

Elintarvikepetokset

Annikki Welling

Kemian ja toksikologian tutkimusyksikkö

Evira

Elintarvikepetokset

EU:ssa ei ole yleisesti hyväksyttyä elintarvikepetosten määritelmää. Yleinen ohjeistus löytyy elintarvikelainsäädäntöä koskevista yleisistä periaatteista ja vaatimuksista annetusta asetuksesta (EY) N:o 178/2002, jossa säädetään, että merkinnät, mainonta, esillepano ja pakkaukset ”eivät saa johtaa kuluttajaa harhaan”.

Elintarvikepetoksilla haetaan usein rahallista hyötyä korvaamalla tai laimentamalla kalliimpi raaka-aine halvemmalla, tai väärentämällä tuotantotapailmoitus tai alkuperämaa

Esimerkkejä elintarvikepetoksista

- Laimentaminen
 - Mehujen laimentaminen toisilla mehuilla tai vedellä
 - Muiden öljyjen lisääminen extra-neitsyt oliiviöljyyn
- Korvaaminen
 - Kalalajin korvaaminen toisella
 - Tavallisen riisin sekoittaminen Basmati-riisin sekaan
- Keinotekoinen ominaisuuksien lisääminen
 - Sudan -värin lisääminen chiliin
 - Melamiinin lisääminen maitoon proteiinipitoisuuden nostamiseksi
- Tuotantotavan väärin merkitseminen
 - Luomutuotanto, vapaan kanan munat, päiväyksien muuttaminen

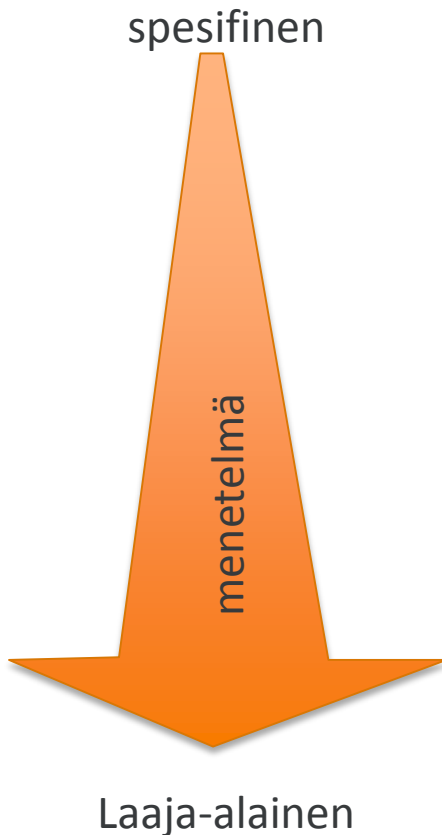
Esimerkkejä elintarvikepetoksista

- Alkuperämaan häivyttäminen
 - Hunajan alkuperä
 - Naudanlihan merkitseminen kotimaiseksi vaikka se on Etelä-Amerikasta
- Brändin merkitseminen väärin
 - Heinzin ketsuppi
- Varkaudet ja edelleen myyminen
- Pilaantuneiden elintarvikkeiden myynti

