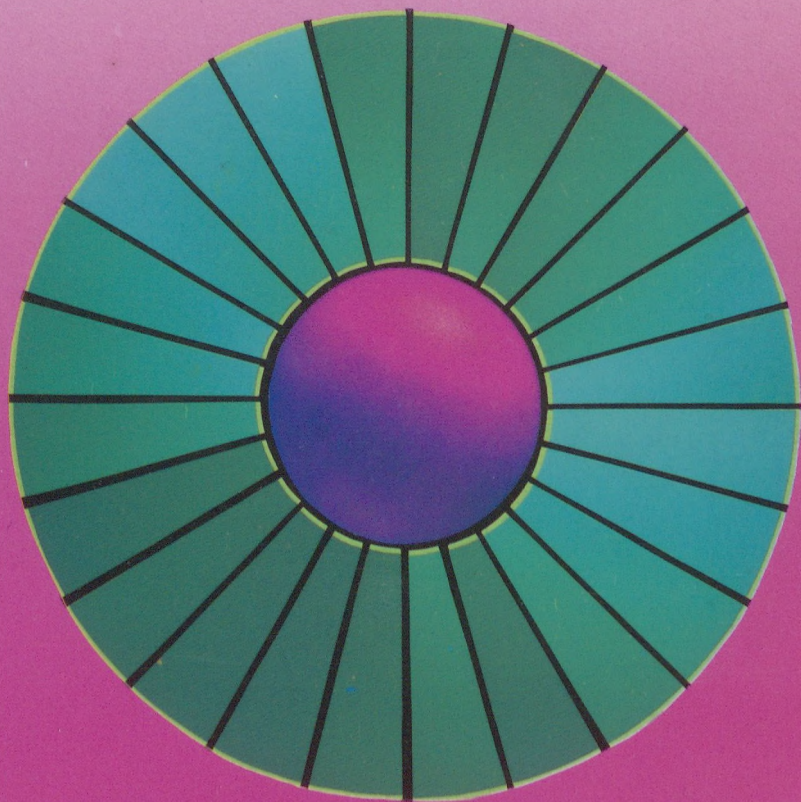


ÉLELMISZER-GAZDASÁGI ERŐFORRÁSOK HATÉKONYSÁGÁNAK JAVÍTÁSA

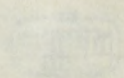
SZERKESZTETTE DIMÉNY IMRE



AKADÉMIAI KIADÓ · BUDAPEST

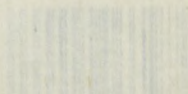
**Élelmiszer-gazdasági
erőforrások
hatékonyságának
javítása**

Összeállította
Gyöngy Imre



Akadémiai Kiadó, Budapest, 1997

MTA
KIV



193/165

Élelmiszer-gazdasági erőforrások hatékonyságának javítása

Szerkesztette
Dimény Imre



Akadémiai Kiadó, Budapest 1992

MTA
KIK



687906

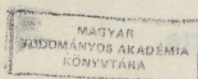
Szerzők

Dimény Imre · Hoffer Ilona · Király László · Z. Kiss László · Kolozsvári Béla

Papp István · Sárközy Péter

Lektorok

Karai János · Madas András



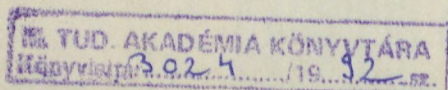
ISBN 963 05 6221 9

Kiadja az Akadémiai Kiadó, Budapest

© Dimény Imre, 1992

Minden jog fenntartva, beleértve a sokszorosítás,
a nyilvános előadás, a rádió- és televízióadás,
valamint a fordítás jogát,
az egyes fejezeteket illetően is.

Printed in Hungary



TARTALOMJEGYZÉK

1. Előszó	1
2. Energetikai áttekintés	5
2.1. Általános helyzetkép	5
2.2. Erőműépítési stratégia	9
2.3. Az Egyesült Államok energiagazdálkodási kilátásai	11
3. Az értékelemzés mint vizsgálati módszer	19
3.1. Az értékelemzés (ÉE) meghatározása	19
3.2. Példák az értékelemzés felhasználási területéről	20
3.3. Az értékelemzés „menetrendje”	21
3.3.1. Tény és terv	21
3.3.2. Az értékelemzés sajátosságai	24
4. Mezőgazdaság	27
4.1. Hazai fejlődéskép	27
4.2. Energetikai kölcsönhatások	33
4.2.1. Napenergia	33
4.2.2. Ipari energia	37
4.2.3. Az energiafelhasználás változása	39
4.3. Lehetőségek az energiamegtakarításra	42
4.3.1. Általános takarékoság	42
4.3.2. Munkaszervezés	43
4.4. Földhasználat	45
4.4.1. A talaj mint természetes rendszer	45
4.4.2. Trágyázás	48
4.4.3. Növényi sorrend	57
4.4.4. Oxigén--etilén-forgalom a talajban	58
4.4.5. A termőhely megválasztása	60
4.4.6. Talajművelés	61
4.4.7. Gyomirtás	63

4.4.8. Gépesítés	66
4.4.9. A természetszerű gazdálkodás	71
4.4.10. Egy svájci kísérlet	81
4.4.11. Biomassza-hasznosítás	85
5. Kertészet	89
5.1. A zöldségtermesztés energiafelhasználása	89
5.2. Takarékos zöldségtárolás	95
5.2.1. A tároló kiválasztása	95
5.2.2. Üzemeltetés	103
5.3. Energiatakarékosság a gyümölcstermesztésben	113
5.3.1. Általános jellemzők	113
5.3.2. Az anyagköltség csökkentése	115
5.3.3. A gépi munka csökkentése	118
5.3.4. Élőmunka-ráfordítások	121
5.3.5. Az áruvá készítés költsége	124
5.3.6. Energiamegtakarítás műanyag tartályládával	127
6. A kertészeti melléktermékek hasznosítása	135
6.1. Fogalmi értelmezések	135
6.2. A melléktermékek tömegének megállapítása	136
6.3. A hasznosítás lehetőségei	154
6.3.1. A nyesedék és a venyige újrahasznosítása	155
6.3.2. A nyesedék és a venyige eltüzelése	159
6.3.3. Hasznosítási javaslat	160
6.3.4. Melléktermékek mint biobeton adalékanyagok	163
6.3.5. Takarmány és cukor melléktermékekből	164
6.3.6. Zöldség hulladék hasznosítása	164
7. Élelmiszeripar	167
7.1. Energiatakarékosság értékelemzéssel	167
7.2. Az energiagazdálkodás elemzése	170

8. Irodalom	179
9. Függelék	181
9.1. A pezsgőgyártás költségcélú értékelemzése. (A Batonboglári Mezőgazdasági Kombinát pályázati anyaga)	181
9.2. Pályázat világbanki hitel igénybevételére	191

1. ELŐSZÓ

Intézetünkben, a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Ökonómiai Intézetében, az elmúlt öt esztendő folyamán kiemelten kutattuk az erőforrások hatékonyabb hasznosításával kapcsolatos lehetőségeket az élelmiszer-gazdasági ágazatokban.

Vizsgálódásaink során különösen előtérbe került az energiatakarékosság. A tárgykör jelentőségét aligha lehet túlbecsülni. Minden jel arra mutat ugyanis, hogy ilyen szempontból az egész gazdaság területén merőben új szemléletre van szükség.

Régebben, az "olcsó energia korában" a tervek évente 5-6%-os energiafogyasztási növekedést irányoztak elő. A túlfogyasztás általában be is következett, mégpedig anélkül, hogy a termelést annak arányában növelte volna, illetve a vállalati jövedelmezőséget érezhetően sújtotta volna.

Mindez érthető, hiszen a valóban rendkívül olcsó energiahordozók ára elhanyagolható tételként szerepelt a végső költség-szerkezetben. Így alakultak ki még a 60-as években szinte mindenütt (iparban, mezőgazdaságban, szállításban, kereskedelemben, sőt a háztartásokban is) a meglehetősen energiaigényes technológiák. A mezőgazdasági és kertészeti termelésben lassan teljesen háttérbe szorultak a belső erőforrások a külsők igénybevételéhez képest. Jellemző adat, hogy a hagyományos gazdálkodásban a vonóerő, a tüzelőszer, a trágya, a takarmány, a fogyóanyag 90%-a belső forrásokból származott, s csak 10%-nyit kellett a kereskedelemből, ipari termékek formájában, beszerezni. Az utóbbi évtizedben viszont gyökeresen módosult, sőt megfordult az arány: az anyagi szükségletnek mindössze kb. 10%-át állítja elő maga az üzem. Ez a fordulat "látatlanban" is, óhatatlanul a pazarlás gyanúját kelti.

A pazarlás természetesen nem csupán "magyar jelenség", hiszen hasonló tünetek mutatkoztak úgyszólván valamennyi fejlett állam agrárszektorában. Az ottani és a hazai irányzatok között azonban bizonyos divergencia érvényesült az olajárrobbanás után. A nyugati országok nyomban rendkívül érzékenyen reagáltak az árhullámzásra, s nagy sietve iparkodtak minél többet lefaragni a termelési folyamatok energiaigényéből. Sajnos nálunk ez a törekvés kevésbé vagy egyáltalán nem volt észlelhető. Igaz, jó ideig tartotta magát az a téves felfogás, hogy az olajár-emelkedés az országhatáron minden további nélkül feltartóztatható, s hogy a KGST kebelén belül, azontúl is az olcsó olaj, földgáz és áram áll rendelkezésre. Ezért a termelőket később szinte váratlan csapásként érték azok az (agrárrolló túlgúlásával járó) "árrendezések", amelyekkel szembesülni kényszerültek.

Ennek a visszás helyzetnek a jövőbeni súlyosbodása olyan mértékben várható, amilyen mértékben gazdaságunkat bekapcsoljuk a világpiac vérkeringésébe, és amilyen mértékben a mesterséges, sőt mesterkélt árszerkezetet feloldjuk. 1991-től kezdve már ilyen új feltételek mellett vásárolhatjuk az energiahordozókat a Szovjetuniótól, ahonnan - az eredeti szerződés szerint - a kőolaj 70, a földgáz 50 és az áram 28%-át kaptuk, 1990-ig még viszonylag kedvező áron.

A jövőben nyilván más árszerkezetre kell áttérnünk. Egyáltalán, ha élelmiszer-gazdasági áru kínálatunkkal és árajánlatainkkal a világpiacon helyt kívánunk állni - márpedig egyéb választásunk aligha marad -, akkor sok egyéb mellett változtatnunk kell az energiagazdálkodás eddigi gyakorlatán.

Intézetünk munkatársai és a feltárásba bevont más szakértők segítségével próbáltam szerény lehetőségeinkhez képest néhány ágazatunk termelési kilátásait az energiatakarékosság oldaláról megvizsgálni. A kutatások pénzügyi fedezetéhez nagy segítséget nyújtott az OTKA támogatása.

A vizsgálódás módszere gyakran az **értékelemzéses** módszer volt. Megítélésem szerint ugyanis az értékelemzés viszonylag gyorsan ta-

lál rá egy-egy termelési folyamat gyengéire, s ezzel jó segítséget nyújt az optimumkereséshez, a szükséges döntések előkészítéséhez, meghozatalához.

Az áttekinthetőség kedvéért egy fejezet erejéig felvázoltuk az **értékelemzés lényeges vonásait**, persze a teljesség igénye nélkül.

Arra természetesen együttes erővel sem vállalkozhattunk, hogy az élelmiszer-gazdaság egészére terjesszük ki általános jellegű vizsgálódásainkat, valamint értékelemzéseinket. Meg kellett elégednünk azzal, hogy kiemeljük az olyan részleteket, ahol a feltárt kutatási eredmények és irodalmi források tanúsága szerint javítható az erőforrások felhasználásának hatékonysága.

Emiatt a szerkesztés során sem törekedhettem a teljesen egységes vonalvezetésre, be kellett érnem a fejezetek kritikai válogatásával és besorolásával. A stílusbeli eltérések gyökeres kiküszöbölésére szintén nem nyílt lehetőség.

Jelentős segítséget kaptam a kézirat lektoraitól, akiknek gondos, alapos munkáját külön is szeretném megköszönni. Velük együtt remélem, hogy a fölvetett gondolatok elősegíthetik azt a **szemléleti változást**, amelyet termelési módszereink átdolgozásában, illetve újszerű kialakításában nélkülözhetetlennek tartok. Biztosra veszem, hogy egyik-másik megállapításunk annál is inkább vitára adhat okot, mivel ma jónéhány irányzat küzd egymással a világ és hazánk élelmiszer-gazdaságában. Az sem hagyható figyelmen kívül, hogy kéziratunk megszerkesztése óta csaknem két esztendő telt el, s olyan két esztendő, amely sok tekintetben gyökeres változásokat hozott a felölelt teljes területen. Mégis bízom benne, hogy a kifejtett nézetek hasznosítására és továbbfejlesztésére ösztönözhetjük a szakavatott olvasót.

Budapest, 1991. szeptember

Dimény Imre

2. ENERGETIKAI ÁTTEKINTÉS

2.1. ÁLTALÁNOS HELYZETKÉP

A magyar gazdaság stabilizálásának, a jelenlegi súlyos helyzetből való kilábalásnak egyik kulcsproblémája a **tőkeszegénység**, a sokszor hangoztatott szerkezetátalakítás megvalósításához szükséges pénzforrások hiánya. Ezzel kapcsolatban sok kritika éri az energetikát, amely a bírálókat szerint túlságosan nagy pénzügyi ráfordításokat igényel, és ezért a stabilizációs és korszerűsítési törekvések gátját jelenti. Munkánknak nem célja, hogy a múltra vonatkozóan ennek a bírálóknak a helyességét alátámassza vagy cáfolja. Inkább azt vizsgáljuk, hogy a jelen és a jövő viszonylatában van-e lehetőség olyan alternatívák felvetésére és megvalósítására, amelyek az energetika költségigényét - mindenekelőtt az élelmiszer-gazdaságban - csökkenthetik, fejlesztési forrásokat szabadítva fel a termelési szerkezet bizonyos mértékű átalakításához.

Előljáróban felvázolunk néhány olyan tendenciát, amely világviszonylatban érvényesül az egyes országok energiapolitikájában.

Energiahordozó szerkezet. Az országok energiahordozó szerkezetének alakulásában, a korábbi időkhoz hasonlóan, ma is lényeges szerepe van annak, hogy **milyen hazai energiaforrások állnak a gazdaság rendelkezésére**. Emellett azonban továbbra is bizonyos mértékig érvényesülnek stratégiai és ellátásbiztonsági megfontolások, amelyek a "több lábon állás" gondolatát helyezik előtérbe. A 70-es évek olajárrobbanásai nyomán számos országban, különösen azokban, amelyek importra szorúlnak, széles körű program bontakozott ki az olaj helyettesítésére **szén**nel és **atomenergiával**. Egyúttal növekszik az igény a **biomassza** energetikai értékesítésére. Megjelent egy olyan új irányzat is, amely a legközelebbi jövőben

nagymértékben meghatározza a világ energiagazdálkodását. Ez az új irányzat, a földgáz erőteljes térhódítása, részben a termelés jelentős növekedéséből adódik, részben azzal függ össze, hogy a földgáz felhasználása mérsékeltebb beruházási költséggel jár, a-mellett környezeti szempontból is előnyösnek tekinthető. Ez az irányzat hazánk energiagazdálkodásában is megmutatkozik (1. táb-

1. táblázat. A halmozatlan energiaforrások
szerkezete hazánkban
(1985-1987)

a)	Me.: PJ		
	1985	1986	1987
Szén	323,3	313,4	310,5
Egyéb szilárd	68,4	64,9	52,1
Folyékony szénhidrogének	462,9	461,4	453,7
Földgáz	393,5	406,5	406,7
Villamos energia	174,4	180,9	217,7
Halmozatlan források összesen	1422,5	1427,1	1440,7

b)	Me.: megoszlási%		
	1985	1986	1987
Szén	22,7	22,0	21,6
Egyéb szilárd	4,8	4,5	3,6
Folyékony szénhidrogének	32,5	32,3	31,5
Földgáz	27,7	28,5	28,2
Villamos energia	12,3	12,7	15,1
Halmozatlan források összesen	100,0	100,0	100,0

2. táblázat. Az energiafelhasználás
és a gazdasági növekedés mutatói

	1985	1986	1987	1988
Előirányzott energia- felhasználás az éves népgazdasági tervben (PJ)	1320	1320-1335	1320-1335	1345-1355
Belföldi energia- felhasználás (PJ)	1323,9	1318,8	1356,9	1320-1330
Index (%) (1985 = 100%)	100,0	99,6	102,5	99,7-100,5
Kooperációs villamos- energia-felhasználás (TWh)	37,2	38,2	40,0	40,3
Index (%) (1985 = 100%)	100,0	102,7	107,5	108,3
Hozzáadott érték (GDP)				
Index (%) (1985 = 100%)	100,0	101,5	105,0	106
Anyagi ágak energia- felhasználása (PJ)	819,8	819,8	825,0	807,0

lázat), hiszen a földgáz részaránya az ország összes energiahordo-
zói viszonylatában folyamatosan növekedett. A gazdasági növekedés
és az energia felhasználás közötti összefüggésre utal a 2. és 3.
táblázat.

Energiaigények és villamosenergia-termelő kapacitások. A 70-es
évek energiaár-robbanásainak hatására kibontakoztatott energiata-
karékossági és racionalizálási programok eredményeképpen az ener-
giaigények növekedési üteme csaknem mindenütt (mind az alapener-

3. táblázat. Az energia-felhasználás alakulása
ágazatonként
(1980, 1985-1987)

	Me.: PJ			
	1980	1985	1986	1987
Ipar	636,7	614,0	616,9	618,2
Építőipar	35,6	25,4	24,9	23,1
Mezőgazdaság, erdő- és vízgazdálkodás	98,5	102,0	99,7	104,7
Közlekedés, posta és távközlés	88,7	78,5	78,3	79,0
Anyagi ágak összesen	859,5	819,9	819,8	825,0
Lakossági	299,5	375,6	371,3	395,6
Kommunális	101,5	128,4	127,7	136,3
Nem anyagi ágak összesen	401,0	504,0	499,0	531,9
Népgazdaság összesen	1260,5	1323,9	1318,8	1356,9

gia-felhasználás, mind a villamosenergia-felhasználás tekintetében) erősen mérséklődött, sőt időlegesen csökkenő értékek is előfordultak. Ezt a tendenciát sok országban rövidebb-hosszabb időre a kialakult **gazdasági pangás** is befolyásolta. Minthogy a villamosenergia-termelő kapacitásokat a hosszú előkészítési és létesítési idő miatt nagy előretartással kell tervezni, a korábbi energiaigény-növekedési ütem figyelembevételével megépült erőművek helyenként jelentősen meghaladják a szükséges kapacitást. Ezért az erőműépítés sok országban abbamaradt, és több évnek kell eltelnie ahhoz, hogy újból meginduljon.

2.2. ERŐMŰÉPÍTÉSI STRATÉGIA

Mindezek a tényezők - a környezetvédelem egyre szigorúbbá váló követelményeivel együtt - jelentősen befolyásolják az egyes országok energiastratégiáját (4. táblázat). A legfőbb jellemzőket a következőkben foglalhatjuk össze.

Franciaországtól eltekintve erősen lefékeződött vagy teljesen leállt az **atomerőmű-építés**. Az 1987. év végi állapot szerint a világon 128 - összesen 145 GW teljesítményű - atomerőművi blokk megrendelését vonták vissza. Ennek okai között országoként más és más súllyal esik latba a kapacitásbőség, az erőművek nagy fajlagos beruházási költsége és a társadalmi elfogadtatás egyre fokozódó nehézségei. Hasonlóképpen a korábbi feltételezésekhez képest lassul a **szénerőmű-kapacitás** növekedése, noha egyes országokban (például Németországban) a termelés gazdaságtalansága ellenére támogatják a szénipart. A szénbázisú erőművek gazdasági helyzetét rontják a környezetvédelmi elvárások is. Általában ugyanis előírják kéntelenítők alkalmazását, ez pedig a beruházási költségeket tetemes mértékben növeli.

A **vízenergia-építés** helyzetét világszerte az jellemzi, hogy a leggazdaságosabb létesítményeket az országok nagy részében már

4. táblázat. Európa energiaigénye 1985-ben
(Világstatisztika, ENSZ, 1987)

Táj egység	Mio.: Mt olajjegyérték [*]						
	Motor benzin	Dízel olaj	Összes folyékony üzemanyag	Szilárd + gáznemű üzemanyag	Áram	Biogáz	Összes szükség- let
Észak-Európa	7,1	13,2	32,4	11,1	76,1	6,1	126,3
Nyugat-Európa	78,3	133,2	332,4	370,4	171,4	4,3	878,5
Dél-Európa	23,0	49,8	151,1	91,5	41,3	12,1	296,0
Kelet-Európa	16,7	24,8	81,7	283,9	26,3	4,6	396,5
Összesen:	125,1	221,0	597,6	756,9	315,7	27,1	1697,3

^{*} 1 OE = 41 GJ

megépítették, a további vízerőművek gazdasági mutatói pedig az eddigieknél kedvezőtlenebbek. Ezzel egyidejűleg fokozott nyomást fejtenek ki a kormányokra, illetőleg az erőművi társaságokra a **környezetvédők**, akik a vízerőmű-építéssel járó környezetátalakítást és az esetleges ökológiai károkat szem előtt tartva ellenzik az ilyen beruházásokat. Ezen az alapon bukott meg a hainburgi vízerőmű építése Ausztriában. A Szovjetunióban is egyre erősödik az ellenérzés a sztálini időkre emlékeztető természetátalakító tervekkel szemben, amelyek - korábbi tapasztalatok szerint - egyrészt hatalmas összegeket emésztettek fel, másrészt rombolták a környezetet. Egyre erőteljesebben bírálják a Szovjetunióban a tervezett új vízerőmű-építéseket (pl. a Katuny erőművet, valamint a Jenyiszej medence tervezett vízerőműveit). Szakértői bizottságok hívják fel a figyelmet e létesítmények környezeti ártalmaira, és rámutatnak arra, hogy olykor visszafordíthatatlan és a természet számára gyilkos ökológiai robbanásokat idézhetnek elő. Ilyen bírálatok kereszttüzében áll a Bős-Nagymaros Vízlépcső ügye.

Ami a **hazai helyzetet** illeti, a már megépült vízerőművekkel kapcsolatos viták sem zárultak még le.

Az igen szerény mértékben növekvő erőműkapacitásban a legdinamikusabb tételt a kapcsolt energiatermelés és a kombinált ciklusú erőművek képezhetik. Ezek az erőművek viszonylag gyors fejlődésüket a korszerű berendezések révén kialakuló jó hatásfokuknak köszönhetik, de nem kevésbé annak a körülménynek is, hogy engedélyeztetésük egyszerűbb, fajlagos beruházási költségük kicsi, létesítési idejük rövidebb. Emellett egy bizonytalanságokkal terhes gazdaságban (viszonylag kis egységteljesítményük folytán) a legnagyobb rugalmassággal illeszthetők a változó körülményekhez. Ennek az erőműtípusnak, amelyet sok esetben ipari üzemek területén, más esetekben városi energiaszolgáltató műveknél létesítenek, az Egyesült Államokban is nagy jövőt jósolnak. Így például azt feltételezik, hogy 2005-ig 26 GW teljesítőképesség ilyen, ún. **kogenerációs erőművekben** létesül. Hasonló tendenciákról, illetve tervekről tudunk számos európai országban (Hollandia, Dánia, Svédország,

Finnország) is. Kombinált ciklusú erőmű épül Törökországban és Indiában. Törökországban az ali-agai és a trákiai erőmű után újabb kombinált ciklusú erőmű épül Isztambul közelében. (A három 450 MW teljesítményű blokkal épülő - 1350 MW összteljesítményű - erőmű kulcsrakész szállítására vonatkozó megbízás értéke 450 millió dollár.) Indiában is épült egy 450 MW teljesítményű, kombinált ciklusú erőmű (építési költsége 164 millió dollár). Az erőművet 1989 végén adták át.

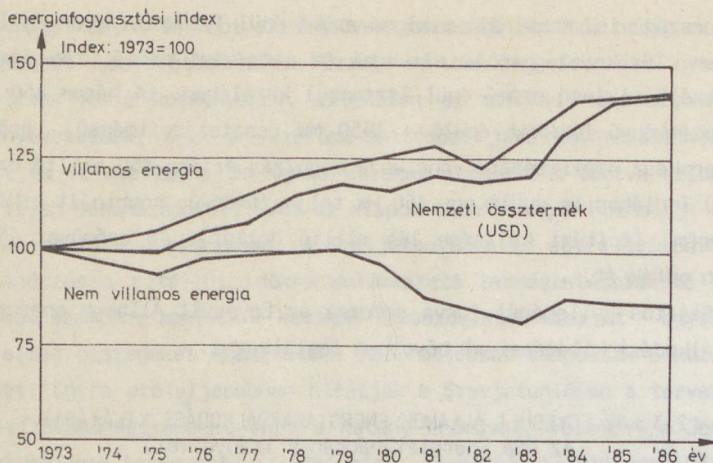
Sajátos jellegénél fogva érdemes az Egyesült Államok energia-
gazdálkodási kilátásaival bővebben foglalkozni.

2.3. AZ EGYESÜLT ÁLLAMOK ENERGIAGAZDÁLKODÁSI KILÁTÁSAI (Az USA Energiatanácsának irányelvei)

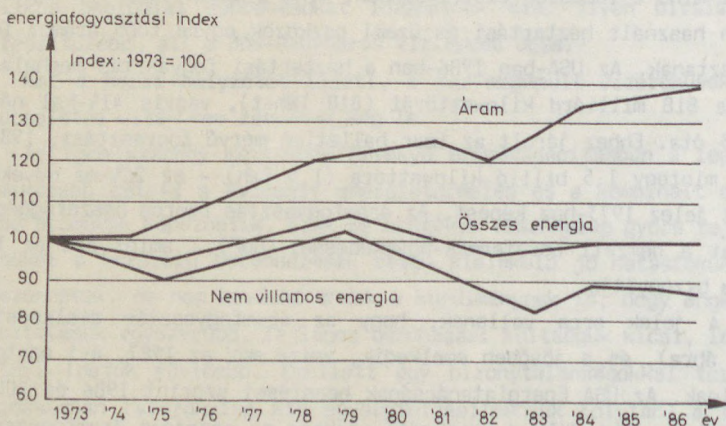
Áramfogyasztás. Az elektromosság nélkülözhetetlen tényezővé vált mind a lakosság életvitelében, mind a termelésben. A nap-nap után használt háztartási és üzemi eszközök egyre több áramot fogyasztanak. Az USA-ban 1986-ban a háztartási fogyasztás meghaladta a 818 milliárd kilowattórát (818 TWh-t), vagyis 41%-kal nőtt 1973 óta. Ehhez járult az ipar hallatlan mérvű fogyasztása, 1986-ban mintegy 1,5 billió kilowattóra (1,5 PWh) - ez 26%-os növekedést jelez 1973-hoz képest. Az áramfogyasztás szoros összefüggést mutat a nemzeti össztermék-növekedéssel (GNP), amint azt az 1. ábra bizonyítja.

A jelek arra vallanak, hogy az áramfogyasztás emelkedett (2. ábra), és a jövőben emelkedik, amire már az 1987. évi adatok utalnak. Az USA Energiatanácsának becslései szerint 1986 és 2000 között további 34%-os növekedés várható az országos áramfogyasztásban (3. ábra).

Az olajfüggőség veszélyei. Ha szünetel a szénre vagy atomenergiára alapozott erőművek létesítése, egyre több olajtüzelésű erőművet kell építeni. Ez pedig olyan veszéllyel jár, hogy az USA-nak naponta átlag kétmillió hordó olajat kell importálnia, majdnem kétannyit, mint amennyit 1987-ben a Perzsa-öbölből vásárolt. Az



1. ábra. Az USA energiafogyasztásának és nemzeti össztermékének alakulása 1973 óta



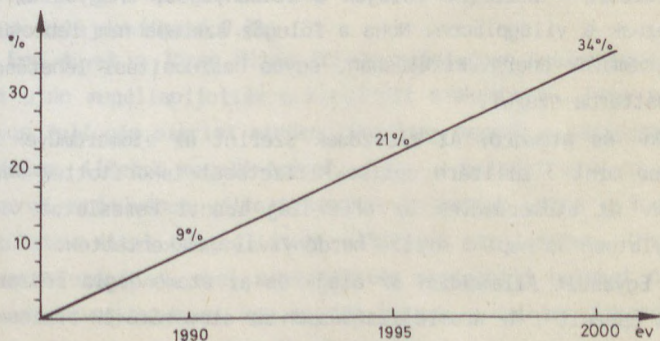
2. ábra. Energiafogyasztás 1973 óta

ellátás biztonsága mindenképpen csorbát fog szenvedni. Minél nagyobb az energiafogyasztás, annál jobban rá lesz utalva az ország a külföldi olajra, hiszen a belső termelés immár napi félmillió hordónyival nőtt. A helyzet egyébként az öbölháború óta sem változott lényegesen.

Az 1973. és 1990. évi olajválság világosan jelezte, hogy az USA nem hagyatkozhat energiaellátás tekintetében egy olyannyira bizonytalan területre, mint a Közel-Kelet. Egy ízben az OPEC visszafogta az Amerikába induló szállításokat, ennél fogva a benzin-töltő állomások előtt rögtön hosszú sorok kígyóztak; az árak pedig felszöktek. A leckéből azonban nem tanul az USA: ma több olajat importál az OPEC-országokból, mint a válság előtt (1989-es állapot).

Kétségtelen, hogy a szállításban, közlekedésben kevés a választási lehetőség, nehéz az olajat helyettesíteni. Az áramfejlesztés vonatkozásában ugyanakkor van esély arra, hogy egyéb forrásokhoz folyamodjanak. Mindenekelőtt a **szén-** és az **atomenergia** jöhet számításba. Az amerikai közművek pl. 1986-ban 70%-kal kevesebb olajat használtak fel, mint 1973-ban, elsősorban a szén- és atomerőművekre támaszkodva. Egyedül az atomerőművek mintegy 3 milliárd hordó olajat takarítottak meg. A nukleáris energia felhasználása révén 1973 óta a lakosság kereken 65 milliárd dollárt takarított meg áramköltségekben, emellett az atomerőművek termelte áram sok termelő ágazatban is javította az önköltséget.

Egyéb energiaforrások. A szén és az atom mellett bizonyos lehetőséget kínálnak a **víz erőművek**. Erre azonban az Egyesült Államokban már kevés a kihasználatlan tartalék, emellett a víz erőművek



3. ábra. Az USA áramigényének növekedése

igencsak ki vannak téve a csapadékeloszlás szeszélyeinek, nem is szólva a környezetvédelmi megfontolásokról.

További tartalékot ígér a **geotermikus**, a **nap-** és a **szélenergia**. A napenergia látszólag bőséges és olcsó, ámde az átalakításához szükséges berendezések ma még nem teszik gazdaságossá nagyüzemi alkalmazását. Ami pedig a szélenergiát illeti: az USA valamenyny szélenergia-hasznosítása együttvéve egyötödét sem éri el egyetlen atomerőmű energiaszolgáltatásának. Amellett mind a szél-, mind a naperőművek tetemes biztonsági tartalékokat igényelnek olyan esetekre, amikor önnön táplálói kimerülnek (szélcsendben vagy borús időben).

A negyedik fő forrás a **földgáz**, ami azonban az USA-ban egyelőre hatékonyabban értékesül más módon, mint az áramtermelő erőművek fűtésénél. A gáztüzelésre (fűtésre, főzésre stb.) berendezett háztartások és egyes gyárak természetesen elsőbbséget élveznek. A jelenlegi megoszlás szerint a rendelkezésre álló összes földgáz 56%-át használják fel a termelő üzemek, 28%-át a háztartások, és csupán 16%-át az erőművek.

A **földgáz ára** szorosan **együtt jár az olajárral**. Mivel az olajárak a közelmúltban estek, csökkent a belföldi földgázkutatás- és kitermelés iránti érdeklődés, tehát az USA ebből az energiahordozóból is importra szorult. A gáztüzelésre berendezett erőművek kétharmad részét eleve úgy tervezték, hogy bármikor átállhassanak olajtüzelésre - aszerint váltják a fűtőanyagot, ahogyan az árak váltakoznak a világpiacon. Noha a földgáz szerepe nem lebecsülhető az erőművek energiaellátásban, egyéb hasznosítási lehetőségei miatt háttérbe szorul.

Szén- és atomerő. Az elemzések szerint az atomerőművek 1973 óta több mint 3 milliárd dollár kifizetését takarították meg az USA-nak. Az atomerőművek az OPEC-olaj iránti keresletet világviszonylatban is napi 5 millió hordónyival csökkentették.

Az Egyesült Államokban az olaj- és az atomenergia részaránya "helyet cserélt". Az áramfejlesztésben az atomerőművek részesedése

1973 és 1986 között 4%-ról 17%-ra nőtt, az olajé pedig 17%-ról 5%-ra esett vissza - közli az USA Energiaügyi Hatósága.

1986-ban több mint 100 atomerőmű 414 TWh értékű energiát adott, vagyis többet, mint amennyit az Egyesült Államokban 1952 folyamán összesen felhasználtak. Ma az atomenergia-felhasználás az áramfejlesztésben mindjárt a széntüzelés után következik. 1973-ban a szén- és atomerőművekben termelték az összes elektromos teljesítmény **felét**, 1986-ban már ez az arány kereken háromnegyed. Az új szén- és atomerőművekben fejlesztették az 1973 óta többletként megtermelt **áram 97%-át**.

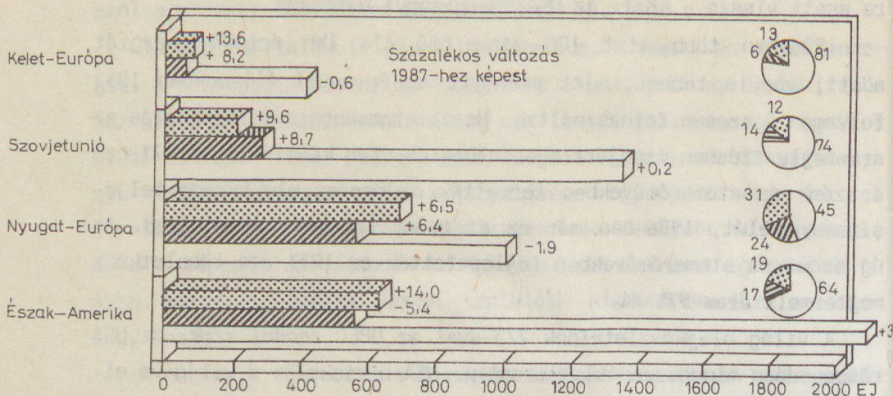
A világ olajkészleteinek 2/3-ával az OPEC rendelkezik; az USA részesedése mindössze 4%. Viszont az USA birtokolja a világ vélelmezett szén- és urániumkészleteinek egynegyedét - mégpedig évszázadokra elegendő mennyiségben. Mindenképpen indokolt tehát ezekhez az energiaforrásokhoz visszanyúlnia.

Az Amerikai Tudományos Egészségügyi Tanács megállapítása szerint "elterjedt az a nézet, hogy az atomerőművek ártalmasak a környezetre és az emberi egészségre. Ezzel szembenáll az a tény, hogy az amerikai kontinensen az elmúlt negyed évszázad alatt egyetlen halálos kimenetelű baleset sem fordult elő ilyen jellegű sugárártalom következtében." A lakosságot érő sugárzásoknak 50,4%-a természetes (talaj, levegő, víz, táplálék vagy kozmikus) eredetű, 46,3%-a gyógykezelés (röntgen, besugárzás stb.) folytán következik be, más forrásokból ered 3,1% és végül az atomerőműveknek tulajdonítható 0,2%.

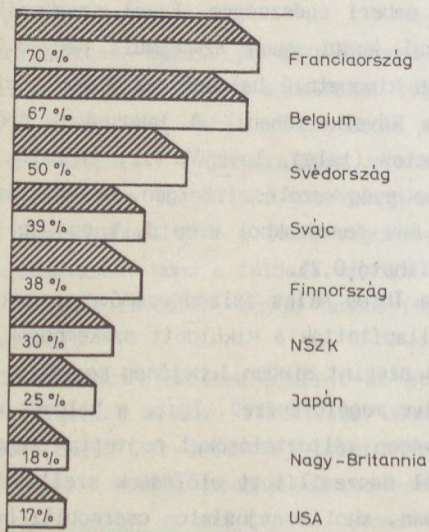
Egy évvel a Three Miles Island erőművében bekövetkezett baleset után megállapították a kiküldött szakemberek, hogy a "tudományos felfogás szerint minden lehetőség megvan a károsodások kivédésére, illetve megelőzésére". Igaz, a baleset után az USA valamennyi erőművében változtatásokat hajtott végre a tudományos testületek által összeállított előírások szellemében. (Hasonló a helyzet Európában, ahol a sajnálatos csernobili baleset óta - amelynek következményei még mindig hatnak - szintén fokozott gondot fordítanak az erőművek biztonságára.)

Atomenergia
 Vízenergia
 Hőenergia

Az energiatermelés megoszlása százalékban



4. ábra. Villamosenergia-termelés 1988-ban



5. ábra. Az atomerőművek részesedése az áramtermelésből a fejlett ipari országokban

Az elhasznált töltet elhelyezése. Az USA-ban érvényes előírás szerint körülbelül három évi használat után az urániumot tartalmazó rudat ideiglenesen az erőmű területén tárolják. (A tárolóteret a szövetségi kormány szakértői ellenőrzik.) Mintegy hat hónap letele után a sugárzás és a hevülés erősen csökken. Szerencsére maga a tárolandó anyag viszonylag kevés. Összehasonlítva a vegyiparral: az USA-ban **évente 300 millió tonna veszélyes vegyi hulladék** keletkezik, ugyanakkor az **elmúlt 30 év folyamán összesen** keletkezett **17 ezer tonna nukleáris hulladék** került ki az erőművekből. Ezt a mennyiséget el lehetne helyezni egyetlen áruház nagyságú raktárban.

A jövőben a nukleáris hulladékot megfelelően kiképzett, korrózióálló tartályba kell berakni. A tartályokat mélyen agyagos altalajú területen tárolják, olyan tájakon, amelyek évmilliók óta változatlan jellegűek. (A kutatók már több alkalmas terepet jelöltek ki erre a célra.) Az előírások megegyeznek a Kanadában, a volt NSZK-ban, Svédországban és Svájcban elfogadott javaslatokkal. Egybecsengően az a tudósok véleménye, hogy **a nukleáris hulladék teljes biztonsággal tárolható.**

A jövő kilátásai. A ma használatos villamos áram olyan erőművekben termelődik, amelyeket 3-4 évtizede terveztek és építettek ki. A jövő erőműveit most kell megtervezni, számolva a 20 év alatt várható igénynövekedéssel is. A közvéleménykutatás szerint az amerikaiak 80%-a meg van győződve arról, hogy a következő évezredben az atomerőművekre hárul az áramszolgáltatás zöme. Mint azt a **4. ábra** mutatja, az USA meglehetősen lemaradt a fejlett ipari országok közötti versengésben.

Nyilvánvaló, hogy az USA - ha függetlenségét meg akarja őrizni - kénytelen lesz saját forrásaira hathatósabban támaszkodni. Ez a követelmény is indokolja újabb atomerőművek létesítését a jövőben.

Ami a hazai viszonyokat illeti, a szükséges tanulságok szintén levonhatók (**5. ábra**).

3. AZ ÉRTÉKELEMZÉS MINT VIZSGÁLATI MÓDSZER

Mint a bevezetőben volt szó róla, az élelmiszer-gazdaság néhány ágazatában vizsgálatokat folytattunk az erőforrások hatékonyabb hasznosítási lehetőségeinek feltárására. Az egyik célszerű vizsgálati módszer gyanánt az **értékelemzés** kínálkozott. Az ezzel kapcsolatos fogalmak egységes értelmezése céljából röviden áttekintjük az értékelemzés eljárását. Ehhez természetesen felhasználtuk az OMFB szabványtervezetét is.

3.1. AZ ÉRTÉKELEMZÉS (ÉE) MEGHATÁROZÁSA

Az ÉE a termék értékességét növelő eljárás, illetve műszaki fejlesztési eszközrendszer. Alkalmazásával a termék funkciójának és előállítási vagy fenntartási, működtetési költségének a viszonyát vizsgáljuk (meglévő termék értékelemzése) vagy tervezzük (technológiai, illetve terméktervezés), arra törekedve, hogy e viszony a legkedvezőbb legyen.

Az értékelemzés a rendszerszemléleten alapuló csapat-, azaz teammunka. A csapat tagjai funkció- és költségtudatos szemlélettel gondolkodnak.

Komplexitása abban fejeződik ki, hogy egységes folyamatnak tekinti az igény felmerülésétől, illetve a feladat kitűzésétől a javaslat megvalósításáig terjedő lépések láncolatát.

Módszerét illetően az ÉE-ben az analízis-szintézis egymást követő láncolatába logikusan épülnek be a következő (diszkurzív) és a megérzésen alapuló (intuitív) tervezési technikák.

Felhasználási területe. Az ÉE az áruvilág - tervezés, előállítás, forgalmazás - (más megfogalmazásban kutatás, termelés, szolgáltatás) teljes körében használható. Minden olyan esetben

alkalmazható, amikor az igényeket kielégítő funkciók megfogalmazhatók, és ezekhez konkrét költségek rendelhetők.

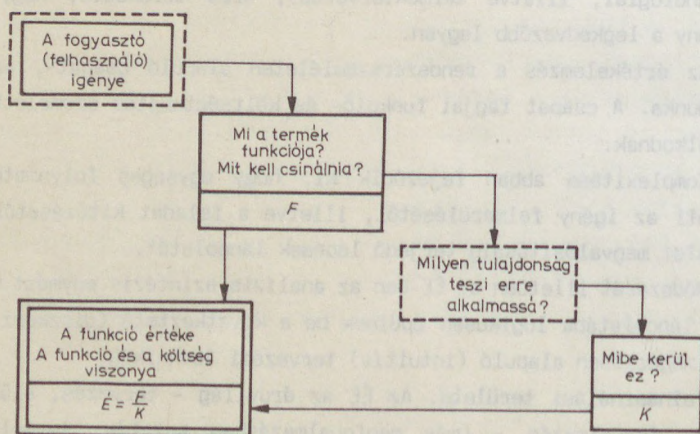
3.2. PÉLDÁK AZ ÉRTÉKELEMZÉS FELHASZNÁLÁSI TERÜLETÉRŐL

- Műszaki fejlesztés tervezése, szervezése;
- gyártmányok, technológiák tervezése, továbbfejlesztése;
- termékletpályák tervezése, megvalósításuk szervezése;
- beruházási folyamat tervezése, szervezése vagy a beruházási folyamat egy-egy részfeladatának megvalósítása;
- szervezetek kialakítása, továbbfejlesztése, szervezési feladatok végrehajtása;
- vállalkozások tervezése, szervezése, végrehajtása stb.

Ennek megfelelően használjuk az értékelemzés különböző típusait.

Az **értéktervezést**, azaz értékelemzéses tervezést (=value engineering), amely - az új termékkel kapcsolatos koncepció kialakítását, illetve a tervezés szakaszában végzett értékelemzést jelenti.

Ennek során az új gyártmány igényelt funkcióit a kívánt szinten, mértékben valósítjuk meg, s közben költségminimumra törekszünk.



6. ábra. Az értékelemzés logikai összefüggése

szünk, vagyis

$$\dot{E}_{\text{opt.}} = \frac{F_{\text{szükséges}}}{K_{\text{minimum}}}$$

Az **értékjavítás** (value analysis) - a már meglévő termékek (anyag, szolgáltatás, technológia stb.) értékelemzése az optimális értékességű funkciók kombinációjának kialakítása érdekében.

Az **értékellenőrzés** (value control) - az értékelemzési javaslatok végrehajtásának ellenőrzése.

A **jelrendszer logikai sémája** (6. ábra)

A szokásos jelölések:

$$\frac{F}{K} = \dot{E}$$

$$\frac{F}{F_k} = \dot{E}$$

F = funkció

K = költség

F_k = funkcióköltség

$\dot{E}$ = érték(esség)

3.3. AZ ÉRTÉKELEMZÉS "MENETRENDJE"

3.3.1. TÉNY ÉS TERV

Megfelelő módszert kell találnunk arra, hogy megismerjük, mit kíván a felhasználó. E célból a már meglévő terméknel meg kell vizsgálnunk, hogy termékünk kielégíti-e ezt az igényt, új termékek kialakításakor pedig azt vizsgáljuk, hogy mi a felhasználó (vevő) igénye. Részletesen elemeznünk kell továbbá azt, hogy a termék hordozza-e mindazokat a funkciókat, amelyeket a vevő igényel, illetve kielégítő-e a funkcióteljesítés mértéke. Keresnünk kell más, kedvezőbb funkcióteljesítési megoldásokat.

A teljesítés mértékének megállapításával egyidőben felül kell vizsgálnunk a funkcióköltségeket, s meg kell határoznunk, hogy a vállalkozó a funkcióhordozókat mekkora költségráfordítással állítja elő, illetve a vevő valóban megfizeti-e ezeket a funkcióköltségeket. Az elemzés eddigi lépéseinek eredményeképpen fel kell tárunk a termék gyenge pontjait.

5. táblázat. Az értékelemzés lépéseinek áttekintése

Szakaszok	Lépéscsoportok	Lépések	Részeredmények
Előkészítő szakasz		Termék kiválasztása, feladat kitűzése	Célkitűzés
		Munkacsoport összeállítása	Csoport (team)
		Munkaterv készítés	
Információs szakasz	Információelemzés	Információszerzés tervezése	Kérdéslista/ák
		Információk beszerzése	Információk
		Információk feldolgozása	Paraméterrendszer Kötelmi füzet Tervcél
	Igényelemzés	Vevői igények megfogalmazása	
		Vevői igények rangsorolása, súlyozása	Súlyozott vevői igényrendszer
		Vállalati elvárások megfogalmazása	
		Vállalati elvárások rangsorolása	Vállalati elvárások rangsora
	Funkció elemzés	Funkciók meghatározása	Funkciófa -
		Funkciók rangsorolása	Funkció séma
	Funkció-költség-elemzés	Funkciószint kiválasztása elemzéshez	Súlyozott funkciórangsor
		Termékséma elemeinek meghatározása	Funkciókritikus pontok
		Termékséma-elemek költségeinek meghatározása	Funkcióköltségek
		Költségmátrix	költségkritikus pontok meghatározása
		Funkciók költségeinek meghatározása	
			funkcióteljesítés mértékének meghatározása
		Gyenge pontok meghatározása	Gyenge pontok Javítandó termék-részek

5. táblázat (folyt.)

Szakaszok	Lépéscsoportok	Lépések	Részeredmények
Alkotó szaksz	Ötletek feltárása Ötletek durva becslése, szelektálása Ötletek részletesebb kidolgozása Ötletek műszaki-gazdasági elemzése Optimális változat kialakítása Teamjavaslat össze- állítás		Teamjavaslat
Megvalósítási szaksz	Gyártás-előkészítés Piac-előkészítés Gyártásszervezés Forgalmazásszervezés Számbavétel		Megvalósított (javított) termék

Arra kell törekednünk, hogy új terméknel gyenge pontok ne keletkezzenek (gyenge pont keletkezhet akkor, ha a termék felesleges tulajdonságokat, illetve termékreszereket hordoz). Ez felesleges költséggel jár, amit a vevő nem hajlandó megfizetni. De gyenge pont az is, amikor valamilyen felhasználói (vevői) igény kielégítetlen marad. A feltárt gyenge pontokat meg kell szüntetnünk, más szóval új megoldásokat kell keresnünk, amelyekkel termékünk értékesebbé válik, és valóban az optimális értékkombinációt valósítja meg. Végül javaslatot kell tennünk azokra az új megoldásokra (változatokra), amelyek az optimális értékkombinációt kialakítják.

