

Рис. 3. Зміна вмісту мальтози

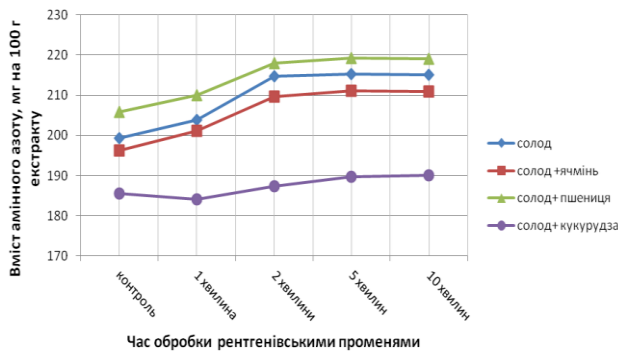


Рис. 4. Динаміка вмісту амінного азоту

В остаточному вигляді отримане рівняння регресії у формі поліному першого порядку:

$$y_1 = 26,69 + 8,69 \cdot z_1 - 3,8125 \cdot z_2 - 6,3125 z_1 \cdot z_2$$

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гулий І. Електрофізична обробка рослинної речовини забезпечує універсальність, екологічність та економічність виробництва / Гулий І., Купчик М. // Харчова промисловість. – 1997. – № 10. – С. 24-26.
2. Данильчук Т.И. Рентгеновская томография при исследовании изменений структуры зерновок в процессе солодоращения / Данильчук Т.И., Асадчиков В.Е., Бузмаков А.В., Золотов Д.А. // Пиво и напитки. – 2002. – № 2. – С. 20-21.
3. Данильчук Т.Н. Стимуляция биохимических процессов в прорастающем зерне акустическими и электрофизическими методами воздействия / Данильчук Т.Н., Юрьев Д.Н., Ратников А.Ю. // Пиво и напитки. – 2008. – № 6. – С. 11-14.
4. Романова З.М., Зубченко В.С., Ткаченко Л.В., Маринченко Л.В. Влияние магнитного поля на активность ферментных препаратов / Харчова промисловість, 2005, № 4. – С. 129-130.
5. Калунянц К.А. Химия солода и пива. – М.: Агропромиздат, 1990. – 176 с.
6. Кунце В., Мит Г. Технология солода и пива: Пер. с нем. – СПб.: «Изд-во», 2003. – 912 с.

УДК 663.85/86:628.161:504.06:005.934

**КОВАЛЕНКО О.О., д-р.техн наук, доцент, КУРЧЕВИЧ І.В., магістр,
ВАСИЛІВ О.Б., канд. техн. наук, доцент**

Одеська національна академія харчових технологій

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТЕХНОЛОГІЙ ВОДОПІДГОТОВКИ НА ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВАХ

Представлені результати теоретичних та експериментальних досліджень, спрямованих на вдосконалення методології визначення екологічної безпеки сучасних способів і технологій водопідготовки на харчових виробництвах та формування рекомендацій щодо вибору таких технологій в залежності від виду харчової продукції.

Ключові слова: вода, харчовий продукт, способи опріснення, показники екологічної безпеки.

The results of theoretical and experimental researches, directed on perfection of methodology of determination of ecological safety of modern methods and technologies of vodopidgotovki on food productions and forming of recommendations in relation to the choice of such technologies depending on the type of food products are presented.

Key words: water, food, desalination methods, indicators of environmental safety.

Наявність спеціальних вимог до якості води, яка використовується у виробництві харчових продуктів, зумовлює необхідність застосування технологій доочищення питної води на підприємствах галузі. Про-

Після перевірки отриманого рівняння регресії на адекватність дійсному процесу та використавши для переходу до натуральних значень формули:

$$z_1 = \frac{H_1 - H_{01}}{\lambda_1} = \frac{N - 60}{40}; \quad z_2 = \frac{H_2 - H_{02}}{\lambda_2} = \frac{T - 15,5}{14,5}$$

де H_1, H_2 — натуральні значення факторів;
 H_{01}, H_{02} — значення факторів на нульовому рівні;

λ_1, λ_2 — кроки варіювання факторів.

