

Рис. 1. Зміна масової частки пектину у процесі екстрагування

Найбільш часто використовують сірчану та сірчисту, які володіють відбілюючим ефектом, що сприяє освітленню пектинових екстрактів. Крім того, консервуюча дія цих кислот дозволяє збільшувати термін зберігання пектинового гідролізату. Однак використання сірчаної та сірчистої кислот значно погіршує умови праці та ускладнює апаратне оформлення отримання пектинових речовин. Тому ми віддали перевагу хлороводневій та лимонній кислотам.

Екстрагування проводили протягом 2 годин при температурі 80...85 °С, рН 2...2,5 од. (ГМ 1,0:3,5) при постійному перемішуванні.

Фізико-хімічні показники сироватково-пектинового екстракту

Показник	Сироватка сирна	Сироватково-пектиновий екстракт
Активна кислотність, рН	4,7	2,2
Масова частка сухих речовин, % в т.ч.:	6,5	8,12
- масова частка білку, %	0,86	0,86
- масова частка пектину, %	-	0,83
- масова частка лактози, %	4,7	4,7

Використання в якості екстрагенту сирної сироватки дозволило виявити один з можливих шляхів її утилізації та розробити на її основі пектинвмісні продукти, збагачені такими цінними компонентами, як сироваткові білки.

Екстрагування-гідроліз проводили при температурі 80...85 °С так само, як і в традиційній класичній технології отримання пектину, підвищення температури до 80...85 °С викликає частковий гідроліз протопектину – вихід продукту збільшується, однак при підвищенні температури вище 85 °С відбувається руйнування макроструктури пектинових речовин [5].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Онопрійко, А.В. Производство молочных продуктов [Текст] / А.В. Онопрійко, А.Г. Храмов // Учебное пособие. - М.: Март, 2004. – 186 с.
- 2 Щелкунов, Л.Ф. Пища и экология [Текст] / Л.Ф. Щелкунов, М.С. Дудкин, В.Н. Корзун – Одесса: Optimum, 2000. – 216 с.
- 3 Донченко, Л.В. Пектин: основные свойства и применения [Текст] / Л.В. Донченко, Г.Г. Фирсов. – М, 2000. – 134 с.
- 4 Шелухина, Н.П. Научные основы технологии пектина [Текст]. – Фрунзе: ИЛИМ, 1988. – 126с.
- 5 Пектин. Производство и применение [Текст] / Н.С. Карлович и др. – Киев: Урожай, 1989.– 88с.

УДК 628, 166 – 927.336:628.1.033

ШАЛИГІН О.В., асистент, СТІКАЛЕНКО Т.В, д-р мед. наук, професор, ТРУФКАТІ Л.В., канд. техн. наук, доцент, ДАНИЛОВА О.І. канд. хім. наук, ст. наук. співробітник, СКУБІЙ Н.В. аспірант

Одеська національна академія харчових технологій

СТАТИСТИЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НОВОГО ЗАСОБУ ДЛЯ ОБРОБКИ ВОДИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗІ

Проаналізовано вибірку зі зразків водопровідної води різних районів міста Одеси на загальне мікробне число. Одержано результати мікробіологічного аналізу води після обробки дезінфекуючим засобом. Статистично обґрун-

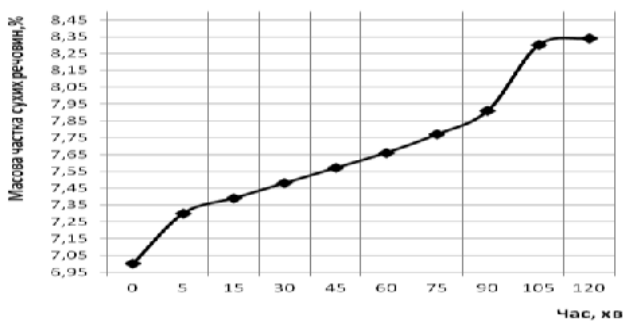


Рис.2. Зміна масової частки сухих речовин у сироватці у процесі екстрагування пектину з яблучних вичавок

Зміна масової частки пектинових речовин в процесі екстрагування органічними та мінеральними кислотами представлено на рис.1.

