

Таблиця 2 – Класифікація виявлених ризиків

| № | Фаза процесу | Опис ризику | Група 1 | Група 2 |
|-----|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------|---------|
| I. | Виробництво білих виноградних вин необроблених | | | |
| 1 | Приймання винограду | Хімічний | + | |
| | | Фізичний | + | |
| | | Біологічний | | + |
| 2 | Дроблення винограду | Попадання сторонніх речовин у винограді | | + |
| | | Порушення сульфітного режиму | | + |
| 2.1 | Настій на мезге | Ризиків не виявлено | | |
| 3 | Пресування мезги | Забруднення сула від нечистого обладнання | | + |
| 4 | Отбор сула-самопливу | Ризиків не виявлено | | |
| 4.1 | Відбір пресових фракцій | Ризиків не виявлено | | |
| 5 | Відстой сула | Попадання сторонніх включень | | + |
| 5.1 | Фільтрація сула пресових фракцій | Ризиків не виявлено | | |
| 6 | Бродіння сула | Придбання сторонніх тонів в смаку і ароматі | | + |
| 7 | Витримка на дріжджах | Ризиків не виявлено | | |
| 8 | Зняття з дріжджів | Попадання сторонніх речовин в вині | | + |
| 9 | Зберігання необроблених вин | Попадання сторонніх включень | | + |
| 10 | Відвантаження в/м | Зміст шкідливих хімічних речовин: діоксиду сірки, радіонуклідів | + | |

Література

1. ДСТУ 4161-2003. Системи управління безпекою харчових продуктів. Вимоги. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 15 с.
2. ГОСТ Р.51705.1-2001. Системи качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП.
3. НАССР – научный системный подход к управлению безопасностью продукции // Пищевая промышленность. – 2003. – № 4. – С.13-19.

УДК 66.094.3-926.214:338.436.33

ВИКОРИСТАННЯ ОЗОННИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ШТУЧНОГО ХОЛОДУ У ГАЛУЗЯХ АПК

¹Кудашев С.М., канд.техн. наук, стар.наук. співробітник, Бабков А.В., інженер,

²Пушкар Т.Д., асистент, ³Новицька Н.С., заступник генерального директора

¹Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

²Одеський державний аграрний університет, м. Одеса

³Товариство з обмеженою відповідальністю «Орион-Сп», м. Москва

В статті розглянуті питання з використання озонних технологій та штучного холоду в процесах переробки та зберігання сільськогосподарської продукції. Показаний позитивний ефект при дезінфекції озоноповітряною сумішшю технологічного обладнання та виробничих приміщень.

In the article questions the use of ozone technology and artificial freezing in processing and storing agricultural products. positive effect of disinfection ozonoair mix of technological equipment and production facilities.

Ключові слова: озон, штучний холод, сільськогосподарська сировина, технологічне обладнання, виробничі приміщення.

Для успішної діяльності любого підприємства з виробництва та переробки сільськогосподарської продукції, являється задоволення попиту населення. Вирішити цю проблему можливо: шляхом збільшення кількості виробляємої продукції та скорочення збитків сировини на стадіях переробки та шляхом удосконалення процесів переробки самої сировини.

Вирішити проблему збільшення якості продукції можна шляхом: збільшення виходу готової продукції; підвищення біологічної цінності продуктів; скорочення тривалості технологічних процесів.

Однак реалізовувати ці можливості у повній мірі на основі традиційних методів або надзвичайно важко, або зовсім не можливо. Це пов'язано з тим, що традиційно методи, які використовуються у своєму розвитку досягли довершеності, що являється першою причиною необхідності пошуку нових ефективних технологічних методів.

Можливість підтримання конкурентоспроможності забезпечується наявністю на агропромисловому підприємстві сучасного обладнання та інноваційних технологій. Позитивними якостями інноваційних технологій являються простота керування та безпечність. Мова йде про розробку та практичне застосування надто перспективної «озонової технології при дії штучного холоду» [1].

