



Barta László – Jóri J. István

**Tárcsás boronák
és magágykészítő gépek
teljesítménynövelési
módszerei**

Akadémiai Kiadó, Budapest

A sorozatban eddig megjelent:

1. KOCSIS KÁROLY

A mezőgazdasági villamosenergia-gazdálkodás fejlesztése

2. JELLINEK ISTVÁN

A sertéstartó telepek kialakításának műszaki-technológiai kérdései

3. SITKEI GYÖRGY

A mezőgazdasági járószerkezetek méretezési módszerei

4. TOMORY LÁSZLÓ

A szarvasmarhatartás telepeinek műszaki-technológiai kérdései

5. BÖLÖNI ISTVÁN—PETRUSKA GYÖRGY—TUSNÁDY GÁBOR

A kalapácsos darálók egyes gépezetani és elméleti összefüggései

6. GÖNCZI ISTVÁN

A technikai és gazdasági rendszerek összhangja a mezőgazdasági vállalatokban

7. BÁNHÁZI GYULA—TÓTH LÁSZLÓ

A gépi fejés növelése és automatizálása

8. CSÁVÁS IMRE—FEKETE LÁSZLÓ—KISS OTTÓ—VERMES LÁSZLÓ

A hígtrágya kezelési módszereinek vizsgálata szakosított sertéstelepeken

9. KARAI JÁNOS

A természetöberendezések szellőztetésének gépészeti kérdései

10. SOÓS PÁL—CSAPDY GYULA

A cukorrépa mag-termesztés gépesítése, a vetőmag előkészítése

11. BAKOS ISTVÁN

A szőlőbetakarítás gépesítése

12. SZENDRŐ PÉTER

A járvaszecskázó gépekben lejátszódó silókukorica aprítási folyamat elemzése

13. KOMKA GYULA

Egyszintes terménytárolók és szerkezeti megoldásaik

14. GRÁBNER GYÖRGY—VÁGI ZITA

Állattartó épületek klímavizsgálati módszerei

15. TÓTH LÁSZLÓ—PATKÓS ISTVÁN

Tehenészeti telepek műszaki-ökonomiai értékelése

16. HAJDÚ JÓZSEF—SÓFALVY LORÁND

Az élőmunka- és anyagrafordítás csökkentése a cukorrépa termelésben

17. CSATH ANDRÁS — DAJKA MIKLÓS — NYULAS ISTVÁN

A nagyüzemi tehenészeti telepek információrendszerének számítógépes szervezési koncepciója

18. JÓRI J. ISTVÁN

Talajművelő gépek teljesítménynövelési irányai

19. DEMES GYÖRGY

Nagy szórás szélességű műtrágyaszóró tárcsák

20. ZÁGONI GYÖRGY—KARDOS JÁNOS

Vontatott takarmánykeverő kiosztók

21. MESTER LÁSZLÓ

Kohézió nélküli szemcsés anyagok fizikai—mechanikai elméletének alapjai

22. REMSEI NÁNDOR

A mezőgazdasági gépek hibameg-előző javításának tervezése

**Tárcsás boronák és magágykészítő gépek
teljesítménynövelési módszerei**

**A mezőgazdaság műszaki fejlesztésének
tudományos kérdései**

Szerkeszti

az MTA Agrártudományok Osztálya
Mezőgazdasági Műszaki Bizottsága

Szerkesztő

Dr. Tibold Vilmos
egyetemi tanár

Barta László — Dr. Jóri J. István

Tárcsás boronák és magágykészítő gépek teljesítménynövelési módszerei



Akadémiai Kiadó • Budapest 1979

ISBN 963 05 1823 6

© Akadémiai Kiadó, Budapest 1979

Printed in Hungary

Tartalomjegyzék

Bevezetés	7
1. A vizsgálat módszerei	11
2. A vizsgálat körülményei	13
2.1 Tárcásborona-vizsgálatok	13
2.11 Könnyű (középnéz) tárcás boronák	13
2.12 Nehéz tárcás boronák	18
2.13 Ásóboronák	22
2.2 Magágykészítő gépek vizsgálata	23
3. A vizsgálatok eredménye és értékelése	26
3.1 A tárcásborona-vizsgálatok eredménye és értékelése ..	26
3.11 Teljesítménynövelés a munkaszélesség növelésével .	26
3.12 Teljesítménynövelés a munkasebesség növelésével .	33
3.13 Teljesítménynövelés a szélesség és sebesség egyidejű növelésével	38
3.2 A magágykészítő gépek vizsgálatának eredményei és értékelése	46
3.21 Teljesítménynövelés a munkaszélesség növelésével .	46
3.22 Teljesítménynövelés a munkasebesség növelésével .	55
3.23 Teljesítménynövelés a szélesség és sebesség egyidejű növelésével	58
4. Következtetések	64

Bevezetés

A mezőgazdasági üzemekben széles körben alkalmazott nagy teljesítményű traktorok megfelelő munkagépparkjának kialakítása és a gépcsoportok gazdaságos üzemeltetése megköveteli a kedvező munkagép-paraméterek meghatározását. Az optimális munkaszélesség és sebességértékek segítségével elérhetjük a gépcsoport maximális területteljesítményét előnyös motorteljesítménnyel és üzemanyag-fogyasztással.

Célkitűzéseink megvalósítása érdekében vizsgálatokat folytattunk a hazánkban megtalálható különböző gyártmányú és kialakítású tárcsás boronákkal és magágykészítő gépekkel.

Vizsgálataink első része *a nagy munkaszélességű tárcsás boronákkal végzett mérések eredményeinek tanulmányozására és elemzésére terjedt ki*. Külön értékeltük a könnyű (középnehéz) és nehéz tárcsás boronák, valamint az ásóboronák eredményeit tarlóhántásban (kukoricaszár-bekeverésben) és szántáselmunkálásban. Az elemzés alá vett 11 munkagép szélessége 6,5–14 m között, a művelési sebesség 1,1–4,4 m/s, (4–16 km/h) között változott.

Tanulmányunkban először külön elemeztük a szélesség- és sebességnövelés munkaminőségi, energetikai és üzemelési kihatásait, majd együttesen vizsgáltuk a területteljesítmény változtatására gyakorolt hatást. Megállapítottuk,

hogy a munkaminőségi és üzemeltetési követelmények kielégítése esetén a jelenlegi megoldásokkal maximálisan 10, illetve 16 m munkaszélességű gépek hozhatók létre.

Az alkalmazható munkasebesség a művelőelemek kialakításától függ. Csökkentett görbületű gömbsüveg, illetve csonkakúp alakú tárcsalapokkal 1,6—2,7 m/s (6—10 km/h), késkeresztekkel 2,7—3,9 m/s (10—14 km/h) munkasebesség-tartomány érhető el.

A vizsgált gépcsoport mérési eredményei alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy 10—12 tonna tömegű, 48 kN (5,0 Mp) vonóerejű, 184 kW (250 LE) teljesítményű traktorral, közép kötött talajon üzemeltetett könnyű (középnéhéz) tárcsás boronákkal 1,6—2,7 m/s (6—10 km/h) munkasebesség-tartomány és 9—11 m munkaszélesség; nehéz tárcsás boronákkal 1,6—2,7 m/s (6—10 km/h) munkasebesség-tartomány és 7—9 m munkaszélesség; ásóboronákkal 2,7—3,9 m/s (10—14 km/h) munkasebesség-tartomány és 8—10 m munkaszélesség-értékek esetén érhető el maximális területteljesítmény.

A vizsgálatok második részét a magágykészítő gépek elméleti és gyakorlati tanulmányozása képezte. Az elméleti vizsgálatok a szélesség- és sebességnövelés általános hatásaira, illetve a gyakorlatból ismert nagy munkaszélességű (10—15 m) magágykészítő gépek műszaki—agrotechnikai értékelésére terjedtek ki.

A szántóföldi vizsgálatokat közép kötött talajon Rába-Steiger Cougar II traktorral vontatott Schmotzer-Garomat könnyű magágykészítő géppel végeztük. A méréseket 6—12 m munkaszélesség- és 1,6—3,9 m/s (6—14 km/h) munkasebesség-tartományban hajtottuk végre. A mérési eredmények adatai alapján meghatároztuk a kapcsolatot leíró regressziós görbék egyenleteit. A regressziós görbék ismer-

retében a mérési tartományon túli 20 m szélesség és 5,5 m/s (20 km/h) sebesség határig értékeltük az összefüggéseket. Tájékoztató jellegű következtetéseket vontunk le a sebesség- és szélességértékek ilyen növelésének energetikai (vontatási ellenállás és teljesítményigény) következményeiről.

A vizsgált gépcsoport mérési eredményei alapján meghatároztuk a Rába-Steiger traktorral üzemeltetett magágykészítő géppel középkötött talajon maximális területteljesítmény eléréséhez szükséges munkaszélesség- és munkasebesség-értékeket [munkaszélesség: 10–12 m, munkasebesség: 2,2–3,3 m/s (8–12 km/h)].

1. A vizsgálat módszerei

A rendelkezésünkre álló technikai háttér figyelembevételével eltérő módszert alkalmaztunk az egyes gépféleségeknél.

A *tárcsás boronáknál* kiindulási alapként az elmúlt három év vizsgálati eredményei szolgáltak. Ott, ahol az energetikai mérési tartomány nem érte el — különböző, itt nem részletezett okok miatt — a kedvező agrotechnikai sebességtartomány maximumát, a jelleggörbéket tendenciájuk változatlanul hagyásával meghosszabbítottuk.

Vizsgálatainkat a tárcsás boronák műszaki jellemzői és alkalmazási területe szerint csoportosítottuk.

Műszaki jellemzők alapján:

- könnyű (középnéhéz) tárcsás boronák,
- nehéz tárcsás boronák.

Alkalmazási terület alapján:

- tarlólántás (kukoricaszár-bekeverés),
- szántáselmunkálás.

A *magágykészítő gépeknél* alkalmazott módszerünk alapja olyan munkagép volt, amelynek a munkaszélessége szakszosan változtatható anélkül, hogy a munkagép energetikai jellemzőin kívül egyéb paraméterei változnának. A traktor—munkagép-csoportot változó munkaszélességekben és munkasebességgel vizsgáltuk. Teljes munkaszélességű változattal kezdve növeltük a munkasebességet mindaddig, amíg a traktor üzemi jellemzői (motorteljesítmény, adhé-

ziós viszonyok) le nem romlottak. Az üzemi jellemzők kedvezőtlené válása után csökkentettük a munkaszélességet, és lehetőség szerint növeltük a munkasebességet.

A szántóföldi mérővizsgálatok során meghatároztuk a gépcsoportok munkaminőségi és energetikai paramétereit. A mérőterület 3×100 , illetve 3×50 (30) m-es mérőszakaszokból állt, amelyek között 20 (10) m-es üresjáratú szakaszok voltak. A méréseket a mérőszakasz mentén oda-vissza menetben, tehát hatszoros ismétléssel hajtottuk végre.

A mérések során a következő jellemzőket határoztuk meg:

- munkamélység,
- munkaszélesség,
- felszíni aprító hatás,
- lazító hatás,
- felszínalakító (egyengető) hatás,
- keverőhatás (csak tárcsás boronáknál),
- munkasebesség,
- vontatási ellenállás,
- slip (csak magágykészítő gépeknél),
- vontatásiteljesítmény-igény,
- üzemanyag-fogyasztás (csak magágykészítő gépeknél).

2. A vizsgálat körülményei

2.1 Tárcsásborona-vizsgálatok

A vizsgálati helyeket, időpontokat és a terület jellemzőit az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A vizsgált tárcsás boronákat a következő műszaki paraméterek alapján csoportosítottuk:

- könnyű (közepnehéz) tárcsás borona
 - tárcsalap átmérő: max. 560 mm
 - osztás: max. 230 mm
 - terhelés: max. 588,6 N/db (60 kp/db)
- nehéz tárcsás borona
 - tárcsalap átmérő: min. 600 mm
 - osztás: min. 270 mm
 - terhelés: min. 588,6 N/db (60 kp/db)

2.11 *Könnyű (közepnehéz) tárcsás boronák*

A vizsgálat gépek műszaki jellemzőit a 2. táblázat tartalmazza, az egyes gépeket pedig az 1—4. ábrák szemléltetik.

