megtakarítás a fenti árak alapján keményfánál 43.3%, puhafánál 50% körül van. Ezenfelül már az első évben teljesen amortizálódik az átalakítás költsége. Érthető tehát, hogy különösen ott, ahol távol a vasút, ezért a faszén fuvarja drága, viszont ugyanez ok miatt olcsó a helyi piacon a fa, kisebb üzemek egymásután térnek át erre a tüzelőanyagra.



Más a helyzet az egyéb robbanómotoros üzemeknél, ahol üzemanyagot kell változtatnunk, amihez bizonyos szerkezeti átalakítások szükségesek, ezenfelül a teljesítmény bizonyos csökkenésével is számolnunk kell. Ha e kérdések az előbbi fejezetben mondottak szerint megoldhatók, a rentabilitás számítása a következő lenne:

Izzófejes nyersolajmotor üzemanyag költsége HP/óránként  
 6.3—0.35 kg olaj = 10—12, átlag 11 fillér, Diesel-motornál  
 0.18—0.20 kg olaj = 6—7, átlag 6.5 fillér. Előbbi példánk szerint az évi üzemanyagköltség az elsőnél 13.750 P, a másodiknál 8150 P lenne. Az átalakítás költsége HP-ként kb. 40 P = 2000 P, keményfánál tehát  $3750 + 2000 = 5750$  P lenne az üzemanyagköltség + amortizáció. Még ha a maximális 20% lóerővesztést 1150 P-vel értékeljük, az összköltség 6900 P, tehát, ha egyébként lehetséges az átalakítás, úgy már az első évben kifizetődik annak költsége, sőt még megtakarítás is érhető el faüzemmel.

Az átalakítás faszénüzemről rendkívül egyszerű. Láttam olyan üzemet, ahol a generátor két vasbádog petróleumos hordóból készült s emellett kifogástalanul működik.

Az olaj- stb. üzemekről különösen akkor ajánlatos az átérés, ha valamely drága és a faüzemnél fölösleges alkotórészt kell cserélni.

#### 4. Statisztika.

Célunk az önellátás lévén, vizsgáljuk hazai üzeink idevonatkozó adatait a m. kir. Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján.

Nem számítva a gőz-, valamint a világítógáz- és villamosüzemű erőgépeket, 1930. évben üzemben volt:

286 drb generátorgázmotor	14.603 HP teljesítménnyel		
189 „ benzinmotor	2.814 „	„	„
73 „ nyersolajmotor	3.518 „	„	„
317 „ Diesel-motor	34.123 „	„	„
15 „ kohógázmotor	17.242 „	„	„



## Az üzemanyagok gyáripari fogyasztása volt az 1930. évben:

Az üzemanyag megnevezése	F e l h a s z n á l v a			Értéke	1 q	Jegyzet
	erőgép hajtására	egyéb üzemi célra	összesen		átl. egys. ára	
	métermázsza				pengő	
Faszén -- --	76.120	54.882	131.002	1,270.746	99·70*	* A faszén vámilletéke s az olajok kincstári részesedése 1932-ben emelkedett.
Benzin -- --	3.524	40.319	43.843	1,992.672	45·44*	
Kőolaj -- --	264	3.768	4.032	143.986	35·71*	
Gázolaj --	84.338	10.698	95.036	2,666.683	28·06*	
Tüzifa -- --	197.160 **	805.949	1,003.109	3,071.502	3·06	** Begyűjtás.
Fahulladék	398 878 ***	54.505	453.383	570.781	1·26	*** Kazánfűtés.
Tőzeg -- --	65.457	33.981	99.438	128.933	1·29	
Összesen	825.741	1,004.102	1,829.843	9,845.303	—	