Az értékelemzés általános "menete" alapján alakítható ki a munkafolyamat, ennek lépéseit szemlélteti az 5. táblázat.

3.3.2. AZ ÉRTÉKELEMZÉS SAJÁTOSSÁGAI

A technikai haladás századunkban látványos eredményeket hozott. Új kutatási területek jöttek létre, s az új és a hagyományos kutatási területeken nap-nap után a gyakorlatban is alkalmazható megoldások születnek.

A fogyasztás oldalát vizsgálva azt látjuk, hogy a felhasználói igények is gyorsan változnak. A fogyasztás szerkezetének, módjának gyorsuló átalakulása a termelést szintén befolyásolja.

Ugyanazt a fogyasztói (felhasználói) igényt többféle megoldáson keresztül is kielégíthetjük. Az egymástól eltérő megoldások más-más konstrukciót, technológiát, alap- és segédanyag-komponenseket, berendezéseket stb. igényelnek. Ebből adódóan ráfordításvonzatuk is eltérő lesz.

A "korszerűség" időtartama csökken. Döntéseinket több szempont együttes figyelembevételével és gyorsan kell hoznunk.

Az értékelemzés olyan eljárásrendszer, amely hozzásegíthet bennünket, hogy a fent említett tényezőket figyelembe véve egy **komplex optimumot** közelítsünk meg. Ezen a komplex optimumon a műszaki-biológiai-gazdasági stb. szempontok együttes érvényre jutását értjük.

Az értékelemzés több szempontból eltér az eddig ismert és alkalmazott módszerektől. Nemcsak egyszerűen több azoknál, hanem - jellemzőit tekintve - más. Ez a másság abban nyilvánul meg, hogy mindenekelőtt a fogyasztó (felhasználó) igényéből indul ki, összekapcsolja a műszaki-gazdasági szemléletet; funkciókban gondolkodik; a funkciókat és a funkcióköltségeket együttesen vizsgálja; csoportmunkában zajlik; beépíti az alkotó bírálatot.

Az értékelemzés általános célja az érték növelése. Ez a feladatteljesítés mértékének, a funkciószívnak és a szükséges funkcióhoz tapadó funkcióköltségeknek egymáshoz való viszonyát

vizsgálva az

$$\epsilon_0 = \frac{\sum_{i=1}^n S_i F_i}{\sum_{i=1}^n K_i}$$

logikai hányados segítségével történik.

Itt:

S_i = az egyes feladatok (funkciók) relatív fontossága,

F_i = a feladat teljesítési színvonala (funkcószínvonal),

K_i = az i-edik funkcióhoz tartozó funkcióköltség.

A cél(ok) körvonalazásakor az elemzés tárgyát és a vállalati stratégiában betöltött szerepét vesszük figyelembe.

A klasszikus értelemben vett **értékelemzésben** a funkciók és funkcióköltségek azonos jelentőséggel egymás mellé rendelvek. Cél lehet például a meglévő termék elemzésekor a fogyasztói igényeknek jobban megfelelő minőségű termék létrehozása az előállítási költségek csökkentése mellett.

A technológia felülvizsgálatakor pedig célként tűzhető ki a gyártásból eredő minőségi hibák megszüntetése az önköltség csökkentésével párhuzamosan, vagy a veszteségek felszámolása a gyártási főfolyamatok és a segédfolyamatok (pl. energiagazdálkodás, árukép, szervezés) területén.

A **költségcélos értékelemzésben** a felhasználható költségtömeg adott. Ekkor a szükséges funkciókat a rendelkezésre álló költségkereten belül kell a legmegfelelőbb összetételben és színvonalon kialakítani. Például: termékeinket a piac adott áron belül fogadja el. Ekkor a nyereséges termelés elérése érdekében az önköltség csökkentését kell tervbe vennünk.

A funkciócélos értékelemzésnél az igényeket mind teljesebb mértékben kielégítő funkcióillesztésből indulunk ki. Például:

- szűk, speciális igényű felhasználó réteg számára magas színvonalú termék (gyártmány) előállítás;
- beruházások elemzése funkcionális tervezéssel mind technológia, mind termék tekintetében;
- szervezet értékelemzése, ahol a tevékenységek felülvizsgálata, illesztése a cél, a funkcióköltségek minimalizálása mellett.

Az elemzésnél nemcsak egy célt fogalmazunk meg, hanem egy egész célrendszert. Létrehozuk a célok hierarchiáját is.

Vizsgálataink során elsősorban az értékelemzés szemléletéből indultunk ki, de természetesen támaszkodtunk eljárására is.

4. MEZŐGAZDASÁG

4.1. HAZAI FEJLŐDÉSKÉP

Valamikor a mezőgazdaság szinte kizárólag **energiatermelő népgazdasági ágnak** számított, hiszen külső forrásokból alig-alig használt fel energiahordozókat. Ez a "valamikor" pedig egyáltalán nem a történelem ködös múltjába vész. Jóformán még egy emberöltő se telt el azóta, hogy az energia felhasználása és termelése terén gyökeres fordulat következett be.

Különösen akkor szembetűnő a változás, ha mind a **közvetlen energiahordozókat** (a szenet, a szénhidrogéneket, továbbá az ezekből fejlesztett villamos energiát), mind pedig a gépekben, eszközökben, anyagokban megtestesült **tárgyasult energiát** is beleszámítjuk.

Még az ötvenes évek elején is erősen hatott egy olyan szemlélet, hogy a mezőgazdaságnak elsősorban saját tartalékaira kell támaszkodnia. Ez a szemlélet túlnyomórészt a **hiánygazdálkodás** jegyében érvényesült számos területen.

Nem volt elegendő műtrágya, különösen nem volt elegendő (a gyártás folyamán sok energiát lekötő) nitrogénműtrágya. Emiatt akkor szükségszerűen kellett a tápanyagpótlás más módszereire hagyatkozni. Így mai felfogásunk szerint is indokolható lett az akkortájt erőltetett **fűvesherés vetésforgó**.

A tápanyagpótlás fő eszköze akkoriban az **istállótrágya** volt, vagyis a szalma, a szilárd és a híg ürülék telepen erjesztett keveréke. A jól kezelt istállótrágya nagyjából minden fontos tápanyagot tartalmazott, emellett szerves alkotórészekben is gazdagította a talajt.

A nehéz testi munkát és az állati vonóerőt csak az ötvenes

évektől kezdve váltotta fel mindinkább a gép, persze a gépesítés hatása sem volt azonnal és egyértelműen kedvező.

Annak idején a feudálkapitalista uradalmakban az ún. **egyedi gépesítés** még csupán egy-egy műveletre szorítkozott. Így például gőzgép hajtotta a cséplőszekrényt, a darálót, gőzeke forgatta meg ősszel mélyen a talajt. A gőzgépeket gyakran "házi" tüzelőszerral (szalmával, csutkával stb.) fűtötték. Igaz, már a 40-es években megszorodott a (zömmel izzófejes) traktorok száma, sőt a háborús években már 4-5 ezer erőgép dolgozott.

A gyerekcipőben járó gépesítésbe minőségi fordulatot hozott 1950-től kezdve a **gabonaágazat gépesítése**: a talajmunkáknál az ökröt, lovat a traktor, a betakarításnál az embert, fogatot, a cséplőgépet az arató-cséplőgép és a vontató, meg a teherautó kezdte felváltani.

Az egykori nagyszámú nyári mezőgazdasági dolgozó (kaszás, marokszedő, cséplőmunkás, kocsis, béres és sokféle kisegítő) egyszeriben fölöslegessé vált. Tetemes hányaduk nyomban az iparban helyezkedett el, amely folyton hívta, és tárt karokkal várta a faluról özönlő munkaerőt. Ez a munkaerő azonban már ősze sem tért vissza, nem működött közre sem a kukoricatörésben, sem a répaszedésben. Közben a lóállomány rohamosan megfogyatkozott, ökröt meg, ha volt is, senki sem akart hajtani többé (különösképpen presztízsokokból nem). Mivel pedig a "mostohább" ágazatokat még nem, vagy csak kezdetlegesen gépesítették, sok kukorica töretlen, sok répa szedetlen maradt, sok termés egész télen át a mezőn vesztegelt, tönkrement (6. táblázat).

Nem volt sem kézi erőből, sem gyomirtó vegyszerből, sem gépből elegendő, emiatt elgazosodtak és silány termést hoztak az újonnan összevont táblák.

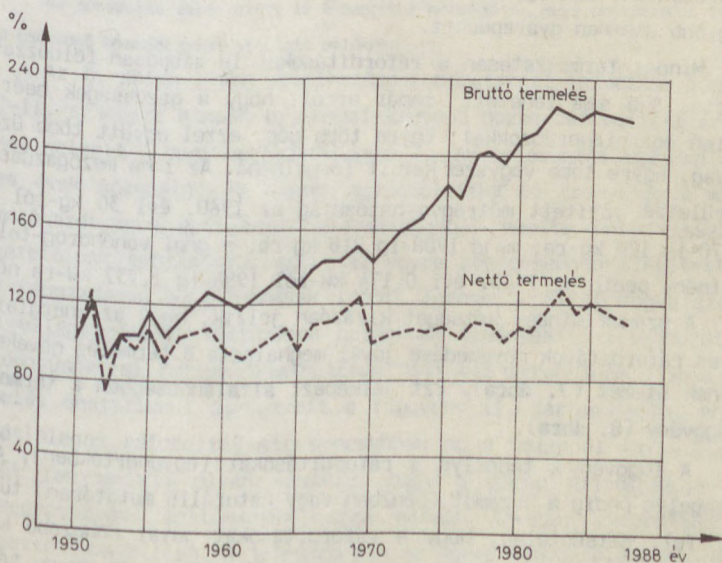
Az állandó hiányok, nehézségek, bajok, amelyeket sokszor csak a mezőgazdák nyakába varrtak, annak arányában enyhültek meg, ahogyan belépett a megcsappant kézi és fogatos eszközök helyébe a technika és a kémia. Amilyen arányban az ágazati gépesítést a **komplex gépesítés** váltotta fel, egyszersmind bővült a műtrágyák

6. táblázat. A mezőgazdasági területre vetített vonóerő
(kW/1000 ha)

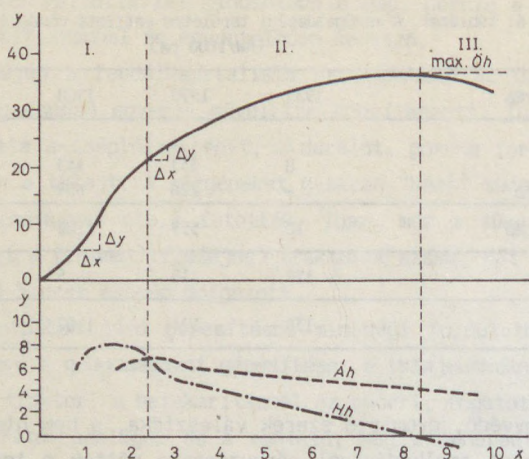
Megnevezés	1935	1970	1980	1988
Gőzeke	2	-	-	-
Traktor	8	333	443	544
Egyéb gép	-	226	659	717
Összes gép	10	559	1102	1261
Fogat	128	15	5	2
Összesen	138	574	1107	1263

és a növényvédő, gyomirtó szerek választéka, s nem utolsósorban a szakmai szint emelkedésével párhuzamosan **nőttek a termésátlagok.**

Ilyen körülmények között bontakozott ki mezőgazdaságunk műszaki fejlesztése, amelynek nyomán a hozamok lendületes növekedésnek indultak. A termésátlagok az 50-es évekhez képest csaknem megkét-



7. ábra. A hazai mezőgazdasági termelés indexe (1950 = 100)



8. ábra. A termelési függvény általánosított alakja
($\bar{O}h$ = összes hozam, $\bar{A}h$ = átlaghatékonyság, Hh = hatás-
hatékonyság)

szereződtek, sőt egyes növényeké - pl. a búzáé, a kukoricáé - még nagyobb ütemben gyarapodott.

Mindez természetesen a **ráfordításokat** is alaposan felduzzasztotta. Szó sem lehetett immár arról, hogy a gazdaságok beérjék belső energiahordozókkal. Egyre több gép, ezzel együtt több üzemanyag, egyre több vegyszer került forgalomba. Az 1 ha mezőgazdasági területre vetített műtrágya-hatóanyag az 1960. évi 30 kg-ról már 1970-ig 122 kg-ra, majd 1988-ig 218 kg-ra, a gépi vonóhorog-teljesítmény pedig az 1960. évi 0,174 kW-ról 1988-ig 1,737 kW-ra nőtt.

A számok minden kétséget kizáróan jelzik, hogy az energiaigényes ráfordítások növekedése jóval meghaladta a termelés növekedésének ütemét (7. ábra). Ezt jelképezi általánosságban a **termelési függvény** (8. ábra).

A függvény x tengelye a ráfordításokat (egyenértékben), az y tengelye pedig a hozamot (pénzben vagy naturális mutatóban) tünteti fel. Kétségtelen, hogy a ráfordításokat jóval nehezebb közös nevezőre hozni (pl. energiában kifejezni), s hogy az egyes tényezők (talajművelés, trágyázás, öntözés stb.) hatása másképpen érvé-

nyesül. Elkülönítésükre mégsem mindig célszerű törekedni. Igaz, az 1920-as évek közepéig a tudományos módszer fő szabálya volt, hogy a kísérletekben egyszerre csak egy tényezőt szabad változtatni. Ekkor (1925-ben) végezte emlékezetes kísérletsorozatát a rendszerelmélet művelői körében sokszor idézett R.A. Fischer. A mezőgazdasági hozamok vizsgálata során ő ismerte fel, hogy mennyire dinamikus ez a rendszer. Nos olyannyira, hogy **egyetlen** változó bármilyen változtatása a **többi** változót még a termés beérése (és a kísérlet befejezése) előtt számtalan módon megváltoztatja. Ezért javasolta (tudományos tekintélyének súlyos veszélyeztetése árán!), hogy ilyen esetben a változók egész halmazát együttesen módosítsák. Javaslatát először megmosolyogták, de ő kitartott mellette.

Ma már tudjuk, írja **Ashby**, hogy az "egyidejűleg csak egy tényező változtatása bizonyos speciális rendszerekre alkalmazható szabály, de **nem egyetemes érvényű**". Ennek nyomán történt meg az első lépés a klasszikus módszerektől való elszakadásra. Így próbáltuk mi is a (sok tényt szám átlagából összevont) összefüggést a bemutatott "elvi" függvényen szemléltetni.

Az ábrázolás talán azért is ébreszthet kétségeket, mert óhatatlanul felidézi a **csökkenő hozadék** sokat vitatott emlékét.

Az 8. ábrán ilyen értelmezéssel bemutatott termelési függvény I-II. szakasza minden bizonnyal kedvező hozam-ráfordítási arányokat jelzett a honi mezőgazdaságban, a 60-as évektől egészen a 70-es évek közepéig. Az akkori agrárpolitika és irányítás a magyar mezőgazdaságot évtizedes elesettségéből emelte fel, visszaadta vezetőinek önbizalmát, egyúttal egyre bőségesebben elégítette ki a népgazdaság agrártermékek iránti igényeit. Ettől fogva azonban a világgazdasági változások hatásának érvényesítése akadozott. A könnyűszerrel feltartóztathatónak hitt olajárrobbanás után a termelés óhatatlanul átcsúszott a függvény II. tartományába, ahol a pótlólagos ráfordítás már gyorsabban nő a hozamnál ($x > y$). Sőt fenyegetett olyan veszély, hogy a görbe átívelhet a III. (depressziós) tartományba, ahol minden további ráfordítás már veszteségbe billen. A jelenség oka az egyre könnyörtelenebben szétnyíló agrárrolló, egyúttal a termelés **biológiai jellegével** is ma-

gyarázható. Így pl. tény, hogy az 50-es évek száználmas termés-szintjét becsületes erőfeszítések árán két-háromszorosára sikerült emelni. Az anyagi ráfordítások azonban sokkal meredekebben emelkedtek, a műtrágyaadagok pl. kerekben megtízszereződtek. Amíg ez - eleinte - nem járt pénzügyi hátránnyal, sem pedig környezeti ártalommal, nyilván célirányos lehetett. Nagy kár viszont, hogy "kézen-közön" romlani kezdett a **minőség**, amellet csökkentek olyan **természetes tartalékok**, amilyen a talajélet fenntartása, az okszerű vetésforgó, a szerves trágya stb. (7. táblázat).

7. táblázat. Tápanyagpótlás és vegyszerezés
1 ha mg-i területre

Év	Szerves trágya	Műtrágya-hatóanyag	Me.: kg/ha
			Növényvédő szer
1960	2958	32	4,57
1970	3480	150	8,20
1980	3477	211	8,60
1987	1995	211	9,60

Minden bizonnyal föl kell tennünk a kérdést: vajon a termeléshez szükséges vegyszerekkel szabad-e egyáltalán takarékoskodni? Nem üt-e vissza a rosszul értelmezett takarékoskodás? Lehet-e kevesebb gázolajjal tisztességes talajmunkát végezni? Ezekre a kérdésekre kerestük a választ az **értékelemzéssel**.

Tudomásul kell vennünk, hogy a mezőgazdaság műszaki fejlődése a világon mindenütt meglehetősen energiaigényes folyamat.

Csupán az **energia hatásfokát** (tehát a bevitt és kibocsátott energia arányát) tekintve a legkedvezőbb képet a bivallyal, ökörrel, ásóval, kapával, sarlóval "fölszerelt" földművelés mutatja. Ez a földművelés azonban még azt az embert is alig-alig tartja el, aki napestig verejtékezik benne. Minél magasabb a termelési színvonal, annál több energiával kell egy-egy dolgozó munkáját helyettesíteni.

A hazai kukoricatermesztésben pl. az **élőmunka termelékenysége** az utóbbi másfél évtizedben több mint tízszeresére növekedett. Egy tonna szemes termés előállításához régebben csaknem 50, a közel-múltban alig 2-3 élőmunkaórát használtak fel. Sajnos azonban a **termelés hatékonysága** (tehát a hozam és az összes ráfordítás hányadosa) a termelési eszközök és anyagok energiatartalmának (és árának) emelkedése miatt nem javult hasonló értelemben, sőt az önköltség azóta két-háromszorosára emelkedett.

4.2. ENERGETIKAI KÖLCSÖNHATÁSOK

4.2.1. NAPENERGIA

Az élelmiszer-termelés és az energiahordozók felhasználása között kölcsönös összefüggés áll fenn. Vagyis élelmiszer-termelésünk fejlesztése, az ágazatainkat ellátó **ipari háttér**, valamint az **energiagazdálkodás** összhangjától függ.

A mezőgazdaság a befektetett energiák által a Nap sugárzó energiájának megkötésével újabb, nagyobb tömegű, **minőségileg magasabb rendű energiát, élelmiszert** állít elő. Az élelmiszer-termelés két fontos energiaforrása, az ipari eredetű energia és a napenergia hasznosításában, valamint rendelkezésre állásában is jelentős eltérések mutatkoznak. Ugyanis a növénytermelés energiafelhasználásának csak egy kis hányada az ipari eredetű energia, ha a Naptól nyert energiát is számításba vesszük.

Egy hektár jó termésű kukorica összes energiakészletének mindössze 11 %-a ipari eredetű energiaráfordítás (a termeléshez szükséges gépek gyártásához felhasznált energiát is figyelembe véve). A többi energiát a Naptól kapja a kukorica, mégis a kukoricaföldre érkező napenergiából csupán 1-2 % kötődik le a növényben, és csak mindössze kb. 0,7 % magában a szemtermésben. Ezt igazolja a következő átlagolás.

Ha feltételezzük, hogy hazánkban a Napból percenként 2 J sugárzó energia érkezik minden egyes négyzetcentiméterre, továbbá

feltételezzük, hogy a kukorica tenyészideje alatt kerekén 1000 óráig süt a nap, akkor 1 ha-ra $2 \cdot 18^8 \cdot 10^3 \cdot 60 \text{ J} = 12 \cdot 10^{12} \text{ J} = 12\,000 \text{ GJ}$ jut belőle. Ebből a kukorica - 6 t/ha átlaggal számolva - 84,3 GJ-t, tehát a sugárzó energia alig 0,7%-át adja vissza szemtermésével. Kétségtől javul, kb. 1,2%-ra nő az arány, ha a teljes növényt (csövé, levelét, szárát) sikerül hasznosítani, de még ilyenkor is óriási tartalékok várnak kiaknázásra.

A jövő útja többek között ezeknek a tartalékoknak gazdaságos feltárása kell, hogy legyen. Különösen nagy figyelmet kíván tehát a fotoszintézis javítása.

A fotoszintézis az egyetlen ma ismert folyamat, amely a napenergiával szerves anyagot állít elő. Ezzel együtt létrehozta Földünk légkörének oxigén-összetevőjét, hiszen a "nyersanyagként" beszívott szén-dioxidból a szén építi be, s az oxigént bocsátja ki a légterbe. Acserébomlás lényege, hogy a növény CO_2 -ból és H_2O -ból (tehát egy gázból és vízből) szilárd szénhidrátot alkot, megalkotva az állati és ezen keresztül az emberi táplálkozás fundamentumát. Ehhez jó néhány katalizátort használ, többek között klorofillt, karotinoidot, enzimeket, egyszersmind a napfény fizikai energiáját biokémiai energiává alakítja.

A magasabb rendű növényekben lezajló folyamatban kb. 2810 energia kötődik meg. A CH_2O -kötés az alapja valamennyi cukornak, így pl. az öt szénatomos pentózoknak, valamint a hat szénatomos hexózoknak (amilyen a szőlő- és gyümölcscukor). A fotoszintézis persze korántsem ilyen egyszerű és egyértelmű folyamat, s főleg nem is azonos módon megy minden növényi szervezetben végbe. Egyes felfogások szerint eltérés van abban, ahogyan a sejthártyára tapadó szín-testecskék szerepét értelmezik. Sokan úgy tekintik ezt az állapotot, mint valami parányi akkumulárt, ahol a feszültségkülönbségek szabályozzák az elektronok mozgását.

1965 óta azt is tudjuk, hogy a fotoszintézis lebonyolításában a növények között (legalább) két alkati csoport különíthető el. Az egyik, főleg a mérsékelt égövi növényekre jellemző, ún. C_3 típushoz tartozó fajok először egy három szénatomos kötést hoznak létre,

s ebből sok lépcsős kémiai átalakulással képeznek nagyobb szénatomszámú vegyületeket. Eközben azonban, ha erős a megvilágítás, zavaró hatás, az ún. fénylégzés (fotorespiráció) lép előtérbe. A fénylégzés kiváltékeppen száraz, meleg időben erősödik fel, s mintegy a fotoszintézis "ellen dolgozik". Emiatt a "fénystressz" állapotába került növényben az anyagcsere kétirányú, s a szervezet gyarapodás helyett a már beépített szénhidrátot is elvesztegeti.

Először a cukornádban fedeztek fel ettől merőben eltérő jeleket. Mint később kiderült, nemcsak a cukornád, hanem jó néhány meleg égővi növény nem a C_3 típus szerint végzi fotoszintézisét: helyett a C_4 típusú viselkedést tanúsítja. Az a kettő között a fő különbség, hogy a C_4 típusú növényekben a fotoszintézis kezdő terméke nem három, hanem négy szénatomos vegyület. A belőle keletkező szénhidrátok felépítése a levélben helyileg egymástól elválasztva, sokkal nagyobb hatásfokkal megy végbe, mint C_3 típusú társaikban. Utólag már könnyű megállapítani, hogy a kedvezőbb C_4 tulajdonság kívülről is felismerhető: haragosabb zöldek a levelek, erőteljesebbek az áthasonító szervek stb. De nemcsak a "külcsín", a "belbecs" is más, különb. Tudniillik az említett fénylégzés, a káros fotorespiráció a C_4 típusokban is előfordul, hátrányát azonban alig érzik, műszerekkel kimutatni legalábbis nem sikerült. Ennek valószínű oka az, hogy esetükben a szén-dioxid a levél belső, jól szigetelt, napfénytől védett részeiben kötődik meg, s nem egykönnyen szabadul ki újra. Az sem mellékes, hogy a C_4 típusú növények kitűnően gazdálkodnak a szén-dioxiddal. Még akkor is képesek kiszűrni a levegőből a CO_2 -ot, amikor annak részaránya csupán 10 milliommodrész, vagyis a szokásos hányadnak alig harmincad része.

Érthető, hogy a C_4 típus a C_3 -nál jóval gyorsabban gyarapítja szervezetét. Egyik-másik trópusi növény, mint pl. a tollborzfü (Pennisetum) évi zöldtömeg-növekedése elérheti a 85 t/ha-t, azaz a nálunk honos pázsitfűfélék hozamának a háromszorosát. Szerencse, hogy mifelénk is több C_4 típusú növény vonható termesztésbe, egyebek között a kukorica és a cirok. Igaz, hogy velük együtt egy csapát gyom ugyancsak a C_4 életmódot folytatja. Ilyen az éppen a ku-

koricaát különösen károsító fenyércirok (*Sorghum halepense*) és a kakaslábifű (*Echinochloa crus-galli*), továbbá a csillagpázsit (*Cynodon*) és a porcsin (*Portulaca*).

Magától értetődik, hogy a korszerű mezőgazdaság nem törődhet bele az efféle természeti kötöttségekbe, hanem a lehetőségekhez képest igyekszik e kötöttségeken lazítani. Így ma már az összes termelési tényező - mindenekelőtt a nemesítés, a talajművelés, az öntözés, a trágyázás, a növényápolás és növényvédelem - javításával, nemkülönben a szakmai hozzáértés színvonalának állandó és harmonikus emelésével ellensúlyozhatók a növényi mechanizmusok öröklött hátrányai, fajlagos fékjei. Ennek köszönhető, hogy számos C_3 típusú növényünk (pl. búza, árpa, répa stb.) hozama az elmúlt két évtizedben nálunk is megkétszereződött.

Az viszont egyenlőre még rejtély, hogy mi okozta a visszalépést a természetes fejlődés folyamatosságában. Hiszen a fotoszintézis kibontakozása, ezzel a szerves élet alapjainak lerakása bolygónkon minden bizonnyal minőségi változást, netán ugrást jelentett a mennyiségi változások között, valóságos revolúciót keltett az evolúcióban. Mi lehet az oka annak, hogy amit a fotoszintézis nagy műgonddal beépít a szervezetbe, azt a fotorespiráció elvesztegeti? Van olyan elképzelés, hogy a fotorespiráció csupán a megváltozott körülmények folytán, a légkör oxigéntartalmának viszonylagos feldúsulásával következett be. Feltételezhető, hogy valamikor, az oxigént még alig tartalmazó levegőben ez a jelenség elő sem fordult. Mikor azonban az oxigén a jelenlegi (csaknem 21 tf%-nyi) mennyiségben állt rendelkezésre, kb. 350 millió évvel ezelőtt, a megnövekedett oxigéntöménység "váratlanul érte" a növényeket, legalábbis a növények egy részét. Bennük éppen ezért visszás anyagcsere játszódik le, egyidejűleg vesznek föl és bocsátanak ki oxigént. Esetleg könnyebb helyzetben alkalmazkodtak a trópusi növények, amelyek eleve védték magukat a hőhatástól, levélnyílásaik nyitása-zárása révén. Mindezek azonban csak föltevések, a szóban forgó kérdésekre a tudomány még nem adott egyértelmű választ.

Amin viszont már most buzgólkodnak a növénynemesítők, az a **napfényenergia hasznosítási hatásfokának** javítása a növényekben. Olyan fajtákat állítanak elő, amelyek nagyobb levélfelülettel, több színtestecskével értékesítik a sugárzó energiát, hogy a percenként és négyzetcentiméterenként záporozó kb. 2, néha 3 joule-ból minél több váljék táplálékká. Ugyancsak közel járnak a megvalósuláshoz azok a kísérletek, amelyek a pillangósok gyökértének nitrogénkötő tulajdonságát (illetve a velük szimbiózisban élő szervezetekét) a gabonanaműekre is kiterjesztenék.

A világ számos pontján próbálkoznak a kutatók a fotoszintézis mesterséges utánzásával, különböző modellek és berendezések segítségével. Ezzel összefüggésben tanulmányozzák világszerte a megvilágítás hatását az életfolyamatokra.

4.2.2. IPARI ENERGIA

Földünkön az energiaigény állandóan növekszik. Becslések szerint 20 évenként megkétszereződik. Az energiaszükségletek kielégítése egyre növekvő ráfordításokat igényel (a feltárás helye és a fogyasztási hely közötti távolságok nőnek stb.), ezért az energiaellátási feltételek romlásával számolhatunk. Az energiahordozók szerkezeti átalakulása világméretű folyamat, a technikai fejlődés szükségszerű következménye. A szénhidrogének gyors előretörését a kedvező tüzeléstechnika és a jó átalakítási hatásfok mellett - a legutóbbi időkig - az alacsonyabb önköltség is siettette. A világ energiakészletei még jelentősek, tehát közvetlen energiahány nem fenyegeti az emberiséget, de éppen a készletek korlátozottsága számos nemzetközi megnyilvánulást váltott ki az utóbbi időkben (8., 9. táblázat).

A **szerkezetváltás** is megköveteli az egyes energiahordozók észszerűbb hasznosítását. Éppen ezért különös jelentősége van mind a biztonság, mind a gazdaságosságnak.

Törekednünk kell hazai energiaforrásaink maximális kihasználására. Korábban háttérbe szorult források újra előtérbe kerülnek, s törekednünk kell új energiatartalékok felkutatására. Az

8. táblázat. A világ mezőgazdaságának energiafelhasználása (FAO, 1987)

Me : Mt OE*

Tájegység	Összes f o g y a s z t á s		Mezőgazdasági		Arány (%)		Közvetlen mezőgazdasági energiafogyasztás	
	1972	1982	1972	1982	1972	1982	1972	1982
Észak-Amerika	1773	1668	68	66	3,9	4,0	29,3	26,5
Nyugat-Európa	954	1004	52	68	5,5	6,8	20,5	27,1
Kélet-Európa és a Szovjetunió	1080	1474	40	56	3,7	3,8	11,4	15,1
Egyéb	349	437	8	20	2,3	4,6	3,5	9,6
Összesen	4146	4583	168	210	4,1	4,6	64,7	78,3
Afrika	35	51	2	3	5,7	5,9	0,6	0,7
Ázsia	411	591	21	53	5,1	9,0	2,2	5,8
Latin-Amerika	187	298	7	11	3,7	3,7	1,9	2,7
Egyéb	56	235	4	10	7,1	4,3	1,0	2,8
Összesen	689	1175	34	77	4,9	6,6	5,7	12,0
Mindösszesen	4835	5758	202	287	4,2	5,0	70,4	90,3

*1 t OE = 41 GJ

9. táblázat. Biomassza mint az európai mezőgazdaság
lehetséges energiaforrása (FAO, 1987)

Me : Mt OE^x

Tájegység	Mezőgazdasági hulladékok	Erdészeti	Faipari	Tűzifa	Összes tüzelőanyag	Biogáz- tartalék
Észak-Európa	1 042	7 428	5 571	5 514	19 555	554
Nyugat-Európa	11 679	6 477	4 858	4 129	27 143	8 292
Dél-Európa	8 066	2 468	1 851	11 943	24 328	4 570
Kelet-Európa	8 451	6 111	4 583	4 269	23 414	6 439
Összesen:	29 238	22 484	16 863	25 855	94 440	19 845

^x 1 t OE = 41 GJ

ún. **hulladékenergiák** felhasználása is fontos feladatunk. Bizonyos eredmények máris születtek az utóbbi években.

4.2.3. AZ ENERGIAFELHASZNÁLÁS VÁLTOZÁSA

Az élelmiszer-gazdaság energiafelhasználása az utóbbi évek folyamán viszonylag kedvezően alakult; némileg javult az energiafelhasználás hatékonysága. A termelési érték ugyanis a tárgyidőszak alatt 18%-kal nőtt, ugyanakkor az energiafelhasználás 1,6%-kal csökkent. Az 1988. évi adatok szerint:

az összes népgazdasági felhasználás	<u>1335 PJ 100%</u>
a mezőgazdasági felhasználás	71 PJ 5,32%
az élelmiszeripari felhasználás	41 PJ 3,07%
a fagazdasági felhasználás	<u>7 PJ 0,52%</u>
Összesen:	<u>119 PJ 8,91%</u>

Az energiafelhasználásban meghatározó szerepet töltenek be a **folyékony tüzelőanyagok**, ezek között is a motorüzem energiaszükséglete (benzin, gázolaj). Különösen az elmúlt három évtizedben bekövetkezett gyors technológiai fejlesztés, a hőigényes folyamatok széles körű elterjedése alapvetően megváltoztatta a felhasznált energiahordozók összetételét (hőigényes terményszárítás, korszerű állattartó létesítmények, fűtött fóliasátrak, növényházak

elterjedése stb.). A szilárd tüzelőanyagok felhasználása folyamatosan csökken. A mezőgazdaság így a következő összetételben használja fel a rendelkezésére álló fő forrásokat.

Energiahordozók	%
Szilárd	6
Gáz	2
Folyékony	82
Villamos energia	10
Összesen:	100%

A **folyékony tüzelőanyagok** felhasználásán belül is szerkezeti változásnak lehetünk tanúi. Míg a korábbi években az üzem- és tüzelőanyag részarány 85:15% volt, már a 80-as évekre 65:35%-ra módosult. A mezőgazdaság így a kőolajtermékek felhasználásában az ország legnagyobb fogyasztójává lépett elő.

A **földgázfelhasználás** lényegesen lassabban terjed. Tény, hogy a területi korlátozottság mellett a gázvezeték és fogadó állomás kiépítése jelentős beruházási terhekkel jár, s ezért az üzemek a fejlesztés során a beruházásilag kedvezőbb olajfelhasználó berendezéseket részesítették előnyben. E gátló körülmények ellenére a felhasználás folyamatosan emelkedett, és már 1973-ban elérte a 40 millió m³-t. A földgázellátás sokfelől szorgalmazott fejlesztését a technológiai igények követelnék, de a területi szétszórtság, a vezetéktől való távolság csak néhány száz gazdaságban teszi lehetővé az átállást.

A mezőgazdasági energiafelhasználásában a **villamos energia** sajátos szerepet tölt be. Aránya az ágazat összes energiafelhasználásában még nem mondható jelentősnek, viszont növekedési üteme az ágazat összes energiahordozóinak felhasználási ütemét jóval meghaladja. Míg az ország villamosenergia-fogyasztása az elmúlt 10 év alatt közel kétszeresére nőtt, a mezőgazdaságé egészében ötszörösére, de a termelőszövetkezetek felhasználása ezen belül közel

tizenháromszorosára emelkedett. A fogyasztás már 1973-ban elérte az 1 milliárd kWh-t. Az egyes termelő egységek villamosteljesítménye 10 év alatt 30 kVA-ról 250 kVA-ra emelkedett. Az utóbbi években létesült szárító, feldolgozó üzemek és állattartó telepek a mezőgazdaság viszonyai között ma még szokatlanul nagy (500-2000 kVA-os) telepi csatlakozások kiépítését teszik szükségessé. Az elért kedvező eredmények ellenére mezőgazdaságunk villamosenergiafelhasználása, a villamosítás színvonala a fejlett országokéhoz viszonyítva közepes szintűnek felel meg. Az 1988. évi nemzetközi adatok szerint (ENSZ-EGB) az **1 hektár mezőgazdaságilag művelt területre jutó villamosenergia-felhasználás alakulása** egyes európai országokban az alábbi (kWh/év)

Németország	529
Anglia	451
Svédország	370
NDK	365
Ausztria	336
Franciaország	262
Csehszlovákia	246
Finnország	166
Magyarország	110
Románia	56
Jugoszlávia	18
Portugália	7

A villamosenergia-felhasználásban a villamos motorok játszik a döntő szerepet. Az állattenyésztés, a belső üzemi munkák gépesítése révén a mezőgazdasági telepeken használatos stabil munkagépek hajtására a villamos meghajtás lehet a célszerű megoldás. A gépek, gépcsoportok célszerű elrendezésével megvalósítható a központi vezérlés, az automatikus üzemeltetéssel pedig növelhető a termelés biztonsága.

Hazánk különlegesen kedvező **geotermikus adottságokkal** rendelkezik. Előtérbe került tehát e hasznos energiaforrás céltudatos felhasználása is, különösen a kertészeti hajtásban.

4.3. LEHETŐSÉGEK AZ ENERGIAMEGTAKARÍTÁSRA

4.3.1. ÁLTALÁNOS TAKARÉKOSSÁG

A mezőgazdasági termelésben még sok a kiaknázatlan **energia-takarékossági lehetőség**. Nálunk jóval gazdagabb országokban is kiaknázzák ezeket a lehetőségeket. Így pl. az Egyesült Államok farmerei között hatalmas propagandamunkát fejtenek ki, az üzemanyag-takarékosságra buzdítva.

Főbb irányelveként már 1970-ben egy "tízparancsolatot" adtak ki:

1. Állítsd be a motort az üzemanyag-megtakarításra, és javítsd a hatásfokot!

2. Takarékoskodj a talajműveléssel, mert minden megtakarított két gallon (1 gallon = 4,55 l) üzemanyag újabb acre (1 acre = 4047 m²) megművelését jelenti!

3. Kapcsolj össze munkaeszközöket!

4. Növeld és csökkentsd szükség szerint a gázadagolást!

5. Állítsd le a motort, ha nem használod!

6. Használj nagyobb súlyt, ha nehéz munkát végzel!

7. Mindig éles ekevassal és tárcsával dolgozz!

8. Tartsd az előírt nyomást az abroncsokban!

9. Gyakran ellenőrizd a működő szerkezetek állapotát!

10. Fordulj a megyei hivatalokhoz az energiagondjaiddal!

A MÉM Műszaki Intézetének vizsgálatai szerint nálunk a mezőgazdasági gépek nagy része **nem optimális hatásfokkal** üzemel. A motorokat a megfelelő fogyasztási szintre csak elvétele állítják be. Az esetek jó részében a traktort hajnalban beindítják, és késő este, a munka befejeztével állítják le. Nem egy helyen a traktorosok napról napra, a több kilométer távolságban lévő munkahelyükre nagyteljesítményű traktorukon vonulnak ki, és mennek a munka végzetével haza.

Nemcsak a traktorok, teherautók és kombájnok esetében, hanem a kifejezetten rossz fajlagos mutatókkal dolgozó szárítóüzemekben is jelentős az energiapazarlás.

A szemes termények szárításakor a nedvesség elvonásához szükséges gázolajból a rosszul üzemelő sokkal többet használ fel, mint ahol jól működtetik a szárítót.

Az üzemanyag-tárolás, -kiszolgálás, -elosztás fegyelmét a legtöbb helyen lazán kezelik. A mennyiségi és minőségi veszteségek gyakran elérik szállításkor az 1,5%-ot, tároláskor a 0,5%-ot és kiadagoláskor az 1,5-2%-ot. Szakszerű kezeléssel a veszteségek nagyrészt kiküszöbölhetők lennének.

A könnyelmű energiagazdálkodás kétségkívül összefügg a mezőgazdasági tulajdonviszonyokkal. Sajnos olykor sem az állami, sem a szövetkezeti gazdaságokban nem sikerült a takarékosáshoz fűződő személyi érdekeltséget következetesen érvényesíteni.

A **mezőgazdaság villamosenergia-felhasználása** olyan intenzív szakaszba lépett, amikor már a szolgáltatás maximális biztonságára van szükség. A villamosenergia ipar jelenlegi felkészültsége mellett is előfordulhatnak hosszabb-rövidebb ideig tartó áramszünetek. Ez - elsősorban az állattartásban - nemcsak termelékieséssel jár, hanem - bizonyos határon túl - igen súlyos kár keletkezik. Ezért a mezőgazdasági üzemekben feltétlenül szükséges **tartalék áramforrásról** gondoskodni.

4.3.2. MUNKASZERVEZÉS

Növénytermesztés. A termesztett növények helyi adottságokhoz igazodó helyes megválasztása - egyrészt a felhasznált energiamentenység csökkentésén, másrészt a hozamok növelésén keresztül - javítja a fajlagos energiamutatókat. Az új növények, fajok és fajták termesztésekor szintén mérlegelni kell az energiaigényességet és a felhasználás hatékonyságát.

A szántóföldi növénytermelés során a legenergiaigényesebb a **talajmunka**. A technológia ésszerű megszervezésével (minimum tilage) a műveletek száma jelentősen csökkenthető. A talajmunkák

mélységére és sorrendiségére nézve a mindenkori viszonyok az irányadók.

Fontos a **kedvező táblaméretek** kialakítása.

A legtöbb hozamkiesés már a vetés időszakában előreveti árnyékát, ezért a vetés szakszerű és pontos, esetenként művelőutas elvégzése igen fontos feladat.

A **tápanyag-gazdálkodásban** szemléletű változásra van szükség. Az ország állatállománya tetemes mennyiségű **szerves trágyát** termel. A megtermelt istállótrágya hatóanyag-tartalma mintegy 200-220 000 tonnára tehető. Sajnos az utóbbi években ennek a jelentős energiatömegnek a hasznosítása erősen háttérbe szorult. A veszteségekről ugyan nincsenek pontos adatok, de kiderült, hogy nem egy üzemben az istállótrágyának csak 30-40%-át használják fel, a többi egyszerűen tönkremegy, holott okszerű felhasználása jelentősen csökkenthetné az energiaráfordítást. Érdemes megjegyezni, hogy egy téhen évi istállótrágyája 1 ha kukorica nitrogén-műtrágyázását pótlhatja. Hasonló fontosságú az utóbbi időben elhanyagolt **zöldtrágyázás** is. Ezzel is sok energia volna megtakarítható.

A vegyi védekezéshez sok üzemben túl sok növényvédő szert használnak. A legtöbb helyen pl. a vegyszeres gyomirtást a táblák gyomfertőzöttségétől függetlenül, sablonosan, nagy adagokban végzik. Emiatt gyakori a vegyszer túladagolás, amely a termelés költségeit és az energiafelhasználást növeli, amellet a környezetre is károsan hat.

Mezőgazdasági üzemeinkben a legtöbb energia a **szállítási munkák szervezésével** takarítható meg. A félig megrakott szállító járművek mozgatása, költség- és energiaigénye a ténylegesen elérhető teljesítményre vetítve - a MÉM adatai szerint - rendkívül kedvezőtlen, nem egy esetben csak 25-30%-os.

Az üzemi bekötő- és dűlőutak javítási és karbantartási költségei a szállításhoz szükséges energia megtakarításával bőségesen megtérülnének.

Jelentősen csökkenthető volna a fűtőolaj-felhasználás a ter-

ményszárító szakszerű üzemeltetésével, szalmatüzeléssel, biogáz-termeléssel stb.

Állattenyésztés. Hasonló energiamegtakarítás érhető el az állattenyésztés ágazataiban is. Jelenlegi adottságaink mellett szántóterületünk több mint egyharmadáról nyerhetnénk tömegtakarmányozásra alkalmas mellékterméket (kukoricaszárát, leveles répafejet, takarmányszalmát). Igaz ugyan, hogy a melléktermékek betakarítási feltételei hiányosak, de az is tény, hogy lehetőségeinket még korántsem használtuk ki.

Általában az állattenyésztés mai helyzetére jellemző, hogy gyakran az abrakra alapozzák a takarmányellátást még az olyan ágazatokban is, ahol a tömegtakarmány hasznosítása elsőrendű érdek. Nyilvánvaló, hogy az ipari abrakgyártás jelentős energiafogyasztó. Sok szakosított telepünk istállóit fűteni és szellőztetni kell. A megfelelő hőgazdálkodás bevezetése sokat segítené.

4.4. FÖLDHASZNÁLAT

4.4.1. A TALAJ MINT TERMÉSZETES RENDSZER

Az ország legfontosabb termelési eszköze és legnagyobb energiatartaléka mind máig a **termőföld**. Igaz, számos kísérlet és többkevesebb nagyüzemi példa jelzi, hogy a talaj mesterséges közegekkel és tápanyagokkal helyettesíthető. Jelenlegi ismereteink szerint azonban ezek a pótlékok - pl. a hidrokontúrák - erősen **költség-**, és **főleg energiaigényesek**. Éppen ezért nagyon lényeges, hogy az amúgy is fogyatkozó termőföld állagát megóvjuk, s a számunkra legfontosabb tulajdonságát, termékenységét fenntartsuk, sőt, ha lehet, gyarapítsuk.

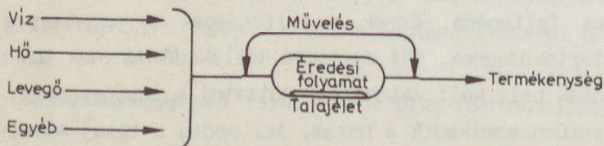
Az elmúlt évtizedek során sokfelé elterjedt a földhasználat mechanikus felfogása. Ennek a felfogásnak a jegyében a talajt pusztán tartóközegnek, sőt egyszerű közlekedőedénynek tekintették, amelybe csak bele kell valahogyan juttatni a tápanyagokat, s akkor törvényszerűen emelkedik a hozam. Ami pedig a talaj művelését illeti, arra vonatkozóan többnyire **egyetemes előírások** betartását

javasolták. Egyúttal rohamosan terjedtek az olyan egyhangú **monokultúrák**, amelyek kényelmi szempontból is kitűnően megfeleltek az említett felfogásnak. A különböző talajtípusok más-másféle módon sínylették meg az elkövetett hibákat. A szerves anyaggal jól ellátott, humuszban bővelkedő talajnemek nyilván könnyebben viselték el a meggondolatlan beavatkozásokat, a gyengébb ásványi talajok egyre nehezebben. Főleg a lejtős területeken erősödtek fel az **eróziós jelenségek**, sőt egyes tájakon az **elsivatagosodás** jelei is mutatkozni kezdtek. A termésátlag növelése itt is, ott is mind nagyobb anyagi áldozatokat követelt, romlott a ráfordítások hatékonysága.

Az aggasztó tünetek láttán a tudományos érdeklődés ismét új irányt vett, mégpedig némileg a hagyományosabb földhasználati eljárások felújítása felé, a régebbi kereteket új tartalommal kitöltve. Ebből a meggondolásból kiviláglott, hogy a termőföld maga is **működő rendszernek** tekinthető. Bemenete (input) a **természeti** (hő, nedvesség, fény stb.), valamint a **mesterséges** (trágyaszer, öntözés stb.) **tényezők** együtteséből áll. Kibocsátását (output) - érthető módon - a növénytermesztéssel hasznosítható **termékenységgel** képezi.

Aligha hat az újdonság erejével az a megállapítás, hogy a bemenet és a kibocsátás között a rendszeren belül **többféle** (fizikai, biológiai, kémiai) **folyamat** zajlik (9. ábra). Mint sok egyéb rendszer működése, a talajé is szabályozott.

Belső szabályozása a **talajélet**, külső szabályozása pedig az **ápolás** és a **művelés**. Amikor a külső szabályozás nincs összhangban, netán ellentétbe kerül a belső szabályozással, a rendszer működése



9. ábra. A talaj mint rendszer

sében azonnal zavar keletkezik. Minthogy pedig a talaj belső szabályozása, a talajélet igen sokféle jelleget ölthet, képtelenség volna egyazon használati móddal, egyazon műveletsorral mindenütt egyformán alkalmazkodni hozzá. Noha tényleg rendkívül kényelmesnek tűnik, le kell tenni arról az elképzelésről, hogy valamely - bármilyen korszerűen kidolgozott - egyetemes technológia egyképpen beváljék tájtól, talajtól, tereptől függetlenül.