Як гідролізуючий агент кращі результати показує хлороводнева кислота в концентрації для забезпечення рН 2,1...2,5.

Зміна масової частки сухих речовин в сироватці в процесі екстрагування пектину з сухих яблучних вичавок наведена на рис. 2.

Отримані дані свідчать, що основна кількість сухих речовин (пектинових речовин) переходить у екстракт, починаючи з 75 хв. до 90 хв (протопектин переходить у розчинну форму), наступне збільшення часу на вихід сухих речовин не впливає.

Фізико-хімічні показники отриманого сироватково-пектинового екстракту наведені в табл.2.

Масова частка пектинових речовин в гідролізатах з відходів рослинної сировини (яблучних вичавок) становить 0,83 %, масова частка білку – 0,86 %.

Висновки

1. Досліджено хімічний склад сирної сироватки за основними показниками, що визначають харчову цінність.
2. Визначено вміст пектинових речовин у яблучних вичавках.
3. Доведено, що сирна сироватка може слугувати екстрагентом пектинових речовин у разі підкислення її хлороводневою кислотою.
4. Встановлено, що кращими умовами екстрагування пектину сироваткою є гідромодуль 1,0:3,5, температура 80...85 °С, рН 2...2,5 од., протягом 95 хв.

Поступила 05.2012

Ключові слова: вода, водопідготовка, засоби знезаражування води, полігексаметиленгуанідину гідрохлорид (ПГМГ-хл), підприємства харчової галузі.

The total number of micro-to voice sample of tap water samples from different Odessa's district was analyzed. The microbiological analysis results of disinfecting water has been obtained. the Effectiveness of the optimal disinfectant was substantiated by statistic. Optimal disinfection substances quantity for effectively reduce the total microbial numbers has been recommended.

Keywords: water, disinfecting water, facilities of disinfestation of water, disinfection substances, enterprises of food industry.

Проблема забезпечення гігієнічних критеріїв якості питної води, зокрема – її епідемічної безпеки, залишається надзвичайно актуальною незважаючи на досить велику кількість біоцидних засобів, запропонованих для цього. Багато сучасних біоцидів досить ефективні для знезаражування води, проте у діючих концентраціях вони відносно безпечні для людини, тварин і довкілля, оскільки до їх складу входять токсичні сполуки міді, срібла, кадмію, свинцю. Використання в технологіях очистки води реагентів-окислювачів (хлору, діоксиду хлору, озону тощо), спрямоване на забезпечення епідемічної безпеки та зниження інфекційної захворюваності населення, вже призводить до погіршення якості води (і приготованих з її використанням продуктів харчування) за токсикологічними показниками та сприяє формуванню у населення неінфекційної захворюваності [1]. Адже реагенти-окислювачі, що знезаражують воду, при взаємодії з розчиненими у воді домішками утворюють сполуки, які роблять її більш небезпечною тому, що ці сполуки не видаляються наступними стадіями обробки води та визначають, зокрема, мутагенні властивості води. Мутагенез, у свою чергу, ініціює появу стійких до хлору та нових, досі невідомих патогенних штамів мікроорганізмів, дію яких на організм людини, тварин та рослин передбачити практично неможливо [2].

