

# KONZERVIPARI MOSÓVIZEK VISSZAFORGATÁSA, ÉS MÁSODLAGOS FELHASZNÁLÁSA

KORÁNYI MÁTYÁS\*

Az élelmiszeripar a nagy vízfogyasztó iparok közé tartozik. Üzemei vizet használnak a nyersanyag szállításához (hidraulikus szállítás), mosásához, osztályozásához, a hasznosítható anyagoknak a nyersanyagból történő kinyeréséhez, a késztermék tartósításához, a berendezések tisztításához, takarításához stb., de felhasználják a vizet a késztermékek anyagrészeként is.

A fontosabb élelmiszeripari iparágak vízigényét a legutóbbi (1968-as) felmérés alapján az 1. táblázat mutatja [1]:

1. TÁBLÁZAT  
*Iparágak vízigénye*

Iparág	vízigény
Cukoripar	54,293 millió m <sup>3</sup> /év
Söripar	26,675
Konzervipar	13,206
Szeszipar	12,368
Tejipar	9,580
Húsipar	9,462
Hűtőipar	8,384
Baromfiipar	4,818
Édesipar	3,201

Az üzemek vízigénye állandó emelkedést mutat. Ez a növekedés egyrészt a termelési volumen emelkedése, másrészt a technológiai színvonal korszerűsödése miatt jelentkezik. Növeli a vízfelhasználást az élelmiszeripari üzemeknél elengedhetetlenül fontos higiéniai követelmények mind kielégítőbb betartása is. Ez a megállapítás a rohamléptekkel fejlődő konzerviparra még inkább vonatkozik. Napjainkban a konzervipar több mint 20 millió m<sup>3</sup> vizet igényel évente.

Ezt a vízszükségletet friss vízből biztosítani gazdaságtalan lenne, illetve a helyi hidrológiai lehetőségek ezt nem is teszik ma már lehetővé. (A konzervgyárak napi

\* Géptan Tanszék

vízigénye többszöröse a település lakosai vízigényének.) A konzervgyárak friss vízigényüket a vizek visszaforgatásával, valamint másodlagos felhasználásával csökkenthetik. Ma még a felhasználásra kerülő friss víz mennyiségét nem a tervszerű vízgazdálkodási igények kielégítése, hanem a vízbeszerzési lehetőségek szabják meg.

## KONZERVIPAR ÉS A TERVSZERŰ VÍZGAZDÁLKODÁS

A konzervipar a tervszerű vízgazdálkodás területén eléggé lemaradt a több iparághoz viszonyítva, amit a visszaforgatott vagy másodlagosan felhasznált víz mennyiségéből (millió m<sup>3</sup>/év) és a friss víz felhasználásához viszonyított %-os értékből lehet megállapítani [1] (2. táblázat).

### 2. TÁBLÁZAT

#### *Iparágak vízvisszaforgatása*

Iparágak	Friss víz felhasználás	Visszaforgatás, másodlagos felhasználás	%
Cukoripar	31,181	28,182	47,5
Sőripar	6,374	20,301	76,0
Konzervipar	11,620	1,586	12,1
Szeszipar	10,295	2,073	16,7
Tejipar	8,484	1,096	10,9
Húsiipar	7,522	1,940	20,4
Hűtőipar	5,304	3,080	58,0
Baromfiipar	3,767	1,051	21,3
Édesipar	2,543	0,658	20,5

Az 1. táblázatból látható, hogy a konzervipar az élelmiszeripari iparágak között vízigény szempontjából a harmadik helyen áll (13,206 millió m<sup>3</sup>/év). A visszaforgatott, illetve másodlagosan felhasznált vízmennyiség alapján csupán a hatodik (1,586 millió m<sup>3</sup>/év), a visszaforgatás illetve másodlagos felhasználás százaléka alapján mindössze a nyolcadik helyen található (2. táblázat).

Az említett iparágak vízvisszaforgatási mértéke 31,49%, ami a lehetőségek figyelembe vételével csupán gyengének mondható. A konzervipar 12,1%-os értéke pedig elgondolkoztathatja a szakembereket, hiszen az optimum amerikai tapasztalatok szerint mintegy 60%-ra tehető [2].