Nemzeti értékeink között a termőföld igen jelentős arányképvisel. Megőrzése tehát nemzeti, egyúttal nemzedéki kötelesség. E-mellett mindenképpen figyelmet érdemel az a körülmény, hogy mezőgazdaságunk csak úgy lehet **versenyképes**, ha termelvényei nem csupán mennyiség, hanem **minőség** és nem utolsósorban **önköltség** tekintetében is állják a sarat a meglehetősen erős nemzetközi mezőnyben.

A világban folyó mezőgazdasági vetélkedés nagyjából két fő irányzathoz csatlakozik. Az egyik sok ráfordítással (**high input**) igyekszik **csúcsteljesítményeket** elérni (így gazdálkodnak néhány nyugat-európai államban). A másik irányzat azzal jellemezhető, hogy nem a maximális, hanem az optimális hozamok elérését kevesebb ráfordítás (**low input**) árán tűzi ki célul (ez tapasztalható pl. Észak-Amerikában).

Némileg másként fogalmaz **Madas András**, amikor három gazdálkodási alaprendszert különböztet meg.

a) **Iparszerű rendszer**, amelyet a nagy ráfordítás (műtrágya, vegyszer stb.) és a nagy hozam, egyszersmind a növekvő környezeti károsítás jellemez.

b) **Vegyszermentes rendszer** (organikus vagy biogazdálkodás). Erre a rendszerre jellemző, hogy szerényebb hozamokkal termel, a biológiai egyensúly megzavarása nélkül.

c) **Környezetkímélő rendszer**, amely a vegyszerek mennyiségét a legszükségesebb mértékre korlátozza, s a természeti tartalékok (növényi kölcsönhatások stb.) kiaknázására törekszik. Ez a rendszer terjed - a környezetvédők sürgetésére - a fejlett országokban is.

Lényegében véve mi is ezt az utóbbi rendszert tartjuk a jövő szempontjából kívánatosnak hazai viszonyaink között.

Elfogadjuk azt az irányzatot, amelyet az amerikai szakirodalom LISA rövidítéssel jelöl. (L=low, I=input, S=sustainable, A=agriculture.) Megjegyezzük, hogy a sustainable kifejezés fordítására nem tartjuk a legtalálóbbnak a (Bruntland-jelentésben használt) harmonikus jelzőt. Szerintünk ezen a helyen sokkal inkább az **állagóvó** felel meg. Tehát a LISA magyar fogalmazásba úgy ültethető át, mint mérsékelt ráfordítású, állagóvó gazdálkodás.

Azt azonban nem árt hangsúlyozni, hogy az osztályozás nem köthető merev határokhoz. Az egyes irányzatok között számos átfedés és árnyalat fordul elő (alternatív, biodinamikus stb.).

Remélhetően a szakmai és helyi ismeretekre, valamint a közgazdasági szabályozókra támaszkodó üzemvezetés felismeri a legkedvezőbb változatot, és az általános törekvéseket az adott viszonyokhoz, többek között a tulajdonosi szemlélet fölerősödéséhez alkalmazza. Súlyos hiba volna továbbra is a legkisebb ellenállás felé mozdulva a "rossz bérlő" szemléleténél megrekednünk, vagyis az olyan gazdálkodónál, aki a pillanatnyi előnyökért a jövőbeni kihatásokat is feláldozza. Jelesül vonatkozik ez a földhasználatra, ahol a vétkes mulasztásokat később csak igen nagy áldozat árán lehet helyrehozni. Ezért mindenekelőtt gondoskodnunk kell - elsősorban a **trágyázási** módszerek javítása útján - a termékenység fenntartásáról.

4.4.2. TRÁGYÁZÁS

(Hazai és külföldi tapasztalatok)

Tudvalevő, hogy termőföldjeink élettani állapota nem javult az utóbbi évtizedekben. A pH-érték országos viszonylatban egy teljes számmal süllyedt, vagyis a savanyodás aggasztó méreteket kezd ölteni. Az 1,0 pH-süllyedés természetesen átlagot jelent; némely vidéken, termőterületünknek kb. 40%-án ennél jóval nagyobb az eltolódás mértéke. Ebben a jelenségben több tényező játszik közre, egyik-másik - mint pl. a savas esőzés vagy az ipari és a kommunális szennyezés - általunk nem, illetve alig befolyásolható.

Hozzájárulhat azonban a talaj kedvezőtlen kémhatásához az **okszerűtlen trágyázás** is.

A mechanikus gondolkodásmód túlságosan leegyszerűsítette a tápanyagpótlást akkor, amikor egy igazán bonyolult biokémiai rendszernek csupán néhány vegyi elemére korlátozta vizsgálódásait. Külföldön, pl. az Egyesült Államok egyes vidékein szintén gyakran fordult elő ilyen "beszűkülés".

Az USA műtrágya-felhasználása egyébként nem különösen nagy. Egy ha mezőgazdasági területre pl. 1980-ban 113 kg, 1988-ban 93 kg NPK hatóanyagot szórtak ki. Mindez nyilván az energiaárak emelkedésével függ össze. (1987-ben pl. a műtrágyázás már az összes termelési költség 30-50%-át emésztette fel.)

A kutatásra vár az a feladat is, hogy hatékonyabbá tegye a tápanyagpótlást. Jelenleg - amerikai szakemberek állítása szerint - a szilárd N-műtrágya az USA szántóföldjein mintegy felerészben kárba vész, hatóanyaga elillan, elfolyik, a növények nem hasznosíthatják. Újabban ezért már nitrifikáció- és ureáz-gátló anyagokat is kevernek a készítményekhez. Különböző keverékek készülnek egyes talajnemekre (pl. tőzeges területre kénbevonatú karbamid), közben igyekeznek az ammonifikációt és a N_2 elillanását is megakadályozni.

Egyre szélesebb körben folyamodnak **folyékony műtrágyákhoz**. Külön előny, hogy az ilyen műtrágya gyártása 25-50%-kal mérsékelheti az ipari energiaigényt.

Terjednek a **vegyes hatóanyagú készítmények**, egyúttal azok a gépi berendezések, amelyek a műtrágyát a **közvetlen** (direkt) **vetés**-sel együtt, illetve cseppfolyós alakban a talajba juttatják.

A takarékosáshoz tartozik a kijuttatandó adagok gondos meghatározása, ami a **mintavétellel** kezdődik. A műtrágyaadagok helyes megállapításához ugyanis elengedhetetlen a **talaj- és növényvizsgálat**. Gyakori gond, hogy a mintavétel során eleve hibákat követnek el, s emiatt a laboratórium a legjobb akarattal sem boldogulhat.

A talajminta azonban - akár egyetlen táblán belül - igen különböző értékeket mutathat. Változhat az érték aszerint, hogy milyen a terep, hogy milyen a talaj szerkezeti állapota, hogy milyen az időjárás stb. (Így pl. 10-20 kg/ha-os különbségek észlelhetők

a **felvehető kálium** mennyiségében, ugyanazon a területen aszerint, hogy május 1. előtt vagy szeptember 30. után veszik a mintát.)

Hasonlóképpen változik a **nitrogénvegyületek** kimutatott mennyisége eső után, illetve tartós szárazság idején.

További ingadozásokat okozhat a **pH-érték** változása. Ezért sem árt alaposan tájékozódni a **táblatörzskönyv** adatairól, beleértve a termesztett növények, a vetésforgó idevágó adatait. Különösen lényegesek a **helyismereti tapasztalatok**, így pl., melyek a gyakran víznyomásos részek, melyek a lehordott, lepusztult feltalajú lejtők, egyáltalán: hol találhatók az átlagtól eltérő jellegű foltok a táblán.

Erre az esetre is érvényes, hogy **még az információ teljes hiánya is többet ér a hibás információnál**. A mintát mindig az erre vonatkozó előírások szigorú betartásával kell kiválasztani, különös tekintettel a termőréteg fekvésére, típusára, helyzetére, vastagságára. Egyes szakemberek többnyire csak a felső 25-30 cm-es szelvényt veszik tüzetesen szemügyre, holott olykor csak a 60-100 cm-es (sőt az ennél jóval mélyebb) lehatolás adhat viszonylag megbízható támpontokat.

Sokan helytelenül "takarékoskodnak" a mintavétellel, holott célszerű 15-20 mintát összekeverni ahhoz, hogy az elemző átlagos képet kaphasson akár egy 2-3 ha-os területről. Egyenesen tilos olyan helyekről venni a mintát, amelyek kirívóan elütnek a tábla átlagától.

Pontosan be kell tartani a minták kezelésére vonatkozó szabályokat. Egyes laboratóriumok légszáraz mintát kérnek, pedig még 20%-os hatóanyag-különbséget is jelezhet a vizsgálat a száraz és a nedves minta között, ugyanabból a talajnemből, ugyanarról a parcelláról.

Ügyelni kell tehát a táblán végzett munkára, de ügyelni kell a laboratóriuméra is. Nem fölösleges óvatosság, ha néha több helyre is küldenek mintát, s a kapott javallatokat összehasonlítják.

A talajminták megítélésének bizonytalanságára jellemző az a példa, amelyet az amerikai **Rodale Központ** néhány éve szándékos "csalafintasággal" csikart ki. Egy

kicsiny kertből (szabályszerűen) 70 talajmintát vettek, azokat megküldték az USA különböző talajlaboratóriumainak, elemzést és műtrágyázási javaslatot kérve tőlük. A beérkezett válaszokat csokorba gyűjtve több szaklapban közölték. Rögvest kiderült, hogy hallatlan eltérések mutatkoznak a vizsgálatok során aszerint, hogy az illető laboratórium milyen módszerrel, milyen berendezéssel és nem utolsósorban milyen indítékkal végezte a munkát. (Nem hagyható figyelmen kívül, hogy az Egyesült Államokban a laboratóriumok tetemes hányada anyagi függőségben van a vegyipari üzemektől.)

Hasonlóképpen sok a bizonytalanság a talaj kémhatásának megítélésében is. Egy kísérletben a néhány négyzetméterről begyűjtött minta pH-értékét különböző laboratóriumok 4,7-6,9 között adták meg. Ennek megfelelően pl. a meszezésre adott javallat 0 és 15 t/ha mennyiség között változott.

A talaj savanyúsága egyes növényeknek "csupán" a termését csökkenti, másoknál viszont - pl. a lucerna esetében - teljes termelési kudarcot okozhat. Általában ott, ahol pillangósokat termesztnek, igen nagy gondot kell fordítani a talaj kémhatására. Ez a körülmény különös figyelmet érdemelhet, hiszen a savanyodás egyre többször ölt káros méreteket.

Néhány fontos tápanyag, többek között a P, Mn, Zn, Fe, Cu, Mo fölvehetősége különösen összefügg a pH-értékekkel.

Savanyú talajban a nitrogénkötő baktériumok működése is gátlást szenved, egyúttal korlátozott a Mo hozzáférhetősége, holott ennek az elemnek a N megkötésében döntő szerepe van.

Borsót vagy szóját egyáltalán nem érdemes savanyú talajon termesztetni. Hasonlóképpen érzékeny a savanyodásra az árpa, a zöldszégnövények közül pedig a paraj. Általában mindaddig meszezni kell, amíg a pH 6,5-7 értékre nem nő. Ahol ennél alacsonyabb, ott a talajban levő alumíniumvegyületek károsító hatást fejtenek ki a növényzetre.

Egyes vélemények arra utalnak, hogy a meszezést az alumíniumvegyületek semlegesítéséig szükséges folytatni. Néhány növényre vonatkozóan a 10. táblázat mutat érdekes adatokat a termés és a pH-érték összefüggésére.

10. táblázat. A kémhatás befolyása egyes növények termésére^{*}

Növény	A viszonylagos termés a pH-értéktől függően				
	4,7	5,0	5,7	6,8	7,5
Kukorica	34	73	83	<u>100</u>	85
Búza	68	76	89	<u>100</u>	99
Zab	77	93	99	98	<u>100</u>
Árpa	0	23	80	95	<u>100</u>
Lucerna	2	9	42	<u>100</u>	<u>100</u>
Vöröshere	12	21	53	98	<u>100</u>
Szója	65	79	80	<u>100</u>	93
Réti komócsin	31	47	66	<u>100</u>	95

^{*}Az Ohio Állami Kísérleti Telep adatai

Ezúttal is hangsúlyozni kell, hogy a pH-értéket a laboratórium csak egy adott pillanatra rögzíti. A talaj kémhatása értelemszerűen változik az időjárási viszonyoktól, a műveléstől és egyéb tényezőktől függően. Mindezt a mezőgazdának figyelembe kell vennie, és az elemzési eredményt helyi tapasztalataival is össze kell hangolnia.

Sokan a **meszezést** csak **tüneti kezelésnek** tartják. Régen pedig úgy vélekedtek, hogy a meszezés nyomán "az apák meggazdagodnak, a fiak elszegényednek" - utalva a mész serkentő, ajzó hatására. Ez persze akkor lehetett érvényes, ha a mésszel együtt nem pótolták a többi tápanyagot. A harmonikus, kiegyenlített trágyázásnak azonban - mai felfogásunk szerint - egyre fontosabb eleme a **Ca**, úgy is mint növényi tápanyag, úgy is mint a talajéletet kedvezően befolyásoló, a megbillent kémhatást helyreállító szer. Sajnos egyre nagyobb hazai területen válik szükségessé a meszezés.

Az Egyesült Államok gyakorlatában - akárcsak nálunk - a laboratórium által javasolt **műtrágya mennyisége** egyebek között a tervezett terméstől is függ. Így pl. ha 10 t/ha-os kukoricatermést terveznek, ehhez foszforból 100-125 kg/ha kerülhet a gyengébb,

illetve 40-60 kg/ha a közepes termékenyséű talajra, az igazán termékeny talajra pedig esetleg csak egy indító adagot javasol a laboratórium.

A műtrágyamennyiség meghatározása (11. táblázat) körül külföldön ma sincs tudományos egyetértés. Sokan vitatják, hogy elegendő-e bizonyos területen éppen fenntartani a tápanyagszintet, vagy célszerűbb-e folytonosan följebb emelni. A legelfogadottabb "közeputas" törekvés az alkalmazott tápanyagok kielégítő szintje. E módszer jegyében feltöltik a talajt a tervezett terméshez elegendő tápanyaggal, s a továbbiakban ezt a színvonalat tartják, illetve a kivont mennyiséget rendszeresen pótolják. Természetesen figyelembe veszik a vetésváltás, a talajművelés, az időjárás és egyéb tényezők hatását.

11. táblázat. 4 éves kísérlet öntözött kukoricában^{*}

Megnevezés	A javaslattevők				
	a nebraskai egyetem	A	B	C	D
			talajlaboratórium		
I. tájegység					
Műtrágyaköltség, \$/ha	71,0	140,9	143,0	174,4	80,8
Átlagtermés, t/ha	10,73	11,05	10,79	10,61	10,61
II. tájegység					
Műtrágyaköltség, \$/ha	83,7	183,1	156,6	191,8	103,31
Átlagtermés, t/ha	11,67	11,49	11,55	11,36	11,61
III. tájegység					
Műtrágyaköltség, \$/ha	78,2	161,0	130,9	171,3	106,6
Átlagtermés, t/ha	9,23	9,35	9,04	8,79	9,16

^{*} A nebraskai kísérlet célja az volt, hogy a különböző talajlaboratóriumok javasolta műtrágyamennyiség és az öntözés együttes hatását értékeljék. A nebraskai egyetem igen alaposan megfontolt adagolása nyomán nagyjából ugyanolyan termésátlagokat értek el, mint az elnagyolt, a helyi körülményekre kevésbé ügyelő műtrágyázással.

Nagyon lényeges, hogy a javaslatot a gazdaságban pontosan értékeljék, valamennyi adatát mérlegelve.

Érdekes adatokat közöl a hazai helyzetre vonatkozóan **Kádár Imre** (1989). Eszerint "a tápanyagokkal gyengén ellátott talajokon a növényi felvételt 1,5-2-szeresen meghaladó (talajgazdagító) trágyázást folytatunk, míg a kielégítően ellátottakon megelégszünk a tervezett termések tápelemszükségletének többé-kevésbé egyszerű biztosításával. A túl magas ellátottságú vagy káros tápelemszint esetén a trágyázást átmenetileg szüneteltetjük néhány évig, vagy csak pl. a növényi felvétel felét, egy részét biztosítjuk.

Talajaink tápanyagállapotát tekintve a jelenlegi túltrágyázás mértéke, üteme mintegy 20-30%-kal meghaladja a kívánatos mértéket. Erről tanúskodnak a szabatos műtrágyázási kísérletek eredményei, a széles körű növényelemzés adatai is. Így pl. a közelmúltban végzett saját kísérleteink és a FAO felmérések szerint a magyar búzák és kukoricák tápelemtartalma és tápláltsági állapota nemzetközi összehasonlításban is magas volt. A művelt területeken, szántókon ugyanakkor nagy mennyiségű nitrát halmozódott fel, gyakran egy nagyságrenddel meghaladva a szomszédos vagy közel fekvő, intenzíven nem műtrágyázott területek (gyepek, rétek, erdők, természetvédelmi területek) talajainak nitrát készletét. Ezzel is magyarázható, hogy településeink százaiban ma már az ásott kutak vize emberi fogyasztásra alkalmatlan.

Ez a mozgékony nitrogén a talajvizek minőségét veszélyezteti. Egy szabatos műtrágyázási 12 éves kísérlet tanúsága szerint a talaj 0-4 m közötti mélységű rétegében 1000-1500 kg/ha nitrogén is felhalmozódhat nitrát formájában intenzív műtrágyázás nyomán. A mélyebb rétegekbe mosódó tápanyag végleg elvész a növény számára, környezetet károsító tényezővé válik.

Az előbb említett és 20-30%-osra becsült indokolatlan műtrágya-túlhasználattal (elpocsékoltt műtrágyák ára) országosan és évente mintegy 2-4 milliárd Ft kárt okozunk a népgazdaságnak. Ehhez járul még, hogy mértéktartó becslések szerint is legalább hasonló

nagyságrendű vagy jóval nagyobb termés-, illetve minőségcsökkenéssel kell számolnunk túltrágyázott területeken, mint amekkora az elpocsékolott műtrágya ára volt. Megjegyezzük pl., hogy a 60-as évek elejéhez viszonyítva 1975-ben kétszer annyi cukorrépát dolgoztak fel Magyarországon, mégis kevesebb cukrot nyertek. Alapvető oka a cukorrépa nitrogén-túltrágyázása volt. Országos kísérletek újabb eredményei szerint csökken a napraforgó és a többi olajos növény olajtartalma, romlik a dohány minősége stb. ugyancsak a túltáplálás miatt. Számos esetben a túltáplált növények fertőzésekre, betegségekre érzékenyebbé válnak. Összességében tehát sok milliárd Ft-ra tehető, elképesztő pocsékolásnak vagyunk tanúi" — írja Kádár.

Madas András véleménye szerint az idézett cikk néhány megállapítása kiegészítésre szorul. Mindenekelőtt arra való tekintettel, hogy a műtrágyaadagok nem általában olyan nagyok, mint **Kádár Imre** kísérleteiben.

Feltétlen méltánylást érdemel **Madas András**nak az a megállapítása, hogy a több szerves trágya termeléséhez az állattartás szerkezetének (egy- és többgyomrú fajok aránya), valamint a tartási módszerek változtatása volna kívánatos.

Minden további nélkül egyetértünk azzal is, hogy a **műtrágyahasználat egyoldalú csökkentése** erősen lerontaná a terméskilátásokat. Az sem vitatható, hogy a környezet nitrátszennyeződésében a kommunális csatornázás hiánya is nagymértékben közrejátszik.

A tőlünk merőben eltérő amerikai viszonyok között egyébként szintén sokan vitatják a **műtrágyázási optimum** kérdését. Igyekeznek evégből a talajt egységes rendszerként, folyamatosan vizsgálni, és fényt deríteni a legfontosabb jellemzőkre. Ezek közül a **kation-cserélő képesség (KCSK)** a pozitív töltésű elemek (pl. mész, magnézium, kálium) megtartásának mértékét jelenti. Minél több a talajban az agyagásvány és a szerves anyag, annál jobban "megfogja", megőrzi a kationokat. A sivó homokon a **KCSK** értéke 1-2, a televényes agyagon 20 is lehet. Minél nagyobb ez az érték, annál könnyebb a pH-t is emelni.

A **talaj szervesanyag-tartalma** az USA fő mezőgazdasági tájain jóval meghaladja a hazai szintet: 0,5-15% között ingadozik. Jelenlétét újabban egyre jobban hangsúlyozzák. Ezért is kárhoztatják

sokan a monokultúrát, amely alatt folyamatosan apad a szerves anyag mennyisége, minősége pedig romlik.

Az amerikai szakemberek az **istállótrágya** fő értékét abban látják, hogy a benne levő **P** és **K** nemcsak egy éven át táplálja a talajt, hanem hosszabb időn keresztül tárolódik. A rendszeresen istállótrágyázott talajokon a **P**- és **K**-szint rendszerint a középső és a felső tartomány között helyezkedik el. Ilyenkor gyakran elegendő egy indító műtrágyaadag mint kiegészítés. Az kétségtelen, hogy kizárólag istállótrágyával aligha tudják a kiemelkedően nagy termések összes tápanyagszükségletét kielégíteni. Ez azonban nem jelentheti a szerves trágya mellőzését, kezelésének elhanyagolását.

Nálunk 1970-ben még **3480 kg** szerves trágya és **150 kg** NPK műtrágya-hatóanyag jutott 1 ha mezőgazdasági területre, 1987-ben már csupán **1995 kg** szerves trágya és **211 kg** műtrágya-hatóanyag. Igaz, sokan emlegetik - többek között - Hollandia példáját, ahol valóban szép terméseket takarítanak be, **összesen 400-500 kg/ha** NPK hatóanyag pótlásával. De megfelelnek arról, hogy a 400-500 kg hatóanyag **keréken a fele** szerves trágyák formájában kerül a földbe. (Itthon az arány ennél sokkal rosszabb, kb. 15:85). Azt pedig tudomásul kell venni, hogy a szerves anyag nélkül adagolt, maró jellegű (főként karbamidos) műtrágyák hatása nagyon hasonlít az annyira tilalmazott ajzószerkéhez. A káros következményeket egyébként a humusztartalom fogyatkozása, a talaj savanyodása és a vizek (többek között ennek is tulajdonítható) nitrátosodása egyértelműen jelzi.

Meglehetősen nehéz megállapítani a szerves trágya hatóanyag-tartalmát, mert az különbözőképpen érvényesül, a talaj szövetétől és szerkezetétől függően. Ezért ajánlatos a vetéssel egybekapcsolt indító műtrágyázás előtt kb. 2 héttel megvizsgálni a felvehető **N₀** tartalmát.

Az állattartó gazdaságokban viszonylag könnyebben lehet megtartani a **P**- és **K**-szintet, különösen az öntéstalajokon. Némely esetben a kationok (**Ca**, **Mg** és **K**) kiegyensúlyozása válhat kívánattossá. Célszerű, ha az **Mg**-szint kb. fele a **K**-szintnek.

Újabb külföldi és hazai vizsgálatok szerint a K túltengése megnehezíti a növények tápanyagfelvételét. Ezért a túlzott K-adagok "ellensúlyozására" a többi, főleg N-hatóanyag mennyiségét is növelni kell. A többlet műtrágya azonban - az említett élettani zavar miatt - nem értékesül kellőképpen a termésben.

Káros az a szemlélet, amely a pótlásra szoruló tápanyagok körét 3-4 elemre korlátozza. Ismeretes ugyanis, hogy a Liebig-féle minimumtörvény a többire, tehát a nyomelemekre is érvényes.

A **nyomelemek pótlása** sokszor megelőzhető a tervszerű szerves-trágya-gazdálkodással, egyszersmind a monokultúrák mellőzésével.

4.4.3. NÖVÉNYI SORREND

Egyre inkább kiviláglik, hogy a tartós szántóföldi monokultúrák nem maradnak gazdaságosak. Ideig-óráig kétségtől elöllyednek, így például valóban egyszerűbb a búzatarlót búza alá, a kukoricatarlót kukorica alá előkészíteni, mint vetésváltással bajlódni. Sajnos azonban - ahogyan számos hazai tényt is tanúsítja - rövidebb-hosszabb idő után a termésszint megreked, sőt netán süllyedni kezd.

A növények kölcsönhatása térben és időben egyaránt érvényesül. A társulásokban és az egymás utánban az egyes fajok közvetlenül és közvetve befolyásolják, javítják vagy rontják egymás életfeltételeit. Erre vonatkozó tapasztalatok régtől fogva rábírták a földművelőket, hogy bizonyos **növényi sorrendet** állapítsanak meg és tartsanak be. Vetésforgóról azonban a fogalom mai értelmében csak a XVIII. századtól, a Young-féle ún. norfolki négyes (kapásnövény - tavaszi gabona - takarmány - őszi gabona sorrend) elterjedése óta lehet szó.

Mándy György ma is helytálló megállapítása szerint a **vetésforgó** időben elrendezett életközösség, amelyet az egymás után következő növények kedvező kölcsönhatása kapcsol össze, egyúttal jó-tékonyan befolyásolva a talajéletet.

Az egészséges talajélet ismérvei közé tartozik a megfelelő víz- és gázháztartás.

4.4.4. OXIGÉN-ETILÉN-FORGALOM A TALAJBAN

Számos kutató a talajélet egyik fő szabályozóját az oxigén-etilén-forgalomban látja. Szerintük ez a gázcsere közrejátszik nemcsak a növényi fejlődés gátlásában és serkentésében, hanem a kártevők visszaszorításában és a biológiai egyensúly kialakításában is.

Többen vizsgálták az Egyesült Államokban, mi az oka annak, hogy a talajlakó patogén szervezetek jó része elpusztul a bőséges adagú istállótrágya, illetve komposzt bedolgozása után. Brit, kanadai és ausztrál kísérletek szintén megerősítették azt a feltevést, hogy ebben a jelenségben az **etilénnek** fontos szerep jut. Több olyan jelentést adtak közre, amely szerint a talajlevegő 1 ppm-es etiléntartalma már gátló hatást gyakorol a káros gombák szaporodására. Az etilént főleg **anaerob baktériumok** fejlesztik; ezek akkor hódítanak teret, ha a talaj pórusaiban az oxigént az **aerob mikroorganizmusok** elhasználják. A pórusokból ezután kiszűrődő etilén ebben a mikrokörnyezetben megállítja az aerob szervezetek terjedését. Emiatt azok meggyérülnek, tehát már egyre kevesebb oxigént fogyasztanak el a készletből. Az oxigén jelenléte viszont az anaerob életműködést, ezzel az etiléntermelést fékezi le. Ilyen módon változik a pórusok gáztöltése, egyúttal a talajélet jellege is.

Ha ebbe a talajéletbe kívülről úgy avatkoznak be, hogy **érett szerves anyagot** juttatnak a felszíni rétegekbe, a gázcserét szintén befolyásolják. A jól kezelt trágya ugyanis

a) gyorsítja az aerob tevékenységet, következésképpen közvetve hozzájárul az etilénképződés fokozásához;

b) kész tápanyagot szolgáltat az anaerob szervezeteknek az etilén előállításához.

Ezzel szemben a műtrágyával bejuttatott **nitrátnitrogén** (az oxigén után nyomban) a leghatásosabb csillapítója az etiléntermelésnek. Elsősorban azért, mert olyan heves oxidációs és redukációs folyamatokat gerjeszt, hogy az anaerob szervezetek egyszerűen "nem jutnak szóhoz". Ekkor az oxigénfogyasztás hirtelen növekszik. So-

kasodnak az ún. **fakultatív anaerob** mikroorganizmusok. Ezek oxigén helyett a nitrátot használják fel légzésükhöz, s azt dinitrogén-oxiddá, sőt esetleg nitrogénné redukálják. A gáz alakú dinitrogén-oxid, illetve a szabad nitrogén könnyen elillan, még mielőtt a feltétlen anaerob szervezetek az oxigénmentes környezetben hozzáfoghatnának az etilén termeléséhez. (Az ammónia-nitrogénnek csak akkor van hasonló hatása, ha azt az aerob szervezetek nitráttá alakítják.)

Márpedig az etilén számos veszélyes kórokozó szaporodását akadályozza meg, pl. a helmintospórium vagy fitoftóra kórokozójáét. Tapasztalható ez a háborítatlan területeken, így pl. erős az etilénképződés a gyep, az avar vagy a mesterséges talajtakaró (mulch) alatt, már 10°C hőmérsékleten. (Az optimális talajhőmérséklet itt $20-25^{\circ}\text{C}$ körüli.) Az etilén ugyanakkor serkenti a magvak csírázását, a gyökérszét fejlődését, elágazódását, növekedését.

Észak-Karolinában (USA) egy ásványi homoktalajon kísérletképpen etilén-injekciókkal bírták csírázásra az elfekvő gyommagvakat. Így a rákövetkező gyomirtás sokkal egyszerűbbé vált. A kísérlet folytatásakor kiderült, hogy a szerves anyag megfelelő pótlása révén szintén elegendő etilén keletkezett a talajban, injekciókra már nem volt a továbbiakban szükség.

A talaj túlzott levegőztetése, túl gyakori forgatása ellenben minden talajnemen **pazarolja az etilént**. Megfigyelték, hogy a forgatás nélkül, kíméletesen művelt táblákon a fuzárium károsítása meg sem közelítette az ellenőrzésképpen többször szántott táblákon észlelt mértéket.

Végül soron azok a jótékony hatások, amelyeket a sekélyen forgatott, szakszerűen kezelt és trágyázott talajon világszerte tapasztaltak, a kutatók szerint - többek között - az oxigén és az etilén helyes forgalmának tulajdoníthatók. Valószínű, hogy a talaj "beéredése", a felszín feszes rugalmassága, a jellegzetes tavaszi "földszag", a kellő nedvességi állapot - általában az egészséges talajjellemzői - hasonló okokra vezethetők vissza.

Ami pedig hazai viszonyaink között is feltétlenül érvényes tanulságként szűrhető le: a talajművelésben és a tápanyag-gazdálkodásban sokkal nagyobb figyelmet kell a talajélet folyamatainak szentelnünk, mint az utóbbi évtizedekben tettük.

4.4.5. A TERMŐHELY MEGVÁLASZTÁSA

Mint szó volt róla, a **termőhely** minősége maga is befolyásolja egy-egy terület termőképességét. Így pl. az Egyesült Államok ún. **kukoricaövezetében**, kedvező csapadékeloszlás mellett, mély réteggű, mészbén, humuszban gazdag, kitűnő szerkezetű mezősgégi talajon évtizedekig remekül díszlett az önmagát követő kukorica. Sőt, a terméseredmények az emelkedő műszaki színvonallal együtt javultak. Az onnan közvetlenül átvett módszerek mégsem alkalmasak hazai viszonyaink között tartós használatra, különösen pedig nem alkalmasak soványabb, rosszabb vízgazdálkodású, 12°C-nál meredekebb lejtésű területeken. Nem feledhetjük, hogy egészen másként viselkedik egy néha csak évtizedekkel ezelőtt feltört préri földje, mint a hosszú évszázadok óta használt (s bizony nem mindig egészen szakszerűen használt) hazai tábláké.

Egyébként ma már az amerikai kukoricaövezetben is kihalófélben van a monokultúra; a kukoricát mind gyakrabban váltja szója, lucerna, búza és egyéb növény.

Magától értetődik, hogy ott is, akárcsak nálunk, a termésrel kivont tápanyagokat pótolni kell. Más kérdés, hogy ezt a pótlást kizárólag a műtrágyázásra, s netán azon belül is a három fő tápanyag (NPK) bevitelére korlátozzuk-e, vagy valóban **rendszereszerlélettel** igyekszünk-e helyreállítani a megbillent egyensúlyt.

Ilyen szempontból elkerülhetetlen a **növénytermesztés és az állattartás összehangolása**. Ma már csak a legelfogultabban egyoldalú nézetek képviselői vitatják, hogy az **istállótrágya** s általában a **biomassza** tetemes értéket képvisel; s hogy a trágyázás sokkal többet jelent a túlzottan leegyszerűsített növénytaplálásnál.

4.4.6. TALAJMŰVELÉS

A talajművelésben egy-egy divatos irányzatot képviselt az USA-ban meghonosodott **minimum tillage**, tehát a takarékos művelés, illetve a **zero tillage**, azaz a "semmilyen" művelés, voltaképpen a forgatás nélküli művelés.

A **minimum tillage** alapelve a művelési menetek számának mérséklése: "egy füst alatt" többféle művelet (pl. vetőágynyitás, vegyszerszórás, vetés, magtakarás) végrehajtása. Vagyis nem a szükséges műveletekkel, hanem az erőgépek járataival takarékoskodik, mérsékelve a talajszerkezetet romboló tiprást. Ehhez nyilván nagyon jó szakemberek, nem különben kifogástalan műszaki berendezések, pontosan összehangolt működésű eszközök szükségesek. Ha mindez együtt van, mód nyílik a fölösleges talajmozgatás mellőzésére, a nedvesség megtartására.

Ennél tovább (de már meglehetősen ingoványos talajra!) lép a **zero tillage**, amely különböző vegyszerekkel helyettesíti a mechanikai beavatkozást, s nem bolygatja meg a talajfelszínt. Előnye, hogy - főleg lejtős fekvésekben - csökkenti az eróziót, tarlómaradványokkal fedi a földet, így kedvező körülményeket teremt az élettani folyamatoknak. (Az USA-ban kb. a szántó terület 15%-án folyamodnak a talajfelszín többé-kevésbé **állandó takarásához** mint eróziót és deflációt mérséklő eljáráshoz.) Megfelelő vegyszerezés után a **közvetlen** (direkt) **vetésre** minden további nélkül sor kerülhet, erre a célra alkalmas sornytító szerkezettel. Hátránya az eljárásnak, hogy a vegyszerek árával együtt drágul, amellyel károsan hat a talaj élőlényeinek életközösségére (edafon).

Külföldön mindkét művelési mód elterjedt, számos egyéb változattal együtt. Így pl. újabban sokan ajánlják a **bakhátas művelést**, amely elősegíti a talaj fölmelegedését, és jócskán megkönnyíti a gépi növényápolást.

Természetesen a sekély vagy mély művelés, a mechanikai vagy kémiai beavatkozások felkarolását az is befolyásolta - és nyilván befolyásolja -, hogy miképpen alakul adott esetben a **műveleti**

költség. Ez pedig szorosan összefügg az energiahordozó-, ezen belül az üzemanyag-, vegyszer- és gépekkel is.

Hazai mezőgazdaságunkhoz az efféle árviszonyok többnyire "lökéshárítók" keresztül jutottak el, olykor némi késsedelemmel. Bizonyos szempontból előnyös, más szempontból hátrányos, hogy a szóban forgó "késleltetés" elhomályosította a tényleges ráfordítás-hozam viszonyokat, gátolta egy-egy technológia tárgyilagos hatékonysági megítélését.

Más a helyzet az agronómiai megítélés dolgában. Ott már aligha vitatjuk, hogy a folytonosan sekély művelés csak ritka esetben, kivételes talajtípusokon lesz eredményes. Szintén nem kétséges, hogy a mélyművelés nem feltétlenül korlátozódik a szántásra; jó eredmény várható a termőréteg alapos fellazításától is.

Ami a mechanikai és kémiai elemek váltakozó arányát illeti: legtöbb szakemberünk újfent szorgalmazza a tarlók gondos ápolását. A sekély hántás, majd a tarló kizöldülése után végzett "keverés" sok gyomot pusztít el, sok herbicidet takarít meg, egyúttal megfelelő alapot nyújt a beérett talajon a forgatás mellőzéséhez.

A mindenkor időjárás és talaj határozza meg, hogy elegendő-e a kultivátoros lazítás, kell-e a tárcsa, vagy szükség van-e az ekére. Ma sem avult el az a régi tanács, hogy a szakember magán a táblán vizsgálódva döntse el, milyen művelő eszközzel érheti el a legjobb eredményt. Különösen vonatkozik ez a szélsőséges talajokra, amelyek műveléséről "csak úgy általában" nem lehet határozni.

Fokozott kíméletre szorulnak azok a domboldalak, amelyekbe már belemart az erózió. Nagyon célszerű az ilyen terepen a rétegvonalas művelésben és a váltókeke használatán kívül ún. eróziómentes szakaszokat kialakítani. Az egyes szakaszokat elhatárolják a lejtőre merőlegesen járatott ekével vagy kultivátorral, hogy meggátolják a csapadékvíz romboló lezúdulását, s elősegítsék hasznos beszivárgását a talajba.

Madás András megalapozott véleménye szerint hazánkban 600-800 ezer ha az olyan szántó- és gyepterület, amely a jelenlegi formájában és a mai árszerkezetben

gazdaságosan nem művelhető. Célszerű volna ezeken a területeken művelési ágat változtatni, részben intenzív gyepkultúrával, részben erdősítéssel.

Enyhébb lejtőkön a megfelelő munkaeszköz (pl. váltóeke) használata, akár csak a rétegvonalas művelés enyhítheti az eróziós veszélyt. Ugyancsak fékezheti az eróziót a helyesen megválasztott növényi sorrend. Az USA kukoricaövezetének monokultúráiban 1 kg kukorica megtermelése átlag 6 kg termőtalaj elvesztésével jár együtt. (Nálunk sem más a helyzet!) Különösen a heves nyári záporok kezdik ki a takaratlan talajt a sorközökben. Mivel pedig a talajvesztés 10 t/ha-on felül már igen veszélyes, ez a körülmény is ösztönözhet a művelési mód megváltoztatásához. Sok amerikai gazdaságban köztes vetéssel (pl. sorközi szójával) igyekeznek a deflációt csökkenteni. Újabban terjed a kukorica sorközök gépi kapálása, amely fellazítván a felszínt, az esővíz hasznosulását is elősegítheti.

A gabonafélék szakszerű **szórva vetése** szintén eredményesnek bizonyult. Ugyancsak előnyöket ígér a **művelőutas vetés**, különösen akkor, ha a növényápolás vagy műtrágyázás földi gépekkel elkerülhetetlen.

4.4.7. GYOMIRTÁS

A gyomot a mezőgazda általában esküdt ellenségének tekinti. Nem túlzás, ha azt mondjuk: időtlen idők óta tűzzel-vassal harcolunk ellene. Nagy lépés volt a fejlődésben, amikor már ló is húzta a művelőszerszámot a sorközökben, még nagyobb, amikor egyszerre több művelőtestet vontatott a gép. Az meg már valóságos minőségi ugrásnak számított, amikor a kémia sietett segítségünkre herbicidekkel, gyomirtó vegyszerekkel. Eleinte ugyan ezek a szerek igencsak válogatás nélkül pusztítottak el mindenféle növényt, mintegy "totális" hadat viseltek ellenük. Később azonban szelektívvé szelidültek a szerek; megkímélték a haszonnövényt, csak az "ellenlábasokat" sorvasztották el. Napjainkban a szuperszelektivitás olyan fokot ért el - hála a biokémiának és biotechnológiának -, hogy immár nem csupán fajspecifikus (tehát csak bizonyos fajt kímélő), hanem fajtaspecifikus készítmények is készülnek. (Ez az

oka annak, hogy egyik-másik vegyi világcég nemesítő telepeket vásárol, mert szeretné egyszerre forgalomba hozni az új fajtaival együtt a "testre szabott" vegyszert.) Ámde akármilyen rohamos is a versenyfutás, a gyomok egyelőre "nem hagyják magukat", igyekeznek kinőni a védekezés "vegyi fogai" alól. Amellett a vegyi gyomirtás költségei lassan elviselhetetlenül terhelik a mérleget.

De voltaképpen mit is tekinthetünk gyomnak? A közfelfogás szerint minden olyan növényt, amely "befurakodik" oda, ahol nem látják szívesen. Ilyen szempontból gyomnak számít a tavalyi állományból felburjánzó árvakelés, tehát a termesztett, gondosan ápolt faj is gyommá silányulhat bizonyos környezetben.

Előfordul a gyomnak másféle meghatározása is. Sokan úgy vélekednek, hogy valamely növény addig tekinthető gyomnak, amíg rá nem jövünk, hogy milyen hasznót hajthat. S ebben is van igazság, hiszen őszünk vagy félmillió faj közül választotta ki azt a néhányat, amelyet aztán termesztésbe vont.

Az is megesett már, nem is egyszer, hogy egy-egy növény "kiment a divatból", sőt termesztett fajból gyommá minősült. Erre lehet példa a paréj (*Amaranthus*), Közép-Amerika egykor kedvelt kenyérnövénye, de alighanem hasonló sorsra jutott a pohánka (*Fagopyrum*). Más növények viszont "előlépnek", mint pl. a csicsóka (*Helianthus tuberosus*), miután kiderült róla, milyen beltartalmi értékeket rejteget.

Nemrég kedzték meg az eddig "ádáz ellenségnek" tekintett vadzab (*Avena fatua*) élelmiszeripari hasznosítását, különösen gyermektápszerek készítéséhez. Ugyancsak vitatható egész sor gyógynövényről, hogy melyik csoporthoz tartozik.

A gyomok elleni "totális hadviselés" tehát mindenképpen balul üthet ki, főleg akkor, amikor nap nap után fajok tűnnek el örökre Földünkéről, s ezzel együtt számolódnak fel génbank-betétjeik is.

Az viszont kétségtelen, hogy valamennyi mezőgazda szeretné termesztett növényeit megóvni a gyomfertőzéstől. A rendelkezésre álló szelektív és szuperszelektív vegyszerek erre bőséges lehető-

séget kínálnak. Hatásos a lángszórós védekezés, de ugyancsak hatásos a széles sorközű növények gépi kapálása.

Anyagi megfontolásokból bízvást ajánlható a kémiai és mechanikai gyomirtást egyesítő eljárás, az ún. **sorpermetezés**. Lényege, hogy a herbicidet csak a sorra szórják, a sorközüket pedig kultivátorral járatják meg. Amerikai viszonyok között ez annyival olcsóbb a teljes körű vegyszerezésnél, amennyivel a kultivátorozás kevesebbe kerül az egyébként szükséges vegyszeradagnál. (Az arány átlagosan 1:3.) Hazai (saját) nagyüzemi kukoricatermesztési kísérleteink (1977) szintén azt igazolták, hogy a sorpermetezéssel elég tetemes költség takarítható meg, holott az eredmény semmivel sem rosszabb, mint a szokványos pre- és posztemergens kezelések után. Igaz, nagyon nedves évjáratban előfordulhat, hogy kevésbé nyílik lehetőség a gépi kapálásra. Viszont ugyanúgy az sincs kizárva, hogy szélsőséges szárazságban nem hat a vegyszer. Valamilyen kockázatot mindenképpen vállalni kell.

A sorpermetezés azonban elsősorban mégsem a felmerülő kockázat miatt nem tudott teret hódítani. Kétségtelen ugyanis, hogy ez az eljárás jóval több figyelmet, gondosságot igényel, szemben más eljárásokkal. Már vetéskor ügyelni kell arra, hogy a sorok el ne görbüljenek, pontosan csatlakozzanak egymáshoz. Máskülönben az a veszély fenyeget, hogy a traktorral történő talajápolás során a tövek is sérülnek, netán kifordulnak. A vegyszer kijuttatása úgyszintén nagyobb műgondot követel meg, és kifogástalanul működő gépi berendezést tételez fel.

A sorpermetezés lehetőségét még akkor sem érdemes elvetni, ha változnak a herbicidek. Az újabb kutatások például olyan környezetkímélő szerekkel is előhozakodnak, amelyek a növényi allelopátiát alkalmazzák a kellemetlenkedő "vetélytársak" fékentartására, egyelőre sajnos igen drágán.

Azt azonban általános érvénnyel kijelenthetjük, hogy nem szabad a gyomirtást sem kiemelni, sem elkülöníteni a gazdálkodás teljes rendszeréből. Az okszerű vetésváltás, az ehhez szabott talajművelés (többek között a tarlók ápolása) eleve ritkítja a nem-

kívánatos növényeket, s a leginkább veszélyeztetett állományok (gabona, borsó, szója, kukorica, répa stb.) ilyen körülmények között könnyebben tarthatók tisztán. A vetésforgóba be-beiktatott "gyompusztító" szakasz szintén enyhíti a fertőzöttséget. (Ismertetes pl., hogy a lóhere-felülvetés gyakran csökkenti a gyomosodást, a kísérletek szerint ugyanis a lóhere ciánhidrogént fejleszt.)

További lényeges követelmény, hogy a szakember alaposan mérje föl a gyomokkal kapcsolatos helyzetet egyedszámukra, fajukra, fejlődési állapotukra kiterjedő részletességgel, s mindig ennek alapján döntsön a követendő eljárásról.

4.4.8. GÉPESÍTÉS

(Motorok és hajtóanyagok)

Világszerte foglalkoznak a mezőgazdasági gépek tökéletesítésével. Újdonságnak számítanak - többek között - a hőcserementes (adiabatikus) és turbókompaund (összetett szerkezetű) motorok, az elektronikus motorszabályozók, valamint a beépített ellenőrző és szabályozó berendezések.

Az üzemanyagköltség évről évre mindenütt jókora összeg. Ezért a mezőgazdasági gépek hatásfokának csupán szerény mértékű javulása is erősen befolyásolná az összes termelési költség alakulását. Külföldön is szorgalmazták az Otto-motorok felváltását dízelüzemű gépekkel. A gázolaj ugyanis viszonylag olcsóbb, mint a benzin, s a dízelmotorok hatásfoka jobb a benzinüzemű motorokénál.

Minden hagyományos belső égésű motor hőtechnikailag kis hatékonyságú. Ennek az az oka, hogy a hűtőrendszerrel sok hőt kell elvonni. Ha a motorokat a magas hőmérsékletnek ellenálló speciális kerámiákkal tudnák gyártani, akkor kevésbé volna szükség hűtőrendszerre, és sok energia lenne megtakarítható.

Az ilyen típusú motorokat hőcserementes (adiabatikus) motoroknak nevezik, néhány kísérleti típusuk már működik.

A **turbótöltést** széles körben alkalmazzák a kipufogógáz energiája egy részének munkába állításával a benzin- és gázolaj-üzemű motorok teljesítményének fokozására. A **turbókompaundnak** nevezett

egység segítségével még több munkát lehet a kipufogógázokra hárítani. Ez a rendszer felveszi és közvetlenül a jármű hajtóművére viszi át a kipufogógáz energiáját. Ennyivel "tud többet" a hagyományos turbótöltéses motoroknál, amelyek azt csupán a beszívott levegő sűrítésére használják fel. A turbókompaund-egységek a hőcserementes dízelmotorokban lesznek különösen hasznosak, mivel az ilyen motorok kipufogógázának nagyobb az energiataralma.

Néhány gyár **elektronikus szabályozókat** épít be annak érdekében, hogy javítsa a dízelmotorok hajtóanyag-befecskendező rendszereinek hatékonyságát. Az autóknaál kifejlesztett rendszerekhez hasonlóan ez a technológia is automatikusan optimalizálja az üzemanyag-továbbítást a motorba épített érzékelők (szenzorok), illetve a kezelő által betáplált információk alapján. A **kerékcúszás** (szlip) csökkentésére beépített ellenőrző és szabályozó rendszer szintén javítja az üzemanyag-felhasználás hatékonyságát.