Тому надзвичайно актуальною задачею є розробка та впровадження нових технологій очистки та знезаражування води з використанням реагентів з широким спектром дії та пролонгованим біоцидним ефектом, малотоксичних для людини та навколишнього середовища, що не утворюють у воді токсичні сполуки (побічні продукти) [3]. Найбільш перспективними сьогодні реагентами, що відповідають вищевизначеним вимогам, є реагенти неокислювального механізму дії, зокрема – полігуанідини, найбільш відомим представником яких є полігексаметиленгуанідин гідрохлорид (ПГМГ-хл) [4, 5]. Це синтетичний полімер комплексної дії, що містить гуанідинові групи – природні сполуки, що входять до складу всіх клітин організму людини, виробляються рослинами для запобігання гниття (саме завдяки гуанідиновим сполукам відламана гілка може прорости до дерева). Характерною ознакою полігуанідинів є поєднання високої біоцидної активності стосовно мікроорганізмів (бактерій та їх спор, вірусів, грибів та найпростіших) з низькою токсичністю для людини і тварин. ПГМГ-хл не індукує мутагенез та формування резистентності мікрофлори води (доведено на прикладі 20 видів мікроорганізмів), а при визначенні сумарної мутагенної активності води у модельному тесті Еймса показано суттєве зниження рівня мутагенного ефекту води, обробленої ПГМГ-хл, у порівнянні з хлорованою

водою з поверхневого джерела води [6-8]. Такі властивості обумовлені макромолекулярною природою полігуанідину та хімічною будовою повторюваної ланки макромолекул [5].

Як діюча речовина ПГМГ-хл ідентифікований для використання у водопідготовці Директивою 98/8/ЄС і Регуляторними актами Комісії Європейського союзу (№2003*2032 ЄС, № 2005ДО1048 ЄС, 2007ДО1451 ЄС) [9]. Сьогодні реагенти, діючою речовиною яких є ПГМГ-хл, виробляють під торговими марками ПОЛІСЕПТ®, БІОПАГ®, БІОР-1®, АКВАТОН-10®, ДЕЗВІД®, АЛМАДЕЗ® тощо [5]. Зокрема, в Україні використання для обробки води вітчизняного реагенту комплексної дії "Акватон-10" регламентовано Висновком державної санітарно-епідеміологічної експертизи Міністерства охорони здоров'я України на вітчизняну продукцію [10] та методичним документом [11], а результати практичного використання висвітлені у низці публікацій та захищених дисертаційних досліджень [12-17].

Досвід використання сполук ПГМГ не обмежується лише роботами вчених нашої країни. В Росії запропоновано композит, що містить у своєму складі ПГМГ та рекомендований для проведення дезінфекції приміщень, миття меблів, посуду, прання білизни, дезінфекції та передстерилізаційного очищення виробів медичного призначення, обробки та дезінфекції споруд та обладнання тваринницьких і пташиних ферм, а також знезараження різних типів вод, зокрема питної води, міських і промислових стічних вод, води плавальних басейнів і систем охолодження устаткування тощо [18]. Засіб "АЛМАДЕЗ" (склад: N,N-біс-(3-амінопропіл) додеціламіну 0,5%, алкілдиметилбензиламонію хлорид 6%, полігексаметиленгуанідину гідрохлорид 2,3% і полі-(1-гексаметілен) бігуанідину гідрохлорид 0,1%, а також миючий компонент; рН 1% водного розчину засобу 6,9) призначений для дезінфекції та миття поверхонь приміщень, твердих та м'яких меблів, білизни, посуду, медичного обладнання та виробів медичного призначення, хірургічних та стоматологічних інструментів, медичних відходів, крові, виділень хворих, а також для обробки санітарного транспорту та транспорту для перевезення харчових продуктів, для проведення генеральних прибирань у лікувально-профілактичних, дитячих дошкільних, шкільних та інших загальноосвітніх та оздоровчих закладах, комунальних об'єктах, пенітенціарних та інших установах; для дезінфекції повітря способом розпилення на різних об'єктах, систем вентиляції та кондиціонування повітря, чищення, миття і дезодорації сміттєзбирального обладнання, сміттєвозів, сміттєвих баків і сміттєпроводів [5].

