

УДК 663.43:006.354

ПІВОВАРОВ О.А., д-р техн. наук, професор, ТИЩЕНКО Г.П., канд. техн. наук, доцент
 ПОНОМАРЕНКО Ю.В., аспірант

ДВНЗ Український державний хіміко-технологічний університет, м. Дніпропетровськ
 КОВАЛЬОВА О.С., асистент

Дніпропетровський державний аграрний університет, м. Дніпропетровськ

ВПЛИВ ПЛАЗМОХІМІЧНО ОБРОБЛЕНОЇ ВОДИ НА ПРОЦЕС РОЩЕННЯ ЖИТНЬОГО СОЛОДУ І ЙОГО ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ

Наведені результати досліджень впливу плазмохімічно активованих розчинів на процес пророщування житнього солоду і його якісні показники. Встановлено, що обробка зерна активованими під дією контактної нерівноважної плазми розчинами дає змогу інтенсифікувати процес солододорощення, значно скоротити тривалість оцукрювання крохмалю, а також підвищити розчинність сухих речовин солоду.

Ключові слова: плазмохімічно активовані водні розчини, житній солод, кислотність, екстрактивність, оцукрювання, вологість.

The paper presents the results of investigation of plasma activated process solutions on germination of rye malt and its quality indicators. Found that the processing of grain activated under contact nonequilibrium plasma solutions enables intensify the process solodoroschennya significantly reduce long-Liszt saccharification of starch and increase the solubility of solids of malt.

Keywords: plasma activated process solutions, rye malt, acidity, extract content, saccharification, humidity.

Виробництво солоду є важливим ланцюгом харчової промисловості і відноситься до розряду багатотоннажної харчової галузі. Тому важливим є застосування інтенсифікуючих чинників, які направлено на підвищення продуктивності та якості кінцевого продукту.

Окреме місце в солодовому виробництві займає технологія отримання кінцевого житнього солоду та його подальше застосування в таких харчових сферах як приготування квасного суслу, для випікання різноманітних сортів чорного хліба, а також для виробництва спирту, крохмалю, харчових добавок, кондитерських виробів та продуктів дієтичного та профілактичного призначення. Продукція, яку вироблено з використанням житнього солоду має позитивний вплив на стан здоров'я споживачів за рахунок наявності корисних складових, що містяться у житньому солоді, таких як білки, амінокислоти, вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини, ферменти та інші біологічно активні речовини [1,2].

Відомо, що для інтенсифікації процесів солододорощення в Україні та за її межами застосовують гіберелінову кислоту, її аналоги, а також окремі хімічні сполуки, серед яких найбільш відомими є молочна кислота, діамоній фосфат та препарати на основі амонійних полікарбонатових кислот.

В науково-дослідних лабораторіях харчової галузі ведеться активний пошук безпечних та ефективних активаторів солододорощення хімічного та біологічного походження, що впливають на скорочення тривалості процесу, але загальним для таких активаторів є невизначеність щодо їх вміщення в кінцевих продуктах та впливу на організм людини. Ведуться також пошуки активаторів процесу, що не містять небезпеч-

ні хімічні сполуки, або методів фізичної дії на вихідну сировину, таких як ультразвукова обробка, ультрафіолетове випромінювання та обробка струмами високої частоти. Спираючись на попередні дослідження, які наведені в роботах [3-5], представляє інтерес використання плазмохімічно обробленої води як мийного засобу та зволожувача зерна жита з метою отримання якісного, без будь-якого привнесення зовні хімічних сполук солоду. За кордоном отриманий солод, що не містить небезпечних компонентів, має комерційну назву «органік». У попередніх роботах встановлено, що у разі обробки води нерівноважною плазмою мають місце фізико-хімічні перетворення в рідкому середовищі, основним з яких є утворення перекисних та надперекисних сполук, активних часток та радикалів, що також супроводжуються структурними перетвореннями на кластерному рівні. Показано, що вода зформована з кластерів, які під дією плазми подрібнюються, за рахунок чого суттєво зростає проникаюча здатність подрібнених кластерів в об'єм зерна та сприяє зростанню біологічної активності в процесі солододорощення [6]. Отже, метою даної роботи є встановлення впливу плазмохімічно обробленої води на процеси рощення житнього солоду та якісні характеристики, набуті солодом для його подальшого використання в харчовій галузі.

