

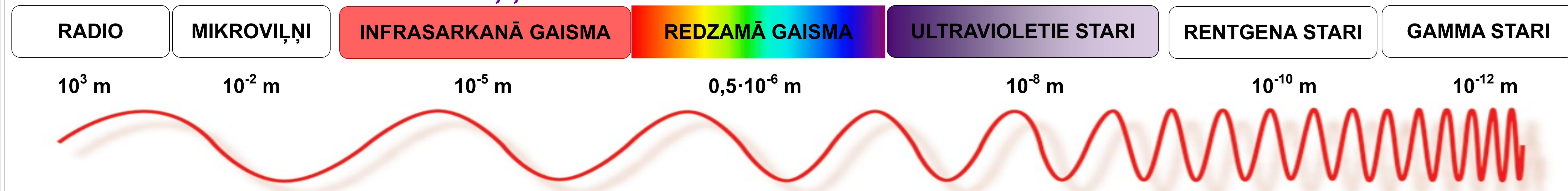


Molekulu čuksti un pirkstu nospiedumi

Agnese Brangule

Cilvēka fizioloģijas un bioķīmijas katedra, Rīgas Stradiņa universitāte, Dzirciema 16, LV-1007, Rīga, Latvija
E-pasts: agnese.brangule@rsu.lv

KAS IR ELEKTROMAGNĒTISKO VIĻŅU SKALA?



KAS IR INFRASARKANAIS STAROJUMS?

Infrasarkanais starojums (IS) ir elektromagnētiskie viļņi ar viļņa garumu 700 nm līdz 1 mm.

Termins **infrasarkanais** radies no latīņu vārda „*infra*”, kas nozīmē „*zem*” sarkanās krāsas apzīmējuma, jo sarkanā krāsa ir redzamā gaisma ar garāko viļņa garumu, kādu spēj atšķirt cilvēka redze.

IS apgabalu iedala:

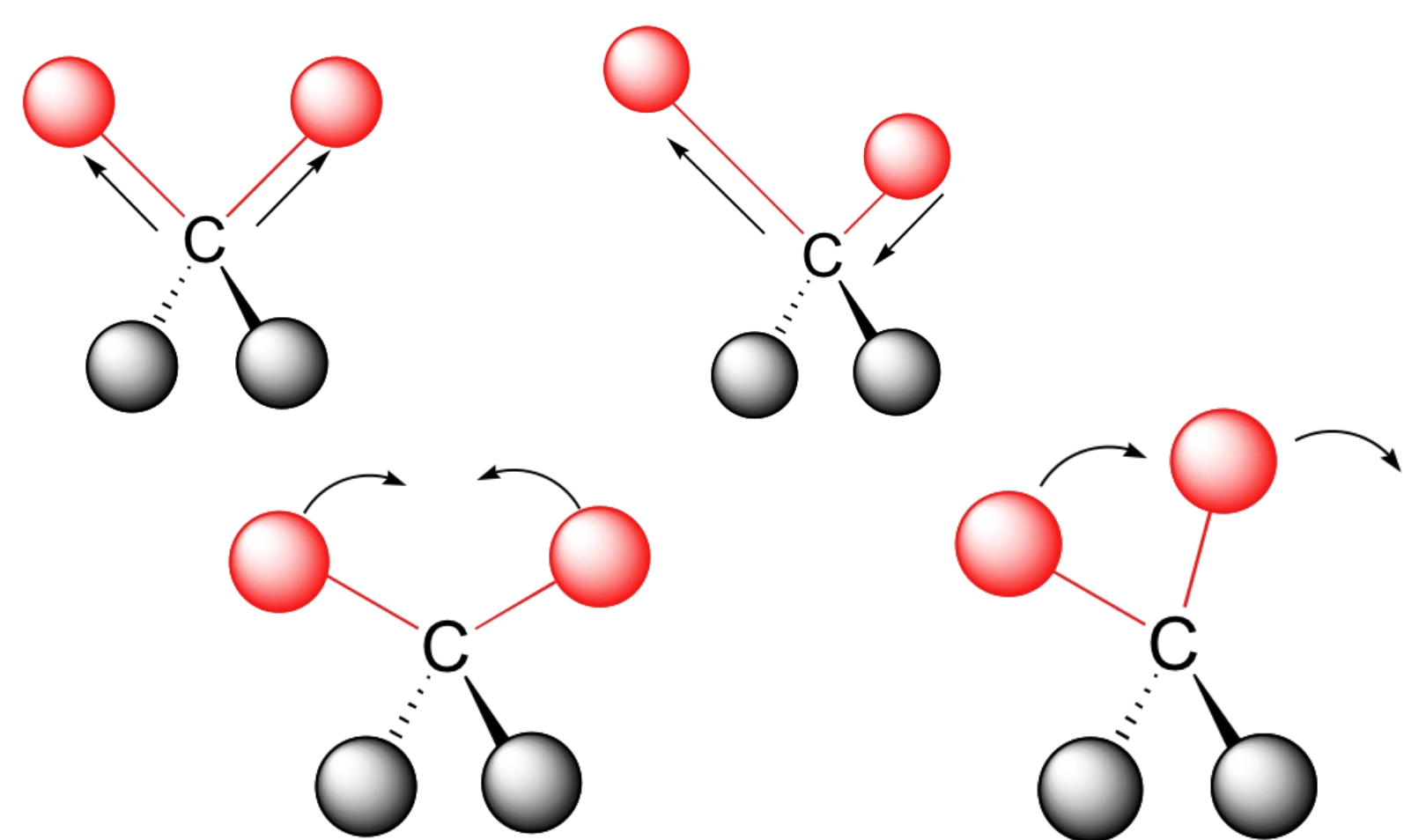
tuvais IS apgabals $4000 - 4000 \text{ cm}^{-1}$