Menetelmiä elintarvikepetosten tunnistamiseksi

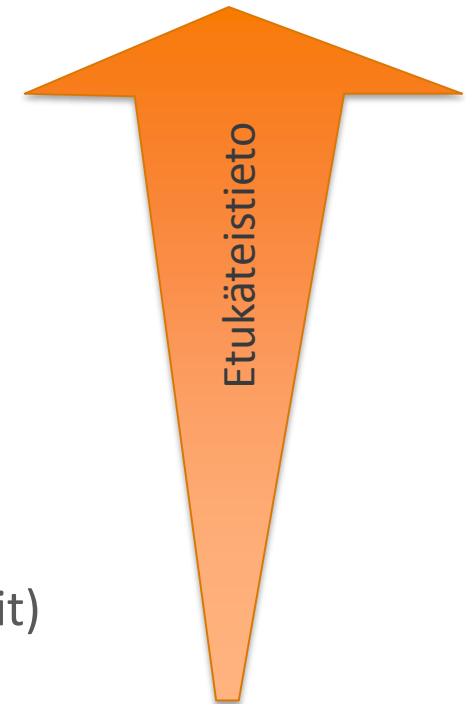
- Menetelmän valinta riippuu elintarvikepetoksen luonteesta ja siitä mitä etukäteistietoa elintarvikkeesta ja siihen kohdistuvasta petoksesta on
 - Tarvitaanko tietoa onko kyse naudanlihasta vai porsaasta vai siitä, onko naudanliha peräisin Argentiinasta vai Suomesta tai siitä onko kyse fileestä vai paistista
 - Riisi vs. muut viljat vai basmati-riisi vs. muut riisit?
- Menetelmät saattavat olla hyvin spesifisiä, tiedetään etukäteen miten elintarviketta yritetään väärentää
 - Vesipuhvelin maidon erottaminen muista maidoista, joilla sitä voidaan laimentaa
- Koko ajan yritetään kehittää laaja-alaisempia menetelmiä, joissa ei tarvittaisi paljon tietoa elintarvikkeesta etukäteen, eikä petoksesta
 - Metabolomiikka-profiilit
- Kvantitointi
 - Lainsäädännön vaatimukset

Esimerkiksi DNA -menetelmät



- Proteiinin epitoopin tunnistaminen (allergeenitutkimukset)
- Lajispesifinen tunnistaminen
- Tietyn eläinryhmän tunnistaminen (märehäjä-DNA)
- DNA viivakoodaus (mikä tahansa yksittäinen laji)
- DNA metaviivakoodaus (kaikki monimutkaisessa näytteessä olevat lajit)
- Sekvensointi

Paljon tietoa etukäteen



Ei tietoa etukäteen

Komission koordinoimat valvontasuunnitelmat

- Merkitsemätön hevosenliha 2013-2014
 - Hevosenlihan tunnistaminen DNA menetelmällä lihasta
 - Fenyylibutatsonin jäämät (lääkityt hevoset, jotka teurastettu ennen varoajan umpeutumista)
- Hunajan oikeellisuus 2015-2016
 - Sokerin lisääminen hunajaan
 - Lajihunajan merkitseminen väärin (kasvilaji)
 - Maantieteellinen alkuperä
- Markkinoilla olevien kalalajien oikeellisuus 2015
 - Valkolihaiset kalalajit
 - DNA viinakoodaus

DNA viivakoodaus

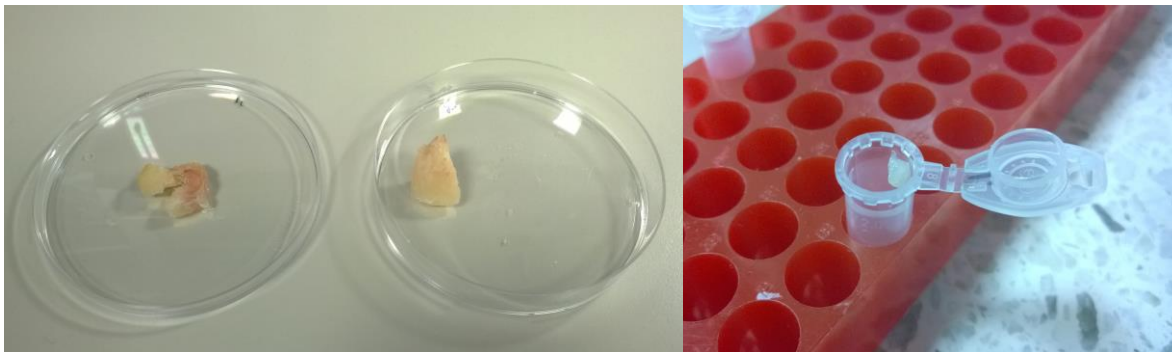
- 2003 Paul Herbert Guelphin yliopistosta, Kanadasta ehdotti uutta tapaa lajien tunnistamiseksi ja löytämiseksi
- Jokaisesta maapallon eliölajin genomista sekvensoitaisiin sama tietty alue, sekvenssit koottaisiin geenidatapankkiin ja voitaisiin käyttää lajintunnistukseen.
- Genomialueen tulisi olla sellainen, että lajin *sisällä* siinä olisi mahdollisimman vähän vaihtelua, mutta lajien *välillä* vaihtelu olisi suurta.
- Suurin osa eläinlajeista voidaan erottaa toisistaan sekvensoimalla 648 emäsparin pituinen alue mitokondriossa sijaitsevasta sytokromi-c-oksidaasi-1 -geenistä (COI1).
- Kasveilla vaihtelu COI1 geenissä ei ole riittävän suurta, niillä käytetään kahden kloroplasti-geenin kombinaatiota, matK ja rbcl

