FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2000. március 24-25.

Az optimális erőgéppark szerkezetének elvi kialakítása a szántóföldi növénytermesztésben

Magó László Ph.D. hallgató

Summary

Computer age grants unlimited opportunities to design optimal agricultural machinery park. Considering this opportunity I have elaborated a decision supporting computing procedure based on a mathematical model. This model helps us planing optimal machinery park to combine different land sizes, different plants to be produced and different power machines. At the same time the computing procedure is suitable for monitoring the external effects of plant cultivation mechanisation.

I have the pleasure to present in this paper the usage of this mathematical method.

1. Bevezetés

A gazdaságilag hatékony szántóföldi növénytermesztés egyik fontos előfeltétele a jól kialakított mezőgazdasági géppark. A gazdálkodók számára ma már nem minden esetben a maximális hozam elérése az elsődleges szempont, sokkal inkább a munkafeladatok gazdaságos, hatékony elvégzést helyezik a figyelem középpontjába.

A géphasználat költsége a termelés költségének kétharmadát is elérheti. (Bailey, 1996 [2], Gockler, 1999 [3]). Ebből kifolyólag törekednünk kell arra, hogy gazdaságilag optimális gépparkot használjunk munkafeladataink elvégzésére.

Célom, hogy a különböző erőgépcsaládok esetében a különböző birtokméretek függvényében határozzam meg azt az optimális gépparkot, mely az adott agrotechnikai feltételeknek megfelel, miközben legkisebb géphasználati költséggel végzi el a termeléstechológia összes műveletét.

Az optimális mezőgazdasági géppark kialakítás már a '70-es évektől foglalkoztatja, mind a hazai, mind pedig a külföldi szakembereket. Nemzetközi viszonylatban megemlíthető Malinnikov A. E., Sagovnović A., Kubaš P., Wissing P. tevékenysége. A hazai kutatók közül Acsay F., Csáki Cs., Husti I., Varga Gy. munkássága volt úttörő jellegű.

2. A tervezési eljárás-rendszer bemutatása

Létrehoztam egy általános vetéstervet, melyben az egyes növényi kultúrák vetésterületét az össztermőterület arányában adom meg. (1. táblázat)

1. táblázat: Az alkalmazott növényfajok %-os aránya a vetéstervben

őszi árpa	5 %
tavaszi árpa	5 %
őszi buza	20 %
napraforgó	10 %
kukorica	25 %
silókukorica	10 %
cukorrépa	10 %
olajrepce	10 %
lucerna	5 %
Összesen:	100 %

Ezt követi öt gépgyártó cég erőgéptípusainak meghatározása, úgy hogy azok illeszkedjenek az előre meghatározott teljesítménykategória szerinti besorolásba. Ezenkívül a szállítási-, valamint a betakarítási-feladatok elvégzésére is kiválasztom a meghatározott funkciójú erőgépeket. Ily módon öt különböző gépcs család erőgépei esetében elvégzem az optimális géppark kialakítást, összehasonlítva az egyes gépcs családoknál a különböző birtokméretek esetében kialakuló géppark-összetételt.

2. táblázat: Az alkalmazott erőgépcs családok erőgépkategóriáinként kiválasztott géptípusai

(FVM MI, 1999)

Erőgépcs család:	JOHN DEERE	MASSEY FERGUSON	MTZ-bázisú	NEW HOLLAND	Zetor-bázisú
Traktorok:					
1. 0-60 kW	J D 6110	M F 4235	MTZ 82	N H TL 75	ZETOR 7340.2
2. 60-100 kW	J D 6410	M F 4270	MTZ 1025	N H 110-90 DT	ZETOR 11641.1
3. 100-140 kW	J D 7710	M F 8140-4	T 150 K	N H M 160 DT	ZETOR 162.45
4. 140-200 kW	J D 8400	M F 9240-4	K 701 M	N H G 240 DT	RÁBA 250
Szállító járművek					
5.	Mercedes-Benz 1820 AK	Renault M 210.15 D	KAMAZ 5511.3	Renault M 210.15 D	RÁBA K.19.188
Önjáró betakarítógépek					
6. Cukorrépa betakarító	KLEINE SF-10 6s	MOREAU Lectra 4005 6s	MOREAU Lectra 4005 6s	BARIGELLI B/2-4×4 6s	MOREAU Lectra 4005 6s
7. Járvaszecszkázó	J D 6750	CLAAS Jaguar 840	CLAAS Jaguar 840	N H FX 375	CLAAS Jaguar 840
8. Gabona arató-cséplő	J D 2256	M F 34	DON 1500	N H TX 62	CLAAS D MEGA 204