Ezen adatok csupán a legalább 20 munkással dolgozó, nagyobb üzemek fogyasztását tüntetik fel, a kisebb üzemekről, melyek elsősorban lennének hivatottak a tüzelő- vagy üzemanyag változtatására, a Statisztikai Hiv. nem gyűjt adatokat, a kereskedelemügyi minisztérium által gyűjtött adatokhoz viszont nem állt módomban hozzájutni. Ezek beszerzéséig csak hozzávetőleges lehet az a megállapítás, hogy az importált kb. 3 millió P értékű faszénnek (Biró Zoltán) legalább a fele erőgép hajtására szolgál. De ha csupán azt tesszük fel, hogy a kisebb üzemek is fogyasztanak annyi faszén motorhajtásra, mint a nagyobbak, az összes erőgéphajtásra felhasznált mennyiség kb. 1500 vagon faszén. Ez pótolható 2.5-szer annyi puhafával = 3750 vagon lágy tűzifa. 1930. évi lágy tűzifatermelésünk 14.250 vagon (Véssey Ferenc becslése, Erdőgazd. Szemle 1931. II. köt.), tehát a szükségletet bőven fedezi a belföldi termés. Maga az a körülmény, hogy 1500 vagon faszénnel kevesebbet kell behoznunk, majd 1 millió P devizamegtakarítást jelent.

Miután vidéki kisebb gépüzemeink jelentős része malom, felkértem a Molnárok Lapja szerkesztőségét ezirányú adatok



szíves közlésére. A szerkesztőség megbízásából Doctorics Benő okl. gépészmérnök, állami gépgyári főfelügyelő úr az alábbiakat volt szíves közölni:

„A szívógázmotor nemcsak a kisebb malmoknak, hanem más kisüzemeknek és a cséplőgépeknek is kiváló hajtógépe, sőt a gőzekével is sikerrel szállhat versenybe, ezért a malmokon kívül ezeket is érdemes számításba venni.

A malmok száma csonka hazánkban a szerkesztőség tudomása szerint kb. 2500 lehet, de van kb. ugyanennyi daráló is. Az 5000 körüli számban levő terményfeldolgozó üzem közt mintegy 4000 olyan méretű, hogy az jogosan igazi kisüzemnek, kismalomnak tekinthető.

A Műegyetem Hydrogép-tanszékétől eredő közlés szerint ezek közt kb. 2000 vizimalom van, amelyek átlagteljesítménye csak 6 lóerőt ér el. Ezek közt most már sok segéderőgéppel is dolgozik. A kismalmok napi kapacitását csak közelítőleg teszem 30 q-ra és így a fagázshajtás szempontjából számbavehető malom és darálóüzemek hajtóerőszükséglete elérhet majdnem 40.000 lóerőt. Ennek egy évben való fedezésére kb. 8000 vagon tüzifa szükséges.

A cséplőgépek is 1500 vagon tüzifát használnának fel egy évben, ha azok mind fatüzelésű szívógázmotorral dolgoznának. Ezt megközelítené a szántógépek fogyasztása is.”

Az itt becsült 11.000 vagon tüzifa keményfára vonatkozik, lágyfanemből tehát 16.500 vagonra tehető a jövőbeni szükséglet. A lágyfanemek tüzifájának ezen elhelyezési lehetőségével kapcsolatos erdőgazdasági vonatkozásokat a 6. fejezetben fejtjük ki.

##### 5. A jövő szempontjai.

A világ összes államai, gazdasági és politikai szempontból autarkiára törekszenek, különösen az elsőrendű (tömegfogyasztási) cikkekben. Ez a törekvés az élelmi- és ruházati cikkek mellett — a világháború tanulságai alapján — az erőgépek üzemanyagának belföldi előállítására irányul. Ásványolajban pl. Anglia 90 százalék, Franciaország 85 százalék, hazánk 100 százalékos behozatalra van utalva. Hazánk behozatalát a devizahiány megnehezíti. Árucsereforgalomra — mezőgazdasági expor-



tunk lévén a legjelentősebb — az olajimportáló Romániával, vagy az Egyesült-Államokkal szemben nem gondolhatunk, még Lengyelországnál sem nagyobb mértékben. Kiszolgáltatottságunk e téren teljes.

A belföldi erőforrások közül a villamosítás hazai barnaszeneink hasznosításán alapul. Hátránya, hogy nagyösszegű beruházást igényel s ezért, valamint a fogyasztás fluktuálása miatt, kezdetben nem gazdaságos. A szintén hazai szénnel fűthető gőzgépek kisüzemben egyáltalán nem s még nagyobb üzemeknél sem mindig rentábilisak. A kisebb üzemek ideális erőgépei, a robbanómotorok részére kell tehát megfelelő üzemanyagot adni az ásványolaj helyett. Ezek: mobil gépeknél a faszén, stabil gépeknél a fatüzelés.

