

Цей винахід стосується способу виробництва кавового продукту, як-от кавовий концентрат або порошок розчинної кави, що має знижений рівень акриламідів.

Екстракція обсмаженої та меленої кави водою з отриманням рідкого концентрату кави з високим вмістом сухих речовин кави добре відома. Крім того, добре відомий спосіб сушіння такого концентрату за допомогою розпилювального або сублімаційного сушіння з отриманням розчинного напою. Після цього рідкий кавовий концентрат і розчинний напій можуть бути розчинені за бажанням споживача гарячою (або холодною) водою для отримання кавового напою. Промислове виробництво рідких концентратів кави передбачає застосування вищих значень температури й тиску, ніж у системах заварювання в кав'ярні. Це дає змогу отримати більший вихід із зерен і менший потік відходів, але має такий побічний ефект, що під час обробки кава може набувати небажаних смакових відтінків.

Останнім часом було виявлено, що харчові продукти, що піддаються дії високих температур під час обробки, часто мають високий вміст акриламідів. Ці температури досягаються протягом перших хвилин процесу обсмажування кави, коли, за повідомленнями, утворюється найбільша кількість акриламідів. Оскільки акриламід є, ймовірно, канцерогенною речовиною, у харчовій промисловості робляться спроби щодо зниження рівнів акриламідів в харчових продуктах. Тому бажано впроваджувати заходи щодо зниження вмісту акриламідів, що накопичуються в процесі виробництва кави.

Рівень акриламідів в розчинній каві викликає певне занепокоєння в промисловості.

У Регламенті Комісії (ЄС) 2017/2158 зазначено, що виробники харчових продуктів повинні прагнути досягнення максимально низьких рівнів, які є розумно досяжними, а контрольні рівні для розчинної кави встановлені на рівні 850 ppb. В обсмаженій і меленій каві ця проблема зокрема пов'язана з більш легким обсмажуванням, оскільки акриламід руйнується в більш жорстких умовах обсмажування.

На відміну від більшості інших харчових продуктів із подовженням часу обробки (обсмажування) вміст акриламідів в каві зменшується. Усі харчові продукти виявляють цей ефект за достатнього нагрівання, але більшість із них мають запаси аспарагіну наприкінці звичайної обробки, який поповнює втрачений акриламід. Однак у каві весь аспарагін вичерпується до завершення обробки. Найбільш вірогідними механізмами втрати акриламідів є полімеризація, випаровування або реагування з іншими харчовими компонентами.

Однак було помічено, що вміст акриламідів збільшується під час процесу екстрагування, який використовують для виробництва розчинної кави з обсмаженої та меленої кави, попри те, що основний попередник, аспарагін, вичерпаний. У результаті рівні можуть бути небажано високими.

З попереднього рівня техніки відомо, що під час зберігання вміст акриламідів в обсмаженій і меленій каві дуже повільно знижується; Guenther et al., Food Additives & Contaminants, Vol 24(sup1), p60 (2007). Однак тривале зберігання кави призводить до втрати свіжості й смаку, і продукт перестає відповідати очікуванням споживача.

У заявці на патент US7220440 описаний спосіб зниження вмісту аспарагіну в необсмажених кавових зернах, що включає додавання ферменту, що знижує вміст аспарагіну, наприклад аспарагінази, до необсмажених кавових зерен. Це знижує рівень аспарагіну з наступним зниженням утворення акриламідів під час прожарювання. Спосіб включає застосування ферментативної обробки необсмажених кавових зерен. Проте спосіб, як правило, призводить до появи "сторонніх смаків/запахів", які можуть негативно вплинути на загальний смакоароматичний профіль кінцевого кавового продукту. Крім того, неімобілізовані ферменти можуть ненавмисно й неприпустимо залишатися в кінцевому кавовому продукті.

Останнім часом було показано, що акриламід може бути видалений безпосередньо з екстрактів кави, отриманих з обсмажених зерен. У заявці на патент EP3254568 описано застосування адсорбційної смоли для зниження вмісту акриламідів в рідкому екстракті кави або розчинній каві. У цьому способі рідкий екстракт кави пропускають крізь шар катіонної адсорбційної смоли для досягнення зниження вмісту акриламідів. Цей спосіб дозволяє уникнути деяких проблем, пов'язаних із ферментативною активністю щодо необсмажених зерен. Проте виробництво кави, що має специфічний смакоароматичний профіль є точним і складним процесом, і будь-яка додаткова стадія обробки може негативно впливати на властивості кінцевого кавового продукту. Таким чином, обробка рідкого екстракту адсорбційною смолою може змінювати ароматичні компоненти, присутні в екстракті, і, отже, негативно впливатиме на смак кінцевого кавового продукту.

У JP2018033366 розкритий спосіб двостадійного екстрагування кави. У CN102422959 розкритий спосіб приготування розчинної кави у дві стадії за різних температур.