1. táblázat. Vizsgálati körülmények

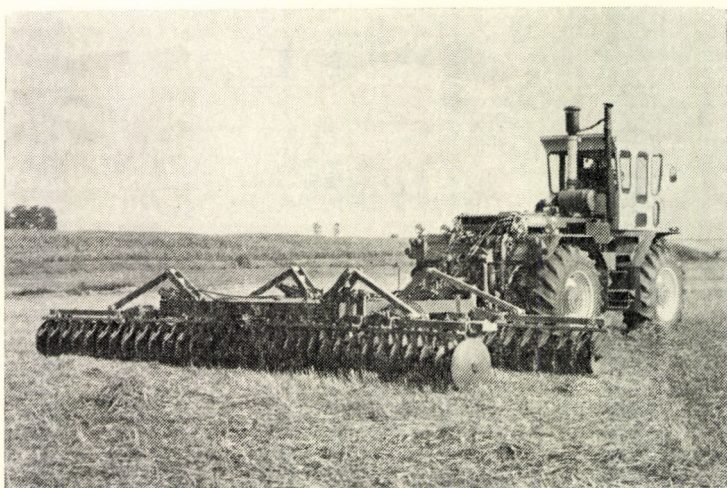
Típus	Vizsgálati terület	A vizsgálat		Fizikai talajjelleg	Kötő- ségi szám (K _A)	A talaj		
		helye	ideje			nedvessége [%]	tárfogat- tömege [gr/cm ³]	tömörsege (MPa) [kp/cm ²]
XT-7,6 XTM-7,6 H	gabonatarló gabonatarló	Kengyel Nagyigmánd	1974	agyag vályog	56—61 39—43	13,5—18,5	—	—
			1977			14,6—18,2	—	2,4—2,9 (24,2—29,5)
XT-8/3 IH-490	szántás- elmunkálás szántás- elmunkálás silókukorica- tarló	Nagyigmánd Nagygombos Nárai	1977	homokos vályog agyagos vályog vályog	36—40 42—46 38	12,4—15,8	—	0,4—0,8 (4,4—8,6)
			1975			—	—	—
XTN-6,5 H	szántás- elmunkálás kukorica- tarló	Nárai Tárkány	1977	vályog	38	14,7—15,1	1,1—1,2	1,8—2,5 (18,2—25,3)
			1977			17,0—18,9	0,8—1,1	0,6—0,8 (6,7—8,5)
JD-330 JD-360	gabonatarló szántás- elmunkálás	Tiszaföldvár Kimle	1977	homokos vályog vályog vályog	36—37 57 40	16,5—17,1	1,2—1,3	1,7—2,5 (17,0—25,6)
			1974 1976			— —	— —	— —
IH-770	elmunkálás kukoricatarló	Balmaz- újváros	1977	vályogos agyag vályog	48—52 40—44	19,4—22,0	1,5—1,6	1,4—2,3 (14,7—23,8)
			1974			14,0—18,0	—	—
Wilbeck	gabonatarló	Hajdú- szoboszló	1974	vályog	40—44	12,4—14,6	—	2,3 (23)
Hankmo-192 Hankmo-252	gabonatarló gabonatarló	Jászakisér Nemesvámos	1973	agyag agyagos vályog	56—60 44—48	16,5—18,8	—	—
			1976			22,4	—	—
	szántás- elmunkálás	Telek- gerendás	1976	agyagos vályog	42—50	—	—	—

2. táblázat. Könnyű (középnéz) tárcsás boronák műszaki adatai

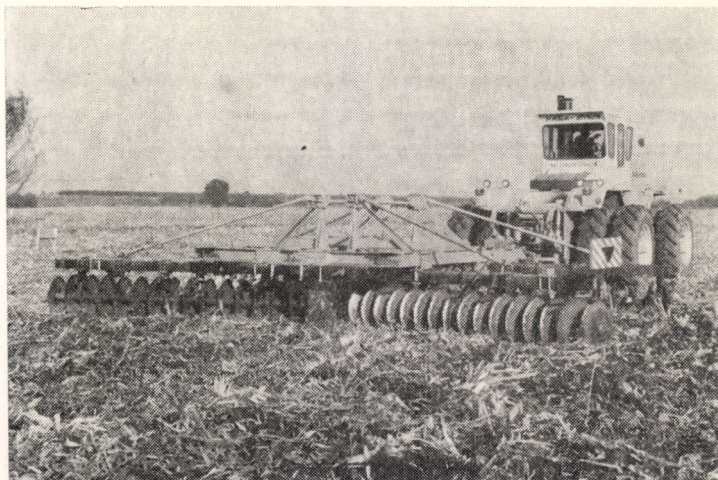
Megnevezés	Mérték- egység	XT-7,6	XTM-7,6 H	XT-8/3	IH-490
Munkaszélesség max.	m	7,6	7,1	8,0	9,8
Munkamélyiség max.	cm	16	16	20	16
Tárcsalap alakja	—	gömbcsüveg	gömbcsüveg	gömbcsüveg	gömbcsüveg
átmérő	mm	530	565	600	560
osztás	mm	230	250	240	230
szögállás	rad	0,296	0,261	0,314	0,314
	(fok)	(17)	(15)	(18)	(18)
terhelés	N/db	474,8	510,1	588,6	446,3
	(kp/db)	(48,4)	(52)	(60)	(45,5)
A gép tömege	kg	3000	3200	4000	4000
Az üzemeltető erőgép	—	JD-4630	Rába-180	Rába-Steiger	K-700/A



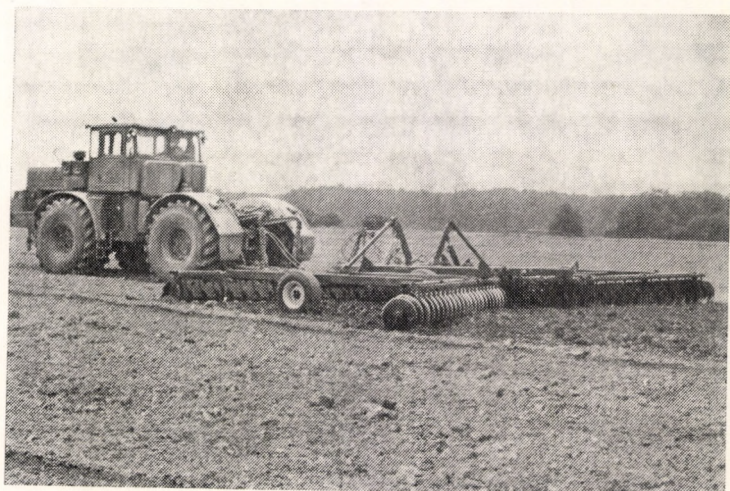
1. ábra. XT-7,6 középnehéz tárcsás borona



2. ábra. XTM-7,6 H középnehéz tárcsás borona



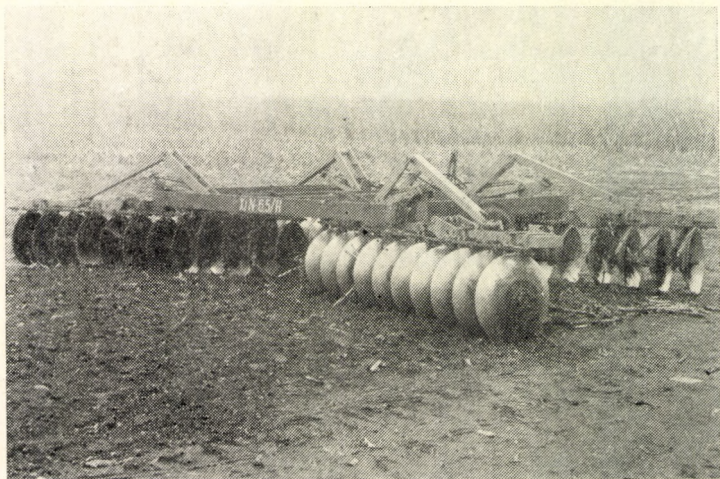
3. ábra. XT-8/3 középnehéz tárcsás borona



4. ábra. IH-490 könnyű tárcsás borona

2.12 Nehéz tárcsás boronák

A vizsgált nehéz tárcsás boronák műszaki jellemzőit a 3. táblázat tartalmazza, az egyes gépeket pedig az 5—9. ábrák szemléltetik.



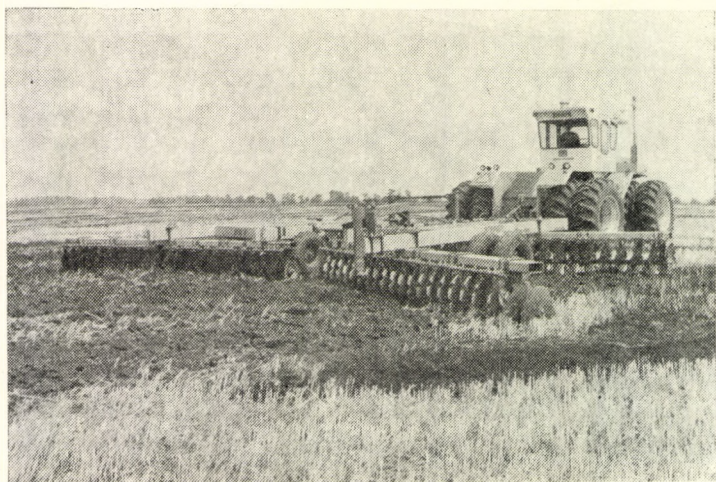
5. ábra. XTN-6,5 H nehéz tárcsás borona



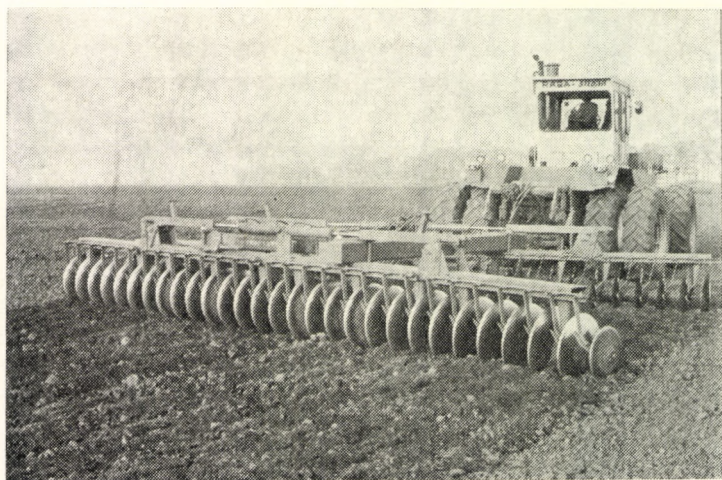
6. ábra. JD-330 nehéz tárcsás borona



7. ábra. JD-360 nehéz tárcsás borona



8. ábra. Wilbeck nehéz tárcsás borona



9. ábra. IH-770 nehéz tárcsás borona

3. táblázat. Nehéz tárcsás boronák műszaki adatai

Megnevezés	Mérték- egység	XTN-6,5 H	JD-330	JD-360	Wilbeck	IH-770
Munkaszélesség max.	m	6,5	7,0	8,5	10,0	7,2
Munkamélység max.	cm	20	20	20	20	20
Tárcsalap alakja	—	csonkakúp	csonkakúp	csonkakúp	gömbcsüveg	gömbcsüveg
átmérő	mm	600	610	610	610	650
osztás	mm	280	280	280	280	270
szögállás	rad	0,296	0,296	0,296	0,314	0,401
	(fok)	(17)	(17)	(17)	(18)	(23)
terhelés	N/db	843,6	833,8	735,7	755,3	804,4
	(kp/db)	(86)	(85)	(75)	(77)	(82)
A gép tömege	kg	3800	4200	5100	6500	4600
Az üzemeltető erőgép	—	Rába-180	JD-4630	Rába-Steiger	Rába-Steiger	

2.13 Ásóboronák

A vizsgált két ásóborona műszaki jellemzőit a 4. táblázat sorolja fel, felépítésüket pedig a 10–11. ábrák szemléltetik.

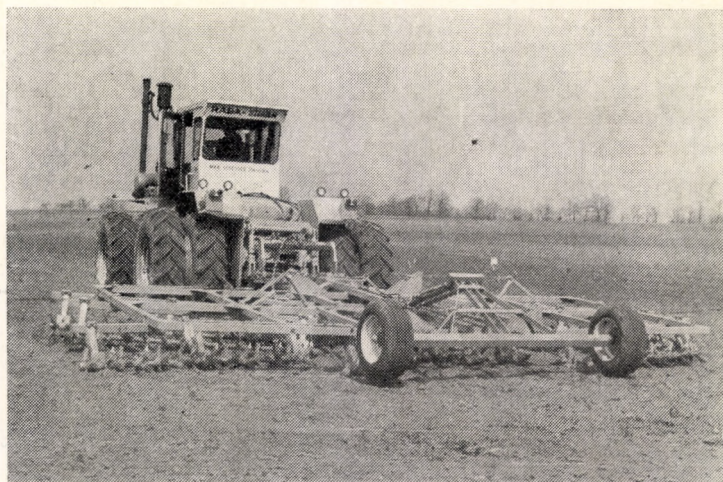
4. táblázat. Az ásóboronák műszaki jellemzői

Megnevezés	Mértékegység	Hankmo-192	Hankmo-252
Munkaszélesség	m	4,4	7,8
Munkamélység	cm	14	14
Tárcsalap alakja	—	késkereszt	késkereszt
átmérő	mm	360	360
osztás	mm	200	200
szögállás	rad	0,261	0,261
	(fok)	(15)	(15)
terhelés	N/db	147,1 215,8*	196,2 294,3*
	(kp/db)	(15 22*)	(20 30*)
A gép tömege	kg	1000	2500
Az üzemeltető erőgép	—	T-150 K	Rába-Steiger

* 50% pótterhelés esetén.