У якості об'єкту досліджень була використана суміш житнього солоду, яку використовують на ТОВ «Укрсолод», з наступними характеристиками: вологість – 12,7; склад дрібного зерна – 1 %, зернові та сміттєві домішки – 6 % і 2 % відповідно, енергія пророщування – 92-94 %, здатність пророщування – 98 %.

У якості замочної рідини використано плазмохімічно оброблену магістральну воду з параметрами: вміст пероксидних сполук від 200 до 600 мг/л, рН від 8 до 10,5. Процес пророщування здійснювали згідно з методикою, передбаченою стандартом ДСТУ 4138-2002. Плазмову обробку води здійснювали з застосуванням плазмохімічної лабораторної установки в скляному реакторі періодичної дії об'ємом 0,08 дм³. Контрольні зразки жита замочували у воді без будь-якої додаткової обробки. В ході проведення досліджень визначали наступні параметри: тривалість оцукрювання затору, вологість солоду, кислотність та екстрактивність затору. Визначення вказаних показників проводили згідно з методикою, прийнятою в межах відповідності ГОСТ Р 52061-2003. Окисно-відновний потенціал та рН визначали шляхом ви-

мірювання з платиновим електродом та хлорсрібним електродом порівняння. Вміст пероксиду водню в плазмохімічно обробленій воді визначали за допомогою тест-систем «Merckoquant Peroxide Tests». Значення ОВП виражали через від'ємний логарифм тиску водневих іонів у редокс-системі (rH) за формулою Нернста [7].

$$rH = \frac{Eh + 200}{30} + 2pH,$$

де rH – від'ємний логарифм концентрації іонів водню;

Eh – потенціал, який виникає в даному середовищі на платиновому електроді;

pH – активна кислотність середовища;

200 – поправка на потенціал хлор-срібного електроду по відношенню до водневого;

30 – коефіцієнт перерахунку, взятий із формули Нернста.

Солодородження проводили з застосуванням лабораторної солодовні, яка представляла собою набір пластикових ємкостей, на поверхні яких розміщали фільтрувальний папір, змочений плазмохімічно активованим розчином. На даній поверхні ємкостей також укладали фільтрувальний папір, попередньо змочений активованою водою. Для порівняння декілька аналогічних ємкостей використовували досліди з замоченням фільтрувального паперу магістральною водою. Тривалість процесу солодородження визначали шляхом візуального контролю за зразками, які розташовували на поверхні фільтрувального паперу, у кількості зерен, визначених відомою методикою [8]. В ході досліджень визначали енергію та здатність проростання зразків.

По мірі досягнення відповідних показників солодородження, отриманий солод вилучали з солодовні і піддавали сушінню також за рекомендованим режимом [9]. У висушеному солоді видаляли паростки та корінець, і отримане зерно направляли на лабораторний аналіз. В ході аналізу визначали вологість зерна та наявність мучнистих включень сухої речовини, яка представлена органічними та неорганічними речовинами. Органічна складова – це в основному вуглеводи і білки, а також жири, поліфеноли, органічні кислоти та вітаміни. Неорганічними речовинами є сполуки лужно - та лужноземельних елементів, залізо та хлор.