Hogy a mobil gépek (automobilok, traktorok stb.) faszén-üzemmel járjanak, az nem jámbor óhaj, hanem különösen Franciaországban és Belgiumban közönséges látvány. Ordódy János miniszteri tanácsos úrnak, a m. kir. Technológiai és Anyagvizsgáló Intézet igazgatójának szíves közlése szerint különösen a belga erdőgazdasági üzemek foglalkoznak behatóan ezzel a kérdéssel. A faszénből, térfogatának csökkentése végett kb. bab-szemnagyságú brikettet sajtoltak mobil gépek céljaira, gyorsasági, teherbírási, megbízhatósági versenyeket rendeztek faszén-üzemű automobilok számára stb. Azt, hogy a fagázzal régebben foglalkoznak, mutatja az Erdészeti Lapok 1896. évf. 537. lapján megjelent rövid cikk, amely egy belga erdőszeti folyóirat közlése alapján a fagázt ismerteti (Péché Dezső).

Doctorics Benő áll. gépgyári főfelügyelő úr szíves közlése szerint: „Kétségtelenül bizonyos, hogy a fatüzelésű szívógázmotor a jelenkor leggazdaságosabb erőgépe, a Diesel-motornál is olcsóbban dolgozik és ilyeneket is érdemes szívógázmotorrá átalakítani. A hőerőgéptechnika mai állása és a várható fejlődés hazánkban csak a barnaszén- és fatüzelésű gépeknek enged jövőt remélni s ezt tudva, annyira meg vagyok győződve az erdőtelepítések gazdasági fontosságáról, hogy ha vagyonos ember volnék, mindenemet abba fektetném be. Véleményem szerint a fának, mint a szívógázmotorok üzemanyagának jelentősége sokkal nagyobb, mint gondolni méltóztatott és felhasználásának lehetősége nemcsak olyan kisüzemekre szorítkozik.”



A szívógázmotorok kiváló szakértőjének eme kijelentései teljes mértékben alátámasztják e kérdés fontosságára vonatkozó fejtegetéseinket. Olajunk nincs és előreláthatólag nem is lesz, *csak* erdőtelepítésre alkalmas rossz talajunk viszont sok van s ezek másként aligha lesznek hasznosíthatók. Vizsgáljuk tehát e szempontból a kérdést.

#### 6. A lágylombfák és az Alföld fásítása.

Az 1923:XIX. t.-c. az alföldi erdőtelepítést többek közt „a lakosság faszükségletének fedezése céljából” rendeli el. (1. §.) Ez a célkitűzés bizonyos mértékben irányt mutat a telepítendő fanemek megválasztásához. Egy másik útmutatást tartalmaz ehhez a törvény 2. §-a, amely e célra elsősorban a más gazdasági művelésre alkalmatlan, tehát a rossz területeket jelöli ki. (A gazd. fásítások, a helyettük, valamint a 3. § szerint telepítendő erdők talajára e fejtegetések nem vonatkoznak, csupán a rossz homokos, szikes, ártéri és vadvizes területekre.) Ez a két determináns: az erdősítendő területek minősége és a faszükséglet adja meg az alföldi erdőtelepítés irányelveit a tenyésztendő fanemekre. A többi célkitűzést már az erdősítés pusztá tényével is szolgáljuk. A két determinánssal szemben áll a megfelelő feladat: a rossz területek javítása s a szükségelt, de lehetőleg minél értékesebb fanem tenyésztése. Lássuk a telepített főbb fanemeket ebből a szempontból.

Az *akác* kiváló tulajdonságait, értékes voltát ismerjük és elismerjük. Egyet azonban kétségtelenül megállapíthatunk: a talajjavító fanemek közé nem számíthatjuk. E fanem telepítésénél gyakran előfordul, hogy feladataink sorrendjét felcserélve látjuk, ami aztán inkább korábban, mint később meg is bosszulja magát. Ha figyelembe vesszük igényességét, már a második fordulónál mutatkozó hozamcsökkenését (Matusovits Péter), minek magyarázata a talajúntság (Béky Albert), megállapíthatjuk, hogy rossz talajra nem való. A futóhomok befúvásos része, ahol nagy szolgálatot tesz, tápanyagtartalmát tekintve, nem nevezhető rossznak, kifúvásos, sivány, nagyszemű, sőt kavicsos homokon viszont nem is érzi jól magát, vizenyős talajra pedig egyáltalán nem való.