Засіб «Акватон-10» призначений для застосування у водопідготовці для знезараження і очистки питної води та об'єктів водопідготовки при централізованому, автономному та децентралізованому водопостачанні, для забезпечення епідемічно-безпечною водоспоживання у надзвичайних ситуаціях, для цілей технічного водопостачання у промисловості, для закритих циркуляційних систем та систем оборотного водопостачання, для потреб тваринництва та птахівництва, вирощування рослин на за-

Таблиця 1

Результати мікробіологічного аналізу водопровідної води ПР м. Одеса для використання у якості технологічної води (залишкова концентрація ПГМГ не перевищує 1 мг/л)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I група	24	21	18	23	22	20	23	23	18	–	–	–
II група	0	0	0	6	4	0	6	9	1			
II група	61	56	72	78	47	57	45	67	72	71	43	58

критому ґрунті, для знезараження та консервування фільтруючих завантажень, очистки та знезараження води плавальних басейнів, аквапарків та штучних водойм з прісною і морською водою, для знезараження води рибогосподарських водойм, риболовних снастей та ємкостей для транспортування та зберігання живої риби, для знезараження стоків та систем каналізації і обробки осадів, що утворюються в процесах очистки природних та стічних вод тощо [10].

Суттєвою перевагою засобу «Акватон-10», у порівнянні з іншими комерційними засобами, що містять ПГМГ-хл, є те, що він містить лише ПГМГ-хл високого ступеню очищення, тобто з низьким рівнем домішок токсичних сполук, які обмежують можливість їх застосування у водообробці і вимагають, фактично, проведення додаткових спеціальних досліджень у кожному конкретному випадку [5]. Ще однією перевагою цього засобу є наявність, як зазначено вище, методичного документу [11], що регламентує

С3, мг/л

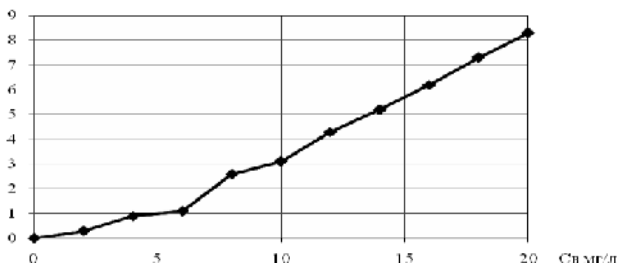


Рис. 1. Залежність залишкової концентрації ПГМГ-хл (Сз) у водопровідній воді від вихідної концентрації реагенту (Св)

способи та концентрації, ефективні для обробки води з поверхневих та підземних джерел водопостачання.

Проте, використання реагенту «Акватон-10» для додаткової обробки технологічної та технічної води на підприємствах харчової промисловості, що отримують воду з системи централізованого господарсько-питного водопостачання, обмежено відсутністю відповідного методичного документу. Разом з тим, у походженні мікробного забруднення такої води є певні особливості, які полягають, переважно, у наявності підвищеного загального числа мікроорганізмів, що є наслідком незадовільного санітарно-технічного стану водогонів як міста, так і підприємств харчової галузі, періодичність санітарної обробки яких не дотримується через низку причин. Цей показник якості води (загальне мікробне число, ЗМЧ, норматив ≤ 100 КУО/см³ [19]) є індикаторним, тобто він не відображає наявності у воді патогенних мікроорганізмів певної групи, а опосередковано свідчить про потенційну можливість забруднення води і патогенними мікроорганізмами. Серед мікроорганізмів, що визначаються ЗМЧ, можуть бути непатогенні залізобактерії, які розмножуються на внутрішній поверхні водогонів та призводять до розвитку біологічної корозії трубопроводів і підвищенню у воді концентрації заліза, що ніяк не сприяє можливості виготовлення доброякісних продуктів харчування (напоїв, продуктів дитячого та лікувально-профілактичного хар-

чування тощо). Викладене свідчить про актуальність дослідження можливості використання засобу «Акватон-10» для обробки води та дезінфекції водогонів на підприємствах харчової промисловості.

Метою дослідження була оцінка доцільності використання ПГМГ-хл (засобу «Акватон-10») для обробки технологічної та технічної води на підприємствах харчової галузі, що отримують воду з систем централізованого господарсько-питного водопостачання.

