

LEVENDULA EXTRAKCIÓJA NAGY NYOMÁSÚ SZÉN-DIOXIDDAL

EXTRACTION OF LAVENDER BY HIGH PRESSURE CARBON-DIOXIDE

Bobek Janka¹, Rippelné Pethő Dóra²

Pannon Egyetem, Mérnöki Kar, Vegyipari Műveleti Intézeti Tanszék, H-8200, Magyarország, Veszprém, Egyetem utca 10.

¹bobekj@almos.uni-pannon.hu

²pethod@almos.uni-pannon.hu

Abstract

Extract of natural materials could be carried out with different processes namely, steam distillation, water distillation, Soxhlet-extraction and supercritical fluid extraction. In our study the supercritical extraction of *Lavandula angustifolia* by carbon-dioxide was investigated. Our aim was to determine the effect of pressure, temperature and co-solvent on the quantity and quality of lavender essential oil.

Keywords: lavender, supercritical, yield, pressure temperature

Összefoglalás

Természetes eredetű komponensek extrakciója számos módszerrel kivitelezhető nevezetesen vízdesztilláció, gőzdesztilláció, Soxhlet-extrakció és szuperkritikus oldószerrel végrehajtott extrakció. Munkánk során *Lavandula angustifolia* (Közönséges levendula) szuperkritikus extrakcióját vizsgáltuk különböző műveleti paraméterek mellett, szén-dioxid oldószerrel. Célunk volt meghatározni a műveleti nyomás és hőmérséklet, valamint a segédoldószer hatását a kinyert levendula illóolaj mennyiségére és minőségére összetételére.

Kulcsszavak: levendula, szuperkritikus, kihozatal, nyomás, hőmérséklet

1. Bevezetés

A növényi komponensek kinyerésnek számos módja van nevezetesen préselés, enflourage, szerves oldószeres extrakció (pl.: Soxhlet extrakció), vízgőz desztilláció. A szuperkritikus extrakció (SCE) nagy előnye a többi eljárásához képest, hogy egyszerű nyomáscsökkenéssel oldószermentes extraktumot kaphatunk. Számos oldószer alkalmas szuperkritikus oldószernek, mégis a szuperkritikus szén-dioxid a legelterjedtebb, mivel alacsony a kritikus hőmérsékle-

te (31,1 °C) és nyomása (73,8 bar), szagtalan, nem gyúlékony, nem toxikus, valamint olcsón, könnyen hozzáférhető. Az alacsony kritikus hőmérsékletnek köszönhetően a hőérzékeny komponensek is elválaszthatók. Az üzemletési paraméterek optimalizálásával (nyomás, hőmérséklet) szelektív extrakció valósítható meg. A szén-dioxid apoláris tulajdonsága miatt a poláris komponensek oldhatósága csekély, mely javítható poláris segédoldószerrel (pl.: etil-alkohol) adagolásával [1,2].

A *Lavandula angustifolia* (Közönséges levendula) az egyik legszelebb körben alkalmazható gyógynövény. A kozmetikaipar illatát és bőryugtató hatását használja ki a szappanok, a testápolók, a parfümök gyártása során. Az élelmiszeripar édes jellegű termékek cukorkák, sütemények ízesítésében alkalmazza, továbbá a provence-i fűszerkeverék egyik alkotója. Az utóbbi évtizedekben az aromaterápia is nagy népszerűsége telt szert. A levendulaolaj az egyik legnépszerűbb aromaterápiás illóolaj, elsősorban kellemes illata és nyugtató, görcsoldó hatása miatt. Stresszoldó hatásának köszönhetően az alvásproblémákon is segíthet [2,3].

2. Anyag és módszer

Célul tűztük ki, hogy különböző üzemeltetési paraméterek mellett vizsgáljuk a *Lavandula angustifolia* (Közönséges levendula) szuperkritikus extrakcióval nyert illóolaj mennyiségét és összetételét.

Az alapanyagot 2015. június végén Veszprémben (Magyarország) gyűjtötték, melyet hagyományos módon, kíméletesen szárítottak. Szárítást követően a mintát asztali darálóval aprítottuk, majd olyan mintát készítettünk, mely csak szarát, csak virágot, valamint szarát és virágot egyaránt tartalmaz. A kísérletekhez 300-800 µm szemcseméret közötti frakciót használtuk.

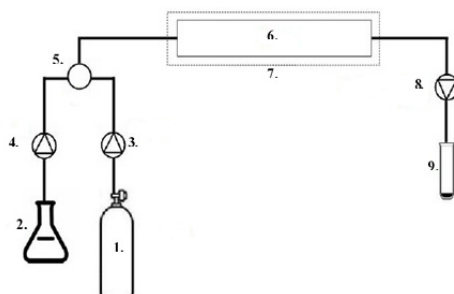
Az extrakciót szuperkritikus körülmények között, élelmiszer minőségű széndioxid oldószerrel kivitelezttük JASCO gyártmányú, analitikai méretű berendezésen (1. ábra). A vizsgálatok során kapott extraktumokat organoleptikusan, kihozatal számításával (1), valamint GC-MS analízissel értékeltük ki. A minőségi és mennyiségi analízis SHIMADZU gyártmányú GC-17A gázkromatográffal és UP-5000 MS tömegspektroszkóppal, hélium vivógázzal történt.