A gépek típusai mellett a termeléstechológiai feltételeket és az erő- és munkagéphasználat műszaki-ökonomiai jellemzőit kell meghatározni. A géphasználati költségek esetében külön figyelmet kell fordítani egyes költségek idő-, illetve teljesítmény-arányos felmerülésére.

Az optimalizálási eljárás a *lineáris programozás* elvén alapul. A számítások a ma már „széria-tartozék”-nak számító *Excel 7.0* programcsomag felhasználásával végezhetők el. E munkafelület segítségével kialakítottam egy tervezési eljárás-rendszert, mely által minden egyes erőgépcs család esetében bármely birtokmérethez viszonylag könnyen megkapom az optimális erőgépparkot.

3. A vizsgálat folyamán kapott eredmények

Meghatározom minden egyes birtokméret és gépcsálád esetében a havonkénti erőgépigényt, és ezt követően az adott esetben ajánlható optimális gépparkot. Ennek a folyamatnak eredményeként a különböző gépcsáládoknál a birtokméret függvényében kialakult az optimális erőgéppark eloszlás, az egyes erőgépkategóriákból igényelt erőgépek darabszáma szerint.

A 100 hektár termőterületű gazdaság számára csupán 1 darab 2-es teljesítménykategóriába tartozó erőgép elegendő a szükséges munkafeladatok ellátására. A 300 hektáros birtokméret esetén már egy 2-es és egy 3-as teljesítménykategóriába tartozó erőgép és egy arató-cséplő betakarítógép szükséges. Ötszáz és ezer hektár birtokméret esetén tovább növekszik az „aktív” teljesítménykategóriák száma, hiszen ekkor már az 1-es 4-es és 5-ös erőgépkategóriák is hozzájárulnak az adott birtokméret optimális erőgépparkjának kialakításához. A betakarítógépek teljes skálájára csupán 3000 hektár és afeletti birtokméret esetén van szükség. Ez az a birtokméret, amelynél már ökonómiailag megfelelő szinten tartható az összes betakarítógép éves műszakóra-teljesítése. Háromezer hektár birtokméret esetén érjük el azt a szintet, ahol már megfigyelhetjük az egyes teljesítménykategóriákból igényelt erőgépmennyiségek eloszlásának arányát. Az erőgépcsáládok többségére jellemző, hogy az 1-es teljesítménykategóriákból igényelt darabszámot a 2-es erőgépkategória magasabb darabszáma követi, a 3-as és 4-es erőgépkategóriából igényelt darabszám pedig az előző két teljesítménykategóriából igényelt darabszám között helyezkedik el. Legnagyobb darabszám a szállítójárműből szükséges, ezt követi a speciális betakarítógépek alacsony darabszámigénye, majd a sort az arató-cséplő gépek – a traktorokat tartalmazó erőgépkategóriákhoz hasonlítható – igen magas darabszáma zárja.

Ezt követően konkrét értékeket kapok növekvő birtokméret esetén a különböző gépcsáládok optimális gépparkjának erőgép-használati költségéről. (3. táblázat)

3. táblázat: A különböző erőgépcsáládok optimális gépparkjának erőgéphasználati költsége, a birtokméretek függvényében /Mft/év/

Birtokméret	100 ha	300 ha	500 ha	1000 ha	3000 ha	5000 ha	10000 ha
Erőgépcsálád							
John Deere	3,98	15,49	26,29	45,40	130,20	203,47	420,33
Massey Ferguson	3,83	14,63	24,23	40,85	122,08	187,16	386,34
MTZ-bázisú	2,73	10,28	17,39	32,31	100,19	157,07	320,39
New Holland	3,60	14,38	24,29	41,01	120,63	186,56	384,74
Zetor-bázisú	3,47	14,14	22,94	38,12	116,13	178,32	365,58

Megfigyelhető, hogy a géphasználati költségek a birtokméret függvényében enyhén exponenciálisan növekednek.