Завданнями науково-дослідної роботи визначені:

- формулювання робочої гіпотези щодо оптимальної кількості ПГМГ-хл та ефективності його використання для дезінфекції водопровідної води м. Одеса, що надходить на харчові підприємства,
- відбір, підготовка зразків та проведення мікробіологічного аналізу незалежних вибірок,
- оцінка критеріїв, що визначають відповідність отриманих результатів робочій гіпотезі,
- розробка рекомендацій щодо використання ПГМГ-хл для ефективної обробки води на підприємствах харчової галузі.

Досліджені зразки водопровідної води таких районів міста Одеси: Київського (КР), Суворівського (СР), Приморського (ПР), Центрального (ЦР) та Малиновського (МР). Визначення ЗМЧ проводили згідно вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10 [19].

Робочою концентрацією ПГМГ-хл у воді вважали, згідно [20], 11 мг/л]. Залишкову кількість ПГМГ-хл контролювали у водопровідній воді згідно з методикою [21]. Кожний зразок аналізували 3 рази і розраховували середнє арифметичне та дисперсію. Нерівномірність дисперсії виявляли на підставі [22] і виключали випадки зі значенням випадкової похибки більшим за критичне. Розрахунок критерію Уільяма Госета (Стьюдента) для двох випадкових незалежних вибірок здійснювали на підставі [23]

$$t = \frac{x^j - x^{j+1}}{\sigma_{j, j+1}}, \quad (1)$$

де x^j, x^{j+1} – одна й та ж сама ознака j -ї та $j+1$ -ї вибірок,

$\sigma_{j, j+1}$ – середньоквадратичне відхилення для двох незалежних вибірок

$$\sigma_{j, j+1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_j} (x_i^j - \bar{x}^j)^2 + \sum_{i=1}^{n_{j+1}} (x_i^{j+1} - \bar{x}^{j+1})^2}{n_j + n_{j+1} + 2} \left(\frac{1}{n_j} + \frac{1}{n_{j+1}} \right)} \quad (2)$$

n_j, n_{j+1} – об'єми незалежних вибірок.

Критерій Уїлксона-Мана-Уїтні розраховували на підставі [24].

Результати досліджень та обговорення результатів. При використанні для обробки води

Таблиця 2

Результати статистичної обробки значення ЗМЧ (КУО/см³) у воді ПР (до та після її обробки ПГМГ-хл; залишкова концентрація ПГМГ-хл < 1 мг/л)

$\sigma_{i,i+1}$	t	t _{crit}
0,3651	2,4648	2,2622

реагенту ПГМГ-хл у різних концентраціях (1...20 мг/л) встановлено зростання залишкової кількості ПГМГ-хл у водопровідній воді, пропорційне вихідній його концентрації (рис. 1).

Таблиця 3

Значимість різниці результатів визначення ЗМЧ (КУО/см³) у воді ПР (до та після її обробки ПГМГ-хл; залишкова концентрація ПГМГ-хл < 1 мг/л)

U ₁	U ₂	U _{crit(p=0,99)} U _{crit(p=0,95)}
8	3	20...28

Визначено, що критичне значення вихідної концентрації реагенту (засобу «Акватон-10»), при використанні його для обробки технологічної води, має становити 4,5...5 мг/л. Подальше зростання призведе до того, що залишкова концентрація ПГМГ-хл у воді, яку будуть використовувати для виготовлення продуктів харчування, перевищить 1 мг/л, тобто гранично допустимий рівень концентрації ПГМГ-хл у воді [10, 11]. Це вважали небажаним, незважаючи на те, що у продуктах харчування ПГМГ-хл не нормується (згідно санітарно-токсикологічного паспорта на засіб «Акватон-10» [5, 10]).

