

УДК 664.694

ASSESSMENT OF HAZARDS ASSOCIATED WITH INSTANT NOODLES PRODUCTION**АНАЛІЗ РИЗИКІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ВЕРМІШЕЛІ ШВИДКОГО ПРИГОТУВАННЯ****Hrehirchak N. M. / Грегірчак Н. М.***c.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.***Slobodyan O. P. / Слободян О. П.***c.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.***Tsapko S. O. / Цапко С. О.***National University of Food Technologies, Kyiv, Volodymyrska 68, 01033*

Анотація. У статті розглянуто небезпечні фактори, які можуть становити ризики для якості вермішелі швидкого приготування. Встановлено критичні контрольні точки для кожного етапу виробництва продукції, визначено критичні межі, запропоновано попереджувальні дії, наведено сучасні методи контролю і періодичності проведення заходів для моніторингу.

Ключові слова: НАССР, критичні контрольні точки, якість, безпека, вермішель швидкого приготування, контроль, попереджувальні дії.

Вступ.

Макаронними виробами швидкого приготування називають вермішель і локшину, приготовані способом дегідратації (випарювання води), котрі мають тривалі терміни придатності і споживання. Сировиною для виробництва вермішелі швидкого приготування є пшеничне борошно, вода і збагачувачі. Від мікробіологічної якості сировини значною мірою залежать якість і стійкість готових виробів. Низький вміст вологи (11-13%) забезпечує тривале зберігання макаронних виробів [1]. Проте зниження якості продукції під впливом мікроорганізмів може спостерігатися і в процесі виготовлення, і в процесі зберігання. Причиною зазвичай служить високе обсіменіння мікроорганізмами сировини, порушення технологічного процесу, низький санітарний рівень виробництва.

Для попередження випуску неякісної харчової продукції виробництво повинне підпорядковуватись принципам НАССР – запобіжного інструмента, який зобов'язує виробника контролювати і попереджувати ризики на кожному технологічному етапі. У даній статті проаналізовано критичні контрольні точки (ККТ) у виробничому процесі, які можуть становити небезпеку для якості вермішелі швидкого приготування, запропоновано критичні межі і попереджувальні дії для кожної ККТ, а також розглянуті заходи моніторингу для виявлених критичних точок.

Основний текст.

Якість вермішелі швидкого приготування напряму залежить від якості використаної сировини і технології виробництва. Узагальнена схема виробництва вермішелі швидкого приготування представлена на рис. 1.

Розглянемо етапи виробництва вермішелі швидкого приготування, які мають критичне значення для безпеки і якості готової продукції.



Рис. 1. Схема виробництва вермішелі швидкого приготування

Розробка авторів

Вхідний контроль сировини.

Борошно пшеничне відносять до сировини, яка не є стійкою до мікроорганізмів, що здатна викликати її псування. Зважаючи на стандартну вологість борошна 15%, а також можливість порушення умов зберігання, транспортування продукту, воно може бути уражене спорами і конідіями грибів. Проте, у подальших технологічних процесах борошно буде піддаватися термічній обробці за високої температури, яка здатна знешкодити вегетативні форми мікроорганізмів і форми їхнього спокою, тому визначення мікробіологічних показників у борошні як сировині не є доцільним [2].

Іншими біологічними показниками, які можуть впливати на якість борошна як сировини, є шкідники хлібних запасів та продукти життєдіяльності птахів, гризунів. Попереджувальними діями є щомісячний моніторинг зараженості сировини, своєчасне проведення дезінсекції і дератизації [3].

Одним із найнебезпечніших факторів ризику при виготовленні вермішелі швидкого приготування є наявність у борошні мікотоксинів. Оптимальними умовами для продукування мікотоксинів є температура 20-30 °C і відносна вологість повітря 85%. Це означає, що порушення умов зберігання зерна або борошна може стати причиною пліснявого ураження сировини і як наслідок – утворення мікотоксинів. Верхні межі вмісту мікотоксинів у борошні встановлено відповідно до регламенту комісії ЄС № 1881/2006.