Az említett felmérés óta a konzervipar is megmozdult, melynek okait a korlátozott vízbeszerzési lehetőségek, a megfelelő minőségű friss víz biztosítának kockázata és egyre növekvő költségei, az emelkedő összegű vízműfejlesztési hozzájárulás és a progresszív szennyvízbírság között kereshetjük. A visszaforgatás növelésére ösztönzi a vállalatokat a kibocsájtott szennyvíz mennyiségen keresztül a közcsatorna használati díj és a szennyvíztisztító berendezés létesítési vagy rekonstrukciós költségcsökkentése.

Az elmúlt években konzervüzemeink főleg evaporatív rendszerű visszaforgató berendezéseket helyeztek üzembe a tartósító berendezések vízköreiben. A vízfelhasználás legnagyobb volumenét igénylő úsztató és mosóvizek felhasználására jelenleg csak törekvések mutatkoznak.

A megnyugtató műszaki megoldást a következő problémák hátráltatják.

1. Úsztatásra és mosásra még erre a célra sem alkalmas friss vizet használnak. Ezek a vizek elsősorban vegyi összetételük miatt alkalmatlanok. Két mérés eredményét a 3. táblázat mutatja [3].

2. Főleg gépi betakarításnál nagy a nyersanyag szennyezettségi foka. Paradicsom esetében az 50%-ot is elérheti [4].

3. Különböző nyersanyagok feldolgozásakor az úsztató és mosóvizek összetétele eltérő. Ugyanazt a visszaforgató berendezést általában nem lehet többféle nyersanyag feldolgozásánál alkalmazni.

4. Jelenleg üzemelő konzervüzemeink kapacitása kicsi (1000 vagon/év alatti), így a visszaforgató berendezés késztermékre vonatkoztatott költsége nagy [5].

5. A visszaforgatás hagyományos műveleteivel (üleptetés, szűrés) a higiéniai követelmények nem biztosíthatók.

6. Megfelelő kapacitású hazai, illetve szocialista relációjú berendezések nem állnak mindig rendelkezésre.

### 3. TÁBLÁZAT (SZÉF SZEGED)

*Friss víz jellemzői*

Jellemző	Mértékegység	I. mérés	II. mérés
Hőmérséklet	C°	14	
Íz		kesernyés	sós
pH		7,2	7,32
Vezetőképesség	S	1700	1600
Szárazmaradék	mg/l	1240	1160
Szerves maradék	mg/l	280	400
Változó keménység	nK°	16,58	15,82
Állandó keménység	nK°	36,34	25,41
Összes keménység	nK°	42,92	41,23
Oxigénfogyasztás	mg/l	0,5	0,9
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	0,2	0,15
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	mg/l	0,0	0,0
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	50,0	40,0
Cl <sup>-</sup>	mg/l	53,0	61,4
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	mg/l	426,0	395,0
Kóliszám (100 cm <sup>3</sup> )		39	89
Baktériumszám (1 cm <sup>3</sup> )	db	0,95	1,38
Anaerob bakt. száma (40 cm <sup>3</sup> )		negatív	negatív

A víz a dőlten szedetteknel nem felel meg.

A tervszerű vízgazdálkodás érdekében a problémák sürgős megoldásra várnak.

A problémafeltevésük közül az első elvileg megoldottnak tekinthető a nyers víz egy részének teljes sótalanításával, és nyersvízzel történő bekeveréssel. Bizonyos vízösszetétel esetén a laboratóriumi vizsgálat eredményesnek mutatkozott, de a kérdés teljes tisztázása végett féléves kísérleteket kell lefolytatnunk.

A második problémakörnél felvetődik a szedőgépek szakszerű üzemeltetése, ezen túlmenően az úsztatást megelőző száraz tisztítás és az előmosás műveletének alkalmazása.

## MOSÓVIZEK ÖSSZETÉTELE

Az úsztató és mosóvizek összetétele nagymértékben függ a nyersanyag fajtájától, minőségétől, a betakarítás módjától, a felhasznált friss víz összetételétől és az egységszerű késztermékre vonatkoztatott mennyiségétől [2]. Néhány nyersanyag mosóvizének jellemzőit a 4. ábra mutatja, melyben a mérések minimális és maximális értékei láthatók. Összehasonlítás végett a táblázat egy termék blansírozó vizét is tartalmazza.