Після помелу сухого солоду готували затор шляхом нагріву суспензії у водяній бані до температури 70 °С, з наступним визначенням тривалості оцукрювання крохмалю. Відомо, що в процесі затирання крохмаль піддається змінам, що відбуваються в три стадії: клейстеризації, розрідженню, оцукрюванню. Згідно з методикою, наведеною в роботі [10], визначали тривалість оцукрювання з одночасним контролем температури, при якій досягається максимальний ступінь переходу крохмалю в цукор. Процес протікав при постійному перемішуванні середовища, за рахунок якого набухли крохмальні зерна роздавливалися з одночасним

зниженням в'язкості заторної рідини. Визначалась також кількість екстрактивних речовин та оптимальні умови щодо виходу екстракту згідно з методикою. Для визначення екстрактивності солоду використовували заторний апарат, конічні колби на 500-600 мл, скляні лійки діаметром 20 см, складчасті фільтри діаметром 30-32 см, піпетки на 50, 100, 200 мл, циліндричний пікнометр Рейшауера місткістю 50 мл із лійкою для заповнення, спеціальне скло діаметром 20-25 см.

Досліджували зміну кислотності суслу згідно з відомою методикою, яка основана на нейтралізації витяжки неферментованого сухого житнього солоду, отриманої методом гарячого екстрагування, розчином гідроксиду натрію в присутності фенолфталеїну.

Також за стандартною методикою визначали колір солоду [10].

Житній солод пророщували згідно з методикою при температурі 17 °С протягом трьох діб за участі магістральної та плазмохімічно активованої води. Термін пророщування складав, у разі застосування магістральної води, 4 доби до досягнення показників, які характеризують кінцеву якість продукту. Було отримано солод при використанні плазмохімічно активованої води, яку піддавали плазмовій обробці на протязі 10, 15, 20, 30 хвилин. Візуальним спостереженням та фіксацією шляхом фотографування зразків було встановлено, що зерна жита набували кінцевих властивостей в залежності від терміну плазмохімічної обробки вихідної води. Встановлено, що найбільш ефективно розвивалися зерна у разі застосування води, яку обробляли нерівноважною плазмою на протязі 10, 15 хв., а зерна, паростки та корінці у період солодородження набували оптимальних розмірів за більш короткий термін солодородження – майже на 1 добу у порівнянні з пророщуванням зерна замоченого магістральною водою. У разі використання води, яку піддавали обробці протягом 30 хв., процес солодородження протікав інтенсивно, показники довжини паростка та корінця перевищували допустимі розміри, і, як показали подальші дослідження, якість отриманого солоду була нижчою у порівнянні з солодом, який було отримано у разі замочування плазмохімічно активованою водою після її 15-хвилинної обробки нерівноважною плазмою.

У разі приготування заторної маси з житнього солоду тривалість оцукрювання зменшується у порівнянні з солодом, пророщеним на основі магістральної води, у 2 рази за рахунок більш інтенсивного набування зерен крохмалю та його подальшого розчинення у заторі. Очевидно, що під час біохімічних перетворень при пророщуванні зерна значних змін зазнають білкові речовини, які суттєво позначаються на активності ферментів, з утворенням таких складових вуглеводів, як амілопектин і амілоза, гідроліз яких супроводжується дією в основному α - та β -амілази. У разі, якщо порушується співвідношення між амілопекти-

ном і амілозою (3:1), а також склад амілолітичних ферментів, то β -амілаза гідролізує ланцюги глюкозних одиниць, як в амілазі, так і в амілопектині з утворенням молекули мальтози. β -амілаза, як свідчать дані, гідролізує повністю амілозу і половину амілопектину з утворенням мальтози. Наявність збільшеної кількості крохмалю з однорідною структурою його кульок сприяє тому, що має місце більш інтенсивний гідроліз крохмалю у разі спільної дії α - та β -амілаз і збільшеною швидкості впливу β -амілази за рахунок порушення зв'язків внутрішніх частинок молекули крохмалю α -амілазою. Слід припустити, що солод, отриманий з застосуванням плазмохімічно активованої води, містить в собі відносно більшу кількість α - та β -амілази, дія яких і призводить до прискорення процесу оцукрювання затору з житнього солоду.

