

# A SZÉLES SORTÁVÚ NAGYÜZEMI BORSZŐLŐ BETAKARÍTÁSI RENDSZERÉNEK ÖKONÓMIAI ÉRTÉKELÉSE

ALBERT NÁNDOR

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa,

Agrártudományi Egyetem, Gödöllő

A szőlőtermelés azon termelési ágak közé tartozik, ahol igen jelentős termelési értéket lehet területegységenként előállítani — hektáronként mintegy 45—70 ezer Ft-ot — ezért a termés időben történő, veszteségmentes betakarítása elsőrendű népgazdasági és vállalati érdek.

A szőlőbetakarítás gépesítését és korszerűsítését sürgeti a ma már jelentős területi koncentráció. Míg 1932-ben a hazai szőlőterületek átlagos nagysága 0,11 ha volt, 1969-ben 32 szőlőtermelő gazdaságban 460 ha a szőlőültetvények átlagos területe. Ehhez járul, hogy a nagyüzemi szőlőültetvények területe a II. ötéves tervben jelentősen megnövekedett. A mezőgazdasági művelés alatt álló területnek 4,63%-a (250 ezer ha) a szőlőültetvény. A termőültetvények mintegy 16%-a nagyüzemi, széles sortávolságú szőlőterület. Az őszi munkacsúcs — a művelés és a növényvédelem, valamint a növényápolás gépesítése következtében — viszonylagosan is megnőtt. Szüret idején a munkaerőigény az évi átlagosnak 2—3-szorosa is lehet. A munkacsúcs okozta gondokat a növekvő termésátlagok fokozzák. Ugyanakkor a mezőgazdasági keresők száma erősen csökken, s a munkaerő korösszetétele sem kedvező. Ezenkívül a hagyományos szüreti munkafolyamat egyes műveletei (puttonyozás, rakodás) nehéz fizikai munkát igényelnek. Egy puttonyos egy-egy műszaknap alatt 12—18 km utat tesz meg, a mintegy 30 kg súlyú puttonnyal a hátán. Ezért a szüret kiugró kézi munkaerő szükségletét a gazdaságok időszaki munkásokkal egyre nehezebben tudják biztosítani.

Az egyes szőlőtermő országok agrotechnikai és műszaki adottságaiknak megfelelően törekednek megoldani a szüret teljes vagy részleges gépesítését.

A részleges gépesítés terén Franciaországban és Olaszországban érték el a legkedvezőbb eredményeket (sorközi gyűjtő-, szállító-, rakodóeszközökkel, félautomata gépekkel) [AUDIBERT (1968).]

A teljes gépesítés elsősorban az USA-ban terjedt el (kaszás-, vibrációs, ütőrendszerű és pneumatikus szüretelő gépek) [SHEPARDSON(1962), STUDER (1968)].

A teljes gépesítés megvalósítására hazánkban is folynak erőfeszítések [ESZTERBAUER (1966, 1969)]. A gépi szüret megvalósításának sok előfeltétele van: a terület növelése, a sortávolság szélesítése, a metszési-művelési mód,



a gépi szüretre alkalmas fajták megválasztása stb. [KOZMA (1969)]. A feladat megoldása szőlőtermesztők, nemesítők, gépészek, ökonómusok munkájának összefogását igényli.

A félig gépesített szüret üzemi kezdeményezései felhívják a figyelmet arra, hogy a megvalósításuk során felmerülő ökonómiai és munkaszervezési összefüggések feltárása és kiértékelése népgazdasági szempontból igen jelentős kérdés. Lehetőséget nyújt a munkaerőgondok enyhítésére, a betakarítás költségeinek csökkentésére, és a termés megóvására. Ezért célszerű kimutatni, hogyan alakult az élőmunka termelékenysége a korszerű szüreti módszereknél. Fontos meghatározni a szervezésben rejlő tartalékokat, továbbá kimunkálni azt, hogyan hatnak ezen technológiák a szedők munkájának belső szerkezeti arányaira. Indokolt annak a tisztázása, hogy mekkora a szállítási teljesítményre ható tényező nagyságrendisége, szerepe.

Fel kell tárnunk, hogyan alakulnak a szüreti módszerek költségei és a gépesítés gazdaságossága, a hagyományos szőlőbetakarításhoz viszonyítva.

A vizsgálat tárgya és módszerei:

Nagyüzemi szőlőtermesztő gazdaságokban több éven át időméréses és reprezentatív jellegű munkanapfelvétellel vizsgáltam a hagyományos és félig gépesített szüreti módszereket.