У JPH11276351 розкрита кавоварка, у якій можна регулювати жорсткість води, щоб змінити смак кави.

Відповідно, бажано забезпечити покращений кавовий продукт і спосіб приготування кавового продукту зі зниженими рівнями акриламідів в ньому порівняно з еквівалентним способом із попереднього рівня техніки та/або вирішити щонайменше деякі з проблем, пов'язаних із попереднім рівнем техніки, чи щонайменше забезпечити їхню комерційно прийнятну альтернативу. Зокрема, завданням цього винаходу є зменшення або усунення акриламідів *in situ* під час обробки кави.

У першому аспекті в цьому винаході запропонований спосіб отримання розчинного кавового продукту, який включає:

виконання першого водного екстрагування через контактування обсмажених і мелених кавових зерен із м'якою водою за температури до 140 °C з отриманням першого 10 екстракту кави та частково відпрацьованих кавових зерен; і

виконання другого водного екстрагування через контактування частково відпрацьованих кавових зерен із жорсткою водою за температури від 175 до 205 °C з отриманням другого екстракту кави та відпрацьованих кавових зерен;

поєднання першого та другого екстрактів кави з утворенням об'єднаного 15 екстракту; і концентрування та необов'язково висушування об'єднаного екстракту з утворенням кавового продукту.

Нижче викладено докладний опис цього винаходу. У наступних частинах більш детально визначено різні аспекти винаходу. Кожен визначений таким чином аспект може поєднуватися з будь-яким іншим аспектом або аспектами, якщо прямо не зазначено інше. Зокрема, будь-яка характеристика, вказана, як бажана або корисна, може поєднуватися з будь-якою іншою характеристикою або характеристиками, які вказані, як бажані або корисні.

Промислове екстрагування кави зазвичай включає низку послідовних етапів водного екстрагування. Під час здійснення цих етапів підвищують температуру, щоб отримати більший вихід із кавових зерен. Виконуючи обробку поетапно, на першому етапі за нижчої температури отримують найбільш розчинні компоненти кави, не піддаючи їх дії температур, за яких вони руйнуються або втрачаються. Потім проводять другий і наступні етапи обробки за більш гарячих умов, коли можна отримати більш розчинний кавовий матеріал.

Промислове екстрагування кавових зерен зазвичай здійснюють із застосуванням м'якої води, оскільки з огляду на значні обсяги необхідної води накопичення накипу в системі є значною проблемою. У таких системах можуть використовуватися промислові системи пом'якшення води для регулювання якості води та уникнення цієї проблеми. Отже, зазвичай промислове екстрагування кави не виконують із застосуванням жорсткої води.

У будь-якому випадку, навіть за використання неочищеної місцевої води, на наступних етапах екстрагування не буде використовуватися вода різної жорсткості.

Добре відомо, що двовалентні катіони уповільнюють утворення акриламідів, коли відбувається реакція Майяра. Хоча відомо, що утворення акриламідів можна уповільнити в таких продуктах, як картопля фрї та хлібобулочні вироби, через їхнє контактування з розчинами з двовалентними катіонами перед випіканням, цей спосіб безпосередньо не можна застосувати до процесів екстрагування кави. Зокрема, відомо, що акриламід спочатку утворюється під час обсмажування, і зелені зерна є занадто щільними, щоб економічно заварити їх розчином із двовалентними катіонами перед цим обсмажуванням.

Проте автори цього винаходу виявили, що додатковий акриламід утворюється під час виробництва розчинної кави, що забезпечує другу можливість уповільнити утворення акриламідів. Автори цього винаходу, зокрема, виявили, що зростання рівнів акриламідів відбувається за вищої температури екстрагування. Ця друга можливість більш підходить для цієї стратегії, оскільки катіони можуть бути ефективно й рівномірно розподілені по всій кавовій суспензії перед термічною обробкою. Крім того, жорстка вода є достатньо багатою на катіони, щоб уповільнити утворення акриламідів, уникаючи навмисного додавання мінералів до води. Додавання мінералів до води під час створення кавової суспензії перед термічною обробкою є ефективною компенсаційною стратегією зниження вмісту акриламідів в кінцевому продукті.

Збільшуючи вміст двовалентних катіонів у воді, доданий до гущі перед стадією екстрагування, можна уповільнити утворення акриламідів *in situ*. Без обмеження певною теорією ці катіони утворюють хелатний комплекс із попередниками, які потім стають недоступними для участі в реакції утворення акриламідів. Відповідно, завдяки цьому способу рівні акриламідів в кінцевому кавовому продукті, наприклад, у сухому кавовому порошку, знижуються на щонайменше 30 % і переважно на щонайменше 40 %.

Додатковою перевагою цього способу є те, що використання води різної жорсткості відповідає суворим правилам боротьби з фальсифікацією кави під час обробки для виготовлення кавових продуктів.