*Az erdei és feketefenyő* mai tudásunk szerint legjobban megközelíti a kitűzött két cél közül az elsőt, sűrű beárnyékolásával és gazdag tűhullásával. A faszükséglet kielégítésénél azonban már nem felel meg a hozzáfűzött várakozásnak. Azonkívül, hogy főhasználati fatömeg fenyvesekből csak 60—80 éves korukban remélhető, ekkor sem ad fűrészárúnak alkalmas rönköt (rossz talajon), amire legnagyobb szükségünk volna. Ad tehát vékonyabb épületfát és magas százalékban tűzifát. Tűzifája nem kedvelt. A csomók miatt rosszul aprítható, hirtelen lánggal ég és nagyon kormoz. A fa gázosításánál azonban Péch Dezső idézett közlése szerint, különösen az erdeifenyő, nagyon jól bevált. Környékemen csak egy helyütt kísérleteztek vele, de állítólag gyenge gázt adott. Tekintettel e kérdés fontosságára, ennek is mielőbbi tanulmányozása kívánatos.

*Tölgy, kőris.* Pár évvel ezelőtt nagyon szép idősebb állomány volt e két fanemből Csengőd község határában. Azóta a lecsapolás elvitte alóluk a vizet, a mai állapotát nem ismerem. „A lecsapolás a tölgyerdők halálát jelenti az Alföldön.” (Treitz Péter.) Ismert igényeiket, kérdés, ki tudja-e elégíteni az itteni, többé-kevésbé szikós, víztelenített belvízárterek. A tölgy e vidéki homokjainkon csak kisebb jó foltokon látható, a kőris még ritkábban. Rossz talajainkon sem a talajjavítás, sem a faszükséglet szempontjából nagy eredményt nem várhatunk tőlük.

A szil egyes fajaitól szikes, üde talajainkon sokat remélünk. Idősebb állományok még e helyeken nincsenek.

A kisebb jelentőségű fanemek szempontjaink szerinti vizsgálatát elhagyva, nézzük a legnagyobb elterjedésű lágy lombfa, a *nyár* szerepét.

Mindnyájan voltunk egyszer nemcsak az Akadémián, hanem a taxációnál is (háború előtt végzett kartársaim bizonyosan) s e boldog időkből két oly kifejezésre emlékszünk, amelyek a felvidéki és erdélyi erdők üzemtervének talán mindegyikében előfordulnak. Ezek: a talajleírásnál „homokos agyag-andeziten” s az állományleírásnál: „irtandó gyomfa: nyír, nyár, kecskefűz” (Takács János). Ez utóbbi volt akkor és ott a hivatalos álláspont, s ettől sokan ma sem térnek el, pedig azóta erdeinkkel is, velünk is történt egy és más, sajnos.



A nyárfajok ellen leggyakrabban felhozott érvek, hogy a talaj beárnyékolása alattuk nem megfelelő s hogy fahozamuk nem értékes.

A jegenye- s a rezgőnyár beárnyékolása kétségtelenül elégtelen, de már jobb a fekete- s a fehérsnyárnál, s bár a fenyőkétől messze elmarad, az akácét eléri. A talaj javítását, ha nem is várhatjuk a nyártól abban az értelemben, hogy tápanyagban gazdagabbá teszi a sovány homokos, vagy vizenyős agyagos talajunkat, kétségtelen azonban, hogy nem tapasztaltuk sem azt, hogy kiélné s ezzel rontaná talaját, sem az akácnál előforduló talajúntságot. A legkülönbözőbb talajokon, az ártértől a homokbuckáig, mindenütt találkozunk egyes fajaival, nem ütközik tehát nehézségbe igényeinek kielégítése, mert majd minden talajnemre van megfelelő nyárfajta. Ne feledjük továbbá, hogy pl. a fehérsnyár Alföldünkön őshonos (Kiss Ferenc) s így termőhelyén nem kerül természetellenes helyzetbe, amely az alföldi erdeinknél annyi veszedelmet rejt magában (Róth Gyula). Egyes fajai, a *P. pyramidalis*, *P. nigra*, a szél ki- és befúvását minden fanemünk közül a legjobban tűrik. A szárazságtól — a fekete-fenyő után — a legkevésbé szenvednek, sőt egyik faja, a *P. Simonii*, kissé szikes, nedvesebb talajon is eredménnyel biztat (Magyar Pál).