Jelentős mennyiségű kutatómunkát fektettek már be a különböző, nem kőolaj alapú, "alternatív" üzemanyagok mezőgazdasági használatának vizsgálatába. Ezeket a kutatásokat jórészt az olajárrobbanás hatására indították be. Egyelőre azonban az alternatív üzemanyagok egyike sem túlságosan ígéretes. Így pl. a gazdaságok biogáztelepein fejlesztett **metán** és az ugyancsak helyben előállított **etanol** ("gazohol") Otto-motorokban való felhasználása, illetve a helyszínen sajtoltt és finomított napraforgóolajé a dízelmotorokban nem kecsegtetett gazdasági előnyökkel. Tetemes ártámogatás nélkül egyelőre egyik sem versenyképes a szokványos folyékony üzemanyagokkal, talán a repceolaj kivételével. A **biogáz** felhasználása jelentős átalakítást igényel a motorban. Az etanol alapú üzemanyagok általában vizet abszorbeálnak, amely a tárolás alatt kiválik. A növényi olajokból készülő dízelolajok pedig kémiai és fizikai tulajdonságaikat megváltoztató, különleges kezelést igényelnek, mielőtt biztonsággal felhasználhatók volnának. Előtérbe kerül viszont a katalizátoros motorokban az ólommentes hatóanyag alkalmazása. Egyébként a gépesítésben mindenütt sürget az **energiamegtakarítás**. Erre gyakran szerkezeti változások is

nyújtanak bizonyos lehetőséget. Így például a régebbi talajművelő eszközök kialakítása során nem mindig vették figyelembe a talaj és a művelőtest kölcsönhatásait, sem az egyes műveletekkel kapcsolatos mechanikai törvényszerűségeket. Ezért igényeltek a forgató és lazító szerszámok a kelleténél több vonóerőt. Az utóbbi időben sikerült ezt az igényt különböző megoldásokkal (a szerszámok rezegtetése, a súrlódás csökkentése révén stb.) mintegy 8-10%-kal csökkenteni. Egyúttal javult a végzett munka minősége is.

Ugyancsak energiamegtakarítással kecsegtetnek a **kukoricabetakarítás** korszerűsített, de hagyományos módszerei. Az USA kukoricatermő területének nagy részén csőtörő gépekkel takarítják be a termést. Kétségtelen ugyanis, hogy a csövesen behordott kukorica alig kíván mesterséges szárítást; megfelelő (górészerű) tárolással jól eltartható. További előny, hogy a később lemorzsolts ("májusi morzsolts") szem biológiai és beltartalmi értéke jóval több annál, amelyet nedvesen csépeltek le és hirtelen szárítottak ki. Amellett a hirtelen megszikkasztott (olykor jóval 14%-nál kisebb nedvességtartalomra aszalt) kukorica a további feldolgozás - aprítás, darálás - folyamán esetleg üvegesen törik. Az apró, éles szilánkok a tápon keresztül a sertés emésztőcsatornájában elősegítik különböző gyulladások keletkezését.

Terjed - ugyancsak takarékosági céllal - a **kukoricaszár** gazdaságosabb hasznosítása. Újabb feltárási eljárások (hazánkban pl. a KÉKI munkatársai által szabadalmaztatott enzimes bontás) segítségével a szár értékes takarmánnyá válik. S ez nem lehet közömbös nálunk, ahol évente 8-10 millió tonna kukoricaszár zöme kárba vész.

Sajnos jelenlegi technológiáink jelentős hányada főtermék-központú technológia maradt. A hiba többé-kevésbé eredendő foglalkozásunk. Amikor először tértünk át a művelési gépesítésről az ágazati gépesítésre, mindenekelőtt a kalászos gabona ágazatának gépesítésére került sor. Az arató-cséplő gép valamennyi előnye mellett csak **részben** oldotta meg a betakarítást, hiszen a szalma

összegyűjtése, behordása gyakran "múlt és maradt". Kapóra jött ilyenkor a tarlóégetés, amivel kettős kárt okoztunk egyes vélt vagy valódi növényvédelmi előnyök ellenében. Mivel ma már legalább a hiba felismeréséig eljutottunk, sürget az idő a megfelelő megoldásokra. Konstrukciókat kell találni a valóban teljes, tehát a melléktermék (szalma vagy szár) betakarítására is kiterjedő gépesítéshez.

Fokozottan érvényes mindez a kukoricára, ahol bizonyos értelemben a célszerűnek tartott technológia rabjai lettünk. Jelenlegi gépeink tudniillik részint nyersen, morzsolva takarítják be a kukoricát, részint terjed a CCM-nek nevezett szem-cső-zúzalékos betakarítás, az erjesztéses tartósítással egybekötve. Ennek adottságait figyelmen kívül hagyni felelőtlenység volna. Mégsem árt arra is gondolni, hogy a csövesen betakarított kukorica akár természetes szellőzéssel nálunk is szárítható, a többi eljárásnál jóval olcsóbban és kisebb kockázattal. Amiről viszont többnyire le kellene mondanunk, az a nyers szemtermés műszárítása.

Látható a 12. táblázatból, hogy az egyik legsúlyosabb energia-tétel a **tartósítás** (8,3 GJ); a tetemes ráfordítás az olajfűtésű **szárítás** energiaigényéből következik. Meg kell jegyezni, hogy ez az egész művelet könnyűszerrel kiküszöbölhető, csupán a betakarítási mód megváltoztatása révén. Éppen az **értékelemzés** mutatja, hogy nem érdemes görcsösen ragaszkodni egy bizonyos - látszólag

12. táblázat. A kukoricatermesztés energiaráfordításai GJ-ban^x
(31 hazai gazdaság átlaga)

Megnevezés	Istálló- trágyázás	Mű- trágyázás	Levél- művelés	Talaj művelés	Vetés	Növény- ápolás	Növény- védelem	Beta- karí- tás	Tar- tósí- tás	Ösz- sze- sen
Anyag	1,8	17,1	0,1	-	6,2	-	5,8	-	-	31,0
Gépi munka	0,1	0,9	0,1	2,6	0,3	0,2	0,7	4,7	8,3	17,9
Összesen:	1,9	18,0	0,2	2,6	6,5	0,2	6,5	4,7	8,3	48,9

^x Morzsolásos betakarítás, szárítás olajtüzeléssel

13. táblázat. 1 ha kukorica termesztésének energiaigénye
(műszáritás nélkül)
(A Kaliforniai Egyetem adatai)

Me.: MJ

Megnevezés	Energia
Szántóföldi műveletek*	10 052
Műtrágya { N	11 256
P	325
K	56
Vetőmag	851
Öntözés	4 856
Növényvédő szer	705
Gyomirtó szer	29
Anyagszállítás*	520
Betakarítás*	2 673
Összesen	31 323

*.üzemanyag

modern - technológiai szakaszhoz, ha az nem elsőrendű feltétel célunk eléréséhez (13., 14. táblázat).

A 12. táblázat szerinti technológia legterhesebb tétele azonban a műtrágyázás (18,2 GJ). Az ehhez felhasznált energia jelentős hányada szintén pótolható volna **növényváltás** (elővetemény-hatás)

14. táblázat. Néhány szántóföldi növény energiamérlege
(A Kaliforniai Egyetem adatai)

Növény	Szénhidrátra számított ho- zam t/ha	1 ha termeszté- séhez felhasznált energia GJ	1 liter etanol- egyenértékhez felhasznált energia MJ
Takarmányrépa	13,05	49,4	6,35
Cukorrépa	11,50	41,0	5,95
Cukorcirok	9,71	30,4	5,25
Kukorica	8,09	31,3	6,42

és **szerves trágyázás** - vagyis természetes eszközök segítségével. Pótolható volna anélkül, hogy rontaná a terméskilátásokat.

Persze az is világos, hogy nem minden termőhelyen lehet műtrágya nélkül rekordhozamokra számítani. Az is magától értetődik, hogy a népgazdaságnak múlhatatlan szüksége van az exportálandó gabona (búza, kukorica stb.), illetve a hússá átalakított (transzformált) abraktakarmányok ellenértékére.

Azt azonban ugyancsak látni kell, hogy az egész külkereskedelmi tevékenység csak akkor lehet nyereséges, ha az önköltségnél drágábban értékesítjük termékeinket. Vagyis előbb-utóbb érvényesítenünk kell azt az elvet, hogy a mezőgazdaságban nem a maximális, hanem az optimális hozamok kialakítását kell célul kitűznünk. Evégből nem az élő munka termelékenységét szükséges bármely áron növelni. Annál is kevésbé, mivel az élő munka bérköltsége pl. a búza vagy a kukorica önköltségének mindössze 4-6%-a. A közvetlen (olaj, gáz, villany) és a közvetett energia (műtrágya, vegyszer stb.) költségei viszont jóval 50% fölé emelkedhetnek. Mégpedig annál meredekebben emelkednek, minél magasabb termésszinteken próbálunk egyensúlyozni. A termésszint emelkedésével ugyanis - bizonyos határon túl - a **pótlólagos ráfordítások** nemcsak abszolút, hanem relatív értelemben is nőnek, nagyjából a termelési függvény jellegének megfelelően.

4.4.9. A TERMÉSZETSZERŰ GAZDÁLKODÁS

A mezőgazdasági termelés mutatói közül újabban kiemelkedik az ún. **energiahányados**. Az energiahányados azt fejezi ki, hogy 1-1 joule-nyi felhasznált összes, tehát közvetlen és közvetett energia ráfordítása fejében hány joule-nyi energia ölt testet a mezőgazdasági termékben. Változik persze ez a mutató aszerint, hogy mit sorolunk az energiaráfordításhoz, hiszen abba az energiahordozó üzemanyagokon kívül nyilván a gép, vegyszer, élőmunka stb. szintén beletartozik. Az elfogadott átszámítási kulcsok a következők:

Energia-átszámítási kulcsok

Növényi termékek

100 g nyers fehérje 1,9 MJ

100 g nyers zsír 3,9 "

100 g nyers rost 1,6 "

100 g szénhidrát 1,8 "

Gépek

1 kg géptömeg 68,7 MJ

$$\text{Energia} = \frac{\text{géptömeg} \times 68,7}{\text{használati évek száma} \times \text{értékleírás} \times F},$$

ahol F = a lehetséges kihasználás %-a

Trágyaszerek

1 kg N = 80 MJ

1 kg P_2O_5 = 14 MJ

1 kg K_2O = 9 MJ

Növényvédő szerek

1 kg hatóanyag = 100 MJ

Élő munka

1 munkaóra = 2,3 MJ

Vetőmag

1 kg = 1 MJ

Energiahordozók

1 kg olaj = 43 MJ

1 kWh áram = 10,8 MJ

Állattartás

$$Q = E_t - (E_{\ddot{u}} + E_v + E_g + E_k), \text{ ahol}$$

Q = termelt hő

E_t = elfogyasztott takarmány

$E_{\ddot{u}}$ = ürülék

E_v = vizelet

E_g = keletkezett gázok (főleg metán)

E_k = hasznosított termékek (tej, hús, tojás stb.)

} energiája

Az egyezményesen elfogadott módszer szerint számított hányados 1970-1980 között a következőképpen alakult néhány országban:

Kína 1 : 30-40

India 1 : 20-30

USA 1 : 0,7

Magyarország 1 : 1,1

A szándékosan szélsőségesen választott arányok tehát rendkívül eltérőek, és első pillantásra a kínai helyzet tűnik a legkedvezőbbnek. Nyomatékosan rá kell azonban mutatni: Kínában is csak úgy lehetett 1 J ásványi energia ellenében 30-40 J élelmiszer-energiát nyerni, hogy akkortájt alig-alig gépesítettek, műtrágyát helytel-közzel használtak, a fő vonóerő még a bivaly volt, a fő eszköz a szerszámmal meghosszabbított emberi kéz. Éppen ezért a viszonylag nagy energianyereségért súlyos árat kellett fizetni, a munka hatékonyságának és termelékenységének rovására.

A másik idézett véglet az **amerikai mezőgazdaság**, ahol viszont a termelési folyamatban már egyáltalán nem kapták vissza a bevitt energiát. Ennek ismét az az egyszerű magyarázata, hogy az olcsó olaj korszakában kialakult technológiák egyrészt a teljes, egészen a robotokig tökéletesedő gépesítésre törekedtek, másrészt - és talán ez a nyomósabb érv - arra, hogy a vegyi készítményeket bőkezű adagolással, széles körben használták. Egyúttal eléggé általános volt az a felfogás, hogy az állattartó és egyéb gazdasági épületeket lehetőleg zártan, könnyű, alig szigetelő falakkal építsék, ugyanakkor mesterséges fűtéssel, hűtéssel, világítással lássák el.

Magyarországon, a fejlődés kiegyenlítettebb síkon haladt, ezért is maradt némi energiatöbblet a termelési mérlegben. Ez az egy tizedes nyereség ugyan nem sok, de így is termékekre vetített átlagot jelent. A gabonaneműek esetében pl. az arány jóval kedvezőbb, 1:2 körüli volt, holott a hús- és tejtermelésben csak 1:0,02-0,07 között ingadozott. Ami a kertészeti termékeket illeti, ott sem éppen előnyös a viszonyszám.

Ezen a helyzeten mindenképpen javítani kell, mégpedig nem kizárólag az energiatakarékosság jegyében. Hosszú távon mindenek-

előtt arra kell gondolnunk, hogy a mezőgazdaság legalapvetőbb termelőeszközét, a **termőföldet** is **megőrizzük**, fenntartsuk. A talaj megóvása egyúttal szorosan összefonódik a **környezetvédelemmel**. Márpedig mindezeket a feladatokat végső soron a **műszaki fejlesztéssel** kell megoldani. Látszólagos ellentmondásként hat első halálásra a kémiai-technikai elemek korlátozása, éppen a műszaki fejlesztés segítségével. Ámde egyáltalán nem arról van szó, mintha most az "egy lépés előre, kettő hátra" következne nálunk. Hangsúlyozni kell, hogy a **műszaki fejlesztést** mindenkor a **rendszer-szemlélet** jegyében kell szorgalmaznunk. Vagyis úgy, hogy a rendszer valamennyi összetevőjét vegyük figyelembe és a tényezők összhangjában alakítsuk ki a követendő eljárásokat.

Kényes téma a takarékoság, valahányszor **az élő és a holt munka arányairól** van szó. Sokáig uralkodott olyan felfogás, hogy minél kevesebb élő munkát használunk fel az egységnyi termék előállításához, annál jobban nő a hatékonyság, és annál inkább csökken az önköltség. Ezért is szokták sokan egy-egy ország mezőgazdasági színvonalát azzal jellemezni, hogy a foglalkoztatottak hány százaléka dolgozik az agrárszektorban. Sajnos az összefüggések korántsem ilyen egyértelműek. A 15. táblázat jól szemlélteti, hogy a megfigyelt nagyüzemek átlagában milyen látványosan sikerült (a kukorica esetében pl. 11-szeresre!) növelni az élő munka termelékenységét, egyszersmind megduplázni a termésátlagot. Az **önköltség** ugyanakkor ijesztően emelkedett. Ennek fő oka, hogy a termelési költségek között az **élő munka elenyésző** (a gabonaágazatban pl. 5-6) %-ot képvisel, a **holt munka** pedig **abszolút** (agrároló) és **relatív** (részarány) **értelemben egyaránt drágult**. Mivel pedig az önköltség a hatékonyság reciprok értékének fogható fel, kézenfekvő, hogy az önköltség növekedésével együtt romlik a hatékonyság. Némi leegyszerűsítéssel:

$$\text{hatékonyság} = \frac{\text{termelési érték}}{\text{költség}} ; \text{önköltség} = \frac{\text{költség}}{\text{termelési érték}}$$

15. táblázat. Az élő munka termelékenysége
és az önköltség
(saját számításaink)

Megnevezés	Időszak		Arány
	A 1960/65	B 1980/85	B/A
Kukorica			
Termésátlag, t/ha	3-4	6-8	2
Termelékenység, t/munkaóra	$\frac{1}{50} = 0,02$	$\frac{1}{4,5} = 0,22$	11
Önköltség, Ft/t	1580	3250	2,06
Alma			
Termésátlag, t/ha	10-12	18-22	1,8-1,83
Termelékenység, t/munkaóra	$\frac{1}{73} = 0,014$	$\frac{1}{33} = 0,033$	2,36
Önköltség, Ft/t	2576	4970	1,93

A jelenlegi foglalkoztatási helyzetben ezek szerint nagyon meggondolandó a munkaerő "elszívása" a mezőgazdaságból. Nyilván csak akkor érdemes valakit más területre átirányítani, ha ott nagyobb termelési értéket állít elő, tehát hatékonyabban dolgozik. Takarékosági szempontból a minden áron erőltetett gépesítés és kemizálás egyes (főleg állattartási és kertészeti ágazatokban) semmiképpen sem lehet gazdaságos.

Magától értetődik, hogy a termelésben az ökonómiai összefüggések sohasem, így ezúttal sem mellőzhetők. Ilyen értelemben kell az előzőekben elvileg érintett termelési módszereket immár a "drága olaj korszakának" követelményeihez szabnunk, azoknak megfelelően átalakítanunk.

Sokkal bátrabban támaszkodhatunk a természetszerűbb módszerekre; másrészt a jól bevált hagyományos módszerek korszerű tartalommal kifejlesztett változataira.

Az ún. **szerves vagy biogazdálkodás** egyoldalú hívei kétség kívül ennél tovább mennek, sőt néha eltúlozzák, leegyszerűsítik a dolgot. Ők szinte kirekesztenek mindenféle vegyszert a termelésből, és egyedül az olyan természetes erőforrásokra hagyatkoznak, amilyen az istállótrágya, a komposzt a tápanyagpótlásban, illetve amilyenek a biológiai növényvédelemben használatos eljárások.

Elgondolásuk mellett valóban sok érvet sorakoztatnak fel. Tényszámokkal bizonyítható, hogy az a 25-30 ezer farm az Egyesült Államokban, ahol ún. szerves gazdálkodást folytatnak, nem marad le a hasonló környezetű kemizáló szomszédaitól. Élőmunka-ráfordításuk, gépfelhasználásuk valamivel jelentékenyebb ugyan, mivel azonban vegyszerre nem költenek, az egységnyi területre jutó **nyereségük** lényegében ugyanannyi, mint a szokványos termesztést folytató gazdaságoké. Csakhogy ez a nyereség általában valamivel, mintegy 10%-kal alacsonyabb termésszinteken képződik. Mert azt is meg kell jegyezni, hogy az intenzíven kezelt "szokványos" farmokon főleg a bőséges műtrágyázás és a kellő mértékben alkalmazott növényvédő szer hatására az átlaghozam jóval meghaladja az extenzíven, bár olcsóbban termelő gazdaságokét. Azt sem téveszthetjük szem elől, hogy a szerves gazdálkodásban javasolt eljárások egy része - pl. a kártevők kézi összeszedése, a rovarűző növények sorközi vagy szegélyezőként javasolt beiktatása stb. - főleg **kisüzemi körülmények között** valósítható meg. Kivétel természetesen bőven említhető. Az USA egyes biofarmjain pl. sikerült ésszerű áthidalásokat találni 300-500 ha-on is. Ettől függetlenül nem szabad a kisüzemek - nálunk a várhatóan kialakuló magángazdaságok, sőt a kiskertek - szerepét sem alábecsülni, hiszen a bennük eltöltött munkaidő tetemes gazdasági hasznot hajt. Az Egyesült Államokban pl. a belföldön fogyasztott zöldségnek mintegy a harmadrészét a ház körül, sőt néha a lakásban termesztik meg. A mi egyéni és kiegészítő gazdaságaink ezen jócskán túltehetnek. Ebből a tényből a műszaki fejlesztésre olyan követelmény hárul, hogy igyekezzék a természetes erőforrásokat kiaknázni és egyúttal a kisebb gazdaságokban is **emelni a termelés színvonalát, megkönnyíteni a munkát.**

Ilyen reményekkel kecsegtet a biogazdálkodás "szelídebb" formája, az **ökologikus szemléletű, környezetkímélő** gazdálkodás. Ez nem fordít hátat válogatás nélkül mindenféle vegyszernek, hanem arra törekszik, hogy a mezőgazdasági termelésben felszámolja a vegyipari túlzásokat, és minél inkább **természetes eszközökhöz** folyamodjék.

A tulajdon- és a gazdálkodási viszonyok átalakulásával az **üzemformák aránya** nálunk is módosul. Feltétlenül javulnak tehát szerkezeti szempontból a környezetkímélő eljárások esélyei. Ezek az eljárások elméletileg sem tekintik leigázandó ellenfélnek a természetet. Tudomásul veszik, hogy annak szerves része, tulajdon eleme maga az ember is, egész létformájával és környezetével egyetemben. Ezért a környezetkímélő gazdálkodás óvakodik attól, hogy erőszakkal billentse föl az amúgy is ingatag egyensúlyt az élővilág rovására. Szószólói ellenzik a termelésnek a nyugati országokban szokásba jött területi korlátozását, a maximális hozamok helyett viszont az optimális hozamok elérését szorgalmazzák.

Optimálisnak azt a hozamot tekintik, amelyben az egységnyi termékre vetített ráfordítás a legkisebb, s ez nem mindig jellemző a rekordteljesítményekre. Felfogásuk szerint ugyanis a termés-szint emelkedésével, az emelkedés forduló-(inverziós) pontja közelebben már aránytalanul nő a termékegységre vetített pótlólagos ráfordítás. Ezért - éppen anyagi megfontolásokból - tanácsos a legkedvezőbb összhangot megtalálni, még akkor is, ha a termésátlag valamivel szerényebb határok között mozog. A legfőbb célnak az **önköltség csökkentését**, egyúttal a **területi jövedelmezőséget** tartják.

Evégből egyaránt latba vetik az új tartalommal kitöltött hagyományos eljárásokat és a korszerű módszereket, nem utolsósorban a rendkívül ígéretes **biokémiát** és **biotechnológiát**. Persze, kerüljük a túlzott vegyszerezést, az "ahányféle gyom, annyiféle gyomirtó", "ahány kártevő, annyiféle méreg" kockázatait. Ehelyett megpróbálják a termesztett növényeket más úton-módon - elsősorban a talajműveléssel, a vetésváltással, a növényápolással - megvédeni kellemetlen versenytársaiktól, ha kell, "gyomfaló" szervezetek

szaporításával is. Szívesen szaporítják, kímélik, óvják az egyéb kártevők természetes ellenségeit, amilyen pl. a levéltetvekre vadászó katicabogár vagy a hernyókat bénító fürkészek.

A biológiai növényvédelemben kitűnő szolgálatot tesznek a csalogató szerek, rovarcsapdák, valamint a különböző élettani készítmények. A biogazdák igyekeznek "együttműködni" a talaj életével; nem bolygatják, nem forgatják feleslegesen, gondoskodnak szerves pótlékokról és takarórétégről, kiaknázzák a régóta felismert növényi kölcsönhatások előnyeit. Törődnek a talajélet fenntartásával. (Jellemző adat, hogy pl. az USA-ban kb. **40 000 gilisztatenyésztő telep** működik, sokan vásárolnak tőlük talajjavítás céljából "eleven hatóanyagot", illetve gilisztahumuszt. Újabban az efféle igyekezet nálunk is lendületet vett.

Szép jövőt jósolnak a szakemberek egyes **baktériumok és mikorhízás gombák** felhasználásának. A kiszemelt fajok - megfelelő biotechnológiai beavatkozás után - szintén ellenállást fejleszthetnek ki a termesztett növényekben bizonyos betegségek és kártevők ellen, a gombafonalak pedig megkönnyíthetik a tápanyagok felvételét a gyökérzet tevékenységének kiegészítésével.

Mindennek az ad különös nyomatékot, hogy az utóbbi évtizedekben a nemesítés főleg a **termőképesség növelését** szorgalmazta, s a védelem egyre inkább a vegyszerekre hárítódott át. Ez pedig többféle hátránnyal, nem utolsósorban egészségügyi és környezetvédelmi hátránnyal járt.

Ami a hazai helyzetet illeti, a parázs viták még korántsem ültek el az egyoldalú biogazdálkodók (főleg biokertészek) és a "megrögzött" kemizálók - tehát az ipari gazdálkodás hívei - között. Változott azonban a régebben eléggé merev "hivatalos álláspont", és közeledtek a nézetek egymáshoz. A korszerű termelési elképzelések megvalósításakor mindenütt egyre több figyelmet fordítanak a talajélet fenntartására, a kedvező élettani folyamatok elősegítésére, többek között a humusztartalom növelésére.

Mindamellett világosan kimutatható, hogy pusztán az istálló- és egyéb szerves trágya hatóanyagából nem futja a 10 tonnás vagy

16. táblázat. A Békéscsabai Lenin MgTsz
üzemi kísérlete

Termék: szója
Me.: Ft/ha

Költség	Szokványos t e r m e l é s	Ökológikus [*]
Vetőmag	2622	2936
Műtrágya	2875	-
Növényvédő szer	3232	-
Anyag összesen	8729	2936
Munkabér	164 (3 h/ha)	1808 (48 h/ha)
Gépi munka	3958	4348
TBK	49	537
Egyéb költség	233	-
Főgazdál. ált. költség	324	264
Szűkített önköltség összesen (Ft/ha)	13457	9893
Termésátlag (t/ha)	2,36	1,76
1 t termék önköltsége (Ft)	5706	5623

^{*} A vegyszerek teljes mellőzésével

Megjegyzés: A biotermékek külföldön olyan felárral adhatók el, amely az esetlegesen kisebb termésátlagért is kárpótlást nyújt.

azt meghaladó terméseredmények elérésére. Kár volna azon vitatkozni: érdemes-e az ország minden egyes pontján, bármely talajneven egyaránt az ilyen csúcsteljesítményt megcélozni. Őhatatlanul felmerül ugyanis a kérdés, hogy vajon számba vesszük-e minden esetben a hozam-ráfordítás viszonyok alakulását. Nyilvánvaló, hogy másként alakul a termelés hatékonysága a kitűnő minőségű és fekvésű löszháton, illetve csernozjomon, mint a sívó homokon vagy az erodált domboldalak savanyú (legalábbis savanyodó vagy savanykás) erdőtalajain. Sajnos eddig a legtöbb növénytermelési ágazatban beértük a **menyiségi mutatók** kiemelésével. Erkölcsi és

17. táblázat. Néhány erőforrás alakulása a szokványos és az ökológikus (környezetkímélő) gazdálkodásban

Tényező	Szokványos szemlélet	Újító szemlélet
Napfény	Az egyoldali termesztés, főleg a monokultúra kevesebb fényt hasznosít	A vetésforgó, a köztes vetés, a kettős termesztés jól hasznosítja a fényt
Víz	A kizárólag öntözésre alapozott vízgazdálkodás energiaigényes	A víztakarékos művelés és talaj-használat gazdaságos
Ásványi elemek	A műtrágyázás néha fölös mennyiségű K-ot és P-t visz a talajba	Az ésszerű talajhasználattal a tartalék készletek feltárhatók
Nitrogén	Az N-műtrágya előállítás sok energiát emészt fel	Az N-kötő mikrobak "ingyen" rögzítik a fontos tápanyagot
Növényvédelem	A kizárólagos kemizálás - számos környezeti ártalom mellett - költséges	A biológiai védekezés (ellenálló fajta, vetésváltás, csapódzás, paraziták felkarolása stb.) számos előnnyel kecsegtet
Talaj nélküli termelés	Ilyenkor minden termelési tényező külön kiadást okoz	A talaj termékenységének fenn-tartása elemi érdek
Energia	A termelésre felhasznált energia mindinkább meghaladja a termék energiataralmát	Az energiamérleg kedvező
Vezetői döntés	Külső előírások gépies végrehajtása	Ünálló, tudatos döntés

anyagi elismerést az a gazdasági vezető szokott aratni, aki hektáronként legalább 100 gabonaegységnek (1 GE = 100 kg búzaegyenérték) megfelelő terméssel dicsekedhetett. Érdeme gyakran teljesen független volt a betakarított **termény minőségétől**, és biztosan független volt a **termőhelyi viszonyoktól**. Márpedig aligha vitás, hogy üzeink nem éppen egyenlő esélyekkel indulnak az ilyen versenyben - ennek belátásához elég egy futó pillantást vetnünk hazánk talajtérképére, vagy az agroökológiai potenciál jelzéseire (16. táblázat).

Természetesen az ökológikus gazdálkodók sem szívesen fizetnének rá munkálkodásukra, sőt nem is akarnak engedni a színvonalból. Magától értetődik, hogy a célul kitűzött **optimális hozam** nem szükségszerűen csekély hozam, hanem annyi, amennyit adott termőhelyen a környezet károsodása nélkül a legkorszerűbb eljárásokkal gazdaságosan meg lehet termelni.

Ez a felfogás tehát nem zárja ki a **vegyszerek ésszerűen korlátozott használatát**, akár tápanyagokról, akár növényvédő szerekről legyen is szó. Szorgalmazza viszont a növényi kölcsönhatások (vetésváltás, kettős termesztés stb.), különösen az elővetemény-hatások kiaknázását, a talaj kíméletes művelését, ápolását, a szerves anyag rendszeres és bőséges pótlását. A különböző felfogásokat jól jellemzi a 17. táblázat.

4.4.10. EGY SVÁJCI KÍSÉRLET

A svájci Oberville-ben működő kutatóintézet kizárólag a **bio-gazdálkodás** módszereinek kidolgozásával, alkalmazásával, illetve ellenőrzésével foglalkozik. Egy öt éves, a kukorica termesztésével kapcsolatos kísérletük 1987-ben zárult le. Eredményei nálunk is bizonyos érdeklődésre tarthatnak számot.

A kísérlet célja. Svájc jónéhány vidékén természetnek mag- és silókukoricát, az utóbbit főleg a marhahizlalás tömegtakarmányellátásához. Az erre szakosodott gazdaságokban a silókukorica olykor a vetésterület mintegy 40%-át foglalja el, gyakran 4-5 éves monokultúrában. A technológia egyik szokásos eleme a **vegyszeres**

gyomirtás, többnyire hosszabb hatástartmú készítményekkel. A tápanyagot részint műtrágyával, részint a vízőblítéses hízalldákból kikerülő hígtrágyával pótolják.

Újabban azonban többféle aggály merült fel és kapott hangot a szakirodalomban. Számos kutató hívta fel a figyelmet az említett termelési gyakorlat káros hatásaira. Megfigyeléseik szerint a monokultúra alatt mérhetően megcsappan a talaj **humusztartalma**, az erózió - kiváltképpen a lejtős területeken - veszedelmes méreteket ölt. Nem is egyszer cáfoltak rá az amerikai tapasztalatokra, amelyek értelmében a kukoricaövezet tábláin 1 kg szemtermés kerekén 6 kg termőréteg pusztulásába került. Az obervillei szakemberek, nyilván meredekebb fekvésen, ennél jóval nagyobb mértékű, a természetes talajképződéssel korántsem pótolható veszteségeket észleltek.

További károsodást okozott a mű- és hígtrágya nitrogénvegyületeinek belemosódása a talajvízbe, gyakran különböző egyéb szermaradványokkal együtt. Tetézte a gondokat, hogy az ellenálló gyomfajok leküzdése mind költségesebbnek bizonyult.

A nehézségek áthidalására törekedve néhányan azt ajánlották, hogy a - sortávolság tekintetében - a kukoricához némileg hasonló szőlő viszonylatában szerzett tapasztalatokat hasznosítsák. Ott ugyanis a sorközökbe vetett fedőnövényvel sikerült a termőföldet megfogni, egyszersmind a megfelelő fajválaszték révén a gyomosodást mérsékelni. Efféle megoldást kerestek a kukoricatermesztésre is.

Közé- vagy alávetés. Az alávetéses kísérlet egyik feltételül szabták, hogy a kukorica termését csökkenteni semmiképpen sem szabad. Ugyanakkor védeni kell a talajt az eróziótól, óvni kell a környezetet a szennyeződéstől, anélkül, hogy a költségek növekedése miatt romolják a hatékonyság.

Ami a **növénytakaró** megválasztását illeti, szinte egyértelműen a pillangós virágú fajok mellett döntöttek. A kukoricát vagy 1 m-es sortávolságra és egyes sorokba vetették, vagy 25-50 cm-es iker-sorokba, 2 m-es sorközzel. A hektáronkénti növényszámot 50 és 130

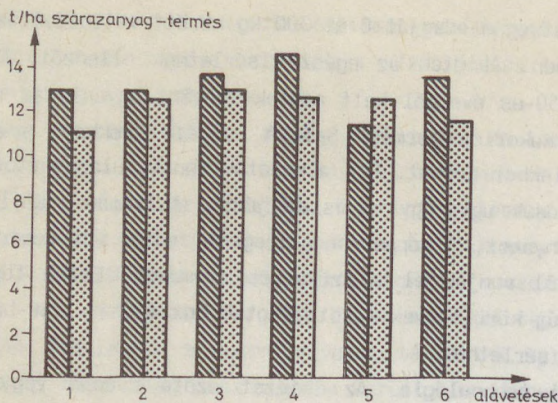
ezer, a nitrogén adagját 0 és 300 kg között változtatták az egyes kezelésekben. Akadtak az egész kísérletnek ellenzői. Régebbi, a 40-es és 50-es évekből kelt adatok szerint ugyanis az alávetések nyomán a kukorica termése 8-34 % erejéig csökkent a szokványos technológiákhoz képest. Ezt a kutatók annak tulajdonították, hogy a pillangósok ugyanúgy május és június folyamán igénylik a legtöbb tápanyagot, főképpen a nitrogént, mint a kukorica, vagyis egymás elől vonják el a szükséges elemeket. Ettől függetlenül, 1980-ban új körülmények között fogtak hozzá Oberville-ben az alávetéses kísérlethez.

Az új technológia. Az intézet azóta csupán vegyszermentes technológiákat vizsgál behatóan, s csak az ellenőrző parcellán használnak kémiai készítményeket. Így jártak el ezúttal is: az ellenőrző parcellákon részint herbicidekkel, részint mechanikai eszközökkel védekeztek a gyomok ellen. A kezelések a következők voltak **silókukorica-termesztésnél**:

1. alávetés nélkül, szokványos technológiával;
2. eperhere alávetéssel;
3. komlós lucerna alávetéssel;
4. fehérhere alávetéssel;
5. angolperje-fehérhere alávetéssel;
6. lednek alávetéssel.

A takarónövény magját 6, illetve 9 héttel a kukoricáé után vetették el, hogy a főnövény előnyhöz juthasson. A terméseredményekről a 10. ábra tájékoztat.

Mint látható, a legjobb eredményt a fehérhere (4/A) kezelés adta. Ezzel együtt valamennyi kezelésben javult a talaj szerkezete, javult a vízgazdálkodás, tartósabbá váltak a talajmorzsák, nőtt a humusztartalom, élénkülte az anyagcsere a talajban - különösen az oxigén-etilén forgalom, mérséklődött a tápanyagok bemosódása és ezzel a talajvíz szennyeződése, kedvezőbbé vált az előveteményhatás. Külön előny gyanánt a tarló tartalmas legelőt is kínált. A kutatók alábbi javaslatait hazai viszonyok között is érdemes figyelembe venni.



▨ A kezelés

▤ B kezelés

1/A vegyszeres gyomirtás

1/B mechanikai gyomirtás

2-6/A 6 héttel a kukorica után vetve

2-6/B 9 héttel a kukorica után vetve

1=ellenőrző

2=eperhere

3=kömös lucerna

4=fehérhere

5=angol perje+fehérhere

6=lednek

Betakarított tőszám 53000 /ha

10. ábra. Gyomirtó felületetése hatása a kukorica termésére

Lehetőleg rövid tenésztidejű kukoricaajtát kell választani, hogy túlzottan ne árnyékolja a takarónövény pillangózt. Ugyanakkor legyen jó fejlődési erélyű, hogy végig állja a versengést.

A magágyat röviddel a vetés előtt célszerű elkészíteni, hogy minél rövidebb ideig maradjon takaratlan a felszín. (Méréseik szerint a szántott talajon a tápanyagok bemosódása csaknem százszorosa annak, amennyi a gyeses területeken kimutatható.)

Az érett istállótrágyát mindenképpen vetés előtt, a hígtrágyát vetés után érdemes kijuttatni. A hígtrágya két alkalommal is adagolható, mivel a kukorica később sem sýnyli meg.

A táblát vetés előtt egy-két héttel alaposan meg kell **fogaszolni**, majd a vetés után 3-4 nappal **láncos boronával** megjáratni. (Nem árt, ha a vetés mélysége 6-8 cm.)

A **takarónövényt** a helyi körülmények beható mérlegelésével célszerű megválasztani. Magjának elvetéséhez erre alkalmas berendezéssel ellátott kultivátor használható.

4.4.11. BIOMASSZA-HASZNOSÍTÁS

A biomassza az egyetlen **bővítve újratermelhető energiahordozó**. Ezt a lehetőséget különösen ki kell aknázni hazánkban, ahol évről évre tetemes energiabehozatalra szorulunk. Nem keveset nyom a latba az a körülmény, hogy a biomassza környezetkímélő energiahordozó.

Sajnos az értelmezése körül elég sok téveszme fogalmazódott meg. Jellemző, hogy pl. az Ipari Minisztérium Tárcaszintű Programja keretében 1987 novemberében kiadott "T-3 Biomassza Termelés és Hasznosítás K+F feladatai" c. kiadvány túlnyomó része a vegyszerek kijuttatásának korszerűsítésével, új gépeivel, új szerekkel foglalkozik. Alig egy-két tétel érinti közvetlenül a biomassza termelését, illetve tényleges hasznosítását. Ez jellemző volt az egész ipari közszemléletre. A kemizálás technikai elemeit hallatlanul fejlesztette az ipar világszerte, ugyanakkor a hagyományos anyagok kezelésének modernizálása teljesen abbamaradt. Kezdődik ez a folyamat a betakarítással. Az arató-cséplő gép elég jól betakarítja a szemet, de a szalmát vagy szárat már nem, vagy csak ímmel-ámmal. A gyomirtó vegyszerek ma már eljutottak úgyszólván az "ahány gyomfaj, annyi herbicid" fokára. Ezernyi készítmény volt és van forgalomban. Eközben a kultivátorok és hasonló eszközök fejlesztése megrekedt az 50-es évek színvonalán.

Legalább annyi gondot és pénzt kellene a mechanikai eszközök tökéletesítésére fordítani, mint amennyit a kemizálás további felendítésére szánunk. (Az említett IM Tárcaszintű Programban kb. 8:92 volt az arány a kemizálás javára.)

Ugyancsak vétkes pazarlás nyilvánul meg a mezőgazdasági épületek, falusi lakóházak fűtési módszereiben. Egy időben szinte ráerőszakolták a vidéki lakosokra az olaj-, gáz-, sőt villanytüzelésű berendezéseket. Ennek az a következménye, hogy a) tetemes mennyiségű drága energiahordozót fogyasztanak; b) jobb híján elpocsékolják a venyigét, rőzsét, nyesedéket, kórót, hulladékágot stb.

Hamis képzet, hogy mi olyan gazdag ország vagyunk, amely már megengedheti ezt a pazarlást. Még környezetvédelmi szempontból is károk keletkeznek, amikor **másfél millió kiskert** biomasszáját gyakran úgy "lopják be" a szemét közé vagy égetik el nyersen, rendszerint olajjal meglocsolva. Ilyenkor az egész környék levegője szennyeződik, akárcsak a tarlók okatlan felgyújtása alkalmával. Gigajoule-ok ezreit füstöljük bele a világba azért, hogy a tűzhely, a fűtőtest kényelmesen áramot fogyasszon. A nálunk jobb módú országokban sokszor beérik csutával, csutkával a falusi háztartások, illetve az üzemben a biogázhoz, a nap- és szélenergiához stb. folyamodnak.

Kihasználatlan lehetőségek. Évente 50-60 Mt biomassza szárazanyag (szalma, szár, kóró, venyige, nyesedék és erdészeti hulladék) keletkezik hazánkban.

Még az almozásos trágyázás **feltétlenül indokolt kiterjesztése** után is kb. 10 millió tonna mezőgazdasági melléktermék volna energetikai célra hasznosítható. Ez - fűtőértékben számolva - a hazai szén- és lignittermelés felével egyenértékű. Érdemes volna tehát ennek a fontos forrásnak a feltárására több figyelmet fordítani.

Az Egyesült Államokban ezt a forrást a farmokon aknázzák ki, néhol még a hálózatba is termelnek így áramot, a hulladékhőt pedig a majorban használják fel.

Nálunk a biomassza ilyenén felhasználását nem támogatjuk. Az árrendszer sajátosságai folytán az üzemek akkor jártak jobban, ha olajjal vagy gázzal és villannyal tüzeltek (szárítókban, fóliasátorban, lakásban stb.), mintha pl. **biobrikettet** égettek volna.

Sajnos a különböző más energiahordozóknak - pl. a szén - a környezetre gyakorolt hatását ma sem szokás "forintosítani". Holott könnyen kiderülhetne, hogy a kénibocsátás megakadályozása nem olcsó mulatság, az eltűrése pedig még sokkal drágább. Örömmel kell üdvözlünk minden olyan kísérletet, amely a biomassa jobb értékesítését célozza.

5.1. A ZÖLDSÉGTERMESZTÉS ENERGIAFELHASZNÁLÁSA

Az Egyetem Ökonómiai Intézetének kutatási rendszeréhez kapcsolódva a Kecskeméti Kar Agrárökonómiai Tanszékén vizsgáljuk a különböző kertészeti technológiák mesterséges (nem megújuló) energiafelhasználását. A vizsgálat célja, hogy konkrét technológiák esetében méréssel, számítással megállapítsa az élő- és holt munka-felhasználást energiaértékben (joule-ban és olajegyenértékben). Mindez a későbbiekben hozzájárulhat az adott növénynek a leginkább megfelelő kertészeti technológia kiválasztásához.

Kutatásunk során Kiskunfélegyházán, Kecskemét–Nagykőrös–Jászkarajenő térségében **10 paradicsomtechnológiát** és a makói hagymatermelési rendszer működési területén **9 hagymatechnológiát** vizsgáltunk meg és dolgoztunk fel.

Az adott technológiák energiabevitelének megítéléséhez felhasználtuk a MÉMMI adatait, nemzetközi irodalmat, a GATE-n folyó kutatások módszereit. A kertészeti munkafolyamatokra még nem kidolgozott értékeket méréssel állapítottuk meg.

A nagy mennyiségű és részben feldolgozott vizsgálati anyagból most 4 paradicsomtechnológia energiabevitelének alakulását mutatjuk be. Ezeken keresztül nyomon követhető a módszer és levonható néhány következtetés.

A nemzetközi vizsgálatok általában csak joule-ban fejezik ki az energiabevitelt. Számításainkban joule mellett az **olajegyenértéket** ($1 \text{ kg OE} = 41,03 \text{ MJ}$) is megállapítottuk, arra gondolva, hogy az (ha nem is teljes értékű, de) mindenképpen praktikus közelítést adhat az arányok érzékeléséhez.

A technológiákba **bevitt energiákat** négy alapvető csoportba soroltuk.

Ez lényegesen kiszélesíti a gyakorlatban jelenleg uralkodó szemléletet, miszerint a technológiáknál csak a közvetlen fosszilis energiafelhasználást tekintik energiabevitelnek, a többi felhasználást nem számolják energiának. Ettől a személettől mindenképpen el kell szakadni, mert valamennyi felhasználás mögött - közismerten - konkrét, ha nem is mindig könnyen mérhető energiafelhasználás áll.

A bevitt energiák négy csoportja: élőmunka, vegyes anyag, hajtóanyag, termelőeszközök.

Az **élőmunka** energiában történő kifejezésénél háromféle módszer alkalmazható.

Az első módszer csak a munkavégzés ideje alatt elhasznált energia J-ban kifejezett mennyiségét veszi figyelembe (táplálkozás). Nyilván ez a közelítés nem fogadható el.

A második módszer a munkavégzésért kifizetett bér visszacsatolása energiaértékre. Ez már a munkaerő újratermeléséhez szükséges energia egy részét is tartalmazza (de a mindenkori gazdaságpolitikát szolgáló bérgazdálkodás torzító hatásai gyakorlatilag alkalmatlanná teszik az erre a célra történő felhasználását).

A harmadik módszer a legteljesebben figyelembe veszi a munkaerő társadalmi szintű újratermeléséhez adott országban szükséges energia összegét. (A fejlett gazdálkodást folytató országokban általánosan elfogadott ez a közelítés.)

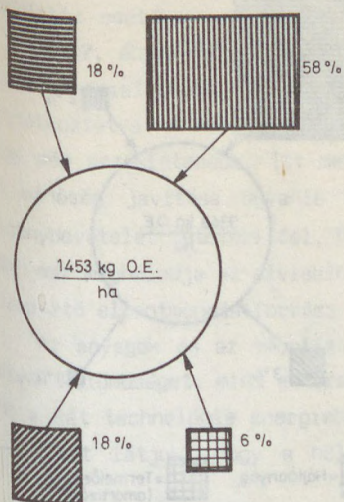
A **vegyes anyag** csoportjába soroljuk a műtrágya, a növényvédőszer és egyéb ipari eredetű anyagok, valamint a vetőmag, palánta, szerves trágya energiában kifejezett értékeit.

A **hajtóanyag** csoportját kiemeltük a vegyes anyagok közül, amit az indokol, hogy valamennyi energiabevitelt olajjegyenergiaként fejezünk ki.

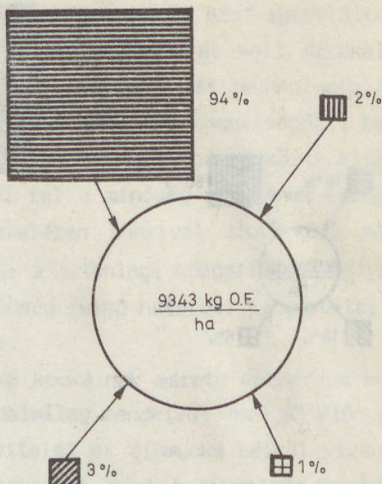
A **termelőeszköz** csoportban az olajjegyenergiát az elfogadott amortizációs idő figyelembe vételével a ténylegesen megtestesülő energia alapján számítottuk ki.

A 11., 12. ábra helyrevezetett paradicsomtermesztési technológiák energiabevitelét mutatja: mindkét ábra először gépi,

Helyrevertett gépi betakarítású



Helyrevertett kézi betakarítású



 = Élőmunka
  = Vegyes anyag
  = Hajtóanyag
  = Termelőeszköz (amortizáció)

11. ábra. Paradicsomtermesztés: technológiák energiafelvétele

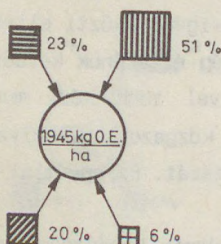
majd kézi betakarítással végzett műveleti eredményeket közöl. A 11. ábrán a bevitt energiaegyenérték belső arányai is jól láthatók.

Gépi betakarítással 1 ha-ra 1453, kézi betakarítással 9343 olajegyenértékben kifejezett energiabevitel történt.

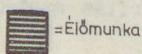
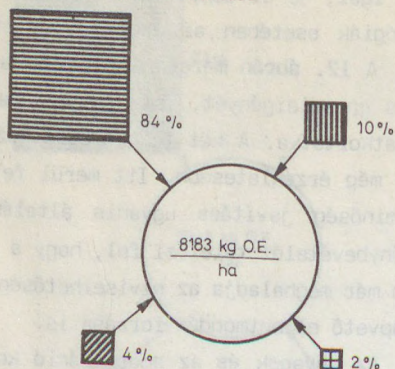
Gépi betakarítás esetén az élőmunka 18, a vegyes anyag 58, a hajtóanyag 18, a termelőeszköz pedig 6%-ot képviselt. Ezzel szemben a kézi betakarítású technológiánál az élőmunka 94%, a vegyes anyag 2%, a hajtóanyag 3%, a termelőeszköz 1%. Ebben a formában az élőmunka energiabevitelének első megközelítésben is megdöbbentő arányt mutat, éppen ezért részletesebb indoklást igényel.