— „Hagyományos módszer” (1—2 jelű) esetén a háti puttonyozás sok évszázados művelete kapcsolódik, a ma már rendszerint hidraulikus billentésű szállítótartállyal ellátott, pótkocsis vontatóval végzett távolsági szállítás műveletéhez. Az 1 jelű módszernél a sor hosszúsága 250 m, s a termés kihordása két irányban történik, tehát a hordási útvonal maximális hossza 125 m. A 2 jelű módszernél a sor hossza 125 m, a maximális hordási hossz 62,5 m. A szedő—puttonyos aránya 4 : 1, illetve 5 : 1. A puttonyok üritése a pótkocsihoz erősített feljárón hátról történik.

— A „ládás csúszólapos betakarítási módszer”-nél (3 jelű) a szedők vödörbe szednek, majd — a becsült termésátlagtól függő mennyiségben — előre kihelyezett ládába ürítik szedőedényeik tartalmát. A tele ládákat rakodó gyűjti össze, majd traktorvontatású csúszólemezekkel szállítják a rakodótérre, ahol kézi rakodással ürítik a ládák tartalmát a szállítótartályba.

— „Hordós csúszólapos szüretnél” (4 jelű) a szedők vagy kisegítő rakodók a velük együtt haladó — traktor vontatta csúszólemezekre helyezett — 2 db, egyenként kb. 600 liter űrtartalmú hordóba öntik szedőedényeik tartalmát. A teli hordókat TME traktoros magasemelő billenti a rakodótéren a pótkocsi szállítótartályába.

— A „gyűjtőkocsis betakarítási módszer”-nél (5 jelű) a szedők a velük együtt haladó egytengelyes traktorvontatású gyűjtőkocsik (2 db à 400 liter befogadóképességű) tartályába ürítik vödreik tartalmát. A gyűjtőkocsik keretén elhelyezett tartályból a szőlőt a rakodótéren — T-150 típusú traktoros homlokrakodó üríti a távolsági szállítóeszköz tartályába.



— A jelenleg legfejlettebbnek tartott 3,5 m-es sortávolságú szőlőültetvényeknél alkalmazott módszer az ún. „szállítótartályos műanyag ládás betakarítás” (6 jelű). A szedőedények 60 × 40 × 15 cm-es méretű műanyag ládák (könnyűek, jól tisztíthatók és kiváló szilárdságúak). Az egymásba rakható ládákat traktoros pótkocsi szállítja ki és két rakodója minden második sorra helyezi ki, a becsült termésátlagtól függő sűrűségben. A szedők a sorok mindkét oldalát szedik úgy, hogy a huzalok alatt át-, majd teleszedés után visszahúzzák a ládákat. A megtelt ládákat végül ugyanők a sorközépre húzzák. A traktorvontatású, speciálisan kiképzett szállítótartály elhalad a ládator fölött, s a telt ládákat két mögötte haladó rakodó feladogatja a szállítótartályban álló két rakodónak. Ezek közül az egyik a szomszédos sorban haladó ládászállító pótkocsi rakodójának adogatja át az üres ládákat. A ládászállító másik rakodója egymásba helyezi és elrendezi azokat. Az adott sorköz begyűjtése után a ládászállító új sorba állva biztosítja a szedők ládával való ellátását. Így a begyűjtéssel egyidejűleg megüresedő ládák viszonylag kis mennyisége is elegendő a szedés folyamatosságának biztosításához.

A nyert adatok alapján olyan technológiai modelleket képeztem, amelyekben a szüret munkaműveleteinek összhangja, anyagi, műszaki előfeltételei biztosítottak. Ugyanakkor a gépek, eszközök és élőmunka költsége azonos metodikával került kiértékelésre.

Az így képzett modelleket azonos üzemi körülmények közé (táblaméret, útviszonyok, feldolgozó távolságok) helyeztem. Az adatokat 52, 70 és 87 q/ha termésátlagok köré csoportosítottam. A szállítás távolsága 5, 10, 15, 25, 30 km volt. A szállítást végző járművek, egy-két és váltott pótkocsi vontató, tehergépkocsi és szállítótartály.

A többszörös pillanatfelvétel segítségével kiszámított eredmények pontossági fokát (tűrési határait) — 95%-os valószínűségi szint mellett az

$$S_{\%} = \pm 2 \sqrt{\frac{p(100 - p)}{N}}$$

képlet alapján — VEDEL (1962) — kétszeres statisztikai biztonsággal számítottam ki és elfogadhatónak találtam.