10. ábra. Hankmo-192 ásóborona



11. ábra. Hankmo-252 ásóborona

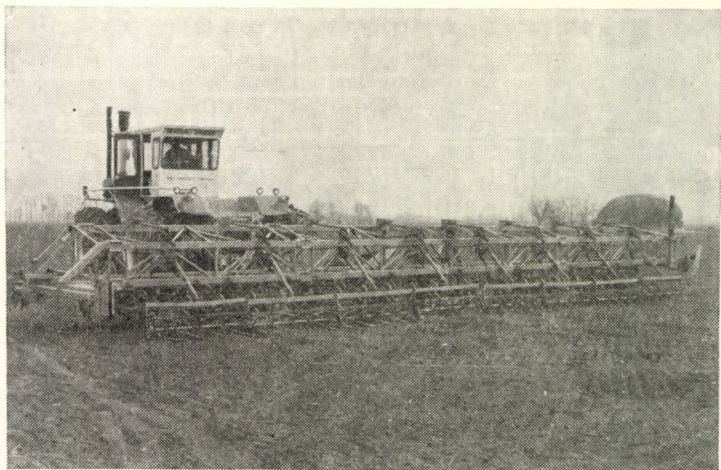
2.2 Magágykészítő gépek vizsgálata

A szántóföldi mérővizsgálatokat a Békéscsabai Állami Gazdaság kerek területében végeztük. A vizsgálati terület jellemzői:

- fekvés: sík,
- talajféleség: agyagos vályog,
- Arany-féle kötöttség: $K_A = 42-50$,
- talajnedvesség 5–10 cm mélységben: 14,8–19,2 %,
- előzetes művelés: őszi mélyszántás, tárcsás művelés, egyengetés.

A vizsgálat időpontja: 1976. április hó.

A vizsgálatokat Rába-Steiger Cougar II. traktorral vontatott Schmotzer-Garomat magágykészítő géppel végeztük (12. ábra).



12. ábra. Rába-Steiger traktor Schmotzer-Garomat magágykészítő géppel

A traktor négykerék-hajtású, ízelt kormányzású. Erőforrása hathengeres D 2156 MT6 típusú Rába-Man Dieselmotor. Sebességváltója Dana-Spicer gyártmányú kétfokozatú szorzóval és ötfokozatú váltással ellátott nyomaték-elágasztatásos hajtómű. A traktort gyorskapcsoló kerettel felszerelt hárompontfüggesztő művel és lengő vonórúddal egyaránt ellátták.

A munkagép vontatott kivitelű, könnyű magágykészítő gép. Az üzemeltető erőgéphez vonókocsival csatlakozik. A vonókocsihoz Weiste rendszerű gyorskapcsolóval csatlakozik a munkagép rácsos keretszerkezete. A keretszerkezethez hárompontfüggesztéssel kapcsolódnak a másfél méteres művelőtagok. A gép művelőszerszámai: rugós szárú iker-szerszámos kultivátorkapa és spirálléces hengerborona.

A magágykészítő gép szállítása — a traktor átállása után — hosszirányban történik.

Rába-Steiger Cougar II. traktor főbb műszaki adatai:

Gyártó Vállalat:	Győri Magyar Vagon- és Gépgyár
Motor teljesítménye:	180,3 kW (245 LE) (2100/min.)
Fajlagos tüzelőanyag-fogyasztás:	160 g/LEh
Tengelytávolság elől, hátul:	2510,5 mm
Szélesség:	3667,5 mm
Önsúly (vezető nélkül) feltöltve:	11 900 kp
Kerekek száma:	4 × 2
Gumiabroncsméret:	20,8 × 32"

A Schmotzer-Garomat magágykészítő gép főbb műszaki adatai:

Gyártó vállalat:	Schmotzer-GmbH (NSZK)
Munkaszélesség:	12,0 m
Szállítási szélesség:	2350 mm
hosszúság:	18,5 m
Művelőtagok száma:	8 db
szélessége:	1400 mm
Művelőszerszámok osztása	
hosszirányban:	300 mm
keresztirányban:	100 mm
Hengerborona átmérője:	300 mm

3. A vizsgálatok eredménye és értékelése

3.1 A tárcsásborona-vizsgálatok eredménye és értékelése

3.11 Teljesítménynövelés a munkaszélesség növelésével

A teljesítménynövelés legegyszerűbb módja a munkaszélesség-növelés. A szélességnövelés történhet változatlan sebességgel és sebességváltoztatással együtt.

A munkaszélesség növelése mindkét esetben természetesen csak akkor lehetséges, ha a szükséges vontatási teljesítmény rendelkezésre áll. Ez esetben a tárcsás borona szélességét munkaminőségi és üzemelési feltételek határozzák meg. Bizonyos szélességen túl a munkamélység keresztirányú egyenletessége a megengedhető mérték alá süllyed, üzemmi szempontból pedig az egyszemélyi kezelhetőségi igény, a táblaméretek, az utak és egyéb szempontok határolják be az alkalmazható maximális munkaszélességet.

A szélességnöveléssel végrehajtandó teljesítménynövelés vizsgálatához korábbi mérési eredményekre és tapasztalatokra támaszkodva néhány kiindulási feltételt rögzítünk, amely a munkagépek megfelelő üzemeltetéséhez szükséges:

— munkasebesség-tartomány:	6—10 km/h (1,6—2,7 m/s)
— munkamélység:	8—16 cm
— egy művelőtag (merev)	
szélessége: max.	4,0 m

- szállítási szélesség: 3,0 m
- szállítási szabadmagasság: 0,25 m/5 m
- magasság: 4,0 m
- egyszemélyi kezelhetőség

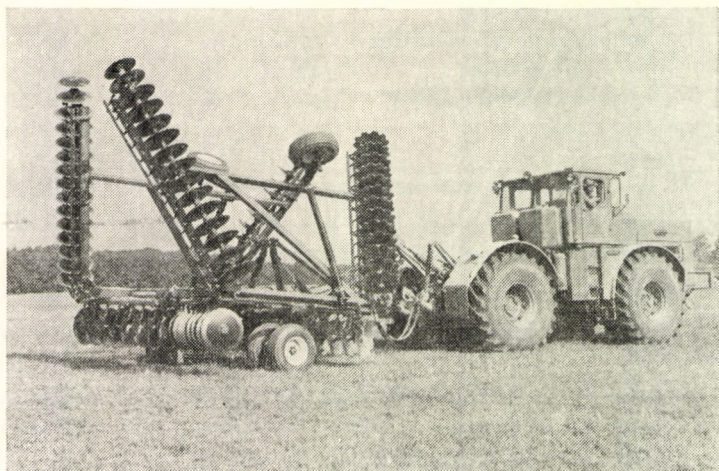
A rendelkezésre álló munkagéppark (hazai és külföldi gyártmányok) tanulmányozása alapján megállapítottuk, hogy a feltételek közül az *üzemeltetési követelményeket*, vagyis az egy merev művelőtag-szélességre és a szállítási szélességre meghatározott értékeket egyidőben egyetlen gép sem elégíti ki.

A 3,0 m-es szállítási szélességet egyedül az XT-8/3 tárcsás borona, a 4,0 m-es merev szélességi előírást pedig a JD-360 és IH-490 tárcsás boronák közelítik meg legjobban.

A gyakorlatban üzemelő munkagépek maximális szélessége 14 m, elméleti szállítási szélessége 5,0 m. Ezeknél a gépeknél a szélesség növelésének két útja figyelhető meg. Az egyik a hagyományos X-elrendezésű, amelynél szállítási helyzetben a szárnyrészeket felhajtják. Ilyen módszerrel — a 3,0 m-es szállítási szélességet figyelembe véve — 8,0 m körüli munkaszélesség érhető el. Nagyobb munkaszélesség esetén szállításkor vagy a szélességi, vagy a magassági előírások betartása ütközik nehézségekbe (13. ábra).

A másik módszer alapelve az, hogy kapcsoló keret (elemek) segítségével két önálló gépet (X- vagy V-elrendezésű tárcsás boronát) összekapcsolnak (14—15. ábra). Ez esetben a merev művelőtag szélessége és a szállítási szélesség az alapgép méretétől függ. Szállításkor az összekapcsolt gépek egymástól szétválasztva, egymás mögött haladnak (16. ábra).

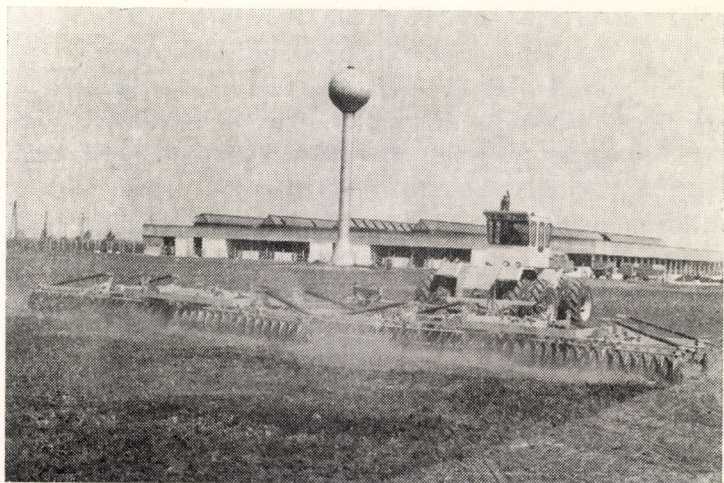
A módszer alkalmazása esetén — 3,0 m-es szállítási szélességet figyelembe véve — V-elrendezésű tárcsás boronák-



13. ábra. IH-490 könnyű tárcsás borona szállítási helyzetben



14. ábra. Wilbeck nehéz tárcsás borona



15. ábra. 2 × TN-700 tárcsás borona



16. ábra. Wilbeck nehéz tárcsás borona szállítási helyzetben

ból 10 m (2×5), míg X-elrendezésű tárcsás boronákból 16 m (2×8) szélességű gépcsoport állítható össze.

Munkaminőség szempontjából az alapvető követelményeken (megfelelő aprító, porhanyító, keverő és egyengető hatás) túlmenően a szélességnövelést leginkább befolyásoló tényező a munkamélység keresztirányú egyenletessége. Általában kielégítő mélységegyenletességet akkor érhetünk el, ha a tárcsás borona merev tagjainak szélessége nem haladja meg a 4,0 m-t, és a tárcsalapok terhelése a szárnyrészekben nem kisebb, mint a gép közepén. A vizsgált gépek döntő többsége ezeket a követelményeket nem elégíti ki.

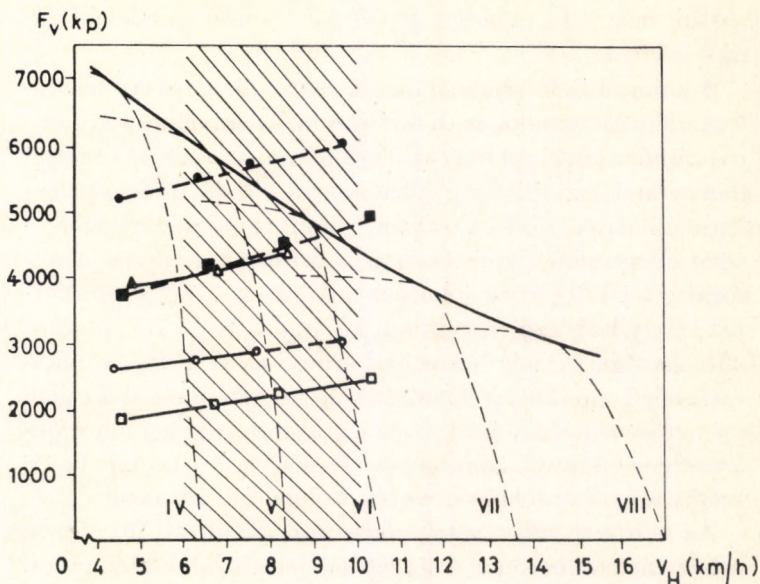
A hagyományos X-elrendezésű gépek közül a talajfelszín egyenetlenségeit egyedül az IH-490 tárcsás borona, míg a kapcsolt gépek közül minden egyes változat követi bizonyos mértékig.

Ha megelégedünk a munkaminőség jelenlegi szinten tartásával, akkor a munkaszélesség növelésének a munkaminőségi követelmények nem állítanak gátat.

A munkaminőségi és üzemeltetési követelmények által lehatárolt munkaszélesség-értékek azt mutatják, hogy a teljesítménynövelés szélességnöveléssel történő megvalósításában még komoly lehetőségeink vannak.

Energetikai oldalról vizsgálva a kérdést, arra kell válaszolnunk, képesek-e 49 kN (5,0 Mp) vonóerejű, 147,2—184 kW (200—250 LE) teljesítményű traktoraink a növelt szélességű tárcsás boronákat az agrotechnikai szempontból kedvező sebességgel üzemeltetni? A könnyű (középnehéz) és nehéz tárcsás boronák vontatási ellenállása lényegesen eltér egymástól, ezért a két típust külön-külön értékeljük.