Окрім контролю вмісту мікотоксинів, борошно контролюють за вмістом токсичних елементів (Pb, As, Cd и Hg), радіонуклідів (Cs-137 і Sr-90), пестицидів, а також на вміст сторонніх включень різного походження.

Питна вода, призначена для виготовлення харчової продукції, повинна відповідати таким гігієнічним вимогам: бути безпечною в епідемічному та радіаційному відношенні, мати сприятливі органолептичні властивості і нешкідливий хімічний склад. Гігієнічну оцінку безпечності та якості питної води проводять за показниками епідемічної безпеки: мікробіологічні, паразитарні показники відповідно до ДСанПіН 2.2.4-171-10. У табл.1 наведені критичні контрольні точки контролю на етапі вхідного контролю сировини.

Вхідний контроль тари і упаковки. Неякісний пакувальний матеріал може стати причиною забруднення або зараження готової продукції. Першим етапом вхідного контролю тари і упаковки є перевірка супроводжувальних на продукцію документів. При відсутності документів необхідно повідомити про

це постачальників. Пакувальні матеріали перевіряють на наявність сторонніх предметів, наявність пилу, забруднень продуктами життєдіяльності птахів, гризунів. Попереджувальними діями є контроль випробувального центру, дотримання вимог інструкцій з попередження потрапляння сторонніх предметів і схеми вхідного і виробничого контролю, механічна очистка тари [3] (табл.2).

Таблиця 1

ККТ на етапі вхідного контролю сировини

№	Етап контролю	Показник	Допустимі межі		Моніторинг	
			Нижня	Верхня	Методи	Періодичність проведення
ККТ 1.	Вхідний контроль сировини					
ККТ 1.1	Борошно пшеничне	Мікотоксини	Не встановлено (мг/кг)	Афлатоксин В1 – 0,005, зеараленон - 1,0; Т-2 токсин - 1,0	Тест- системи <i>Agri-Screen Reveal i Reveal SQ</i>	Для кожної партії
ККТ 1.2		Шкідники хлібних запасів	Відсутність		Просіювання на ситах	Щомісяця
ККТ 1.3		Продукти життєдіяльності гризунів, птахів	Відсутність		Просіювання на ситах	Для кожної партії
ККТ 1.4		Токсичні елементи, радіонукліди, пестициди	Відповідно до вимог ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001		Методики ДСанПіН 2.3.2.107Н8-01	Для кожної партії
ККТ 1.5	Вода питна	Мікробне обсіменіння	Не встановлено	1×10^2 КУО/г, БГКП - відсутність	Мембранна фільтрація	1 раз на декаду
ККТ 1.6		Перевищення вмісту хімічних речовин	Відповідно до вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10		Методики ДСанПіН 2.3.2.1078-01	1 раз на декаду

Розробка авторів

Таблиця 2

ККТ на етапі вхідного контролю тари і упаковки

№	Показник	Допустимі межі	Моніторинг	Методи	Періодичність проведення
		Нижня	Верхня		
ККТ 2.1	Мікробне обсіменіння поверхонь складського приміщення	Не встановлено	1×10^3 КУО/см ²	Аналіз змивів з поверхонь	Після санітарної підготовки
ККТ 2.2	Температурний режим	5	15	Вимірювання термометром	Під час зберігання
ККТ 2.3	Відносний вміст вологи у повітрі	60%	65%	Вимірювання гігрометром	Під час зберігання
ККТ 2.4	Наявність шкідників хлібних запасів	Відсутність		Просіювання на ситах	Під час зберігання
ККТ 2.5	Наявність забруднень продуктами життєдіяльності птахів, гризунів	Відсутність		Візуальний контроль	Перед санітарною підготовкою приміщення