### 4. TÁBLÁZAT

*Mosóvizek jellemzői*

Nyersanyag	Oxigénfogyasztás mg/l		Összes N mg/l	Összes szárazanyag mg/l
Mosóvizek:	KMnO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>		
Paradicsom	160—900	900—3700	12,5—25	600—1600
Paprika	100—180	500—700	13—18	1900—4800
Hagyma	5600—17200	9300—32000	82—200	4800—14500
Alma	60—150	500—1320	8—11	500—1320
Blansírozó víz				
Paprikai	1100×1100	1400	40	2900

A táblázatból látható, hogy a mosóvizek a blansírozó vizekhez képest jóval kevesebb szennyeződést tartalmaznak. Különösen szembevetendő az almamosóvíz „tisztasága”.

A konzerviparban a nyersanyag aprításakor keletkező ún. gyümölcsvizek a legszennyezettebbek, ezek oxigénfogyasztása 135 g/l értéket is elérheti [6].

Az előzőekből következik, hogy a konzervipari üzemek vízrecirkulációját elsősorban az úsztató és mosóvizek visszaforgatásával célszerű megoldani.

## ALKALMAZHATÓ ELJÁRÁSOK

Az úsztató és mosóvizek újrafelhasználására a következő kezelési lehetőségek léteznek: ülepítés, szűrés, centrifugálás, klórozás, kémiai koaguláció, flokkuláció, flotáció. Szükség esetén az igényeknek megfelelően alkalmazható még: mikroszűrés, ultraszűrés, aktív szénen való adszorpció, riverz-ozmózis, elektrodialízis, ioncsere és ózonizáció. Az utóbbiakat ritkán alkalmazzuk, mert valutaigényesek, nagyok a beruházási és üzemeltetési költségek.

Ezek az eljárások a mosóvíz összetételétől függően sorba kapcsolva alkalmazhatók.

A durva szilárd anyagot általában szűrővel távolítják el. Az úsztató és mosóvíz gyakran tartalmaz darabos szennyeződéseket, egész vagy gyümölcstarabokat magot, héjat stb. Ezeket gépi tisztítású ráccsal célszerű kinyerni. Erre a célra újabban az ívszítákat alkalmazzák [4].

A finomabb részecskéket álló, forgó, vibrációs vagy végtelenszalag-rostákkal vonják ki. Ezek a további kezelés során fellépő igénytelenség esetén ívszita alkalmazása miatt el is maradhatnak.

Az ülepítés hosszadalmas és helyigényes művelet, helyette a korszerű visszaforgató berendezésekben a centrifugálást alkalmazzák. A hidrociklonok azonban „éles

elválasztást” nem biztosítanak, s csak megfelelő fajsúlykülönbség esetén dolgoznak jó hatásokkal.

A lebegő szennyeződések eltávolításának hatásos módja a levegő-flotáció. Koaagulánsok (alumíniumszulfát, vasszulfát, cinkklorid, mész) alkalmazásával már 98%-os hatások is elérhető [2]. A mész megfelelő mennyiségű adagolásával egyúttal a pH beállítást is elvégezzük.

A visszaforgatott vizek alkotóelemeikben feldúsulnak, ezért csíramentesítésre feltétlenül szükség van. Legcélszerűbben klórgázból előállított klóros vízzel történik, de nátriumhipoklorittal is megoldható. A klór nemcsak a baktériumokra hat, hanem az ammóniát és a szerves anyagokat is oxidálja.

## ELVI TECHNOLÓGIAI ELRENDEZÉS

Nagy szennyezettségű nyersanyagok feldolgozásánál célszerű a száraz tisztítást elvégezni (1. ábra). A lengőmozgást végző szita-szalagra adagolt nyersanyagról a föld és növényi részek leválnak, s azokat a nagy sebességű légáram magával viszi, melyből a nagyobbakat a rácsszűrő, a kisebbeket az SP jelű ciklon választja ki. A pneumatikus rendszer kiegészített nyomásviszonyú.

Az így megtisztított nyersanyag kerül a fogadóba, s szállítószalag vagy az előmosó vízrendszeréhez kapcsolt úsztatóvályú szállítja az előmosóba (kefés mosó). Az előmosó vízrendszere zárt, s egyszerű visszaforgató rendszerrel rendelkezik: ívszita (4), előülepítő (5), örvényszivattyú (6), hidrociklon (7). Az előülepítőből folyamatosan elszívott zagy mennyiségének pótlására a másik vízkörből az előmosót elhagyó termék permetező öblítést kap.