A távolsági szállítás hatékonyságát matematikai statisztikai módszerrel elemeztem. Megvizsgáltam, hogy a szállítás egyes elemei milyen hatással vesznek részt a teljesítmény kialakításában. Többváltozós lineáris regressziós analízis segítségével igyekeztem meghatározni az  $Y = b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots + b_nx_n$  egyenlet alakjában.



## Értékelés

1. Multimoment vizsgálatok segítségével, szüreti módszerként feltártam a szedők munkájának belső szerkezeti arányait, a műveletek szervezési tartalékait és a munkamódszerek tökéletesítésének lehetőségeit.

A szedőmunka belső szerkezeti arányainak elemzése megmutatta, hogy a szedés műveletelemére fordított időhányad a sorközi szállítóeszközöktől függetlenített szedés esetén általában nagyobb, a mellékidők aránya kisebb (függetlenített szedéskor a főidő-mellékidő aránya 75 : 25, — míg a szállítóeszközökkel együtt haladó szedés esetén 55 : 45). Az előre kihelyezett ládák a szedőedényekkel való gyaloglás mértékét csökkentik (ládás csúszólapos módszer) vagy megszüntetik (szállítótartályos módszer). Utóbbi módszer alkalmazása esetén az ürités műveletelemét is meg lehet takarítani. A mellékmunkákra fordított időhányad több mint a felével csökkenthető (I. táblázat).

Megállapítható, hogy a fűrtelválasztás intenzitása a szállítótartályos módszernél csökkent. Ugyanakkor a munka termelékenysége fokozódott, a mellékmunkák és a szervezési időkiesések csökkenése miatt. Ezzel egyidejűleg a pihenésre és a „személyi” szükségletek kielégítésére nagyobb időmennyiség jutott.

Az eredmények elemzése rávilágított arra, hogy a korszerű szőlőbetakarítási módszerek munkatermelékenység fokozó hatása csak megfelelő szervezés esetén érvényesül. Az adatok elemzése feltárta, hogy azoknál a szüreti mód-

## I. táblázat

A szedők munkaidőfelhasználása és teljesítménye a gyűjtőkocsis és szállítótartályos betakarítási módszernél (1968)

A műveletelem megnevezése	Az egyes műveletelemekre fordított idő			
	gyűjtőkocsis szállítótartályos módszer			
	%-ban	perc/q	%-ban	perc/q
Szedés	46,73	60,22	67,90	76,81
Tele edénnyel haladás	15,00	19,33	4,64	5,25*
Ürités	15,78	20,34	—	—
Üres szedőedénnyel haladás	6,83	8,80	—	—
Üresen haladás	—	—	10,10	11,43
Átállítás másik sorba, táblára	3,14	4,05	3,37	3,81
Várákozás sorközi szállítógépre, utasításra	3,05	3,93	0,06	0,07
	0,39	0,50	0,35	0,40
Pihenés	4,25	5,49	6,85	7,75
Személyi szükséglet kielégítése	1,35	1,74	6,73	7,61
Egyéb személyi ok	3,48	4,49	—	—
Mindösszesen:	100,00	128,89	100,00	113,13

Megjegyzés:

\* rekeszek sorközépre való behúzása, A megfigyelés körülményei sortávolság, fajta, természetlag és a szedés időtartama azonosak.



## II. táblázat

A szedők munkaidőfelhasználásának és teljesítményének változása (gyűjtőkocsis szüreti módszer 1967–1968)

A művelet megnevezése	1967		1968	
	%	perc/q	%	perc/q
Szedés	39,80	72,30	46,73	60,22
Tele vödörrel haladás	12,40	22,50	15,00	19,33
Űrités	12,20	22,10	15,78	20,34
Üres vödörrel haladás	4,20	7,80	6,83	8,80
Produktív idő összesen:	68,60	124,70	84,34	108,69
Várakozás: szervezési	31,00	56,30	6,58	8,48
műszaki				
személyi ok miatt	0,40	0,80	9,08	11,72
Várakozás összesen:	31,40	57,10	15,66	20,20
Mindösszesen:	100,00	181,80	100,00	128,89

Megjegyzés: A megfigyelés körülményei sortávolság, fajta, termésátlag és a szedés időtartama azonosak.

szereknél, ahol a szedők a sorközi szállítóeszközökkel együtt haladva szednek, a legkisebb szervezési hiba a szedési munka hatékonyságát erősen lerontja. Ennek oka egyrészt a szedőcsoportok aránytalan létszáma, másrészt a tartalék szedőedények hiánya.