Розробка авторів

Зберігання сировини і пакувальних матеріалів. При погіршенні умов зберігання сировини (борошна) зростають ризики її зараження сторонньою мікрофлорою. Оптимальними для зберігання борошна є температура +5...+15 °С і відносна вологість повітря 60 – 65 %. Основні види псування борошна, пов'язані з порушенням правил його зберігання є пліснявіння і прокисання [2,4]. Склади, призначені для зберігання борошна й крупи, повинні бути чистими, сухими, добре провітрюваними. Їх треба періодично дезінфікувати, навіть якщо немає ознак зараження шкідниками. Попереджувальними діями на даному етапі є: дотримання санітарних вимог і норм зберігання сировини, механічна очистка поверхонь, дотримання вимог інструкцій з попередження потрапляння сторонніх предметів і схеми вхідного і виробничого контролю, своєчасні процедури дератизації приміщень, щомісячний моніторинг зараженості (табл.3).

Таблиця 3

КТК на етапі зберігання сировини і пакувальних матеріалів

№	Показник	Допустимі межі		Моніторинг	
		Нижня	Верхня	Методи	Періодичність проведення
ККТ 3.1	Мікробне обсіменіння поверхонь складського приміщення	Не встановлено	1×10^3 КУО/см ²	Аналіз змивів з поверхонь	Після санітарної підготовки приміщення
ККТ 3.2	Температурний режим	5	15	Вимірювання термометром	Під час зберігання
ККТ 3.3	Відносний вміст вологи у повітрі	60%	65%	Вимірювання гігрометром	Під час зберігання
ККТ 3.4	Наявність шкідників хлібних запасів	Відсутність		Просіювання на ситах	Під час зберігання
ККТ 3.5	Наявність забруднень продуктами життєдіяльності птахів, гризунів	Відсутність		Візуальний контроль	Перед санітарною підготовкою приміщення

Розробка авторів

Замішування і вистоювання тіста. Довготривале перебування тіста у тістозамішувальних і вистоювальних апаратах при підвищеній температурі сприяє активному розвитку мікроорганізмів. Одними з найнебезпечніших мікроорганізмів для якості готової вермішелі є молочнокислі бактерії (*Lactobacillus brevis*, *L. plantarum*, *L. fermenti* та ін.), які підвищують кислотність тіста, призводять до спучування тіста і, як наслідок, є причиною утворення пустот і горбистої поверхні у готових виробах. Наприклад, гомоферментативна бактерія *Lactobacillus brevis* активно росте при температурі 15 °С, і не росте при температурі більше 45 °С. Бактерія також здатна рости за концентрації солі у субстраті 4% [5]. При ферментації субстрату утворює молочну кислоту і вуглекислий газ, які і приводять до спучування макаронних виробів. Замішування і вистоювання тіста проводять за температури 15-30 °С, що є оптимальною температурою для росту термофільних молочнокислих бактерій. Проте, для росту молочнокислих бактерій у тісті необхідно, щоб воно знаходилося у замішувальних і вистоювальних апаратах тривалий час [2,4]. Попереджувальними діями на даному етапі є строге дотримання норм технологічного процесу (табл.4).

Таблиця 4

ККТ на етапі замішування і вистоювання тіста

№	Показник	Допустимі межі		Моніторинг	
		Нижня	Верхня	Методи	Періодичність проведення
ККТ 4.1	Мікробіологічна чистота обладнання	Не встановлено	1×10^2 КУО/см ²	Аналіз змивів	Після санітарної підготовки
ККТ 4.2	Молочнокислі бактерії у тісті	Відсутність		Висів на тест-пластини "Petrifilm 6461 LAB"	1 раз на виробничий цикл
ККТ 4.3	Тривалість замішування і вистоювання	20 хв	30 хв	Перевірка часу за секундоміром	Під час процесу

Розробка авторів

Гідротермічна і термічна обробка продукту. Після того як тісто сформували, його відправляють на гідротермічну обробку парою і термічну обробку шляхом обжарювання. Термічна обробка парою дозволяє зменшити вологість напівфабрикату до 50-68% і знищити більшість вегетативних форм мезофільних бактерій і дріжджів. Наступний етап обробки – прожарювання у пальмовій олії при температурі, яка знижує вологість продукту до 5,5 - 6,0% і знищує залишкові спори. На даному етапі необхідно контролювати температурний режим обробки і масову частку води у продукті (табл.5).