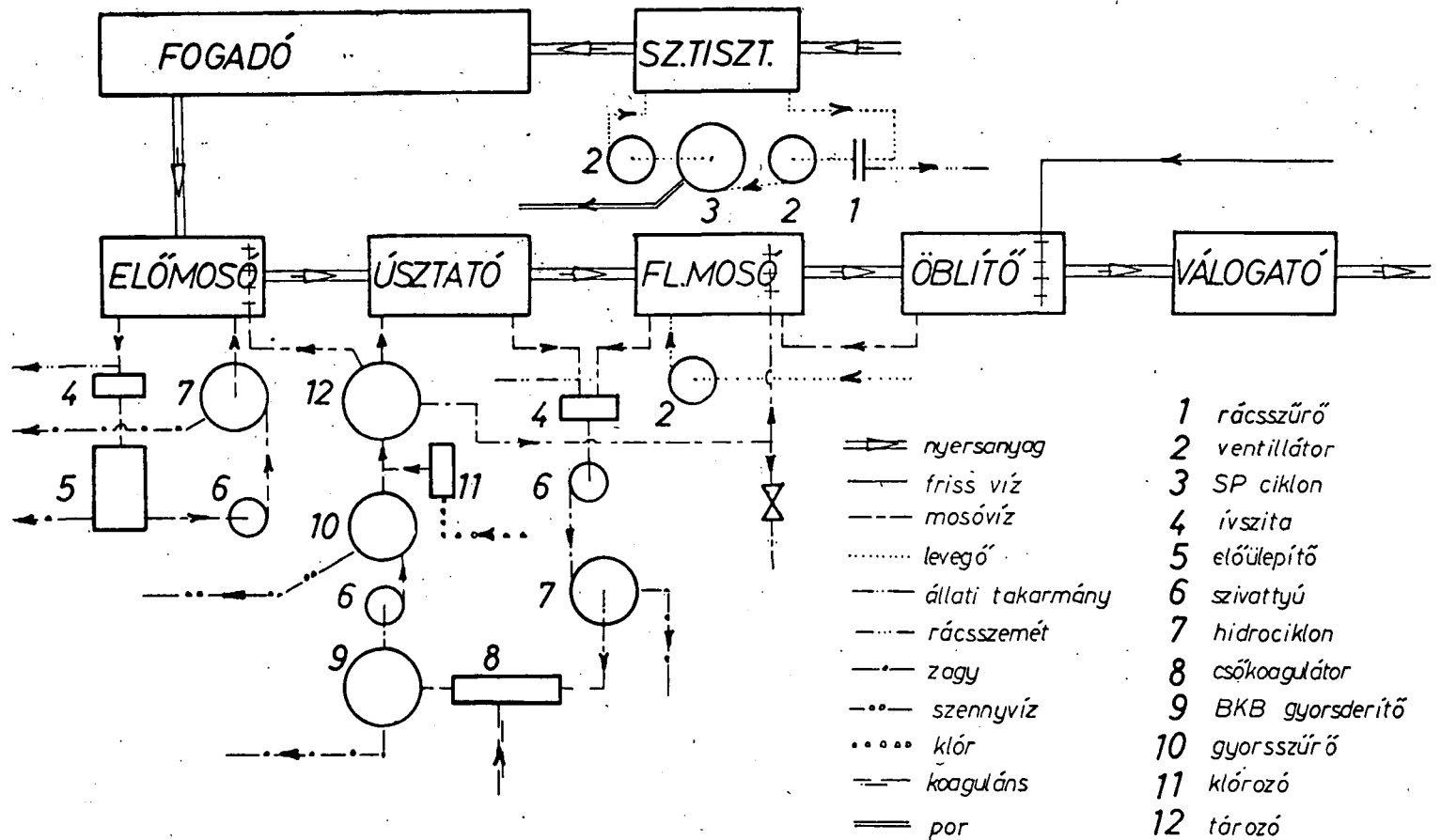
Az előmosóból a nyersanyag az úsztatócsatornába kerül, ahol tovább ázik, s az áramlás miatt mosódik, majd a flotációs mosóba kerül. A flotációs mosó és az úsztató vízköre párhuzamosan van a visszaforgató berendezésre kötve, melynek elemei: ívszita (4), szivattyú (6), hidrociklon (7), csőkoagulátor (8), BKB gyorsderítő (9), szivattyú (6), gyorszűrő (10), klórozó (11), tározótartály (12). Az utóbbi a gyorszűrő visszamosásához, és a takarítózvizek tárolásához szükséges.

A megmosott nyersanyag a flotáló mosóból az öblítőbe kerül, ahol friss vizes permetező öblítést kap. Az öblítővíz gravitációsan a flotáló mosóba folyik: Ez a vízmenyiség pótolja a két vízkörből az isszappal eltávolított mosóvízmenyiséget.