A tartalék szedőedények hiánya a hordós csúszólapos módszernél azt okozta, hogy a szedők munkaidejük 13,3%-át a gépre való várakozással töltötték. A gyűjtőkocsis módszernél a szedőcsoportok létszámának aránytalan-sága (15–38 fő) és a tartalék szedőedények hiánya együttesen 31%-os munka-időkiesést okozott.

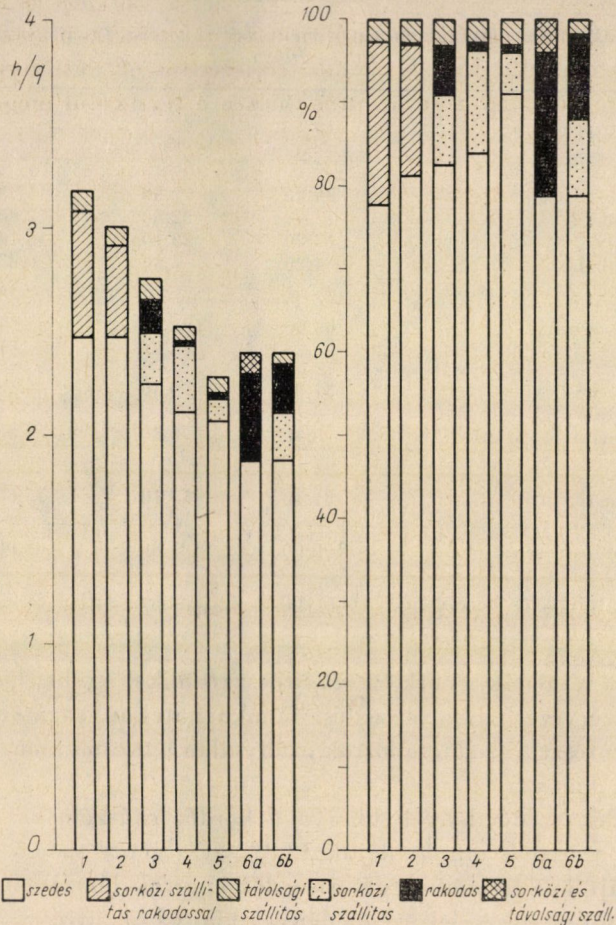
A hiányosságok megszüntetésével (arányos 18–20 fős szedőcsoportok kialakítása, tartalék edények biztosítása) után a szervezési okból való munka-időkiesés 6,58%-ra csökkent. A szedők munkatermelékenysége 41%-kal javult (II. táblázat).

2. Modellvizsgálatok segítségével kimutattam az egyes korszerű szüreti módszerek műveleteinek arányait, sajátosságait, valamint az élőmunka hatékonyság javulásának mértékét és okait. A technológiák modellüzemekben való elemzésével meghatároztam egyes módszerek alkalmazásához szükséges élőmunkaerő és gépszükségletet, az elérhető megtakarításokat, valamint a kézi munkának gépi munkával való felváltásának hatékonyságát.

Megállapítást nyert, hogy:

— A félig gépesített szőlőbetakarítási módszerek elősegítik a szedési teljesítmények növekedését (9,8–32,8%). Ez a munka magasabb fokú szerve-





1. ábra. Az 1 q szőlőre jutó élőmunka ráfordítás technológiai változatonként és műveletenként (termésátlag 70 q/ha).

Megjegyzés: a 6a jelölés az üres és teli rekeszek együttes rakodása és távolsági szállítása, a 6b jelölés a teli és üres rekeszek sorközi rakodása (szállítása) munkaerőszükségletét jelzi

zetségéből, a munka intenzitásának növekedéséből, a munka feltételeinek javulásából és a fölösleges műveletek kiiktatásából adódik.

— A sorközi szállítás és rakodás élőmunka-ráfordítása azoknál a módszereknél alakult igen kedvezően, amelyeknél kézi rakodás nincs vagy kis-mértékű (gyűjtőkocsis és hordós csúszolapos módszer). Ez esetben az élőmunka-ráfordítás 78,7, illetve 44,3%-kal csökkent, a hagyományos szőlőbetakarításhoz viszonyítva. A rakodás jelentős kézimunka szükségletét a szedők munka-termelékenységének növekedése kiegyenlíti (1. ábra).

