

Дослідження застосування ультрафіолетового випромінювання для опромінення сирого соку та бурякової стружки

Малгожата Ковальська, магістр інженер, відділ цукроваріння Інституту біотехнології сільськогосподарської і харчової промисловості (Польща)

Евеліна Малчак, магістр інженер, відділ цукроваріння Інституту біотехнології сільськогосподарської і харчової промисловості (Польща)

Проаналізовано біоцидну дію ультрафіолетового випромінювання на сирій сік і бурякову стружку. Виявлено, що ультрафіолетове випромінювання істотно сприяє до розмноження бактерій. УФ-промені мають тільки бактериостатичний ефект.

Ключові слова: цукрове виробництво, ультрафіолетове випромінювання, бактерицидна дія.

Проанализировано биоцидное действие ультрафиолетового излучения на сырой сок и свекловичное стружку. Выявлено, что ультрафиолетовое излучение существенно способствует к размножению бактерий. УФ-лучи имеют только бактериостатический эффект.

Ключевые слова: сахарное производство, ультрафиолетовое излучение, бактерицидное действие.

Вступ

Однією з причин невизначених втрат цукру при його виробництві є розкладання сахарози мікроорганізмами. Джерелом інфекції в сирому соку та екстракційній суміші є грунт, який у певних кількостях потрапляє із стружкою, незважаючи на миття буряків. З погляду на втрати цукру значення мають тільки ті мікроорганізми, які підкорюють середовище, розкладаючи цукор та утворюючи продукти обміну речовин, які некорисно впливають на подальші технологічні процеси. У процесі екстракції значення мають тільки термофільні бактерії. На підставі досліджень, які проведено у відділі цукрівництва Інституту біотехнології сільськогосподарської і харчової промисловості, встановлено, що при застосуванні раціональних засобів дезінфекції втрати цукру можна зменшити (у перерахунку на масу буряків, що переробляються):

- на відрізку від бурякорізки до екстрактора – 0,014%,
- в екстракторі – 0,062%,
- у сирому соку, на відрізку від екстрактора до попередньої дефекації – 0,015%,
- разом 0,091%.

Розрахунки спираються на два продукти обміну речовин бактерій: на інвертний цукор і молочну кислоту.

Щоб обмежити застосування на цукрових заводах біоцидів, у тому числі формаліну, на цукровому заводі проведено дослідження із застосуванням ультрафіолетового випромінювання.

Мета дослідження – проаналізувати вплив опромінення бурякової стружки та сирого соку ультрафіолетовим випромінюванням.

Виклад основного матеріалу

Ультрафіолетове випромінювання – це частина сонячного спектра, яка має сильну біоцидну дію і лежить в діапазоні довжини хвиль 100-400 нм. Діапа-

зон довжини хвиль ультрафіолетового випромінювання поділяється на три частини:

- UV-A 315-400 нм,
- UV-B 280-315 нм,
- UV-C 100-280 нм.

Найкращі біоцидні властивості виявляє випромінювання з діапазону UV-C, мікроорганізми виявляють найбільшу вразливість до випромінювання з довжиною хвиль від 254 до 265 нм. Дія ультрафіолетового випромінювання викликає загибель мікроорганізмів, або втрату ними здатності розмножуватися.

Біоцидні властивості ультрафіолетового випромінювання відомі з давніх часів. Сильну дію виявляють хвилі довжиною від 230 до 275 нм, які абсорбуються нуклеїновими кислотами і білками мікроорганізмів. Ультрафіолетове випромінювання характеризується слабкою проникністю у непрозорому середовищі, і тому може використовуватися тільки для поверхневого опромінення. Результат знищення мікроорганізмів тим кращим, чим