A hagyományos költségszámításban az élőmunkát munkabér + közteher formájában értékeljük, ami magában foglalja a dolgozó közvetlen fizikai erőfeszítésének energiaértékét és részben tartalmazza a

Palántázott gépi betakarítású



Palántázott kézi betakarítású



= Élőmunka



= Vegyes anyag



= Hajtóanyag



= Termelőeszköz
(amortizáció)

14. ábra. Paradicsomtermesztési technológiák energiafelvétele

1191, a helyrevetett kézi betakarításnál 561 olajegyenértékű energiabevitel történt.

A 13. és 14. ábra palántázott, géppel betakarított, illetve palántázott, kézzel betakarított paradicsomtechnológiát mutat.

Az arányok a 13. ábrán nagyjából ugyanazt bizonyítják, mint az első technológiáknál. Az **élőmunka nélküli** energiabevitel 1497, illetve 1309 olajegyenértéket mutat hektáronként. Tehát a gépi betakarítású technológiáknál az élőmunka energiaértéke 447, a kézi betakarításúnál 6873 olajegyenérték. Szükséges megjegyezni, hogy az első technológiánál 30, a másodikonál 38 tonna volt a betakarított termés, tehát a mennyiségi eltérés önmagában nem indokolja ezt a különbséget, a minőség piaci értékítéletét pedig ez a típusvizsgálat nem veheti figyelembe.

Levonható következtetések:

1. A technológiák energiabevitelén keresztül történő vizsgálat alapjaiban eltér a mai árdiszparitással terhelt költségárányok-

tól, viszont reálisabb megítélést nyújt, és jobban biztosítja a nemzetközi összehasonlíthatóságot.

2. Az élőmunka-igényes ágazatok megítélésének korszerűsítése egyre nehezebben tűr halasztást. Ez lehet ugyanis egyik oka a nagyüzemi keretek között folytatott, tehát konkrétan mérhető kézimunka-igényes ágazatok rohamos visszaesésének. (A kistermelés családi keretei között a "hulladék" élő munka hasznosul.)

3. Az üzemen belüli vizsgálódásoknál túl kell jutni a hajtóanyag-vizsgálatra leszűkült szemléleten, ugyanis nemcsak a hajtóanyag jelent energiát, mint az a kutatás eredményeiből látszik.

5.2. TAKARÉKOS ZÖLDSÉGTÁROLÁS

Tároláskor legfőbb törekvésünk az, hogy a tárolóba rakott termék kitérőlésig minél kevesebbet veszítsen mennyiségéből és minőségéből. Kétség kívül azok a módszerek adják a legjobb eredményt, ahol a tárolás feltételei az optimumhoz közelíthetők, ahol a tárolási hőmérséklet és a légtér összetétele tetszés szerint szabályozható.

A "minden igényt" kielégítő létesítmények megépítése és üzemeltetése azonban sokba kerül, energiaigényét és költségeit a zöltség-félék nagy hányada nem tudja viselni. Éppen ezért olyan tárolási módszerek megvalósítására célszerű törekedni, ahol a tárolás még elfogadható költségei mellett a veszteségek sem túl magasak. Mindkét tényező - ráfordítások és veszteségek - alacsony szinten tartása a cél, azonban ellentétes irányú mozgásuk megnehezíti a legkedvezőbb arányok kialakítását.

5.2.1. A TÁROLÓ KIVÁLASZTÁSA

Energetikai szempontból a tárolás energiaigényét beruházási (megtettesült) és üzemeltetési ráfordításokra célszerű felosztani. A beruházási energiák értékelésére a ráfordítások költségeinek

18. táblázat. Tárlok fontosabb beruházási és üzemeltetési mutatói¹

Megnevezése	használatba vételének éve	névleges kapacitása t	fajlagos beruházási költsége Ft/t	A t á r o l ó			fajlagos üzemeltetési energiaigénye MJ/t
				beruházási költségeinek megoszlása, %	beépített technológia	fajlagos amortizációs költsége Ft/t	
Hűtött tárolók							
Zöldsegtároló ² (modell)	-	5 000	54 000	80	20	2592	1000-1300
Zöldsegtároló ³ (vegyes)	1987	500	17 640	60	40	1165	1000-1300
Almatároló	1981	10 000	35 500	72	28	1504	1000-1300
Szellőztetési tárolók							
Burgonyatároló	1976	5 100	4 330	75	25	228	100-200
Hagymatároló	1980	6 000	10 400	73	27	565	100-200
Hagymatároló	1980	10 000	12 400	68	32	729	100-200
Szabadtéri tárolók							
Temisól peplannal takart	1987	48	350	-	-	150	.
Szalabálával takart	1987	40	300	-	-	300	.

¹ névleges kapacitásra vetítve² 1987. évi költség szinten³ kereskedelmi tároló, meglevő létesítményhez kapcsolódó

nagysága és arányai alkalmasabbnak látszanak, mint a bonyolult átszámítási kulcsok alapján kalkulált energiaértékek.

A beruházási költségek jó közelítéssel jellemzik az adott időszakban épített létesítmények színvonalát, a tárolás várható energiaigényét, a tárolási veszteségek alakulását és az üzemeltetés költségeit (18. táblázat). A hazánkban üzemelő speciális zöldség- és burgonyatárolók jelentős része a hetvenes évek második felében épült. Ebben nagy szerepet játszott az akkor érvényben lévő magas - 70%-os - állami beruházási támogatás.

1975 és 1980 között épített szellőztetési tárolók névleges kapacitás egységére (tonna) vetített beruházási költsége néha meghaladja a 10-12 ezer Ft-ot, ugyanakkor a hűtött tárolók tonnája 35-50 ezer Ft-ba került. A beépített technológia értékétől is jelentősen függő éves értékcsökkenési leírás - mint állandó költség - szellőztetési tárolóknál 250-750 Ft, hűtött tárolóknál pedig 1100-2500 Ft tonnánként, ugyancsak névleges kapacitásra vetítve. Ezzel szemben a szabadtéri zöldsegtárolók (prizmák, halmok) megépítése 1 t tárolt termékre vetítve 300-350 Ft-ba került. Az itt bevezetésre került takaróanyagok (pl. a TEMISOL paplan) és az egyszerű vázszerkezet többszöri felhasználása révén, az egy idényre jutó értékcsökkenési leírás nem több 100-200 Ft/tonnánál.

A különböző értékű beruházások eltérően megtestesített energiákat takarnak, de különböznek az üzemeltetési energiaigényben is. A MÉMMI (Gödöllő) számításai szerint átlagos tárolási időtartamot feltételezve a hűtött tárolók névleges kapacitásra vetített energiaigénye 1-1,3 GJ/t, a szellőztetési tárolásé ennek csupán 10-15%-a. A hagyományos szabadtéri tárolók energiaigénye még ez utóbbinál is kisebb.

Adott tároló költsége és energiakihatása évekre, gyakran évtizedekre szól, megépítése előtt ezért gondosan mérlegelni kell, hogy melyik megoldást választjuk. A tárolás módja (színvonala, felszereltsége, energiaigénye) és a tárolási veszteségek nagysága között szoros, a felszereltséggel ellentétes irányú kapcsolat van. Döntésünkben ezen összefüggés meghatározó jelentőségű. A jól meg-

19. táblázat. Zöldség és burgonya tárolókapacitásának megoszlása a tárolás módja és a tároló tulajdonviszonya szerint (1986/87)

Tulajdonos	Szellőztetési tároló			Hűtött tároló ²		Egyéb módon ³		Összes kapacitás	
	burgonya kt	%	zöldség ¹ kt	%	kt	%	kt	%	kt
Nagykereskedelem	100	22,2	50	45,5	15	75,0	50	6,2	215
Mezőgazdasági nagyüzem	350	77,8	60	54,5	5	25,0	200	25,5	615
Élelmiszeripar (állami)	-	-	-	-	-	-	50	6,3	50
Egyéb ⁵	-	-	-	-	-	-	500	62,5	500
Összesen kt, %	450	100,0	110	100,0	20	100,0	800	100,0	1380
%	32,6		8,0		1,5		57,9		100,0

¹ 90-95%-a hagymatároló

² zöldségtárolásra igénybe vehető kapacitás

³ szabadtéri tárolók, raktárak, pincék

⁴ légközméterben megadott értékeől átszámítva

⁵ kistermelő, kiskereskedő, lakosság

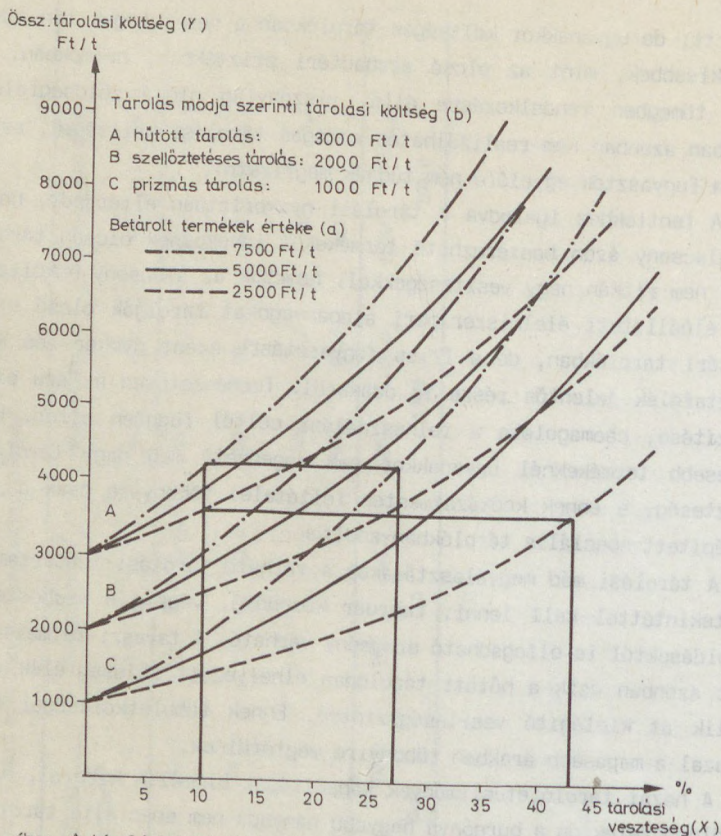
épített, de ugyanakkor költséges tárolókban a veszteségek lényegesen kisebbek, mint az olcsó szabadtéri prizmákban, halmokban. A nagy tömegben rendelkezésre álló, viszonylag olcsó zöldségfélék áraiban azonban nem realizálhatók a magas tárolási költségek, azokat a fogyasztók egyelőre nem tudják megfizetni.

A fentiekhez igazodva a tárolási gyakorlatban elterjedt, hogy az alacsony áron beszerezhető termékeket igyekeznek olcsón tárolni - nem ritkán nagy veszteségekkel. Nemcsak az alacsony önköltségen előállított élelmiszeripari alapanyagokat tárolják olcsó szabadtéri tárolókban, de a friss fogyasztásra szánt gyökér- és káposztafélék jelentős része is odakerül. Természetesen az áru előkészítése, csomagolása a felhasználási céltól függően eltér. Értékesebb termékeknél ugyanakkor nem engedhető meg nagy tárolási veszteség, s ennek kockázatmentes feltételei többnyire csak a jól megépített speciális tárolókban adóttak.

A tárolási mód megválasztásakor a várható tárolási időtartamra is tekintettel kell lenni. Február közepéig, végéig a szabadtéri megoldásoktól is elfogadható eredmény várható. A tavaszi felmelegedést azonban csak a hűtött tárolóban elhelyezett zöldségfélék vészelik át kielégítő veszteségszinten. Ennek többletköltségei tavasszal a magasabb árakban többnyire megtérülnek.

A hazai tárolólétesítmények kapacitását elemezve kiderül, hogy a zöldségfélék és a burgonya nagyobb hányada nem speciális tárolókba kerül (19. táblázat). A nagykereskedelmi vállalatok és a termelő nagyüzemek elsősorban a vöröshagymát és a burgonyát tárolják speciális építményekben, a káposzta- és gyökérfélék zöme azonban ott is szabadtéri tárolókba, valamint raktárakba és pincékbe kerül.

A zöldségtárolásra vállalkozók döntését igazolja a 15. ábra, ahol a termék beszerzési árát, a tárolás módját és a tárolási veszteségek %-os arányát együtt ábrázoljuk. Modelltechnológiák és üzemi adatok felhasználásával kalkulált tárolási (tárolás-technológiai) költségek a tárolás módja szerint a következők (ábránkon A-B-C-vel jelzett):



15. ábra. A tárolási költség és veszteség összefüggése különböző értékű termékek tárolásakor

- hűtött tárolás 3000 Ft/t,
- szellőztetetes tárolás 2000 "
- prizmás tárolás 1000 " .

A megadott, kerekített értékek **betárolt mennyiségre** vetítve értendők, átlagos tárolási időtartamot (3-6 hónap), valamint a tároló közel 100%-os kihasználását feltételezve. Ezen értékek a tárolást követően a veszteségek értékével növekednek, és együtt ad-

ják az összes tárolási költséget, amelyet ábránkon a kitárolt (értékesített) mennyiség egységére vetítettünk.

Az ábra függvényértékei az alábbi összefüggés alapján számíthatók:

$$y = \frac{(a + b) \cdot 100}{100 - x} - a$$

ahol: y = összes tárolási költség (a kitárolt termék egységére vetítve, a tárolási veszteség értékével), Ft/t;

a = egységnyi betárolt termék értéke vagy önköltsége, Ft/t;

b = a betárolt mennyiségre vetített tárolási költség (tárolási veszteségek értéke nélkül), Ft/t;

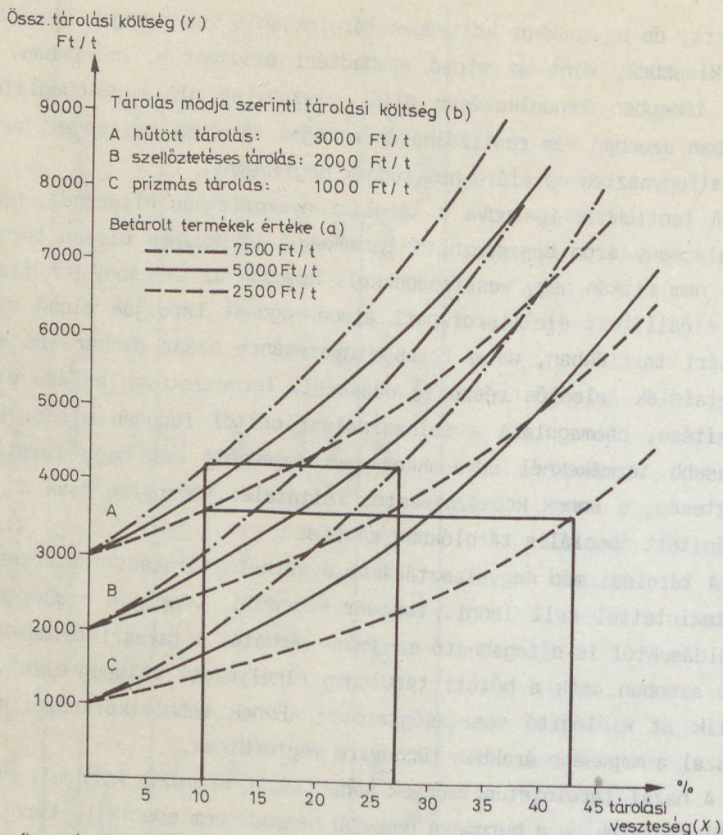
x = tárolási veszteség aránya a betárolt mennyiségből, %.

Az alacsony áron betárolt termékek veszteségei kevésbé növelik a tárolás összes költségét, mint a drágább termékekéi. Ennek megfelelően a szaggatott vonal meredek íve jóval a pontozott vonal értékei alatt marad.

A 2,5 Ft/kg-os átlagáron betárolt fejés káposzta összes tárolási költsége 10%-os hűtött és közel 43%-os prizmás tárolási veszteségnél fedi egymást. Jól megépített és kezelt szabadtéri tárolókban nem gond a 43%-os veszteségszint alatt maradni, ezért olcsó termékek tárolására nem célszerű költséges és energiaigényes hűtött tárolókat építeni.

Drágább termékek esetében lényegesen jobb eredményt kell elérni, legfeljebb a 25-28%-os veszteségszint viselhető el. Az ehhez szükséges feltételek szabadtéri tárolókban már nem teremthetők meg, tehát az ilyen termékeket gazdaságosabb speciális szellőztetéses vagy hűtött tárolókban elhelyezni.

A tároló megépítéskor fontos tényező az üzemeltetés várható energiaszükséglete. Hűtött tárolóknál pl. a hőszigetelő anyagok kiválasztása és beépítése energiamegtakarítás szempontjából döntő jelentőségű. Hazánkban a leggyakrabban használt szigetelőanyagok a (Nikecell néven ismert) polisztirol és a poliuretán. Hővezetési tényezőjük jelentősen eltér: polisztirolé 0,047, a poliuretáné 0,024 W/mK. A poliuretán egyéb tulajdonságai is kedvezőbbek: szilárdsága



- hűtött tárolás 3000 Ft/t,
- szellőztetési tárolás 2000 "
- prizmás tárolás 1000 " .

A megadott, kerekített értékek **betárolt mennyiségre** vetítve értendők, átlagos tárolási időtartamot (3-6 hónap), valamint a tároló közel 100%-os kihasználását feltételezve. Ezen értékek a tárolást követően a veszteségek értékével növekednek, és együtt ad-

ják az összes tárolási költséget, amelyet ábránkon a kitárolt (értékesített) mennyiség egységére vetítettünk.

Az ábra függvényértékei az alábbi összefüggés alapján számíthatók:

$$y = \frac{(a + b) \cdot 100}{100 - x} - a$$

ahol: y = összes tárolási költség (a kitárolt termék egységére vetítve, a tárolási veszteség értékével), Ft/t;

a = egységnyi betárolt termék értéke vagy önköltsége, Ft/t;

b = a betárolt mennyiségre vetített tárolási költség (tárolási veszteségek értéke nélkül), Ft/t;

x = tárolási veszteség aránya a betárolt mennyiségből, %.

Az alacsony áron betárolt termékek veszteségei kevésbé növelik a tárolás összes költségét, mint a drágább termékekéi. Ennek megfelelően a szaggatott vonal meredek íve jóval a pontozott vonal értékei alatt marad.

A 2,5 Ft/kg-os átlagáron betárolt fejés káposzta összes tárolási költsége 10%-os hűtött és közel 43%-os prizmás tárolási veszteségnél fedi egymást. Jól megépített és kezelt szabadtéri tárolókban nem gond a 43%-os veszteségszint alatt maradni, ezért olcsó termékek tárolására nem célszerű költséges és energiaigényes hűtött tárolókat építeni.

Drágább termékek esetében lényegesen jobb eredményt kell elérni, legfeljebb a 25-28%-os veszteségszint viselhető el. Az ehhez szükséges feltételek szabadtéri tárolókban már nem teremthetők meg, tehát az ilyen termékeket gazdaságosabb speciális szellőztetéses vagy hűtött tárolókban elhelyezni.

A tároló megépítéskor fontos tényező az üzemeltetés várható energiaszükséglete. Hűtött tárolóknál pl. a hőszigetelő anyagok kiválasztása és beépítése energiamegtakarítás szempontjából döntő jelentőségű. Hazánkban a leggyakrabban használt szigetelőanyagok a (Nikecell néven ismert) polisztirol és a poliuretán. Hővezetési tényezőjük jelentősen eltér: polisztirolé 0,047, a poliuretáné 0,024 W/mK. A poliuretán egyéb tulajdonságai is kedvezőbbek: szilárdsága

20. táblázat. Az energiahordozók fajlagos költségeinek változása* (1972-1989)

Energia-hordozó	Mérték-egység	1972	1981	1982	1989
Villamos energia	Ft/kWh Ft/MJ	1,0 0,28	1,2 0,33	2,2 0,61	3,2 0,89
(3,6 MJ/kWh)	%	100	120	220	320
Tüzelőolaj, gázolaj	Ft/kg Ft/MJ	2,38 0,06	8,11 0,19	9,65 0,23	15,25 0,36
(42 MJ/kg)	%	100	341	405	641
Földgáz	Ft/norm. m ³ Ft/MJ	1,4 0,04	1,8 0,05	4,5 0,13	7,3 0,2
(36 MJ/norm. m ³)	%	100	129	321	521

*Nagyfogyasztói árakból számítva.

nagyobb, hőálló, beépíthetősége jobb. Hátránya, hogy 3-4-szer drágább a polisztirolnál. A nagyobb egyszeri beruházási költsége azonban a folyamatosan és jelentősen emelkedő energiaárakban gyorsan megtérül (20. táblázat).

A tárolók felszerelésekor, a technológiai berendezések kiválasztásakor - ahol arra egyáltalában lehetőség adódik - figyelmet kell fordítani a lehetséges energiahordozók fajlagos költségére is. A 70-es évek elején a kőolajszármazékok még igen gazdaságos energiaforrásnak bizonyultak. Ma már nincs akkora különbség az elektromos áram és a kőolajszármazékok egységnyi energiatartalmára vetített költségei között.

A szabadtéri tárolók jól bevált **szigetelőanyag**a volt a szalma, majd a szalmabála. Növekvő beszerzési ára, szállítási költsége és egyszeri felhasználhatósága különösen a kereskedelmi tárolótelepek szűk udvarán okozott gondot. A Temisol néven forgalmazott műanyagpaplan megjelenésével a szalma szerepe lényegesen csökkent; egyszerűbben kezelhető, higiénikusabb, s többszöri felhasználásának köszönhetően fajlagos költsége is kedvezőbb (a szalmabálás takarás:

300-400 Ft, a műanyagpaplanos takarás 150-200 Ft egy tonna termékre vetítve). Környezetvédelmi és energiamegtakarítási szempontból sem mellékes, hogy a műanyagtakaró **fóliahulladékból** készül. A tároló megfelelő tájolásával, termeinek célszerű méretezésével ugyancsak üzemeltetési energia takarítható meg. A déli oldal árnyékolása, előtető alkalmazása a hűtött tárolóknál nélkülözhetetlen. Ajtók déli oldalra nem kerülhetnek!

A tárolóterem méretezésekor alapvető szempont a gyors feltöltés és ürítés igénye. Ennek megfelelően a folyamatos működésű kereskedelmi tárolókban a kisebb termék kialakítása célszerű, míg a nagyobb termék gyors be- és kitárolása a termelői tulajdonú tárolókban lehetséges. A részben feltöltött tárolóhelyiség költség- és tárolástechnikai megközelítésből egyaránt hátrányt jelent, fokozza a fajlagos energiaigényt. A kisebb, jól megközelíthető egységek alkalmazása veszteség-csökkentési szempontból is előnyös lehet. Ha pl. egy nagyhalmos tárolóban romlási gócot fedeznek fel, többszáz tonna megmozgatására is sor kerülhet, hogy a veszélyeztetett tételhez hozzáférjenek.

5.2.2. ÜZEMELTETÉS

A tároló átadásakor már jó közelítéssel következtetni lehet a létesítmény energiaigényére és a várható fajlagos energiafelhasználásra. Azonban üzemeltetés közben is számos lehetőség nyílik az energiafelhasználás fajlagos mutatóinak, végsősoron a tárolás eredményességének javítására.

A tárolás üzemeltetési költségeiben az **energiaköltség** nagyságrendben a bér- és az amortizációs költségek mögött helyezkedik el (21. táblázat). Nagysága az amortizációs költséggel, mint megtestesült energiával együtt a tárolás eredményességét döntően befolyásolja. Megtakarításának, fajlagos mutatói javításának lehetőségei az alábbiak szerint csoportosítható:

- a tárolókapacitás kihasználása,
- a tárolási technológia betartása,

21. táblázat. A tárolási üzemeltetési költségek
a tárolás módja szerint¹

Költségek	Hűtött tárolás		Szellőztetési tárolás		Szabadtéri (prizmás) tárolás	
	Ft/t	%	Ft/t	%	Ft/t	%
Bér- és járulék	2000	46,5	600	28,6	400	38,1
Érték- csökkenési leírás	1500	34,9	700	33,3	200	19,0
Energia	600	14,0	300	14,3	150	14,3
Egyéb	200	4,6	500	23,8	300	28,6
Költségek összesen	4300	100,0	2100	100,0	1050	100,0

¹ Üzemi adatok és modell technológiák felhasználásával kalkulált, kerekített értékek, a tároló névleges kapacitására vetítve, 1987-1988. évi költségszinten.

- a gazdaságosabb energiaforrások kiválasztása,
- a pótlólagos energiamegtakarító beruházások elvégzése.

A tárolókapacitás kihasználása. A fajlagos ráfordítások, költségek csökkentése érdekében a tárolóteret csak a felhasználási cél-
nak leginkább megfelelő termékkel szabad feltölteni. Fontos, hogy
idegen anyagok (pl. ömlesztett tárolásnál föld, növényi szárrészek,
gyomok stb.) minél kisebb arányban kerüljenek a tárolótérbe. Ezeket
lehetőleg még a termőterületen kell kirekeszteni. Nem jelentéktelen
az így megtakarítható szállítási energia sem.

A betárolt idegen anyagok, a romló egyedek és a természetes
apadás előidézte veszteségek mellett tárolási veszteségként köny-
velhető el az is, ha kitároláskor az egyébként egészséges, fogyasz-
tásra vagy feldolgozásra alkalmas termék kereslet híján nem, vagy
csak mérsékelt áron értékesíthető. Ennek elkerüléséhez nem nélkülözhető a gondos kereskedelmi munka, a körültekintő piackutatás sem.

22. táblázat. A vöröshagyma betakarításának és tárolásának energiaszükséglete

Munkaművelet	Fajlagos energiaszükséglet	
	MJ/t	%
Betakarítás ¹	123,2	40,7
Betárolás	3,2	1,1
Tárolás ²	127,7	42,1
Kitárolás	13,6	4,5
Manipulálás ³	35,6	11,6
Összesen:	303,3	100,0

¹ betakarítás HKS+HRR és HRF gépekkel

² 10 000 t névleges kapacitású szellőztetési tároló, tárolási idő 4 hónap

³ manipulálás HMG gépsorral

Forrás: MÉMMI (Gödöllő) számítások

23. táblázat. Energiafelhasználás a tárolási idő függvényében
- vöröshagymánál

Tárolási idő hónap	A tárolás energiaszükséglete	
	Névleges kapacitásra vetítve ¹ MJ/t	Az összes szükséglet %-ában ²
2	84,2	32,4
3	106,0	37,7
4	127,7	42,1
5	149,6	46,0
6	171,3	49,4

¹ 10 000 t névleges kapacitású szellőztetési hagymatároló

² összes szükséglet a betakarítás, a betárolás, a tárolás, a kitárolás és a manipulálás energiaszükséglete

Forrás: MÉMMI (Gödöllő) számításai

24. táblázat. Megengedett tárolási veszteség a tárolás időtartamától függően

Zöltség megnevezése	A tárolás módja	A tárolás időtartama (hónapban)					Me.: %
		1	2	3	4	5	
Vöröshagyma	prizmában és pincében, hűtőházban	2,2-2,5 1,8-2	2,5-4,8 2,3-3,5	4,8-5,8 3,5-4,5	5,8-7,2 4,5-5,5	7,2-9,5 5,5-7	5 hónapról 7-12
Sárgarépa	prizmában és pincében, hűtőházban	2,5-3 1,8-2	3-4,5 2-4	4,5-6 4-5,5	5 -7,5 5,5-6,5	7,5-9 6,5-8	9-10,5 8-10
Petrezselyem	prizmában és pincében, hűtőházban	2,5-3 1,8-2	3-4,5 2-4	4,5-6 4-4,5	5-8 5,5-6,5	8-10 6,5-8	10-12 8-10
Fejes káposzta	prizmában és pincében, hűtőházban	5-6 2,8-3,2	6-8 3,2-6,5	8-10 6,5-8,5	10-12 8,5-10,2	12-15 10,2-13	- 13-18

Ümlesztett tárolásnál törekedni kell a megengedett tárolási magasság elérésére, ez burgonyánál és vöröshagymánál 4-4,5 m. Túltermeléskor, vagy ha szűkös a tárolótér, előfordul a tárolási magasság túlzott növelése, ami több okból kifogásolható: csökken a halom légjárhatósága, nagyobb a romlási veszély; az alsó termények (pl. hagymák) torzulnak, ezáltal piacképességük romlik; a túltermelés miatt eleve kínálati piaccal, tehát mérsékeltebb árakkal számolhatunk.

Megoldásként a kevésbé piacképes frakciók (pl. vöröshagymánál a 3 cm alatti méret) tárolás előtti kedvezményes értékesítése vagy egyéb felhasználása javasolható. A veszteségeket közös kockázati alapból a termelőknek és a kereskedőknek együtt kell (kellene) fedezniük.

Göngyöleges tárolásnál a lehetséges tárolási magasság a ládák minőségétől és a belmagasságtól függ. Jó minőségű, megbízható konténerekből 5-6 m magas rakatok is képezhetők. A jelenlegi fa tartályláda-készlet jelentős része elhasználódott, törékennyé vált. Cseréje indokolt lenne, elsősorban műanyag tartályládára. Üzemi megfigyelések is igazolják, hogy a hazai vállalatoknál az egyelőre korlátozott számban (5-10 000 db) előforduló import műanyag tartályládák tárolásban is beváltak, légáteresztésük jó, rakatban stabilak, megbízhatók. Mivel hazai gyártásuk még nincs megoldva, jelentősebb elterjedésükre a közeli jövőben nem számíthatunk.

A tárolótér kihasználása mellett az adott termékre jutó fajlagos tárolási költségek és energiaigény azáltal is csökkenthető, ha csak a legszükségesebb időtartamig tárolunk (22., 23. táblázat). Ez a helyzet akkor, ha a tárolót üzemeltető vállalat saját feldolgozás céljából tárol, pl. vöröshagymából szárítmányt készít. A tárolási idő lerövidítésével nemcsak költség és energia takarítható meg, de számottevően csökken a tárolási veszteség is (24. táblázat).

A tárolás időtartamának lerövidítése viszont ellentmond azon törekvésnek, hogy a létesítmény a szükséges karbantartási időn kí-

25. táblázat. Zöldségfélék légzési hőtermelése különböző

Zöldségfélék	T á r o l á s i		
	0°C	2°C	5°C
Bimbóskel	4,2-5,9	4,8-6,7	9,2-11,7
Burgonya	0,9-2,3	0,9-2,1	1,0- 1,7
Cékla	1,0-1,7	1,3-2,4	2,7- 2,9
Dinnye (sárga)	1,2-1,7	1,5-2,0	1,9- 2,3
Endiviasaláta	9,2-11,5	11,5-13,4	15,9-17,6
Fejes káposzta	1,3-2,1	1,5-2,5	1,9- 3,6
Fejes saláta	2,7-3,3	2,9-3,8	3,6- 4,4
Fokhagyma	1,9	2,8	4,0
Gomba (csiperke)	9,8-10,5	10,7-11,3	12,8-13,8
Karfiol (levéllel)	4,0-5,4	5,4-5,9	6,5- 7,5
Kelkáposzta	2,1-5,4	3,0-6,1	4,6- 6,7
Paprika	2,1-2,8	2,7-3,8	4,9- 5,5
Paradicsom (érett)	1,2-1,5	1,4-1,7	1,7- 2,3
Paraj	5,2-7,2	6,7-10,3	11,1-17,2
Póréhagyma	3,1-4,6	5,0-9,6	10,0-13,2
Rebarbara	2,9-3,3	3,4-3,8	4,0- 4,6
Retek (lomb nélkül)	1,6-2,3	1,6-2,5	1,8- 2,2
Retek (korál)	4,7-5,2	5,4-6,9	6,9- 7,5
Sárgarépa	0,8-2,4	1,9-2,9	2,4- 3,3
Spárga	5,0-5,7	5,9-6,3	6,7- 7,3
Vöröshagyma	1,0-1,7	1,1-1,8	1,3- 2,2
Vörös káposzta	1,3-1,6	1,3-2,1	1,9- 2,1
Zellergumó	1,3-2,1	1,7-2,5	2,7- 4,0
Zöldbab	4,9-6,1	6,7-7,1	9,0-10,5
Zöldborsó (hüvelyes)	7,5-9,0	10,0-12,4	13,4-16,3

tárolási hőmérsékleten (MJ/t/24 h), kerekített értékek (Bünemann és Hansen, 1973)

h ő m é r s é k l e t

10°C	15°C	20°C
11,4-19,7	21,6-25,5	42,3-44,8
1,4- 1,9	1,7- 3,1	2,1- 3,8
4,4- 5,2	6,1-10,0	12,8-18,4
3,6-4,0	4,6- 6,1	8,2- 8,8
21,6-24,0	28,5-32,7	44,4-47,8
3,1- 4,6	5,0- 6,9	7,2-10,5
6,1- 8,8	9,4-16,3	21,8-29,3
6,1	11,3	13,2
20,9-21,8	40,4-41,9	51,9-56,5
13,4-15,7	22,4-27,2	33,5-37,7
10,7-11,9	16,7-22,4	26,4-34,8
7,3- 8,3	8,9- 9,8	10,5-11,3
2,7- 3,6	4,6- 7,5	6,9- 8,8
18,0-27,0	36,6-45,2	54,4-77,5
23,7-24,7	36,2-41,7	46,9-51,1
5,4- 6,7	9,4-10,9	15,9-16,7
4,8- 5,9	8,6-10,0	14,7-15,5
8,6- 9,4	16,7-17,8	26,0-27,6
2,7- 3,8	6,3- 8,4	7,7-11,7
12,6-13,8	17,8-24,1	25,1-31,4
2,0- 2,9	2,7- 4,0	4,0- 5,0
2,5- 3,3	4,4- 5,0	8,8-10,0
4,6- 7,3	8,4- 9,8	10,7-12,6
14,0-17,8	22,8-35,6	34,1-49,8
17,2-23,0	31,4-39,8	49,4-55,7

vül lehetőleg folyamatosan üzemeljen. Ezt kívánja a kapacitások egyenletes kihasználása is.

A tárolás - hasonlóan a mezőgazdasági tevékenységek többségéhez - biológiai tényezők miatt kényszerpályán mozog. Ennek következtében gyakran milliós értékű eszközök csak néhány hónapig, néhány hétig használhatók. A tároló bérbeadásával azonban lehetőség van az ún. **holtidény** kihasználására.

Hűtött tárolók holtidényének időtartama legalább 14-15 hétre tehető, amikor egyéb lehetőség híján élelmiszerek, nyári begyűjtésű gyümölcsök és zöldségfélék átmeneti bértárolására célszerű vállalkozni. Főidényen kívül a szellőztetési tárolók is kiválóan alkalmasak átmeneti raktározásra. Bértárolással nemcsak a főidényben tárolt termékek fajlagos amortizációs költségei csökkenthetők (oszthatók meg), hanem az állandó munkaerő folyamatos foglalkoztatása is megoldható.

A tárolási technológia betartása. Üzemeltetés közben a tárolás biológiai és fizikai (elsősorban hőtani) törvényszerűségeinek figyelembe vételével **számos lehetőség nyílik energiamegtakarításra.** Hűtött tárolásnál pl. a tárolótermék lehűtését a betárolás előtt 2-3 nappal el kell kezdeni. A falak előhűtése nélkül a betárolt termék lehűtése jóval több időt (és energiát) igényelne a szükségesnél.

Gyors lehűtéssel szükséges ellensúlyozni a tárolandó termékkel és a göngyöleggel bevitt hőmennyiséget, valamint a termék légzési hőtermelését. Mivel a termék hőtermelése annál nagyobb, minél magasabb a betároláskori hőmérséklete, törekedni kell az előhűtésére (25. táblázat). Ez nemcsak energiamegtakarítási szempontból lényeges, hanem azért is, mivel a lehűtés gyorsasága és a termék tárolhatósága között szoros az összefüggés. Nagy hőtermelésű növényeknél gyakorlati tapasztalat, hogy minden nap, amit a betakarított áru 18-20°C-on tölt, egy héttel rövidíti meg a tárolhatóság időtartamát.

A gyors lehűtés előfeltétele a tároló hűtőkapacitásához iga-

zódó **betárolási ütem**. Mivel a betárolás energiaigénye (lehűtés, leszárítás, parásítás stb.) többszörösen meghaladja a tárolási szakaszt (hőntartás), a tároló berendezéseinek méretezésekor azt kell alapul venni. Hűtött tárolónál pl. a hőntartás idejére adódó napi energiaterhelés csak 25-30%-a a lehűtés energiaigényének.

Egyes termékek, főleg zöldségfélék betárolása előtti és betároláskori kezelésében jelentősek a különbségek. Fontos, hogy a gyorsan fonnyadó, sok légzési hő termelő zöldségfélék szedés után minél rövidebb ideig legyenek a tűző napon. Különösen érzékenyek a levélzöldségek, az uborka, a kelkáposzta és a gomba. Átmeneti hűtött tárolásuk előtt e termékeket árnyékos és hűvös helyen kell elhelyezni (esetleg locsolni), gyűjteni, vagy előkészíteni.

Őszi betakarítású, tartós tárolásra szánt zöldségfélék betakarításának és betárolásának a napos és száraz idő inkább kedvez, mint árt. Elősegíti a szedési sérülések gyógyulását, a gumóhéj párasodását, hagymánál a védőpáncél kialakulását. E termékek leszárítása után azonban szintén törekedni kell a kívánt tárolási hőmérséklet elérésére, ami szellőztetési tároláskor a ventilátorok jól időzített járatásával érhető el.

A tárolók hűtő és szellőztető berendezéseinek automatikus üzemeltetésével elkerülhető a túlhűtés és a termék túlzott fonnyadása. Ezáltal részint energia takarítható meg, részint csökken az apadási veszteség is. Amennyiben azt az energiaárak indokolják, elektromos csúcsidőben célszerű **kézi vezérlésre** átkapcsolni.

Gazdaságosabb energiaforrások kiválasztása. Ez elsősorban beruházási feladat, üzem közben már viszonylag kevés lehetőség van a változtatásra. Az energiahordozók fajlagos költségeinek jelentős mozgása némely esetben indokoltá teheti az energiaváltást. Erre a berendezések felújítása, cseréje idején kerülhet sor. Váltásra többnyire a hőenergia-szolgáltatásban (fűtés, gőztermelés stb.) és az anyagmozgatásban (járva rakodó gépek és targoncák) van lehetőség.

Egy 1982-től üzemelő 10 000 t névleges kapacitású hűtött tárolónál elemeztük a fajlagos energiaköltségek alakulását (26. táblá-

26. táblázat. A fajlagos energiaköltségek függése az energiaáraktól, hűtött tárolásnál¹ (1982, 1989)

Energiahordozó	1982					1989				
	Fajlagos energia-felhasználás ²		Energiaár ³		Fajlagos energiaköltség ²	Fajlagos energia-felhasználás ²		Energiaár ³		Fajlagos energiaköltség ²
	MJ/t	%	Rt/kWh Rt/kg ³ Rt/nm	Rt/MJ		MJ/t	%	Rt/kWh Rt/kg ³ Rt/nm	Rt/MJ	
Elektromos áram	468	46,4	2,2 Rt/kWh	0,61	286	468	46,4	3,2 Rt/kWh	0,89	416
Tűzelőlelő	487	48,2	9,65 Rt/kg	0,23	112	487	48,2	15,2 Rt/kg	0,36	117
Gázolaj	54	5,4	9,65 Rt/kg	0,23	12	54	5,4	15,2 Rt/kg	0,36	19
Földgáz	-	-	4,5 Rt/nm ³	0,12	-	-	-	7,3 Rt/nm ³	0,19	-
Összes energia	1009	100,0	-	-	410	1009	100,0	-	-	612
					100,0					100,0

¹ 10 000 t névleges kapacitású hűtött tároló

² névleges kapacitás egységére vetítve

³ nagyfogyasztói felhasználás árai

Forrás: MÉMI (Gödöllő) számításai alapján

zat). 1982-től 1989-ig mindkét fő energiahordozó beszerzési ára emelkedett. Hét év alatt az elektromos energia 46, a tüzelőolaj 58, a földgáz pedig 62%-kal drágult. A fajlagos költségek közel azonos arányú növekedése jelen esetben nem indokolja az energiahordozók részesedésének átalakítását. Megítélésünket módosíthatja, ha a beruházás előtti tervezési időszak áraihoz viszonyítunk. Lehetséges ugyanis, hogy az akkor gazdaságosnak talált energiafogyasztók beépítését ma már mellőznénk.

Pótlólagos energiamegtakarító beruházások. A tárolásban és az üzemeltetésben az új eszközök, anyagok és eljárások megjelenésével számos lehetőség nyílik energiamegtakarításra, a ráfordítások hatékonyságának fokozására. Így pl. konzervdobozok feldolgozását szinte forradalmasították a felvásárlók (Áfészek) húros osztályozói. A kistermelők kézi osztályozása ezáltal feleslegessé vált, aminek következtében a betakarítási tömegáram közel megkétszereződött.

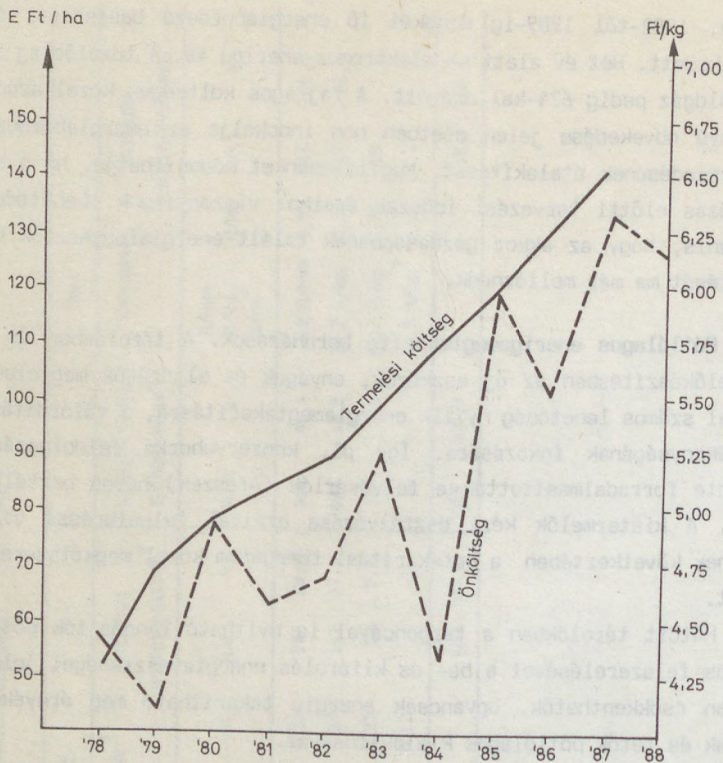
Hűtött tárolókban a targoncával is nyitható lengőajtók pótlólagos felszerelésével a be- és kitárolás energiaveszteségei jelentősen csökkenthetők. Ugyancsak energia takarítható meg árnyékoló falak és tetők pótlólagos kialakításával.

A folytonosan és nem ritkán ugrásszerűen emelkedő energiaárak indokolják az esedékes felújítások—cserék idején a korszerűbb szigetelőanyagok, nyílászárók és energiatakarékos eszközök beépítését.

5.3. ENERGIATAKARÉKOSSÁG A GYÜMÖLCSTERMESZTÉSBEN

5.3.1. ÁLTALÁNOS JELLEMZŐK

Az 1973-as és az 1979-es olajárrobbanás ráirányította a figyelmet az energiatakarékos technológiai megoldásokra. Egyes szerzők szerint az energiafelhasználás az USA-ban a különféle takarékos megoldások hatására 20%-kal, az európai piacgazdaságokban mintegy 15%-kal, a KGST-országokban pedig 11%-kal csökkent.



16. ábra. Az alma termelési költségének és önköltségének változása

A gyümölcstermelésben is figyelembe kell venni a világgazdaságban végbemenő változásokat, azaz a versenyképesség növelése érdekében a ráfordításokat csak az ésszerű határok mértékéig szabad növelni. Mindez a költségek alakulásának vizsgálatát is szükségessé teszi.

A termelési költség és az önköltség alakulását a 16. ábra szemlélteti.

A **termelési költség** az almatermelésben, amelyet több mint 200 gazdaság adatai alapján mutatunk be, állandóan és gyakorlatilag azonos ütemben emelkedett. Ez a költségnövekmény más gyümölcsfajokra is érvényes.

A növekedés évi üteme a vizsgált 11 évben átlagosan 5,7%-os volt. Ugyanakkor az önköltség növekedése visszaesésekkel tarkított, bár követi a termelési költség emelkedését. A visszaesések a termésátlagok változásával - növekedésével - függnek össze, azaz a fajlagos költség a vizsgált határok között annál kisebb, minél nagyobb a termésátlag. Ez természetesen megmutatkozik az önköltség változásában. Így egyben arra is választ kapunk, hogy a termelési költség emelkedésének mérséklésében az egyik lehetőség a termésátlagok növelése egészen addig az optimumig, ahonnan kezdve a pótlólagos ráfordítás már túllépi a növekmény értékét. (Esetleg olyan formában, hogy a nagyobb tömegű termés minősége gyengül.) A fejlődés mindezekere a jelenleginél intenzívebb ültetvények létrehozásával, versenyképesebb, főleg jobb minőséget és áruértéket adó fajták elterjesztésével lehetséges.

Az önköltség emelkedési üteme a vizsgált határok között és a vizsgált időszakban 2,5%-os, vagyis kevesebb, mint a termelési költség fele.

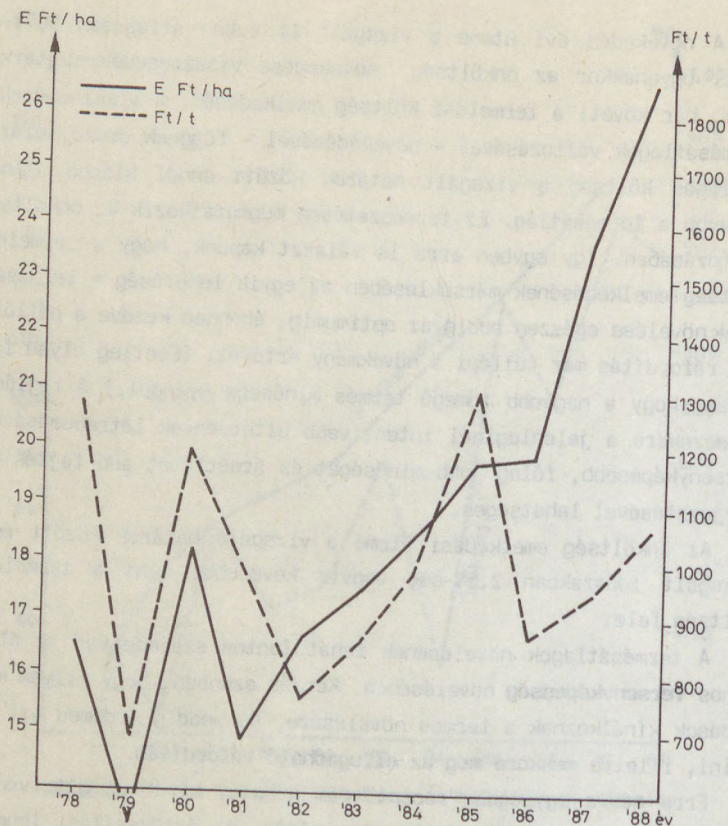
A termésátlagok növelésének tehát fontos szerepe van az általános **versenyképesség** növelésében. Kérdés azonban, hogy milyen megoldások kínálóznak a termés növelésére, és meddig érdemes azt növelni, illetve **mekkora még az elfogadható ráfordítás**.