Результати впливу водних розчинів на процес оцукрювання житнього солоду наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Вплив активованих водних розчинів на тривалість оцукрювання житнього солоду

Вихідна вода	Вологість солоду, %	Тривалість оцукрювання, хв.
Водопровідна (контроль)	10,0	22
Активована 10 хв.	10,0	11
Активована 15 хв.	9,8	11
Активована 20 хв.	9,8	11
Активована 30 хв.	10,0	11

Визначено, що у солоді, пророщеному з використанням таких розчинів, має місце підвищення концентрації у ньому декстринів мальтози і глюкози, в силу чого сушло має солодкуватий присмак. Встановлено, що використання таких розчинів дозволяє скоротити процес оцукрювання на 50 % у порівнянні з застосуванням магістральної води.

Також для оцінки властивостей солоду визначали величину екстрактивності житнього солоду. З цією метою застосовували аналітичний метод, що ґрунтується на ферментативному гідролізі, в результаті якого нерозчинні у воді сухі речовини солоду стають розчинними. Низький вміст екстрактивних речовин негативно позначається на його якості (смаку, ароматі). Водорозчинні речовини солоду не тільки впливають на смак, але і затримують процес черствіння хлібу, якщо солод входить в рецептуру у якості смакової або ароматичної добавки. Показник екстрактивності виражають у відсотках на суху речовину жита. Згідно зі стандартом неферментований житній солод повинен мати екстрактивність 78-80 % [10].

Важливо відзначити, що при використанні для пророщення солоду плазмохімічно активованої магістральної води екстрактивність житнього солоду підвищується. Наведені експериментальні факти дозволяють сформулювати наступне положення: з пророщання безпосередньо пов'язаний стан ферментів клітин зерен жита, що обумовлює розчинення солоду.

Переважну масу екстрактивних речовин зерна жита становить крохмаль, вміст якого коливається у межах 60-70 %. Другим важливим компонентом є пентозани (7,5-10,5 %) та інші не крохмальні полісахариди. Також до складу екстрактивних речовин належать цукри, зольні елементи, органічні кислоти [11].

Плазмохімічно активовані розчини підвищують активність окисно-відновних ферментів дихального ланцюга зерна, тим самим збільшивши споживання ним кисню. Однак одночасно збільшується вихід діоксиду вуглецю, накопичення якого в зерні і в просторі біля нього затрудняє доступ до ферментів дихального ланцюга. Як наслідок, спостерігається гальмування дихання в проростаючому зерні. Як відомо, активність окисно-відновних ферментів знаходиться в зворотній залежності до активності гідролітичних ферментів. Тому в результаті часткового гальмування процесу дихання посилюється активність протеолітичних та амілолітичних ферментів при прокльовуванні зерна, що сприяє ферментативному розпаду речовин ендосперму і значно прискорює процес розчинення зерна. Закислення середовища внаслідок розчинення у воді діоксиду вуглецю також сприяє ферментативному розпаду ендосперму і значно прискорює скорочення витрат сухого зерна і підвищенню екстрактивності жита через розчинення зерна.

Величина екстрактивності корелює з активністю протеолітичних ферментів, що обумовлює розчинення білків. На основі вище наведених результатів досліджень скорочення тривалості оцукрювання вказує на інтенсивність гідролізу крохмалю, тобто на амілолітичну здатність. Позитивна зміна цих параметрів має істотне значення для процесів збражування. Це обумовлене тим, що значну частину розчинних у воді речовин солоду складають продукти гідролізу крохмалю, включаючи речовини, що утворилися при впливі α -амілази, тобто продукти неповної деполімеризації крохмалю (декстрини), а також мальтоза, яка є продуктом впливу обох компонентів амілолітичного комплексу. Поряд з цим у розчин переходять також деяка кількість пентозанів і гексозанів.