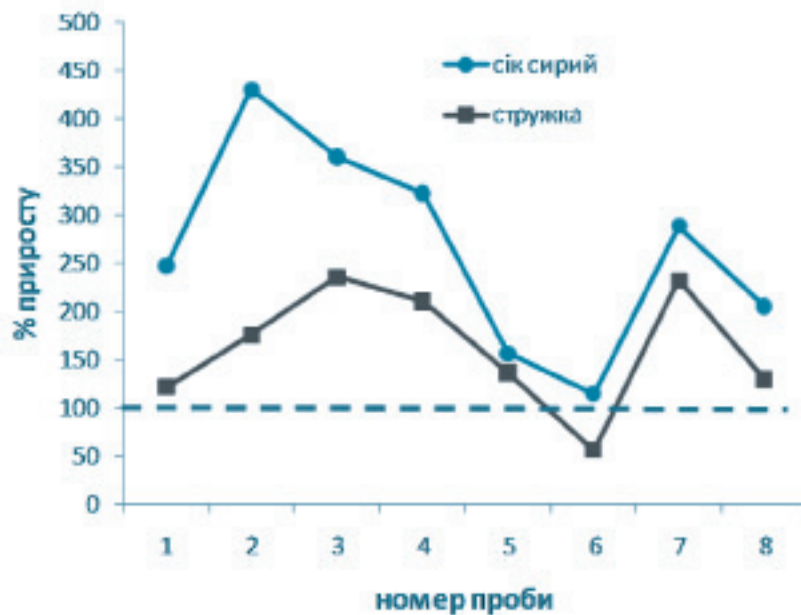


Рис. 1. Приріст кількості мезофільних бактерій у сирому соку та стружці без опромінення ультрафіолетовими лампами

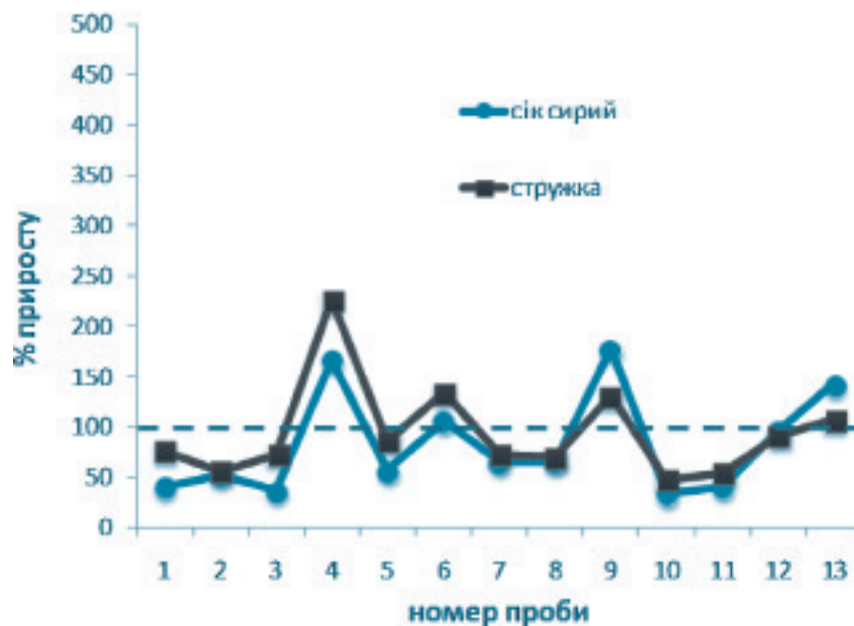


Рис. 2. Приріст кількості мезофільних бактерій у сирому соку та стружці під час опромінення ультрафіолетовими лампами

більшою є доза опромінення, що має прямо пропорційну залежність від інтенсивності джерела випромінювання, відстані до нього, розміщення та часу експозиції відносно об'єкту, який опромінюється.

Принцип визначення ефективності дезінфікуючого фактора полягає на визначенні зміни кількості мезофільних бактерій у буряковій стружці та сирому соку за визначений час.

Дослідження проведено на недезінфікованих пробах і про-

бах, які піддавали дезінфікуючій дії ультрафіолетового випромінювання. На визначеному цукровому заводі було встановлено два комплекти ультрафіолетових ламп:

– I комплект складався з двох ультрафіолетових ламп, розміщених на відстані 40 см над конвеєром для транспортування бурякової стружки від бурякорізок до екстрактора, час опромінення становив 2 секунди,

– II комплект складався з чотирьох ультрафіолетових ламп,

розміщених над люком для засипання стружки до екстрактора.

Проби бурякової стружки і сирого соку після отримання розчиняли і висівали на мікробіологічній основі. Потім обидва розчини інкубували при температурі 35–37°C протягом 30 хвилин. Після інкубації проби висівали знову. Усі чашки з посівами інкубували 48–72 годин при температурі 30–32°C. Кількість бактерій, яку визначили після першого посіву проб, прийнято за 100%. Після інкубації проб ви-

ТЕХНОЛОГІЇ

значено зміну кількості мезофільних бактерій у відсотках відносно початкової кількості.

Опис одержаних результатів.

У більшості проб, які висівали без інкубації, кількість мезофільних бактерій в стружці, опроміненій ультрафіолетовим випромінюванням, була вищою, ніж у неопроміненій. Вплив дії ультрафіолетового випромінювання натомість стверджено у пробах після 30 хвилин інкубації. Зменшення кількості мезофільних бактерій у буряковій стружці та сирому соку у середньому становило 45% і 55%, з одночасним зростанням у стружці, не дезінфікованій ультрафіолетовим випромінюванням, на 70% і 100% (рис. 1, 2).

Протягом усього періоду досліджень контролювали кількість нітритів у сирому соку. Їх рівень коливався від 0,1 до 5 ppm, і після опромінення бурякової стружки ультрафіолетовим випромінюванням був значно нижчим, ніж без опромінення.

Визначено також вплив опромінення бурякової стружки ультрафіолетовим випромінюванням на кількість мікроорганізмів в екстракторі. Кількість і бі-

охімічну активність мікроорганізмів визначали за допомогою редуктазної проби з 2,3,5-трифенилтетразолію хлоридом. Дослідження виявили, що застосування ультрафіолетового випромінювання не зменшило кількості бактерій.

Висновки

Ультрафіолетове випромінювання не вплинуло на безпосередню кількість мезофільних бактерій у буряковій стружці та сирому соку.

Ультрафіолетове випромінювання помітно зменшило здатність бактерій до розмноження.

Опромінення стружки ультрафіолетовим випромінюванням зменшило рівень нітритів у сирому соку.

Опромінення стружки ультрафіолетовим випромінюванням не вплинуло на рівень мікробіологічного забруднення суміші в екстракторі. У зв'язку з цим необхідно було застосувати біоцидні речовини.

Отже, в результаті проведених досліджень можна стверджувати, що опромінення бурякової стружки ультрафіолетовим випромінюванням не дає настільки помітних результатів,

щоби рекомендувати даний спосіб гігієнізації бурякової стружки для загального застосування.

Список використаних джерел

1. Kowalska M.: *Zagadnienia mikrobiologiczne procesu produkcji cukru z buraka cukrowego*. Instytut Przemysłu Cukrowniczego. Wydawnictwo SIM. 2006 r.

2. Mossakowska K., Kowalska M.: *Doskonalenie sposobów dezynfekcji procesu technologicznego produkcji cukru*. Etap III: *Opracowanie sposobów zapobiegania zakażeniom mikrobiologicznym w procesie technologicznym produkcji cukru*, Praca Instytut Przemysłu Cukrowniczego, symbol KB-4, 1993 r.

3. Mossakowska K.: *Określenie skuteczności działania lamp bakteriobójczych WLB-60W w zastosowaniu do sterylizacji korzeni buraków cukrowych i krajanki buraczanej*. Praca Instytut Przemysłu Cukrowniczego, symbol U-30/21/93. 1993 r.

ЦІКАВІ НОВИНИ

Встановили перетворювач цукрової енергії

Фахівці Центру дослідження цукру (ЦІС) встановили у московському Парку Горького перший дослідний зразок каталітичного перетворювача, трансформуючого енергію цукру в теплову енергію, про це повідомляється в прес-релізі організації.

Проект покликаний показати, що енергетичні цукрові технології набагато ближче до реальності, ніж здається широкій публіці. Цукор може стати новим видом біопалива. Каталітичний перетворювач на вуглеводному паливі виконаний у вигляді малого куба цукру розміром 2х2м. Перетворювач перетворюватиме енергію цукру в теплову енергію і підтримувати постійну температуру навколо себе. У основі дії апарату лежить використання розробленого ЦІС каталізатора окислення вуглеводів. Як окислювач використовується міститься в повітрі кисень, а продуктами окислення є тільки вуглекислий газ і вода.

«Перша дослідна установка каталітичного перетворювача на вуглеводному паливі для нас в першу чергу дає можливість показати широкій публіці, що технології добування енергії з цукру - це вже сьогоднішня реальність», - пояснив директор ЦІС Юріс Харітоновс.

Міжгалузевий науково-дослідний центр дослідження цукру (ЦІС) - це наукова організація, створена в 2013 році для досліджень в області цукрової енергетики.