Озон — це алотропна модифікація кисню, складається з трьохатомних молекул O_3 . При звичайних умовах озон представляє собою газ синє-блакитного кольору з характерним запахом, який відчувається при концентрації $0,015 \text{ мг/м}^3$ в повітрі. Застосування озону потребує незначної дозировки, яка проста й економічна. Особливою перевагою використання озону являється відсутність небажаних побічних продуктів, так як невикористаний озон розпадається до атомарного кисню. Озон являється потужним окисником, володіє сильними дезінфікуючими властивостями, здатний зруйнувати віруси, бактерії й також мікроорганізми. При оптимальних концентраціях озон діє на оболонку мікроорганізмів шляхом реакції з подвійними зв'язками ліпоїдів. Потім, завдяки здатності руйнувати дегідрогенази клітини, озон діє на її дихання. У результаті порушення проникності оболонки й перетворення замкнутого плазмиду ДНК, що понижує проліферацію бактерій. Ефективність стерилізуючої дії озону залежить від його концентрації, експозиції, температури, вологості, видів мікроорганізмів, рН і початкового обсіменіння.

Озон у низьких концентраціях (біля $0,2 \text{ мг/м}^3$) не дуже ефективний до знищення бактерій, так як вони відновлюються через деякий час після обробки. У цих випадках озон виявляє лише поверхневу дію (контактуючи із зовнішньою оболонкою клітини) і незначно проникає усередину. Для повної інактивації мікрофлори необхідна висока концентрація озону, штучного холоду та тривалий час для контакту з мікроорганізмами.

Оксиди азоту посилюють бактерицидні властивості озону, які у значній мірі залежать від вологості повітря. При відносній вологості повітря менше 45 % озон майже не проявляє бактерицидної дії, а оптимум його активності лежить між 60...80 % вологості та температури навколишнього повітря $5...10 \text{ }^\circ\text{C}$. При дії озону та холоду різко знижується обсіменіння мікроорганізмами повітря та обладнання, на 100 % знищується кишкова паличка, сальмонела, стафілокок, збудники дизентерії. Озон видаляє неприємні запахи, збагачує повітря киснем [2].

Установлено, що дезінфекція приміщень, технологічного обладнання, тари та упаковки на молочних заводах методом озонування дозволяє поліпшити санітарно-гігієнічні умови виробництва та збільшити терміни зберігання продукції, а також установлено, що озонування холодильних камер дає можливість значно збільшити термін зберігання продукції без утрат її свіжості та високих харчових якостей. Найліпший ефект озонування проявляється, коли дія озону співпадає з періодом лаг-фази розвитку бактерій при виробництві та зберіганні продукції.

За даними інституту епідеміології та мікробіології ім. Н.Ф. Гамалеї, при обробці культур *E.Coli*, *St.albus*, *Ps.fluorescent*, а також мікрофлори на різних поверхнях, одержали високі результати дезінфекції при концентрації озону $106...124 \text{ мг/м}^3$ в продовж 30 хвилин.

Було встановлено, що обробка озоном та штучним холодом забезпечила стерилізацію внутрішньої поверхні молокопроводу. В якості джерела озону використовувався озонатор потужністю за озоном $9,5 \text{ г/год.}$, за повітрям — $140 \text{ м}^3/\text{год.}$, здатний працювати у вологому повітрі. Тому при обробці він був закільцьований із молокопроводом. Вихід озонатора підключався до входу молокопроводу, а на вхід подавалась озоноповітряна суміш, яка виходить із молокопроводу. Це дало можливість виключити потрапляння озону у приміщення ферми.

Обробка озоноповітряною сумішшю приміщення з обладнанням проводилась після мийки, дезінфекція не проводилась. Змиви брали зі поверхні полу, стін і зовнішньої поверхні емкості перед та після озонування. Мікробіологічні аналізи проводили за стандартною методикою [3].