Erre nézve egységes "recept" nem adható, mivel az ültetvények állapota, a talajnem, a fajta, a minőség, az értékesítési lehetőségek stb. befolyásolják nemcsak a termésátlagok alakulását, hanem az árbevétel és a nyereség nagyságát is.

5.3.2. AZ ANYAGKÖLTSÉG CSÜKKENTÉSE

A termelés költségein belül az **anyagköltség** 1988-ban az alma-termelésben 18%-ot tett ki. Az anyagköltség részesedésének aránya 1978-ban még 25,5%-os volt. Az összes költségen belül tehát az anyagfelhasználás 7,5%-kal esett vissza.

Ugyanakkor azonban abszolút számokban növekedés mutatkozik, mivel az 1978-as 16,4 ezer Ft/ha összeg 1988-ra már 26,9 ezer Ft-ra nőtt. Ez a növekedés évi 3,5%-os növekedésnek felel meg. A termelési



17. ábra. Az anyagköltség változása az almatermelésben

si költség növekedéséhez viszonyítva tehát mintegy 40%-kal kisebb mérvű volt a költségfelhasználás, ami elsősorban nem a közvetlen energiatakarékos technológiák előtérbe kerülésének tulajdonítható, hanem a közvetett energia-felhasználáson belül a **műtrágyázás erőteljes visszafogásának** következménye.

A 17. ábrán mutatjuk be (az almatermesztést véve példának) az 1 ha-on, valamint az 1 tonna termék előállítására felhasznált anyagok költségét.

Mindkét kategóriára jellemző 1982-ig a hullámzó mozgás, amely a

termésingadozásokkal függ össze. Az 1 ha-ra jutó költség 1982-től meredeken nő, amiben az ipari termékek, és főleg az importanyagok egyre gyorsuló áremelkedése játszik közre. Az 1 tonnára jutó anyagköltség emelkedése 1985-től lassult, amit a műtrágyázás visszafogásán túl a termésnövekedés okozott.

Megállapítható tehát, hogy a vizsgált határok között az 1 tonnára vetített anyagköltséget a termésátlagok növelésével lehet szinten tartani. Ugyanakkor a növekvő termésátlagok elérésének záloga a talajból kivont tápanyagok pótlása a levél- és gyümölcsselemzések alapján. Hosszabb távon semmiképpen sem tartható az az álláspont, hogy a nagyobb jövedelem érdekében a talaj kizsigerelhető. Más kérdés, hogy a nagy adagú műtrágyázás kora mindenképpen lejárt, nemcsak azért, mert ezt az ágazat teherbíró képessége nem viseli el, hanem azért is, mert a szerves trágya nélküli műtrágyázás a talaj elsavanyodásához vezet, ami semmiképpen sem kívánatos.

Különösen megfontolandó kötött talajokon a kálium- és a foszfortartalmú műtrágyák itt-ott még mindig tapasztalható túladagolása.

A **növényvédőszer-felhasználás optimális szintje** a másik nagy megtakarítási lehetőség, még akkor is, ha a gyümölcsstermelésben a veszélyesebb kórokozók és kártevők elleni védekezést szinte csak külföldről származó szerekekkel lehet megoldani. Itt többféle szempont szerinti takarékosági módszert látunk alkalmazhatónak:

1. A **bio-növényvédelemnek** a tőkés országokban, főleg az olaszországi almatermelésben már bevált megoldásai vannak. Pl. a takácsatka ellen közvetlenül nem védekeznek, hanem közvetve: a szerves foszforsavészterekkel, e rendkívül mérgező vegyületekkel nem irtják ki a takácsatka természetes ellenfeleit. Így elérték, hogy 4-5 permetezés feleslegessé vált. Ezt az utat kellene nekünk is követnünk.

2. A takarékos vegyszerhasználat másik útja a tudományosan megalapozott **előrejelzésen alapuló növényvédelem**. Ehhez minden körzetben ki kellene alakítani a megfelelő előrejelző szolgálatot, amely időben jelezné azt az időszakot, amikor sikeresen fel lehet venni a harcot az egyes kártevőkkel és kórokozókkal szemben. E feladatot a gyümölcsstermelési társaságok, kistermelők esetében pedig a növény-

védelmi szakszolgálat láthatná el, természetesen megfelelő díjazás ellenében. A két megoldás a jelenlegi 18-20 permetezést - amely az alma növényvédelmére jellemző - mintegy 14-15 permetezésre csökkentené. Ez a költségmegtakarításban azt jelentené, hogy 20-26 E helyett 15-20 E Ft/ha körül alakulna a növényvédelem ráfordítása. Ez pedig jelentős megtakarítás, hiszen már 50 ha-os ültetvényen is 0,6-1,0 millió forinttal kevesebb kiadást jelent.

3. Harmadik megoldásként kínálkozik a **teljesen vegyszermentes termelés**, amelynek főleg a nyugatra történő szállítások számszerű növekedésével nő egyre inkább a jelentősége.

5.3.3. A GÉPI MUNKA CSÜKKENTÉSE

A gépimunka-ráfordítás a leggyorsabban emelkedő költségtenyezőik egyike. Ennek több oka is van.

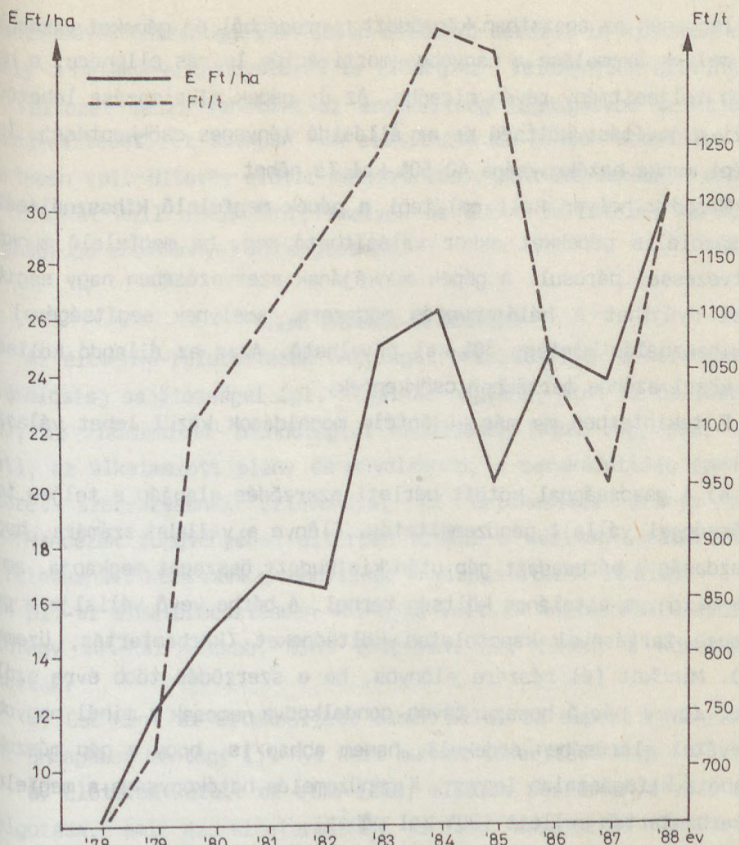
a) A gazdaságok anyagi helyzete nem teszi lehetővé az előrege-
dett géppark időbeni cserélését, így a meghibásodások száma az el-
használódás miatt gyors ütemben megnőtt.

b) A többszörös olajárrobbanás megnövelte a régebben vásárolt
energiapazarló gépek üzemanyagköltségét.

c) A javítási költség a meghibásodások számának emelkedése kö-
vetkeztében erőteljesen nő, ami ugyancsak a gépimunka-költségeket
tetézi. Mindez anélkül történt és történik, hogy az élő munka gépi
helyettesítésében bármiféle előrehaladás bekövetkezett volna. A gé-
pimunka-költség növekedését a **18. ábra** szemlélteti.

Az egységnyi területre jutó gépimunka-költség kisebb visszaesé-
sekkel, de állandóan emelkedik. Az emelkedés elérte az évi 6,2%-ot.
Az 1 t-ra jutó gépimunka-költség emelkedése két szakaszra bontható.
Az első az 1978-1985 közötti, amikor az éves növekedési ütem 6,9%-
os volt, azaz gyorsabb, mint a területegységre jutó.

A második szakaszban, 1985-1988 között mérséklődés mutatkozik,
illetve a költségnövekedés csupán évi 3,3%-os. Ez idő tájt indult
meg az ültetvények részes művelésbe, illetményként, háztájként
stb. való művelésbe adása, ami lehetővé tette a gépi munka költség-



18. ábra. A gépmunka-felhasználás változása az almatermelésben

geinek csökkentését oly módon, hogy a vállalkozók gyakorta saját szállítóeszközt alkalmaztak vagy béreltek.

Mindez természetesen nem azt jelenti, hogy a felhasznált gépi munka lényegesen kevesebb volna, hanem azt, hogy a gazdaságok kiutatásában a költségnek ez a része nem jelenik meg.

A továbbiakban az a kérdés merül fel, hogyan lehet a gépi munka költségét mérsékelni.

Ehhez első és legfontosabb tényező az, hogy a gazdaságok képe-

sek legyenek az ágazatban képződött nyereségből új gépeket vásárolni, melyek üzemelése a nagyobb amortizációs leírás ellenére, a nagyobb teljesítmény révén olcsóbb. Az új gépek alkalmazása lehetővé teszi a javítási költség és az állásidő lényeges csökkentését. Így a gépi munka hatékonysága 40-50%-kal is nőhet.

Második helyen kell említeni a **gépek megfelelő kihasználását**. Ez speciális gépekkel akkor valósítható meg, ha megfelelő munkaszervezéssel párosul. A gépek munkájának szervezésében nagy segítséget nyújthat a **hálótervezés** módszere, amelynek segítségével a gépkihasználás mintegy 30%-kal növelhető. Azaz az állandó költségek közel azonos mértékben csökkennek.

E tekintetben ma már különféle megoldások közül lehet választani:

a) A gazdasággal kötött bérleti szerződés alapján a teljes felelősséggel vállalt gépüzemeltetés. Előnye a vállalat számára, hogy a gazdaság a bérbeadott gép után kialakított összeget megkapja, amit csak bizonyos általános költség terhel. A bérbe vevő vállalja a gép üzemben tartásával kapcsolatos költségeket (karbantartás, üzemelés). Mindkét fél részére előnyös, ha a szerződés több évre szól, mivel így a bérlő hosszú távon gondolkodva nemcsak a minél nagyobb árbevétel elérésében érdekelt, hanem abban is, hogy a gép műszaki állapota kifogástalan legyen. A gépüzemelés hatékonysága a megfelelő karbantartás mellett 100%-kal nőhet.

b) A gép vagy gépcsoport üzemeltetésével kapcsolatos szerződés csak az időmunkák idejére szól. Ez rendszerint egy munkacsoport közös munkájával függ össze. Vagyis az üzemeltetésben részt vevők közös érdekeltség alapján végzik mind a szükséges karbantartást, mind a felvállalt munkát.

c) A gépi munkát teljesen önállóan végzi a segédüzem az ágazattal kötött szerződés alapján, felszámítva a költségeket. E munkaszerződés hátránya, hogy az egyéni érdekeltség háttérbe szorul. Ugyanakkor az elvégzett munka minősége sem mindig megfelelő.

d) Az ágazathoz rögzített erő- és munkagépek lehetővé teszik a gépkihasználás növelését. Ugyanakkor a gépek műszaki színvonalának

megőrzésével összefüggésben olyan ösztönző bérezés is kialakítható, amely a hatékonyság növelését is elősegíti. Véleményünk szerint az a) változat teszi lehetővé az érdekeltség legmagasabb szintjének kifejlesztését. Ez azonban nem alakítható ki minden speciális gép esetében (pl. ültetés előtti mélyszántás). Következésképpen azokat a formákat kell alkalmazni, amelyek az adott feltételek között a legnagyobb eredménnyel kecsegtetnek.

5.3.4. ÉLŐMUNKA-RÁFORDÍTÁSOK

Az élőmunka-ráfordítások nagyságát befolyásolják a termesztett gyümölcsfaj sajátosságai (pl. a málnáé nagyobb, mint az őszibaracké), az alkalmazott technológiai megoldások (kézi vagy gépi szüret), az alkalmazott alany és művelésmód, a berakódottság foka, a szüret szervezésének színvonala, az értékesítés iránya stb.

Mindezek függvényében eltérően alakul a kézimunka-ráfordítás. A felhasznált kézi munka mennyisége - vizsgálataink szerint - 1988-ban pl. az almatermesztésben 405 h/ha volt. A kézimunka-ráfordítás mintegy 40%-kal kisebb, mint 1980-ban. Ezt főként a következők okozták:

- a) Csökkent az értékesített almán belül az export részaránya, ami önmagában mintegy 15%-nyi kézi munkát takarított meg.
- b) Előtérbe került az alma lévé, illetve sűrítménnyé való feldolgozása, ami az almatermésnek ma már körülbelül 30-35%-ára terjed ki. Minthogy a léalma begyűjtése főként diákok, általános iskolások segítségével történik, költsége is kisebb, mintha felnőttek dolgoznák végeznék.
- c) Egyre inkább nő a munkabéreket sújtó adó miatt a **szakcsoportos, háztáji, illetményföldes művelés** és a különféle részes (átalánydíjas stb.) **vállalkozások** szerepe.

A kertészeti termelésben a megfelelő időben és megfelelő minőségben elvégzett ápolási és betakarítási munkák megszervezése egyre több nehézségbe ütközik. Ugyanakkor a kézi munkával való takarékoság egyre inkább a gazdaságok érdekévé válik. A munkabérek járulékainak rohamos emelkedése (az 1980-as évek elején 17%-ról 33%-ra,

majd napjainkban az iparéval megegyezően 43%-ra való növelése), az agráröllő változatlanul fokozódó kinyílása, az energiahordozók árának jelentős növelése a gazdaságokat az energiatakarékosság irányába kényszeríti. Ennek az energiatakarékosságnak azonban biológiai korlátai vannak: a megfelelő technológiai műveletek elvégzése meghatározott.

A kérdés vizsgálatához 15 gazdaság 1987. évi termelési adatait elemeztük. Ezek közül 6 gazdaságban (A típus) a nagyüzemi termelési formát képviselik, ötben (B típus) évek óta hagyományai vannak az almatermelés kisvállalkozási formáinak. Az ápolási és betakarítási munkákat a kisvállalkozók végzik, de a termelés folyamatát a gazdaságok szakemberei irányítják - metszési bemutatók szervezése, központi növényvédelmi technológia, a göngyölegek beszerzése valamennyi értékesítési formához, gépi szolgáltatások stb. A C típusú gazdaságok Budapest közelségét kihasználva a "szedd magad" megoldás megszervezésével oldották meg a nagyüzemi módon meg-

27. táblázat. A termelési költségek alakulása különböző szervezéssel

Költségnem	A típus		B típus		C típus	
	E Ft/ha	%	E Ft/ha	%	E Ft/ha	%
Anyagköltség	17,8	15	18,6	18	19,9	20
Munkabér és közteher	21,2	18	5,2	5	10,0	10
Fenntartási költség	2,9	3	-	-	1,8	2
Segédüzemi költség	25,5	22	11,4	11	10,6	11
Egyéb termelési költség	28,0	24	52,5	50	37,0	37
Összes közvetlen költség	95,4	82	87,7	84	79,3	80
Teljes termelési költség	125,8	100	105,2	100	100,2	100

termelt alma betakarítását és értékesítését. 1987-ben a terület közel harmadán, majd a kedvező tapasztalatok nyomán 1988-ban már az ültetvény egész területén ezt a módszert alkalmazták (27. táblázat).

A gazdaságok termelési költségének vizsgálata egyértelműen mutatja a munkabérek és közterhek, valamint a segédüzemi költségek csökkenését az újabb termelésszervezési formák előnyeként. Ugyanakkor - főként a B típus mutatja - az egyéb termelési költségek növekedésével kell számolni. A "szedd magad" megoldásnak az ültetvény egész területére való kiterjesztésével további bérköltségcsökkenés mutatkozik. Valós megtakarítás és költségcsökkenés az újabb termelésszervezési formák alkalmazásával akkor érhető el, ha további ésszerű munkaszervezéssel az egyéb termelési költségek csökkentését is célul tűzik ki a gazdaságok.

d) A csökkenés irányába hat az is, hogy **megnőtt az intenzív ültetvények aránya**. Az 1988-as vizsgálataink szerint az intenzív ültetvények aránya (sövény és orsó) 59% volt. A hagyományos és fél-intenzív (termőkaros orsó) ültetvények pedig már kisebbségbe kerültek, mivel együttesen 40%-ot tett ki az arányuk. A jövőben e két kategória fokozatos csökkenése és megszűnése várható, hiszen az új ültetvények az almatermesztésben szinte kizárólag orsó ültetvények lesznek.

e) Addig, amíg a kereskedelem nem áll a helyzet magaslatán, nagy tartalék a kézimunka-megtakarításban a "szedd magad" megoldás további kiterjesztése. Alkalmazásának rendkívüli előnye, hogy a munkaerő-ellátás, szállítás, a bér és járulékainak megtakarítása lehetővé teszi az önköltség csökkentését és a nyereség növelését. Azonban csak ott alkalmazható, ahol az ültetvény gépkocsival, megfelelő utakon elérhető. Másrészt pedig helyenként is változók az igények, hiszen Szabolcs-Szatmár-Bereg tájain jóval kisebb lehet a szerepe, mint pl. Pest megyében.

f) További forrás a kézimunka-megtakarításban a **szervezés színvonalának emelése**. Sajnos e tekintetben jóval kisebb a fejlődés, mint ami elvárható volna. Pedig a szervezés színvonalának emelésében olyan bevált módszerek állnak rendelkezésünkre, mint az **érték-**

elemzés, illetve a szállítás és a szüret ütemezésében jó hatásfokkal alkalmazható **hálótervezés**.

Az utóbbi módszer lehetővé teszi a kézi és a gépi munka 20-25%-os megtakarítását is. Ez pedig jelzi, hogy még mindig nagy tartalékok tárhatók fel az egyes munkaterületeken. Előnyösen alkalmazható az egyes munkamódok összehasonlítása és a mutatkozó hiányosságok feltárása is.

Ezzel kapcsolatban áttekintjük az alma áruvá készítésének különböző megoldásait, illetve az e folyamat során adódó előnyöket és hátrányokat.

5.3.5. AZ ÁRUVÁ KÉSZÍTÉS KÖLTSÉGE

Az egyes változatok költségét előbb modellen, majd a gyakorlatban végzett vizsgálatokból származó adatok segítségével elemzem.

Áruvá készítés exportrekeszben, a fák alatt. Ebben az esetben az egy főre jutó tömegáram 500 kg/nap. A raklap, az üres rekesz, a csomagolóanyag kiszállítását az ültetvénybe, valamint a készáru ki-hordását a sorok közül emelővillás traktor végzi.

A költségek megoszlása a következő (1988):

- válogatás, csomagolás bérköltsége,	300 Ft
- kisegítő tevékenység (címkézés, láda-előkészítés stb.),	72 Ft
- emelővillás traktor költsége	100 Ft
Összesen:	472 Ft

Tehát 100 kg alma (csomagolt) áruvá készítésének költsége 94,4 Ft.

Áruvá készítés földön álló tartályládákból. Az egy főre jutó teljesítmény nagyobb, mint az előző változatnál, eléri a 700 kg-ot is. Az árumozgatáshoz - a tartályládák és a készáru mozgatásához emelővillás traktor szükséges. A 100 kg almára jutó költség azonban kisebb, 67,4 Ft.

Áruvá készítés láncpályán mozgó tartályládából. Az egy főre jutó mennyiség a válogatás, csomagolás során 800 kg/nap. A termék mozgatásához emelővillás traktor szükséges. Elvégzi a tartályládák

láncpályára helyezését, illetve az üres tartályládák elszállítását, a készáru mozgatását, valamint az üres exportládák és a csomagolóanyagok rakodását.

A költségek megoszlása a következő:

- válogatás, csomagolás bérköltsége,	300 Ft
- kisegítő munka: címkézés, láda-előkészítés stb.,	72 Ft
- a láncpályás válogató és az épület költsége	60 Ft
- emelővillás traktor költsége	100 Ft
Összesen:	532 Ft

A 100 kg alma válogatási, csomagolás költsége ez esetben 66,5 Ft.

Áruvá készítés billenőkereten álló tartályládából. Előnye

- szemben a láncpályás megoldással -, hogy nőhet a naponta szedett mennyiség (1000 kg/fő/nap), ennél fogva fajlagos költsége kisebb.

A költségek megoszlása a következő:

- válogatás, csomagolás bérköltsége,	300 Ft
- kisegítőmunka: címkézés, láda-előkészítés stb.,	72 Ft
- az egyedi tartályládás válogatás épület költsége,	60 Ft
- emelővillás traktor költsége,	100 Ft
Összesen:	532 Ft

A 100 kg almára jutó válogatási, csomagolási költség 53,20 Ft.

Osztályozógépes áruvá készítés. A központi áruvá készítés ebben

esetben osztályozógéppel történik, a tömegáram 1000 kg/fő/nap.

A költségek a következőképpen oszlanak meg:

- válogatás, csomagolás bérköltsége,	300 Ft
- kisegítő munka: címkézés, láda-előkészítés stb.,	72 Ft
- osztályozógép, épület költsége,	300 Ft
- emelővillás traktor költsége	100 Ft
Összesen:	772 Ft

A 100 kg almára jutó osztályozási, válogatási és csomagolási költség együttesen 77,20 Ft.

Ha az ültetvényben az exportládába történő csomagolási költséget 100%-nak vesszük, akkor az áruvá készítés földre helyezett tartályládákból 70,4%, a tartályládákból láncpályán 70,4%, billenőkereten álló tartályládából 56,4%, osztályozógéppel pedig 80,8%. Az eredményekről összefoglalóan a 28. táblázat tájékoztat.

Az állandó költség (az amortizáció) a gépkihasználás függvényében befolyásolja a költségek alakulását. A munkatermelékenység a teljesen kézi megoldásnál a legrosszabb. Emellett ez a változat a nyugati piacra szánt áru csomagolásához kisebb hatékonysággal alkalmazható, mint a központi osztályozógép működtetése. Hozzá kell tenni, hogy e változat alkalmazása feltételezi a tartályládába való szedést és árumozgatást, egészen a feldolgozásig. Az egy órára jutó tömegáram közel azonos, bármelyik típusú osztályozógéppel is végzik az áruvá készítést. Ez pedig a szervezési hiányosságokkal

28. táblázat. Az almafeldolgozás ökonómiai mutatói

	Roda	IMC	Hungária R2	Görgő- pályás	Szállítópályás billenőkeretes	Földön álló tartályládás
	osztályozógéppel		megoldással			
Feldolgozott mennyiség, t	2064	6426	1190	1045	5740	1277
Üzemidő, munkaóra	430	1165	299	232	1120	-
Tömegáram t/h	4,7	5,5	4,0	4,5	4,8	4,0
Felhasznált kézimunka, h/t	14,7	14,8	15,4	13,2	11,6	23,8
Műveleti költség, Ft/t	861	821	789	640	559	759
Amortizáció Ft/műszakóra	430	277	349	80	48	-

függ össze, főleg azzal, hogy az egyes kapcsolódó elemek kapacitása az osztályozógépes árukikészítésben nem igazodik megfelelően egymáshoz. Legjobb eredményt adja a **szállító pályás billenőkeretes változat**. A földön álló, tartályládából történő csomagolás a dolgozók kellemetlen testhelyzete, valamint az időjárási tényezők miatt kevésbé előnyös változat, ahol azonban más megoldás nincs, ez is alkalmazható.

5.3.6. ENERGIA-MEGTAKARÍTÁS MŰANYAG TARTÁLYLÁDÁVAL

A fa és a műanyag tartályláda alkalmazásának gazdaságossága. A gyümölcsstermeléssel kapcsolatos beruházásokat két csoportra bonthatjuk:

1. Az ültetvény létesítésével kapcsolatos beruházások. Ezeket **alapberuházásnak** nevezzük.

2. Az ültetvény üzemeltetésével kapcsolatos beruházások:

a) Az ültetvény üzemeltetését segítő **épületek, építmények**. Ezek a beruházások, mint a csomagoló- és hűtőházak, az áruvá készítést teszik lehetővé, jobb értékesítési lehetőséget nyújtanak.

b) A **gépek és berendezések**, melyek a növényápolást, talajművelést, szállítást, rakodást stb. teszik lehetővé, úgyszintén feltételei a gazdaságos gyümölcsstermelésnek.

c) A tartós használatra vásárolt **rekeszek, ládák** (fa, vagy műanyag), amelyek a forgóeszközökhöz tartoznak, az ültetvény üzemeléséhez feltétlenül szükségesek.

d) Utolsó helyen emlitem (bár fontossága szempontjából nem utolsó) a **technológiát** mint beruházási, fejlesztési tényezőt. A technológiai mód alapvető jelentőségű, mivel önmagában meghatározza az ültetvény gazdaságosságát. A technológia minden elemével nincs módunkban foglalkozni, csupán a gyümölcsbetakarítás elengedhetetlen feltételét, a **ladaszükségletet** emeljük ki.

A **tartályláda-ellátottság a gazdaságokban**. A tartályláda-ellátottságot vizsgálva megállapítható, hogy a tartályláda a gyümölcs- és konzervipari célú zöldségtermesztés elengedhetetlen kelléke. A

gazdaságok tartályláda-állománya az elhasználódás következtében a minőségi termelés egyik akadályává vált. A tartályládák mintegy 60%-a elavult és selejtezése szükséges.

A tartályládák 12%-a - a méretét tekintve - 1200x1000 mm-es, 8%-a 1200x1200 mm-es, végül 80%-a 1200x800 mm-es.

A meglevő tartályláda-állomány a szükségletnek mintegy 45-50%-át fedezi, a hiányt részben exportládák alkalmazásával, valamint bérelt ládákkal pótolják a gazdaságok.

A ládahiány következtében a gyümölcs (főleg az alma és a körte) minőségromlása elérheti a 25-30%-ot is, ami gyakran a várható nyereséggel azonos.

Mindezek egyértelműen bizonyítják, hogy a tartályláda-állomány minősége, használhatósága, illetve hiánya olyan tényezők, amelyek döntően befolyásolják a gazdálkodás jövedelmezőségét.

A tartályláda mérete. A méretet tekintve még mindig első helyen állnak az 1200x800-as ládák. Ezek nagymérvű elterjedését indokolta, hogy az európai vasutak a raklapokhoz a 60-as években ezt fogadták el szabványként. Az azóta eltelt idő alatt bebizonyosodott, hogy ez a méret ma már nem felel meg a követelményeknek. Mindenképpen szükséges, hogy az új, saját gyártású, vagy bérelt tartályládák beállítása esetén az 1200x1000-es, vagy az 1200x1200-as méretű ládákhoz ragaszkodjanak.

A nagyobb láda előnyei a következők:

a) Ezekben a ládákban az egy emeléssel mozgatható mennyiség a kis (1200x800-as) tartályládához viszonyítva mintegy 25-50%-kal nagyobb. Így a rakodó eszközök, emelővillás traktorok, targoncák kapacitásának kihasználása egyértelműen javul. Ezzel együtt jár az is, hogy az árumozgatási költségek közel azonos mértékben csökkennek.

b) A nagy tartályládák alkalmazása lehetővé teszi, hogy az azonos tárolótérbe betárolható gyümölcs (alma, körte) mennyisége 25-30%-kal megnöjön. Ez a többletmennyiség különösen nagy jelentőségű, mivel az alma október vége után csak hűtött tárolóból forgalmazható. A szűkös tárolókapacitás a nagy tartályládák segítségével (a tárolókapacitás mintegy 200 000 t), ha csak 20%-kal számolunk

is, 40 000 t-val válik nagyobbá, ami semmiképpen sem elhanyagolható mennyiség.

c) A nagy tartályláda fajlagos beszerzési költsége 1 kg almára vetítve kisebb, ami ismét csak az 1200x1200-as tartályláda-méret mellett szól.

d) A nagy tartályláda minőségmegőrző hatása a kicsihez (1200x800) viszonyítva jobb. Ennek az oka, hogy a láda falával érintkező gyümölcsök százalékos aránya a kis tartályládában nagyobb. A termelés szempontjából így a nagy tartályláda javára további előny mutatkozik.

e) A nagy tartályláda előállításához felhasznált anyag a ládakapacitáshoz viszonyítva kisebb, mint az 1200x800-asnál. Ez pedig azt jelenti, hogy előállítási költsége fajlagosan kevesebb, ami a gyártó szempontjából sem elhanyagolható kérdés.

f) Végül meg kell említeni azt is, hogy a tartályláda-szabvány szerint ma már kis tartályláda (1200x800-as) nem is gyártható, ami egyértelműen eldönti azt a kérdést, hogy a jövőben a kis vagy a nagyméretű tartályládák terjedjenek-e el.

A nagy tartályládákkal kapcsolatos eddig felsorakoztatott előnyökkel szemben szólni kell néhány hátrányukról is.

a) A nagy tartályláda mozgatása szükségessé teszi az emelővilás targonca, traktor villájának meghosszabbítását. A villa meghosszabbítása viszont többletköltséggel jár.

b) A nagy tartályláda a leggyakrabban használt IFA (NDK) teherautó platóján kétoldalt 10-10 cm-rel kilóg. Így betakarítás idején a teherautó oldalfalait le kell szerelni, és a ládákat, ha távolabbra szállítják, le kell kötni, ami többletmunkát igényel. A vagonok méretét figyelembe véve (a vagonok szélessége 2,6 m) a teherautóhoz hasonló probléma nem merül fel.

Fa vagy műanyag tartályláda? Külföldön - főleg Olaszországban és Franciaországban, valamint Izraelben - a **műanyag tartályládák** egyre nagyobb teret hódítanak. Terjedésük oka, hogy a fa tartályládákhoz viszonyítva **alkalmazásuk** jelentős **előnyökkel** jár. Ezek közül elsődleges, hogy táratömegük állandó, így a vizes ürítéses

zöltség- és gyümölcsfeldolgozásban sokkal jobban alkalmazhatók, mint a fa tartályládák. Az időjárás hatásainak is jól ellenállnak, nem korhadnak, nem feketednek, így élettartamuk hosszabb, mint a fa ládáé (átlagosan 12 év). Kis táratömegük következtében - 30-35 kg/láda - a szállító jármű hasznos terhelése javul, és így a szállítási költségek is csökkennek.

Minőségmegőrző hatásuk jobb, mint a faládáké, ennek következtében a bennük szállított vagy tárolt gyümölcsért (alma, körte) elérhető árbevétel nagyobb. Előnyük továbbá az is, hogy a konzervipari feldolgozásra szánt zöltségek, gyümölcsök betakarításánál, sőt a bogyósoknál is (pl. ribiszke) jól alkalmazhatók. A cseresznye és a meggy rázógépes betakarításakor a teljes gépesítés a tartályládával jól megoldható. Nem elhanyagolható szempont végül az sem - éppen az energiatakarékosság oldaláról -, hogy a faimport egyre körülményesebb, és helyettesítése népgazdasági érdek.

Hátrányuk a faládákhoz viszonyítva. Általában érvényes a műanyag ládákra, rekeszekre, így a műanyag tartályládákra is, hogy áruk magasabb, mint a faládáké. Ennélfogva az 1 ha-ra lekötött forgóeszköz-szükséglet is nagyobb. A tönkrement elemek nem cserélhetők, a láda nem tüzelhető el, így környezetszennyező lehet. Ennek ellentmond az a tény, hogy a gyártó vállalat külföldön a tönkrement ládákat becseréli, kezdetben minden ronccsá vált két ládért, később pedig minden háromért ad egy újat.

A műanyag tartályládák alkalmazhatósága. A tartályládák alkalmazhatóságát az almabetakarításban vizsgáltuk. A vizsgálat során feltárandó kérdések a következők voltak:

a) A műanyag tartályládák hogyan illeszthetők be az alkalmazott betakarítási változat anyagmozgatási rendszerébe?

b) A műanyag tartályládák méretük, alakjuk, kiképzésük és egyéb jellemzőjük folytán hogyan bírják a rendszeres használatot és igénybevételt.

c) Milyen hatással van a műanyag tartályláda az alma minőségére, összehasonlítva a fa tartályládával?

d) Hogyan alakul a műanyag tartályláda gazdaságossága?

A vizsgálatot a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Tangazdasága Halásztelki kerületében, valamint az Albertirsai Micsurin Mg. Termelőszövetkezetben, Dánszentmiklóson végeztük el az almabetakarításnál. Az alkalmazott láda Palbox típusú, olasz gyártmányú volt. Fontosabb jellemzői:

Méret (külső)	1120x1120x778 mm
Táratömeg	31 kg
Töltőtömeg (almával)	360 kg
Rakatszám	12 db

A betakarítás görgőskocsis, járvaszedékes technológiával folyt mindkét gazdaságban. A szállítási távolság a szüret és az áruvá készítés helye között 1-1,5 km volt, ami a görgőskocsis betakarításnál optimális. A szüretelt fajták, melyekkel a műanyag tartályládákat kipróbáltuk, Jonatán és Golden Delicious voltak. A görgőskocsikon 4 vagy 5 ládát helyeztünk el. A szüretet követően minőségvizsgálatot végeztünk.

A tartályládák hatása a minőségre.

A műanyag tartályládának minőségre gyakorolt hatását vizsgáltuk, ehhez mind a fa, mind pedig a műanyag tartályládába azonos munkacsoport szüretelt. A minőség megállapítása ötszörös ismételtesben, azaz öt-öt tartályládából vett mintákkal történt.

A minőséget szubjektív módon **három fokozatba** osztottuk (29. táblázat).

29. táblázat. A Jonatán alma minőségének változása a tartályládákban, %-ban

Megnevezés	Fa tartályláda		ép	Műanyag tartályláda		
	sérült	nyomott		sérült	nyomott	ép
15 cm-es rétegben	11,3	58,8	29,9	2,5	63,8	33,7
30 cm-es rétegben	36,3	36,3	27,4	12,5	47,7	29,8
láda alján	41,3	38,0	20,7	25,0	46,3	28,7
Átlag	29,6	44,4	26,0	16,7	52,6	30,7

1. **Sérült:** az almán - amelyen mélyebb, 1-2 mm-es a sérülés - romlást okozhat.

2. **Nyomott:** a gyümölcs felületén keletkező kismértékű sérülés. E kategóriába olyan gyümölcsök is kerültek, amelyek exportra még alkalmasak voltak, de felületükön a nyomásfolt már megtalálható.

3. **Ép:** a teljesen sérülésmentes gyümölcs.

Az eredmények azt mutatják, hogy a fa tartályládákban a marandóan sérült almák aránya nagyobb, mint a műanyag ládákban.

Jól érzékelhető a minőségi különbség a fa és a műanyag tartályládába szüretelt és abban szállított gyümölcsök között. A műanyag tartályládánál tapasztalható fokozott minőségmegőrzés azzal függ össze, hogy a fa tartályláda elemei közötti rések nagyok, így az elemek éle a gyümölcsökön sérülést okoz. Ezzel szemben a műanyagládákban levő rések jóval kisebbek, és így az almán nem okoznak sérülést.

A minőségmegőrzés gazdasági hatása forintban is kifejezhető. A továbbiakban ezt mutatjuk be.

A műanyag tartályládák gazdaságossága alma betakarításánál.

A műanyag tartályládák minőségmegőrző hatását több éven keresztül vizsgáltuk. A minőségkímélő hatás **értékben** is kifejezhető. A marandó sérülést 3,0 Ft/kg, a nyomottakat 6,0 Ft/kg, a teljesen épeket pedig 8,0 Ft/kg-os áron vettük figyelembe (30. táblázat).

30. táblázat. A tartályládák hatása az árbevételre Jonatán almánál

Megnevezés	Sérült		Nyomott		Ép		Átlag
	%	Ft/kg	%	Ft/kg	%	Ft/kg	
Műanyag tartályláda	16,7	3,0	52,6	6,0	30,7	8,0	6,11
Fa tartályláda	29,6	3,0	44,4	6,0	26,0	8,0	5,63

A különbség 1 kg-ra vetítve 0,48 Ft. 1 ha területtel és 25 t/ha termeléssel számolva a különbség tetemes, eléri a 12 000 Ft-ot, ami semmiképpen sem elhanyagolható.

A fából készült nagy tartályláda árát 1600 Ft/db, a műanyag tartályládáét 4000 Ft/db áron számolva 2400 Ft a különbség a faláda javára.

Az 1 ha terméséhez szükséges tartályláda mennyiség, kétszeres forgóval számolva, 360 kg/láda és 25 t/ha termés mellett 34 db. A forgóeszköz lekötés 1 ha-ra pedig a következő:

a műanyag tartályládánál	136 000 Ft
a fa tartályládánál	54 000 Ft
a műanyagláda többletköltsége	82 000 Ft

A műanyag tartályláda alkalmazása tehát többbe kerül, mint a fa tartályládáé, mégis előnyösebb. Többek között jobb a minőségmegőrző hatása.

Az évi átlagos termést 25 t/ha-ra feltételezve, a jobb minőségben értékesített alma árbevétel-különbsége a műanyag tartályládák hatása következtében:

többször árbevétel 12 000 Ft x 12 év [*]	144 000 Ft/ha
a műanyagládák többlet beszerzési ára	<u>- 82 000 Ft/ha</u>
különbség:	62 000 Ft/ha

^{*}12 év élettartammal számolva

A műanyag tartályláda alkalmazása tehát mintegy évi 5000 Ft/ha többlet árbevétel elérését teszi lehetővé, azon keresztül, hogy jobb a minőségmegőrző hatása, mint a fa tartályládáé.

Vasvázás, faelemes ládák. Az utóbbi időben kísérletek történtek a vasvázás, cserélhető fa elemekkel ellátott **német típusú tartályládák** alkalmazására is.

E ládatípus **előnyei** között elsőként említjük meg, hogy a hagyományos faládával ellentétben nem vetemedik, így minőségmegőrzése - ha a faelemek élet legömbölyítik és elég sűrűn rakják - hasonlít a műanyag tartályládáéhoz. Benne a faelemek cserélhetők, így a láda élettartama ezzel növelhető (a gyakorlatban azonban - mivel a láda-elemek szorosan záródnak - csak egész oldalakat lehet cserélni).

Hátránya a műanyag tartályládához viszonyítva túl azon, amiről a fa és a műanyag összevetésekor már szó volt), hogy tömege 85 kg (1200x800 mm-es), tehát üres állapotban is kizárólag erőgéppel mozgatható, s ez többletköltséget okoz. Amellett ára a vasváz következtében magasabb, mint a fa tartályládáé (2600 Ft/db).

Mivel a gazdaságok többsége a ládavásárláshoz a fejlesztési alap hiánya vagy leterheltsége miatt elegendő tőkével nem rendelkezik, a műanyag tartályláda beszerzését megkönnyíthetné a bérleti rendszer. E megoldás előnye ugyanakkor az is, hogy a ládák alkalmazása nem terheli a fejlesztési alapot.

6. A KERTÉSZETI MELLÉKTERMÉKEK HASZNOSÍTÁSA

6.1. FOGALMI ÉRTELMEZÉSEK

A mezőgazdaságban a **főtermék** előállításával egy menetben, attól el nem különíthetően különféle **melléktermékek** keletkeznek, azaz a felhasznált energia jelentős része nem a termelés fő célját jelentő termékben hasznosul. A melléktermékek ésszerű felhasználására irányuló törekvések egyidősek a szervezett termeléssel. A mezőgazdasági kisüzemben az a fogalom, hogy "hasznosítatlan hulladék" egyszerűen nem létezett. Ma úgy mondanók, hogy a keletkezett biomasszát maradéktalanul felhasználták. Például a kukoricatermelésben a főterméket jelentő szem mellett a sűrűn ültetett növény fattyúhajtásait megetették a tehénnel, köztesként tököket és babot termeltek; majd következett a csőtörés, a hántás, a csuhéjfonás; a szarát levágták a tehénnek, a tököket megetették a lóval és a sertéssel; a babot megették az emberek, a kukoricaszár leveles részét megkapta a szarvasmarha. A maradék lerágott szárízéket a kemencében elfűtötték, a csutkát a konyhában tüzelték el, a kemencében visszamaradt hamut pedig a háziasszony kiszórta a kiskertbe. Ezen túlmenően birkával megjáratták a kukoricatarlót, hogy az elhullott termésrészek, illetve a gyomnövények se vesszenek kárba. Ugyanígy történt ez a kertészetben is.

A mezőgazdaság átszervezése során kialakult nagyüzemekben a melléktermék-hasznosítás az első időben gyakorlatilag kiesett a figyelem köréből. Volt olaj bőven és viszonylag olcsón, sőt a legszélsőségesebb megnyilvánulások odáig mentek, hogy a szerves trágyát csak mint eltakarításra váró szemetet kezelték. Az 1970-es és 1980-as évtized kedvezőtlen eseményei - éppen a felkészületlenség miatt - váratlanul érték a nemzetgazdaságot, ezen belül természetesen a mezőgazdaságot is.

A kapkodó felismerés után nagyszámú központi elhatározás, kutatási igény fogalmazódott meg arra vonatkozóan is, hogyan lehetne a mezőgazdasági nagyüzemekben keletkező melléktermékeket és hulladékokat energia visszanyerésére hasznosítani.

6.2. A MELLÉKTERMÉKEK TÖMEGÉNEK MEGÁLLAPÍTÁSA

Az 1970-es évek végéig gyakorlatilag nem állt rendelkezésre megbízható adat a gyümölcs- és a szőlőtermelésben (31. táblázat) a főtermékkel egy menetben keletkező melléktermékek - nyesedék és venyige - tömegére vonatkozóan. A tényleges ésszerű hasznosítás ugyanakkor nem képzelhető el a melléktermék tömeg, faj, fajta, művelési mód, táj- és éghajlati alakulás szerinti megkülönböztetés nélkül. Ezért ötéves kutatási ciklus keretében az ország gyümölcs- és szőlőtermő tájain 310, egyenként 1 hektáros mérőhelyen **tényleges mérésekkel** tisztáztuk a keletkező nyesedék és venyige mennyiségét. A kapott értékekből katasztert állítottunk össze, amely tartalmazza a keletkező melléktermék 1 ha-ra vonatkozó tömegét.

A szakemberek rendelkezésére bocsátott adatokból megállapítható egy-egy kisebb körzet ($20-30 \text{ km}^2$), nagyobb táj, megye, sőt az ország egész területének évente megújuló nyesedék- és venyigehozama.

A melléktermék-kataszter tájkörzeteit olyan azonosságok alapján alakítottuk ki, amelyek alkalmasak egy-egy mérésadat differenciálására (hegyvidéki kultúrák, homoki kultúrák, déli kultúrák).

Szőlőtőke

1. gyökér, tőkefej

tüzelőanyag

műfa

hamuszír

2. szőlővessző, venyige

takarmány

trágya

tűs, festék

tüzelőanyag

építőanyag

(fal, sövény)

3. Szőlőfürt

a) gyümölcs

b) must

c) törköly

d) bor

e) borseprő

csemegeaszó

friss must

pálinka

bor

seprőpálinka

eltartott szőlő

konzervált must

takarmány

ital

seprőolaj

szőlődzsem

fagyasztott must

tüzelő

pezsgő

borkősav

szőlőbefőtt

must

hamuszír

habzóbor

festék

kandírozott szőlő

mustkőcsont

trágya

csemegebor

trágya

aszalt szőlő

mustpor

rézacetát

ürmös

takarmány

mazsola

mustméz

festék

nyers bor-

műanyag

ononocianin

mustszörp

borkő

magasfokú borpárlat

tüzelő

mustcsemegek

világítógáz

borpárlat

konyak

szőlőmag

borolaj

étolaj

hordóborkő

iapri olaj

borkősav

olajpogácsa

borkősavas mész

csersav

ecetgyártási bor

pótkávé

pálinkafőzési bor

takarmány

borecet

fagyasztott bor

32. táblázat. Venyige és nyesedék mérőhelyek,
a mérések gyakorisága körzetek szerint

Mérés hely körzete szerint	Mérés helye	Mérések gyakorisága			Mérések összesen
		Alma	Egyéb gyümölcs	Szőlő	
I/1.	Horvölgye Mgtsz, Bogács	-	-	12	12
I/2.	Tokaj-Hegyaljai Borkombinát, Mád, Bodrogolaszi	-	-	4	4
I/3.	Gazdász Mgtsz, Olaszliszka	-	-	6	6
I/4.	Gyöngyösdomoszlói ÁG, Gyöngyös	-	-	2	2
I/5.	Kenecsi ÁG, Nyírbogdány	3	-	-	3
I/6.	Nyírlugosi ÁG, Nyírlugos	2	-	-	2
I/7.	Debreceni ÁG, Debrecen	6	4	-	10
I/8.	Nagymiskolci ÁG, Miskolc	10	9	-	19
I/9.	Tokaj-Hegyaljai ÁG, Tarcsl	3	-	-	3
I/10.	Béke Mgtsz, Tiszakórud	2	-	-	2
I/11.	Dózsa Mgtsz, Gacsály	3	-	-	3
I/12.	Petőfi Mgtsz, Tiszaberek	2	-	-	2
I/13.	Új Barázda Mgtsz, Nyírbátor	5	-	-	5
I/14.	Új Élet Mgtsz, Méntelek	2	-	-	2
I/15.	Egyesült Erő Mgtsz, Nagyszekeres	2	-	-	2
I/16.	Lenin Mgtsz, Barabás	1	-	-	1
I/17.	Szabadság Mgtsz, Nyírlugos	8	-	-	8
I. körzet összesen:		49	13	24	86
II/1.	Izsáki Sárfehér Mgtsz, Izsák	9	3	7	19
II/2.	Szikrai ÁG, Kecskemét	5	2	10	17

32. táblázat (folyt.)

Mérés hely körzete szerint	Mérés helye	Mérések gyakorisága			Mérések összesen
		Alma	Egyéb gyümölcs	Szőlő	
II/3.	Izsáki ÁG, Izsák	2	-	6	8
II/4.	Bajai Kombinát, Vaskút	1	2	3	6
II/5.	Szőlőfürt Mg Szaksz., Kecel	-	-	2	2
II/6.	Városföldi ÁG, Városföld	10	1	19	30
II/7.	Jóreménység Mg Szaksz., Soltvadkert	-	-	9	9
II/8.	Népfront Mg Szaksz., Jakabszállás	-	6	4	10
II/9.	Pincegazdaság, Nyársapát	-	-	4	4
II/10.	Jászsági ÁG, Jászberény	-	-	6	6
II/11.	Kiskunhalasi ÁG, Kiskunhalas	-	-	10	10
II/12.	Hosszúhegyi ÁG, Sükösd	5	2	5	12
II/13.	Mészáros János Mgtsz, Nagykőrös	-	-	2	2
II/14.	Új Élet Mgtsz, Kistelek	-	-	1	1
II/15.	Kossuth Mg Szaksz., Kerek- egyháza	-	-	8	8
II/16.	Vörös Csillag Mgtsz, Kiskunfélegyháza	-	-	3	3
II/17.	Kisfái Tanüzem, Kecskemét	1	2	-	3
II/18.	Március 21. Mgtsz, Kakucs	15	-	-	15
II/19.	Lenin Mgtsz, Kiskun- félegyháza	-	2	-	2
II/20.	Micsurin Mgtsz, Dánszent- miklós	-	3	-	3
II. körzet összesen:		48	23	99	170

32. táblázat (folyt.)