У способі за цим винаходом запропонований розчинний кавовий продукт. Під розчинним кавовим продуктом мається на увазі продукт, після додавання до якого гарячої води утворюється кавовий напій. Це стосується як рідких кавових концентратів, так і порошоків розчинної кави, як-от кавові порошки, отримані шляхом розпилювального сушіння чи сублімаційного сушіння.

Цей спосіб включає виконання першого водного екстрагування через контактування обсмажених і мелених кавових зерен із м'якою водою за температури до 140 °C з отриманням першого екстракту кави та частково відпрацьованих кавових зерен. Температура обробки переважно становить від 90 до 140 °C, переважно від 120 до 140 °C. Перед виконанням першого етапу водного екстрагування кавові

зерна можуть піддавати очищенню парою або етапу відновлення аромату. Такі етапи добре відомі в цій галузі техніки й забезпечують вихід ароматичної фракції.

Спосіб включає виконання другого водного екстрагування через контактування частково відпрацьованих кавових зерен із жорсткою водою за температури від 175 до 205 °C з отриманням другого екстракту кави та відпрацьованих кавових зерен. Температура обробки переважно становить від 180 до 200 °C.

Спосіб також може включати додатковий етап екстрагування після першого екстрагування та перед другим екстрагуванням за проміжної температури, тобто від 140 до 175 °C.

Спосіб може додатково включати виконання третього водного екстрагування через контактування відпрацьованих кавових зерен із жорсткою водою за температури понад 205 °C з отриманням третього екстракту кави та використаних кавових зерен. Переважно температура обробки становить від 205 °C до 230 °C, переважно від 210 °C до 220 °C. Спосіб додатково включає поєднання першого та другого екстрактів кави з утворенням об'єднаного екстракту. Цей комбінований екстракт може також включати третій екстракт кави, якщо він був отриманий, а також будь-які проміжні екстракти кави, як обговорювалося вище. Спосіб додатково включає концентрування об'єднаного екстракту з утворенням кавового продукту, як-от шляхом випаровування.

Якщо була отримана ароматична фракція, її зазвичай додають після концентрування, щоб уникнути втрати летких речовин.

Потім кавовий продукт можна висушити з отриманням порошку швидкорозчинної кави.

Переважно етап сушіння являє собою етап розпилювального сушіння або етап сублімаційного сушіння. У результаті виконання цих етапів отримують звичайний розчинний кавовий продукт. У цьому винаході можуть бути використані будь-які етапи, які зазвичай використовують у виробництві таких продуктів, включаючи додавання газів для спінювання та зменшення щільності продукту, а також додавання часток обсмаженої та меленої кави чи інших інгредієнтів напою, таких як забілювач чи цукор. Переважно кавовий продукт являє собою порошок швидкорозчинної кави, переважно кавовий порошок, отриманий шляхом розпилювального сушіння чи сублімаційного сушіння.

Під час першого екстрагування за нижчої температури використовують м'яку воду. Хоча визначення жорсткості води відрізняються в різних країнах, переважно м'яка вода являє собою воду, що містить іони двовалентних металів у кількості менше ніж 0,5 ммоль/л, переважно менше ніж 0,2 ммоль/л. Переважно м'яка вода містить менше ніж 50 мг/л загальних карбонатів кальцію і магнію, переважно менше ніж 20 мг/л.

На другому етапі екстрагування та, якщо його виконують, на третьому етапі екстрагування, які виконують за більш високих температур, використовують жорстку воду. Хоча визначення жорсткості води відрізняються в різних країнах, переважно жорстка вода містить іони двовалентних металів у кількості більше ніж 0,5 ммоль/л, переважно більше ніж 0,8 ммоль/л і найбільш переважно більше ніж 1,21 ммоль/л. Переважно жорстка вода містить більше ніж 50 мг/л загальних карбонатів кальцію й магнію, переважно більше ніж 80 мг/л і найбільш переважно більше ніж 120 мг/л.

Переважно спосіб включає забезпечення джерела жорсткої води для застосування на другому етапі екстрагування (і необов'язково на третьому етапі екстрагування) і пом'якшення другої частини жорсткої води з утворенням м'якої води для застосування на першому етапі екстрагування. В альтернативному варіанті спосіб включає забезпечення джерела м'якої води для застосування на першому етапі екстрагування та підвищення жорсткості другої частини м'якої води з утворенням жорсткої води для застосування на другому етапі екстрагування (і необов'язково на третьому етапі екстрагування). Друга альтернатива є менш переважною, оскільки вона передбачає додавання хімічних речовин до води під час виробництва кави, що потребує суворого контролю.

Хоча переважні варіанти втілення цього винаходу детально описані в цьому документі, фахівцям у цій галузі буде зрозуміло, що до нього можуть вноситися зміни без виходу за межі об'єму цього винаходу або доданої формули винаходу.