A könnyű (középnehéz) tárcsás boronák vontatási ellenállásának görbéit és a Rába-Steiger traktor közép-kötött talajon meghatározott vontatási jelleggörbéit a 17. ábrán mu-



Agrotechnikai szempontból kedvező sebességtartomány

- SZ XTM-7,6 H (7,0 m)
- SZ XTM-7,6 H (14,0 m)
- T XTM-7,6 H (7,0 m)
- T XTM-7,6 H (14,0 m)
- △ SZ IH-490 (10,0 m)

T tarlóhántás
SZ szántáselmunkálás

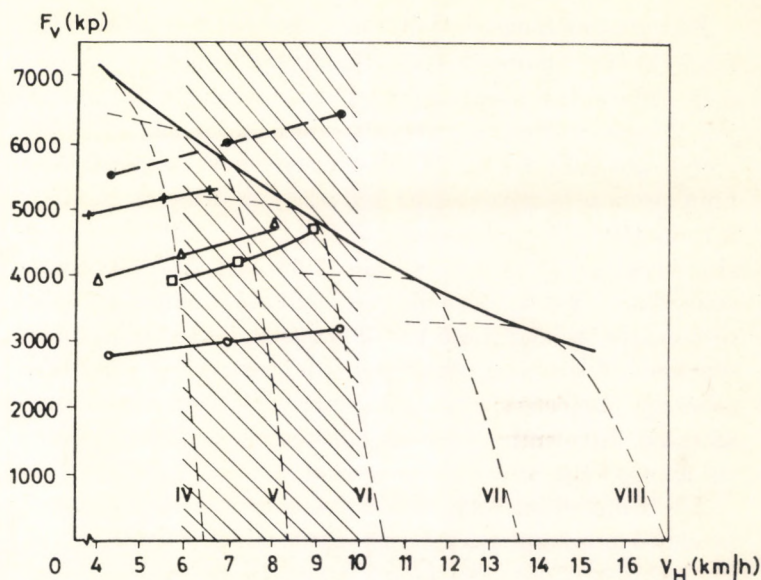
17. ábra. Könnyű (középnéz) tárcsás borona vontatási ellenállása

tatjuk be. Az energetikai értékelést a traktor és a munkagépek szempontjából egyaránt kedvező 1,6—2,7 m/s (6—10 km/h) sebességtartományban végeztük. A 2×TN-700 gépcsoport energetikai paramétereinek hiányában az XTM-7,6 H tárcsás borona vontatási ellenállásából számítással hatá-

roztuk meg a 14 m széles gépcsoport vontatási ellenállásának görbéit.

A könnyű (középnéhez) tárcsás boronák alapvető feladata a szántáselmunkálás és őszi gabonák, valamint a kukorica számára magágykészítés. Tarlóhántásra csak laza talajú, illetve kedvező állapotú középkötött talajú gabonatarlón használhatjuk. Ezért a traktor—munkagép-csoport energetikai elemzésénél is elsősorban a szántáselmunkálás során rögzített jelleggörbék jöhetnek számításba. Megállapíthatjuk, hogy kedvező energetikai kapcsolat 10 m körüli munkaszélességű tárcsás boronával érhető el. A 7,0 m munkaszélességű munkagép az adott sebességtartományban nem terheli le szükséges mértékben a traktort, míg a 14 m munkaszélességű munkagépet csak alacsony 0,8—1,6 m/s (3—6 km/h) művelési sebesség esetén üzemelteti a traktor.

Az előzővel megegyező módszerrel felépített 18. ábra a nehéz tárcsás boronák energetikai jellemzőit tartalmazza. A nehéz tárcsás boronák alapvető feladata a tarlóhántás és szántáselmunkálás, így az összes jelleggörbe figyelembe vehető. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy az IH-770 tárcsás boronát a többitől eltérő, hazánkban eddig nem alkalmazott műszaki paraméterek jellemzik. A nagyobb tárcsaátmérő és vágási szög eredményeként a gép fajlagos ellenállása is meghaladja a nehéz tárcsás boronáknál mért értékeket. A különböző jelleggörbék elemzése alapján megállapíthatjuk, hogy a legkedvezőbb energetikai kapcsolat 8 m körüli munkaszélességű nehéz tárcsás boronával érhető el. A 6,5 m munkaszélességű munkagép az adott sebességtartományban nem terheli le teljes mértékben a traktort, míg 10 m-t meghaladó munkaszélesség esetén 49 kN (5,0 Mp) vonóerőjű, 147,2—184 kW (200—250 LE) teljesítményű traktorokkal a szükséges sebességet nem lehet biztosítani.



Agrotechnikai szempontból kedvező sebességtartomány

- TK XTN-6,5 H (6,5 m)
- TK XTN-6,5 H (13,0 m)
- SZ JD-360 (8,5 m)
- △ T Wilbeck (10,0 m)
- + TK IH-770 (7,2 m)

T tarlóhántás
TK kukoricaszár bekeverés
SZ szántáselmunkálás

18. ábra. Nehéz tárcásborona vontatási ellenállása

3.12 Teljesítménynövelés a munkasebesség növelésével

A munkasebesség növelésével történő teljesítménynövelést munkaminőségi, energetikai és üzemi feltételek egyaránt befolyásolják. Az általános üzemi feltételek hatásával jelen tanulmányunkban nem kívánunk foglalkozni.

Energetikai szempontból a munkasebesség növelésének felső határát alapvetően az alkalmazott erőgép határozza meg. Intézetünk korábbi vizsgálati eredményei azt mutatják, hogy a modern nagy teljesítményű traktorok (147,2 kW vagyis 200 LE) vontatási teljesítményének hasznosítása a munkasebesség növelésekor kedvezőbbé válik, és mintegy 2,7 m/s (10 km/h) sebességnél optimuma van. 95%-os teljesítménykihasználás 2,1—4,0 m/s (7,5—14,5 km/h) sebességértékeknél adódik, sőt, a még elfogadhatónak ítéltető 90%-os kihasználás is elérhető 1,8—5,0 m/s (6,5—18 km/h) sebességeknél. Ezért a munkagépek kifejlesztésekor a munkasebesség lehetőség szerinti növelésére kell törekedni, természetesen figyelembe véve az agrotechnikai kívánalmakon túl az ergonómiai követelményeket is.

Adott művelőszerszám-kialakítás meghatározza az alkalmazható munkasebesség-tartományt, mivel csak viszonylag kis határok között dolgozhatnak optimálisan. A munkaszerszám sebességének döntő befolyása van a talajban lejátszódó folyamatokra, mindenekelőtt a talaj gyorsulására és az ezzel összefüggő hatásokra, mint pl. az aprító és keverő hatás, valamint az ébredő erőhatások.

A művelési sebesség hatása a gyakorlatban is jól szemmel követhető. Mezőgazdasági üzemekben dolgozó tárcsás boronáinkhoz (ide értve az utóbbi időben kisebb darabszámúban alkalmazásra került ásóboronákat is) a következő művelőelem-formákat használjuk:

Művelőelem-forma

	<i>Vágási szög</i>	
	rad	(fok)
gömbsüveg (egyirányú tárcsa)	0,523—0,733	(30—42°)
gömbsüveg (nagy görbületű)	0,139—0,314	(8—18°)
gömbsüveg (csökkentett görbületű)	0,226—0,401	(13—23°)
csonkakúp	0,139—0,314	(8—18°)
késkereszt	0,261	(15°)

A művelőelemek geometriai kialakítása és vágási szöge egyúttal meghatározza a lehetséges üzemelési sebességet is, amelyet korábbi vizsgálati eredmények és tapasztalatok, valamint külföldi irodalmi adatok alapján a következők szerint határolunk be:

— egyirányú tárcsák	0,8—1,6 m/s (3—6 km/h)
— kétsoros tárcsás boronák (nagy görbületű gömbsüveg alakú tárcsalappal)	1,1—2,2 m/s (4—8 km/h)
— kétsoros tárcsás boronák (csökkentett görbületű gömb- süveg, illetve csonkakúp alakú tárcsalappal)	1,6—2,6 m/s (6—10 km/h)
— ásóboronák	2,7—3,9 m/s (10—14 km/h)

A különböző művelőelemek kedvező munkasebesség esetén végzett munkájáról — tarlólánhátásban — a 19—22. ábrák adnak tájékoztatást.



19. ábra. Egyirányú tárcsa munkája



20. ábra. Kétsoros tárcsás borona munkája (nagy görbületű gömbsüveg alakú tárcsalappal)



21. ábra. Kétsoros tárcsás borona munkája (csökkentett görbületű gömbsüveg, illetve csonkakúp alakú tárcsalappal)



22. ábra. Ásóborona munkája

Összevetve a modern nagy teljesítményű traktorok teljesítménykihasználás szempontjából kedvező sebességtartományát a művelőelemeknél ismertetett agrotechnikai szempontból kedvező munkasebesség-tartománnyal, megállapítottuk, hogy a kétsoros tárcsás boronák $1,6 - 2,6$ m/s ($6 - 10$ km/h), illetve az ásóboronák $2,7 - 3,9$ m/s ($10 - 14$ km/h) sebességtartományban a traktorokhoz jól illeszthetők. A munkasebesség-növeléssel történő területteljesítmény-növelés tehát oly módon hajtható végre, ha mind több területen át térünk az ásóboronák alkalmazására. Ehhez azonban a jelenleg használatos ásóboronák bizonyos mértékű módosítás utáni hazai gyártása szükséges.

3.13 Teljesítménynövelés a szélesség és sebesség egyidejű növelésével

Az előzőek értelmében a szélesség- és sebességnövelés lehetőségei konkrét gépcsoportoknál viszonylag jó közelítés-

5. táblázat. Munkaminőségi jellemzők (tarlóhántás)

Megnevezés	Típus	Munkasebesség		Munkamélység [cm]	Munkaszélesség [m]
		[m/s]	[km/h]		
Könnyű (középnéhez) tárcsás borona	XT-7,6	1,3	4,6	3,5	7,4
		1,8	6,5	5,1	
		2,6	9,5	4,0	
	IH-490	2,0	7,1	—	9,8
		2,3	8,3	—	
		2,6	9,5	5,1	
		2,9	10,6	—	
Nehéz tárcsás borona	XTN-6,5 H	2,2	7,8	10—12	6,4
		1,2	4,5	4,4	7,0
	JD-330	2,2	8,0	4,9	
		2,5	9,2	5,2	
	IH-770	1,1	3,8	16,6	6,9
		1,3	4,8	17,0	
		1,8	6,6	15,3	
	Wilbeck	1,4	5,0	4,7	10,0
		2,3	8,2	4,9	
Ásóborona	Hankmo-192*	2,5	9,2	2,1	4,4
		3,0	10,7	2,8	
		3,3	12,0	2,8	
		3,7	13,5	2,3	
	Hankmo-252*	2,2	8,0	4,5	7,8
		2,8	10,2	2,2	
		3,6	13,2	3,0	
		4,5	16,3	2,4	

* A közölt munkamélység-adatok átlagértékek. A munkamélység kü-
get a vizsgálati körülmények között csak pótterheléssel lehetett volna

sel meghatározhatók. A munkagép szélességét és a haladás sebességét úgy kell megválasztani, hogy teljesítményigénye alapján a traktor—munkagép-csoport a traktor optimális sebességtartományán belül dolgozhasson. Vagyis adott

Növényi maradványok mennyisége a felszínen				Talajba kevert nö- vénymeny- nyiség [%]	5 cm-nél nagyobb rögök ará- nya a fel- színen [%]	Megjegyzés
művelés előtt		művelés után				
[kg/ha]	[%]	[kg/ha]	[%]			
5867	100	2330	39,7	60,3	28,5	gabona
10 600	100	2400	22,6	77,4	28,2	
7330	100	2200	30,0	70,0	30,2	
—	—	—	—	—	26,1	silókukorica
—	—	—	—	—	35,5	
—	—	—	—	—	37,2	
—	—	—	—	—	38,2	
38 900	100	11 500	29,6	70,4	—	kukorica
2346	100	874	37,3	62,7	46,8	gabona
		610	26,0	74,0	40,3	
		508	21,6	78,4	30,1	
		6000	75,0	25,0	32,0	
8000	100	5000	62,5	37,5	27,8	kukorica
		5000	67,5	37,5	22,4	
		14,8	85,2	4,8	gabona	
—	100	—	11,8	88,2		4,4
3680	100	1430	38,8	61,2	36,2	gabona
		1410	38,2	61,7	39,2	
		1600	43,5	56,5	42,7	
		1130	30,7	69,3	37,3	
2870	100	1180	41,1	58,9	5,4	gabona
		1150	40,1	59,9	5,2	
		1030	35,9	64,1	5,1	
		830	28,9	71,1	7,1	

lönböző munkasebességeken 0—8 cm között változott. Nagyobb mélysé- elérni.

6. táblázat. Munkaminőségi jellemzők (szántáselmunkálás)

Megnevezés	Típus	Munkasebesség		Munka- mélység [cm]	Munka- szélesség [m]	4 cm-nél nagyobb rögök aránya a fel- színen		Porhanyító hatás*	Egyenge- tő hatás** [cm]
		[m/s]	[km/h]			művelés előtt [%]	művelés után [%]		
Könnyű (középnehéz) tárcsás borona	XTM-7,6 H	1,2	4,4	12—16	7,1	—	—	—	0,1
		1,6	5,9						1,0
		2,1	7,5						—1,2
	XT-8/3	1,6	5,7	15,0	7,5	24,7	11,0	13,7	0,2
		2,0	7,2	13,0			10,6	14,1	0,1
		2,2	8,0	10,0			6,9	17,8	0,2
	IH-490	1,3	4,8	—	9,8	8,5	7,5	1,0	0,8
		1,8	6,5	—			10,9	—2,4	—
		2,1	7,5	—			10,9	—2,4	—
		2,3	8,4	18,6			10,0	—1,5	2,1
Nehéz tárcsás borona	JD-330	1,7	6,1	8—12	8,1	37,4	15,6	21,8	1,0
		1,9	6,7	8—12			8,5	28,9	2,3
		2,3	8,4				12,4	25,0	3,6
		2,5	9,2				14,0	23,4	1,4
Ásóborona	Hankmo-252	1,7	6,3	7,8	7,8	—	—	—1,2	0,3
		2,2	7,9	7,7				—4,8	—1,3
		2,7	9,9	7,6				—5,6	0,9
		3,2	12,4	8,3				—5,7	0,6

* Porhanyító hatásnak a 4 cm-nél nagyobb rögök művelés előtti, illetve művelés utáni mennyiségének különbségét nevezzük. (Negatív előjel akkor adódhat, ha a gép az előző művelet során a talajba nyomott rögöket kiemeli, és csak egy részüket aprítja fel.)