Таблиця 4

Результати визначення ЗМЧ (КУО/см³) у водопровідній воді до та після внесення ПГМГ-хл (залишкова концентрація ПГМГ-хл > 1 мг/л)

Райони міста	П Р	СР	К Р	Ц Р	МР
Водопровідна вода	22 4	19 8	21 2	20 1	184
Водопровідна вода+ПГМГ-хл, 11мг/л	36	42	43	29	34

Результати досліджень ЗМЧ у водопровідній воді Приморського району міста – до та після внесення у воду реагенту ПГМГ-хл у концентрації 5 мг/л – показали його зменшення в 1,3...1,5 рази, тобто оптимізацію цього індикаторного показника якості води (табл. 1). Результати розрахунку критерію Уільяма Госета свідчать (табл. 2) про вірність робочої гіпотези щодо доцільності використання ПГМГ-хл в якості реагента для обробки водопровідної води.

Таблиця 5

Результати статистичної обробки значення ЗМЧ (КУО/см³) у воді різних районів міста (до та після її обробки ПГМГ-хл; залишкова концентрація ПГМГ-хл > 1 мг/л)

$\sigma_{i,i+1}$	t	t _{crit}
0,165	1,421	1,18

Підтверджують значимість різниці результатів оцінки загального мікробного числа водопровідної води до та після її обробки ПГМГ-хл і значення критерію Уїлксона-Мана-Уїтні (табл. 3).

Таблиця 6

Значимість різниці результатів визначення ЗМЧ (КУО/см³) у воді різних районів міста (до та після її обробки ПГМГ-хл; залишкова концентрація ПГМГ-хл > 1 мг/л)

U ₁	U ₂	U _{crit(p=0,99)} ... U _{crit(p=0,95)}
21	68	20...28

Визначення двома групами дослідників мікробіологічного стану зразків водопровідної води різних районів м. Одеси – до та після внесення у воду реагенту ПГМГ-хл у концентрації 11 мг/л – свідчить про зменшення загальної кількості мікроорганізмів у воді в середньому у 5...6 разів (табл. 4), та підтверджується значенням критерію Уільяма Госета (табл. 5).

Оцінка значимості різниці результатів визначення ЗМЧ у воді різних районів міста – до та після її обробки ПГМГ-хл в концентрації 11 мг/л – також підтверджує суттєвість різниці експериментальних даних (табл. 6).

Оцінка динаміки ЗМЧ водопровідної води для зразків водопровідної води ПР, з різним вмістом ПГМГ-гх свідчить про те, що 1-ї години експозиції вже достатньо задля того щоб кількість мікробних клітин в 1 см³ води зменшилася нижче припустимої норми (рис. 2). У воді з концентрацією дезінфектанта

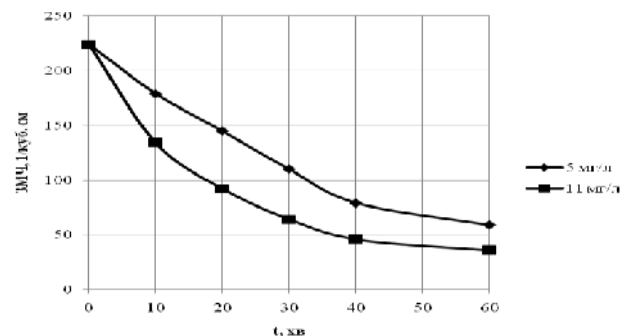


Рис. 2. Динаміка ЗМЧ у воді ПР, обробленій ПГМГ-гх різної концентрації

11 мг/л інтенсивність зменшення ЗБЧ більша у 1,6...2,3 рази ніж у воді з концентрацією ПГМГ-гх 5 мг/л.

Додатково вважали необхідним відмітити, що мікробіологічний аналіз води, обробленої ПГМГ-хл (в усіх досліджених концентраціях), виявив на живильному середовищі, яке використовували для визначення ЗМЧ, формування колоній як аеробних, так і анаеробних мікроорганізмів. Це може свідчити про інваріантність характеру дихання мікроорганізмів під впливом ПГМГ-хл та потребує додаткових досліджень, спрямованих на уточнення механізмів дії цього реагента на мікроорганізми води.