Fája egyes választékokban, mint furnírrönkő (csomoros nyár) nagyon becses, a vastagabb hengeres törzsek műfának is értékesíthetők, azonban gyenge talajon nem ad nagyobb tömeg erre alkalmas választékot, tűzifája viszont csekély értékű. Ez okozza legnagyobb részt az ellenszenvet, mellyel legtöbb kartársunk e fanem iránt viseltetik. Tárgyilagos bírálatnál meg kell azonban fontolnunk a következőket:

1. Azonos (gyengébb) termőhelyen a nyár fatömege legalább 50 százalékkal nagyobb az akácénál, fenyőnél ugyanannyi fatömeget kb. feleannyi idő alatt produkál.

Ezeket az állításokat a rendelkezésre álló fatermési táblákkal kissé bajos igazolni. A Fekete-féle Erdőmérnöki Segéd táblák adnak ugyan, még pedig az egyetlen nagyobb szabású hazai felvételek alapján készült Coburg-uradalmi (Greiner-féle) fater-



mési táblákat, ennél azonban a nyár csak mint szálerdő van fel-  
dolgozva, viszont a Feistmantel-féle nyár- és fűz-sarjerdő fa-  
term. tábla és a Coburg-tábla akác-sarjerdő fatömegadatainak  
összevetéséből megbízható következtetéseket nem vonhatunk le.  
Pl. az utolsó (V.) termőhelyi osztályú 30 éves nyár-sarjerdő  
fatömege Feistmantel szerint  $29 \text{ m}^3$ , az ugyancsak utolsó (VI.)  
th. o. akác-sarjerdő 30 évvel Coburg—Greiner szerint  $45 \text{ m}^3$  fa-  
tömeget ad, ezzel szemben a 30 é. VI. th. o. nyár-szálerdő Co-  
burg szerint  $70 \text{ m}^3$ -t. A 29:45 arány ellen tiltakozik a tapasztal-  
lat, a 70:45 aránynál, amely elfogadható lenne, aggályos, hogy a  
nyár szálerdő, az akác viszont sarj, nagy fatömeget adó fehér-  
nyárjasaink ugyanis homokon legnagyobbbrészt sarjeredetűek.  
Az erdei fenyőnél VI. th. o. 60 éves állomány fatömege  $81 \text{ m}^3$ ,  
ennyit a nyár VI. th-en 35 éves korában hoz (Coburg). Az erdei-  
fenyő fatermési táblái nyilván nem az Alföldön felvett adatok  
alapján készültek, feketefenyőre pedig csak Feistmantel ad 3 th.  
o-ra terjedő adatokat.

Az alföldi erdők fatermési tábláinak kérdése, mely kom-  
plexumnak az itt érintett problémák csak kis töredékét képezik,  
tárgya fontosságánál fogva külön nagyobb tanulmányt igényel,  
ezért itt csak a nélkülözhetetlenül szükséges mértékig tértem  
ki arra.

Visszatérve példánkra, első pillanatra látjuk, hogy az azo-  
nos számozás ellenére sem azonosak a termőhelyi osztályok, mert  
amely termőhelyen a 30 éves akác átlagos magassága 13.1 m,  
ott a vele egykorú nyáré nem lehet 10.0 m, de legalább oly ma-  
gas, mint az akác, ez pedig két th. o.-val való előlépést, az átlag-  
os mellmagassági átmérőnek az akáccal szemben kb.  $\frac{1}{3}$ -dal  
való növekvését (A 11.4 cm, Ny 17.5 cm) és fatömegben nem  
50, de kb. 150%-kal többet jelent (112:45!). Természetesen e  
tétel csak gyengébb talajainkon áll, de hol van itt, a Kiskúnság-  
ban, oly 30 éves akácerdő, amely  $200 \text{ m}^3$ -t ad? Sajnos, nagyrészé-  
nek hozama inkább a  $20 \text{ m}^3$ -hez áll közel, mint a 200-hoz. Ebből  
természetesen nem az következik, hogy a fatermelési tábla rossz,  
hanem az, hogy az akác nincs megfelelő helyen. Nyárfából bizo-  
nyára hamarább találunk  $200 \text{ m}^3$ -es állományt (Kiss Ferenc, Biró  
Zoltán), sőt dunai ártéren 40 éves kanadai nyár-állománynál



310 m<sup>3</sup> fatömeget is állapítottak már meg (Majerszky István), szemben a Greiner-tábla I. th. o. 229 m<sup>3</sup>-es adatával.