** Egyengető hatásnak a felszínvonal művelés előtti, illetve művelés utáni szóráskülönbségét nevezzük. (Negatív előjel esetén felszínalakító hatásról beszélünk.)

traktorhoz adott munkasebesség- és munkaszélesség-intervallum tartozik. Feladatunk tehát azon értékpárok kiválasztása, amelyeknél maximális területteljesítmény érhető el, adott erőgéppel adott talajféleséget figyelembe véve.

A feladat megoldásához elemeztük négy könnyű (középnéhez), öt nehéz tárcsás borona és két ásóborona munkaminőségi és energetikai paramétereit. A munkaminőségi jellemzők meghatározása tarlóhántás (kukoricaszár-bekeverés) és szántáselmunkálás során történt. A mérések során rögzített munkaminőségi paramétereket az 5. és 6. táblázatban foglaltuk össze.

A tarlóhántási munkák során meghatározott munkaminőségi jellemzők egyértelműen bizonyítják, hogy erre a célra a nehéz tárcsás boronák alkalmazhatók a legelőnyösebben. A könnyű (középnéhez) tárcsás boronáknak csak laza és kedvező állapotban levő közép kötött talajon lehet kiegészítő szerepe. Más a helyzet az ásóboronákkal. Az ásóboronák laza, közép kötött és jó állapotban levő kötött talajon jelenlegi formájukban is kiváló munkát végeznek. A megkívánt munkamélység eléréséhez azonban néhány kedvezőtlen esetben póttömeg alkalmazás szükséges. Kötött és igen kötött talajon történő használathoz az ásóboronákat kis mértékben módosítani kell. A módosítások pontosítása azonban csak további szántóföldi vizsgálatok alapján lehetséges.

A szántáselmunkálási és esetleges magágykészítési munkákhoz majdnem kizárólag csak a könnyű (középnéhez) tárcsás boronák és az ásóboronák használhatók megfelelő eredménnyel. A nehéz tárcsás boronáknak csak kiegészítő feladata lehet — kedvezőtlen időben vagy talajállapotban végzett szántás eredményeként létrejövő — kiszáradt, rögzös szántott területek elmunkálásakor. Szántás elmunkálá-

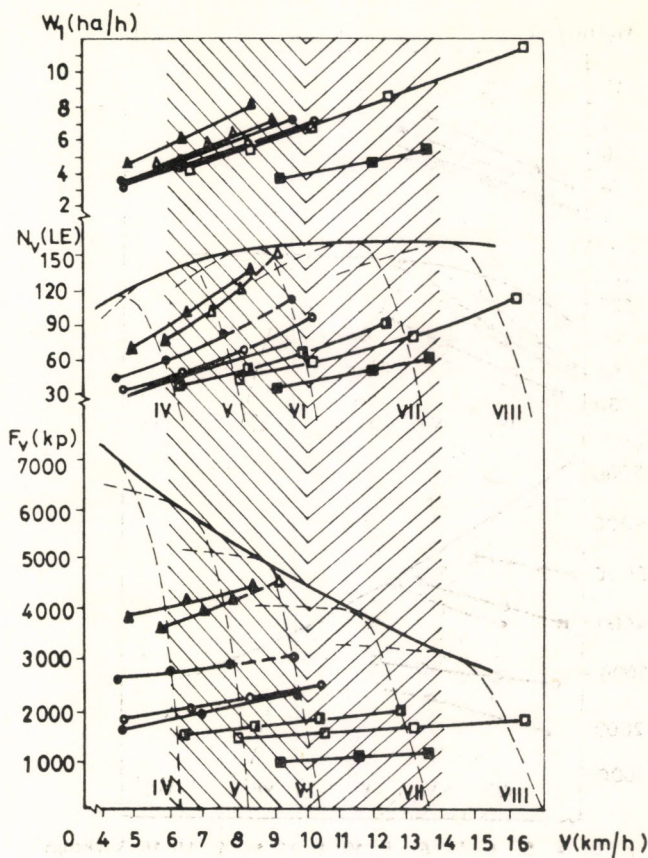
sánál, magágykészítésnél (hengerboronával felszerelve) különösen nagy jelentősége van az ásóboronáknak, amelyeknek a nagy területi sebességgel dolgozó művelőelemei igen hatásos aprító-porhanyító, keverő és felszínegyengető munkát végeznek. A nagy haladási sebesség következtében nincs szükség túl széles, 10 m-t meghaladó munkagép kialakítására a nagy területteljesítmény eléréséhez.

A gépcsoportok energetikai jellemzőit a könnyebb áttekinthetőség és érthetőség érdekében diagramon ábrázoltuk. Külön értékeltük a könnyű (középnehéz) és a nehéz tárcsás boronák mérési eredményeit (23—24. ábra).

Az ábrákon feltüntettük a Rába-Steiger traktor közepkötött talajon rögzített vontatási jelleggörbéit, a különböző tárcsás boronák vontatási ellenállás, vontatásiteljesítmény-igény jelleggörbéit és a gépcsoportok területteljesítményét a haladási sebesség függvényében.

A könnyű (középnehéz) tárcsás boronák jelleggörbéit elemelve megállapítottuk, hogy az erőgép—munkagép energetikai összhang szempontjából az XT-8/3 középnehéz és az IH-490 könnyű tárcsás boronák energetikai paraméterei kedvezőek. Az V—VI. sebességfokozatban üzemeltetve a munkagépek a kívánt mértékben leterhelik a traktort, ezáltal a teljesítménykihasználás és a fajlagos fogyasztás is kedvezően alakulhat. Maximális területteljesítményt az IH-490 tárcsás boronával lehetett elérni, míg az XT-7,6 (XTM-7,6 H) és XT-8/3 tárcsás boronák területteljesítménye gyakorlatilag megegyezik.

Az előzőek értelmében tehát kedvező traktorteljesítmény-kihasználás mellett maximális területteljesítményt 9—11 m munkaszélességű könnyű (középnehéz) tárcsás boronákkal lehet biztosítani az agrotechnikailag előnyös 1,9—2,5 m/s (7—9 km/h) munkasebesség-tartományban.



Agrotechnikai szempontból kedvező sebességtartomány



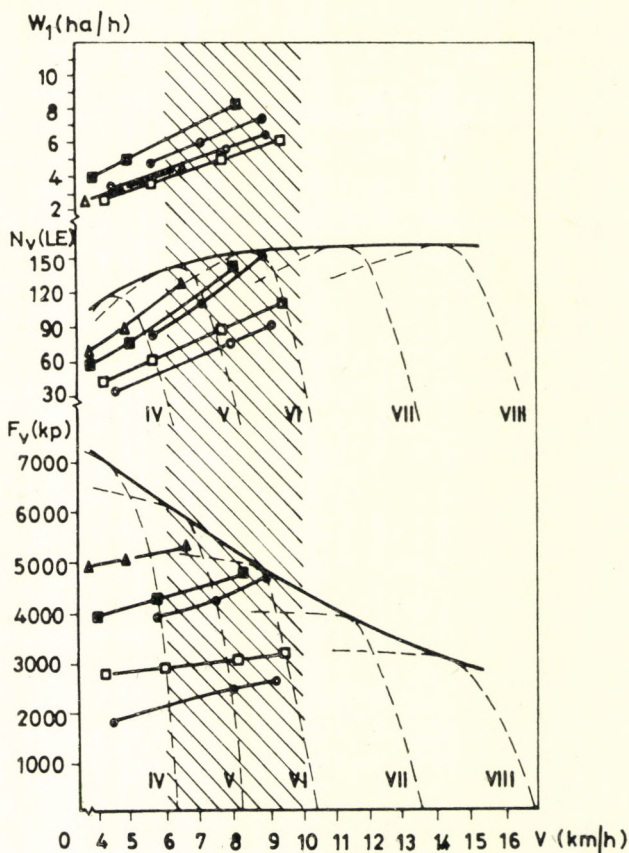
tárcsás boronáknál



ásóboronáknál

- | | | | |
|------|-----------|-------------|----------------------|
| ○ T | XTM-7,6 H | ■ T H-192 | T tarlóhántás |
| ● SZ | | △ SZ XT-8/3 | SZ szántáselmunkálás |
| ● T | XT-7,6 | ▲ SZ IH-490 | |
| □ T | | | |
| ■ SZ | H-252 | | |

23. ábra. Rába-Steiger traktor és könnyű (középnéhev) tárcsásborona-gépcsoportok energetikai és üzemi jellemzői



Agrotechnikai szempontból kedvező sebességtartomány

○ T JD-330

● SZ JD-360

□ TK XTN-6,5 H

■ T Wilbeck

△ TK IH-770

T tarlóhántás

TK kukoricaszár bekeverése

SZ szántáselmunkálás

24. ábra. Rába-Steiger traktor és nehéz tárcsásborona-gépcsoportok energetikai és üzemi jellemzői

Az új elven működő ásóboronák energetikai jellemzőit külön értékelve tapasztalhattuk, hogy a vizsgált típusok a megkívánt 2,7—3,9 m/s (10—14 km/h) sebességtartományban nem terhelték le kellőképpen a traktort. Megfelelő póttömeg hiányában a mérések során a szükséges munkamélységet nem tudtuk elérni, ezért a meghatározott vontatási teljesítményértékek csak tájékoztató jellegűek. Ha feltételezzük a vontatási ellenállási értékek megduplázódását, ami a növelt mélységnél sem valószínű, még akkor is létrehozható megfelelő energetikai kapcsolat a munkagép és az üzemeltető traktor között. Ez pedig azt jelenti, hogy a gépcsoport területteljesítménye 20—30%-kal meghaladja a tárcsás boronáknál tapasztalt maximális értéket.

A könnyű (középnehéz) tárcsás boronáknál meghatározott maximális területteljesítmény — azonos erőgépeket feltételezve — tovább fokozható tehát egy 8—10 m munkaszélességű, 2,7—3,9 m/s (10—14 km/h) sebességtartományban dolgozó ásóborona kialakítása és alkalmazása esetén.

A nehéz tárcsás boronák jelleggörbéit azonos módon vizsgálva azt tapasztaltuk, hogy kedvező energetikai összhang a JD-360, Wilbeck és IH-770 típusokkal valósítható meg. A gépek vontatási ellenállása és vontatásiteljesítmény-igénye olyan értékű, amellyel a traktor kedvező teljesítménykihasználása biztosítható. Sőt, a nagyobb szögállású IH-770 géppel — az adott vizsgálati feltételek mellett — az agro-technikai szempontból kedvező sebességtartomány csak részben volt elérhető. Meg kell továbbá jegyezni, hogy szántáselmunkáláskor általában nagyobb vontatási ellenállás (teljesítményigény) lép fel, ezért bizonyos esetben a 10 m munkaszélességű nehéz tárcsás boronánál szintén nehézségekbe ütközik a kedvező munkasebesség biztosítása. Maximális területteljesítménnyel tarlóhántáskor a 10 m munka-

szélességű Wilbeck gép, szántáselmunkáláskor a 8,5 m munkaszélességű JD-360 tárcsás borona dolgozott.

Ezért tehát kedvező traktorteljesítmény-kihasználás mellett maximális területteljesítmény a nagyobb szögállású gépeket is figyelembe véve 1,9–2,5 m/s (7–9 km/h) sebességtartományban 7–9 m munkaszélességű nehéz tárcsás boronákkal valósítható meg.

3.2 A magágykészítő gépek vizsgálatának eredményei és értékelése

3.21 Teljesítménynövelés a munkaszélesség növelésével

A teljesítménynövelés legegyszerűbb módja a munkaszélesség növelése. A szélességnövelés történhet változatlan sebességgel és sebességváltoztatással. A munkaszélesség növelése mindkét esetben természetesen csak akkor lehetséges, ha a szükséges vontatási teljesítmény rendelkezésre áll. Ez esetben a magágykészítő gép szélességét munkaminőségi és üzemelési feltételek határozzák meg. Bizonyos szélességen túl a munkamélység keresztirányú egyenletessége a megengedhető érték alá süllyed, üzemi szempontból pedig az egyszemélyi kezelhetőség igénye, a táblaméretek, az utak és egyéb szempontok határolják le az alkalmazható maximális munkaszélességet.