vidējais IS apgabals $500 - 4000 \text{ cm}^{-1}$

tālais IS apgabals $5 - 500 \text{ cm}^{-1}$.



KĀ INFRASARKANĀ GAIŠMA IETEKMĒ MOLEKULAS?



Molekulas sastāv no atomiem. Atomus “kopā satur” ķīmiskās saites.

Atomi molekulās nav nekustīgi. Tie svārstās. Svārstību rezultātā atomi var nedaudz nobīdīties no līdzsvara pozīcijas.

Ķīmiskās saites garums var pagarināties, saīsināties vai var mainīties leņķis starp saitēm.

IS starojuma ietekmē ($300 - 4000 \text{ cm}^{-1}$) ķīmiskās saites molekulā absorbē enerģiju un saite pāriet no zemāka svārstību stāvokļa un augstāku.

VAI TIEŠĀM MOLEKULAS RUNĀ?



IS spektrus uzņem ar spektrometru.

Mūsdienās IS spektroskopija ir viena no ātrākajām un precīzākajām metodēm vielu kvalitatīvajai un kvantitatīvajai analīzei.

IS metodes priekšrocības:

-) nav nepieciešama paraugu sagatavošana;
-) nepiesārņo paraugu;
-) nepieciešami nelieli parauga daudzumi;
-) augsta jutība.

Molekulu saišu vibrācijas var detektēt kā skaņu.

Šādu IS spektroskopiju sauc par **fotoakustisko spektroskopiju**. Fotoakustiskās spektroskopijas pamatā ir fotoakustiskais efekts.

1880. gadā zinātnieks **A.G. Bells** atklāja:

Ja vielu apstaro ar pulsējošu gaismu, tad viela izstaro akustiskus viļņus, kuriem piemīt tāda pati frekvence kā pulsējošajai gaismai.

Turpmākajos eksperimentos **viņš pievienoja dzirdes cauruli un fiksēja skaņas**.

A. G. Bella darbi radīja zinātniekos interesi, un pētnieki, piemēram, Rentgens, Tindals un Prīss veicināja agrīnos pētījumus fotoakustiskās spektroskopijas jomā.