2. Nagy fatömegét gyorsan, 30—40 év alatt hozza meg, nem kell tehát várjunk 60—80 évig a főhasználatra, mint a fenyőnél.

3. Telepítése, ha nem is oly könnyű, mint az akácé, nagy átlagban nem nehezebb a fenyőnél. A nehézség a magcsemeték nevelésében van, mert a dugványról való szaporítás semmi különös bajjal nem jár. Felújítása több fajnál sarjról történik. Még mocsaras talajon is, bakhátas műveléssel, nagyon szép eredményeket értek már el nyárral (Matuskovits Péter).

4. A mezőgazdasági elővetemény fogalmát az erdőgazdaságba áthozva: előkészítő fanemként lecsapolt ártereinken nyár telepítését ajánlhatjuk, pl. a tölgy előtt. „Lecsapolt és kiszáradt területen tölgyerdőt nevelni nem lehet, előbb a talajt más faültetéssel át kell nedvesíteni.” (Treitz Péter)

5. Tüzfájának értékesítése elé kétségtelen reményekkel nézhetünk a fagázmotorok elterjedése esetén. Kisebb birtokoknak sem okoz nehézséget a nyár-tüzifa értékesítése. Kerületem több községében van már fagáz-üzem, ahol a nyár-tüzifa mindig értékesíthető, kis tételben is.

6. Bár a vizenyős talajokat, mint a nyár főtermőhelyét, az eddigiekben többször említettük, külön meg kell emlékeznünk a Duna—Tisza-közén lecsapolt területekről. Ezekről bővebben már szóltunk az Erdészeti Lapok 1931. évf. IX. számában. Erdősítési szempontból való tanulmányozásukat a földművelésügyi minisztérium erdészeti főosztálya már elrendelte, hála és köszönet érte. Ha e talajokon eredményt tudunk elérni, az erdősítésnél szóba jövő területek nagyságát tekintve (kb. 50.000 hold!), a vicinális méreteket meghaladó jelentőségű lenne az. Itt, az eddig mondtak figyelembevételével, a nyárfára jelentős szerep vár.

Végigtekintve az alföldi erdősítésnél alkalmazható fanemekről mondottakon, Vedress Istvánnak, a nyárfa első alföldi kultivátorának stílusában szólva: „a' Nyárfa dicsireti” távolról sem azt a célkitűzést kívánja szolgálni, hogy mint egyedüli fanem uralkodjék Alföldünkön, e szerény soroknak csupán az a célja, hogy megvédje a nyárfa „helyét a nap alatt”, hogy ahol jó vagy igen jó eredményt ad a nyár, ne küszöböljük ki tenyésztésének



még a lehetőségét is „fanemdivatok” kedvéért (Matusovits Péter). Elvégre nem lehet célunk az Alföldön arborétumok létesítése (Zsák Lajos). A rendelkezésre álló kipróbált és az Alföldön már bizonyos multtal rendelkező fanemeinkkel többé-kevésbé jól el tudjuk látni az itt reánkvaró feladatokat. Nem a kísérletezések ellen kívánunk ezzel állást foglalni, sőt azok minél szélesebb alapokon való folytatását eminenter szükséges feladatnak valljuk, de viszont megfontolandó, hogy a meglévő jót szabad-e kísérletezés stádiumában lévő még jobbért feláldozni? Elég intő példát láthatunk a gyengébb talajú nyárerők kipusztítása nyomán, ahol helyüket elfoglalva, homokon silány akác-, kötöttebb talajon lisztharmatos tölgy- és csúcsszáradt kőris-állományok „díszlenek”. A jobb keresésénél méltassuk végre figyelemre az elsőrendű talajjavítási szempontokon kívül a birtokosnak a rentabilitás iránti, ma inkább, mint valaha, előtérbe nyomuló kívánságát is.