— Megállapítható, hogy az intenzitás fokozása, illetve a termelékenység növekedése a legkorszerűbb módszerek alkalmazásával 33,3%-os, illetve



26,5% élőmunkaerő megtakarítást biztosít. A csúszólapos és a szállítótartályos (3 és 6 jelű) szüreti módszereknél egyébként kedvezően alakuló élőmunkaerő felhasználást a kézi rakodás jelentősen lerontja. A puttonyosok munkájának géppel való helyettesítése jelentős, hiszen a rendkívül megerőltető fizikai munkára a gazdaságok nagyon nehezen tudnak időszakai dolgozókat szerződtetni (III. táblázat).

### III. táblázat

*Kézimunkaerő szükséglet szüreti módszereként (fő/műszak)  
(100 ha-os modellüzem, 70 q/ha termésmennyiség)*

A munkaerő megnevezése	szüreti módszerek					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Brigádvezető	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Szedő	85,4	85,4	77,8	77,8	71,4	64,8
Szedő kisegítő	—	—	—	2,4	—	—
Puttonyos	21,3	17,1	—	—	—	—
Munkagép kezelő	—	—	4,4	0,8	0,6	—
Rakodó	—	—	5,1	—	—	14,4
	107,7	103,5	88,3	82,0	73,0	80,2

### IV. táblázat

*Gépi munkaszükséglet szüreti módszereként erőgép/műszak*

Gépek megnevezése	Szüreti módszerek					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Sorközi traktor	—	—	4,4	4,6	3,9	2,0
Rakodógép	—	—	—	0,8	0,6	—
Vontató pótkocsival	3,3	3,3	3,3	2,6	2,3	1,6

Ha a többlet gépi műszak felhasználást a munkaerő megtakarítással vetjük egybe, akkor azt tapasztaljuk, hogy a — 3-as módszernél 1 többlet gépi műszak 4,00 — a 4-esnél 6,94, az 5-ösnél 9,91, a 6 jelű technológiánál pedig 91,6 élőmunkanap megtakarítást tesz lehetővé. A 6-os szüreti módszernél jelentős gépimunka megtakarítást jelent a sorközi és távolsági szállítás egy menetben való megoldása (IV. táblázat).

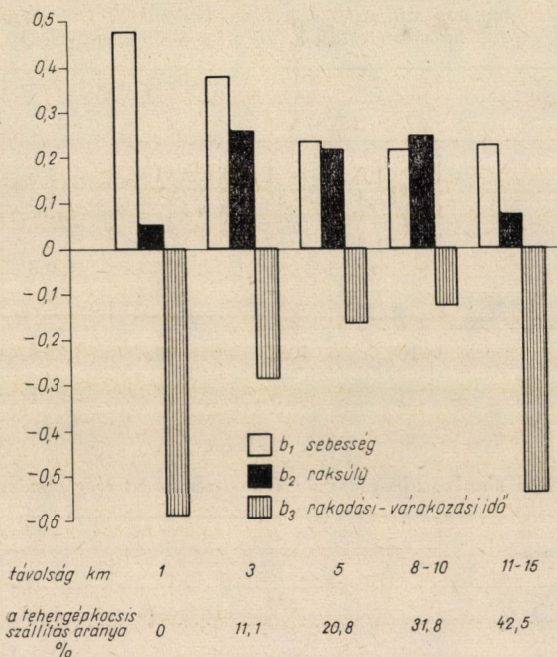
A költségelemzések kimutatták, hogy a félig gépesített szüreti módszerek művelési költsége 7,6—24,5%-kal kedvezőbb a hagyományosnál.

A sorközi szállítás és rakodás együttes költsége a hagyományos szürethez hasonlítva, kismértékben (3,7—7,7% között) növeli a költségeket csupán a ladás, csúszólapos módszernél. A többi betakarítási technológiánál 2,2—34,2% költségmegtakarítás mutatkozik.



A félig gépesített szüreti módszerek alkalmazásakor a kézi munka költségei csökkennek, egyidejűleg a gépi munka és anyagköltségek növekszenek, ugyanakkor az együttes költség csökken.

Az 1 Ft gépi munka többletköltséggel elérhető kézi munka költségmegtakarítás jelentős. A szervezéstől és a választott technológiától függően 1,67—12,31 Ft között mozog. A gépesítés gazdaságossága tehát a korszerű szüreti módszerek alkalmazásakor kedvező.