Mérés helye körzete szerint	Mérés helye	Mérések gyakorisága			Mérések összesen
		Alma	Egyéb gyümölcs	Szőlő	
III/1.	Móri ÁG, Mór	-	-	1	1
III/2.	Komáromi ÁG, Komárom	-	2	6	8
III/3.	Balatonboglári ÁG, Boglárlelle	-	1	6	7
III/4.	Badacsonyi ÁG, Badacsony	-	-	1	1
III/5.	Siófoki ÁG, Balatonvilágos	4	2	-	6
III/6.	Zalaszentgróti ÁG, Zalaszentgrót	3	-	-	3
III/7.	Alsótengelic ÁG, Alsótengelic	1	9	-	10
III/8.	Törökbálinti ÁG, Törökbálint	-	2	-	2
III. körzet összesen:		8	16	14	38
IV/1.	Új Alkotmány Mgtsz, Villány	-	-	3	3
IV/2.	Magyar-Bolgár Mgtsz, Siklós	2	-	-	2
IV/3.	Béke Mgtsz, Csapod	1	-	-	1
IV/4.	Nagykanizsai ÁG, Nagykanizsa	-	6	-	6
IV. körzet összesen:		3	6	3	12
V/1.	Derekegyházi ÁG, Derekegyháza	4	-	-	4
V. körzet összesen:		4	-	-	4
Mindösszesen:		112	58	140	310

Körzet mértőhely	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	ezer db hektáronként	4-5	5-6	6-8	8-10	10-12
5 éves átlagban t/ha										
I.1.			1,2-4,0							
2.	0,7-1,0	1,0-2,8	0,5-0,7	0,4-0,8			2,9-3,2			
3.			2,1-2,4							
4.	2,7-3,2									
II.1.				1,5-2,2					1,5-1,8	0,9-1,2
2.			0,8-2,4		0,5-1,5		0,5-0,6			
3.	1,2-1,4		0,6-1,5							
4.		5,0-5,4			0,5-0,9					
5.		2,0-2,5			2,5-3,0					
6.	0,4-1,8			0,5-1,2	0,4-0,6					
7.		1,2-1,9								
8.			0,5-0,6				0,8-0,9			
9.		1,0-1,5	1,0-1,1							
10.	2,6-2,9		3,5-3,8							
11.	0,5-2,3			1,0-2,4						
12.		3,1-3,2	1,7-2,5		2,0-2,5					
13.		1,0-1,2								
14.								0,7-1,0		
15.	0,3-1,6	2,0-2,1						0,9-1,0		
16.	1,2-3,4									
III.1.		0,8-0,9								
2.	1,1-1,9		1,3-1,8							
3.	0,8-2,5									
4.										
IV.1.			1,8-2,5		2,5-2,8					

34. táblázat. Szőlővenyige tömege kor szerinti megoszlásban

Körzet mértőhely	3-6	7-10	11-14	15-18 é v e s	19-22	23-26	27-30
5 éves átlag t/ha							
I.1.			1,2-4,0	1,2-2,5			
2.		1,0-1,1			0,4-2,8	0,5-0,7	
3.		1,2-1,4	2,1-2,4			2,9-3,2	
4.			2,7-3,2				
II.1.			1,5-2,1		1,0-1,9		
2.		0,7-1,0		0,8-2,4	0,6-1,4		
3.		0,5-1,5					
4.							
5.		2,5-3,0	0,5-0,9				
6.							
7.	1,0-1,2	1,5-1,9			0,3-1,8	0,4-1,2	
8.	0,4-0,5						
9.		1,2-1,5					
10.	0,9-2,6			0,8-0,9	1,0-1,1		
11.							
12.					0,5-2,5		
13.				1,7-3,2	3,0-3,1	2,0-2,5	
14.					1,0-1,2		
15.	0,3-2,1			0,7-1,0			
16.							1,0-1,3
III.1.					1,0-3,4		
2.	1,1-1,8	1,3-1,7			0,8-1,0		
3.		1,2-2,5			1,3-1,8		
4.	5,0-5,5				0,8-2,1		
IV.1.				1,8-2,9			

35. táblázat. Szőlővenyige tömege művelésmód szerinti megoszlásban

Körzet mértéke	Hagyom. fejűv.	Korszerű alacsony	Közepes kordon	Magas kordon	Egyes függ.	Kettes függ.	Iker- tőkés	Ernyő	Lenz - Moser
5 éves átlag t/ha									
I.1.				1,2-4,0					
2.			2,5-2,8	1,0-1,1	0,5-0,7	0,4-0,5			
3.		2,9-3,2	2,1-2,4	1,2-1,4					2,7-3,2
4.									
II.1.	0,9-2,2						0,7-1,0		
2.		0,5-2,4							
3.				0,5-1,5					
4.				0,5-0,9					
5.				2,5-3,0			2,0-2,5		
6.				0,4-1,8					1,2-1,9
7.									
8.	0,5-0,9								
9.				1,0-1,5					
10.				0,9-3,8					
11.				0,5-2,5					
12.				1,7-3,3					
13.						1,0-1,2			
14.			0,7-1,0						
15.			0,9-1,0						0,3-2,1
16.									
III.1.				0,8-0,9		1,2-3,4			
2.									1,1-1,9
3.						1,3-1,6			1,2-2,5
4.					5,0-5,4	0,8-2,1			
IV.1.								1,8-2,8	

36. táblázat. Szőlővenyige tömege

Körzet mérőhely	Leányka	Olasz- rizling	Tramini	Rizling szilváni	Hárslevelű	Furmint
I.1.	2,2-4,0	1,3-1,8	1,8-3,8	1,2-2,3	1,0-3,1	
2.					1,0-2,8	0,5-0,7
3.					1,4-3,1	1,2-2,9
4.			2,5-2,7			
5.						
II.1.						
2.		0,8-2,4				
3.						
4.		0,5-0,9				
5.						
6.		0,6-1,5			0,4-1,8	
7.						
8.						
9.				1,0-1,2		
10.	3,5-3,8	2,4-2,6			0,5-0,9	
11.	2,0-2,1	1,5-2,4	1,5-1,8			
12.		3,0-3,3	3,0-3,1		1,5-1,7	
13.		1,0-1,2				
14.						
15.						
16.		1,0-3,4				
III.1.	0,7-0,8					
2.		1,5-1,8	1,0-1,1			
3.						
4.						
IV.1.						

fajták szerinti megoszlásban

Sauvignon Sárfehér	Musko- tály	Kövi- dinka	Chals- selas	Pozsonyi fehér	Chardon- nay	Kadarka	Irsai Olivér
--------------------	----------------	----------------	-----------------	-------------------	-----------------	---------	-----------------

5 éves átlag t/ha

3,0-3,2

0,9-1,8

1,5-2,1

0,9-1,4

0,5-0,6

0,5-0,6

0,7-0,9

0,5-1,2

0,5-1,1

0,5-0,6

2,5-3,0

2,0-2,5

0,3-0,7

1,2-1,8

1,5-1,8

0,8-0,9

0,4-0,6

1,0-1,1

1,0-1,5

1,0-1,5

2,0-2,4

0,7-0,8

2,0-2,1

0,7-1,0

1,2-1,3

1,0-1,3

5,0-5,4

Körzet mérőhely	Kunleány	Zöld velteleni	Jubileum	Kármin	Oportó	Zala- gyöngye
I.1.						
2.						
3.						
4.						
II.1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.	1,2-2,3	0,4-0,5	0,9-1,0	1,0-1,3		
12.					2,5-2,6	
13.						
14.						
15.			0,3-1,7			1,6-2,1
16.						
III.1.						
2.						
3.		0,3-2,4				
4.						
IV.1.					2,5-2,8	

Pannonia	Favorit	Csaba- gyöngye	Szőlőskertek királynője	Cabernet	Ezerjő	Kék- frankos	Ezer- fürtű
5 éves átlag t/ha							
					0,3-0,5	1,5-1,9	
							2,5-2,9
						0,4-0,5	
					1,0-1,1		
							0,2-0,3
					1,0-1,4		
		1,2-2,1	0,8-1,5				
				2,0-2,5		1,0-1,5	

37. táblázat. Almányesedék tönege termőfák száma szerint

Körzet mértéke	100-166	167-250	251-317	318-417 darab	418-667 hektáronként	668-870	871-1000	1001-1300
				5 éves átlag	t/ha			
I.5.		1,5-1,7			1,1-2,4			
6.	4,3-5,5							
7.			1,5-2,8					
8.			3,3-5,8					
9.			2,9-3,3				5,6-7,3	
10.	2,0-2,3		1,0-1,1					
11.		2,0-2,5	4,0-4,4					
12.				2,0-2,5				
13.	1,9-3,9	5,0-5,3	4,0-4,1	0,8-1,6				
14.	1,5-1,9			2,0-2,6				
15.				7,0-7,5				
16.	3,0-3,1			5,0-5,4	5,0-5,3			
17.		1,7-3,5						
II.1.			1,2-2,4					
3.			2,0-2,1					
2.			1,8-2,5		3,0-3,1			
6.		3,5-3,8	1,7-3,5					
17.		2,5-2,8						
4.			4,0-4,5					
12.					2,1-6,8			
18.								
III.5.								
6.	1,8-2,5		2,0-2,1		1,6-2,9	2,7-5,8	1,4-1,6	1,4-1,5
IV.2.								
3.	3,0-3,5		2,5-2,9					
V.1.			2,1-3,9					

Körzet mértéke	Förpe	Karcsú orsó	Termőkar orsó	Bokor	Sövény	Sugaras	Közép- törzsű	Kombinált
5 éves átlag t/ha								
I.5.					1,1-2,4	1,5-1,7		
6.			4,3-5,5					
7.			1,8-2,8					
8.			3,3-6,8					
9.			2,9-3,3		5,6-7,3			
10.			1,0-1,1				2,0-2,3	
11.			2,5-4,4				2,0-2,5	
12.			0,5-1,6				3,9-5,3	
13.			1,5-2,5				1,5-1,9	
14.			7,0-7,4				3,0-3,1	
15.			5,0-5,4		5,0-5,3		1,7-3,5	
16.								
17.								
II.1.	1,2-2,4							
3.			2,0-2,1					
2.			1,8-3,1					
6.								
17.			2,5-2,8				1,7-3,8	
4.			4,0-4,5					
12.					2,5-6,8			
18.					1,5-1,6			
III.5.		1,4-1,5			1,8-5,8			
6.	2,0-2,1						1,8-2,5	
IV.2.			2,5-2,9					
3.								
V.1.				2,1-3,9				3,0-3,5

39. táblázat. Almányesedék tömege kor szerinti megoszlásban

Körzet mérőhely	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-35
	5 éves átlag t/ha					
I.5.	1,1-2,4					1,5-1,7
6.				4,3-5,5		
7.			1,5-2,8			
8.			5,6-7,3	3,3-5,8		
9.				2,9-3,3		
10.			1,0-1,1		2,0-2,3	
11.		2,0-2,5	4,0-4,4		2,0-2,5	
12.		0,8-1,6				
13.		2,5-4,1				3,5-3,9
14.				7,0-7,5		1,5-1,9
15.			5,0-5,4			
16.						3,0-3,1
17.				1,7-3,5		
II.1.				1,2-2,4		
3.				2,0-2,1		
2.				1,8-2,5	3,0-3,1	
6.				1,7-3,8		
17.		2,5-2,8				
4.				4,0-4,5		
12.			5,9-6,8	2,1-3,4		
18.	1,4-1,5	1,4-1,5				
III.5.	1,6-2,9			2,7-5,6		
6.				1,8-2,5		
IV.2.						2,5-2,9
3.				3,0-3,5		
V.1.				2,1-3,9		

40. táblázat. Almayesedék tömege fajta szerinti megoszlásban

Körzet mérőhely	Jonatán	Starking	Golden	Spur
5 éves átlag t/ha				
I.5.	1,1-1,7	2,0-2,5	-	-
6.	5,0-5,6	3,8-4,3	-	-
7.	1,8-1,9	1,5-2,8	1,2-1,5	-
8.	5,6-7,3	4,2-6,3	3,4-5,7	-
9.	3,0-3,3	-	2,5-2,9	-
10.	1,0-1,1	2,0-2,3	-	-
11.	2,0-2,5	2,0-4,4	-	-
12.	1,5-1,6	0,6-0,8	-	-
13.	1,9-5,3	4,0-4,1	-	-
14.	1,9-7,4	-	-	-
15.	5,0-5,4	5,0-5,3	-	-
16.	3,0-3,1	-	-	-
17.	2,5-3,5	1,7-2,2	-	-
II. 1.	1,3-2,1	1,5-2,4	1,2-2,2	-
3.	2,0-2,1	-	-	-
2.	1,8-2,3	-	2,3-3,1	-
6.	2,7-3,7	1,7-3,5	3,0-3,2	-
17.	2,5-2,9	-	-	-
4.	-	4,0-4,5	-	-
12.	2,5-5,9	3,0-3,4	2,1-5,8	-
18.	1,5-1,6	-	1,4-1,6	-
III.5.				1,8-5,6
6.	1,5-1,8	2,0-2,5	2,0-2,1	-
IV.2.	-	-	-	2,5-2,9
3.	3,0-3,5	-	-	-
V.1.	2,4-2,6	2,1-3,9	-	-

41. táblázat. Egyéb gyümölcsfajok nyesevéktünetei

Körzet mértéke	Fajta	Koronaforma	Terület	db/ha	Kor év	Nyesevék 5 éves átlag, tonna/hektár
Őszibarack						
II. 2.	Dixi Red	Katlan	5x4	416	8	2,0 - 2,8
8.	Hegyi Korai	Javított katlan	6x4	416	9	4,0 - 4,5
8.	Dixi Red	Javított katlan	6x4	416	10	3,0 - 3,6
12.	Surbeam	Katlan	7x4	357	19	1,0 - 1,5
12.	Redhaven	Sövény	5x3,4	571	8	1,0 - 1,5
19.	Napsugár	Közepes	6x4	416	8	2,0 - 2,5
20.	Surbeam	Katlan	7x4	357	19	1,0 - 1,5
20	Redhaven	Sövény	5x3,5	571	8	1,0 - 1,1
III. 5.	Jerseyard	Kaliforniai	7x4	357	7	1,0 - 1,1
5.	Surbeam	Kaliforniai	7x4	357	22	7,0 - 7,5
7.	Vegyes	Javított katlan	6x4	416	24	2,3 - 3,7
8.	Champion	Katlan	6x3	555	14	1,5 - 1,7
8.	Ford korai	Katlan	6x3	555	14	1,5 - 1,6
Cseresznye						
III. 7.	Vegyes	Közepes	10x5	200	22	4,5 - 5,0
Meggy						
III. 7.	Vegyes	Közepes	10x5	200	22	4,5 - 5,0
Kajszi-barack						
III. 7.	Vegyes	Szabad növesztés	10x5	200	22	1,5 - 5,6
Szilva						
I. 7.	Besztercei	Közepes	6x5	200	25	1,0 - 1,1
7.	Besztercei	Közepes	6x8	155	25	1,0 - 1,4

II. 4. Besztercei	Közepes	6x8	155	23	0,8 - 5,5
6. Besztercei	Közepes	9x5	222	22	1,5 - 1,7
17. Olaszkek	Közepes	7x7	204	26	0,4 - 0,6
III. 3. Besztercei	Tölcsér	6x6	278	31	4,0 - 4,1
7. Vegyes	Kehely	10x6	200	21	1,4 - 1,6
Körte					
I. 7. Vegyes	Termőkaros	6x3	555	20	0,5 - 0,9
8. Téli csp.	Termőkaros	6x3	555	22	1,7 - 5,1
8. Hardy vaj	Termőkaros	6x3	555	22	2,0 - 8,3
8. Deal	Termőkaros	6x3	555	22	1,9 - 5,6
II. 1. Klapp	Sövény	3,5x4,5	537	15	1,0 - 8,5
8. Vegyes	Közepes	6x6	208	10	0,3 - 0,4
17. Hardenpont	Termőkaros	6x5	250	15	0,9 - 1,0
19. Kiefer	Közepes	10,5x5	190	18	2,5 - 2,8
20. Bosc kobakja	Sövény	5x3	666	14	1,5 - 1,8
III. 2. Hardenpont	Termőkaros	6x4	416	20	1,1 - 3,0
2. Bosc kobakja	Termőkaros	6x4	416	20	1,1 - 2,0
7. Vegyes	Alacsony sudaras	9x5	222	22	4,0 - 4,4
IV. 4. Korai Bosc kobakja	Alacsony	9x5	222	25	4,5 - 5,7
4. Hardenpont	Alacsony	9x5	222	25	5,0 - 7,3

Az ültetvények térségi besorolása:

Tájéörzet	Megye
I. Észak-Magyarország	Nógrád Heves Borsod-Abaúj-Zemplén Szabolcs-Szatmár Hajdú-Bihar
II. Közép-Magyarország	Pest Bács-Kiskun Szolnok Csongrád
III. Közép-Dunántúl	Komárom Fejér Tolna Somogy
IV. Nyugat-Dunántúl	Győr-Sopron Vas Veszprém Zala Baranya
V. Délkelet-Magyarország	Békés

A kialakított tájak termőhelyei megközelítően azonosak, és a hozzájuk tartozó megyékből a nagyüzemi ültetvények területe pontosítható. Mivel a méréseket a tájon belül, a nagyobb ültetvényfelülettel rendelkező területeken végeztük el, azok minden összefüggésben jellemző mennyiségeket reprezentálnak.

A fenti térségi bontású katasztert a 32-41. táblázatok mutatják be.

6.3. A HASZNOSÍTÁS LEHETŐSÉGEI

A melléktermék-kataszter adatainak ismeretében különösen riasztó, hogy az évente megújuló mintegy 250 ezer tonna olajegyenértékű energiát tartalmazó nyesedék és venyige túlnyomó többségét jelenleg meglehetősen ritkán hasznosítják.

Kutatásunk második szakasza éppen ezért a hasznosítás lehetőségeinek feltárására irányult. Főirányként nem új műszaki megoldások kikísérletezését tűztük ki célul, hanem a **már meglevő, a már valahol felhasznált** megoldások gyors beillesztését a jelenlegi üzemi szervezetbe.

6.3.1. A NYESEDÉK ÉS A VENYIGE ÚJRAHASZNOSÍTÁSA

A kataszter kis térségbeni felhasználását a Kiskunsági Mezőgazdasági Szövetkezetek Területi Szövetségének területére modelleztük, ahol a tagok - mezőgazdasági szövetkezetek - nagyüzemi ültetvényein 30-32 ezer tonna nyesedék és venyige keletkezik évente. Ennek rekuperatív hasznosítása műszakilag már ma is nagyobb beruházás nélkül megoldható lenne. Evégből a tábla szélére kihordott nyesedéket - ez most sem kikerülhető művelet - a ma már sorozatban gyártott és a használt traktortípusokkal üzemeltethető aprítóval **zúzni**, az üzemben meglevő magasított oldalú pótkocsival az állattartó telepre szállítani, majd szerves trágyaként hasznosítani, illetve szállítás nélkül a helyszínen komposztálni kell.

A TESZÖV területén 20 000 számosállatnak megfelelő **szarvasmarhát**, 10 000 számosállatnak pedig **juh**ot tartanak nagyüzemi körülmények között. Ezeknél az állatfajoknál az apríték mélyalomként volna alkalmazható. Egy számosállattól évente 10-12 tonna trágya várható hagyományos körülmények között. Benne a szerves anyag és más összetevők mellett legalább 50 kg N, 30 kg P_2O_5 és 60 kg K_2O a hatóanyag-tartalom, azaz összesen kb. 1500 tonna N, 200 tonna P_2O_5 és 1800 tonna K_2O . Csak az aprítékból keletkező tápanyag mennyiség lehetne 500 tonna N, 300 tonna P_2O_5 és 600 tonna K_2O . Az elfogadott egyenértékek szerint 1 tonna 34%-os nitrogénműtrágya egyenlő 2,41 tonna olajegyenértékkel, 1 tonna 18%-os foszforműtrágya egyenlő 0,33 tonna olajegyenértékkel és egy tonna 40%-os káliumműtrágya egyenlő 0,19 tonna olajegyenértékkel. Ezeket figyelembe véve az aprítékból keletkező hatóanyag megfelelne 4476 tonna olajegyenértéknek, azaz a maradéktalan felhasználással ennyi olaj volna megtakarítható.

A TESZÖV területén 13 baromfitelep található, ahol az apríték ugyancsak alomként, majd trágyaként értékesülhetne. A baromfitrágya nagy, 3-10%-os nitrogéntartalma előnyösen segítené a humuszszá alakítást. Angol kísérleti adatok szerint a 25%-ban baromfitrágyából, 75%-ban forgácsból álló humusz a termőtalajhoz adagol-

va jelentősen növeli a termést és kedvezően alakítja a talaj fizikai és kémiai állapotát is.

A TESZÖV tagszövetkezeteiben 10-12 sertéstelep található, évente 1000-10 000 hízó kibocsátásával. A híg és szilárd sertéstrágyával dúsított apríték ugyancsak szervesanyag-pótlásként jöhetne számításba. (Hazai kutatásokban egy rész fűrészpor méretűre aprított zúzalékhoz három rész állattartási iszapot kevertek, amihez m^3 -enként 1 kg nitrogént adagoltak. Az érlelés 3-6 hónapig tartott. A végtermék bármilyen növényhez felhasználható volt.

Megoldható a tábla szélén a zúzás, a kezelés kémiai szerekek vagy mikroorganizmusokkal (komposztálás), majd visszajuttatás a talajba. Szovjet kísérletekben az anyagot 10 mm-nél kisebbre aprítják, majd szárazanyagra számolva minden m^3 -hez 4,3 kg karbamidot adagolnak. A komposztálás időtartama szabadban legfeljebb 4 hónap, üvegházban 15-30 °C-on, 20-30 cm vastagon terítve 30 nap. Finnországban és Csehszlovákiában ekonomit baktériumokkal kezelik az aprítékot. A humifikálódás még 0-20 °C-on is végbemegy, kb. 2 hónap alatt. Jelenleg ez a megoldás tűnik a leggyorsabban bevezethetőnek, ez jár a legkisebb beruházással és ez kínálja a legközvetlenebb anyagi előnyt.

Elsősorban a szőlővenyigénél megoldható az egymenetes visszajuttatás is. Az önfelszedő zúzógépek a szomszéd sorba fűjja át az aprítékot, amit műtrágyával dúsítva tárcsával beforgatnak a földbe. (A gyakorlatban ez a módszer már kezd teret hódítani.)

Ezek a megoldások gyakorlatilag csak szervezési tevékenységet igényelnek és viszonylag kis beruházás mellett már a legelső szakaszban jelentős előnyöket kínálnak:

- megsemmisítés helyett bekapcsolódnak a tápanyagpótlásba;
- műtrágyát, energiát és költséget takarítanak meg;
- javítják az állandó szervesanyag-hiánnyal küzdő homoktalajok víz- és energiagazdálkodását;
- enyhítik a szőlő- és gyümölcságazat krónikus jövedelmezőségi gondjait;

- környezetvédelmi szempontból fontos, hogy az elégetési szennyezés helyett teljes a felhasználás, valamint kivédhető a műtrágya-túladagolás élővizet károsító hatása.

Mindezek ismeretében egy ún. **rekuperációs társulás** alakítását javasoltuk a térségben számításba jöhető gazdaságok vezetőinek. A társulás szervezése (1982-83), megalakulása (1984), fennállása majd feloszlása (1988) fontos tanulsággal szolgál, ezért figyelmet érdemel.

Már a nagy tapasztalattal rendelkező, az új megoldásokat általában bátran alkalmazó vezetők első reagálása is figyelemre méltó volt:

- "elvileg" mindannyian fontosnak és időszerűnek tartották a kérdést;
- tájékozottságuk a lehetőségekről megdöbbenően alacsony színvonalú volt, és jószerével nem terjedt túl néhány elkoptatott frázison;
- a vállalkozás szervezésének gondolatát sem fogadták egyértelműen, azzal a kifogással, hogy a javaslat szerint a melléktermékek hasznosításához - az elsősorban javasolt megoldásokban - nincs szükség több tízmilliós beruházásra, kisebbet viszont mindannyian elbírnak külön-külön is. (Arra viszont nem volt válaszuk, hogy miért nem alkalmazták eddig.)

Végül előkészítő bizottság alakult a gesztorságot vállaló **Izsáki Sárfehér Mgtsz** vezetésével. A munkában részt vevő szakemberek tevékenysége a téma "kényszerű" megismerésétől az ügy fontosságának felismeréséig megint gazdag tapasztalatokkal szolgált. Az első hetekben szinte minden javaslatra azt keresték: "hogyan nem lehet megcsinálni". Később pedig, amikor már a javaslatot sajátjukként kezelték, ontották az ötleteket.

Az eredeti javaslatot, amely a kertészeti melléktermékek és hulladékok hasznosításának lehetőségeit tárta fel, valamennyi mezőgazdasági ágazatra kiterjesztették, sőt szükségesnek tartották a területen működő erdőgazdaságok bevonását is.

A számításba vehető hasznosítási lehetőségek közül a biológiai hasznosítást - **rekuperációt** - választották fő iránynak, ami egyenes következménye annak, hogy a résztvevők szinte kivétel nélkül állandóan szervesanyag-hiánnyal küzdő homoki talajon gazdálkodnak.

A résztvevők köre szektorálisan szintén bővült az igényeknek megfelelően (42. táblázat).

Az alapítóknál óvatos közelítésben is évi 40 000 tonna vízszatáplálható venyige és nyesedék keletkezik. A hasznosítás szervezésénél számításba vehető a szántóföldi termelés jelenleg csak kis részben hasznosított, kb. 150 000 tonna tömegű mellékterméke is.

42. táblázat. A rekuperációs társulás alapítói

Alapítók	Összes terület	E b b ő l		
		szőlő	gyümölcs	erdő
		hektár		
1. Izsáki Sárfehér Mgtsz (gesztor)	7 154	1242	382	238
2. Helvéciai ÁG	7 145	977	721	1 295
3. Izsáki ÁG	5 532	1534	644	89
4. Tiszakécskei Béke és Szabadság Mgtsz	6 444	361	241	262
5. Kecskeméti MSZBTsz	7 034	351	476	401
6. Kiskunmajsai Jonatán Tsz	9 035	473	242	957
7. Lakiteleki Szikra Tsz	3 008	249	294	75
8. Keceli Szőlőfürt Szsz.	11 160	1410	84	599
9. Soltvadkerti Jöreménység Szsz.	2 663	374	6	85
10. Kiskunsági Erdőgazdaság, Kecskemét	67 565	-	-	61 670
11. Megyei Növényvédő és Agrokémiai Állomás, Kecskemét	-	-	-	-
12. KÉE Kertészeti Főiskolai Kar (szerv.)	-	-	-	-
Összesen:	126 740	6971	070	65 671

6.3.2. A NYESEDÉK ÉS A VENYIGE ELTÜZELÉSE

A biológiai hasznosítás konkrét lehetőségeinek feltárása mellett a lakosság tüzelőellátását szolgáló **biobrikett-előállítás** (pogácsázás), lehetőségeit is kidolgoztuk. Az országban erre történt a legtöbb hasznosítási kísérlet. Közös jellemzőjük, hogy kizárólag stabil-brikettálót alkalmaznak és mellőzik a kertészeti melléktermékek felhasználását.

A kecskeméti kutatások és a kidolgozott szervezési megoldások nem ezt az irányt követték, hanem - megismerve a stabil-brikettáló telepek munkáját - kizárólag a mobil-brikettálás alkalmazását helyezték a középpontba. Ennek nagy előnye, hogy nem a nyersanyagot szállítja 10-20 km távolságra jelentős energiaráfordítással, hanem a prést viszi a termelés helyére. A műszaki feltételek adottak. A biobrikett előállításánál viszont nem indokolt kizárólag arra törekedni, hogy a kertészeti melléktermékek felhasználódjanak, mivel annál lényegesen nagyobb tömegű más, rostos biomassza is keletkezik.

A rendszert Bács-Kiskun megyére dolgoztuk ki több összefüggésben is. A megyében évente újratermelődő, nem hasznosított rostos biomasszából elvileg 700-750 000 tonna 14-16 MJ energiatartalmú gyakorlatilag kénmentes biobrikettet lehetne gyártani. A TÜZÉP a megye lakossága körében évente mintegy 300 000 tonna szilárd tüzelőanyagot értékesít. Ezek a számok természetesen kizárólag a nagyságrend érzékeltetésére alkalmasak. Az viszont jól megalapozott tény, hogy a megyében évente keletkező gyümölcsfanyesedék és szőlővenyige szinte teljes tömegét a 10-12 úgynevezett mobil-brikettáló feldolgozhatná.

1986-ban kidolgoztunk egy kiskörzeti megoldást a Soltvadkerti Jóreménység Szakszövetkezet részére, amelyet (mint később az egész megyére kiterjeszthető rendszert) a Bács-Kiskun Megyei Tanács erőkölsileg teljes erővel, ezenkívül anyagi juttatás kilátásba helyezésével is támogatott. A MÉM illetékes főosztálya, az Országos Tanács és az Energiafelügyelet illetékesei ugyancsak a megvalósítás mellett voltak. Az energiagazdálkodási program keretében összeállí-

tott döntés-megalapozó javaslat főbb pontjai jól mutatják a rendszer lényegét.

6.3.3. HASZNOSÍTÁSI JAVASLAT

1. A fejlesztés beruházója a Soltvadkerti Jóreménység Mezőgazdasági Szakszövetkezet.

2. A beruházás lebonyolítója a Soltvadkerti Jóreménység Szakszövetkezet, Soltvadkert, Ifjúság u. 9.

3. A beruházás megnevezése: melléktermék- és hulladékhasznosítás keretén belül ATS AG CH-8548 Ellikon an der Thur típusú mobil biobrikettáló berendezés (amely gyűjtőtartály, aprító berendezés, felhordórendszer, előcsiga, szárító-brikettáló, hűtő és elektromos egységből áll).

4. A beruházás jellege: olyan új mozgatható berendezés, amely lehetővé teszi a hulladékok és másodlagos nyersanyagok feldolgozását komplex módon, gazdaságos értékesítésre alkalmas végtermék előállítás formájában.

5. A beruházás termelési kapacitásának ismertetése. Mennyiségben és értékben a kapacitás teljes eléréséig: a jelzett mobil hulladékhasznosító gépsorral évi 2000 tonna biobrikett állítható elő, mezőgazdasági hulladékból (venyige, szalma, kukoricaszár, erdőtisztíték, nagy tömeget adó egyéb mezőgazdasági melléktermék). A termékek termelési értéke 5215 E Ft/év.

6. A beruházás megvalósításának ütemezése.

A beruházási döntést jóváhagyó időpont 1986. október 31.

A gép beszerzésének időpontja 1987. I. félév.

A próbaüzemelés időpontja 1987. I. félév.

Az üzembehelyezés időpontja 1987. I. félév.

7. A beruházás megvalósításában közreműködő szervek és szervezetek: Állami Energetikai- és Energiabiztonságtechnikai Felügyelet, Országos Anyag- és Árhivatal, Állami Fejlesztési Bank, AGROTEK, Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Kertészeti Főiskolai Kara.

8. A fejlesztés költségelőirányzata: 16 694 E Ft (részletezés nélkül).

9. Az üzemelés feltételeinek biztosítása.

a) Anyagszükséglet.

A Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Kertészeti Főiskolai Karának Agrárökonómiai Tanszéke több éve végez kutatást a mezőgazdasági, illetve a kertészeti melléktermékek tömegére. Felméréseink szerint csak a kertészeti ágazatban 700-900 ezer tonna venyige, gyümölcsfanyesedék képződik évente, nem beszélve ennek sokszorosáról, ami a növénytermesztési ágazatban képződik: szalma, kukoricaszár, lencszalma, repce, olajretekszár, napraforgószár stb. formájában. Ezen melléktermékek taljába juttatása legtöbb esetben nem megoldott, leginkább égetéssel semmisítették meg a gazdaságok. Legnagyobb gondot (a szalmalehúzáson kívül) a melléktermékek összegyűjtése okozta. Nagyobb távolságra történő szállításuk nem kifizetődő. Megfelelő táblaméretről való begyűjtéssel, közeli gyűjtőhelyre történő szállítással (ellenérték-elszámolással) érdekeltté lehetne tenni a gazdaságokat, hogy ne semmisítsék meg a népgazdaságilag értékes alapanyagot. A melléktermék feldolgozása nem igényel építési beruházást, gépesítése mobil rendszerű, tehát az alapanyag keletkezési helyére juttatható. A gép hajtásához szükséges villamos energiát aggregát vagy hálózati villamos csatlakozás szolgáltatja. A gép kapacitása 1 t/h. A gép működési elvéből adódóan nem szükséges a mezőgazdasági hulladékokat előzetesen szállítani, ami külön előny.

A hulladékok feldolgozása, környezetkímélő energiaforrássá való átalakítása az energiaracionalizáláson belül is **elsődleges feladat**.

b) Munkaerőigény

Műszakszámtól és a kiszerelési foktól függően igényli a gép a kezelő, karbantartó személyzetet. Általánosságban (referencia szerint) három fő (ebből egy szakmunkás), de az alapanyagtól függően (venyige, fanyesedék stb.) további három fő foglalkoztatása kívánatos.

c) Energiaellátás

A berendezés üzemeléséhez az ajánlás szerint 170 kW teljesítmény szükséges. A beépített rendszereket külön-külön villamos energiával működő motorok üzemeltetik. Az egész feldolgozó rendszer üzemeltetése a jelzett teljesítményt szolgáltatató aggregáttal vagy villamos csatlakozó helyről oldható meg.

10. A beruházás gazdaságosságának elemzése és indokolása: H mutató: 2,52.

11. A beruházás szükségességének indokolása.

Felméréseink alapján a megye területén, de országosan is hasonlóan, 20-30 km-es körzetekben olyan mennyiségű kertészeti és mezőgazdasági melléktermék, hulladék keletkezik, amelynek igen jelentős, jelenleg hasznosíthatatlan energiatartaléka van.

Az üzemek különböző módon kívánnak "megszabadulni" a melléktermékektől (égetés, leszántás, kazalozás stb.), ami szintén jelentős energiával történik. A termékek rendkívül nehezen és drágán szállíthatók. "Eltüntetésükhöz" a technológiából adódóan rövid idő áll rendelkezésre. Az esetlegesen betakarított melléktermékek sok mezőgazdaságilag hasznosítható területet vesznek igénybe.

A melléktermékek feldolgozására az ország különböző területein kísérletek folynak, stabil rendszerben üzemeltetett gépekkel. Az eddigi tapasztalatok alapján a korábban értéktelennek vélt anyagokból 14 650-16 720 kJ értékű fűtőanyag állítható elő.

Megítélésünk szerint a hulladékanyagok keletkezési helyének szétszórtságából, valamint az egy egységben jelentkező tömegéből adódóan a melléktermék feldolgozása leggazdaságosabban a keletkezés helyén oldható meg. Érdeklődésünk alapján a Svájci gyár megküldte az ATS AG CH-8548 Ellikon an der Thur gép dokumentációját.

Sajnos különféle egyéb érdekek ütközése miatt az ügy elhúzódtott, majd az új adórendszer életbe lépése után elhalt. A rendszer felélesztését a bányászat gondjai nyilván rövid időn belül időszerrűvé teszik.

6.3.4. MELLÉKTERMÉKEK MINT BIOBETON ADALÉKANYAGOK

A gyümölcsfanyesedék felhasználásának fontos lehetősége van az építőiparban is, amit egy miskolci építőipari vállalat megrendelésére kidolgozott know-how alapján mutatunk be. Az építőipar új eljárásként az energiatakarékos betontechnológiában adalékanyagként **rostos biomasszát** alkalmaz. A folyamat eredetileg fenyőre alapozott, ami a hazai viszonyokat figyelembe véve rendkívül sok nehézséget okoz. Így többek között a gyártás az erdőgazdálkodásnak van alárendelve, az importfenyő adalékanyag értéke és ára magas, a belöldi szállítás időben és térben kötött. Ennek következtében a gyártás egész folyamata bizonytalan.

Ugyanakkor a biobeton üzemek környezetében a mezőgazdaságban évente rendszeresen keletkezik számos olyan rostos anyag, amely az előírt paraméterek egyeztetése után alkalmas lehet a fenyő adalékanyag helyettesítésére. Ezek közül elsősorban az ültetvényeken keletkező nyesedék tűnt a legalkalmasabbnak. Meglévő kutatási anyagokra támaszkodva az alábbiak szerint készítettük el a know-how-t.

a) Megállapítottuk a biztonságos gyártási folyamathoz felhasználható adalékanyag-mennyiség körzetét.

b) Elvégeztük a nyesedékek és venyige beltartalmi vizsgálatait a beton készítésére való alkalmasság szempontjából.

c) Szervezési megoldásokat dolgoztunk ki az adalékanyag "kapuig" történő eljuttatásához.

d) Elvégeztük a költségszámítást az egész folyamatra vonatkozóan.

A felsoroltak szerinti rendszert a Miskolc közelében levő alsó-szolcai üzemre adaptáltuk.

Mérési adataink és az országos kataszter alapján megállapítottuk, hogy az üzem 20 km-es körzetében évente nagy biztonsággal megterem a szükséges adalékanyag tömege. Ehhez kidolgoztuk a kiközelítés, a zúzás és a szállítás rendszerét, azaz felkutattuk és rendszerbe állítottuk az alkalmas gépeket és eszközöket. Beltartalmi vizsgálatokkal igazoltuk, hogy a nyesedék és a venyige adalékanyag-nak alkalmas, nem tartalmaz úgynevezett **cementmérget**. Elvégeztük a folyamat gazdaságossági számítását. Ebből megállapítható volt, hogy

a helyben keletkező nyesedék adalékanyagként történő felhasználásának költsége a fenyőadalék árának egy tizedét sem éri el.

Az 1986-ban elkészült know-how alapján a vállalat megállapodott a környező gyümölcstermesztő gazdaságokkal, megkezdte a szükséges gépek beszerzését, próbagyártást végzett. A körülmények változása miatt azonban az üzemszerű hasznosítás még várat magára.

6.3.5. TAKARMÁNY ÉS CUKOR MELLÉKTERMÉKEKBŐL

Ezek a megoldások elsősorban távlati célok lehetnek, éppen nagy beruházási igényük miatt, de figyelemmel kísérésük mindenképpen indokolt.

A nyugat-európai országokban már a XIX. század végén szabadalmak védtek azokat a takarmányreceptúrákat, amelyekben **fűrészpor** volt a hozzátét. (Ezeket a lehetőségeket csak a külföldi irodalomból ismerjük, hazai nagyüzemi tapasztalatról nem tudunk.)

A fahulladékból hidrolízissel egybekötött fermentáció alkalmazásával takarmányélesztő, facukor, üzemanyagul szolgáló alkohol, fagáz és még tucatnyi egyéb termék állítható elő. (Német gyárak a háború előtt egy tonna fahulladékból 100-200 kg élesztőt állítottak elő.) Tudásunk szerint a Szovjetunióban jelenleg is évenként több mint egymillió tonna takarmányélesztőt gyártanak fahulladékokból.

Ugyancsak figyelmet érdemel a micélium termesztése faanyagon, takarmányozási célra.

6.3.6. ZÖLDSÉGHULLADÉK HASZNOSÍTÁSA

A zöldségágazatban keletkező melléktermékek és hulladékok felhasználásának lehetősége nem tér el a szántóföldi növényeknél alkalmazott megoldásoktól (takarmány, silózás, biogáz stb.). Ezekre kiterjedt kísérletek folynak. A nagyüzemi keretek között termelt mintegy 800 000 tonna zöldség főtermék mellett keletkezik ugyanennyi melléktermék és hulladék, ami a felhasználás mielőbbi megoldását sürgeti.

A kertészeti melléktermékek és hulladékok hasznosításában több az ígéretes lehetőség, mint a tényleges megoldás. Ennek el-
lenére, vagy méginkább éppen ezért nem mondhatunk le a megoldások
további kereséséről, majd a főtermékkel egy menetben keletkező
biomassza ésszerű, "emberszabású" felhasználásáról.

Meggyőződésünk, hogy a romló anyagi lehetőségek, valamint a
környezetvédelemmel összefüggő felmérések következtében ezt a
kérdést a legrövidebb időn belül meg kell oldanunk.

7.1. ENERGIATAKARÉKOSSÁG ÉRTÉKELEMZÉSEL

Az értékelemzés az iparban született eljárás. Mezőgazdasági alkalmazására először hazánkban került sor. Bevezetése, elterjedése érdekében Intézetünk munkatársai is közreműködtek annál is inkább, mivel az értékelemzés elvi alapjainak továbbfejlesztése egyik kutatási témánk. Újabban az értékelemzést egyre több helyen, a mezőgazdaság és az élelmiszeripar csaknem minden ágazatában felkarolták.

Jellemző, hogy 1981-ig még csak 13 élelmiszeripari vállalat és 3 gazdaság próbálkozott értékelemzéssel.

Még ugyanabban az évben a PM, az OT, az OAÁH és az OMFB meghirdette első **értékelemzési pályázatát** (43. táblázat).

A pályázat célja az energiatakarékosság ösztönzése, valamint az értékelemzés széles körű meghonosítása volt. Az ekkor jelentkező 50 gazdálkodó egységből 9 tartozott a MÉM irányítása alá. A munkát azonban mindössze 5 vállalatnál vezették végig. Ők mintegy 63 millió forint megtakarítására dolgoztak ki javaslatokat. Ennek 76%-a (48 millió forint) **energia jellegű** megtakarítás volt.

A Pénzügyminisztérium 1984-ig tartó felmérése szerint a megfigyelési kört érintő ágazatok vállalatai közül mintegy 20% alkalmazta már az értékelemzést. Ezen belül a szórás jelentős volt. Amíg a közlekedési vállalatok 35%-a tett kísérletet az eljárás hasznosítására, addig ez az arány az élelmiszeriparban 6% körüli volt. Az abszolút számokat tekintve a kép kedvezőbb. Az 1984. évi pályázat "A termelés és a termékek anyagfelhasználásának csökkentése értékelemzéssel" címet viselte. A résztvevők 10%-a a MÉM tárca területéről került ki.

43. táblázat. Az értékelemzési pályázatokon résztvevők néhány jellemző adatáról

a) Energiapályázat, 1981

Név	Részt vett vállalat	Eredmény E Ft/év	Ráfordítás E Ft/év	Díjak			Külön-díj	Dicséret
				I.	II.	III.		
IpM	18	484	19	2	1		1	1
ÉVM	3	32	2		1	1		
KM	4	156	7	1			1	2
MÉM	5	63	13		1	1	1	1
Össz.	30	735	41	3	3	2	3	4

b) Anyagtakarékossági pályázat, 1984

Név	Részt vett vállalat	Eredmény E Ft/év	Ráfordítás E Ft/év	Díjak			Külön-díj	Dicséret
				I.	II.	III.		
IpM	19	461	48	1	2	3	4	9
ÉVM	4	64	3,6		1		1	2
KM	5	28	3	1		2	1	1
MÉM	3	62	4		1		2	
Össz.	31	615	58,6	2	4	5	8	12

Az 1986. évi pályázatot "A ráfordításcsökkentő fejlesztések megvalósítása értékelemzéssel" címen hirdették meg.

Az élelmiszer-gazdasági értékelemzések **alkalmazási területei** igen szerteágazók. Szembetűnő azonban a technológiai elemzések túlsúlya. Ennek oka, hogy az arra vonatkozó módszertan nagyjából le-tisztultnak tekinthető és az ipari minták viszonylag egyszerűen al-kalmazhatók. Fontos tényező, hogy az eljárás bevezetése idején a technológiai veszteségfeltárás lehetőségei több és gyorsabb sikert

c) Ráfordításcsökkentő pályázat, 1986^{*}

Név	Részt vett vállalat	Eredmény E Ft/év	Ráfordítás E Ft/év	Díjak			Külön- díj	Dícséret
				I.	II.	III.		
IpM	26	622,6	65		1	3	8	7
ÉVM	6	82,5	41	1	1		1	
KM	10	290,7	65	1		1	2	4
MÉM	9	163	12	1	1			3
Egyéb	2	8,5	0,8			1		1
Össz.	53	1167,3	183,8	3	3	5	11	15

^{*} Az adatokból látható, hogy a javaslatok eredmény-ráfordítás viszonya kedvező.

ígérték, mint más (pl.: termék-) elemzések eredményei. Egyre gyakrabban kerül sor az új technológiák vizsgálatára (értéktervezés).

Újabbán már a **termékelemzések** iránti igény is számottevő. Ebben a törekvésben a fogyasztói elvárások mind teljesebb kielégítése tükröződik. Ugyanakkor észlelhető az utalás a műszaki alapok alacsony színvonalára és a fejlesztési erőforrások szűkösségére.

A beruházások értékelemzéses felülvizsgálatára zömmel a beruházási lehetőségek befagyasztása miatt kerül sor. Fontos szempont, hogy a létesítmény a működésével szemben (pl. műszaki-gazdasági téren), támasztott követelményeknek mind teljesebb mértékben megfeleljen.

Az **energia- és anyagfelhasználás sűrítése** terén végzett munkák egy része a pályázatok eredményeként jött létre. A jelentős megtakarítások részben az anyag- és energiaköltségeknek az önköltségen belüli tekintélyes arányával magyarázhatók. Ezzel összefüggésben

- az energiatakarékos
- az energiatakarékos technológia kialakításán túl - a szervezés, a gazdálkodás, az érdekeltségi területek felülvizsgálatával, korszerűsítésével jó eredmények születtek.

Az értékelemzés elvi-módszertani továbbfejlesztése vonatkozásában - többek között az Intézetünkben folyó munka eredményeképpen, valamint a külföldi példák hatására - ma már a **szervezetfejlesztés**-re és a **rezsiköltségek elemzésére** is találhatunk példát a hazai élelmiszeripari vállalatoknál. A következőkben azokra a törekvésekre korlátozzuk mondanivalónkat, amelyek szorosan az energiatakaré-
kosságot érintik.

7.2. AZ ENERGIAGAZDÁLKODÁS ELEMZÉSE

Az energiagazdálkodás az élelmiszeriparban is jelentős tartá-
lékok tárháza. Az energiaköltségek viszonylag magas értékében több
tényező együttes hatása tükröződik.

Azok a szakemberek, akik a vállalati energiagazdálkodás érték-
elemzését tűzik ki célul, a következő fő problémacsoportokkal, jel-
lemzőkkel találkozhatnak munkájuk során.

A **vállalati bevezetés szakaszában** a vizsgálat területének (tár-
gyának) meghatározása, a célok pontosítása, és a csoport (team)
összeállítása körül gyakori a tanácsstalanság. Ezek a kérdések ösz-
szefüggnek, ezért egyszerre kell rájuk választ keresnünk.

A vizsgálat tárgyául választható az energiagazdálkodás teljes,
vagy csak bizonyos területe. Így például egy meghatározott techno-
lógiai fázis (pl. sűrítő) energiafelhasználásának vizsgálata, vagy
az energiatermelés, a szállítás folyamata, esetleg egy kiemelt
energiahordozó (pl. fűtőolaj) felhasználásának elemzése. Választ-
ható pl. az **üzemi energiarendszer korszerűsítése** is egy értékterve-
zés (Value Engineering) keretében. Az önelszámoló egységek fokoza-
tos szerveződésével összefüggésben egyre több helyen igénylik az
energiafelhasználás üzemi mérését. Ekkor az elemző munka kiterjed-
het a mérési rendszer kívánt szintű és ráfordítású kialakításának
lehetőségeire.