#### *7. Földbirtokkal kapcsolatos szívógáz-üzemek berendezkedése önellátásra.*

Az előbbieken a nyárfaerdők rentabilitását igyekeztünk bizonyítani az alföldi fásításoknál, figyelemmel arra, hogy eddig csekély értékű tűzifájuk a fagázmotoroknál jól hasznosítható. Vizsgáljuk most egy ily üzem évi szükségletét.

Előre kell bocsátanunk, hogy a vidéki kisebb üzemek legnagyobb része vagy a mezőgazdaságban, mint annak tartozéka, vagy, ha önálló, úgy a mezőgazdaság részére dolgozik. Ezeknek (leszámítva a vizimalmokat) majdnem kivétel nélkül robbanómotor az erőforrása, a szívógázüzemre való berendezkedés tehát lehetséges.

Egy kisebb malomnál pl. 20 HP-s motor és évi 2000 munkaóra mellett évi faszükséglete: 40.000 HP/óra à 1.5 kg nyár-tűzifa = 600 q. A légszárnyár fajsúlya 0.48, szükségletünk tehát 125 m<sup>3</sup>. Egy holdról 30 év, IV. th. o. 0.7 sűrűség mellett kapunk 78 m<sup>3</sup> nyárfát, tehát 1.7 k. hold évi vágásterületről fenntarthatjuk üzemünket, kell tehát 51 k. hold erdőt telepítenünk, gyengébb talajon. Ne feledjük, hogy a vékony dorong-, sőt a gallyfa is gázosítható a generátorban. S ha ezt az 51 holdat szántószegélyek, szélfogó pászták alakjában ültetjük, amire ügyis köte-



lezve van minden uradalom, a téres állás és jobb talaj mellett már 20 év múlva megkapjuk a 78 m<sup>3</sup>-t.

A mezőgazdasági erőgépeknek jelentős része cséplőgép és traktor. 1930-ban 9348 hőmotoros cséplőgép és traktor volt üzemben. Ezek faszénfűtésre való áttérésére hazánkban is van már példa, mégpedig a kisszállási (Bács-Bodrog vm.) uradalomban, ahol állítólag több lokomobil dolgozik faszénnel.

Érdemesnek látszik foglalkozni azzal a gondolattal is, hogy a stabil fagázmotorok melléküzem gyanánt nem készíthetnek-e faszenet, elsősorban mobil gépeik részére (Ordódy János min. tanácsos úr kísérletképen a kipuffogón távozó gáz melegével készített már tengericsutkából szenet), sőt esetleg eladási célra is, a faszénimport további csökkentésére? A kipuffogó legtöbb esetben elkallódó melege, továbbá a generátorból kiszívott gáz fölös hőmennyisége hasznosítható lenne e célra. Ez a berendezés elsősorban nagyobb erdőbirtokok közelében lenne haszonnal kecsegtető, ahol a tüzfát nem terheli vasuti szállítási stb. költsége, de saját üzemek ellátására rentábilis lehet másutt is.

Amint látjuk, a fagázüzem úgy az önellátás, mint a gazdaságosság terén még sok kiaknázható lehetőséget kínál.

#### 8. *Teendők.*

A fa gázosítása hazánkban még nincs kellően tanulmányozva. Nálunk eddig tudtommal a miskolci Szilágyi és Diskant, továbbá a budapesti Martos és Herz gépgyárak készítettek fagázgenerátorokat. Az előbbi gyárnak egy modellje két év óta vár tanulmányozásra a m. kir. Technológiai és Anyagvizsgáló Intézetnél, azonban a személyzet elégtelensége és a nagy munkatorlódás miatt (a hazai szenek vizsgálata stb.) eddig nem került a sor rá, pedig az intézet európai hírű igazgatója nagy érdeklődéssel viseltetik e kérdés iránt és helytállónak fogadta el azt a javaslatot, hogy a fagáz vizsgálata az egyes fanemekből fejleszthető gázokra is kiterjesztessék.

Úgy vélem, hogy ezirányú vizsgálatokat a mi kísérleti állomásunk is folytathatna a főiskola illetékes tanszékeinek bevonásával. A fenti, esetleg más gépgyárak támogatására bizonyára számíthatna, hiszen az idevonatkozó tanulmányok eredményeinek gyakorlati fontossága kézenfekvő. Az a körülmény, hogy száznál jóval több, részben kontármunkájú fagázgenerátor van



már nálunk üzemben (Doctorics Benő főfelügyelő úr közlése), legfeljebb az üzem életrevalóságát bizonyítja s még inkább indokolja a kérdés minden oldalról való megvilágításának szükségét.