Таблиця 1 – Результати обробки приміщення озоном

| Об'єкт | Кількість мікрофлори, КОЕ/см ² | | Ефективність обробки, % |
|-------------------|-------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| | до обробки | після обробки | |
| Стіна | 7×10^7 | — | 100 |
| Пол | 7×10^7 | 10×10 | 81,7 |
| Обладнання (танк) | 7×10^7 | 7×10 | 80,6 |

Компанією ТОВ «Орион-Си» створено інноваційне обладнання на основі озонових технологій — озонатор ОТ-15/155 «Орион-Си» (вага 4 кг, створює концентрацію озону від 15 мг/м³ до 170 мг/м³, виробництво по повітрю від 7 м³/год. до 25 м³/год.), який дозволяє забезпечувати переробку сировини АПК при значному зниженні негативних процесів пов'язаних із виробництвом і зберіганням. Даний озонатор достатньо ефективно зарекомендував себе у різних фермерських і колективних господарствах по обробці доїльного та молочного обладнання, а також при дезінфекції виробничих приміщень.

На ТАВ «Тулський молочний завод» озонатор застосовують більше трьох років для дезінфекції повітря у холодильній камері сирного цеху — вміст дріжджів і плісені у повітрі — 0 КОЕ/м³, сир витримує термін придатності до 20 діб замість 14 діб, не погіршуючи мікробіологічні показники, при цьому консерванти не використовуються.

На підприємстві ДТУП «Верхнепешминський молочний завод» озонатор працює з 1998 року, і використовується для обробки емкостей під молочну продукцію, трубопроводів, приміщення заквашувального відділення, відділення пересадки кефірних грибків. На кожні 100 заквашувань бактеріальне обсіменіння знизилось із 0,7 % випадків до 0,3 %. Озонування емкостей для зберігання пастеризованого молока дозволили знизити кількість бактеріального обсіменіння на 1,2 %. Збільшилась тривкість молока у літній період. Були взяті змиви з обладнання до і після його обробки озоном на «Ступинском молочном заводе». Озонування проводили: заквашувальне обладнання з приєднаними до нього трубопроводами — 20 хвилин, фляги — 10 хвилин, сметанні туби — 30 хвилин. У змивах після обробки кишкової палички не виявлено.

Даний прибор з успіхом може бути використаний для стерилізації технологічного обладнання молочних виробництв та виробничих приміщень. Економічна ефективність процесу достатньо висока, оскільки для отримання озоноповітряних сумішей потрібна тільки електроенергія [2].

Позитивний ефект при збереженні м'яса може бути досягнутий при щоденному одно – або дворазовому озонуванні впродовж 2 годин при концентрації озону 6 мг/м³. При цьому найкращим чином зберігається свіже м'ясо. Так, наприклад, після обробки озоном свіжа яловичина може зберігатися у закритому місці впродовж 40-45 днів при температурі 20 °С і відносній вологості 85 %. Бактерицидна дія озону вказується тільки на поверхні м'яса, проникаючи лише на малу глибину. Плісені у вигляді спор можуть бути знищені тільки за допомогою високої концентрації озону. Термін зберігання яловичини у замороженому стані може бути збільшений на 30...40 % при зберіганні в озонівій атмосфері з концентрацією озону 10-20 мг/м³. При зберіганні різного виду м'яса у нормальній атмосфері було виявлено, що основні мікробні забруднення виникають уже після 7 днів зберігання, такі ж забруднення при ідентичних умовах зберігання, але у озонівій атмосфері, були виявлені тільки після 14 днів. Експерименти, проведені з яловичиною, показали, що озон діє найбільш ефективно, якщо поверхня має вологість, яка складає біля 60 %.