Тоді рівняння регресії буде мати вигляд:

$$V = 26,69 + 8,69 \cdot \frac{N - 60}{40} - 3,8125 \cdot \frac{T - 15,5}{14,5} - 6,3125 \cdot \frac{N - 60}{40} \cdot \frac{T - 15,5}{14,5}$$

При обробці пивного затору електромагнітним полем з'являється можливість понизити витрати зернопродуктів.

Висновки

Було визначено оптимальну комбінацію зернопродуктів, яка підвищує кількість загального екстракту на 5 % та покращує якість пивного сусла. До складу цієї комбінації входить солод та ячмінне борошно.

Встановлено, що визначення оптимального часу впливу променів на затори дає можливість скоротити термін оцукрення з 30-25 до 5 хвилин.

Визначений оптимальний час впливу рентгеновського опроміювання на затори (для підвищення стабільності пивного сусла і покращення його якості) та зроблено математико-статистичну обробку результатів досліджень методом регресійно-кореляційного аналізу. Отримано рівняння регресії.

Поступила 09.2010

Для оцінки екологічної безпеки технологій обробки води застосовують різні методики, які дозволяють оцінити екологічну безпеку цих технологій (або способів) по відношенню до навколишнього середовища. А ось оцінити, наскільки технологія чи спосіб є екологічно безпечними по відношенню до харчового продукту та людини, яка споживає цей продукт, не можливо, так як такі методики відсутні [1- 3].

При виробництві напоїв одним із основних процесів водопідготовки є процес опріснення. Тому метою даної роботи було розробити показники та сформулювати методику, яка б дозволила оцінити екологічну безпеку сучасних способів опріснення води, що використовується у виробництві алкогольних і безалкогольних напоїв.

В ході теоретичних досліджень було запропоновано два показники. Перший показник (одиничний) є відношенням експериментально визначеного значення окремого показника якості опрісненої води до нормативного та розраховується за формулою:

$$I_i = \frac{C_\phi}{C_n}, \quad (1)$$

де I_i – одиничний (для окремого забруднювача) показник екологічної безпеки способу опріснення;

C_ϕ - фактична концентрація забруднювача у воді, опрісненій тим чи іншим способом, мг/л.

C_n - нормативна концентрація забруднювача відповідно до вимог на воду, що використовується для виробництва горілки, пива та безалкогольних напоїв. Даний показник не враховує вплив забруднювача на НС.

Другий показник (комплексний) – є сумою добутоків одиничних показників та вагових коефіцієнтів та розраховується за формулою:

$$I_{заг} = \sum_{i=1}^n I_i \cdot k_i \quad (2)$$

де $I_{заг}$ – комплексний показник екологічної безпеки способу опріснення;

k_i – ваговий коефіцієнт для окремого забруднювача;

I_i – одиничний показник екологічної безпеки способу опріснення за окремим забруднювачем.

Для практичного застосування запропонованих показників необхідним стало виконання експериментальних досліджень впливу різних способів опріснення (дистиляцією, зворотнім осмосом, електродіалізом, іонним обміном, виморожуванням) на показники якості води.

Експериментальні дослідження проводилися в науково-дослідній лабораторії технології питної води та водопідготовки харчових виробництв кафедри технології питної води та в лабораторії кафедри теплохладотехніки Одеської національної академії харчових технологій.

Для досліджень використовували воду із централізованої мережі водопостачання м. Одеси. В зразках води до та після опріснення досліджувався вміст таких забруднювачів, як нітрати, фосфати, хлориди, сульфати за допомогою хімічних (титриметрія та гравіметрія) та фізико-хімічних (колориметрія) ме-

Таблиця 1
Значення вагових коефіцієнтів для рівняння 2

Напій	Значення вагових коефіцієнтів, k_i , од.			
	нітрати	сульфати	хлориди	фосфати
Горілка	20	20	20	40
Пиво	40	20	20	20
Безалкогольні напої	10	40	40	10

тодів досліджень. Вибір саме цих забруднювачів був обумовлений наступними причинами. По-перше, ці компоненти суттєво впливають на якість напоїв в процесі виготовлення та зберігання. Так, при виробництві пива значні концентрації нітратів у воді є причиною повільного розвитку дріжджів, а значні концентрації хлоридів і сульфатів погіршують органолептичні показники безалкогольних напоїв та є причиною утворення осаду в процесі зберігання. Саме з врахуванням інтенсивності впливу цих забруднювачів на якість напоїв запропоновані і значення вагових коефіцієнтів для рівняння 2 (табл. 1).