2. ábra. A regressziós együtthatók alakulása a távolságtól függően

3. Kimutattam, hogy a szállítási teljesítményre ható tényezők számszerűsítése, nagyságrendjük megállapítása lehetséges többváltozós lineáris regresszió segítségével. Ez alapot nyújt nemcsak az üzemi, hanem a népgazdasági szintű szállító és rakodó géppark tervezéséhez, illetve optimális kialakításához.

A szállítást a korábbi években mint önálló munkafolyamatot elemeztem. A több mint 17 000 menet alapján végzett számítások során az 1, 3, 5, 8—10, 11—15 km-es szállítási kategóriánként — kb. 10%-kal növekvő tehergépkocsi szállítási aránynál — többváltozós lineáris regresszió segítségével vizsgáltam a szállítási teljesítményre (időegység alatt elszállított súlymennyiség) ható főbb tényezők (sebesség, km/ó, metenkénti raksúly, q/menet, fajlagos rakodási, -várakozási idő perc/t) szerepét (2. ábra).



A regressziós együtthatók alakulása alapján megállapítható, hogy a sebesség teljesítményfokozó hatása az 1 km-es távolsági kategóriánál jelentős, ettől kezdve csökken, és csak a 11—15 km-es kategóriától kezdve nő;

— a raksúllynak közepes — 3—10 km-es — távolság csoporton belül jelentős a teljesítményt fokozó hatása;

— a rakodási idő teljesítményfokozó hatása jelentős és azonos tendenciájú, mint a sebességé.

A felsorolt tényezők szerepe a szállítási munkafolyamatban meghatározó jellegű. (A totális korrelációs együtthatók 0,9 körüli értékek voltak.)

A módszer alkalmazhatóságát bizonyította a szüreti munkafolyamathoz kapcsolódó, hasonló módszerrel végzett számítás is.

Ennek során kimutattam, hogy:

— a különböző várakozási idők mintegy 64%-os súllyal vesznek részt a teljesítmény kialakításában;

— ezen belül legjelentősebb volt a feldolgozónál — üritéssel és várakozással — eltöltött idők teljesítményt befolyásoló hatása (41,4%);

— ennek oka — az adott esetben — a feldolgozó kapacitás elégtelensége volt, amely a szállítókapa­citás bizonyos fokú túlméretezettségét is igényelte.

4. Szállítási modellek képzésével megállapítottam, hogyan hatnak az egyes korszerű szüreti módszerek a szállítási munka teljesítményeire és költségeire. Ezek elemzése során a következő főbb összefüggéseket állapítottam meg:

— a szedés, sorközi szállítás és rakodás műveletei meghatározó jelentőségűek a szállítási teljesítmény kialakításában;

— minden szállítási módnál a félig gépesített szürethez kapcsolódó szállítás-teljesítmények kedvezőbbek, mint a hagyományos szüretnél. Kivétel a ladás csúszólapos módszer. Ennek oka, hogy a ladás megszedése és sorközi begyűjtése időigényes;

— a rövidebb holtidő és a rakodási munka nagyobb hatékonysága elsősorban a nagyobb raksúly kapacitású két pótkocsinál és a nagyobb sebességű tehergépkocsinál érvényesül;

— a váltott pótkocsis szállítás teljesítménye kedvezőbb, mint az egy pótkocsis szállításé;

— a tehergépkocsival való szállítás teljesítményei 15—18 km-től kezdve jobbak, mint az egy, illetve váltott pótkocsis vontatású szállításé.

A modellvizsgálatok során végzett költségelemzések segítségével a következő összefüggéseket figyeltem meg:

— a távolsági szállítóeszközök helyes megválasztásával a szállítás költsége csökkenthető. A váltott pótkocsi rövidebb távolságon olcsóbb, mint az egy pótkocsis szállítás. A két pótkocsis szállítás hosszú távon és korszerű rakodással a legkedvezőbb költségű. A vizsgált szállítási távolságokon belül a tehergépkocsival történő szállítás a legköltségesebb.



— a szüreti módszerek általában azonos tendenciával befolyásolják a költségeket, mint a teljesítményeket;

— a távolsági szállítás teljesítményeinek növekedésével költségük csökken.

A kutatások eredménye alapján megállapítható, hogy a borszőlő szüret teljes gépesítésének megoldásáig a részleges gépesítés üzemi és népgazdasági szempontból egyaránt szükséges és jelentős. Nagymértékben elősegíti a munkaerőgondok enyhítését. Az üzemi körülményeknek megfelelő módszer kiválasztása, alkalmazása és fejlesztése ökonómiai szükségszerűség.