Šajā darbā izmantota **inovatīvā konsoles tipa fotoakustiskā spektroskopija**.

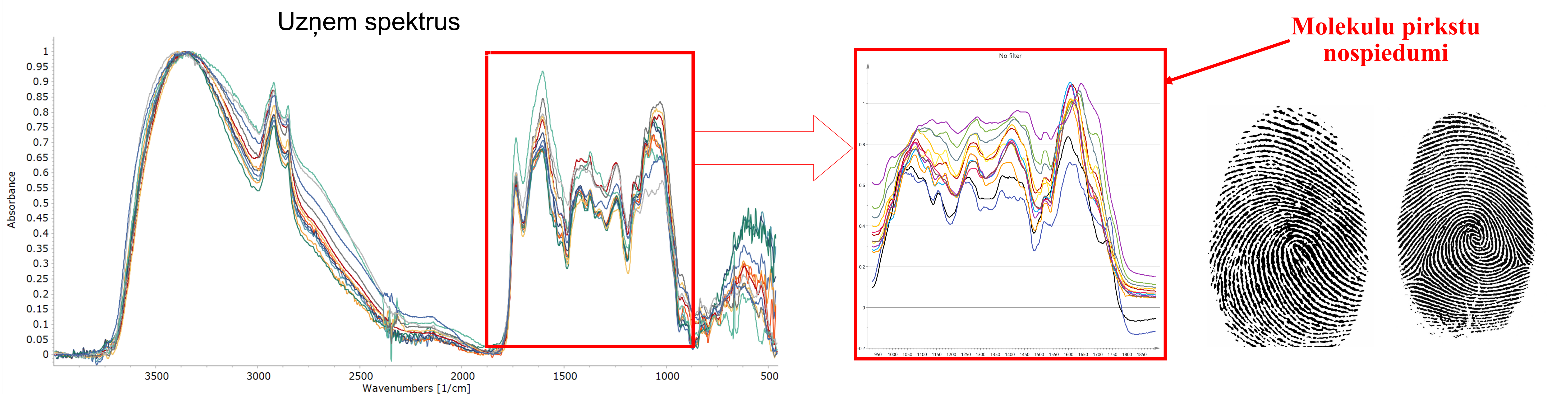
2003. gadā somu zinātnieka J. Kaupinena grupa izgudroja, ka mazāk jutīgo mikroфона membrānu var aizstāt ar silikona konsoli.