Fontos lenne továbbá különösen a nyersolaj- és Dieselmotorok átalakításának tanulmányozása, mert — mint láttuk — a tüzifa után a gázolajból legnagyobb a fogyasztásunk a gyár-iparnál.

Az egyes fanemek hasznosításának elméleti megalapozása után megfelelő propaganda volna indítandó a fagázüzemek minél szélesebb körben való elterjesztése érdekében, ezzel kapcsolatban a kérdés erdőgazdasági vonatkozásai is kellően megvilágítandók lennének.

### 9. Összefoglalás.

Az alábbiakban csak vezérszavakkal (Stichwort) kívánom összefoglalni a fagázüzem vizsgálatából leszűrhető tanulságokat. Ezek:

1. A takarékoság lehetősége: importunk csökkentése a hazai termelésű faanyag felhasználása által.
2. Olcsóbb üzem.
3. Lágymombfáink, valamint gyérítési fatömegeink tüzifaválasztékának jobb értékesítési lehetősége.
4. Mező- és erdőgazdasági gépüzemeink önellátásra való berendezkedése.
5. Végül, de nem utolsósorban (last, but not least) újabb érvet látok benne az erdőtelepítés szüksége mellett.

Gondoljuk meg, — bocsánat a tréfásnak tetsző hasonlatért — ha valamely fanem, a kaucsuk, gyanta vagy a nyírvíz analógiájára, 20 éves korában benzint adna, mily lelkesedéssel ültetnénk azt! Motorüzemanyag 20 év múlva is kell, mert az üzemek céljára antennával fogható villamosáram, ha nem is utópia, de a gyakorlatba épüen nem fog sikerülni, mint a Phillips-gyárak laboratóriumában készen álló, mérhető árammennyiséget nem fogyasztó villamos égő. Arra pedig, hogy a napfény, a csapadék és a rossz homok kombinációjából energiát termeljünk, a Teremtés negyedik napja óta csak egy módszert ismerünk: az erdőtelepítést.

E lapokon számtalanszor elhangzott, de elégszer nem ismél-



telhető felhívással végzem tehát fejtegetéseimet: Ültessünk erdőt! Minden elmulasztott év visszahozhatatlanul elveszett!

#### 10. *Irodalom.*

A szívógázmotor és fagázüzemek ismertetésénél felhasznált művek:

Fischer—Hartner: Taschenbuch für Feuerungstechniker. Stuttgart, 1921.

Ulbrich Hugó: Gázgenerátorok. Budapest, 1928.

Doctorics Benő: Fatüzelés a szívógázmotor-üzemben (Gépészek Szaklapja, 1931 dec. 19.), ezenkívül a Molnárok Lapja 1931 decemberi és 1932 januári számaiban megjelent e tárgyú cikkek (a szerkesztőség szíves engedélyével).

Erdőgazdasági vonatkozású forrásművekül az Erdészeti Lapok régebbi évfolyamai szolgáltak. A szerzők nevét célszerűbbnek láttam a tanulmányaikból e dolgozatban felhasznált adatok vagy gondolatok után zárójelben megemlíteni, mint itt egyenként felsorolni.

---

## **Lengyelország erdészete**

(Tanulmányút 1931. év nyarán.)

Irta: Rikly István főiskolai tanársegéd

(Befejező közlemény.)

A három lengyel erdőmérnöki főiskola közül a varsói földművelési főiskolát és a lemergi műegyetemet látogattam meg.

A varsói főiskolán *Jedliński Władisław*, az erdőrendezéstan hírneves tanára fogadott rendkívül előzékenyen és szolgált mindenben szíves felvilágosítással. Őt különben már régebben ismerem és így rendkívül jól esett az idegenben végre egy kedves ismerőssel elbeszélgetni. Mivel 1935. évben Jedliński professzor lesz Lengyelország képviselője a nálunk tartandó erdészeti kongresszuson, melegen érdeklődött a magyar erdészeti viszonyok felől.

A varsói földművelési főiskola egy évtizedes multra tekint csak vissza s mostani elhelyezése is ideiglenes. A főiskola keretébe