

## **Вплив антимікробної дії основних солей алюмінію на втрати цукрози на дифузії**

Основна частина втрат цукрози від розкладання на дифузії виникає внаслідок життєдіяльності мікроорганізмів, продуктом яких є молочна кислота (до 96%). За нормативами втрати цукрози внаслідок кислотоутворення на дифузії не повинні перевищувати 0,06% до маси буряків. Величина цих втрат часто перевищує допустимі норми в кілька разів.

Мікроорганізми потрапляють на дифузії із сировиною, залишками транспортерно-мийної води (ТМВ), а також із живильною водою. Основним джерелом мікробіологічної забрудненості цукрових буряків є ТМВ, в 1 мл якої може нараховуватись до кількох мільярдів спор бактерій, міцеліальних грибів та дріжджів. Навіть після оброблення ТМВ вапняним молоком і відстоювання вода залишається інфікованою (термофілів — 240, мезофілів — 99000, слизоутворюючих — 107000) і потребує дезинфекції [1].

Існуючі технічні засоби відмивання та ополіскування буряків не забезпечують достатнього ступеню очищення їх від мікроорганізмів. Так, при високому вмісті термофільних мікроорганізмів в ТМВ спостерігається і підвищений їх вміст в дифузійному соці [2]. Дріжджі, які містилися в ТМВ, були виявлені і в дифузійному соці [2, 3]. В 1 г стружки, отриманої із здорових буряків, налічується від 1 тис. до 10 млн. мікроорганізмів, а із ушкоджених і гнилих буряків — від 10 до 90 млн. [4]. В 1 мл живильної води міститься від декількох тисяч до мільйонів мікроорганізмів [3, 4].

З метою зниження втрат цукрози від розкладання на дифузії необхідно зменшити надходження мікроорганізмів із сировиною і живильною водою додатковим очищенням ТМВ та живильної води.

Для цього були використані основні солі алюмінію – дигідроксосульфат та гідроксохлорид алюмінію, витрати яких склали 0,01-0,1% до маси води. Оцінку ефективності їх дії досліджували через показники мікробіологічної забрудненості води різними фізіологічними групами мікроорганізмів. Як порівняння використовували ТМВ та живильну воду, відстояні без реагентів.

В пробах води визначали кількість мезофілів, термофілів, слизоутворюючих мікроорганізмів та міцеліальних грибів. Результати очищення ТМВ та жомопресової води сульфатом алюмінію  $Al_2(SO_4)_3$ , гідроксохлоридом алюмінію  $Al_2(OH)Cl$ , дигідрокосульфатом алюмінію  $Al_2(SO_4)_2(OH)_5 \cdot 11H_2O$  наведені в табл. 1 через середні показники вмісту мікроорганізмів при витратах реагентів 0,05% до маси води.

Отримані результати свідчать про значне зниження мікробіологічної забрудненості ТМВ та живильної води, очищених основними солями алюмінію. Ефективність їх дії вища, ніж сульфату алюмінію, навіть при менших витратах.

Таблиця 1

Мікробіологічні показники транспортерно-мийної та живильної води, очищеної різними реагентами