Molekulu čuksti un pirkstu nospiedumi

Agnese Brangule

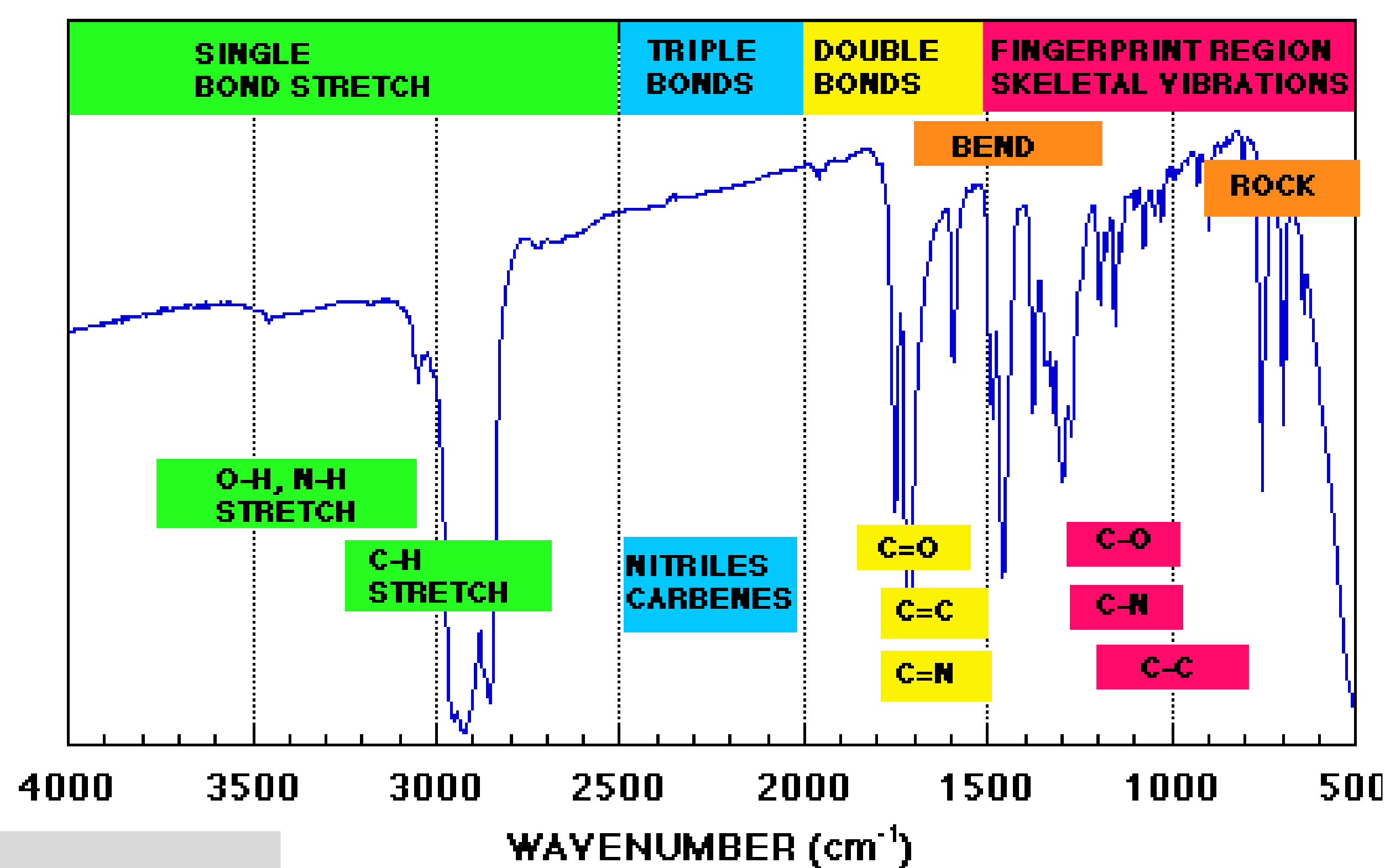
Cilvēka fizioloģijas un bioķīmijas katedra, Rīgas Stradiņa universitāte, Dzirciema 16, LV-1007, Rīga, Latvija
E-pasts: agnese.brangule@rsu.lv

KĀ VAR ZINĀT, KA INFRASARKANĀ GAISMA IR IETEKMĒJUSI MOLEKULAS?



KĀ ANALIZĒ SPEKTRUS?