A levendula illatát elsősorban a linalol tartalmának köszönheti. A linalol mellett a linalil-acetát, a lavandulil-acetát és a

geranil-acetát is felelős a levendula kellemes, édeskés illatáért.

Az illóolajban továbbá megtalálható a kámfor és azok prekursorai, a cineol és borneol, melyek intenzív illatúak, kis mennyiségben kellemesek, míg nagyobb mennyiségben maró szagúak. A levendulában továbbá növényi olajokra jellemző palmitinsav is jelen van, mely komponens, azonban nem járul hozzá a növény illatához [2,3].

$$\text{kihozatal} = \frac{\text{kinyert oldószermentes minta tömege (g)}}{\text{bemért szárász levendula tömege (g)}} \cdot 100\% \quad (1)$$



1. ábra Kísérleti berendezés (1. CO₂ palack, 2. segédoldószer tartály, 3. CO₂-pumpa, 4. segédoldószer-pumpa, 5. dinamikus keverő, 6. extraktor oszlop, 7. termosztát, 8. nyomáscsökkentő egység, 9. extraktum gyűjtő edény)

3. Eredmények

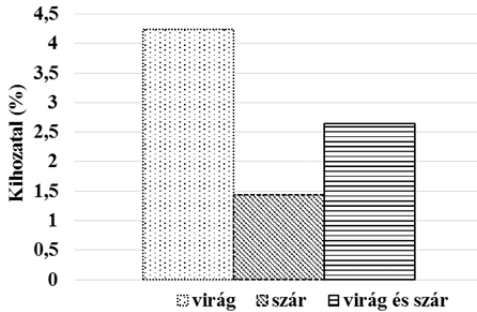
A kísérletek során vizsgáltuk a növényi részek, az alkalmazott nyomás, hőmérséklet, a CO₂ térfogatáram, valamint segédoldószer alkalmazásának hatását az illóolaj kihozatalára és minőségi összetételére (1. táblázat).

A kísérletek során minden esetben 30 min extrakciós időt és 1,5 ml/min CO₂ áramlási sebességet tartottunk.

3.1. Növényi rész hatása

A levendula különböző növényi részeinek összetételében az eltérés már az extraktumok színében és illatában is megmutatkozott. A virágból kapott extraktum intenzív

sárga színű volt, illata kellemes, édeskés levendulára emlékeztető. A szárból nyert extraktum illata más karakterű, száraz szalmát idéző illatú és színe fakó sárga volt. A virágot és a szárat is tartalmazó extraktum illatán mindkét növényi rész jellegzetességét felfedeztük.



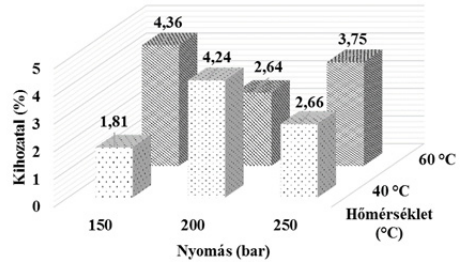
2. ábra A levendula különböző növényi részeinek kihozatala (virág 3. minta, szár 6. minta, virág és szár 8. minta (1.táblázat))

A **2. ábrán** láthatjuk, hogy csak virágot tartalmazó alapanyagból kaptuk a legtöbb extraktumot (4,24 %). A szárból mindösszesen 1,44 % kihozatalt értük el, minőségi összetételét tekintve a karvomenton és kurmarin jelenléte magyarázatot ad a szárból nyert extraktum eltérő illatára. A növényi részek palmitinsav tartalma közel egyenlő volt. A további kísérleteket a levendula virágos részével folytattuk, mivel elsődleges célunk a levendula illatáért felelős komponensek kinyerése volt.

3.2. Nyomás és hőmérséklet hatása

A SCE egyik legnagyobb előnye a hagyományos vízgőz-desztillációhoz képest, hogy hőérzékeny komponensek kinyerése nagy hatékonysággal megvalósítható. Műveleti hőmérsékletnek, így 40 °C-ot választottunk, továbbá vizsgáltuk, hogy 60 °C hőmérsékleten hogyan változik az ekstrak-

tum mennyisége és összetétele. A kapott kihozatal eredmények a nyomás és hőmérséklet függvényében a **3. ábrán** láthatók. A választott műveleti nyomás értékek 150, 200, valamint 250 bar volt.