Висновки. 1. Результати статистичного аналізу визначення ЗМЧ у водопровідній воді до та після її обробки ПГМГ-хл (засобом «Акватон-10») свідчать про доцільність його використання для обробки технологічної та технічної води на підприємствах харчової галузі, що отримують воду з систем централізованого господарсько-питного водопостачання.

2. Для обробки водопровідної води, що буде ви-

користана як технологічна, вихідна концентрація ПГМГ-хл не повинна перевищувати 5 мг/л. Для обробки води, що її застосовують для технічних потреб (миття сировини, обладнання, інвентарю, обробки трубопроводів), рекомендовано використання вихідної концентрації ПГМГ-хл ≤ 11 мг/л.

3. Продовження досліджень є доцільним з огляду на необхідність визначення можливості профілак-

тичного використання ПГМГ-хл як реагенту для знезаражування води з неокислювальним механізмом дії, що попереджує розвиток біологічної корозії трубопроводів води на підприємствах харчової галузі, та уточнення механізмів дії цього реагенту на мікроорганізми води.

Поступила 05.2012

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мариевский, В.Ф. Методические и эколого-гигиенические аспекты анализа безопасности воды при использовании некоторых реагентов для ее обеззараживания [Текст] / В.Ф.Мариевский, А.И.Баранова, Ю.В.Нижник, Т.В. Стрикаленко, Т.Ю. Нижник, Т.В. Маглеванная // Вода: Химия и экология (Россия). – 2011.- № 4.- С. 58-65.
2. Safety of Water Disinfection: Balancing Chemical & Microbial Risks. [Text] / Ed. By Gunther F. Craun. – Washington: ILSI Press, 1993.- 690 p.
3. Стрикаленко, Т.В. К анализу проблемы внедрения новых технологий обеззараживания воды [Текст] // Водопостачання та водовідведення, - 2009. - № 1. - С. 35-42
4. Гембицкий, П.А. Полимерный биоцидный препарат полигексаметиленгуанидин [Текст] / П.А. Гембицкий, И.И. Воинцева – Запорожье: «Полиграф», 1998. – 44 с.
5. Воинцева, И.И. Полигуанидины – дезинфекционные средства и полифункциональные добавки в композиционные материалы [Текст] / И.И. Воинцева, П.А. Гембицкий – М.: «ЛКМ-пресс», 2009. – 304 с.
6. Баранова, Г.І. Порівняльні дослідження щодо формування резистентності (стійкості) мікроорганізмів при використанні дезінфектантів на об'єктах водопідготовки [Текст] / Г.І. Баранова, В.Ф. Марієвський, Ю.В. Нижник // VII міжнар. водний форум «Aqua Ukraine-2009». Київ. 2009. - К.: МВЦ, 2009. - С. 201-202.
7. Мариевский, В.Ф. Повышение химической безвредности питьевой воды [Текст] / В.Ф. Мариевский, Т.В. Стрикаленко, Ю.В. Нижник, А.И. Баранова, Т.Ю. Нижник // Міжнар. конгрес «ЕТЕВК-2009»: зб. доп. – К.: ТОВ «Гнозіс», 2009. - С 93-96.
8. Мариевский, В.Ф. Бицидные полимеры в обеспечении экологической безопасности воды [Текст] / В.Ф. Мариевский, Т.В. Стрикаленко, А.И. Баранова, Ю.В. Нижник, И.К. Хаецкий // Экология и здоровье человека. Охрана водного и воздушного бассейнов. Сб. науч. тр. XIII междунар. конференции. - Харьков-Алушта: УкрВОДГЕО, 2005. - Т. 2. - С. 539-544.
9. Directive 98/8/EC of the European Parliament and of the Council of the 16 February 1998 concerning the placing of biocidal products on the market [Text] // Official J. of the European Communities. 24.4.1998. - L 123/1 – L 123/63
10. Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи на «Реагент комплексної дії «Акватон-10» (діюча речовина ПГМГ-хл) у відповідності з ТУ 24.1.25274537-005-2003 та зміною №1 до них № 5.03.02.-0455336 від 06.11.2007 г.
11. Методичні рекомендації щодо застосування засобу «Акватон-10» для знезараження об'єктів водопідготовки та води при централізованому, автономному та децентралізованому водопостачанні [Текст] / Затверджені Наказом МОЗ України 26.02.2010. №16-2010. // В.Ф. Марієвський, С.І. Доан, Н.М. Рубан, Т.В. Стрикаленко т.і. - К.: МОЗ України, 2010. – 31 с.
12. Пovyакель, Л.И. К вопросу использования полимерных гуанидиновых соединений для снижения загрязнения водной среды тяжелыми металлами [Текст] / Л. И. Пovyакель, А.И. Бара нова, В.Ф. Мариевский, Н.Ф. Фалендыш, Ю.В. Нижник, В.Е. Кривенчук // 36 конф. «Нові технології та обладнання по переробці промислових відходів і їх медико-екологічне забезпечення». Київ: 2001. - С. 94-96.
13. Реагенты комплексного действия на основе гуанидиновых полимеров [Текст] – Выпуски 1 - 4. – Киев, 2003-2010.
14. Пашенко, О.В. Знезаражування міських стічних вод полімерними електролітами [Текст] // Автореф. дис. канд. техн. наук. – Харків, 2006. - 22 с.
15. Нижник, Т.Ю. Извлечение ионов тяжелых металлов из водных растворов с использованием азотсодержащего реагента [Текст] // Автореф. дис. канд. техн. наук. – Киев, 2007. - 24 с.
16. Список літератури в редакції журналу «Пищевая наука и технология»