По-друге, вищевказані компоненти в значних концентраціях чинять негативний вплив на здоров'я

Таблиця 2
Вплив антропогенних забруднювачів на здоров'я людини

№	Антропогенні забруднювачі	Вплив на здоров'я людини
1	Нітрати	Водно-нітратна метгемоглобінемія, канцерогенність, негативний вплив на роботу серця, ЦНС, щитовидної залози
2	Сульфати	Основний вплив чинять на шлунок, гальмуючи його секреторну діяльність, негативно впливають на функції системи травлення, на вагітність, на плід і новонароджених, збільшують ймовірність гінекологічних захворювань
3	Фосфати	Сприяють розвитку сечокам'яної хвороби, відкладенню солей у суглобах, в результаті людина страждає від артритів і поліартритів, крім того, впливають на осмотичний тиск у клітинах, погіршується пружність і еластичність клітинних мембран
4	Хлориди	Провокують гепатити, рак, захворювання серцево-судинної, дихальної системи, передчасне розумове й фізичне старіння

людини (табл. 2) і тому їх вміст у питній воді нормується і контролюється.

По-третє, вибрані для аналізу показники чинять суттєвий вплив на навколишнє середовище, тому чинним законодавством України на них встановлені нормативи зборів за їх викиди у водне середовище [4 - 6]. За результатами експериментальних досліджень та розробленою методикою були розраховані одиничні та комплексні показники, за значеннями яких оцінювався рівень екологічної безпеки різних способів опріснення води. На рис. 1 та рис. 2 наведені результати визначення одиничних та комплексних показників екологічної безпеки сучасних способів опріснення води, оцінені по відношенню до виробництва горілки.

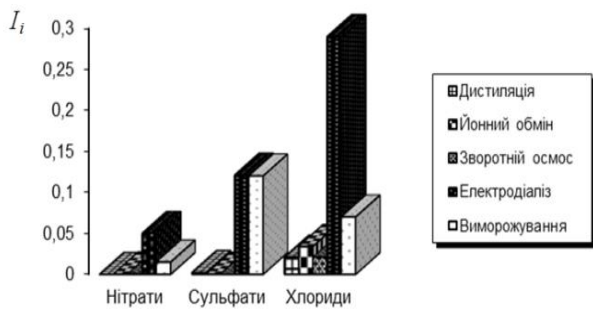


Рис. 1. Одиничні показники екологічної безпеки різних способів опріснення води

При аналізі отриманих даних виходили з того, що чим менше значення одиничного показника, тим в значно більшій мірі (ніж це необхідно відповідно до існуючого нормативу на питну воду для напоїв) видалено з води певного компонента шляхом опріснення.

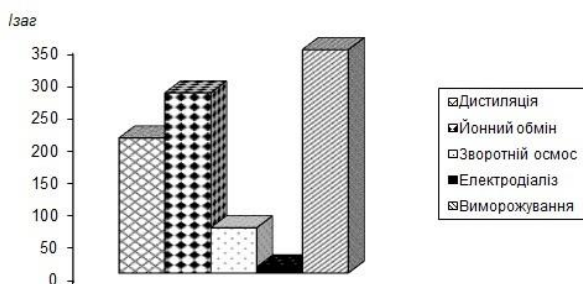


Рис. 2. Комплексні показники екологічної безпеки способів опріснення води

Тому кращим для одиничного показника є значення, яка ближче до 1. Комплексний показник в ідеальному варіанті, згідно з розробленою методикою, повинен