№ п/п	Спосіб очищення	Кількість мікроорганізмів (КУО) в 1 мл води							
		Термофіли	Еф. оч., %	Мезофіли	Еф. оч., %	Слизоутворюючі	Еф. оч., %	Міцеліальні гриби	Еф. оч., %
1.	ТМВ після відстоювання	$5,1 \cdot 10^6$	-	$4,9 \cdot 10^7$	-	$1,2 \cdot 10^6$	-	$6,5 \cdot 10^6$	-
2.	ТМВ+ $Al_2(SO_4)_3$	$1,4 \cdot 10^6$	72,6	$1,14 \cdot 10^7$	76,7	$2,2 \cdot 10^5$	81,7	$2,8 \cdot 10^6$	56,9
3.	ТМВ+ $Al_2(OH)Cl$	$1,3 \cdot 10^6$	74,5	$9,8 \cdot 10^6$	80,0	$1,9 \cdot 10^5$	84,2	$2,24 \cdot 10^6$	65,5
4.	ТМВ+ $Al_2(SO_4)_2(OH)_5 \cdot 11 H_2O$	$1,15 \cdot 10^6$	77,5	$8,2 \cdot 10^6$	83,3	$1,8 \cdot 10^5$	85	$2,2 \cdot 10^6$	66,2
5.	Живильна вода неочищена	$1,5 \cdot 10^6$	-	$2,6 \cdot 10^6$	-	$2 \cdot 10^5$	-	$6,8 \cdot 10^5$	-
6.	Живильна вода+ $Al_2(SO_4)_3$	$1,22 \cdot 10^6$	91,9	$5,38 \cdot 10^5$	79,3	$2,44 \cdot 10^4$	87,8	$1,47 \cdot 10^5$	78,4
7.	Живильна вода+ $Al_2(OH)Cl$	$1,65 \cdot 10^6$	89	$4,65 \cdot 10^5$	82,1	$1,77 \cdot 10^4$	91,2	$1,32 \cdot 10^5$	80,6
8.	Живильна вода+ $Al_2(SO_4)_2(OH)_5 \cdot 11 H_2O$	$1,2 \cdot 10^6$	92,0	$4,37 \cdot 10^5$	83,2	$1,5 \cdot 10^4$	92,5	$1,3 \cdot 10^5$	80,9

Основні солі алюмінію у воді утворюють гідрофобні колоїдні системи, які, завдяки присутності протилежно заряджених колоїдів, коагулюють з утворенням пластівців гідроксиду алюмінію. Ці пластівці сорбують на своїй поверхні забруднення, в тому числі і мікроорганізми. Адсорбція мікроорганізмів на поверхні сорбенту (гідроксиду алюмінію) викликає аномальний обмін іонів між мікроорганізмами і середовищем, що призводить до їх загибелі. Пластівці гідроксиду алюмінію швидко укрупнюються і під дією сили тяжіння осідають, додатково захоплюючи завислі частинки та мікроорганізми.

Необхідно відмітити значно кращу коагуляційну здатність дигідроксо-сульфату та гідроксохлориду алюмінію порівняно з сульфатом алюмінію. Міцели, утворені в результаті їх гідролізу, мають більш високий позитивний заряд та кращу адсорбційну здатність. Крім цього, під час гідролізу дигідроксо-сульфату та гідроксохлориду алюмінію утворюються сульфат- та хлорид-іони, які також здійснюють антимікробну дію, обумовлену їх взаємодією з бактеріальними клітинами, що порушує обмін речовин і призводить до загибелі клітин мікроорганізмів. Причому сильна бактерицидна дія хлорид-іонів відбувається миттєво. Вони також активно реагують з азотистими органічними речовинами, сильними органічними відновниками. Через це бактерицидна ефективність хлорид-іонів швидко зменшується. Цим пояснюється кращий антимікробний ефект по всім групам мікроорганізмів дигідроксосульфату алюмінію порівняно з аналогічними сполуками хлору.

Розчини основних солей алюмінію менш агресивні порівняно з сульфатом та хлоридом алюмінію, що значно знижує кислотну корозію обладнання. Вони більш ефективні, що зменшує їх витрати.

Забезпечення високої антимікробної дії дозволяє рекомендувати використання основних солей, алюмінію для очищення транспортерно-мийної та живильної води з метою зниження втрат цукрози від розкладання на дифузії.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Белостоцкий Л.Г. и др. Микробиологические исследования сред све-

кросахарного производства. — Сахарная пром-сть. — 1998. — №2. —С. 24-26.

2. Методы и устройства для обеззараживания оборотных вод в свекло-сахарном производстве. Научно-технический реферативный сборник. - Сахарная промышленность. — М.: ЦНИИТЭИпищепром, 1983. — № 12. - 21с.

3. Находкина В.З. Микробиология и микробиологический контроль в свеклосахарном производстве. — М.: Легк. и пищ пром. —1975. —93 с.

4. Дослідження зараженості сировини, продуктів та напівпродуктів бурякоцукрового виробництва мікроорганізмами і розробка заходів по зменшенню їх вмісту з метою підвищення якості готової продукції.// Звіт про науково-дослідну роботу УкрНДЦП, К.: 1996.