A géphasználati költségek terén a legmagasabb értéket a John Deere erőgéppark szolgáltatja, ezt követi a Massey Ferguson-, a New Holland- és a Zetor-bázisú erőgéppark, míg a sort a legkisebb géphasználati költséggel rendelkező erőgéppark, az MTZ-bázisú zárja.

Minden egyes számítás eredményeként megkapom az adott optimális erőgéppark gépegységeinek éves ledolgozott műszakóraszámát.

A kiválasztott erőgépkategóriák erőgépeinél a közép-kelet-európai gazdálkodást jellemző műszakóra teljesítési szintet – egyes erőgépkategóriáknál ettől magasabb értéket – sikerült elérni. (Gockler-Hajdú-Lakatos, 1999 [3]) A birtokméret függvényében kialakult műszakóra-teljesítésről elmondható, hogy az a traktorok esetében ezer-, a betakarítógépeknél pedig háromezer hektár értékig növekszik, 3000 hektár felett pedig állandó érték körül ingadozik. A szállító és betakarító járművek ledolgozott műszakóraszámja a speciális felhasználási jelleg miatt nem minden esetben vesz fel magas értéket.

4. Következtetések

Megállapítható, hogy a birtokméretek befolyásolják az optimális géppark összetételét, és a birtokméret növekedésével a különböző teljesítménycategóriákból igényelt erőgépmennyiségek egymáshoz viszonyított aránya kismértékben, de módosul.

Kisebb birtokméretnél csupán néhány erőgépkategóriába tartozó erőgép beszerzése és művelésbe állítása a gazdaságos. Ezer hektár körüli birtokméret esetén indokolt az összes teljesítménycategóriába tartozó erőgép, 3000 hektár birtokméret körül pedig indokolt az összes funkciójú betakarítógép beszerzése és üzemeltetése. Mindez a géphasználati költségek birtokméret szerinti növekedésében is megmutatkozik.

A leginkább sokoldalúaknak és legjobban igénybevett erőgépeknek a 2-es teljesítménycategóriába tartozó mintegy 80 kW (110 LE) teljesítményű erőgépek bizonyulnak. Ezen erőgépekből szükségeltetik a legtöbb darabszám, és az éves műszakóra-teljesítésük is igen magas értéket mutat.

5. References:

1. **Acsay F. - Csáki Cs. - Varga Gy.** (1973) "A vállalati géppark és géphasználat matematikai tervezése", Akadémiai Kiadó, Budapest.
2. **Bailey J.** (1996) "Introduction to Arable Costing", Väderstad, UK.
3. **Gockler L.-Hajdú J.-Lakatos I.-né.** (1999) "Mezőgazdasági gépek ára és üzemeltetési költsége 1999-ben", Mezőgazdasági Gépüzemeltetés 1999. 1. sz., FVM Műszaki Intézet, Gödöllő.
4. **Husti I.** (1995) "Termelőberendezések kihasználásának alapkérdései a mezőgazdaságban", Akadémiai Kiadó.
5. **Magó L. - Husti I.** (1998) "A növénytermesztő gazdaságok optimális gépparkjának kialakítása", Gazdálkodás, XLII. évfolyam 6. szám, p. 56-65.
6. **Sagovnović A.** (1974) "Géppark-kialakítás és géphasználat-tervezés módszereinek alkalmazásánál felmerülő nehézségek", Univerzitet u Beogradu, Zbornih Radova Poljoprivrednog Fakulteta, Beograd.
7. **Wissing P.** (1986) "Az optimális gépkapacitás meghatározása a növénytermesztés területén", Kooperation, Berlin.

Magó László

GATE, Műszaki Gazdaságtani Tanszék, 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Tel.: 28 – 522 – 044, Fax.: 28 – 522 – 000/1442, E-mail: mago.mugt.mgk@mgk.gau.hu