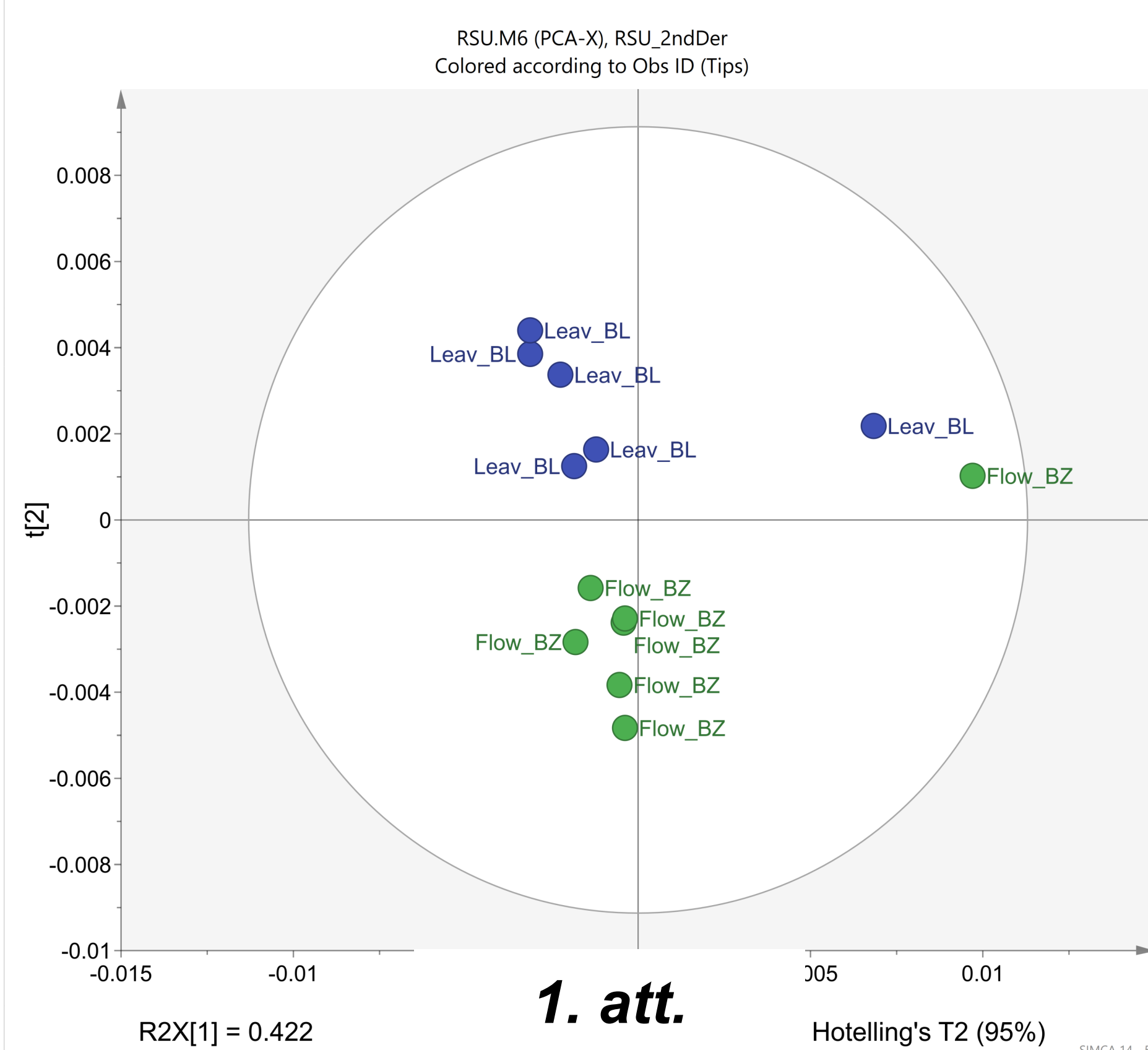
1. **Īpašas saites** var identificēt, ja tām ir raksturīgas smailes noteiktās spektra daļās. Piemēram, O-H un C = O.
2. **Savienojumus** var identificēt, salīdzinot spektrus ar zināmu standartparaugu. IR spektra **“pirkstu nospiedumu apgabals”** ir unikāls katram savienojumam.
3. Ja iegūtie spektri izskatās ļoti līdzīgi, tad to atšķiršanai izmanto **hemometriju**. **Hemometrija** ir matemātisko vai statistisko metožu piemērošana ķīmiskajiem datiem.



Piemērs.

Vai iespējams atšķirt biškrēsliņa ziedu spektru no lapu spektra?

Vai iespējams atšķirt ārstniecības augu pulveri no ekstrakta?



IS spektrus matemātiski apstrādā un sadala komponentos.