Az elemzés célja a téma ismeretében fogalmazható meg. Általá-
nos tapasztalat, hogy ott, ahol eddig nem folyt ésszerű és takaré-

kos gazdálkodás, viszonylag rövid idő alatt látványos eredmény szü-
letett. Például a nem megfelelően szigetelt gőzvezetékek, az áram-
pazarlás, a nyílászárók tömítetlenségéből (és esetleges hiányából)
adódó veszteségek felszámolása jelentős megtakarítást hozhat.

Ettől kezdve azonban a **tartalékok feltárásának lehetőségei meg-
változnak**. A már kialakított energiahálózat ésszerűsítése, a fo-
gyasztók energiafelhasználási mutatóinak javítása, egyes energia-
fajták (pl. gőz, víz) másodlagos hasznosítása többnyire már csak
jelentősebb befektetések árán érhető el.

Ennek figyelembevételével kell kijelölni az értékelemző munka
céljait. (Pl. a kitűzött megtakarítás mértéke.) Ajánlatos a fel-
használható erőforrásokról is behatóan tájékozódni.

A **csoport** (team) összeállításakor ügyelni kell a **szakmai össze-
tételre**. Ha például a teljes rendszer elemzése a feladat, úgy a
team nem mellőzheti - az energiarendszeg szakemberein kívül - a főbb
felhasználók (pl. egy konzervgyárban: a sűrítőüzem, a befőttüzem, a
húsüzem stb.) képviselőit, az állóeszköz-fenntartás és TMK szakem-
bereit, valamint a beruházás, a számviteli nyilvántartás területei-
nek dolgozóit. Amennyiben a vállalat főbb energiafelhasználójánál
(üzemeinél) a mérési hálózat kialakítása a feladat, úgy célszerű
külső szakértők (pl. mérőműszereket forgalmazók stb.) bevonása a
költségtakarékos, de megfelelő színvonalú megoldás elérése végett.

Az **információs fázis** egyik feladata az alapozó adatok össze-
gyűjtése. Ekkor a technológián, az energiarendszer bemutatásán a
folyamatot jellemző naturális és értékadatokon kívül a **vesztésé-
gekre** is terjedjen ki a figyelem. Ebben a fázisban gyakran még
csak becsülni lehet ezek mértékét. Számbavételüket energiafajtán-
ként és helyenként célszerű elvégezni. Segítségül elsősorban **ener-
giaforgalmi diagramot**, valamint kapcsolódó **kérdéslistát** szoktak
használni.

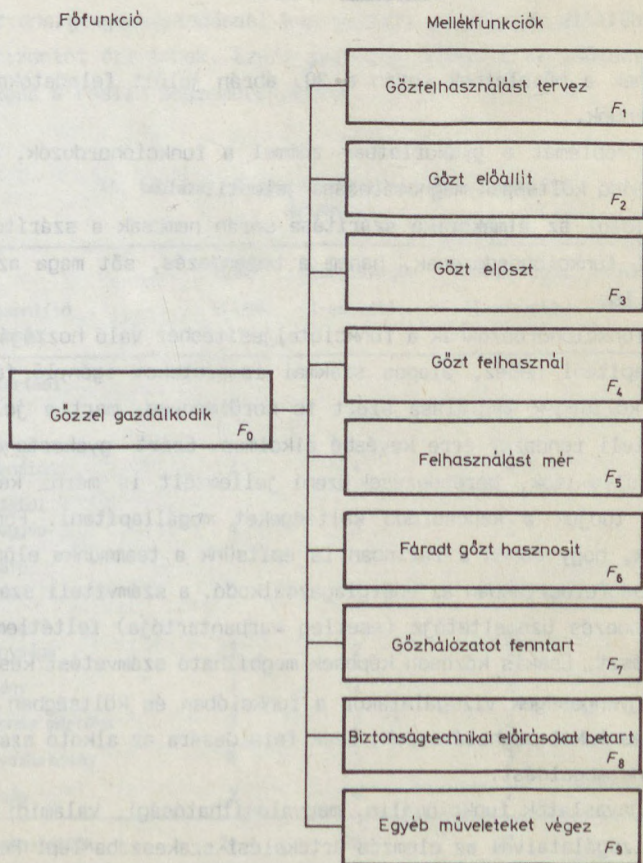
Nézzünk példát az energiagazdálkodás elemzésére:

1. A jelenlegi energiafajták felhasználási aránya megfelel-e a
tényleges igényeknek?

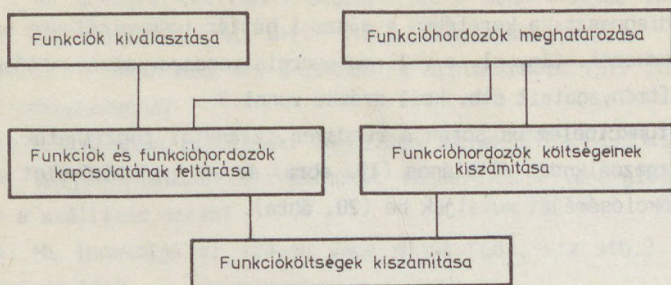
2. Az energia(-hordozók) beszerzését a legkedvezőbb feltételekkel (szerződéstípussal, árral stb.) valósítják-e meg?
 3. Van-e lehetőség más forrásból energiahordozó (pl. fűtőolaj stb.) beszerzésére?
 4. A szállítás feltételei mennyiben térnek el a kívánatostól?
 5. Milyen mértékű veszteségeket tapasztalunk (energiafajtánként) a szállítás során?
 6. Mi indokolja az idegen vagy saját (gőz, víz stb.) forrás igénybevételét?
 7. Mely technológiai mozzanatok energiaigényesek?
 8. Mely berendezések energiafelhasználását találják túlzottnak?
 9. Milyen érdekelttség tapad az energiamegtakarításhoz?
 10. Milyen a felhasználás mérési rendszere?
 11. Van-e lehetőség az egyes energiafajták (pl. gőz, víz stb.) másodlagos hasznosítására?
 12. Milyen arányt képvisel az energiafelhasználásból a termelés, a szociális és kiszolgáló létesítmények együttese és a veszteség?
 13. Melyek azok a nem termelő folyamatok, amelyek különösen "energianyelőknek" számítanak?
 14. Van-e lehetőség alternatív energiahordozó alkalmazására?
 15. Mely pontokon befolyásolható leginkább az energiafelhasználás (pl. helyes gépbeállítással, szakszerű karbantartással stb.)?
 16. Melyek az energiagazdálkodási csoport(osztály) feladatai? Milyen érdekelttség kapcsolódik hozzájuk?
 17. Milyen mértékű az üzemi felhasználás során keletkező szennyvíz, kondenzvíz, fáradt gőz, fáradt olaj stb., valamint hogyan kezeljük és hasznosítjuk ezeket?
 18. Milyen költségek tapadnak az energiafelhasználás főbb mozzanataihoz (veszteségeihez)?
- Az **igényelemzés** során össze kell gyűjteni a vizsgálat tárgyával szemben felmerülő igényeket. Ez elsősorban a **felhasználók elvárásait** jelenti, főleg az eltérő energiafajták mennyiségeire, minőségére (pl. a gőz nyomására, a felhasználás időpontjára) vonatkozóan.

A diagnosztika keretében a műszaki háttér igényeiről sem szabad megfeledkezni. (Így pl. a villamosenergia-rendszer terhelhetőségét, teljesítményadatait stb. kell számba venni.)

A **funkcióelemzés** során a rendszer feladatai rögzíthetők. Erre egy gőzgazdálkodás általános (19. ábra) és egy gyártóművelet konkrét funkciósémáját mutatjuk be (20. ábra).



19. ábra. A gőzgazdálkodás funkciótörzsfája



20. ábra. Funkcióséma

Ennek a műveletnek során a 20. ábrán jelölt feladatokat kell elvégeznünk.

A problémát a gyakorlatban zömmel a funkcióhordozók, majd a kapcsolódó költségek meghatározása jelenti.

Például az **almakarika szárítása** során nemcsak a szárítólevegő minősül funkcióhordozónak, hanem a berendezés, sőt maga az almkarika is.

A funkcióhordozóknak a funkcióteljesítéshez való hozzájárulását megállapítani nehéz, alapos szakmai ismereteket igénylő feladat.

A költségek taglalása azért is körülményes, mert a jelenlegi számviteli rendszer erre kevésbé alkalmas. Ezért gyakorta a vizsgált folyamatok, berendezések üzemi jellemzőit is mérni kell, és ezután tudjuk a kapcsolódó költségeket megállapítani. Fontosnak tartjuk, hogy ebben a fázisban is építsünk a teammunka előnyeire. A költségfelosztásban az energiagazdálkodó, a számviteli szakember, a berendezés üzemeltetője (esetleg karbantartója) feltétlenül legyen részt. Csakis közösen képesek megbízható számvetést készíteni.

A **gyengeségek** vizsgálatakor a funkcióban és költségben a **kritikus pontokat** meghatározzuk. Ezek feloldására az alkotó szakaszban keresünk megoldást.

A javaslatok funkcionális, megvalósíthatósági, valamint gazdasági vizsgálataival az elemzés értékelési szakaszába lép. Példaként

egy mezőgazdasági számítási művelet javaslati megoldásainak összemérő tagozatát mutatjuk be (44. táblázat).

Minősítés: kiváló	5 pont
nagyon jó	4 pont
jó	3 pont
megfelelő	2 pont
kedvezőtlen	1 pont
elégtelen	0 pont

Az energiagazdálkodással kapcsolatos javaslatok általában több időhorizontot érintenek. Ezért gyakorta indokolt az **időtényező** alkalmazása a reális összemérés miatt.

44. táblázat. Számítási megoldások összehasonlító értékelése

Összehasonlító tulajdonság	ÉLGÉP COLMAN	Hideglevegős I-es vált.	Hideglevegős II-es vált.	Hideglevegős III-as vált.
Karbantartási igény	0	5	2	4
Energia felhasználása	2	4	4	4
Időjárástól való függés	4	3	2	3
Átbocsátó képesség	3	3	3	3
Vízellonás hatékonysága	3	2	2	2
Helyigény	3	2	2	2
Vízellonás mértéke	3	2	2	2
Szabályozhatóság	4	3	3	3
Tartósság	2	4	2	4
Összes pontérték	24	28	22	27

Az egyszeri és a folyamatos költségek együttes figyelembevételét az alábbi képlet teszi lehetővé:

$$K = K_0 \frac{a \sum_{i=1}^n (K_t + F_t + B_t + \ddot{U}_t) D_t}{C},$$

ahol: n - a vizsgált időszak hossza;

K_0 - a folyamatosan jelentkező közvetlen önköltség;

a - az annuitástényező, amelynek segítségével az átlagos tőkeköltséget kiszámíthatjuk;

B_t - beruházási költség a t -edik évben;

K_t - a kutatási költségek a t -edik évben;

F_t - a fejlesztési költségek összege a t -edik évben;

$\ddot{U}_t$ - az üzemeltetési költségek beruházással összefüggő változása;

D_t - a diszkonttényező, amelynek segítségével mai költségben tudjuk kifejezni a jövőbeni ráfordításokat;

C - a beruházás élettartama alatt előállított termékek mennyisége.

Alkalmazását főleg a több évre tehető változtatások, jelentősebb korszerűsítések, beruházások indokolják.

A **preferencia-mátrix** az értékelés egyik segédeszköze. Jó segítséget nyújt a közreműködők véleményének megismeréséhez, egyszerűs mind a résztvevőknek "önfényképet" mutat. A mátrix egyik formája pl. a borbírálatban tesz hasznos szolgálatot (45. táblázat).

A **javaslati fázis** fő feladata a bevezetésre javasolt megoldási módok kiválasztása, ezek előterjesztése a vállalat vezetőségéhez döntéselőkészítő jelleggel.

A javasolt megoldásra már az elemzés előző fázisában született utalás. A folyamatos szűrőn átjutó nyerő megoldásokon időközben finom javításokat is eszközöl a team annak érdekében, hogy a végső javaslat minél jobban megközelítse a kívánt szintet.

45. táblázat. Preferenciamátrix
(borbírálat)

Megnevezés	A	B	C	D	E	F	G	a	a ²	k	d
A Szín	x	1	1	0	0	1	0	3	9	0	0
B Aroma	0	x	1	0	0	0	0	1	1	1	0
C Testesség	0	0	x	0	0	0	0	0	0	5	1
D Szesztartalom	1	1	1	x	1	1	1	6	36	14	2
E Márkanév	1	1	1	0	x	1	1	5	25	30	5
F Palack	0	1	1	0	0	x	1	3	9	55	8
G Címke	1	1	1	0	0	0	x	3	9	91	14
Összesen	x	x	x	x	x	x	x	x	89	x	x

$$e = \frac{k - a^2}{2}$$

$$K\% = \left(1 - \frac{e}{d}\right) 100$$

AB 1 AC 1 AD 0 AE 0 AF 1 AG 0
BC 1 BD 0 BE 0 BF 0 BG 0
CD 0 CE 0 CF 0 CG 0
DE 1 DF 1 DG 1
EF 1 EG 1
FG 1

$$e = \frac{91 - 89}{2} = 1$$

$$K\% = \left(1 - \frac{1}{14}\right) 100 = 93\%$$

Amennyiben még több megoldási lehetőség közül lehet választani, akkor az értékelemzés alapösszefüggését alkalmazva, döntésre juthat az értékelemző csoport. Ekkor az $\hat{E} = \frac{F}{K}$ logikai hányadost konkrét számokkal fejezünk ki.

A kiválasztott megoldási módozatokat úgynevezett javaslati lapokon nyújtják be. Erre példát is bemutatunk (46. táblázat).

A funkció megnevezése: **nyerspaprika szárítása**

Kapacitásnorma: 3 t/h/gép vízpárolgotatás

Energiaköltség: 1847 Ft/t vízpárolgotatásra

A művelet jelenlegi módja:

A szárítógépbe egyenletes, terítési vastagságban betáplált nyersárún keresztül áramoltatott meleg levegő nedvességben feldúsultan, nyitott lemezkürtökön át távozik a szabadba.

Kritika:

A távozó nedves levegő a nedvesség elragadásával a hőt is magával viszi a szabadba; a funkcióköltség az optimális értéknél magasabb.

A művelet javasolt módja:

A nedvességben feldúsult meleg levegőt a szabadba való távozása előtt hőcserélőn vezetjük keresztül.

Előnye és hátránya:

Előnye a funkcióköltség csökkenése a friss hideg levegő előmelegítésével;
hátránya hőcserélő berendezések szükséges felszerelése.

A javaslat gazdasági eredménye:

Kapacitásnorma: 3 t/ha/gép vízpárolgotatás

Energiamegtakarítás: 629 tonna olaj, 297 E m³ földgáz

8124 E Ft értékben

A kivitelezés feltétele:

Beruházási igény 9500 E Ft

Megtérülési idő:

1,33 év

- Anesini A. (1989): Az energiafelhasználás jövedelmezőségének kutatása. Előadás.
- Bányai M. (1982): Terménytárolás szellőztetéssel. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Bünemann, G.-Hansen, H. (1973): Frucht- und Gemüselagerung. Umler, Stuttgart.
- Dimény I. (1982): A tárolás és feldolgozás ökonómiaja és szervezése a kertészeti ágazatokban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Dimény I. (1983): A kertgazdaság vállalati alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Dimény I. (1988): Improvement of the Economic Efficiency by Value Analysis in Agriculture. (A preliminary publication.) Acta Agronomica Hungarica 37. köt., 3-4. 317-321. o.
- Dimény I. (1990): A kertgazdaság ökonómiai alapjai. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Jakovác F. - Bajnóczi I. (1982): Hagymabetakarítás, manipulálás és tárolás. MÉMI, Gödöllő.
- Kádár Imre (1989): Kritikusan a műtrágyázásról. Magyar Tudomány, 7-8. 613-616. o.
- Z. Kiss L. (1987): A gyümölcstermelés szervezése és gazdaságossága. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Kocsis K. (1988): International Collaboration for Decentralized Energy Supply of Rural Areas. Budapest, International Agrophysics, 3.
- Kolozsvári B. (1983): Tartályládás anyagmozgatás a zöldségtermesztésben. Budapest, Konzerv- és Paprikaipar, 3.
- Papp I. (1989): Javaslat az energiagazdálkodás ésszerűsítésére. EGI kiadás, Budapest.
- Reed, W. - Gang, Shu. - Hills, F.J. (1986): Energy Input and Output Analysis of Field Crops in California. Agronomy & Crop Science, 157.
- Rédai I. (1987): A zöldségtermelés szervezése és gazdaságossága. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Sárközy P. (1986): Biogazdálkodás szántóföldön. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Sárközy P. (1986): Értékelemzés az élelmiszergazdaságban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

- Sembery P. (1989): Energiatakarékosság a mezőgazdaságban. Műszaki Kiadó - Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Váncsa I. (1974): Az energiagazdálkodás helyzete és további feladatai a mezőgazdaság, élelmiszeripar, fagazdaság területén. MÉM kiadás, Budapest.
- Zelnik J. (1988): Új energiastratégia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Intézetünk kezdeményezésére több vállalat vett részt energiatakaré-
kossági, illetve erőforráskímélő pályázatokon. Közülük két pályázat
anyagát mutatjuk be.

9.1. A PEZSGÓGYÁRTÁS KÖLTSÉGCÉLÚ ÉRTÉKELEMZÉSE (A Balatonboglári Mezőgazdasági Kombinát pályázati anyaga)

1987 márciusában mi, mint a Balatonboglári Mezőgazdasági Kombi-
nát vezetői elhatároztuk, hogy megbízzuk a borászati üzem dolgozó-
it: alkossanak **értékelemző csoportot**, és egy közösen kiválasztott
témán keresztül győződjenek meg maguk is az értékelemzés hasznossá-
gáról.

A témaválasztás során arra törekedtünk, hogy olyan vizsgálandó
területet találjunk, amely a borászat teljes tevékenységének egy
viszonylag jól elhatárolható részterületét érinti, s amely munka
során gyakorlatot, tapasztalatot szerezhethünk a későbbi, esetleg
nagyobb horderejű, összetettebb témák kidolgozásához.

E célra legmegfelelőbbnek a **pezsgőgyártás** bizonyult. Az érték-
elemző csoportba az alábbi személyeket választottuk be:

Csoportvezető:	Csernákné Nikl Olga	laboratórium
Tagok:	Katona Ferenc	pince
	Konyári János	borászat
	Tassy Ferenc	pezsgő üzem
	Szárnyasi József	üzemgazdasági osztály

A csoport további oktatására **Sárközy Pétert** kértük fel, aki
munkánkban később is aktívan részt vett.

A vállalat vezetése a csoporttagok egyetértésével a pezsgő
gyártási költségeinek csökkentésében jelölte meg a munka fő cél-

ját úgy, hogy a pezsgő minősége ne romoljon, sőt lehetőleg javuljon, és beruházási költségek csak minimális mértékben merüljenek fel.

Információgyűjtésünk egyrészt a pezsgő minőségére, eladhatóságára, esetleges reklamációk okaira vonatkozott. Megkérdezettek voltak: kereskedelmi osztály, minőségellenőrző osztály, vevők.

A válaszokból kiderült, hogy a balatonboglári pezsgők keresettek, a BB márkanév közismert, a minőségi reklamációk minimálisak.

Pezsgőink jó eredményt érnek el az országos borversenyeken, FÁF díjasok. Külső megjelenésük tetszetős, a legújabb címketípusok a legutóbb megrendelésre került pezsgőscimke versenyen 1. díjat nyertek.

Ezek a kérdések ugyan nem tartoztak szorosan a gyártási költségek elemzéséhez, a válaszokra mégis szükségünk volt annak megítéléséhez, hogy a vevő elfogadja-e a jelenleg forgalomban lévő pezsgőink minőségét.

Kérdéseink másrészt a pezsgőgyártáshoz felhasznált alap- és segédanyagokra, valamint technológiai folyamatokra vonatkoztak. Megkérdeztük az anyagbeszerzési és üzemgazdasági osztályt.

Konkrét szakmai kérdésekben információgyűjtésre nem volt szükségünk, mert a csoport tagjai azok közül kerültek ki, akik a pezsgőgyártást jól ismerik, annak közvetlen irányításában, munkafolyamataiban részt vesznek.

Munkánk során felhasználtuk és megvitattuk azokat az információkat, amelyeket a különböző országos szakmai előadásokon hallottunk, belföldi és külföldi üzemlátogatások során tapasztaltunk, hazai és külföldi szakirodalomban olvastunk.

Funkcióelemzés. Bázisévnek az 1985-ös és 1986-os év termelési átlagát vettük. Ebben a két évben a letöltött pezsgők mennyisége a 47. táblázat szerint alakult. A továbbiakban a költségek számításánál 30 000 hl-t vettünk alapul.

A funkcióelemzés során vizsgáltuk: a) a pezsgő funkcióját, b) a pezsgőgyártáshoz, annak jó minőségű előállításához felhasz-

47. táblázat. Pezsgőgyártás a Balatonboglári Mezőgazdasági Kombinátban az 1985/86-os év átlagában

	1985		1986		átlag
	db	hl	db	hl	hl
Száraz	214 510	1 689,2	254 720	2 005,9	1 847,5
Félszáraz	302 270	2 381,1	269 360	2 121,2	2 251,1
Félédes	3 245 780	25 560,5	2 695 250	21 225,1	23 392,8
Édes	260 890	2 054,5	422 660	3 328,4	2 691,4
Összesen:	4 023 450	31 685,3	3 641 990	28 680,6	30 182,8

nált alap- és segédanyagok funkcióit, c) a technológiai eljárások funkcióit.

E három terület szorosan kapcsolódik egymáshoz.

A pezsgő használati funkciói (fontossági sorrendben): szilveszteri ital, ajándéknak veszik, fogyasztása egészséges (mértékkel), szomjat olt.

A pezsgő érvényesülési funkciói (fontossági sorrendben): tetszetős külső megjelenés, kiegyenlített jó minőség (finom buborékképződés, harmonikus cukor-sav arány, frissesség, légiesség, tükörös tisztaság, ezüstfehér szín, üledékmentesség), kedvező ár, BB márkanév, tartósság.

A pezsgő eladásakor az érvényesülési funkciók a fontosabbak, azok döntenek el, hogy a boltban a vásárló a sok közül melyik gyártó pezsgőjét veszi le a polcról.

Munkánk során a pezsgő érvényesülési funkciójához tartozó, a kiegyenlített, jó minőség eléréséhez felhasznált alap- és segédanyagokat s részben a technológiai eljárásokat elemeztük.

A funkcióköltségek meghatározása. Az alapanyag árát (a szőlő árát és az ebből készült bor árát) minden esetben a szőlő mustfoka határozza meg. Elmondható, hogy általában egy mustfok-emelkedéssel a szőlő ára 1 Ft/kg-mal emelkedik. 1986-ban a pezsgőhöz készített alapbor ára 19,30 Ft/liter volt.

48. táblázat. A felhasznált segédanyagok

Megnevezés	Ár Ft/kg	1985 kg	1986 kg	Két év átlaga Ft
1. Cukor	21,93	204 500	181 000	4 227 007
2. Szűrőlap STW60	85,-	3 168	2 867	256 487
3. Polyclar	765,-	44	260	116 280
4. Citromsav	102,-	1 905	2 400	219 555
5. Aszkorbinsav	626,-	158	143	94 213
6. Fibriflo	51,-	422	382	20 502
7. Neoder IBS	26,-	634	573	15 691
8. Ercarbon Ge	100,-	158	143	15 050
9. Kovaföld (Perfi)	6,-	1 848	1 673	10 563
10. Kénessav	15,-	158	143	2 257

A felhasznált segédanyagok költségeit nagyságrendjük sorrendjében a 48. táblázat mutatja be.

Gyenge pontok kijelölése

- cukorfelhasználás csökkentése
- citromsav-felhasználás elkerülése
- alapanyag-(szőlő)ár csökkenthetősége
- szűrőanyag-költség csökkentése
- polyclar felhasználásának felülvizsgálata
- a pezsgő gyors oxidációjának (öregedésének) megakadályozása
- aszkorbinsav felhasználásának felülvizsgálata
- újírtási javaslat a likorkészítés technológiájára.

Megoldási szakasz. A cukorfelhasználás csökkentése

Eddig a pezsgő második erjesztéséhez 30 g/liter cukrot adtunk likőr formájában. Ezt korábban a biztonságos erjesztés miatt tettük, de bebizonyosodott, hogy felesleges ez a túlbiztosítás, sőt az új erjesztési technológiai eljárás során káros is, mert nem erjednek ki szárazra a pezsgők. Elegendő a 25 g/l-es édesítés a CO₂ képződéshez.

Megtakarítás 30 000 hl-nél 328 000 Ft.

A **likőrkészítés technológiájának megváltoztatása** (újítás).

30 000 hl pezsgő elkészítéséhez (erjesztés, édesítés) 2 170 hl likőr kell (820 g/l).

Ez 1780 g cukorból és 1102 hl borból készül el. Ennek ára 6 394 000 Ft. Ha ezt mustból készítjük, 1219,5 hl (100 g/l) mustot és 1584 g cukrot használnánk fel. Ennek ára 5 827 000 Ft.

Megtakarítás: 567 000 Ft.

Kiszámoltuk, hogy a mustból készült likőr miképpen befolyásolja a kész pezsgő alkoholtartalmát. Félédes pezsgővel számoltunk, mert ebbe kell a legtöbb likőr, ez hígul a legjobban, 10,2 tf.%-os alapporral számolva: borral készült likőr esetén a kész pezsgő alkoholtartalma 11,25 tf.%, musttal készült likőr esetén 10,95 tf.%.

Szabvány szerint a pezsgő alkoholtartalma minimum 10 tf.%. Véleményünk szerint szakmai szempontból, érzékszervileg is a 11 tf.% alkoholtartalom megfelelő. Az elmúlt évek átlagos alkoholtartalma a következőképpen alakult:

1983	11,45 tf.%
1984	11,95 tf.%
1985	11,56 tf.%
1986	11,58 tf.%
1987	11,91 tf.%

Látható, hogy minden évben az átlagos alkoholtartalom jóval meghaladta a megfelelőnek tartott 11,0 tf.%-ot.

Citromsavfelhasználás elkerülése. A citromsavat tőkés importból szerezzük be. A pezsgőszabvány előírja, hogy a pezsgő minimális savtartalma 6,0 g/l lehet. Ezt az értéket évek óta nem érjük el, ezért pótlásra használjuk a citromsavat. A szüret gondos megszervezésével, szakszerű feldolgozási technológiával felhasználása elkerülhető - sőt a pezsgő minősége szempontjából **kívánatos is**. Kiszámoltuk, mennyi volt az elmúlt két évben a pezsgők átlag savtartalma:

	1985	1986
Készárú átlagos savtartalma	6,26 g/l	6,20 g/l
Átlagos savpótlás	0,60 g/l	0,80 g/l
Pezsgő savtartalma pótlás nélkül	5,66 g/l	5,40 g/l

Megnéztük, milyen must- és savfokkal célszerű szüretelni a pezsgőhöz a szőlőt.

A savtartalom csökkenhet:

1. mustjavításkor 0-1 g/l
2. erjedés során 2-3 g/l
3. almasavbomláskor 1-2 g/l
4. második erjedéskor 1 g/l
5. hűtéskor 1 g/l
6. édesítéskor 0,2 g/l erejéig.

Ezek alapján a 11-13 g/l közötti savértékeket tartjuk kívánatosnak.

Javaslatunk: szüreti szervezésnél a savtartalom eddiginél fokozottabb figyelembevétele.

Megtakarítás: évi 300 000 Ft. További előny: a pezsgő minősége javul, a savösszetétel harmonikusabb, szebb lesz.

Alapanyagár-csökkentés. Az előző témához -a must savtartalmához - szorosan kapcsolódik az alapanyagár.

Az alapanyag árát egyértelműen a mustfok határozza meg. Általában érvényes az, hogy minél magasabb a szőlő savtartalma, annál alacsonyabb a mustfoka.

Számítást végeztünk arra vonatkozóan, hogy az alacsonyabb mustfok az üzemünknek milyen költségekkel jár. A pezsgőnek szánt must **ideális esetben 16,5 mustfokos**. Ebből 10,2 tf.% alkohol képződik. (Ez az alkoholtartalom szükséges az alapbor eltartásához.) 16,5 mustfok felett nem célszerű szüretelni, mert a magas alkoholszint gátolja a második erjesztést, nagyobb a borkőkiválás is, szőlővadásárlás esetén pedig feleslegesen fizetünk ki magasabb árat. Ha 16,5 mustfok alatt szüretelünk, a mustot javítani kell, 16,5 mustfokra. Kiszámoltuk, hogy ez a javítás nem jár többletköltséggel.

Javaslat: Üzenünk akkor jut a legolcsóbb alapanyaghoz (szőlőhöz), ha 11-13 g/l sav között és 16,5 mustfokkal vagy az alatti-val szüretel. (Természetesen minden esetben figyelembe kell venni a szőlő érettségi állapotát, és egyéb szakmai szempontokat is.) Szőlővásárlás esetén megtakarításunk évente több millió Ft is lehet, de természetesen itt érdekellentétekkel kell számolni.

Szűrőanyagköltség csökkentése. Steril W 60x60-as Filtrox szűrőlap - tőkés import, ára jelentős (az 1987. évi ára 99,50 Ft/db). Szerepe: a pezsgő töltés előtti szűrése. 30 000 hl-nél évente 3000 db-ot használunk fel, ennek ára 298 500 Ft. Kipróbáltunk helyette nem-steril lapot (K-10). Ezzel ugyan jó eredményt értünk el, de mivel a költségmegtakarítás nem túl jelentős (45 000 Ft), talán nem éri meg az esetlegesen fellépő legcsekélyebb kockázatvállalást sem.

Javaslat: A későbbiek során javasoljuk az egész borászati tevékenység során felhasznált szűrőanyagok, szűrési technológiák értékelemzéssel történő felülvizsgálatát, áttekintését. Itt már jelentősebb lehet a költségmegtakarítás.

Polyclar felhasználásának felülvizsgálata. A polyclar tőkés importból származik, ára magas. 1985 óta alkalmazzuk, egyre növekvő mennyiségben. 1987-ben már 530 kg-ot használtunk fel (405 450 Ft). Szerepe: polifenol-csökkentés. Évek óta gond a pezsgőink idő előtti előregedése. Ezt az átlag fogyasztó nem veszi észre, mégis szakmai igényünk, hogy ezt a problémát megoldjuk. Ennek fő oka a pezsgőben lévő polifenolok oxidációja. Az öregedést két úton lehet megakadályozni:

- polifenoltartalom csökkentéssel,
- a polifenol oxidációjának megakadályozásával. Pezsgő alapboraink polifenol tartalma - a gondos feldolgozás, kezelés ellenére - szinte minden évben magasabb a kívánt szintnél. Ezen a gondon kívántunk segíteni a Polyclar alkalmazásával. Azonban ha a költségeket figyelembe vesszük, az elért eredmény nem arányos a magas kiadással:

- a polifenoltartalom a kezelés hatására csökken, de nem a kívánt szintre,

- továbbra is gond az elöregedés.

Javaslatunk:

1. Polyclar használatának elhagyása;

2. Módosított feldolgozási technológia: cefreáztatás elhagyása.

Megtakarítás a Polyclar elhagyása miatt 30 000 hl-nél 450 000 Ft/év.

Aszkorbinsav használatának felülvizsgálata. Az aszkorbinsav szintén tőkés importból származik, ára magas. Szerepe: a pezsgő öregedésének megakadályozása. Saját és más pezsgőüzemek tapasztalatai alapján kiderült, hogy csak rövid ideig hatásos, hosszabb tárolás esetén inkább hátrányos a jelenléte.

Javasoljuk elhagyni a felhasználást, helyette az oxidáció csökkentésére kell a technológiában törekedni. Az oxidáció elkerülése elsőrendű feladat. Feltételezésünk szerint áttörő sikert ebben a küzdelemben a levegő előfeszítésről a CO_2 -re való áttéréssel érhetnénk el. Erre a lehetőségünk adott, dolgoznunk kell rajta.

Megtakarítás: 94 000 Ft/év.

Technológiai módosításokhoz a következő javaslatokat tesszük:

- CO_2 ellennyomás rendszerének kiépítése.

- Cefreáztatás elhagyása.

- Likőrkészítés bor helyett mustból.

- Szüreti. szervezés fokozottabb sav-cukor értékek figyelembe vételével.

Javaslatot teszünk további - szerintünk érdekes, jelentős eredményt hozó témák kidolgozásához (ezeket a témákat mi azért nem érintettük, mert az egész borászati tevékenységünkkel összefügg).

- Hűtőrendszer értékelemzése.

- Palackozási tevékenység értékelemzése.

- Szűrési technológiák értékelemzése.

A javaslati törzslapot a 49. táblázat tartalmazza.

Javaslatok összevetése a célkitűzéssel. A technológiai folyamat és az anyagfelhasználás elemzése során 1739 E Ft költségmegtakarítási lehetőséget tártunk fel. Ez optimális mustfokkal és sav-

49. táblázat. Javaslati törzslap

Sorsz.	Megoldás	Előny	Hátrány	Meg- takarítás Ft/év	Beruházás
1.	Polyclar elhagyása	Anyagköltség megtak.	-	450 000	-
2.	Aszkorbinsav elhagyása	Tartósabb minőség	-	94 000	-
3.	Citromsav felhasználásának elkerülése	Jobb minőség	-	300 000	-
4.	Szüret optimális idejének meghatározása	Jobb minőség, olcsóbb alapanyag	Eltérő érdekeltség	(több mill. Ft)	-
5.	2. erjesztéshez cukorcsökkentés	Jobb minőség, kevesebb cukor felhaszn.	-	328 000	-
6.	Újítási javaslat likőrkészítéshez	Kevesebb cukor felhaszn.	-	567 000	-
Összesen:				1 739 000	

tartalommal meghatározott szüret esetében további 1-2 millió Ft-tal növekedhet. A pezsgő előregedésének megakadályozása érdekében a levegő előfeszítéséről át kell térnünk a CO_2 előfeszítésre, melyhez a technikai lehetőség megvan, a szükséges kompresszor rendelkezésre áll. Ami beruházási igényként merül fel, az csak a csatlakozó vezetérendszer kiépítése, mely maximálisan 100 E Ft-ba kerül. (Ez a megoldás elsősorban minőségjavulással jár.) Az értékelemzés során feltárt költségmegtakarítás azonnal bevezethető, csak vezetői döntés és technológiai módosítás kérdése. A beruházási igény olyan minimális, hogy anyagi akadálya szintén nem lehet. A megtérülés egy év alatt.

Az értékelemzésnek gyakorlatilag költségigénye nem volt, kivéve a csoport tagjainak munkája, mely 150 órával egyenlő. A számításokat 30 000 hl késztermékre végeztük, ami 4 millió palack pezsgővel egyenértékű. A költségmegtakarítás palackra vetítve 0,43 Ft, ez az önköltségen belül 1%-os költségcsökkenést jelent. Ez a szám nem tűnik nagyknak, de ha az abszolút értéket nézzük (1 739 E Ft), akkor már ez nem elhanyagolható nagyságrend.

x_1 = bázis önköltség: 40,76

x_2 = módosított önköltség: 40,35

y = értékesítési átlagár: 46,97

q = értékesítés mennyisége: 4 000 E db

Értékelemzés eredményhatása = $(46,97 - 40,35) \cdot 4000 -$
 $- (46,97 - 40,78) \cdot 4000 = 26\,480 - 24\,760 = 1720 \text{ E Ft}$

Megtérülés:

Beruházási költség 100 E Ft

Team munka 150 óra	• 200 Ft	<u>30 "</u>
		130 E Ft

$\frac{130}{1720} = 0,075 \text{ év.}$

9.2. PÁLYÁZAT VILÁGBANKI HITEL IGÉNYBEVÉTELÉRE

1. Beruházó neve, címe:

Szekszárdi Mezőgazdasági Kombinát, Szekszárd, Rákóczi utca 132.

KHS számjele: 1 000 8009 3111 11 20 1 45 17

Felügyeleti hatósága: Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium

2. Energiaracionalizálási beruházás megnevezése:

Organikus szőlőtermelés és borelőállítás 55 ha területen

3. A jelenlegi helyzet műszaki ismertetését az 50. táblázat szemlélteti.

50. táblázat. Jelenlegi műszaki helyzet

a) Tápanyagpótlás: Műtrágyázás MTZ-80 traktorral, USK-2 mélyműtrágya-szórógéppel kiszórt hatóanyag

Felhasználás	Hatóanyag	MJ/hatóanyag kg-onként	MJ összesen
N	56 kg	80	4 480
P	110 kg	14	1 540
K	240 kg	9	2 160
1 ha-ra	406 kg/ha hatóanyag felhasználás		8 180 MJ
1 ha-ra jutó kijuttatás (0,82 x 8 x 43)			282 MJ
Összesen: 1 ha-ra jutó felhasználás			8 462 MJ

Átszámítási mutatók:	1 kg N hatóanyag	80 MJ
	1 kg P ₂ O ₅ hatóanyag	14 MJ
	1 kg K ₂ O hatóanyag	9 MJ
	1 kg olaj	43 MJ
	1 nha teljesítéshez	8 kg olaj
	1 ha műtrágyázás	0,82 nha
	1 kg olaj értéke	15,40 Ft

a) 55 ha MJ-szükséglete: 465 410 MJ tápanyagpótlás

55 ha tápanyagpótlás tüzelőolaj-felhasználása 360,8 kg, értéke 5 556 Ft

b) Növényvédelmi kezelés:

6 növényvédelmi kezelés MTZ-80 traktorral, Kertitox permetezőgéppel, a következő növényvédő szerek felhasználásával, 1 ha-ra számolva (51. táblázat).

51. táblázat. Növényvédelmi kezelés

Megnevezés	kg/ha	Kezelés száma	Összes kg	Összes h.a. kg	H.a. MJ
Novenda	14	1	14	3,50	350
Dithane M-45	2	2	4	3,20	320
Sulfur	2,5	4	10	9,00	900
Neoron 500 EC	1,5	1	1,5	0,75	75
Ridomil Combi	2	1	2	1,16	116
Buvidid F	2	2	4	2,00	200
Ridomil Plus	2	2	4	2,00	200
Rubigan	0,3	3	0,9	0,108	10,8

Növényvédelem anyagfelhasználása: MJ/ha

2171,8

Gyomirtószer-felhasználás 1 ha-ra 1 kezelés:

Caragard Combi A 50 WP 12 kg 6 kg 600 MJ

(Gyomirtás költsége organikus szőlőtermesztésnél kapálással kiváltva.)

Növényvédő- és gyomirtószer-felhasználás MJ-ban számolva 1 ha-ra:

1 ha-ra jutó anyagfelhasználás 2771,8 MJ

1 ha-ra jutó kijuttatás: 1 nha x 8 x 7 permetezés x 43 2408,0 MJ

Összesen 1 ha-on 7 permetezéssel 5179,8 MJ

Átszámítási mutatók: 1 kg növényvédő szer hatóanyag 100 MJ

1 ha növényvédelmi kezelése 1 nha

b) 55 ha növényvédelme és gyomirtása 284 889 MJ

55 ha növényvédelem és gyomirtás tüzelő-

olaj-felhasználása 3 080 kg

értékben 47 432 Ft

c) Szőlőfeldolgozás:

Borerjesztés Imeca melegítéssel technológiával

55 ha termésének feldolgozása: 565 tonna szőlőtermésből előállított 3 673 hl bor.

Melegítéshez szükséges gőz előállításához 62 tonna,

ehhez szükséges 4960 kg tüzelőolaj felhasználása

Átszámítási mutatók:		
1 óra alatt feldolgozott szőlő mennyiség		
1 óra feldolgozás gőzszükséglete	1,0	t
1 t gőz előállítás tüzelőolaj-szükséglete	80	kg

c) 55 ha szőlőtermésének feldolgozásához szükséges energia

55 ha szőlőtermésének feldolgozásához szükséges tüzelőolaj-érték 76,384 Ft

A jelenlegi helyzetben felhasznált energia
55 ha-on

tüzelőolaj-érték – Ft

a) Tápanyagpótlás	465 410 MJ	5 556
b) Növényvédelem és gyomirtás	284 889 MJ	47 432
c) Szőlőfeldolgozás	213 280 MJ	76 384
Összesen:	963 579 MJ	129 372

1 ha területre jutó energiafelhasználás 17 520 MJ

1 t előállított termékre jutó energia felhasználása 1 705 MJ

4. A korszerűsítés utáni helyzet műszaki ismertetése:

Tápanyagpótlás:

Szervestrágyázás: 1 tonna szerves trágya felvehető tápanyagtartalma:

N	1 kg
P ₂ O ₅	0,8 kg
K ₂ O	4,9 kg

(Mezőgazdaság számokban IV. kötet alapján)

Kijuttatott szerves trágya: 15 tonna/ha/év, műtrágyázás nincs.

Szervestrágyakijuttatás módja: MTZ-80 traktor SZP ST trágyaszóró géppel, 1 ha kijuttatására 0,8 nha szükséges.

Hatóanyag-tartalomban számolt szerves trágya 1 ha-on MJ-ban.

	hatóanyag kg	MJ
N	15	1 200
P ₂ O ₅	12	168
K ₂ O	73,5	661,5
1 ha-on felhasznált szerves trágya		2 029,5 MJ
1 ha-ra kijuttatás 0,8 x 8 x 43		275,0 MJ
1 ha szerves trágyázása		2 304,5 MJ

- a) 55 ha tápanyagpótlás MJ-szükséglete
 istállótrágya energiatartalom nélkül 15 125 MJ
 55 ha tápanyagpótlás talajfelhasználása:
 352 kg, értéke 5 421 Ft

b) Növényvédelem:

7 növényvédelmi kezelés MTZ-80 traktorral, Kertitox permetező-géppel, a következő növényvédő szerek felhasználásával, 1 ha-ra számolva: lásd az 52. táblázatot.

52. táblázat. Növényvédelmi kezelés

Megnevezés	kg/ha	Kez.száma	Összes kg	Összes h.a.kg	H.a. MJ
Agrol	30	0,5	15	14,25	1 425
Rézoziklorid	3	6	18	9	900
Sulfur	3	7	21	18,9	1 890
Risecticid WP	1	1	1	0,032	3,2

Növényvédelem anyagfelhasználása 1 ha-ra	4 218,2 MJ
Kijuttatás: 1 nha x 8 x 7 permetezés x 43	2 408,0 MJ
Növényvédelem 1 ha-ra	6 626,2 MJ
Kézi munka(kapálás 1 ha-on 3-szor)	5 148 Ft

a) 55 ha kézi kapálás munkabéreköltsége	283 140	Ft
TB-járuléka 43%	121 750	Ft

b) 55 ha növényvédelme és gyomirtása	364 441	MJ
55 ha növényvédelmének és gyomirtásának t.olajfelhasználása	3 080	kg
értékben	47 432	Ft

Átszámítási mutatók: 1 óra sorkapálás teljesítménye	75	fm
1 ha sorkapálás	2 860	fm
1 ha sorkapálás időigénye	38,13	óra
1 fm sorkapálás munkabére	0,60	Ft
1 ha sorkapálás munkabére	1 716	Ft

c) Szőlőfeldolgozás

Melegítés nélküli technológiával, energiafelhasználás nincs

Korszerűsítés utáni helyzetben felhasznált energia 55 ha-on:

a) Tápanyagpótlás	MJ	tüzelőolaj-érték (Ft)
istállótrágya energiatartalom nélkül	15 125	5 421
b) Növényvédelem és gyomirtás	364 441	47 432
c) Szőlőfeldolgozás	-	-
Összesen	379 566	52 853

1 ha területre jutó energiafelhasználás	6 901
1 t előállított termékre jutó energiafelhasználás	672

5. Megtakarítás:

Energiafelhasználás korszerűsítés előtt	963 579	MJ
Energiafelhasználás korszerűsítés után	379 566	MJ
Megtakarítás	584 013	MJ
ebből: tüzelőolaj-érték megtakarítás	76 519	Ft

a) Megtakarítás energiahordozó költségben (1 MJ = 4 Ft)	2 336 052 Ft/év
b) Kézi kapálás miatti költségtöbblet	— 404 890 Ft/év
c) Megtakarítás energiahordozó költségben	1 931 162 Ft/év
d) Karbantartási költség-megtakarítás (gőzelőállító berendezés karbantartása miatt)	300 000 Ft/év
e) Megtakarítás összesen	2 231 162 Ft/év
1 ha területre jutó megtakarítás	40 567 Ft/év
1 hl bor előállítására jutó megtakarítás	607 Ft/év

6. A beruházás főbb pénzügyi adatai:

A kivitelezés tervezett kezdési időpontja 1990. január 1.

A beruházás teljes költsége	824 000 Ft
2 db, szervestrágya bedolgozásához szükséges ásógép (K 200/40)	472 000 Ft
Clemens talajlazító	352 000 Ft
Összesen	824 000 Ft

A beruházás ütemezése:

Év	Belföldi gép	Tőkés gép	Beruházási költség
1990	472 000 Ft	352 000 Ft	824 000 Ft

A kért külső forrás ütemezése:

Év	Megnevezés	Érték
1990	kölcsön	650 000 Ft
A beruházó által fedezendő összeg		174 000 Ft
A beruházás előkészítésének állapota		szerződések kötése

7. H mutató számítása:

Me = energiahordozó megtakarítás 1 931 162 Ft

Ki = karbantartási költség-megtakarítás 300 000 Ft

$$H = \frac{1\,931\,162 + 300\,000 \times 0,174}{824\,000 \times 0,89} = \frac{388\,048}{733\,360} = 0,529$$

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat igazgatója
A nyomdai munkálatokat az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat végezte

Felelős vezető: Zöld Ferenc

Budapest, 1992

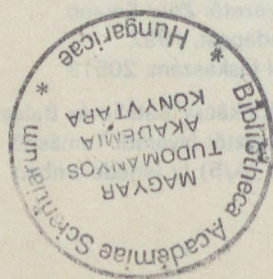
Nyomdai táskaszám: 20519

Felelős szerkesztő: Munkácsy Katalin és Balassa Éva

Műszaki szerkesztő: Nyárádi Tamásné

Megjelent: 13 (A/5) ív terjedelemben

515/7



Élelmiszer-gazdaságunk lehetőségeit és kilátásait a legnagyobb mértékben befolyásolja a *versenyképesség*. A termelési érték növelése, a termelési költségek csökkentése, vagyis a versenyképesség feltételeinek érvényesítése egyet jelent az erőforrások hatékonyságának javításával.

A könyv erre vonatkozó útbaigazítást ad részint az elméleti alapok feltárásával, részint a gyakorlati megoldások ismertetésével. A vizsgálati módszerek közül röviden bemutatja az értékelemzést mindenekelőtt az agrártermékek szempontjából.

A szerzők szemléletére általában jellemző a minőségi követelmények kiemelése. Ilyen értelemben foglalkoznak a vegyszertakarékos gazdálkodás eljárásaival, a termelési és környezetvédelmi érdekek összehangolásával.

Külön fejezetek szólnak az energiagazdálkodás tartalékainak kiaknázásáról, a melléktermékek hasznosításáról, a természetes erőforrások ésszerű igénybevételéről.

A kutatási eredmények és termelési tapasztalatok szintézisében leszűrt megállapítások egyaránt segítséget adhatnak a tárgykör tudományos megközelítéséhez és az irányelvek közvetlen alkalmazásához.

ISBN 963 05 6221 9

Ára: 180,— Ft

ÉLISZER-GAZDÁKÓK HATÁSKÖZGÁLLÁSÁK JÁRTÁSA

60799