Bírálat Preiner Sára „Levendula illóolaj előállítása – a funkcionális változások értékelése kemometriai módszerekkel” című PhD értekezéséről

A levendula illóolaj széles körben alkalmazott természetes termék, amelynek minőségét és felhasználhatóságát jelentős részben annak kémiai összetétele határozza meg. Ez az összetétel azonban nem tekinthető állandónak: függ az alapanyagtól, a termesztési és időjárási körülményektől, a szüretelés és feldolgozás közötti időtől, valamint az alkalmazott kinyerési technológiától és annak műveleti paramétereitől. A dolgozat ezért nem pusztán analitikai kémiai kérdést vizsgál, hanem egy gyakorlati szempontból is releváns technológiai és termékminőségi problémát.

Preiner Sára monografikus értekezése 116 tartalmi oldal terjedelmű, öt fő fejezetből, valamint publikációs jegyzékből, köszönetnyilvánításból, irodalomjegyzékből és mellékletekből áll. A dolgozat célja a levendula illóolaj előállítása során bekövetkező funkcionális változások feltárása és értékelése, különös tekintettel a szuperkritikus fluidum extrakcióra, a vízgőzdesztillációra, az alapanyaghoz kötődő tényezőkre, az időjárási körülményekre és a szüretelés óta eltelt időre. Az alkalmazott módszerek között szerepel a gázkromatográfia, az UV–Vis spektrofotometria, a vékonyréteg-kromatográfia, a Pearson-korreláció, a Spearman-féle rangkorreláció, a p-értékek elemzése, az LMG változófontossági index, a LASSO-regresszió és a PLS-regresszió.

A dolgozat egészét értékes, alkalmazott kísérleti és kemometriai munkának tartom. A Jelölt jelentős kísérleti és adatfeldolgozási munkát végzett. Különösen értékesnek tartom, hogy az értekezés nem egyetlen kísérleti adathalmazra épül, hanem több, egymással összefüggő vizsgálati blokkot dolgoz fel: a szuperkritikus extrakció műveleti paramétereit, az alapanyaghoz kötődő tényezőket, a vízgőzdesztillációt, valamint a levendulavíz UV–Vis/PLS-alapú vizsgálatát. A dolgozat egyik fő erőssége, hogy nemcsak az egyes technológiai paramétereket vizsgálja, hanem rámutat arra is, hogy az alapanyag változékonysága és a kinyerési technológia együtt határozhatja meg a kapott illóolaj minőségét. Véleményem szerint a dolgozat fő értékét a több adathalmazra épülő, összehasonlító szemlélet adja. A munka gyakorlati jelentősége is egyértelmű, különösen a levendulavíz vizsgálatára kidolgozott gyors, UV–Vis spektroszkópián és PLS-regresszión alapuló módszer esetében.

Kritikai megjegyzéseimet a Jelölt a házi védés során érdemben megválaszolta, és azokat a dolgozatba és a tézispontokba is beépítette. További kritikus kérdések helyett két, a dolgozat témájához kapcsolódó nyitott kérdést szeretnék feltenni.

1. Már a házi védés során is kérdés volt az UV-Vis alapú technika alkalmazása a költséges és lassú GC-mérések kiváltására. Az ezzel kapcsolatos aggályaimat az előző körben a Jelölt eloszlatta, és a kapcsolódó részeket finomította. A téma egyre nagyobb jelentőséget kap a mérnöki gyakorlat legkülönbözőbb területein - ahogyan a jelen dolgozatban is megjelent. Kérem, fejtse ki, milyen feltételek mellett vethető be egy soft szenzor egy bizonyítottan pontos mérés - jelen esetben a GC - kiváltására, és hogyan tartható fenn a megbízhatósága a használat során. Milyen modellkarbantartásra lehet szükség, és milyen tényezők - akár az UV-Vis készülékben, akár a mérendő mintában bekövetkező változások - indokolhatnak soron kívüli modellellenőrzést? Összefoglalva: egy modellpontatlansági kockázatelemzést lenne érdekes hallani.
2. Elfogadom, hogy a rendelkezésre álló mintahalmazzal az időjárási viszonyok tekintetében csak aggregált éves adatok felhasználására volt lehetőség. Globálisan gondolkodva ugyanakkor az az aggályom nem oszlott el teljesen, hogy az éves összesített csapadékadatok elégségesek-e a növény fejlődésében és így az illóolaj minőségében megjelenő időjárási hatások leírására - hiszen, ahogy a közelmúltban tapasztalhattuk, egy néhány hetes csapadékmentes hőhullám akkor is súlyos károkat

tud okozni, és nehezen előre jelezhető hatással van a növényre mint az extrakció kiindulási anyagára, ha az éves csapadékmennyiség és csapadékmentes napok száma nem változnak érdemben. Visszatekintve az eddigi munkára, milyen adatgyűjtési irányokat javasolna egy jövőbeli vizsgálathoz, amelyben a részletesebb időjárási adatok is érdemben hasznosíthatóvá válnának?

A dolgozat formailag rendezett, felépítése logikus. A szövegben néhány kisebb elírás található (pl. „mitákat", „valamit dietil-éteres", „kariofillén-oxdiot", „Vízgődesztilláló"). A 4.2.2. fejezetben még szerepel a „GC elhagyhatóvá vált" megfogalmazás, amely ellentmond a fejezet zárásának és a 4. tézispontnak. Ezek javítását a végleges kötés előtt javaslom.

Összességében a dolgozatot nyilvános vitára alkalmasnak tartom. A bemutatott munka alapján Preiner Sára igazolta, hogy képes önálló, alkalmazott tudományos kutatómunka végzésére, kísérleti adatok értelmezésére és kemometriai módszerek használatára egy gyakorlati szempontból releváns technológiai problémában. A tézispontokat átdolgozott formájukban elfogadom. A Jelölt a publikációs követelményeket teljesíti. Mindezek alapján az értekezést a doktori (PhD) fokozat odaítélésének alapjául elfogadásra javaslom, és a sikeres nyilvános védést követően javaslom a PhD-fokozat odaítélését.

Budapest,
2026 október 2

Szilágyi Botond
Egyetemi docens, BME, VBK