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Запольський А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води. [Текст]: монографія / А.К. Запольський; Підручник. - К: Вища школа, 2005. - 671 с.: іл.
2. Пономарева Л.С. Экономический механизм охраны вод от загрязнений (часть 2). Коэффициенты корректировки / Водоснабжение и санитарная техника. – Изд. «ВСТ» - М. – 2010 - № 6. – с. 8-12.
3. Коваленко О.О, Василів О.Б., Курчевич І.В. Дослідження екологічної безпеки технологій доочищення води на харчових підприємствах. [Текст] / О.О. Коваленко, О.Б. Василів, І.В. Курчевич // Збірник тез доповідей науково-практичної конференції з міжнародною участю «Вода в харчовій промисловості» / – Одеса: 2009. – С. 69.
4. Курчевич І.В., Коваленко Е.А. Анализ методов определения экологической безопасности технологий водоподготовки на пищевых предприятиях. [Текст] / И.В. Курчевич, О.О. Коваленко // Тезисы докладов 7 международной научной конференции студентов и аспирантов «Техника и технология пищевых производств» / - Могилев: 2010. – С. 47
5. Коваленко О.О, Василів О.Б., Курчевич І.В. Екологічна безпека способів покращення якості води на харчових виробництвах. [Текст] / О.О. Коваленко, О.Б. Василів, І.В. Курчевич // Матеріали Першої міжгалузевої науково-практичної конференції «Актуальні проблеми безпеки харчування» 14-15 жовтня 2010 р. / - Донецьк: 2010. – С. 77
6. Коваленко О.О, Василів О.Б., Курчевич І.В. Оцінка екологічної безпеки сучасних способів опріснення води на харчових виробництвах. [Текст] / О.О. Коваленко, О.Б. Василів, І.В. Курчевич // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Новітні технології, обладнання, безпека та якість харчових продуктів: сьогодні та перспективи» 27-28 вересня 2010 р. / - Київ: 2010. – С.100
7. Калыгин В.Г. Промышленная экология: учеб.пособие для студ. высш. учеб.заведений / В.Г. Калыгин. – 3-е изд. спир. – М.: Изд. центр «Академия», 2007. – 432 с. ISBN 978-5-7695-4414-9.

УДК 621.315.61

ОЛЕНЕВ Н.В., канд.техн.наук, специалист отдела маркетинга
 ЗАО «Одессавинпром»

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ ПУТЁМ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ НАГРЕВА ПРОДУКЦИИ

В статье рассматриваются технологические схемы переработки плодово-ягодного сырья по интенсивной технологии с приведением результатов экспериментальных исследований использования равномерного электромагнитного поля сверхвысокой частоты в технологиях переработки плодово-ягодного сырья, в том числе винограда.

Ключевые слова: плодово-ягодное сырье, микроволновая обработка, пастеризация, равномерное электромагнитное поле, ка-

дировать ста, оскільки сума вагових коефіцієнтів дорівнює цьому числу.

При таких значеннях забезпечується якість води, яка є безпечною для людини, забезпечується стабільність якості напою і наноситься мінімальна шкода навколишньому середовищу, оскільки менше шкідливих речовин туди скидається. Якщо значення одиничного показника більше за одиницю, а комплексного за сто, то вміст компоненту перевищує нормативне значення і воду ще слід доопріснювати.

Згідно з такими уявленнями щодо оцінки результатів досліджень, зроблено наступні висновки: з точки зору екологічної безпеки найкращим способом опріснення для виробництва горілки є зворотній осмос (див. рис. 2), для пива - виморожування та електродіаліз, для безалкогольних напоїв – виморожування [5-7].

В ході виконаних досліджень зроблено наступне:

1. Запропоновано методику визначення екологічної безпеки способів опріснення води, яка крім впливу способу на навколишнє середовище, враховує його вплив на якість напоїв, та здоров'я людини, що споживає такий продукт.

2. Експериментально досліджено вплив сучасних способів опріснення води на показники її якості.

3. На основі результатів теоретичних і експериментальних досліджень сформульовані рекомендації щодо вибору екологічно безпечних способів опріснення води для виробництва алкогольних та безалкогольних напоїв.

Поступила 09.2010

чество.

Technological schemes of high technology treatment of fruit raw material with the results of experimental investigation of regular electromagnetic superhigh frequency field usage for vinous product treatment technologies are contemplated in this article.

Key words: fruit raw material, microwave treatment, pasteurization, regular electromagnetic field, quality.