УДК 664.6.013.071.9:504.064

КРУСІР Г.В., д-р техн. наук, доцент, КОНДРАТЕНКО І.П., асистент,
Одеська національна академія харчових технологій

ОЦІНКА ВПЛИВУ ХЛІБОПЕКАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ НА ОСНОВІ КРИТЕРІЮ ЕКОЛОГІЧНОСТІ

Вплив хлібопекарного підприємства на навколишнє середовище на основі критерію екологічності.

Ключові слова: хлібопекарське підприємство, екологічність, виробництво хліба

Influence of production bread on an environment on the basis of criterion of ecofriendliness.

Keywords: production bread, ecofriendliness.

Поняття критерію екологічності вперше з'явилось в звіті WBCSD "Зміна курсу" (Changing Course) в 1992 році. Стефан Шмідхайні, один з авторів звіту, зазначив, що зростання добробуту зовсім необов'язково залежить від інтенсивності експлуатації природних ресурсів. Більше того, була виявлена пряма залежність між екологічними нововведеннями на підприємстві та економічною вигодою. Вона досягається за рахунок економії ресурсів, що призводить до скорочення витрат на придбання сировини, на викиди, скиди і розміщення відходів. В даний час відсутня типова методика, за якою можна було б оцінювати з урахуванням кількості всіх відходів екологічну досконалість технології. Для підприємств хлібопекарської промисловості існують показники, що визначають рівень впливу на компоненти навколишнього середо-

вища (повітря, стічні води, тверді відходи). Але відсутній універсальний екологічний показник, що оцінює загальний вплив виробництва на всі компоненти навколишнього середовища. З метою комплексної оцінки впливу діяльності хлібопекарських підприємств на екологічний стан, проводили визначення екологічності технологій на хлібозаводі № 4 м. Одеси за допомогою одного із статистичних методів аналізу якості продукції - експертного методу. Спочатку визначили загальноприйняті чинники, а саме: якість праці, якість документації та інформації, якість сировини, якість готової продукції, технологію, економічні показники. Далі кожен складову поділяли на причини і для кожної з них визначили експертним шляхом ваговий показник (рис. 1).

Досліджуючи діаграму, можна зробити висновок, що основним визначальним фактором, від якого залежить екологічність виробництва, в контексті оцінки життєвого циклу, є екологічний показник (20%), який в свою чергу розділений на такі складові, які показані на рис. 2.

Наступним найбільш істотним показником є