Оцінка солоду, пророщеного із залученням активованих розчинів, дозволяє віднести до категорії добре розчинних солодів, в той час як солод, пророщений на основі магістральної води, характеризується меншою розчинністю. Як видно з даних рис.1, пророщений солод з використанням плазмохімічно обробленої водопровідної води має високий показник екстрактивності. Найкращий результат переходу сухих речовин солоду у розчин спостерігається у дослідах з часом активації 10 та 15 хв., екстрактивність житнього солоду сягає 85,5 %.

Той факт, що за величиною виходу екстракту можна судити про функціональність ферментів, говорить про те, що вирішальну роль у підвищеному накопиченні екстрактивних речовин в експерименті з плазмохімічно активованою водою можна

пояснити активуванням біосинтезу ферментів з підвищеним рівнем каталітичної дії. Експериментальним підтвердженням цього служить висока інтенсивність оцукрювання крохмалю і збільшення виходу суслу при затиранні солоду з підвищеною екстрактивністю.

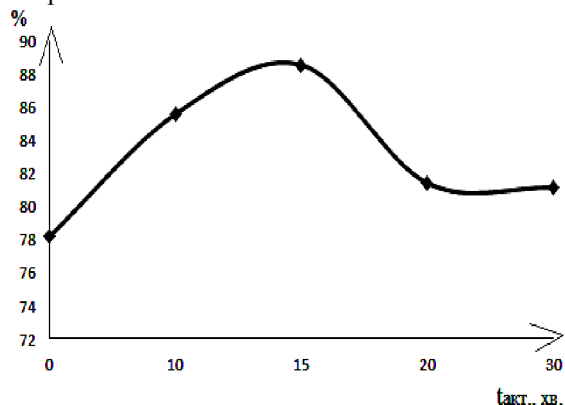


Рис.1. Залежність екстрактивності солоду від часу плазмової обробки водного розчину

Важливим параметром для оцінки солоду є також його кислотність. У процесі пророщування житнього солоду відбувається помітне наростання в ньому вмісту кислот. Відомо, що висока кислотність позитивно впливає на утворення забарвлення солоду під час сушіння. На показнику кислотності хліба кислотність солоду позначається незначно [12].

Як відомо, у солоді міститься певна кількість кальцію, магнію і калію, які утворюють з органічними кислотами і фосфорною кислотою солі, що володіють буферними властивостями. Титрована кислотність солоду зростає в більш помітних розмірах і головним чином внаслідок розчинення кислих (первинних) фосфатів, а також внаслідок розщеплення білкових речовин з утворенням органічних кислот (молочної, бурштинової, яблучної та ін.) Органічні кислоти утворюються в якості проміжних продуктів при окисленні вуглеводів і виникають при розщеплюванні білкових речовин (амінокислоти). Завдяки окисленню сірки цистеїну утворюється також деяка кількість сірчаної кислоти, яка нейтралізується буферними речовинами солоду. Однією з причин підвищення кислотності солоду є дезамінування амінокислот. При відщепленні лужної аміногрупи амінокислоти переходять в оксикислоти, і кислотність середовища підвищується. Таким чином, у процесі солодоращення кислотність в проростаючому зерні збільшується, що є необхідною передумовою для утворення і активної дії ферментів.

Загальна кислотність житнього солоду під впливом плазмохімічно активованих водних розчинів має більш виражений характер змін порівняно із зразком з водопровідною водою. З підвищенням часу активації розчинів кислотність солоду збільшується. Результати досліджень приведені на рис. 2.

Підвищенню кислотності солоду сприяють також ряд амінокислот, які утворюються в результаті розщеплювання білків. Наростання кислотнос-

ті до певної межі має велике значення для ферментативних процесів у періоди солодоращення і приготування затору, особливо в пивоварному виробництві. Воно створює кислу реакцію середовища, яка сприятлива для дії ферментів. Фосфати і амінокислоти є буферними речовинами, які підтримують кислотність в межах, необхідних для нормального протікання технологічних процесів [13].