A szélesség növelésével végrehajtandó teljesítménynövelés vizsgálatához korábbi mérési eredményekre és tapasztalatokra támaszkodva néhány kiindulási feltételt rögzítünk, amely a munkagépek megfelelő üzemeltetéséhez szükséges:

- munkasebesség-tartomány: 2,2–3,4 m/s (8–12 km/h)
- munkamélység: 4–12 cm
- egy művelőtag (merev) szélessége: 1,0–1,5 m

- szállítási szélesség: 3,0 m
- szállítási szabadmagasság: 0,25 m/5 m
- magasság: 4,0 m
- egyszemélyi kezelhetőség

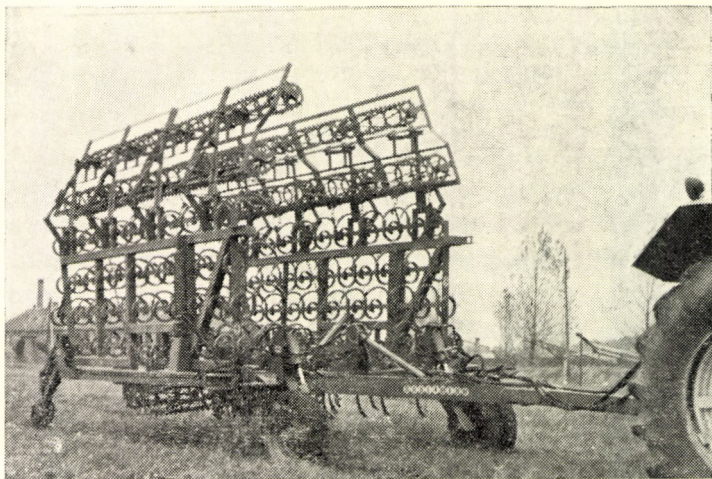
A meglevő munkagéppark (hazai és külföldi egyaránt) vizsgálata alapján megállapíthatjuk, hogy az egyes típusok az ismertetett feltételeket 8—8,5 m munkaszélességig általában kielégítik (természetesen alapfeltétel minden esetben a megfelelő munkaminőség). Ennél nagyobb munkaszélesség esetén különböző problémák miatt az egyes gépek egy-egy feltételt nem, vagy csak hiányosan elégítenek ki.

A következőkben ismertetjük a 8,5 m-nél szélesebb magágykészítő gépek egy-egy jellegzetes típusát.

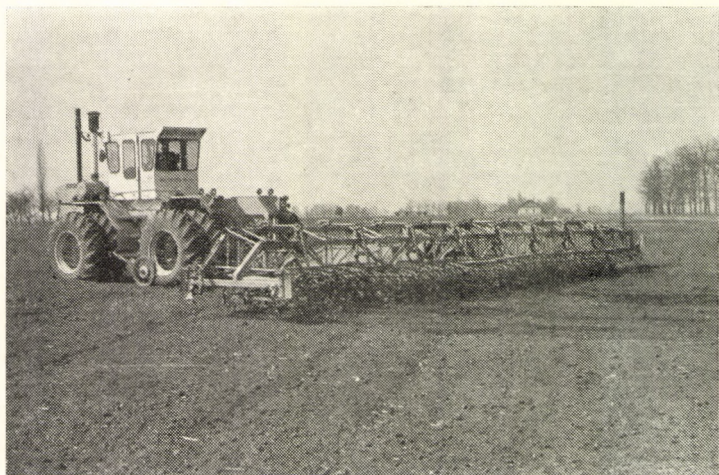
A *Rabewerk-1130 D magágykészítő gép* (25—26. ábra) az ismertetett feltételeket kielégíti. Munkaminőségi szempontból azonban a hengerboronák — talajfelszín-változás miatt



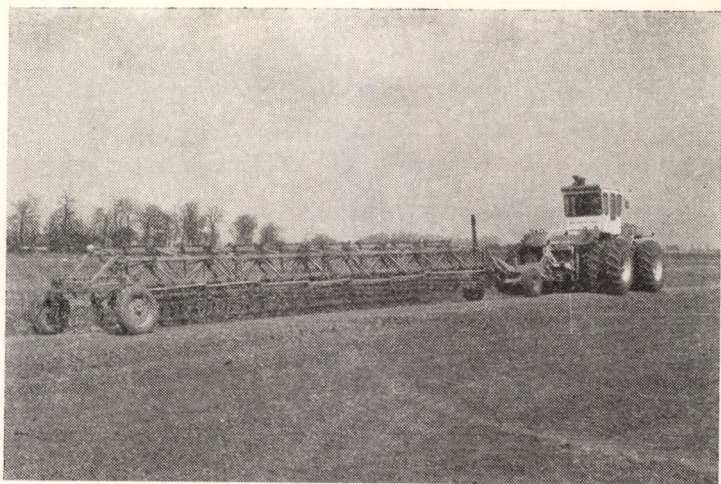
25. ábra. Rabewerk-1130 D magágykészítő gép munkahelyzetben



26. ábra. Rabewerk-1130 D magágykészítő gép szállítási helyzetben



27. ábra. Schmotzer-Garomat magágykészítő gép munkahelyzetben

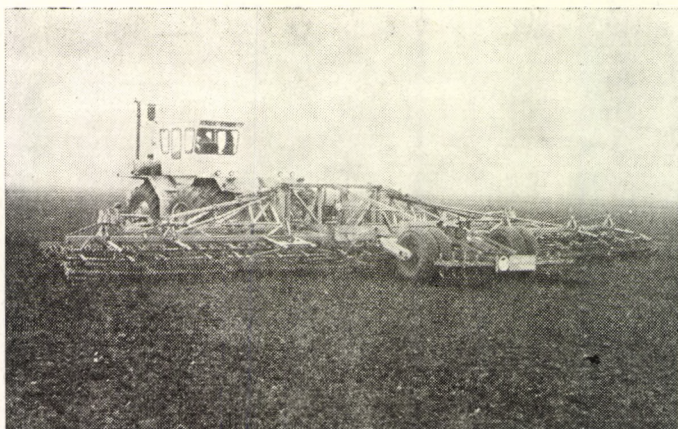


28. ábra. Schmotzer-Garomat magágykészítő gép szállítási helyzetben

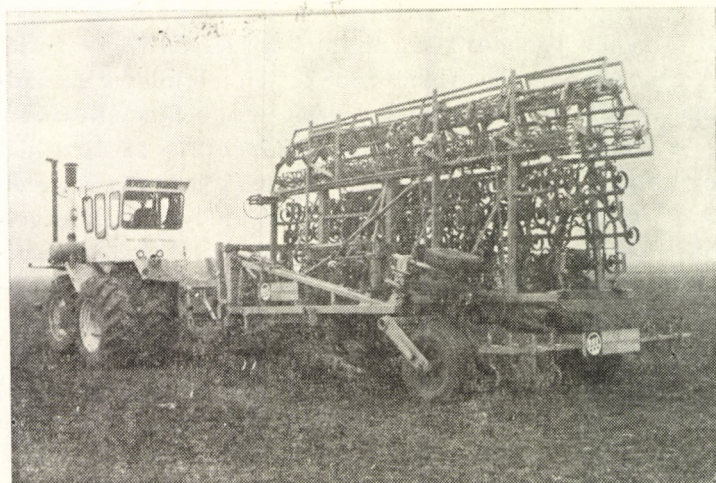
ti — nem egyenletes keresztirányú terhelése kifogásolható. A gép további szélességnövelése esetén a szállítási szabadmagasság követelményének kielégítése is nehezen tartható.

A Schmotzer-Garomat magágykészítő gép (27—28. ábra) hiányosságai azonosak az előző típusnál ismertetettekkel. A gép felépítése és elsősorban szállítási helyzetének megoldása alapvetően eltér a RW-1130 D típusétól. A munkaszélesség további növelésének akadálya — a jelenlegi változatoknál is problémát okozó — nem kielégítő szállítási szabadmagasság.

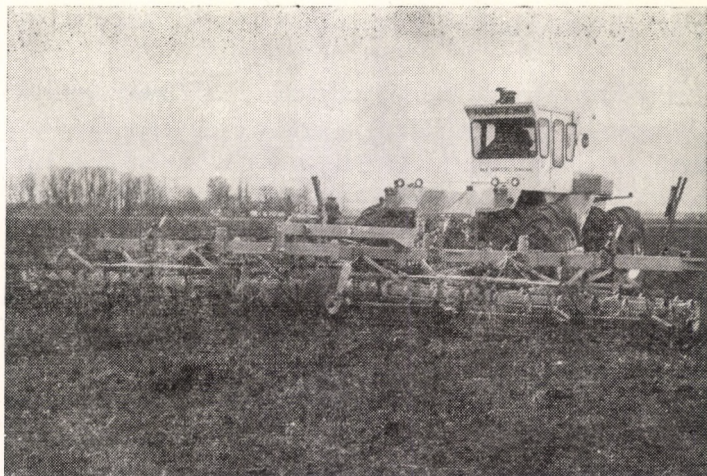
A Rau-Kombimat Super magágykészítő gép (29—30. ábra) építési elvét tekintve a RW-1130 D-hez hasonlítható, de munkaminőségi szempontból kedvezőbbnek ítéltető, mert hengerboronái zárt hidraulikus rendszerrel terhelhetők. Hátrányos tulajdonsága — a félig függesztett kapcsolat



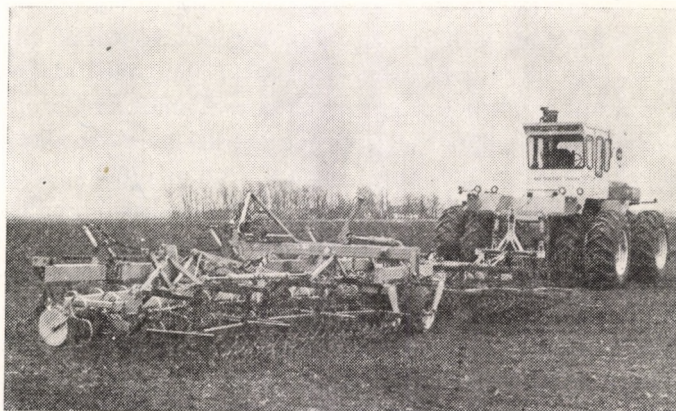
29. ábra. Rau-Kombimat Super magágykészítő gép munkahelyzetben



30. ábra. Rau-Kombimat Super magágykészítő gép szállítási helyzetben



31. ábra. B-231 magágykészítő gép T-890 kapcsoló kocsira szerelve munkahelyzetben



32. ábra. B-231 magágykészítő gép T-890 kapcsoló kocsira szerelve szállítási helyzetben

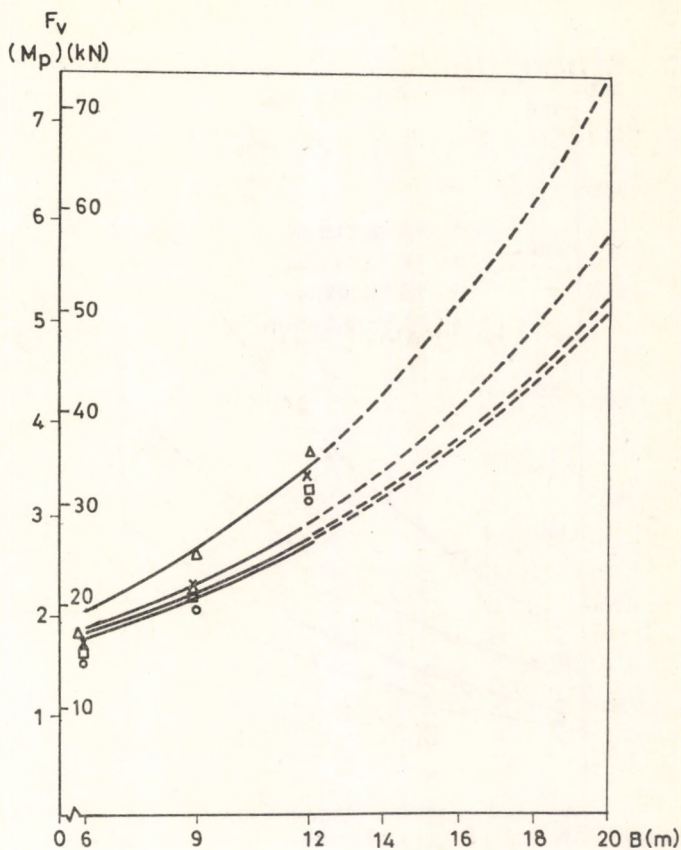
miatt — a már művelt talajon futó farkerek káros talajtaposása.

A *T-890 kapcsoló kocsira alapozott B-231 magágykészítő gépkapcsolás* (31—32. ábra) a szélességnövelés előzőektől merőben eltérő megoldása. Míg a többi ismertetett típus mind új egyedi gép, addig a kapcsoló kocsira két — kisebb traktorhoz kialakított és használt — független gépet szerelnek fel. A gépkapcsolás szélessége új kapcsoló kocsi kialakításával és szélesebb alapgépek összekapcsolásával tovább bővíthető. Hátrányként itt is a művelt rétegen haladó támkerekek talajtaposása jelentkezik.