CCTATACCTAATCTTCGGAGCATGAGCGGGCATGGTAGGC....

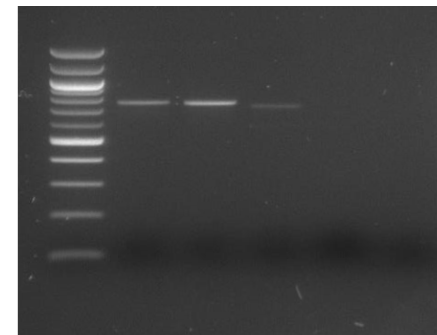


DNA viivakoodaus

1. DNA:n eristäminen näytteestä
 - Erilaiset kitit, lähtömateriaalia tarvitaan n. 25 mg
2. PCR reaktio alukkeilla, jotka sitoutuvat COI1 geenin viivakoodausalueen alku- ja loppupäähän
3. Tuotteen tarkistaminen agarosigeelielektroforeesilla

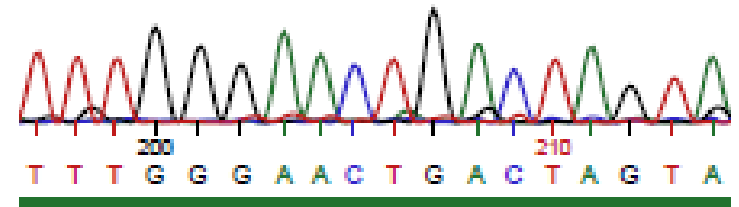
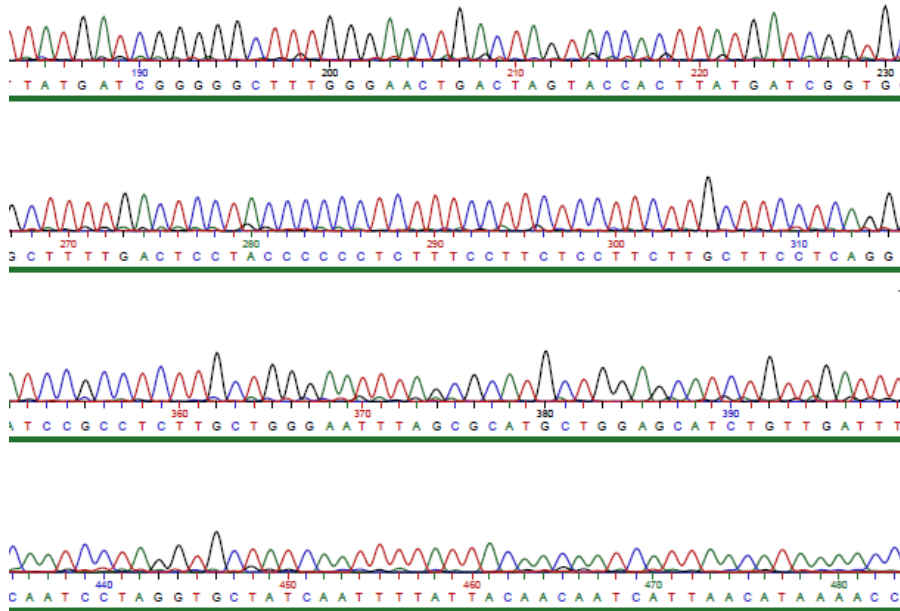


std f1 f2 p1 - -



DNA viivakoodaus

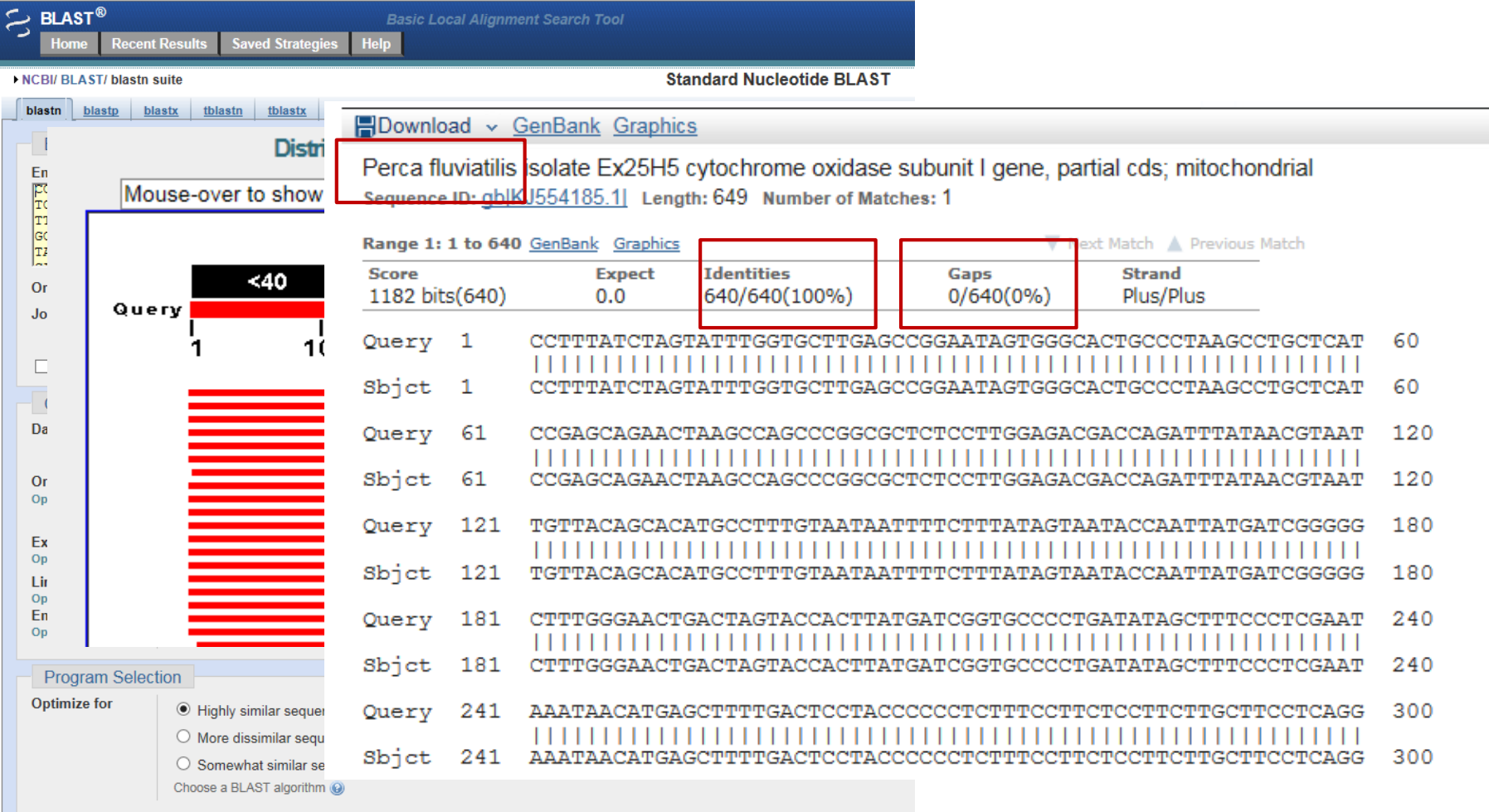
4. Tuotteen sekvensointi Sanger sekvensoinnin avulla (pystytään sekvensoimaan n. 1000 bp pituinen DNA jakso). Sekvensoidaan yleensä ainakin kahteen kertaan, molemmista suunnista



...TTTGGGAACTGACTAGTA...

DNA viivakoodaus

5. Sekvenssin vertaaminen geenitapankissa oleviin sekvensseihin (blast-analyysi) ja lajin identifiointi



BLAST® Basic Local Alignment Search Tool

Home Recent Results Saved Strategies Help

NCBI/ BLAST/ blastn suite **Standard Nucleotide BLAST**

Download GenBank Graphics

Perca fluviatilis isolate Ex25H5 cytochrome oxidase subunit I gene, partial cds; mitochondrial
Sequence ID: [gb|KJ554185.1](#) Length: 649 Number of Matches: 1

Range 1: 1 to 640 GenBank Graphics

| Score | Expect | Identities | Gaps | Strand |
|----------------|--------|---------------|-----------|-----------|
| 1182 bits(640) | 0.0 | 640/640(100%) | 0/640(0%) | Plus/Plus |

```

Query 1 CCTTTATCTAGTATTTGGTGCTTGAGCCGGAATAGTGGGCACTGCCCTAAGCCTGCTCAT 60
      |||
Sbjct 1 CCTTTATCTAGTATTTGGTGCTTGAGCCGGAATAGTGGGCACTGCCCTAAGCCTGCTCAT 60

Query 61 CCGAGCAGAACTAAGCCAGCCC GGCGCTCTCCTTGGAGACGACCAGATTTATAACGTAAT 120
      |||
Sbjct 61 CCGAGCAGAACTAAGCCAGCCC GGCGCTCTCCTTGGAGACGACCAGATTTATAACGTAAT 120

Query 121 TGTTACAGCACATGCCTTTGTAATAATTTCTTTATAGTAATAACCAATTATGATCGGGGG 180
      |||
Sbjct 121 TGTTACAGCACATGCCTTTGTAATAATTTCTTTATAGTAATAACCAATTATGATCGGGGG 180

Query 181 CTTTGGGAACTGACTAGTACCACTTATGATCGGTGCCCTGATATAGCTTCCCTCGAAT 240
      |||
Sbjct 181 CTTTGGGAACTGACTAGTACCACTTATGATCGGTGCCCTGATATAGCTTCCCTCGAAT 240

Query 241 AAATAACATGAGCTTTTGACTCCTACCCCCCTCTTTCCTTCTCCTTCTTGCTTCCTCAGG 300
      |||
Sbjct 241 AAATAACATGAGCTTTTGACTCCTACCCCCCTCTTTCCTTCTCCTTCTTGCTTCCTCAGG 300
  
```

Program Selection

Optimize for

- Highly similar sequences
- More dissimilar sequences
- Somewhat similar sequences

Choose a BLAST algorithm

DNA viivakoodaus

- Milloin se on vaikeaa tai ei onnistu:
 - DNA:ta ei ole saatavilla tai se on hajonnut
 - Eliölajista ei ole olemassa sekvenssitietoa
 - Kun useaa eri lajia on sekoittunut toisiinsa, esim. makaronilaatikko: nauta-sika jauhelihaa, kananmunaa, maitoa, sipulia, mausteita...
- DNA -metaviivakoodaus