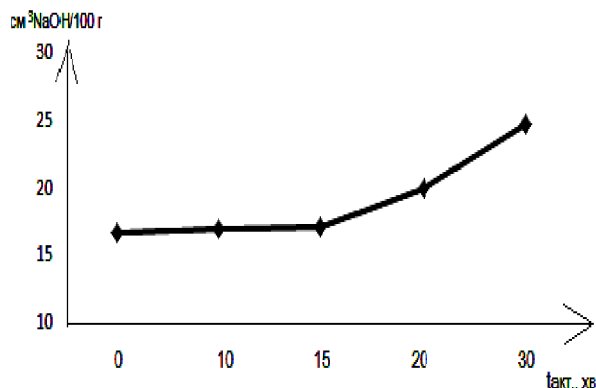


Рис.2. Залежність кислотності житнього солоду від часу плазмохімічної обробки водного розчину

Слід вважати, що плазмохімічно активовані водні розчини сприяють підвищенню кислотності солоду внаслідок збільшення активності протеолітичних та цитолітичних ферментів, в результаті спостерігається підвищення виходу екстракту на 3,5-8,5 %, а це відображається на зменшенні колоїдів у пиві. Також активовані під дією контактної нерівноважної плазми розчини впливають на накопичення концентрації розчинного і амінного азоту у заторі. Встановлено експериментально, що із збільшенням часу активації водних розчинів кислотність солоду зростає. Отже, оптимальним часом для активації води є 10-15 хв., у цьому випадку кислотність солоду не виходить за межі 17 %, передбачених ГОСТ Р 52061-2003. Таким чином, використання активованої контактної нерівноважної плазми водопровідної води, створює передумови для покращення якості готового продукту без додаткової обробки сировини, яка негативно впливає на організм людини.

Висновки

1. На основі проведених досліджень встановлено, що плазмохімічно активовані водні розчини мають позитивний вплив на технологічний процес пророщування житнього солоду, скорочують процес рощення на 1-2 доби у порівнянні з контролем.
2. Експериментально підтверджено, що у разі застосування для солодоращення водних розчинів, підданих дії контактної нерівноважної плазми, загальна кислотність солоду має більш виражений характер у порівнянні з магістральною водою. Отриманий солод має екстрактивність 85,5 %, що свідчить про швидку розчинність сухих речовин за рахунок активації ферментів солоду. Також значно

скорочується тривалість оцукрювання, що вказує на інтенсивність гідролізу крохмалю, тобто на амі-

лолітичну здатність. Позитивна зміна цих параметрів має істотне значення для процесів збражування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Пророшені зерна злакових культур [Текст] / С. Потапенко, Н. Смелянова, А. Українець, Р. Мукоїди, О. Чумакова, В. Лапшин, А. Мілютин // Харчова та переробна промисловість. – 2006. – №7. – С. 19-21.
2. Нарцисс, Л. Технология солода [Текст] / Пер. с нем. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 523 с.
3. Пивоваров, А.А. Применение плазмохимически активированных водных растворов в технологии пищевых производств [Текст] / А.А. Пивоваров, А.П. Тищенко, Е.В. Томашева // Вопр. химии и хим. технологии. – 2006. – № 5. – С. 105-109.
4. Пивоваров, О.А. Виробництво солоду з використанням активованих під дією нерівноважної плазми водних розчинів [Текст] / О.А. Пивоваров, О.С. Ковальова, Ю.О. Чурсінов // Вісник Дніпропетровського держ. аграрного ун-ту. – 2009. – № 2. – С. 194-197.
5. Пивоваров, О.А. Розщеплення білків в солодовому зерні при використанні водних розчинів, оброблених контактною плазмою [Текст] / О.А. Пивоваров, О.С. Ковальова // Вопр. химии и хим. технологии. – 2010. – № 6. – С. 110-114.
6. Пивоваров А. А., Тищенко А.П. Неравновесная плазма: процессы активации воды и водных растворов. – Днепропетровск: Из-во DS-Print, 2006. – 225 с.
7. Справочник химика, 2 изд., т.3, М.-Л., 1964, с. 740; Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Электрохимия, М., 1987; Standard potentials in aqueous solution, ed by A.J. Bard, R. Parsons, J. Jordan, N.Y., 1985. О. А. Петрий.
8. ГОСТ 10968-88 Зерно. Методы определения энергии прорастания и способности прорастания.
9. Калуянц, К.А. Технология солода, пива и безалкогольных напитков [Текст] / К.А. Калуянц [и др.]. – М.: Колос, 1992. – 446 с.
10. ГОСТ Р 52061-2003 Солод ржаной сухой. Технические условия.
11. Домарешкий, В. А. Технология солода и пива: учебник [Текст] / В.А. Домарешкий. – Киев: Фирма Инкос, 2004. – 432 с.
12. Сарычев, Б.Г. Технология и биохимия ржаного хлеба. – М.: Пищепромиздат, 1959. – 183 с.
13. Технология солода [Текст] / Пер. с нем. А.М. Колашниковой // под ред. И.М. Грачевой. – М.: Пищевая пром-сть, 1980. – 523 с.