3. ábra Levendula extrakciója során nyert kihozatal értékek a műveleti nyomás és műveleti hőmérséklet (1. táblázat)

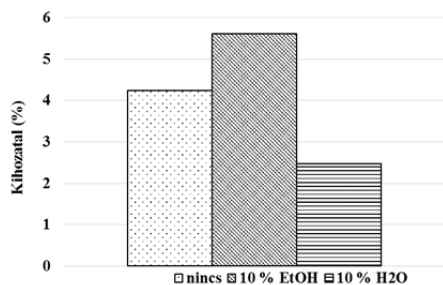
A legnagyobb kihozatalt (**3. ábra**), 4,36 %-ot 150 bar nyomás, 60 °C hőmérséklet alkalmazása során kaptuk (10. minta). A második legnagyobb értéket, 4,24 %-ot 200 bar nyomáson és 40 °C hőmérsékleten kaptuk (3. minta). A kihozatal során minden komponenszt számba vesszünk, nem csak a számunkra értékeseket. A 3. minta extraktuma intenzív sárga színű volt, továbbá kellemes, levendulára emlékeztető illata volt. A 10. mintából nyert extraktum színe halványabb volt és kevésbé édeskés levendula illatú. Az extraktor oszlopban maradt szilárd anyag illatmentes volt a 3. minta esetén, míg a 10. minta extrakcióját követően a raffinátumnak jellegzetes levendula illata maradt, melyből arra lehet következtetni, hogy nem minden illatanyagot sikerül kinyerni. A minőségi analízis alapján a 10. minta extraktumában nem volt kimutatható mennyiségű tetrahydro-geranilaceton, mely jelentősen hozzájárul a levendula illatához.

1. táblázat. Vizsgált paramétereket összefoglaló táblázata, az extrakciós idő minden esetben 30 min

Minta száma	Növényi rész	Hőmérséklet (°C)	Nyomás (bar)	CO ₂ áramlási sebesség (ml/min)	Segédoldószer
1.	virág	40	150	1,5	nincs
3.	virág	40	200	1,5	nincs
4.	virág	40	250	1,5	nincs
5.	szár	40	200	1,5	nincs
6.	virág, szár	40	200	1,5	nincs
7.	virág	40	200	1,5	10 % EtOH
9.	virág	40	200	1,5	10 % H ₂ O
10.	virág	60	150	1,5	nincs
11.	virág	60	200	1,5	nincs
12.	virág	60	250	1,5	nincs

3.3. Segédoldószer alkalmazásának hatása

Segédoldószer alkalmazásával nő a levendula extraktumának kihozatala, azonban a co-extrakciónak köszönhetően a fenolsavak, a klorofilok és a viaszos komponensek mennyisége nő az extraktumban. Segédoldószer 2-30 % közötti mennyiségben szokás alkalmazni, ezért elsőként 10 %-nyi adagolást választottunk.



4. ábra. Segédoldószer hatása a kihozatalra (40 °C, 200 bar, 1,5 ml CO₂/min, 30 min extrakciós idő)

Az egyik leggyakoribb segédoldószer az etil-alkohol, mely alkalmazása következtében a kihozatal megnőtt a tiszta CO₂-hoz képest, azonban ez a növekedés a viaszos komponensek co-extrakciójának köszönhető, mely rontotta a termékminőséget és a rendszerben dugulást okozott.

3. Következtetések

Munkánk során *Lavandula angustifolia* (Közönséges levendula) szuperkritikus extrakcióját vizsgáltuk különböző műveleti paraméterek mellett. Kísérletet végeztünk a növényi rész, a műveleti nyomás és hőmérséklet, valamint a segédoldószer hatásainak feltérképezésére az extraktum mennyiségét és minőségét illetően.

Vizsgálataink alapján az általunk használt szuperkritikus berendezésben alapanyagként a levendula virágos részét javasoljuk. Az illóolaj kinyerés céljából 200 bar műveleti nyomást, 40 °C hőmérsékletet tartva, segédoldószer nem alkalmazva, 1,5 ml/min CO₂ térfogatáram és 30 min extrakciós időt javallott alkalmazni.

Szakirodalmi hivatkozások

- [1] Lang, Q., Wai, C.M.: *Supercritical fluid extraction in herbal and natural product studies-a practical review* *Talanta*. 53, pp.771-782. 2001
- [2] Kim, N. S.; Lee, D. S.: *Comparison of different extraction methods for the analysis of fragrances from Lavandula species by gas chromatography-mass spectrometry* *Journal of Chromatography A*. 982, pp. 31-47. 2002
- [3] Varona, S.; Martin, A.; Cocero, M.J.; Gamse, T.: *Supercritical carbon dioxide fractionation of Lavandin essential oil: Experiments and modeling* *J. of Supercritical Fluids* 45, pp. 181-188. 2008