E rendszer előnyösnek tűnik, mert kettős vízvisszaforgatást alkalmaz, így friss víz felhasználása a hagyományos rendszerekéhez képest jóval kevesebb, s a száraz tisztítás miatt a mosóvizek kevésbé szennyeződnek. A zárt recirkulációs rendszer könnyen automatizálható.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A konzervipar az élelmiszeripar nagy vízfogyasztó iparágaihoz tartozik. A visszaforgatott és másodlagosan felhasznált vízmennyiség jelenleg a 15%-ot sem éri el. A gépi betakarítás térhódításával a feldolgozandó nyersanyag idegen anyag tartalma többszöri mérés szerint is 30-50% között mozog. A tervszerű vízgazdálkodás feltételeit ilyen körülmények között csak úgy tudjuk biztosítani, ha a száraz tisztítást elsődlegesen alkalmazzuk, a vízköröket szétválasztjuk és többszörös recirkulációt alkalmazunk. A probléma megoldásához — a higiéniai követelmény mellett is — a gépészeti és automatizálási feltételek biztosíthatók.



1. ábra. Elvi technológiai elrendezés

## IRODALOM

1. Póta Gy.: Ipari vízgazdálkodás, 4. kötet VDTI Bp., 1972.
2. Bartha—Horváth—Toókos—Vermes: Élelmiszeripari szennyvizek tisztítása és hasznosítása, Mg. K., Bp., 1976.
3. Korányi M.: Vízisztítómű. SZÉF Szeged, 1977. (Kézirat)
4. Lehotai J.: Különböző paradicsomfeldolgozó rendszerek összehasonlítása. Konzerv és paprika ipar, 3. n. 1977.
5. MÉM nemzetközi tájékoztató. 3. 1978. szám
6. Illés I.: Ipari szennyvíztisztítás. TK, Bp., 1972.

### RECIRCULATION AND SECONDARY UTILIZATION OF CONSERVE INDUSTRY WASHING WATER

*M. Korányi*

The conserve and food industries belong among those branches of industry which consume large quantities of water. At present the amount of recirculated and secondarily utilized water does not attain even 15%. With the gaining in ground of mechanical harvesting, the foreign matter content of the raw material to be processed has been shown by repeated measurements to lie in the range 30-50%. Under such circumstances, the conditions of planned water economy can be ensured only if dry cleaning is used as a first step, the water cycles are separated, and repeated recirculation is employed. In addition to the hygienic requirements, the mechanical and automatization conditions can be ensured for the solution of the problem.

### RÜCKDREHUNG VON WASCHWÄSSERN IN DER KONSERVENINDUSTRIE UND IHRE ZWEITVERWENDUNG

*M. Korányi*

Die Konservenindustrie gehört zu den viel Wasser verbrauchenden Zweigen der Lebensmittelindustrie. Die rückgedrehte und ein zweites Mal verwendete Wassermenge erreicht gegenwärtig nicht einmal 15%. Mit der Platzergreifung der maschinellen Ernteeinbringung bewegt sich der Fremdstoffgehalt des zu verarbeitenden Rohmaterials auch nach wiederholten Messungen um 30-50%. Die Bedingungen der planmäßigen Wasserwirtschaft lassen sich unter solchen Umständen nur so sichern, dass der Trockenreinigung der Vorrang gegeben wird, die Wasserkreise (bzw. — zyklen) getrennt werden und mehrfache Rezirkulation zur Anwendung gelangt. Zur Lösung des Problems sind die maschinenbaulichen und Automatisierungsbedingungen — auch unter den hygienischen Forderungen — garantierbar.

### ОБРАТНАЯ ПОДАЧА И ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫВНОЙ ВОДЫ В КОНСЕРВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*M. Корани*

Консервная и пищевая промышленность относятся к числу таких отраслей, которые потребляют очень большое количество воды. Подаваемая обратно и повторно используемая вода в настоящее время не составляет ещё и 15%. С распространением механизированной уборки содержание постороннего материала в перерабатываемом сырье колеблется в пределах 30-50% (по данным многократных измерений). При таких обстоятельствах условия планового водного режима могут быть обеспечены лишь тогда, если предварительно применять сухую очистку, разделить потоки воды и обеспечить многократную рециркуляцию. Для решения этой проблемы, наряду с требованиями гигиены, следует обеспечить условия механизации и автоматизации.