Таблиця 2 – Вплив озону та холоду на якість м'яса

| Характеристика м'яса | Обробка озоном при концентрації 8–10 мг/м ³ | | |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|
| | 60 хв. (озон) (до визрівання м'яса) | 60 хв. (озон) (після визрівання м'яса) | Контроль без обробки озоном |
| Максимальний термін зберігання, днів | 13 | 18 | 10 |
| Втрати маси із-за виробу | 6,4 | 7,6 | 10,9 |
| Колір тушок | Світло-жовтий | Світло-жовтий | Жовтий |
| Запах м'яса | Притаманний свіжому м'ясу | Притаманний свіжому м'ясу | Затхлий, гнилісний |
| Ніжність м'яса до зберігання, мм: | | | |
| грудний м'яз | 2,35 | 3,15 | 2,91 |
| ножний м'яз | 2,45 | 1,45 | 1,94 |
| Ніжність м'яса після зберігання, мм: | | | |
| грудний м'яз | 3,13 | 2,95 | 2,75 |
| ножний м'яз | 2,20 | 1,12 | 1,50 |
| Бактеріальна забрудненість, колоній у 1 мл змиву: | | | |
| до збереження | 563 | 987 | 864 |
| після збереження | 130 | 65 | 736 |

Обробка м'яса озоном зменшує втрати вологи, поліпшує санітарно-бактеріологічний стан і його товарний вигляд. Санітарна обробка м'яса з застосуванням озонованого середовища характеризується високою ефективністю та хорошим поєднанням з іншими технологічними операціями.

Як видно з таблиці м'ясо тушок краще зберігається при обробці озоном до визрівання та після визрівання у порівнянні з контрольними зразками. За харчовими та смаковими якостями воно відповідало нормальним показникам. Відмічено також зниження усушки тушок птиці у процесі зберігання у порівнянні з контрольними зразками. Оптимальна концентрація озону при зберіганні охолодженого м'яса складає $10,0 \pm 3,0$ мг/м³ при експозиції 2...3 год. на добу. Більш високі дози озону призводять до знебарвлення м'яса, викликане окисленням пігментів у результаті порушення подвійних зв'язків у їх молекулах. Найкращий ефект озонування проявляється тоді, коли дія озону збігає з періодом лаг-фази розвитку бактерій і визрівання м'яса.

Зберігання м'яса птиці при постійному та періодичному впливу (3 години на добу) озоном концентрацією 8...12 мг/м³ спонукає запобігання пліснявіння, псування та кращому зберіганню харчових і смакових якостей. Охолоджене м'ясо чи заморожене м'ясо можна зберігати довше у 2...3 рази [4].

Серед продуктів м'ясної промисловості особливе місце належить ковбасним виробам, виробництво яких у нашій країні безперервно росте. Із ковбасних виробів, які поступають на зберігання у холодильні камери, значну частину (приблизно 60...70 %) складають напівкопчені ковбаси.

Введення озону у камеру, завантажену м'ясом, значно підвищує якісні показники м'яса. Періодичне озонування батонів напівкопчених ковбас у процесі сушки по 3 години на добу впродовж 5 діб із концентрацією 10...25 мг/м³ виявляє інгібуючі дії на мікрофлору. При цьому терміни зберігання (температура 4 °C і -2 °C) із використанням озонатора зростає до 25 і 70 діб.

У процесі зберігання напівкопчених ковбас співвідношення ліпідів міняється особливо помітно у не озонованих і озонованих камерах при концентрації озону 15...20 мг/м³. Якісний жирнокислотний склад ліпідів напівкопчених ковбас у процесі зберігання їх у не озонованій і озонованій камерах залишається постійним, а кількісний вміст ліпідів зменшується, причому у меншій степені — ліпідів ковбас, оброблених озоном концентрацією 3...5 та 8...10 мг/м³, у порівнянні з контрольними зразками та зразками, обробленими озоном концентрацією 15...20 мг/м³. Кількісні зміни у ліпідах периферійного шару фаршу ковбас більш суттєві, ніж у ліпідах внутрішнього шару, не залежно від режиму зберігання. Залишковий вміст фенолів у напівкопчених ковбасах, оброблених озоном концентрацією 3...5 та 8...10 мг/м³ у процесі усього періоду зберігання їх (до 120 діб) вище, ніж у не оброблених озоном ковбасах, що обумовлює їх стійкість, а також аромат і смак копчення. У процесі зберігання напівкопчених ковбас зменшується вміст білкового азоту та збільшується небілкового. У більшій мірі ці зміни протікають у ковбасах, які зберігалися у не озонованих і озонованих (концентрація озону 15...20 мг/м³) камерах. Установлено також, що у процесі зберігання напівкопчених ковбас інтенсивність окраски батонів знижується. Більш значиме знебарвлення ковбас спостерігається при зберіганні їх у озонованих камерах (концентрація озону 15...20 мг/м³) та у не озонованих [5].