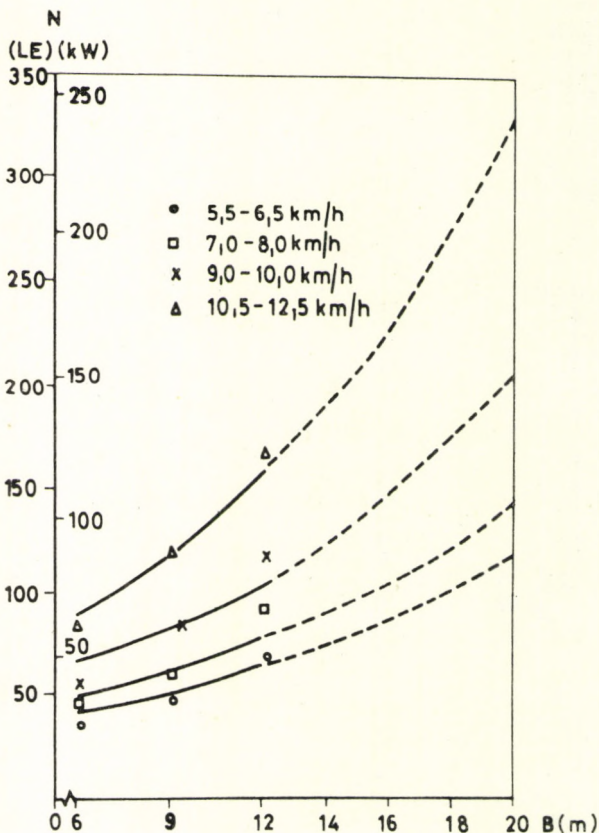
Az ismertetett, egymástól eltérő megoldású, nagy szélességű magágykészítő gépek azt mutatják, hogy műszaki, technikai szempontból gyakorlatilag nincs akadálya a teljesítménynövelésnek a szélesség növelésével.

Vizsgáljuk meg a kérdést más oldalról. Alkalmasak-e a jelenleg rendelkezésre álló nagy teljesítményű traktorok az ismertetett nagy munkaszélességű magágykészítő gépek 2,2—3,3 m/s (8—12 km/h) sebességgel történő vontatására. A könnyű kombinált magágykészítő gépek vontatási ellenállásának, illetve vontatásiteljesítmény-igényének alakulását a munkaszélesség függvényében a Schmotzer-Garomat magágykészítő géppel végzett energetikai mérések alapján dolgoztuk fel (33—34. ábra). Az 1,6—3,3 m/s (6—12 km/h) sebességtartományban rögzített adatok regressziós analízise segítségével próbálunk feleletet adni erre a kérdésre.

A mérések eredményei azt mutatják, hogy mind a vontatási ellenállás, mind a vontatásiteljesítmény-igény változása exponenciális kapcsolatban van a munkaszélesség változásával. A 2,2—3,3 m/s (8—12 km/h) munkasebesség-tartományt és $\eta_v = 0,45—0,65$ vontatási hatásfokot figyelembe véve a jelenleg legnagyobb traktorokkal (K-700, K-701,



33. ábra. Schmotzer-Garomat magágykészítő gép vontatási ellenállásának változása a munkaszélesség függvényében



34. ábra. Schmotzer-Garomat magágykészítő gép vontatásiteljesítmény-igényének változása a munkaszélesség függvényében

Rába-Steiger) 10–12 m széles magágykészítő gép üzemeltethető biztonságosan. A munkaszélesség 20 m-re történő növelése olyan erőgépet igényelne, amely 2,2–3,3 m/s (8–12 km/h) sebesség esetén 49–74 kN (5,0–7,5 Mp) vonóerőt

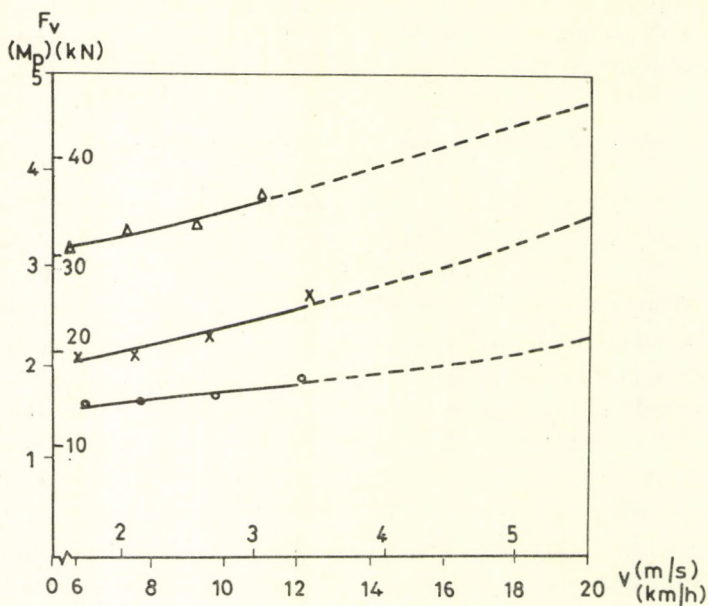
fejt ki, és 360—550 kW (500—750 LE) motorteljesítménnyel rendelkezik.

3.22 Teljesítménynövelés a munkasebesség növelésével

A munkasebesség-növeléssel történő teljesítménynövelést alapvetően munkaminőségi, energetikai és üzemi feltételek befolyásolják. Jelen vizsgálataink elsősorban az energetikai paraméterek hatására terjednek ki. Ennek ellenére szót kell ejtenünk a munkaminőségi és üzemi feltételek hatásáról is. Adott művelőszerszám-kialakítás meghatározza az alkalmazható munkasebesség-tartományt, mert csak viszonylag szűk határok között dolgoznak optimálisan. Alapvető az a gyakorlati tapasztalat is, amely szerint a sebesség növelésének hatására a magágykészítő gépek munkamélyisége a rugós szárú kultivátorszerszámok terhelés alatti függőleges irányú elmozdulásának következtében csökkenő tendenciát mutat.

Mindebből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a jelenleg használatos művelőszerszámok ismert 2,2—3,3 m/s (8—12 km/h) munkasebesség-tartománya csak a veszteségek fokozott növekedése és a munkaminőségi paraméterek romlása útján emelhető. 4,2—5,5 m/s (15—20 km/h) munkasebességek eléréséhez feltétlen új művelőszerszámok kifejlesztése szükséges.

Az üzemi feltételeknek is meghatározó szerepük van a sebességnövelés lehetőségeire. A táblák nagysága, alakja döntő módon befolyásolja a munkaidő kihasználását, és ezen keresztül a teljesítménynövelés mértékét. A talajfelszín egyenletessége — a vontató erőgépre gyakorolt hatása (lengés, gerjesztés) következtében — adott konstrukció esetén behatárolja az alkalmazható munkasebességet.



$$\circ \text{ SCH-6 } P = 1278 e^{0,029v}$$

$$r = 0,95$$

$$\times \text{ SCH-9 } P = 1602 e^{0,039v}$$

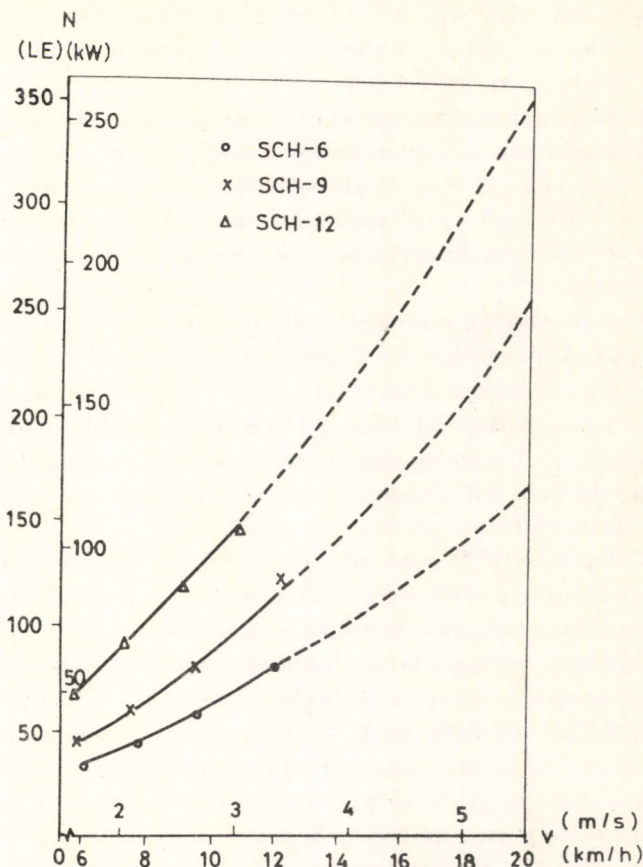
$$r = 0,97$$

$$\Delta \text{ SCH-12 } P = 2552 e^{0,037v}$$

$$r = 0,97$$

35. ábra. Schmotzer-Garomat magágykészítő gép vontatási ellenállása a munkasebesség függvényében

A munkasebesség növelésének felső határát alapvetően mégis csak a rendelkezésre álló erőgép határozza meg. A munkasebesség változásának a vontatási ellenállásra, illetve a vontatási teljesítmény-igényre gyakorolt hatását a



36. ábra. Schmotzer-Garomat magágykészítő gép vontatásiteljesítmény-igénye a munkasebesség függvényében

korábban már ismertetett Rába-Steiger traktor Schmotzer-Garomat magágykészítő gépcsoport energetikai paramétereinek segítségével tanulmányoztuk (35–36. ábra). A gépcsoporttal gyakorlatilag létrehozható 6–12 m munkaszélesség,

illetve 1,6–3,3 m/s (6–12 km/h) munkasebesség-tartományban meghatározott jellemzők elemzése nem ad teljesen megbízható értékeket.

Korábbi méréseredményekre és tapasztalatokra támaszkodva azonban megállapíthatjuk, hogy a diagram által a 4,2–5,5 m/s (15–20 km/h) sebességtartományban megadott értékeknél a vontatási ellenállás csak nagyobb lehet, ezáltal bizonyos következtetések levonására így is nyílik lehetőség.

A gyakorlatban ma is használatos 9,0 m munkaszélességet alapul véve láthatjuk, hogy a 4,2–5,5 m/s (15–20 km/h) sebesség eléréséhez olyan traktorokra van szükség, amelyek ilyen sebességeknél 34,3 kN-nál (3,5 Mp) nagyobb vonóerőt fejtenek ki. A jelenleg ismert traktortípusok ezt a feltételt nem teljesítik, sőt a közeljövőben sem várható ilyen erőgépek gyakorlati bevezetése.

A hasonló eljárással meghatározott vontatásiteljesítmény-adatok a szükséges traktormotor teljesítményének nagyságára is adnak némi tájékoztatást. A magágykészítési munkáknál általános laza talajfelszín az adhéziós erőátvitel szempontjából kedvezőtlen, ezért csak alacsony vontatási hatásfokkal számolhatunk. A diagram alapján a 5,5 m/s (20 km/h) munkasebesség és 9–12,0 m munkaszélességtartományban meghatározott 180–260 kW (250–350 LE) vontatásiteljesítmény-igény biztosításához 360–520 kW (500–700 LE) motorteljesítményű erőgép szükséges.

3.23 Teljesítménynövelés a szélesség és sebesség egyidejű növelésével

Az előzőek értelmében a szélesség- és sebességnövelés lehetőségei konkrét gépcsoportnál viszonylag jó közelítéssel

meghatározhatók. A munkagép szélességét és haladási sebességét úgy kell megválasztani, hogy teljesítményigénye alapján a traktor — munkagép-csoport a traktor optimális sebésztartományán belül dolgozhasson. Vagyis adott traktorhoz adott munkasebesség- és munkaszélesség-intervallum tartozik.

Feladatunk tehát azon értékpárok kiválasztása, amelyekkel maximális területteljesítmény érhető el adott erőgéppel, adott talajféleséget figyelembe véve.

A Rába-Steiger traktor és a Schmotzer-Garomat könnyű magágykészítő gépcsoport munkaminőségi és energetikai jellemzőit a 7. és a 8. táblázatban foglaltuk össze.

A 7. táblázat adatai és a vizsgálatok tapasztalatai alapján megállapíthatjuk, hogy a különböző munkaszélességű változatok a vizsgált 1,7—3,5 m/s (6—12 km/h) munkasebes-

7. táblázat. A gépcsoport munkaminőségi jellemzői

Típus	Munkaszélesség [m]	Munkasebesség		Munkamélység [cm]	Egyengető (felszínalakító hatás) [cm]	Porhanyító hatás [%]
		[m/s]	[km/h]			
SCH-6	6,0	1,7	6,2	8,9	1,44	3,2
		2,1	7,7	4,8	0,21	3,8
		2,7	9,7	8,4	0,60	4,4
		3,4	12,1	10,0	0,95	3,0
SCH-9	9,0	1,7	6,2	6,4	1,05	2,7
		2,1	7,6	7,5	0,87	3,8
		2,6	9,6	8,2	0,07	2,6
		3,5	12,3	10,8	1,75	2,6
SCH-12	12,0	1,6	5,8	7,1	0,28	3,8
		2,0	7,3	2,7	0,38	4,6
		2,5	9,2	3,4	1,36	3,7
		3,0	10,8	2,7	0,19	3,5

8. táblázat. A gépcsoport energetikai jellemzői

Megnevezés	Munka- szélesség [m]	Munkasebesség		Munka- mélység [cm]	Vontatási	
		[m/s]	[km/h]		átlagos	
					[kN]	[kp]
SCH-6	6,0	1,7	6,2	8,9	14,5	1485,0
		2,1	7,7	4,8	15,7	1600,0
		2,7	9,7	8,4	16,0	1640,0
		3,4	12,1	10,0	18,1	1849,0
SCH-9	9,0	1,7	6,2	6,4	20,5	2095,0
		2,1	7,6	7,5	20,8	2124,0
		2,6	9,6	8,2	22,4	2284,0
		3,5	12,3	10,8	26,1	2665,0
SCH-12	12,0	1,6	5,8	7,1	31,2	3184,0
		2,0	7,3	2,7	32,8	3346,0
		2,5	9,2	3,4	34,8	3554,0
		3,0	10,8	2,7	34,5	3520,0

ség-tartományban — az adott körülményeket figyelembe véve — jól dolgoztak. A 12,0 m szélességű változatnál tapasztalt munkamélység-átlag csökkenése felhívja a figyelmet a nagy szélességű gépeknél igen fontos megfelelő mértékű tagoltságra és pontos beszabályozásra. A művelőtagok szélességének csökkentésével, a hengerboronák hatásosabb terhelésével — tapasztalataink szerint — ilyen szélességű magágykészítő gépekkel is biztosítható a kívánt átlagos munkamélység.