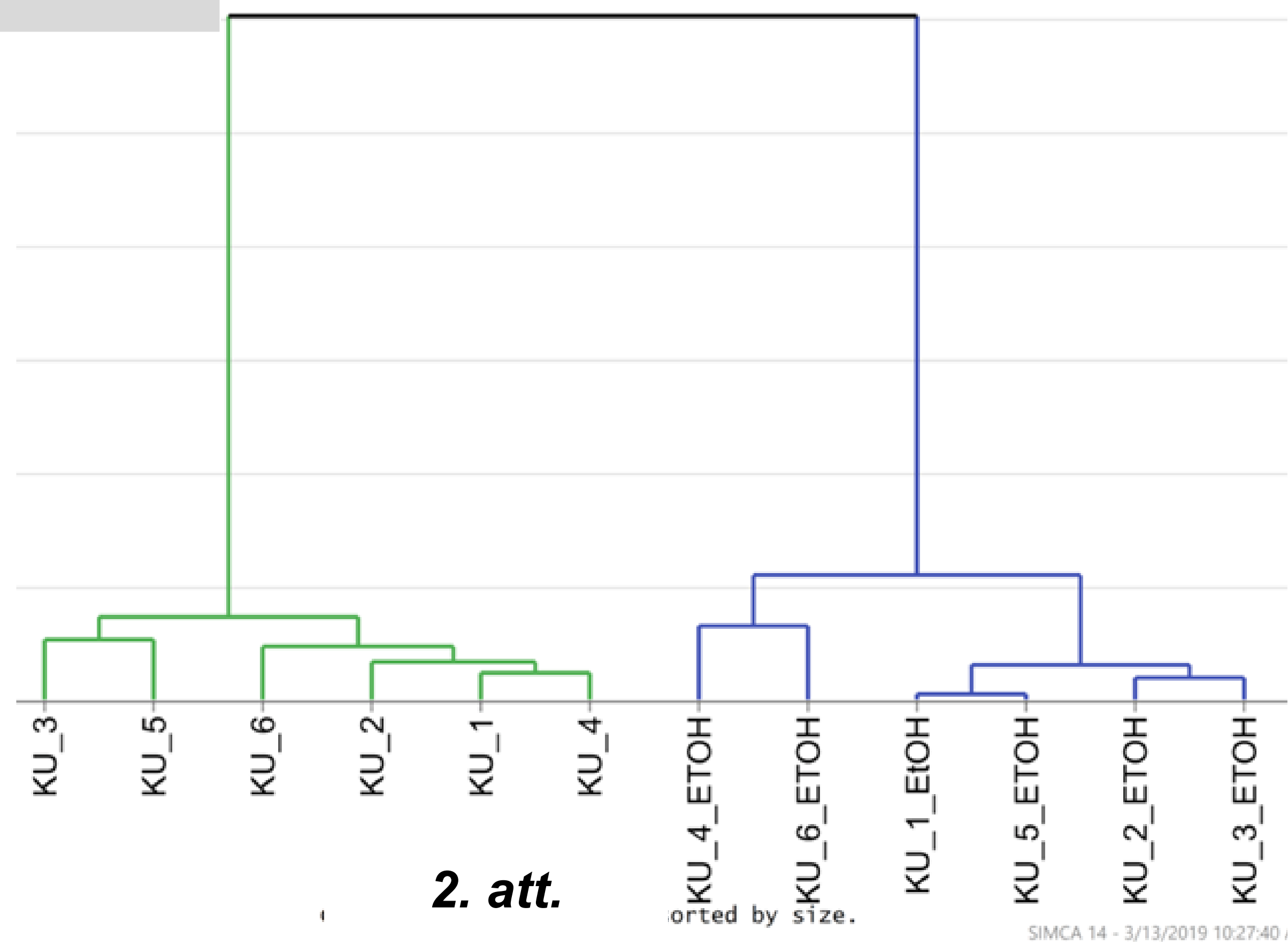
legūst datu vizualizācijas.

1.Att. Zaļie punkti apzīmē - ziedus, bet zilie - lapas.

2.Att. Zaļās līnijas apzīmē pulveri, bet zilie—spirta ekstraktu

Secinājums.

legūtie IS spektri ir atšķirīgi.



KUR INFRASARKANO SPEKTROSKOPIJU IZMANTO?