У результаті застосування штучного озонування повітря для профілактики захворювань у тварин практично усуваються бронхолегеневі захворювання, у той час, як у тварин, що перебувають в умовах звичайного повітряного середовища, у 40 % реєструються спонтанні пневмонії, що сприяють загибелі до 20 % особин. У проведенні експерименту при внутрілегеновому введенні тварині золотистого стафілококу в сублетальній дозі не викликає у піддослідних тварин загибелі, причому у 50 % випадків навіть не розвивається пневмонія. У контрольній групі у 50 % особин (без озонування повітря) реєструється важка форма пневмонії. Проведені дослідження показують, що використання озонованого повітря в імпульсному режимі роботи озонатора дозволяє підвищити опірність тварин до дії сапронозної мікрофлори, крім цього встановлена імпульсна дія озону на зниження захворюваності викликані дією мікротоксинів, які знаходяться у кормах, що сприяє збільшенню добових приростів маси до 5...10 % [6].

При двогодинній щоденній обробці свинарника-маточника озоні повітряною сумішшю зі концентрацією озону 0,8 мг/м³ мікробне обсіменіння знижується з 246,0 до 50,0 тис.м.т./м³, а концентрація аміаку знижується з 12,0 до 4,0 мг/м³. У випадку озонування з концентрацією озону 0,06...0,08 мг/м³ у період з 8-00 до 19-00 (озонатор працює дві години, одна година перерва) протягом двох місяців поросята у віці 4,5 місяці у дослідній групі мали на 24% більшу вагу, ніж у контрольній. Проведено дослідження на поросятах великої білої породи від народження до 2-х місячного віку. Щоденне використання озонованого повітря з концентрацією озону 0,09 мг/м³ у приміщенні для поросят-сисунів привело до зниження вмісту в ньому аміаку на 41 %, поросята краще росли й менше хворіли, а їхня збереженість була вища на 15 %. Поросята до 2-х місячного віку перевищували за середньодобовим приростом і довжині тулубу в середньому відповідно на 40 і 14 % своїх однолітків, які утримувалися у звичайних умовах.

У птахівництві озоні технології застосовуються для дезінфекції інкубаційних і харчових яєць, у результаті досягається високий ступінь знезараження шкарлупи від різних видів мікрофлори, у тому чис-

лі від сальмонел. Застосування інших засобів для знезараження яєць небезпечні для здоров'я: формалін канцерогенний, хлор дає побічні ефекти, багато м'яких препаратів містять ПАР і мають акумулятивну дію. У зв'язку з цим, для знезараження харчових яєць на сьогоднішній день найкращим методом є обробка озоном. Обробка озоном стимулює ембріональний розвиток, тобто обробка яєць озоном (~10 мг/м³) підвищує вихід молодяку з високою життєздатністю. У процесі інкубації яєць у замкнутому просторі інкубатора виникає ймовірність кисневого голодування ембріонів, а відсутність аеронів знижує газообмін. Озон, як похідна кисню, будучи первинним аероном поліпшує повітряне середовище у інкубаторі й проникаючи крізь шкарлупу постачає ембріони киснем. При 30-денному вирощуванні курчат в умовах кліткового утримання, при озонуванні повітря до концентрації озону 0,8...1,2 мг/м³ були отримані позитивні результати.