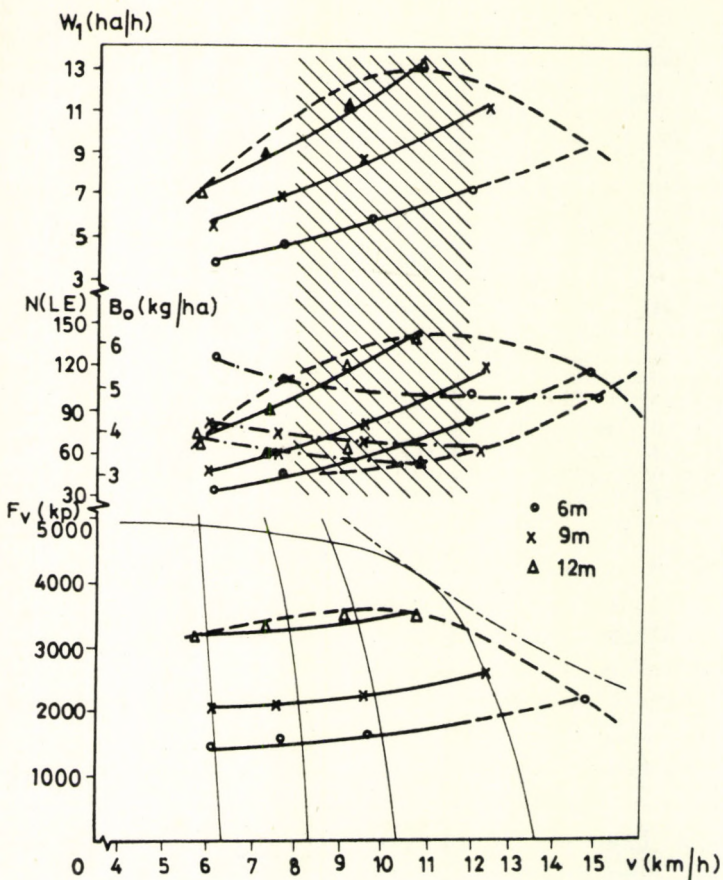
A 8. táblázatban összefoglalt energetikai jellemzők azt mutatják, hogy a 6,0 m munkaszélességű változat az 1,7—3,5 m/s (6—12 km/h) sebességtartományban nem terheli le teljes mértékben az üzemeltető erőgépet [7—8% slip, illetve 24,0—60,8 kW (34—83 LE) vontatásiteljesítmény-igény].

A gépcsoport energetikai jellemzőit diagramban feldolgozva a 37. ábra szemlélteti. A diagram tartalmazza a trak-

ellenállás		Slip [%]	Teljesítmény- igény		Üzemanyag- fogyasztás		Területtelje- sítőmenny [ha/h]
fajlagos							
[kN/m]	[kp/m]		[kW]	[LE]	[kg/h]	[kg/ha]	
2,42	247,5	6,7	24,0	33,8	21,0	5,7	3,7
2,61	266,7	7,3	33,7	45,8	23,8	5,2	4,6
2,68	273,3	7,3	43,5	59,1	28,6	4,9	5,8
3,02	308,2	8,4	60,8	82,6	35,5	4,9	7,2
2,28	232,8	8,2	34,7	47,2	23,1	4,2	5,5
2,31	236,0	9,2	44,1	60,0	27,3	4,0	6,8
2,48	253,8	9,3	59,1	81,1	32,6	3,8	8,6
2,90	296,1	9,6	89,6	121,7	41,4	3,7	11,1
2,60	265,3	11,8	50,4	68,5	27,2	3,9	6,9
2,13	278,8	11,6	66,8	91,0	30,7	3,5	8,8
2,90	296,2	10,8	89,3	121,3	39,7	3,6	11,1
2,87	293,3	11,6	103,7	140,9	43,6	3,3	13,0

tor és magágykészítő gép vontatási jelleggörbéjének illesztését, a traktor ha-ra számított üzemanyag-fogyasztását, a munkagép vontatásiteljesítmény-igényét és a gépcsoport produktív órára vonatkoztatott területteljesítményét. (Megjegyzés: a traktor vontatási jelleggörbéi középötött talajú gabonatarlóra vonatkoznak. Az SCH-6 jelölésű változat vontatási jelleggörbéjének legnagyobb sebességű pontja korábbi mérések adatai alapján számított érték.)

A diagram adatainak értékelése alapján megállapíthatjuk, hogy a 12,0 m munkaszélességű változat 2,2–3,3 m/s (8–12 km/h) sebességtartományban a traktort megfelelően leterheli. A legnagyobb teljesítményigénye is ennek a változatnak volt, de a 9,0 m szélességű változat 3,3 m/s (12,0 km/h) sebességnél mért teljesítményigénye elérte a 12,0 m-es változat 2,5 m/s (9,0 km/h) körüli sebességnél mért teljesítményigényét.



37. ábra. Rába-Steiger traktor és Schmotzer-Garomat magágykészítő gépcsoport energetikai és üzemi jellemzői

A fajlagos üzemanyag-fogyasztás (kg/ha) értéke a sebességnövelés hatására minden változatnál csökkenő tendenciát mutat, ami azt jelzi, hogy üzemanyag-felhasználás

szempontjából célszerű az elérhető maximális sebességgel dolgozni. Végül a legfontosabb paramétert, a területteljesítmény alakulását vizsgálva azt tapasztaltuk, hogy a sebességnövelés hatására minden változatnál teljesítménynövekedés jelentkezik. Az egyes változatok maximális területteljesítmény-pontjait összekötő burkoló görbe azt jelzi, hogy a vizsgált gépcsoportnak *maximum* pontja van, amelyet a *12,0 m munkaszélességű* változattal 2,7–3,1 m/s (10–11 km/h) sebességnél érhetünk el.

4. Következtetések

Különböző kialakítású és méretű **tárcsás boronákkal** és **ásó-boronákkal** végzett szántóföldi mérővizsgálatok eredményei és tapasztalatai alapján következtetéseket vontunk le.

a) A területteljesítmény növelhető a munkaszélesség növelésével. A munkaminőségi és üzemeltetési követelményeket kielégítő maximális munkaszélesség:

- az egyedi gépeknél: X-elrendezés esetén 8 m
V-elrendezés esetén 5 m
- a kapcsolt gépeknél: X-elrendezés esetén 16 m
V-elrendezés esetén 10 m

A nagy munkaszélességű tárcsás boronák döntő többsége nem követi a talajfelszín egyenetlenségeit, ezért, és a szárnyrészek kisebb fajlagos terhelése következtében keresztirányú mélységegyenetességük nem kielégítő.

b) A területteljesítmény növelhető a munkasebesség növelésével. A művelőelemek geometriai kialakítása, vágási szöge azonban munkaminőségi szempontból lehatárolja az alkalmazható sebességtartományt:

- egyirányú tárcsák 0,8—1,6 m/s 3—6 km/h
- kétsoros tárcsás boronák (nagy
görbületű gömbsüveg alakú tárcsa-
lappal) 1,1—2,2 m/s 4—8 km/h

- kétsoros tárcsás boronák
(csökkentett görbületű, illetve
csonkakúp alakú tárcsalappal) 1,6—2,7 m/s 6—10 km/h
- ásóboronák 2,7—3,9 m/s 10—14 km/h

A modern felépítésű nagy teljesítményű traktorok teljesítménykihasználás szempontjából kedvező sebességtartomány 1,6—3,9 m/s (6—14 km/h). E traktorokhoz tehát csak korszerű kialakítású kétsoros tárcsás boronák és ásóboronák használhatók kedvező eredménnyel.

c) A területteljesítmény növelhető a munkaszélesség és sebesség egyidejű növelésével. Maximális területteljesítmény 49 kN (5 Mp) vonóerejű, 184 kW (250 LE) teljesítményű traktorral középötött talajon:

- könnyű tárcsás boronáknál 8—11 m munkaszélesség és
1,9—2,5 m/s (7—9 km/h) munkasebesség,
- ásóboronáknál 8—10 m munkaszélesség és
2,7—3,9 m/s (10—14 km/h) munkasebesség,
- nehéz tárcsás boronáknál 7—9 m munkaszélesség és
1,9—2,5 m/s (7—9 km/h) munkasebesség

esetén érhető el.

A magágykészítő gépek teljesítménynövelési lehetőségeinek vizsgálata alapján az alábbi következtetéseket vonhatjuk le:

- az ismert felépítésű magágykészítő gépek munkaminőségi szempontból határolt munkasebesség-tartománya: 2,2—3,3 m/s (8—12 km/h),
- 3,3 (12 km/h) feletti sebességtartományban — jelenlegi traktoraink rohamosan növekvő önvontatási vesztesége következtében — a traktor—magágykészítő-gépcsoport területteljesítménye csökkenő tendenciát mutat,
- 20 m-es munkaszélesség eléréséhez a 2,2—3,3 m/s (8—12 km/h) munkasebesség-tartományban 49—74 kN (5,0—7,5

Mp) vonóerő, illetve 150—260 kW (200—350 LE) vontatási teljesítmény szükséges,

— 9—12 m munkaszélességű gépekhez 4,2—5,5 m/s (15—20 km/h) munkasebesség-tartományban a napjainkban használatos művelőszerszámokkal 29—49 kN (3,0—5,0 Mp) vonóerő, illetve 180—260 kW (250—350 LE) vontatási teljesítmény szükséges,

— a munkaszélesség és munkasebesség növelésének — adott traktor—magágykészítő-gépcsoport esetében — optimuma, egyúttal a területteljesítménynek maximuma van,

— 184 kW (250 LE) teljesítményű, összkerék-hajtású, 12 tonna összsúlyú erőgép esetén középkötött talajon az optimális munkapont, vagyis a területteljesítmény maximuma 12 m munkaszélességnél és 2,7—3,1 m/s (10—11 km/h) munkasebességnél jelentkezik.

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója
Felelős szerkesztő: Dr. Hantos László — Műszaki szerkesztő: Farkas Imre
A fedélterv Koppány Simon munkája
Terjedelem: 4,2 (A/5 ív — AK 466 k 7981
79.6431 Akadémiai Nyomda Budapest — Felelős vezető: Benát György

23. NAGY SÁNDOR

Klón-alanyok szaporítására alkalmas villamos padlófűtés

24. SZALAY ZSIGMOND

Gabonavető szerkezetek keresztirányú adagolásegyenletessége

25. TÓTH LÁSZLÓ—MÉSZÁROS ISTVÁNNÉ

Nagyüzemi szarvasmarha-hizlaló telepek műszaki-ökonómiai értékelése

26. CSERMELY JENŐ—MIKECZ ISTVÁN

Lucernasilók hőtechnikai vizsgálata

27. HAJDÚ JÓZSEF—TÓTH VIKTOR

Cukorrépaagot szemenként vető gépek vizsgálata

28. BUZÁS LÁSZLÓ—SÓFALVY LORÁND

Gépesített burgonyatermesztési technológiák műszaki-ökonómiai összehasonlítása

29. BENCZIK LÁSZLÓ

Átmeneti felületek szerkesztése és kiterítése

30. SEMBERY PÉTER

A mezőgazdasági szemes- és szálanyagok dielektromos jellemzői

31. JANIK JÓZSEF

A mezőgazdasági vállalatok gépfenntartásának rendszerszemléletű irányítása

32. RAB GYÖRGY és mtsai

A szalmabetakarítás és -hasznosítás nagyüzemi módszerei

33. BARTA LÁSZLÓ—JÓRI J. ISTVÁN

Tárcsás boronák és magágykészítő gépek teljesítménynövelési módszerei



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST

Ára: 6,— Ft

BARTA LÁSZLÓ—JÓRI J. ISTVÁN

Tárcsás boronák és magágykészítő gépek teljesítménynövelési módszerei

(A mezőgazdaság műszaki fejlesztésének tudományos kérdései 33.)

Egy adott traktortípussal különböző típusú talajművelő gépeket üzemeltethetünk, különféle sebességekkel. Adott körülmények között viszont csak egy meghatározott munkaszélesség — munkasebesség értékpár adhat kedvező eredményt. A tanulmány első része a nagy munkaszélességű tárcsás boronákkal végzett mérések eredményeit elemzi, második része pedig a magágykészítő gépek elméleti és gyakorlati kérdéseit ismerteti. A gyakorlati munkák során a vizsgált gépcsoport mérési eredményei alapján a szerzők meghatározzák a Rába — Steiger traktorral üzemeltetett magágykészítő géppel közép kötött talajon maximális területteljesítmény eléréséhez szükséges munkaszélesség- és munkasebesség-értékeket.

ISBN 963 05 1823 6



**a mezőgazdaság
műszaki fejlesztésének
tudományos kérdései**