Отримано редакцію 08.2013 р.

УДК 004.045.614.3

ОСАДЧУК І.В., наук. співробітник

Одеська національна академія харчових технологій

ОСАДЧУК С.В.

Одеська державна академія технічного регулювання та якості

ІНФОРМАЦІЙНА ПІДТРИМКА КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ

Розглянута система інформаційної підтримки контролю якості харчових продуктів і напоїв, що передбачає оперативний контроль якості на всьому протязі ланцюга від виробника до споживача. Принцип інформаційної підтримки полягає у використанні комбінації високоефективної рідинної хроматографії із багатохвильовим детектуванням і методу головних компонент, що дозволяє одержати з експериментальних даних набір лінійно-незалежних факторів.

Ключові слова: контроль якості харчових продуктів і напоїв, високоефективна рідинна хроматографія, метод головних компонент, розпізнавання.

An original system of information support for monitoring the quality of food products, which provides operational control of quality throughout the chain from producer to consumer. The principle of information support is to use a combination of HPLC with multi-wave detection and the method of principal components can be obtained from the experimental data set of linearly independent factors.

Keywords: quality control of food products, high-performance liquid chromatography, a method of principal components, recognition.

Одним із значимих факторів конкурентоспроможності на теперішній час стало застосування в керуванні підприємством сучасних інформаційних технологій. У багатьох видах діяльності без цих технологій неможливо здійснювати успішну діяльність. Тому їх ефективне використання стало вирішальним фактором успіху підприємств на ринку. Розвиток інформаційних комп'ютерних технологій, удосконалювання технічної платформи й поява принципово нових класів програмних продуктів

привело в наші дні до зміни підходів до керування якістю харчових виробництв.

Для харчових виробництв як об'єктів керування характерні наступні тенденції: підвищення вимог до якості ведення технологічних процесів (ТП) з метою підвищення кількості та якості продукції, що випускається; забезпечення економії енергетичних ресурсів і захисту навколишнього середовища; зростання ступеня взаємозв'язку окремих процесів та ускладнення управління об'єктом в цілому.

Одночасно проявляються особливості харчових підприємств, характерні для більшості підгалузей: зміна технологічних показників якості сировини в залежності від термінів її зберігання та транспортування, району вирощування та погодних умов; те ж стосується показників якості палива та допоміжних матеріалів; підвищений знос технологічного обладнання за рахунок неперервного та інтенсивного режиму його роботи; необхідність оперативного коректування технологічного регламенту ведення процесу в залежності від показників якості сировини, допоміжних матеріалів та стану обладнання. Із розвитком значених тенденцій та виявленням особливостей харчових виробництв зростають вимоги до застосованих систем контролю та керування окремими технологічними процесами.

Процедура контролю якості харчових продуктів та напоїв повинна відповідати наступним вимогам: