

Вступ

Запашні рослини ще в стародавньому світі привертали до себе увагу як джерело пахощів. До початку XVI ст. були відомі такі запашні рослини, як розмарин, лаванда, шавлія, аїр, каси і ін. А в середні століття інтенсивно розвивається техніка виробництва запашних речовин.

Ефірні масла - пахуча суміш рідких летючих речовин, виділених з рослинних матеріалів (дистиляцією, екстракцією, пресуванням).

Ефірні масла застосовують у фармацевтичній, харчовій і особливо широко в парфумерній промисловості. Незважаючи на розвиток виробництва синтетичних речовин, до сих пір кращі композиції духів складаються з використанням натуральних ефірних масел, що передають запахи троянди, конвалії, фіалки, гвоздики, лимона і ін.

В даний час відомо кілька тисяч ефірних масел.

Ефірні масла отримують в основному шляхом пресування, парової дистиляції або мацерації. Якість ефірних масел залежить від методу виділення, якості сировини, розчинників і дотримання правил технології.

Пресування зазвичай використовують для отримання цитрусових ефірних масел. При парової дистиляції в якості сировини використовують деревину, листя, траву. При обробці сировини парою випаровується вода, збагачена ароматичними маслами. При цьому відбувається поділ летких і нерозчинних у воді компонентів. Процес дистиляції може бути повторений кілька разів, однак це впливає на якість одержуваних ефірних масел. Інший спосіб отримання ефірних масел - мацерація, спочатку сировину занурюють в розчинник (найкращі масла отримують при використанні чистого пшеничного спирту), а потім відділяють від розчинника ароматичні масла.

Визначити якість масла дуже важко, тому вивчення питань технології ефірних масел дуже актуально.

Розділ 1. Поняття ефірних масел

1.1 Визначення ефірних масел

Ефірні масла - це суміші запашних речовин, що відносяться до різних класів органічних сполук, переважно до терпеноїдам, рідше ароматичним або алифатическим з'єднанням. До їх складу входять як запашні, так і недушістіе речовини, що виробляються ефіроолійних рослин і володіють характерним запахом, властивим запашної частини даної рослини. До кінця роль ефірних масел в обміні речовин рослин не ясна. Ряд авторів припускають, що ефірні масла необхідні для захисту рослин від шкідників і тварин; для закриття ран в деревині, корі і запобігання їх від потрапляння вологи, зараження грибковими захворюваннями, а також для залучення комах-запилувачів і ін.

За летючість і здатність переганяти з водяною парою ефірні масла названі ефірними, а за зовнішню схожість з жирними маслами - маслами.

Більшість ефірних масел добре розчинні в бензині, ефірі, ліпідах і жирних оліях, восках і інших ліпофільних речовин, і дуже погано розчиняються у воді. Розчинність ефірних масел в спирті сильно залежить від його фортеці (вона помітно зменшується в присутності води).

1.2 Характеристика ефірних масел

Назва ефірного масла відбувається найчастіше від назви рослини, виняток становлять лише цитрусові. Ефірна олія, отримана з листя цитрусових, називається петігреновое, з квітів - нероліевої, з плодів - за назвою рослин.

Більшість ефірних масел отримують в країнах з тропічним або субтропічним кліматом (пачулієве, бергамотове). Меншу частину ефіроолійних рослин (коріандр, аніс) вирощують в середній смузі.

В даний час ефіроолійних сировину вирощується в спеціалізованих господарствах - заводах Північного Кавказу (коріандр, лаванда, м'ята, троянда, аніс, базилік, шавлія), України (коріандр, лаванда, м'ята, троянда, кмин, фенхель, шавлія), Молдови (лаванда, м'ята, троянда, шавлія), Грузії (базилік, герань, жасмин крупноцветковий, троянда, евкаліпт), Вірменії і Таджикистану (герань), Киргизії (м'ята, шавлія), Білорусії і Литви (м'ята), Азербайджану (троянда). За виробництвом деяких з них країни СНД займають провідне місце в світі: тут зосереджено понад 90% світового виробництва коріандрового масла, 75-80% олії шавлії мускатного, а також 60% трояндової олії.

В основному ефірні масла володіють пекучим смаком, слабо розчиняються у воді (ця властивість використовується для їх виділення шляхом перегонки з водяною парою), але добре розчинні в органічних середовищах (ефір, спирт, смоли) і жирах рослинного і тваринного походження (мед, молоко, норкову жир). Це прозорі, безбарвні або пофарбовані до темно-коричневого кольору рідини. При охолодженні ефірних масел частина їх твердне в кристалічну масу - стеароптен, а решту рідку частину називають елеоптен. Температура кипіння - 160-240 ° С. Ефірні масла, як правило, легше води і при розчиненні утворюють тонку жирну плівку. Однак зустрічаються масла важча за воду (масло евгенольний базиліка, ветиверова, гвоздикове і ін.). Ефірні масла різних видів змішуються у всіх співвідношеннях.

1.3 Властивості і застосування ефірних масел

Ефірні масла широко поширені в рослинному світі, і їх роль дуже велика. До найважливіших фізіологічних функцій відносяться такі:

Ефірні олії є активними метаболітами обмінних процесів, що протікають в рослинному організмі. На користь цього судження свідчить висока реакційна здатність терпеноїдних і ароматичних сполук, що є основними компонентами ефірних масел.

Ефірні масла при випаровуванні огортають рослина своєю «подушкою», зменшуючи теплопроницаємість повітря, що сприяє запобіганню рослини від надмірного нагрівання вдень і переохолодження вночі, а також регуляції транспірації.

Запахи рослин служать для залучення запилювачів-комах, що сприяє запиленню квіток.

Ефірні масла можуть перешкоджати зараженню патогенними грибами і бактеріями, а також захищати рослини від поїдання тваринами.

Ефірні масла застосовуються переважно для ароматизації харчових продуктів, напоїв, виробів побутової хімії, у фармацевтичній промисловості, в медицині і ароматерапії, а також як розчинники (скипидар). Ароматерапія має на увазі не тільки лікування ароматами, але їх застосування відповідно до правил фармакотерапії, так само, як застосування інших лікарських засобів.

Найбільше застосування мають ефірні масла цитрусових, м'ятна ефірна олія і скипидару, отримані з хвойних дерев.

Ефірні масла і ефіроолійних рослинна сировина володіють найширшим спектром біологічної активності, причому точкою докладання дії часто є бронхи, нирки, печінку, через які вони виводяться з організму.

До пріоритетних властивостей слід віднести наступні ефекти:

Антимікробні (бактерицидні, антисептичні) властивості (листя евкаліпта, бруньки тополі, гвоздикове масло, олія сосни, кореневища лепехи).

Протизапальні властивості (камфора, квітки ромашки аптечної, трава деревію, кореневища оману та ін.).

Спазмолітичну активність (листя м'яти перцевої, квітки ромашки аптечної, плоди коріандру, плоди кропу городнього і ін.).

Відхаркувальні властивості (пагони багна, плоди фенхелю і анісу, кореневища оману, трава чебрецю, трава материнки та ін.).

Седативну дію (кореневища валеріани, трава меліси лікарської, квітки лаванди і ін.).

Сечогінні властивості (нирки і листя берези, плоди ялівцю і ін.).

Регенеруючу дію (хамазулен квіток ромашки аптечної).

Розділ 2. Сировина для отримання ефірних масел

1 Характеристика ефіроолійних сировини

Ефірні масла отримують з різних рослин, відомих під загальною назвою запашних, ефіроолійних, або ароматичних. Ці рослини мають певний запахом, обумовленим присутністю ефірних масел і смолистих речовин. У світі відомо близько 2500 видів запашних рослин, більше 40% їх виростає в тропіках, близько 1100 видів виявлено на території СНД

Ефірномаслічні рослини відносяться до 87 родин, найчисельніші з них: губоцвіті, зонтичні, складноцвіті і ін.

З усіх відомих рослин, що містять ефірні масла, промислове значення має лише близько 200. Решта не використовуються тому, що володіють або нецікавим складом олії, або занадто малим його вмістом В зв'язку з цим під ефіроолійних сировиною слід мати на увазі такий рослинний матеріал, який містить ефірну олію потрібної якості в кількостях, достатніх для промислової переробки.

Ефірна олія розподіляється по органах рослини нерівномірно Найчастіше воно зосереджується в якомусь одному органі (листках, квітках, коріннях, плодах) або в декількох органах (листках і квітках, листках і

стеблах). Наприклад, в троянді ефірне масло знаходиться в квітках, герані рожевої - в листі, ветиверії - в коренях, в м'яті та базиліці евгенольний - в листах і суцвіттях, лаврі благородній і евкалипта - в листі і молодих гілках. Тому в промисловості прийнято використовувати не всі рослини, а тільки ту його частину, яка містить найбільшу кількість ефірного масла. Це так звана промислова частина ефіроолійних рослин, або ефіроолійних сировину. На практиці до сировини нерідко відносяться органи рослин, які практично не містять ефірного масла і є баластом, як, наприклад, стебла м'яти, герані, базиліка евгенольний, непета, лаванди і ін. Для подібного сировини дуже важливо співвідношення органів олійних і баластних. Вміст ефірної олії в такому сировину значною мірою визначається цими показниками. Воно знижується зі збільшенням частки баластних органів.

Вміст ефірної олії в різних видах ефіроолійних сировини коливається в широких межах: у суцвіттях акації білої і конвалії воно становить 0,04%; квітці троянди 0,06-0,20%; суцвіттях лаванди 1,0-2,0%; плодах фенхелю 4,0-6,0%; плодах бадьяна - до 11,5%; бутонах гвоздикового дерева - до 22%.

2.2 Склад ефірних масел

Ефірні масла. Ці масла утворюються в рослинах в процесі їх росту і розвитку. Вони являють собою рідкі багатоконпонентні суміші різних органічних сполук, які володіють певним -запахом, добре розчиняються в органічних розчинниках і дуже обмежено - в воді; на відміну від жирних олій повністю випаровуються і не залишають на папері жирних плям.

До складу ефірних масел входять терпеноїди (більше 500 найменувань), безліч речовин ароматичного ряду і алифатического. Кожне ефірне масло складається з великого числа компонентів, серед яких один або кілька містяться в більшій кількості, вважаються головними, визначають напрямок запаху і цінність ефірного масла. Наприклад, з 20 відомих компонентів кориандрового ефірного масла головним є третинний терпеновий алифатический спирт (ліналоол) з запахом квіток конвалії; з 120 виявлених компонентів трояндової ефірної олії головними вважаються спирти з різними відтінками запаху троянди (цитронеллол, гераніол, нерол, фенілетилловий спирт); серед 40 компонентів лавандового ефірного масла головні - линалилацетат (запах бергамоту) і лавандулілацетат (квітковий запах).

Парфумерні гідності і цінність ефірного масла в основному обумовлені вмістом головних компонентів і співвідношенням між ними, якщо до головних відносяться кілька з'єднань. Так, якісне кориандровое ефірне масло має містити не менше 65% ліналоола, а в лавандовому ефірному маслі при загальному вмісті складних ефірів не менше 38 % четверту частину їх повинен складати лавандулілацетат. Ще більш складна залежність між парфумерної оцінкою масла і вмістом головних компонентів в рожевому маслі.

Однак високий вміст і оптимальне співвідношення головних компонентів в ефірному маслі не можуть бути єдиним критерієм його якості.

У ряді випадків ефірне масло, яке відповідає вимогам за цими показниками, отримує низьку парфумерну оцінку завдяки присутності інших компонентів з неприємними запахами або пекучим смаком в кількостях, що перевищують допустимі норми. До таких речовин в рожевому і інших ефірних маслах відносяться низькомолекулярні органічні кислоти, в лавандовому і коріандрового - камфора, в геранієвих і м'ятном - Ментон і т. Д. У зв'язку з цим технічними умовами на ефірне масло обов'язково передбачаються обмежувальні норми вмісту сполук, що погіршують запах .

Аромат ефірних масел в рослинах певним чином оттеняється мікрокількостей цілого ряду сполук. Так, присутність або відсутність розеноксіда, метілевгенола, евгенолу, ацетальдегіду впливає на парфумерні гідності рожевого масла, ментілацетата і ментофуран на запах м'ятного масла і т. Д.

Запашні смолисті речовини, звані смолами і бальзамами. Вони містяться в багатьох рослинах Це - складні суміші органічних сполук, в основному дітерпенового будови, в'язкої консистенції, нелетких з водяною парою, розчинних в етиловому спирті і інших розчинниках. Б смолах особливо широко поширені циклічні смоляні кислоти загальної формули $C_{20}H_{30}O_2$. Крім того, в їх склад входять смоляні спирти, складні ефіри смоляних кислот і різних спиртів, вуглеводні, дубильні речовини, феноли та ін. Як правило, смолисті речовини присутні спільно з ефірними маслами. Співвідношення між ними варіює в дуже широких межах Велика також різниця в змісті смолистих речовин в різних видах ефіроолійних сировини. Так, в квітках троянди їх близько 0,5% до абсолютно сухої маси, в молодих гілках рясту - до 26%

Воски, воскоподібні речовини. При переробці ефіроолійних сировини методом екстракції спільно з ефірним маслом і смолами витягуються воски. Це жироподібні нелеткі речовини, тверді при звичайній температурі, легко плавляться при підігріванні, розчинні в гідрофобних розчинниках. Рослинні воски є складні суміші високомолекулярних сполук, основу яких складають складні ефіри вищих монокарбонових кислот від C_{10} до C_{36} і вищих одноатомних спиртів C_{16} - C_{30} . У восках містяться також відповідні вільні кислоти і спирти, кетони і вуглеводні C_{11} - C_{31} . До складу ефірів, що утворюють воски, найбільш часто входять пальмітинова і перотінова кислоти, а з спиртів - цетиловий, церіловий і міріціловий

Конкурують (екстракт). Суміш ефірного масла, смол і воску, виділена з сировини методом екстракції, становить екстракт, який в ефіроолійних виробництві називають конкретний. Ефірна олія становить летючу частина конкрета і обумовлює його якість.

Абсолютна олію (абсолю). Розчинну в етиловому спирті частина конкрета називають абсолютним маслом, або абсолю, нерозчинну - воском До складу абсолю входять кисень-содеожащей компоненти ефірних масел і смоли.

2.3 Класифікація ефіроолійних сировини

Ефірноолійна сировину класифікується за різними ознаками: найменування промислової частині рослини; форма зв'язку з іншими речовинами, такими, як вуглеводи; місце локалізації ефірного масла в тканинах сировини.

Найменування промислової частині рослини. За цією ознакою сировину класифікується на наступні групи.

зернове (плоди, насіння): коріандр, аніс, фенхель, кмін, кріп;

трав'яниста (листя, надземна частина трав'янистих рослин, молоді гілки деревних рослин): м'ята, базилік евгенольний, герань рожева, пачулі, тагетис, евкаліпт, лавр благородний, полину, непета, фіалка запашна, розмарин, гринделія, кріп, лимон, хвойні, тютюн, бузок, фенхель, аніс;

квіткове (квітки, суцвіття, квіткові бутони): троянда, шавлія мускатний, лаванда, лавандіна, жасмин великоквітковий, тютюн, лілія біла, лілія регалії, бузок, ірис, гвоздика (бутони);

кореневе (коріння, кореневища): айр, Ветиверія, ірис.

Особливу, п'яту групу становить сировину для отримання фіксаторів: лишайник (дубовий мох) і ладанник.

Кожне ефіроолійних рослин, як правило, служить джерелом якогось одного виду промислової сировини або ефірного масла. Це характерно для рослин, в яких ефірна олія може зберігатися або в одному органі, або в декількох, але дуже близьке за складом. Прикладами можуть бути листя і суцвіття м'яти, листя і гілки лавра благородного, а також аніс і фенхель, все надземні органи яких містять ефірну олію, близьке за складом ефірному маслу з зрілих плодів. Тому аніс і фенхель можна розглядати як джерела двох видів сировини (зернового і трав'янистої) і одного ефірного масла.

Однак зустрічається чимало рослин, у яких ефірна олія з різних органів різко відрізняється за складом і, отже, по запаху. Вони є джерелами декількох видів сировини і ефірних масел. Це - цитрусові, з молодих гілок яких отримують петігреневе ефірне масло (запах бергамотного напрямки, головний компонент ліналілацетат), з квіток - неролієва ефірне масло (характерний запах квіток цитрусових - метілантранілат), з плодів лимона, апельсина, мандарина і др ефірне масло лимонне, апельсинове і т.п. (запах, властивий даному виду). До таких рослин відносяться також фіалка запашна, коріандр, ірис, бузок, тютюн, кріп і ін.

Форма зв'язку запашних речовин. Ефірні масла в рослинах знаходяться у вільному і зв'язаному станах. Якщо масло міститься у зв'язаному стані, то рослина не має запаху, властивим тому чи іншому ефірному маслу, так як компоненти його знаходяться у вигляді глікозидів. Вивільнення і виділення ефірного масла можливо тільки після гідролізу або ферментативного розщеплення глікозидів. Відповідно до цього за характером зв'язку ефірного масла все ефіроолійних сировину підрозділяється на три групи. Сировина першої групи містить ефірне масло тільки у вільному стані; другий - тільки в зв'язаному; третій - як у вільному, так і в зв'язаному станах. До першої групи відносять всі зернова сировина, більшу частину трав'янистої, АНР, ветивер; до другої - ірис; до третьої - троянду, жасмин, лілію, пачулі і ін.

Від характеру зв'язку ефірного масла залежать способи зберігання і технологія переробки сировини.

2.4 Локалізація ефірних масел, смол і воску

Ефірна олія в зв'язаному стані зазвичай розподіляється рівномірно по тканинах промисловій частині сировини і не має строго обмеженою локалізації. Вільне ефірне масло і смолисті речовини знаходяться в спеціальних ефіроолійних умістищах на поверхні або всередині рослинних тканин.

Воскові речовини, що входять до складу конкreta, знаходяться на поверхні всіх органів рослин.

Тип і будова ефіроолійних вмістищ мають першорядне значення в технології переробки кожного виду сировини, мають вирішальний вплив на втрати ефірних масел при збиранні, транспортуванні, зберіганні.

Зовнішні ефірномаслічні вмістилища утворюються з клітин епідермісу, що покриває органи рослин. Найпростіші залізисті волоски - сосочки - являють собою вирости клітин епідермісу в формі сосків, які не відокремлюються від них перегородкою, і складають з ними одне ціле; поверхню їх не покрита кутикулою.

З огляду на параболічної поверхні клітин і щодо малого, вміст ефірної олії такий тип вмістилищ характеризується величезною питомою поверхнею масообміну, що створює можливості швидкого отримання масла в технологічних процесах переробки сировини, а також великих втрат його за рахунок випаровування до прибирання на плантації і при зберіганні свежубранного сировини.

Залізисті волоски - більш складні освіти в порівнянні з сосочками. Вони розвиваються також з клітин епідермісу, але відокремлюються від них і складаються з ніжки та головки. Ефірна олія синтезується в клітинах головки, періодично витісняється шляхом осмосу через оболонку і накопичується під кутикулою. Коли натиск його перевищує опір кутикули, вона лопається, ефірна олія розтікається по поверхні і випаровується в повітря. Таким чином, в цих умістищах велика частина ефірного масла відділяється від навколишнього середовища лише кутикулою. Великі втрати ефірної олії з сировини з такими вмістищами як при збиранні, так і особливо при зберіганні. Втрати зменшуються тільки в тих випадках, коли залізисті волоски розташовуються в заглибинах, надійно охороняються від пошкоджень рясними розгалуженими простими волосками (лаванда, розмарин) або ж коли запашні речовини характеризуються дуже низькою пружністю парів (пачулі, ладанник). Такий вид вмістилищ характерний для герані, шавлії, тютюну, тагетиса, непета і ін. Будова залізистих волосків свідчить про можливість дуже швидкого вилучення ефірної олії в процесах переробки сировини.

Внутрішні ефірномаслічні вмістилища - залози внутрішньої секреції і видільні ходи - утворюються переважно в результаті розшарування клітин

внутрішніх паренхімних тканин (схізогенний спосіб) або ж шляхом розчинення клітин паренхіми (лізігенний спосіб).

Ефірна олія у внутрішніх умістищах добре зберігається і важко витягується з них. Сировина з такими вмістищами, як правило, можна висушувати надовго зберігати без помітних втрат масел. Однак при його переробці передбачають подрібнення з метою розкриття вмістищ для інтенсифікації процесів вилучення олії.

Дуже рідко сировину однорідно по типу вмістищ і по їх локалізації, як, наприклад, кореневища лепехи або зрілі плоди коріандру. У більшості випадків ефірномаслічне вмістище в одному і тому ж сировину розрізняються типом, будовою, локалізацією і складом олії. Це необхідно враховувати при організації технологічної схеми переробки.

Розділ 3. Допоміжні сировину і матеріали у виробництві ефірних масел

.1 Вода

Вода споживається для отримання технологічної пари, для конденсації пари і охолодження води, ефірних масел, розчинників, ферментації і гідродістиляцій троянди, промивання устаткування, напівпродуктів і готової продукції та інших цілей.

Для технологічних процесів вживають воду, що відповідає вимогам чинного стандарту, із загальною жорсткістю не більше 7 мгекв / л. Органічні домішки у воді роблять негативний вплив на якість продукції, особливо рожевого ефірного масла. Для охолодження холодильників і промивання устаткування можна використовувати воду з відкритих водойм після відповідного очищення.

Температура води для конденсації і охолодження парів розчинника повинна бути не вище 15-17 ° С, для інших цілей 23-25 ° С.

3.2 Активний вугілля

Активні вугілля застосовують як адсорбенти в основному для вилучення рожевого ефірного масла з водних розчинів низької концентрації (дистиляційних вод), а також жасминового масла з повітря. Удосконалення техніки і технології адсорбції ефірних масел в найближчому майбутньому розширить сферу застосування активованого вугілля. Багато років використовували тільки березовий активне вугілля марки БАУ лужної, в даний час в виробництво широко впроваджується вугілля СКТ-6А.

Вугілля використовують багаторазово протягом декількох років. Як заново прийнятий, так і був у вжитку вугілля ретельно перевіряють перед сезоном. Визначають реакцію по водній витяжці, зміст матеріалу, що екстрагується залишку і його кислотність, зміст вугільного пилу.

Новий вугілля має лужну реакцію. Присутні в адсорбенті луку змінюють склад ефірної олії, тому їх необхідно видаляти. З цією метою вугілля завантажують в апарати періодичної дії з паровою сорочкою, двічі заливають водою, нагрівають глухим паром н кип'ятять перший раз протягом 4-6 ч, другий - 2-3 ч, після чого промивають холодною водою протягом 1 ч.

Якщо промивні води мають лужну реакцію, кип'ятіння повторюють до нейтральної реакції водної витяжки. Нейтральний вугілля витримують якийсь час в апараті для того, щоб стекла вода, а потім вивантажують на рами, обтягнуті дрібною сіткою або мішковиною, і сушать до повітряно-сухого стану. Після відсівання вугільного пилу адсорбент готовий до застосування. На вугіллі, вживаному, залишається не менше 1% ефірного масла.

Компоненти масла окислюються ПРН зберіганні вугілля, кислотне число досягає 50 мг КОН / г і більше. При використанні такого вугілля кислотний залишок масла попереднього сезону витягується разом з знову сорбованих і різко знижує його якість. Тому обробці вугілля, яке було у використанні, надається дуже велике значення. Її слід починати відразу ж після вилучення ефірної олії з вугілля, перевірявши вміст його залишку та кислотність. Для видалення кислот вугілля підвищеної кислотності рекомендується обробити 5% -ним розчином бікарбонату натрію при температурі 50-60 ° С протягом 3-4 год і промити теплою водою до нейтральної реакції. Після цього слід видалити залишки масла дворазовим пропариваієм в воді по 12 год кожне, потім просушити на сонці, відокремити від вугільного пилу, засипати в мішки або ящики і помістити на зберігання до наступного сезону в сухе прохолодне приміщення без сторонніх запахів.

Перед початком сезону вугілля знову перевіряють на вміст екстрагуються залишку і при його наявності екстрагують шляхом триразового настоювання діетиловим ефіром по 2 ч кожне, після зливу третій розчину видобутих речовин в ефірі відганяють водяною парою залишився на вугіллі розчинник, промивають водою, сушать на сонці і, якщо потрібно, відокремлюють вугільний пил.

Так само обробляється знову надійшов вугілля, якщо в ньому містяться екстрагуються речовини.

3.3 Кухонна сіль

Кухонну сіль застосовують у виробництві рожевого ефірного масла як консервант при ферментації квіток в водно-сольовому розчині і як висаліваються агент в процесі гідродистілляції ферментованої маси троянди, а також при промиванні екстракту рясту, в лабораторних аналізах з контролю виробництва.

Використовують харчову поварену сіль другого сорту у вигляді «дробленки» або «Зерновий» з розміром зерен не більше 4 мм, вмістом хлористого натрію не менше 97%, нерозчинних у воді речовин не більше 0,85%, вологістю в межах 0,25-6, 0%.

Кухонну сіль зберігають в тарі або насипом в сухих закритих складських приміщеннях.

3.4 Розчинники

За допомогою розчинників витягають коікрети, смоли, резиноїди, СО₂-екстракти з сировини, абсолютні масла з конкретів, ефірні масла з

адсорбентів, поділяють деякі конкрети на складові частини, видаляють відгонкою залишки води з ефірних масел і деякі вуглеводні з конкретів.

Для цих цілей застосовують петролейний ефір, бензин марки А (або НР-3), етиловий спирт, діетиловий ефір, діоксид вуглецю і у виробництві склареола - ацетон.

Петролейний ефір - найпоширеніший розчинник. Використовується у вигляді фракції з температурою википання в межах 36-70 ° С для переробки багатьох видів ефіроолійних сировини методом екстракції. Нафтопереробні заводи випускають петролейний ефір як фракцію бензину марки Б щільністю при 20 ° С не вище 0,680 кг / м³ і температурою википання в межах 30-80 ° С. У його складі 16 вуглеводнів, в основному нормальні і ізомерні Пентан і гексани, а також і-гептан, бензол та інші речовини.

Вступник на ефірномаслічне заводи петролейний ефір, крім того що має більш широкий інтервал википання, ніж допускається за технологією виробництва конкретів, містить близько 0,8% нелетучого залишку з дуже сильним і неприємним запахом гуми, 0,03-0,05% ненасичених вуглеводнів (олефінів), здатних до полімеризації в умовах проведення технологічних процесів з утворенням нелетких сполук неприємного запаху, н дурнопахнущіє сірковмісні речовини (0,010- 0,012% в розрахунку на сірку). Олефни присутні у фракціях ефіру, википають при температурі вище 60 ° С, сірковмісні речовини - у фракціях з температурою кипіння вище 65 ° С.

Нелеткий залишок, олефіни і речовини, що містять сірку, змінюють склад і різко погіршують аромат конкретів і абсолю. У зв'язку з цим даний розчинник обов'язково піддається додатковому очищенню на заводі, яка здійснюється ректифікацією у присутності парафіну, сорбуючого сірковмісні речовини. Очищення проводиться в даний час двома способами: за першим - сорбцією парафіном з рідкої фази дурнопахнущих речовин і ректифікацією на ефективних насадок колонах з відбором фракцій до 60 і 60-70 ° С; по другому - сорбцією парафіном сірковмісних речовин з рідкої фази і ректифікацією з адсорбцією ненасичених сполук в газовій фазі гумбрин (активна земля).

Очищення за першим способом, засновану на різниці температур кипіння компонентів, здійснюють в періодичному режимі на звичайних установках з насадочними колони ректифікації. У куб апарату завантажують 0,65 від його обсягу петролейного ефіру і 3% парафіну щодо ефіру. Відбір фракцій проводять по температурі парів на виході з колони. Парафін можна використовувати на дві завантаження ефіру. Допускаються його регенерація гострою парою і подальше використання на одне завантаження.

Очищений за першим способом петролейний ефір не звільняється від олефінів.

Другий спосіб очищення заснований як на різниці температур кипіння речовин, що входять до складу петролейного ефіру, так і на виборчій здатності гумбрин адсорбувати олефіни з суміші вуглеводнів у газовій фазі. Його здійснюють на установці, що включає ректифікації апарат з

високоєфективної тарельчатою колоною, два адсорбера, холодильники, збірники розчинника і водовіддільник.

На заводах використовують ректифікаційні колони з 42 тарілками. Їх можна експлуатувати в періодичному і безперервному режимах. В останньому випадку розчинник подають на 21 тарілку.

Адсорбційні колонки забезпечені чотирма-п'ятьма проміжними сітками з подушками з вати шаром 5 см, обгорнути тканиною, барботером пара для регенерації розчинника з відпрацьованого адсорбенту, штуцерами для підведення пари розчинника з ректифікаційної колони, відведення на холодильник очищених парів і суміші парів води і регенованого розчинника. Адсорбційні колонки добре ізольовані, щоб уникнути конденсації парів розчинника.

Адсорбент готують ретельним перемішуванням шести частин гумбрин і однієї частини активного вугілля, відокремленого від дрібних частинок. Вугілля підтримує адсорбент в проникному стані, запобігаючи його злежуваність.

Успіх очищення залежить від вологості адсорбенту, наявності води у вихідному розчиннику і рівномірності завантаження адсорбенту в колонці.

Вода знижує адсорбуючу здатність гумбрин по відношенню до олефінам. Тому необхідно строго контролювати вологість адсорбенту перед завантаженням в колонки і не допускати його зволоження першими фракціями розчинника, з якими відганяється вода, завжди наявна у вступнику петролейном ефірі.

Вологість гумбрин перед змішуванням не повинна перевищувати 4%, активного вугілля - 7%. Гранично допустима вологість підготовленого адсорбенту 6%. Сушку здійснюють на сонці, в апаратах з сорочками і на жаровнях. Підготовлений адсорбент завантажують в колонки на проміжні сітки рівномірним шаром висотою 30-40 см.

Петролейний ефір очищають наступним чином: куб ректифікованого апарату завантажують петролейним ефіром на 65-70% його обсягу, додають 3% парафіну в розрахунку на ефір, зливають через спускний штуцер відстояну воду, після чого приступають до ректифікації. Пари, що утворюються вуглеводнів відводяться з ректифікаційної колони на один з адсорберов, проходять через шар адсорбенту, звільняються від олефінів і направляються в холодильник, охолоджений очищений розчинник в збірники. Процес контролюється температурою парів на виході з колони і змістом олефінів в очищеному продукті по сернокислотній пробі (поява бурого забарвлення кислотного шару при збовтуванні 50 мл розчинника з 25 краплями концентрованої H_2SO_4). З появою олефінів адсорбер перемикають. Пари розчинника направляють на другий адсорбер, а в першому регенерують насичені вуглеводні розчинника гострою парою через барботер під нижньою сіткою. Пари води і розчинника надходять з адсорбера в холодильник, що утворився дистилат розділяється в Водоотделитель, регенований розчинник направляється в збірник неочищеного розчинника, а вода - в каналізацію.

Відпрацьований адсорбент замінюється новим. Адсорбційна колонка діаметром 500 мм до перезарядки очищає до 10 т ефіру.

Очищення підвищує вартість петролейного ефіру і не завжди приводить до бажаних результатів. Крім того, високий вміст низькокипящих фракцій змінює склад петролейного ефіру при багаторазовому використанні протягом сезону і властивості його як розчинника, сприяє великим втратам за рахунок низькокипящих компонентів. У зв'язку з цим в промисловість впроваджується інший розчинник (НР-3).

Екстракційний бензин марки А або НР-3 складається в основному з н-гексан (70%) і ізомерів гексану (25%), повністю википає в інтервалі температур 62-72 ° С, містить в 8 разів менше олефінів, у 20-25 разів менше сірки, ніж петролейний ефір. Зважаючи на це екстракційний бензин марки А не вимагає додаткового очищення на заводі.

Спирт етиловий застосовується для виділення абсолютних олій з конкретів, вилучення смол з рясту, отримання резиноїдів з дубового моху; в невеликих кількостях використовується при обробці рожевого масла і конкретів з метою видалення води і інших розчинників.

Етиловий спирт зазвичай містить супутні низькомолекулярні сполуки, які мають різкими неприємними запахами. Температура кипіння цих речовин значно вище, ніж етилового спирту, внаслідок чого вони залишаються в оліях і знижують їх якість. Тому до етилового спирту пред'являються підвищені вимоги, що обмежують вміст небажаних речовин. Їм відповідає спирт етиловий ректифікований вищої очистки.

Діетиловий ефір застосовується для вилучення ефірних масел з адсорбентів. Це - безбарвна прозора легкозаймиста рідина зі своєрідним запахом і пекучим смаком, температурою кипіння 34-36 ° С, розчинна у всіх відносинах в етиловому спирті міцністю не нижче 95 ° і інших розчинниках, ефірних і жирних оліях; розчинність ефіру у воді при 20 ° С 6,9%, води в ефірі - 1,4%.

Від ступеня чистоти дієтнлового ефіру багато в чому залежить якість рожевого і жасминового масел. Недостатньо очищений або довго зберігався розчинник містить перекису і альдегіди різкого неприємного запаху, які переходять в ефірну олію. Перекису окислюють компоненти масла і також змінюють його склад і якість. Перекису утворюють з повітрям вибухонебезпечні суміші. Тому розчинник очищають від цих речовин. Присутність їх визначається якісними реакціями. При збовтуванні ефіру, що містить перекису, з насиченим розчином йодистого калію виділяється вільний йод н розчин буріє. Альдегіди викликають появу рожевого забарвлення у 1% -ного розчину фуксінсеріістой кислоти.

Перекису видаляють обробкою насиченим розчином залізного купоросу (з розрахунку 1-2 л на 100 кг ефіру) протягом доби з п'ятихвилинним перемішуванням через кожні 5-6 год.

Для очищення від альдегідів ефір перемішують з 15% насиченого розчину бисульфита або сульфиту натрію протягом 5 хв.

Діетиловий ефір, звільнений від перекисів і альдегідів, переганяють н відбирають фракцію, википає при температурі 34-36 ° С.

Рідкий діоксид вуглецю застосовується для отримання екстрактів з пряноароматичних, ефіроолійних і лікарської сировини, збагаченого біологічно активними речовинами.

Рідкий діоксид вуглецю добре розчиняється в етиловому спирті і діетнловом ефірі і слабо - у воді; при звичайних температурах термічно стійкий, хімічно досить інертний. Його дисоціація починається при температурах вище 1000 ° С.

Рідкий діоксид вуглецю зберігають н використовують під тиском 5,40 - 5,89 МПа.

3.5 Тара

Ефірні і абсолютні масла, конкрети та резиноїди упаковують в різну тару згідно з діючими стандартами.

Масла абсолютні рідкі і рожеве ефірне масло упаковують в пляшки для харчових рідин місткістю до 0,8 л і банки скляні місткістю до 1 л, які потім поміщають в банки з білої жерсті з прокладкою з вати, лігніну або азбестового волокна і герметично запаюють.

Масла абсолютні тверді, конкрети та резінонди упаковують в банки: скляні місткістю до 1 л, з білої жерсті з кришкою місткістю до 1 л, металеві для консервів місткістю до 10 л, металеві для хімічних продуктів місткістю до 10 л.

Масло ефірне кориандровое фасують в бочки (місткістю до 200 л) сталеві зварні з обручем катання на обечайке, сталеві зварні товстостінні для хімічних продуктів, з нержавіючої сталі і титану.

Всі інші ефірні масла упаковують в сталеві банки місткістю до 40 л, бідони, фляги і бочки.

Банки з білої жерсті поміщають в дощаті ящики, щільно перекладають сухим прокладним матеріалом, стружкою, тирсою, соломою, лігніном і закривають кришкою.

Розділ 4. Технологія отримання ефірних масел

1 Характеристика методів отримання ефірних масел

Властивості ефірних масел були використані в різних методах їх отримання з рослин-ефіроносів і подальшого очищення. Ефірні масла в більшості випадків виробляють з свіжозібраного сировини (зелена маса герані, квіти лаванди і ін.). Але деякі масла отримують з підв'яленого (м'ята), висушеного (коріння лепехи, коріння ірису) або попередньо ферментованого (квіти троянди, коріння ірису) сировини.

Залежно від характеру сировини і основних властивостей ефірних масел для їх вилучення застосовують той чи інший спосіб, що дозволяє отримати найбільші виходи і найкращу якість.

Існує безліч різних способів отримання ефірного масла. Деякі з них застосовуються з незапам'ятних часів, інші - більш сучасні і, відповідно,

набагато продуктивніше. Перевага віддається щадним способам, так як ефірні масла вельми «чутливі» і легко випаровуються. При необережному і неправильному поводженні їх якість помітно погіршується, тому ретельне дотримання технології - необхідна умова для отримання ефірних масел. Якщо ефірні масла містяться в формі глікозидів, їх необхідно звільнити ферментативним розщепленням до вільного стану, інакше його отримати неможливо. Використовуються ферменти, що містяться в самій рослині. Спочатку сировину подрібнюють і розтирають з водою. Потім при температурі 50-60 ° С настоюють протягом декількох годин: в цей час йде розпад глікозидів і утворюються запашні речовини.

Способи (методи) отримання ефірних масел:

Механічні способи - вижимання ефірних масел - метод пресування.

Перегонка ефірних масел з водяною парою - метод гідродістіляції.

Витяг ефірних масел легколетучим розчинниками - метод екстракції.

Поглинання виділяються зі свіжих квіток парів ефірних масел жирами - метод Анфлераж і динамічної адсорбції.

Кінцеві продукти, виготовлені першими двома способами, називаються ефірними маслами, третім - екстракційними ефірними маслами, і четвертим - квітковими помадами.

4.2 Механічні способи

Механічний метод застосовується для переробки плодів цитрусових культур (бергамоту, лимона, мандарина, апельсина, пампельмуса), в яких ефірна олія знаходиться в великих легкодоступних ефіроолійних умістищах, розташованих в поверхневих тканинах шкірки.

Метод здійснюють двома способами: соскабливанням або натиранням цілих плодів, при якому руйнується поверхня шкірки; пресуванням цілих плодів або однієї шкірки, відокремленої від м'якоти.

На сучасних лініях з переробки плодів цитрусових відразу отримують сік, ефірну олію і жом або продукти переробки жому: пектин, лимонну кислоту, біофлавоноїди, жирне масло, корм для худоби та ін.

Ефірна олія, отримана механічним методом, що не піддається теплових впливів і тому має натуральний ароматом. Але в складі цитрусових масел багато вуглеводнів (до 90%), що обмежують розчинність їх у етиловому спирті, що дуже важливо в парфумерному виробництві. У зв'язку з цим ефірні масла цитрусових піддають детерпенізації (збагачення кислородсодержащими компонентами), застосовуючи вакуум-дистиляцію або рідинну екстракцію парними розчинниками.

Вихід ефірної олії з цілих плодів апельсина становить 0,30-0,35%, лимона - до 0,60%, мандарина - 0,20- 0,35%, бергамоту - 0,38%.

Ефірні масла плодів цитрусових широко застосовують в парфюмерно-косметичному виробництві і в різних галузях харчової промисловості.

Механічний метод використовують у країнах з розвиненим виробництвом цитрусових плодів, таких, як США, Італія, Португалія, Іспанія та ін.

4.3 Перегонка з водяною парою

Перегонка з водяною парою - найбільш поширений спосіб отримання ефірного масла. Його застосовують у випадках, коли сировина містить порівняно багато ефірного масла і температура перегонки (близько 100 ° С) не відбивається на якості готового продукту.

Температура кипіння окремих компонентів ефірних масел коливається від 150 до 350 ° С. Так, наприклад, пінен кипить при 160; лімонен - при 177, гераніол - при 229, тимол - при 233 ° С. Однак всі ці речовини в присутності водяної пари перегоняються при температурі нижче 100 ° С.

Теоретичні основи процесу перегонки з водяною парою підкоряються закону Дальтона про парціальних тисках, згідно з яким суміш рідин (взаємно нерозчинних і хімічно один на одного не діють) закипає тоді, коли сума пружності їх парів досягає атмосферного тиску.

Цо закону Дальтона загальний тиск суміші дорівнює сумі парціальних тисків компонентів. В результаті тиск парів суміші досягає атмосферного тиску ще до кипіння води. Так, наприклад, суміш ялицевої олії і води при атмосферному тиску буде переганяти при температурі 95,5 ° С (замість 160 ° С для пинена - основного компонента ялицевої олії).

Перегонку з водяною парою здійснюють в перегінних апаратах безперервної або періодичної дії, перегінних апаратах контейнерного типу та ін.

Часто, щоб уникнути зціджування сировини і руйнування складових частин масла (омилення складних ефірів та ін.), Сировина поміщають на перфоровані сітки, нижня з яких знаходиться вище рівня конденсату, і відганяють за допомогою гострої пари. Дистилят (суміш води і ефірного масла) охолоджують в холодильнику і відокремлюють так зване декантирувати масло, а дистиляційні води переганяють повторно, обігриваючи глухим паром або піддаючи додатковій обробці активованим вугіллям і летючими розчинниками. При цьому способі одночасно отримують запашну воду.

На рис. 1 приведена схема перегінній установці періодичної дії, яка складається з куба 4, конденсатора 15 і приймача 19. Куб захищений паровою сорочкою 3, забезпечений перфорованим змійовиком-барботером 6 для пуску гострого пара; має спускний кран 7 і зверху закривається кришкою 1 з пароотводной трубкою 2, за допомогою якої він з'єднується з конденсатором. За допомогою лебідки 13 піднімають кришку куба. У куб на помилкове дно 5 і шар полотна 18 поміщають рослинну сировину, яка при необхідності замочують водою. Кришку після цього опускають і герметично з'єднують з корпусом за допомогою болтів або притискного пристрою. Через вентиль 9 впускають пар 12 в парову сорочку, а через вентиль 10 випускають відпрацьований пар і конденсат, які через конденсаційний горщик 11 проходять в каналізацію. Після достатнього прогріву рослинної сировини через вентиль 8 і барботер 6 в куб впускають гострий пар, який рівномірно проходить через рослинну масу і захоплює за собою ефірну олію. Пари ефірного конденсату надходять в приймач. Охолоджена вода в конденсатор

надходить знизу через вентиль 16, а відпрацьована вода виходить зверху через вентиль 17. Після закінчення перегонки перекривають вентиля 8 і 9, дають кубу охолонути, зливають рідину через кран 7, піднімають кришку і розвантажують куб, перекидаючи його за допомогою зубчастого механізму 14.

Мал. 1 - Установка для отримання ефірних масел методом перегонки з водяною парою

Приймачем служать так звані флорентійські склянки із зливними трубами для води. Вони влаштовані так, що якщо масло легше води, то воно збирається шаром зверху, а вода витікає через зливну трубу, яка зміцнюється в тубусі у днища склянки. Якщо ефірну олію важча за воду, то воно опускається на дно, а воду видаляють через трубку, укріплену у верхній частині склянки.

У тих випадках, коли дистиляційні (погонні) води, отримані після відділення ефірного масла, містять в розчиненому або емульгованому стані багато цінного ефірного масла (наприклад, при отриманні трояндової олії), останнім виділяється з нього за допомогою когобації. Процес когобації полягає в тому, що дистиляційні води вдруге перегоняються, при цьому з першими порціями відганяється велика частина утримується масла.

Для переробки великої кількості сировини застосовують безперервно діючі перегінні апарати. Перегонка з водяною парою може проводитися не тільки при атмосферному тиску, а й під тиском з перегрітою парою. У цьому випадку співвідношення води і ефірного масла вигідно змінюється на користь збільшення переганяється масла. Це пояснюється тим, що зменшення пружності парів води йде сильніше, не пропорційно зміні пружності парів ефірного масла.

При отриманні ефірного масла шляхом перегонки з парою можна використовувати окремі частини рослин (квіти, листя, насіння, стебла, коріння) як в сирому, так і у висушеному вигляді. Краще використовувати висушене листя, так їх легше подрібнювати, забезпечуючи більш повне вилучення. Отгонка повинна проводитися не надто швидко, близько 2 год, так як частина пара використовується мимоволі, а масло при цьому емульгується.

Вихід ефірних масел,%, при перегонці з водяною парою сильно коливається в залежності від вмісту їх в запашних частинах рослин.

Даним способом отримують більшість ефірних масел, враховуючи дешевизну і простоту апаратури, проте необхідно відзначити і суттєві недоліки:

відносно висока температура перегонки для деяких запашних речовин, що входять в дане ефірне масло, що викликає іноді їх розкладання;

розчинність деяких запашних речовин у воді при її конденсації з водяної пари, через що запашні речовини відсутні в складі ефірної олії після його відстоювання;

недостатньо висока температура перегонки для деяких труднолетучих запашних речовин, що входять до складу даного ефірного масла, в результаті

чого ці речовини не отгоняються з рослинної сировини і, отже, відсутні в складі перегнанного ефірного масла;

наявність в більшості ефірних масел терпенів і сескві-терпенів, що зменшують їх розчинність в спирті, а в деяких випадках їх запах. Так, наприклад, сесквітерпени мають особливий, специфічний камфорний запах, який відрізняється від основного запаху ефірного масла, але часто гармонізує з ним.

Таким чином, запах ефірної олії, що отримується при перегонці з водяною парою, відрізняється від натурального запаху ефірного масла безпосередньо в рослині. Так, наприклад, до цих пір не вдалося отримати таким способом задовільні ефірні масла з таких кольорів, як конвалія, жасмин, бузок та ін. Домогтися максимального наближення запаху ефірного масла до натурального можливо так званим методом обестерпеніванія (дистиляція в вакуумі або гідровакууме, гідродистілляції, обробка спиртом зниженою фортеці).

При перегонці ефірних масел терпени отгоняються першими і тому можуть бути легко відділені від складових частин, що обумовлюють особливість запаху і переганяють при більш високій температурі. Сесквітерпени найчастіше отгоняються останніми. При дистиляції разом з терпенами захоплюється кілька основного носія запаху в залежності від способу перегонки і фракції. Бестерпеновіе масла характеризуються:

більшою розчинністю у воді і спирті;

більшої фортецею, т. е. концентрацією основного запаху;

властивістю швидко утворювати і зберігати прозорість спиртових розчинів.

Дані властивості бестерпенових масел використовують в парфумерії. Так, в спирті можуть повністю розчинятися тільки бестерпеновіе цитрусові масла. При позначенні таких масел використовують приставку Д (для духів). Однак дуже часто в бестерпеновом маслі відбувається деяка зміна запаху, яке не відповідає за свіжістю і цілісністю натуральній олії, що містить терпени. Бестерпеновіе масла не повинні використовуватися в медицині, так як заданий терапевтична дія спостерігається лише при використанні ефірних масел з максимально повним складом, тобто містять якомога більше активних компонентів.

4.4 Екстракція летючими розчинниками

Екстракція летючими розчинниками знаходить все більш широке застосування в ефіроолійних виробництвах.

Метод заснований на розчинності запашних речовин рослин в органічних розчинниках і рідкому діоксиді вуглецю. Крім компонентів ефірних масел з сировини витягуються труднолетучіе смолисті речовини, що володіють фіксують властивостями, цікавими заходами, і воскоподібні речовини. При цьому отримують екстракт-конкурують, вихід якого завжди вище, ніж ефірного масла, а запах повніше передає аромат рослин з огляду на

вилучення всього комплексу запашних речовин і відсутності хімічних змін компонентів.

Підвищений вихід, високу якість екстрактових масел, високі економічні показники виробництва складають головні переваги методу.

Суть методу полягає в обробці ефіроолійних сировини розчинником зануренням в нього або збільшити обсяги виробництва. При цьому екстрагуються речовини переходять в розчинник, з розчину, що утворився (міцелли) відганяють розчинник і отримують екстракт-конкурують.

Процес екстракції найчастіше здійснюється петролейним ефіром або екстракційним бензином А при температурі навколишнього середовища, в окремих випадках - при 40-50 ° С. Сировину завантажують в апарат (екстрактор), в який подають розчинник. Утворився розчин конк्रेта (міцелли) концентрацією 0,1-0,3% піддають двоступеневої дистиляції: на першому місці під атмосферним тиском зміцнюють до концентрації 8-30%, на другий - під вакуумом відганяють залишився розчинник.

Утримуваний відходами екстракції розчинник регенерують шляхом перегонки з водяною парою.

Конкрети в цілому вигляді в парфумерії не використовують з огляду на те, що вони містять воскоподібні речовини, нерозчинні в етиловому спирті. Тому з них виділяють спирторастворимую частину, відому під назвою абсолютного масла, методом екстракції, який заснований на різній розчинності в етиловому спирті компонентів абсолютного олії і воску із низькою температурою.

Виділення абсолютного масла роблять у такий спосіб: екстракти розчиняють в етиловому спирті при температурі навколишнього середовища або при підігріві. Отриманий розчин охолоджують і витримують для кристалізації воску. Потім масу фільтрують під вакуумом. Фільтрат, що представляє собою спиртовий розчин абсолютного масла, направляють на вакуум-дистиляцію. Після відгону етилового спирту отримують абсолютне масло. Воски додатково обробляють етиловим спиртом з метою найбільш повного вилучення абсолютного масла, потім піддають спеціальній обробці і отримують косметичні воски, використовувані у виробках декоративної косметики.

Деякі види сировини з групи фіксаторів, які майже не містять летких речовин, екстрагують безпосередньо етиловим спиртом. До них відносяться дубовий мох і ладанник.

У нашій країні екстракція ефіроолійних сировини здійснюється в основному безперервним способом. Сам метод, окремі процеси технологічної схеми і відповідне їм технологічне обладнання постійно вдосконалюються.

Доведено, що методом екстракції із сировини витягується на 10 - 30% більше ефірного масла, ніж при перегонці з водяною парою. У зв'язку з цим в даний час ведуться дослідження і розглядається питання отримання ефірних масел екстракцією сировини з подальшим виділенням їх з конк्रेта.

Нова технологія виробництва ефірних масел відрізняється високими економічними показниками.

Розвиток методу передбачається здійснювати в широких межах, не обмежуючись отриманням тільки запашних речовин. Ефірноолійна сировину може служити джерелом виробництва цілого ряду продуктів, необхідних народному господарству. В першу чергу - це біологічно активні речовини.

Комплексно використовувати сировину - невідкладне завдання ефірномаслічної промисловості, і успішно розв'язати цю проблему допоможе розвиток методу екстракції.

4.5 Екстракція нелетучими розчинниками

Метод мацерації, або екстракції нелетучими розчинниками, історично передував методу екстракції летючими розчинниками. Це один з найдавніших методів вилучення запашних речовин з рослин. Їм переробляють тільки квіткове сировину.

Метод заснований на розчинності запашних речовин в нелетких розчинниках, в якості яких застосовувалися високоякісні тваринні жири (яловичий, свинячий або їх суміші, звані корпусом), рослинні жирні олії (оливкова, мигдальне, косточкове з абрикосових або персикових кісточок), труднолетучие органічні сполуки, наприклад бензилбензоат.

Суть методу мацерації полягає в добуванні запашних речовин з сировини нелетучими розчинниками шляхом настоювання і виділення їх з суміші екстракцією етиловим спиртом.

Технологічна схема складається з наступних стадій: підготовки розчинника, настоювання, відділення помади або запашної (античного) масла, виділення квіткового екстракту, отримання квіткового масла, регенерації розчинника з обробленого сировини.

У розчинник, підігрітий до заданої температури, занурюють квітки і витримують певний час (до 48 годин), тривалість якого залежить від виду сировини, розчинника і температури. Після закінчення настоювання з маси отфуговивають розчинник, який відразу ж використовують для наступного настоювання на свіжому сировину. Зміна квіток проводиться до 25 разів. В кінці процесу насичений запашними речовинами розчинник сушать безводним сульфатом натрію і фільтрують. Отриманий продукт в разі застосування тваринних жирів називають помадою, при використанні рослинних жирних олій або труднолетучих речовин - запашним маслом. Їх використовують безпосередньо в косметиці, а пахучі олії, приготовані на труднолетучих органічних сполуках, розчинних в етиловому спирті, - в парфумерних композиціях.

У більшості випадків помади і пахучі олії на рослинних жирах обробляють етиловим спиртом, спиртову витяжку (квітковий екстракт) використовують безпосередньо в парфумерії або ж отримують з неї квіткову олію шляхом відгону етилового спирту під вакуумом. Квіткові екстракти випускають під номерами, що відбивають кількість сировини в кілограмах, витраченого на приготування 10 л екстракту.

Квіткове масло з помади відрізняється від абсолютного масла з того ж сировини наявністю баластних речовин, що витягають етиловим спиртом з нелетучого розчинника. Завдяки цьому воно має тверду консистенцію.

З огляду на велику витрату високоякісних жирів, високої трудомісткості, недостатній мірі вилучення запашних речовин мацерація поступила місцем екстракції летючими розчинниками.

4.6 Сорбційний метод вилучення ефірних масел

Сорбційний метод відрізняється тим, що дозволяє отримати з сировини ефірного масла більше, ніж міститься в ньому під час вступу на переробку, завдяки поєднанню фізико-хімічних процесів вилучення з триваючими біохімічними процесами маслобразованія.

Метод застосовується для тих видів сировини, в яких процеси утворення масла не припиняються після збирання. До них відносяться квітки жасмину великих квітках, туберози, конвалії, лілії та ін. З перших двох вихід масла даним методом може перевищити зміст в момент збирання в 11 - 12 разів.

Метод заснований на здатності тваринних жирів, рослинних жирних олій, нелетких органічних речовин і деяких твердих сорбентів поглинати запашні речовини з повітря.

Суть методу полягає в тому, що з квіток, поміщених в замкнутий простір, виділяються в повітря запашні речовини, які сорбуються в газоподібному стані рідкими або твердими сорбентами, а потім витягуються з них екстракцією летючим розчинником.

Метод здійснюється двома способами в залежності від характеру сорбенту. По першому, давно відомому під назвою «анфлераж», використовують в якості сорбенту найчастіше корпус з жирів, а також рослинні жирні олії або труднолетучие органічні сполуки (такі ж, як при мацерації); спочатку отримують помаду або запашне масло відповідно. Обробляючи напівпродукти таким же чином, як при мацерації, отримують квітковий екстракт і абсолютне масло з помад. Воно цінується вище квітового масла з помади за методом мацерації.

В процесі Анфлераж застосовують спеціальні дерев'яні рами (шасі) розмірами 50X50 см і 90X60 см, товщиною 5-8 см зі вставленими в середину товстостінними стеклами. На обидві поверхні скла наносять тонкий шар (3-5 мм) корпусу. Підготовлену шасі встановлюють в горизонтальному положенні і на скло насипають сировину шаром, який не перевищує висоту борту. Шасі з сировиною накладають один на одного по 30-40 шт. в батареї. Сировина в батареях знаходиться в замкнутих камерах між двома шарами корпусу. Після закінчення 12-72 год (в залежності від виду сировини) квітки струшують, які прилипли до корпусу знімають пінцетом. Корпус перелопачують і розрівнюють. Шасі перевертають, знову завантажують порцією свіжого сировини і встановлюють в батареї. Кількість змін сировини залежить від поглинання корпусу і досягає 30. Насичений корпус (помаду) знімають зі скла, плавлять і фільтрують в тару. Привласнюють помаді номер, чисельне

значення якого, поділене на 10, відображає витрату сировини в кілограмах на 1 кг корпусу.

Використання корпусу обумовлює надзвичайно високу трудомісткість процесу.

При анфлераж рідкими сорбентами скла шасі замінюють металевими сітками, на які укладають шматки об'ємної тканини, просоченої сорбентом. Античне масло витягують з тканини пресуванням, наступною екстракцією етиловим спиртом отримують квіткову олію.

Рідкі сорбенти спрощують процес, але знижують вихід цільового продукту.

За другим способом адсорбційного методу, розробленого радянськими фахівцями і названому динамічної сорбції, сорбентом служить березовий активне вугілля; витягнуте екстракцією діетиловим ефіром з вугілля ефірне масло називається адсорбційним.

Анфлераж і динамічну сорбцію здійснюють при температурі навколишнього середовища. У квітках після сорбції залишаються частина летючих і весь комплекс цінних нелетких речовин. Тому їх екстрагують петролейним ефіром і отримують за першим способом конкурують і абсолютне масло з шасі, по другому - конкурують і абсолют після динамічної сорбції.

4.7 Удосконалення технології отримання ефірних масел

Важливо вказати, що жодна з технологій, які нині використовуються, не дає можливість отримувати ефірні масла з нативним властивостями як внаслідок хімічних перетворень ароматичних комплексів в процесі обробки, так і за рахунок недоіз'яття дистиляційного масла, яке формує якість продуктів.

Дослідження, проведені Інститутом ефіроолійних і лікарських рослин УААН, дали можливість створити гнучку, енерго- і ресурсоберегательную технологію переробки ефіроолійних матеріалів з набором типових процесів і обладнання, які забезпечують отримання продуктів самостійного значення.

На базі проведених досліджень запропоновано принципово нова технологія переробки ефіроолійної сировини, заснована на здатності рослинних матеріалів збільшувати вихідне кількість дистиляційного масла під час взаємодії з гідрофобними вуглеводними екстрагентами.

це:

принципово новий спосіб екстрагування ефіроолійної сировини і обладнання для його здійснення, яке дає можливість збільшити вихід екстрактів на 30-42%, поліпшити їх якість, підвищити питому продуктивність обладнання в 4-6 разів, скоротити на 30-35% витрати розчинника в порівнянні з кращими світовими результатами, досягнутими при використанні традиційних технологій;

принципово нові методи лікування й апаратура для дистиляції вуглеводних масел, що дає можливість збільшити вихід дистиляційних і

екстракційних олій на 10-30% при одночасному скороченні в 5-7 разів металоємності процесу і в 12-15 разів - витрати електроенергії;

спосіб і обладнання для вилучення дистиляційних масел з екстрактів, які забезпечують високу (до 98%) ступінь вилучення цільового продукту;

технології та обладнання для отримання біологічно активних речовин з Р-вітамінною активністю, Е-вітамінною активністю, кумаринів, ліпідів, тритерпеноїдів, біоконцентрат, водних біоекстрактів, дистиляційних вод з фіксованим вмістом ефірних масел. Технології та обладнання для їх реалізації пройшли напіввиробничих і виробничі випробування.

Розділ 5. Виробництво ефірних масел методом перегонки з водяною парою

1 Способи перегонки ефірних масел з водяною парою з сировини ефірний масло лікарський препарат

Принципова технологічна схема переробки ефіроолійних сировини методом перегонки з водяною парою дуже проста. Вона складається з перегінного апарату, холодильника, приймального-масловіддільника (Флорентіно) і збірника масла.

Залежно від умов розрізняють два способи перегонки ефірного масла з водяною парою з сировини: перегонку з водою (гідродистілляції) і перегонку з парою (парова перегонка).

Перегонка з водою, або гідродистілляції, - найпростіший і найдавніший спосіб. Він здійснюється процесами екстракції ефірного масла з сировини водою і відгонкою його з розбавлених водних розчинів. При цьому спосіб сировину завантажують в апарат, в який вже залита вода. Апарати для гідродистілляції забезпечені сорочками або зміювиками для підігріву маси насиченою парою підвищеного тиску («глухий» пар) і барботерами для подачі пари безпосередньо в оброблювану масу для відгону масла (гострий пар). Завдяки застосуванню «гострого» пара забезпечуються сталий рівень маси в апараті та її перемішування, в значній мірі усувається підгоряння сировини і водорозчинних речовин, створюється можливість регулювання швидкості гонки з метою скорочення тривалості процесу і поліпшення якості ефірних масел.

Спосіб гідродистілляції застосовується в тих випадках, коли перегонка з парою не дає належних результатів через велику ущільнення (слеживаємості) сировини, яке перешкоджає проникненню пара до окремих часток і, таким чином, ускладнює процес вилучення олії, збільшує втрати його з відходами. У промисловості цим способом переробляють квіткове сировину: троянду, квітки цитрусових культур, лілію, іланг-іланг. У лабораторній практиці спосіб гідродистілляції покладено в основу методик визначення Маслич-ності сировини по Гінзберг і Клевенджер.

Спосіб гідродистілляції має цілу низку недоліків. Головний з них - низький ступінь насичення парової фази ефірною олією, що обумовлює малу швидкість вилучення олії, високий витрата пара і велика кількість дистілляційних вод. Для способу характерні також відносно великі втрати

масла з кубовим залишком і відпрацьованими Дистиляційна водами, хімічні зміни компонентів масла, особливо складних ефірів, завдяки тривалому контакту при високій температурі з кислотами, наявними в сировину, можливість підгоряння сировини, низька питома продуктивність апаратів.

Парова перегонка - більш доцільний, економічний і тому найпоширеніший спосіб, при якому сировина, завантажена в перегінний апарат, обробляється водяною парою, що подається з парового котла.

Парова перегонка в порівнянні з гідродистілляції характеризується підвищеним насиченням парової фази ефірною олією, більшою швидкістю вилучення і ступенем вилучення олії, меншою витратою пара і кількістю дистиляційних вод, поліпшеною якістю ефірних масел, використанням Властивостей перегрітої пари, відсутністю пригорання сировини і екстрагуються водою речовин, простотою регулювання швидкості гонки, підвищеної питомої продуктивністю перегінних апаратів.

5.2 Характеристика перегінних апаратів

Основу технологічної лінії становить перегінний апарат, який комплектується подрібнювачем, сировини, холодильником, приймачем-масловідділювачем, збірниками ефірного масла і дистиляційних вод, когобаціонной установкою і відстійниками для зневоднення масла або вакуум-перегінній установкою. У виробництві деяких ефірних масел технологічна лінія включає також установку для перегонки масла-сирцю з водяною парою.

В даний час парову перегонку ефірних масел з сировини здійснюють в апаратах періодичної дії двох конструкцій і апаратах безперервної дії п'яти конструкцій. Кожен апарат має свої особливості з точки зору забезпечення умов перегонки, які суттєво впливають на вихід і якість ефірних масел.

Найкращі показники досягаються при оптимальних умовах перегонки, до яких відносяться протитечія сировини і водяної пари, рівномірна обробка парою всіх частинок сировини, підвищена швидкість руху пари відносно частинок в початковий період вилучення ефірної олії, обробка перегрітою парою частинок сировини в кінці процесу, найменший ступінь впливу конденсату на ефірне масло в сировині, найменша тривалість процесу (т. е. час перебування сировини в апараті). Крім того, апарати розрізняються умовами завантаження сировини, які впливають на втрати масла до перегонки і, отже, на загальний вихід продукції при переробці.

Противоток сировини і пара, забезпечуючи насичення парової фази ефірною олією, зменшує витрату пари, покращуючи гідродинамічний режим процесу, підвищує швидкість витягання і якість ефірного масла; скорочує тривалість обробки сировини і збільшує питому продуктивність апарату.

Ступінь використання властивостей перегрітої пари відбивається на втратах масла з відходами, тривалості обробки сировини і, отже, на продуктивності апарату.

Якість ефірних масел знаходиться в зворотній залежності від тривалості обробки сировини в апараті. Висока температура, вода, кисень,

органічні кислоти сировини, оксиди металів є прекрасними каталізаторами багатьох хімічних реакцій. Продуктів гідролізу і елімінування складних ефірів, дегідратації терпенових спиртів, окислення за місцем подвійних зв'язків, конденсації і полімеризації буде утворюватися тим більше, чим триваліше процес відгону, ніжче швидкість вилучення масла в початковий період, ефективніше зрошення сировини конденсатом.

5.3 Подрібнення сировини

Ефірноолійна сировину у вигляді суцвіть і гілок перед переробкою на апаратах безперервної дії необхідно подрібнювати. Оптимальний розмір частинок залежить від виду сировини. Спочатку для цієї мети використовували сільгоспмашини (силосорізки РСС-6 і «Волгарь-5»). Кожна з них обслуговує один апарат. Дані машини не забезпечують необхідного розміру часток сировини, часто виходять з ладу, викликаючи зупинки перегінних апаратів і додаткові втрати масла, вимагають великих витрат важкої фізичної праці. В даний час силосорізки РСС-6 і «Волгарь-5» повсюдно замінюються спеціальними измельчителями (ІТП, «Ера», ІТС-8 та ін.). При подрібненні сировини руйнується частина ефіроолійних вмістищ, тому воно супроводжується втратами ефірного масла. Втрати тим більше, чим інтенсивніше обдувається повітрям поверхню частинок. З перерахованих подрібнювачів найменші втрати масла на ІТП (автор Б.П. Шешалевич). Експлуатацією цієї машини успішно вирішується питання механізованого прийому сировини за допомогою грейферного навантажувача і дозування спеціальним бункером у вигляді каруселі. Хороші результати показав подрібнювач «Ера» при переробці герані і базиліка евгенольний.

5.4 Виділення ефірного масла з дистиляту

Для конденсації суміші парів ефірних масел і води і охолодження дистиляту в промисловості застосовують трубчасті холодильники (вертикальні і горизонтальні). Поверхня охолодження розраховується за загальними правилами, виходячи з кількості, складу парів і температури дистиляту. У разі необхідності поверхню охолодження встановлюється приблизно, на підставі практичних даних (1 м² на 25 кг дистиляту в годину). Кожен перегінний апарат повинен комплектуватися одним холодильником необхідної поверхні охолодження. Комплектування одного перегінного апарату кількома холодильниками погіршує технологічний процес, ускладнює експлуатацію та збільшує витрату охолоджуючої води.

Ефірна олія знаходиться в дистиляте в підвішеному і розчиненому стані. Масло, яке перебуває в підвішеному стані, виділяється в приймальниках-Масловідділювач (Флорентіно) гравітаційним методом.

Пристрій і робота їх засновані на принципі сполучених посудин при несмешиваючихся рідинах. Ефективність відділення ефірного масла від дистиляційної води залежить від швидкості спливання частинок масла W_1 і від ставлення її до швидкості проходження дистиляту через перетин масловідділювача W_2 . Чим більше W_1 / W_2 , тим вище ефективність процесу

декантування. Частинки масла можуть спливати на поверхню тільки тоді, коли W_1 перевищує W_2 .

5.5 Рекуперація ефірних масел

Витяг ефірних масел з дистиляційних вод є однією з відповідальних стадій технологічної схеми. Дистиляційні води забирають з масловіддільника значна кількість ефірного масла в розчиненому стані і у вигляді тонкої емульсії. Так, при переробці лаванди, коріандру воно становить 3-5%, шавлії мускатного - 8-10% (до 20% при низькій олійності сировини), м'яти, герані - 8-12%, базиліка евгенольний - до 70%.

Рекуперацію ефірних масел з дистиляційних вод можна здійснити методами когобації, адсорбції і рідинної екстракції летючими розчинниками.

В даний час найпоширенішим методом є когобація. Адсорбція застосовується для вилучення з дистиляційних вод рожевого масла. Рідинна екстракція широко використовується в лабораторній практиці, а в промисловості рекомендована для масла пачулі.

Переробка дистиляційних вод методом когобації здійснюється безперервним способом на апаратах А.П. Кондрацького з ректифікаційної насадок колоною, Н.І. Гельперин, Н.Г. Крохина і А.Т. Борисенко з ректифікаційної колпачкової колоною (УНК) і А.М. Кобахідзе з секційної колоною.

5.6 Приведення ефірних масел в товарний вигляд

Ефірна олія-сирець, декантувати в приймальниках-Масловіддільвач, містить до 4% води в розчиненому і зваженому станах, а також різні домішки, які надають олії нетоварний вигляд. Вода негативно впливає на якість ефірного масла при зберіганні, сприяючи протіканню небажаних хімічних реакцій. У зв'язку з цим масло-сирець піддають зневоднення та фільтрації.

Зневоднення здійснюють тривалим відстоюванням при: температурі навколишнього середовища, прискореним відстоюванням при підвищеній температурі, вакуум-сушінням, обробкою безводним сульфатом натрію.

Відстоювання при температурі навколишнього середовища. Значну частину води, а разом з нею і домішок видаляють на масла-сирцю відстоюванням протягом одних - чотирьох діб при температурі навколишнього середовища. Контроль здійснюється шляхом осадження під дією сили тяжіння. Його проводять в циліндричних апаратах. У нижній частині апарату відшаровується відстій з води і бруду, який можна злити за допомогою оглядового скла на лінії. Вологість масла після відстоювання становить 1,0-1,5%.

Прискорене відстоювання при нагріванні. Більш глибокий і швидке знімання води здійснюють способом прискореного відстоювання, заснованим на руйнуванні емульсії вода - масло при підігріві до 70-80 ° С і наступному осадженні укрупнених частинок води. Для цієї мети застосовують апарати з сорочкою, яка обігривається гарячою водою (90 ° С). Місткість апарату не

повинна перевищувати 1500 л, щоб скоротити час нагріву масла з метою запобігання хімічних змін його компонентів.

Вакуум-сушка забезпечує найбільш повний з'їм вологи. Вологість висушеного масла близько 0,2%. Процес підпорядковується законам перегонки. Його здійснюють у вакуум-перегінному апараті, обладнаному сорочкою для обігріву гарячою водою і насадним дефлегматором ефективністю 1,0-1,5 ТТ для зміцнення парової фази легколетучим компонентами. Апарат комплектується холодильником, вакуум-приймачем, вакуум-насосом з ресивером. Вакуум-сушку проводять під тиском 13,30 кПа і температурі до 70 ° С. Кількість відганяють з водою масла можна скоротити в кілька разів попередніми прискореним відстоюванням при нагріванні в тому ж апараті.

Зневоднення за допомогою безводного сульфату натрію. Воно засноване на освіту кристаллогидрата $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Спосіб застосовують для масел з високою щільністю, таких, як базиліковим. Кількість безводного сульфату натрію, необхідне для зневоднення, становить 2,5-3,0% від маси масла. Вологість масла після зневоднення не менше 0,5%. Кристалічний сульфат утримує близько 10% від своєї маси ефірного масла, рекуперацію якого проводять розчиненням сульфату у воді і декантацією масла.

Фільтрація масла. Для фільтрації масла використовують нутч-фільтри, пластинчасті, керамічні патронні, паперові складчасті фільтри, тампони з вати і марлі. Останні використовуються при невеликих обсягах виробництва.

Останнім часом знаходять все більш широке застосування патронні фільтри ФК. Рекомендований промисловості фільтр ФК-2М має 37 фільтруючих елементів (патронів), працює під тиском.

5.7 Облаштування ефірних масел

У деяких ефірних маслах присутні в невеликих кількостях легколетучі речовини з неприємним запахом і гірким смаком, а також труднолетучі речовини інтенсивного забарвлення, через які ефірне масло не може бути використано в неочищеному вигляді такими споживачами, як харчосмакова, фармацевтична та косметична галузі промисловості. До таких олив відносяться анісова, м'ятна, кмином, фенхелевое. Для видалення небажаних речовин з масла-сирцю застосовують повторну перегонку з водяною парою. Цей процес використовують також з метою впорядкування коріандрового масла для парфумерії та по спеціальному вимогу інших споживачів. Залежно від вимог споживача проводять одинарну або подвійну перегонку.

Розділ 6. Переробка ефіроолійних сировини методом екстракції

.1 Способи екстрагування

Принципова технологічна схема переробки сировини методом екстракції включає процеси екстракції, дистиляції місцелли і виділення абсолютного олії з конккрета.

До недавнього часу ефіроолійних сировину екстрагували тільки способом занурення. Як було показано вище, цей спосіб характеризується високим відношенням розчинника до сировини і низькою швидкістю вилучення речовин, що екстрагуються. Останнє зумовлює малу продуктивність обладнання.

В останні роки освоєно екстракція ефіроолійних сировини способом зрошення, яка показала відмінні результати при переробці сировини шавлії мускатного і непета, від ходів дистиляції шавлії і лаванди і ін. Процес здійснюється в вертикальному апараті в протиточних потоках рідкої і парової фаз розчинника. Екстрагуються сировину переміщається від низу до верху, зрошується зверху підігрітим розчинником, протivotоком до якого рухаються пари того ж розчинника. Введення в зону екстракції потоку парів розчинника забезпечує рівномірний розподіл рідкої фази по перерізу апарату і турбулізацію потоків на кордоні розділу фаз.

Процес здійснюється за замкнутим циклом при температурі 45-50 ° С, при співвідношенні розчинника і сировини (0,5- 2,0); 1 л / кг

Турбулентний режим руху рідкої фази і підвищена температура інтенсифікують дифузійні процеси, запобігають сорбційні явища. В результаті збільшуються швидкість і ступінь вилучення речовин, що екстрагуються, скорочується тривалість процесу, підвищується в 5-7 разів питома продуктивність екстрактора. У порівнянні з екстракцією зануренням в апаратах Гришина-Шешалевича вихід конкreta з суцвіть шавлії підвищується від 0,82 до 1,48%, з відходів дистиляції лаванди і шавлії - на 70%.

Все це свідчить про переваги екстракції способом зрошення.

6.2 Характеристика екстракційного обладнання

Основна маса сировини переробляється на екстракторах безперервної дії, що працюють за способом занурення при протivotочном рух сировини і розчинника. До них відносяться 3 конструкції горизонтальних і 4 конструкції вертикальних апаратів. Серед них немає універсального апарату, придатного для переробки будь-якого ефіроолійних сировини.

Цій вимозі в більшій мірі відповідає новий, високоефективний вертикально-шнековий екстрактор зрошення.

Ефективність роботи екстракторів, що визначається ступенем і швидкістю вилучення конкreta, залежить в основному від поверхні контакту твердої і рідкої фаз і від швидкості руху розчинника щодо часток сировини. Екстрактори занурення розрізняються умовами проведення процесу. У загальному випадку горизонтальні апарати є більш ефективними.

Виділення абсолютного олії з конкreta засноване на різній розчинності компонентів абсолю і восків в етиловому спирті високої концентрації при зниженій температурі або в розбавленому спирті при температурі навколишнього середовища.

6.3 Виробництво CO₂-екстрактів

Рідкої двоокисом вуглецю екстрагують ефіроолійних, пряна і лікарська сировина. В даний час освоєно понад 60 найменувань CO₂-екстрактів. Асортимент їх постійно розширюється.

Цей розчинник вельми перспективний для деяких ефірних масел. Прекрасні результати отримані при екстракції ветиверії, пачулі, лепехи. Якість CO₂-екстрактів вище, ніж відповідних ефірних масел, виходи - в 1,5-2,0 рази більше.

Зрідженим вуглекислим газом рекомендується екстрагувати суху сировину. Однак він є оптимальним розчинником для такого «соковитого» і вельми важко екстрагуються сировини, як квітки лілеї білої і суцвіття Ваточник сирійського. Якість CO₂-екстрактів і особливо абсолю з лілії і Ваточник вище, ніж конкретів і абсолю, отриманих петролейним ефіром.

Рідкий діоксид вуглецю дозволяє отримувати екстракти, збагачені біологічно активними речовинами. CO₂-екстракти розширили асортимент косметичних виробів з біологічно спрямованим дією, дозволили створити нові види парфумерної продукції з оригінальним ароматом.