У рибопереробній промисловості озонування ефективне на протязі усього технологічного ланцюга: від оброблення риби до її консервування. Це ефективний спосіб стерилізації харчового продукту без будь-яких добавок при виробництві консервів. Озоном обробляється як сам продукт, так і тара для консервування. За 40–60 хвилин обробки гинуть цвілі, дріжджі та бактерії, а час збереженості риби збільшується в 1,2–1,5 рази.

При малих концентраціях озон позитивно впливає на фактори розвитку й продуктивності бджолиних сімей, у такий спосіб:

1. Знижує концентрацію хвороботворних мікроорганізмів.
2. Знижує вологість внутріуликового повітря.
3. Незначно підвищує температуру.
4. Поліпшує газовий склад внутріуликового повітря.

Результатами експерименту — є виявлення оптимального режиму обробки бджіл, при якому було досягнуто збільшення параметру ступеня розвитку бджолосімей на 39 % (Ср = 3,6481) за 24 доби в порівнянні з контрольною групою (Ср = 2,6276). Найбільший ефект досягається при концентрації озону 32 мг/м³ в озоніповітряній суміші у лоток вулика, при експозиції 24 години на добу з періодичністю 24 рази за 24 доби, тобто при постійній обробці [3].

Озон інтенсифікує швидкість сушіння зернових за рахунок безпосереднього хімічного та біохімічного впливу на сільськогосподарський матеріал, поліпшує транспорт вологи із внутрішніх шарів і теплообмін у процесі сушіння в цілому. Економія, виражена в кг умовних т. становить до 89,12 на тону висушеного зерна. Сушіння в озоніповітряному середовищі чинить знезаражуючу дію й поліпшує якісні показники матеріалу, запобігає процесам самозігрівання, забезпечується глибокий стан спокою в період зберігання, забезпечує схоронність маси сухої речовини й поліпшує показники схожості. У сукупності це дає збільшення до 10...15 % урожаю, відпадає необхідність у протравленні зерна й знижуються витрати на процес сушіння [7].

При зберіганні картоплі в охолодженій озоніповітряній суміші (3...4 °С) було відзначено, що відмирання мікроорганізмів при експозиції 10 годин коливається від 74 % (концентрація озону 4,8 мг/м³) до 95 % (концентрація озону 13,8 мг/м³) до 97 % (концентрація озону 13,8 мг/м³) для бактерій. Отримані дані по озонуванні цвілевих грибів у різні фази їхнього розвитку показали, що озон доцільно застосовувати в період лаг-фази, при цьому для придушення життєдіяльності потрібна значно менша концентрація, ніж у стадії логарифмічного росту [8].

При згодовуванні озонованого комбікорму збереженість курчат за 30 днів вирощування на 3...5 % була вища, ніж у групі курчат, де згодовували комбікорм, не оброблений озоном.

При мікробіологічних дослідженнях у комбікормі, обробленому озоном, кількість мікроорганізмів у 7–15 разів менша, ніж у звичайному комбікормі. Озон чинить активуючу дію на білкові кормові структури, підвищуючи засвоюваність організмом амінокислот білків. Крім того, озон руйнує плісені та їх токсини. Під дією озону навіть у мінімальних дозах кількість життєздатних плісень в ураженому зерні ячменю зменшується у декілька разів, одночасно проходить руйнування токсинів, що підвищують біологічну цінність зерна як корму [9].

Очевидність використання озонових технологій була підтверджена на інформаційному дні, який проходив у вересні 2010 р. у Брюсселі за тематиками об'явленого конкурсу проектів рамочної програми наукових досліджень Європейського союзу РП 7 на 2011 рік, у галузі харчової науки та переробних технологій. Де було озвучено тему «Використання озонівої технології для зниження збитку урожаю від грибової порчі та мікотоксинів, поліпшення якості та безпеки харчових продуктів».

Отже, застосування озонових технологій та штучного холоду в галузях аграрних підприємств, дозволить інтенсифікувати й спростити процес дезинфекції технологічного обладнання, знизити кількість дезинфікуючих засобів, поліпшити якість сільськогосподарської продукції, скоротити затрати на його виробництво, підняти рентабельність господарств.

Література

1. Озонирование камер при хранении пищевых продуктов / Е.А. Ильина, В.В. Коваль, Р.А. Козлова и др. // Холодильная техника. – 1979. – № 8. – С. 56-57.
2. Т.П. Троцкая, И.Е. Голубец, А.Р. Генселевич, А.М. Миронов, В.М. Гришук. Санитарная обработка технологического оборудования и производственных помещений на предприятиях молочной промышленности методом озонирования // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч-практ. конф. – Минск, 2009. – С.14-20.
3. Новицкая Н.С. Инновация: озоновая технология для обеспечения санитарии и гигиены на молочных предприятиях // Молочная промышленность – 2009. – С. 42-44.
4. Литинский Г.А. Современные методы дезинфекции в пищевой промышленности и перспективы в условиях Молдавии. – Кишинев, 1993. – С. 6.
5. Резго Г.Я. Исследование изменения качества и сроков хранения полукопченых колбас в озонируемых камерах: Автореф. дис. канд. тех. наук – Л., 1975. – 32 с.
6. Дегтерев Г.П. Современные технологии в молочном животноводстве России и их влияние на качество сырого молока // Молочная река. – 2004. – Зима. – С. 12-15.
7. Озонирование как метод борьбы с вредителями мукомольного производства / Т.П. Троцкая, А.И. Рачковская 4-я Международная научная конференция студентов и аспирантов «Техника и технология пищевых производств» (г. Могилев) 21-23 апреля 2004.
8. Гранкова Л.И. Производство семенного и производственного картофеля с использованием некогерентного красного света и озона в условиях южной части Нечерноземной зоны России: автореферат дис. канд. сельскохоз. наук – Москва, 2008. – 23 с.
9. Гениатулина И.А. Улучшение условий и охраны труда работников животноводства и птицеводства путем разработки и внедрения озонаторных установок: автореферат дис. канд. тех. наук – Орел, 2006. – 19 с.

УДК 663.46.011.067.1

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ФІЛЬТРАЦІЇ ПИВА В УМОВАХ АВ «In Bev Україна»

**Лєвашов В.В., інженер з якості продукції
Миколаївське відділення АВ «In Bev Україна»
Мельник І.В., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

Фільтрування пива — найважливіший процес у технології його приготування, тому що є останнім етапом процесу, який впливає на якість і термін зберігання продукту до розливу. При правильно підбраному співвідношенні різноманітних фракцій кізельгуру формується стійкий до змін рівень тиску первинного шару. Метою дослідження було вивчення параметрів при відфільтруванні нефільтрованого пива з досягненням при цьому високої якості фільтрату з найменшою ступеню муті і найменшою кількістю мікроорганізмів.

Filtration of beer is the most important process in technology of its preparation because it is the last stage of the process which influences on a quality and on a period of storage of the product before the pouring. With a correctly chosen correlation of various fractions of kieselguhr the level of pressure of primary sphere, which is stable to changes, forms. The main goal of research was examination of the parameters, when the filtration of not filtered beer is passing, with achievement of the filtrate of a high quality with the least degree of dregs and the least quantity of microorganisms.

Ключові слова: фільтрування, кізельгур, нефільтрат, прозорість пива, різниця тиску, фільтраційна лінія, біологічна стабільність продукту.

Фільтрування — процес розділення, при якому з пива видаляються залишкові дріжджові клітини та інші зважені частинки муті. При фільтруванні відділяються також речовини, які можуть виділятися в пиві в найближчі тижні або місяці з пивовою мутністю.

Мета фільтрування — зробити пиво настільки стійким, щоб в ньому на протязі тривалого час не виникло ніяких видимих змін і пиво зберігало свій зовнішній вигляд.