Таблиця 5

ККТ на етапі гідротермічної і термічної обробки напівпродукту

№	Етап контролю	Показник	Допустимі межі		Моніторинг	
			Нижня	Верхня	Методи	Періодичність проведення
ККТ 4.4	Гідротермічна обробка	Температурний режим	98°C	100°C	Вимірювання термометром	Під час процесу
ККТ 4.5		Вміст води у продукті	50%	68%	Вимірювання ІЧ-воломіром	Під час процесу
ККТ 4.6		Тривалість процесу	105 с	160 с	Перевірка часу за секундоміром	Під час процесу
ККТ 4.7	Термічна обробка	Температурний режим	130°C	170°C	Вимірювання термометром	Під час процесу
ККТ 4.8		Вміст води у продукті	5,5%	6,0%	Вимірювання ІЧ-воломіром	Під час процесу
ККТ 4.9		Тривалість процесу	120 с	180 с	Перевірка часу за секундоміром	Під час процесу

Розробка авторів

Охолодження продукту. На даному етапі відбувається охолодження брикетів вермішелі на сітчастому конвеєрі у вентиляційній камері, у якій створений рівномірний повітряний потік. Для уникнення обнасення продукту мікрофлорою повітря, необхідно контролювати повітря на вміст спор плісневих грибів. Також контролюють вміст води у охолоджену продукті, оскільки далі продукт йде на фасування. Попереджувальні дії: мікробіологічний контроль повітря не рідше 1 разу на тиждень, встановлення багатоступеневої системи очищення атмосферного повітря (табл.6).

Таблиця 6

ККТ на етапі охолодження продукту

№	Показник	Допустимі межі		Моніторинг	
		Нижня	Верхня	Методи	Періодичність проведення
ККТ 4.10	Вміст спор плісневих грибів у повітрі	Не встановлено	$\leq 2,5 \times 10^3$ КУО/м ³	Седиментаційний метод	1 раз на тиждень
ККТ 4.11	Вміст вологи у продукті	5,5%	6,0%	Вимірювання ІЧ-вологоміром	Після процесу

Розробка авторів

Фасування. На етапі фасування можливий безпосередній контакт рук персоналу з готовою продукцією, що може призвести до її контамінації БГКП і *Staphylococcus aureus*. Тому персонал контролюють за дотриманням особистої гігієни, а готову продукцію після фасування перевіряють за мікробіологічними показниками. Також на даному етапі контролюють масову частку вологи у продукції, перевіряють продукцію на наявність металоманітних домішок і сторонніх предметів. Попереджувальні дії: дотримання технологічних параметрів процесу, дотримання належних санітарних норм (табл.7).

Таблиця 7

ККТ на етапі фасування продукту

№	Показник	Допустимі межі		Моніторинг	
		Нижня	Верхня	Методи	Періодичність проведення
ККТ 5.1	Мікробіологічна чистота продукту	Не встановлено	КМАФАнМ - $\leq 1 \cdot 10^4$ КУО/см ³ БГКП – відсутність, <i>S. aureus</i> - відсутність	Висів на відповідне поживне середовище	Для кожної нової партії
ККТ 5.2	Масова частка вологи в продукті	5,5%	6,0%	Вимірювання ІЧ-вологоміром	Для кожної нової партії
ККТ 5.3	Наявність сторонніх предметів	Відсутність		Візуальний контроль	Для кожної нової партії

Розробка авторів

Зберігання готової продукції. Вермішель швидкого приготування є гігроскопічною і має підвищену адсорбційну здатність.

Таблиця 8

ККТ на етапі зберігання готової продукції

№	Показник	Допустимі межі		Моніторинг	
		Нижня	Верхня	Методи	Періодичність проведення
ККТ 6.1	Мікробне обсіменіння поверхонь складського приміщення	Не встановлено	1×10^3 КУО/см ²	Аналіз змивів з поверхонь	Після санітарної підготовки приміщення
ККТ 6.2	Температура у приміщенні	15°C	18°C	Вимірювання термометром	Під час зберігання
ККТ 6.3	Відносна вологість у приміщенні	60%	65%	Вимірювання гігрометром	Під час зберігання
ККТ 6.4	Наявність пилу, продуктів життєдіяльності гризунів	Відсутність		Візуальний контроль	Після санітарної підготовки приміщення

Розробка авторів

Тому упаковану вермішель зберігають у складських приміщеннях за відносної вологості повітря 60...65 % і при температурі 15...18° С. Приміщення для зберігання макаронних виробів повинно бути чистим, сухим, добре провітреним, не зараженим амбарними шкідниками. Продукцію, упаковану в картонні ящики і мішки, вкладають у штабелі, висота яких повинна бути не більше шести ящиків або семи мішків [1]. ККТ на етапі зберігання готової продукції наведені у табл.8.

Висновки.

На основі проведеного аналізу ризиків, які можуть виникати на кожному етапі виробництва вермішелі швидкого приготування, було складено таблиці критичних контрольних точок, визначено критичні межі, а також запропоновано методики контролю і періодичності проведення моніторингу. Впровадження принципів НАССР на виробництві вермішелі швидкого приготування дозволяє мінімізувати ризики, які створюються небезпечними факторами на виробництві і гарантувати безпечність і якість продукції для споживача.

Література:

1. Назаренко В. О. Формування якості товарів / В. О. Назаренко, О. П. Юдічева, В. А. Жук. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 386 с.
2. Еремина И. А. Микробиология продуктов растительного происхождения / И. А. Еремина, Н. И. Лузина. – Кемерово: КемТИПП, 2003. — 87 с.
3. Акименко Е. А. Внедрение системы управления безопасностью пищевой продукции // Стандарты и качество. – 2008. – № 2. – С. 90-92.
4. Шмалько Н. А. Способы повышения биологической ценности макаронных изделий. – М.: Пищевая технология, № 5-6 – 2007. – С. 159.
5. Wheather D. M. The Characteristics of *Lactobacillus plantarum*, *L. helveticus* and *L. casei* // J. gen. Microbial. – Vol. 12. – P.133-139.

References:

1. Nazarenko V. O. Formation of the quality of goods / V. O. Nazarenko, O. P. Yudicheva, A. P. Zhuk. – K.: Centre of study materials, 2012. – 386 p.
2. Yeremina I. A. Microbiology of vegetable products / I. A. Yeremina, N. I. Luzina. – Kemerovo: KemTIPP, 2003. — 87 p.
3. Akimenko E. A. Adoption of food safety management system// Standards and quality. – 2008. – № 2. – P. 90–92.
4. Shmalko N. A. Methods of biological value enhancement for pasta. – M.: Food Technology, № 5 – 6 – 2007. – P.159-162.
5. Wheather D. M. The Characteristics of *Lactobacillus plantarum*, *L. helveticus* and *L. casei* // J. gen. Microbial. – Vol. 12. – P.133-139.

Abstract. The article touches upon the issue of hazards that can jeopardize the quality of instant noodles. Much attention is given to critical control points and advanced control techniques, along with monitoring intervals.

Key words: НАССР, critical control points, quality, safety, instant noodles, control, preventive actions.

Стаття відправлена: 06.02.2020 р.

© Грегірчак Н. М., Слободян О. П., Цапко С. О.