



VTT

Nyhtökalaa eri kalalajeista

Huomisen kalatuotteet 24.3.2021

Julia Liu, Heikki Aisala, Anni Nisov, Hanna-Leena Alakomi, Jaana Huotari, Tytti Salmiinen, Marjut Suomalainen, Raija Lantto, Luigi Pomponio, Kaisa Honkapää

22/03/2021

VTT – beyond the obvious

Esityksen sisältö

OSA I Taustaa

- Miksi kokonainen kala?
- Miten nyhtökala valmistetaan?
- Mikä on märkäekstruusio?
- Nyhtösilakka

OSA II Voiko nyhtökala tehdä muistakin pikkukaloista kuin silakasta?

- Kalalajit
- Menetelmä
- Mikä on aistinvaraisen arvioinnin kuvaileva menetelmä?

■ OSA III Tulokset

- Loppupäätelmät
- Mitä seuraavaksi?

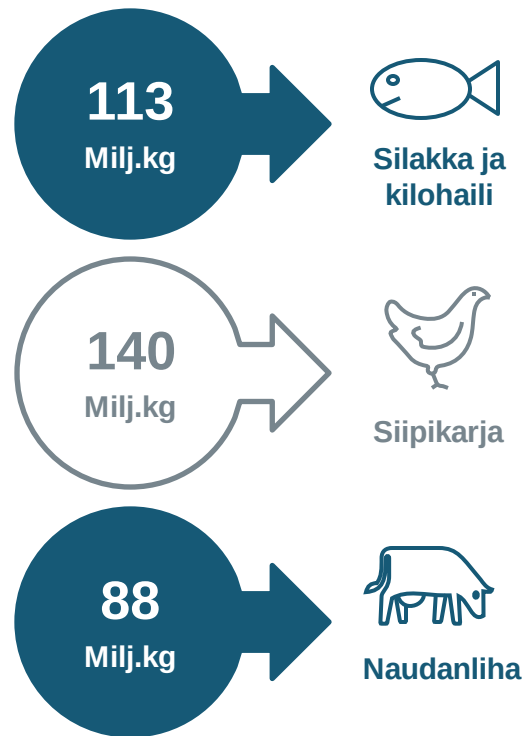
OSA I: Taustaa

Miksi lähdettiin tutkimaan kokonaista kalaa?

- Silakka- ja kilohailisaaliiden määrät ovat samaa suuruusluokkaa kuin broilerin tai naudanlihan tuotannot, mutta saaliista vain noin neljä prosenttia käytetään kotimaan elintarvikemarkkinoilla.

→ Tarvitaan uudenlaisia tapoja käyttää silakkaa ja muista alihyödynnettyjä pikkukaloja elintarvikkeena

- Kalateollisuudessa ei ole käsittelylaitteita pikkukaloille
- Kalanlihan erottelun seurauksena syntyy sivuvirtaa



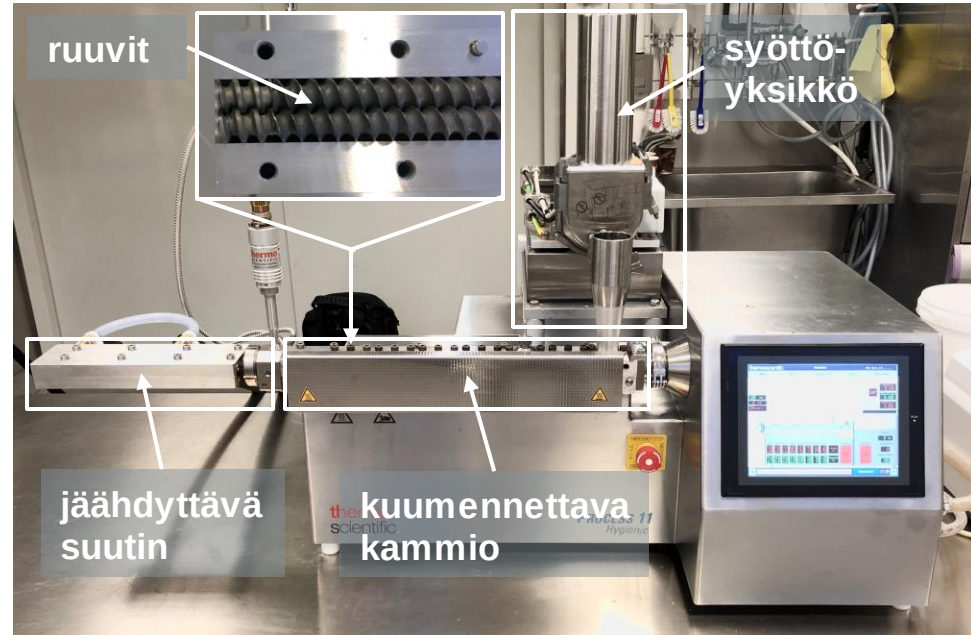
Miten nyhtökala valmistetaan?

- Kokonainen kala jauhetaan tasaiseksi massaksi
- Lisätään kasviproteiinia (herneproteiini-isolaattia) vesipitoisuuden vähentämiseksi raaka-aineseoksessa ja säikeisen rakenteen aikaansaamiseksi
- Kuumennetaan ja muokataan ekstruuderissa säiemäiseksi nyhtökalaksi



Mitä on märkäekstruusio?

- Laitteistoon kuuluu syöttöyksikkö, ruuvit, kuumennettava kammio ja jäähdyttävä suutin
- Ekstruuderi eli suulakepuristin kuumentaa ja muokkaa siihen syötettävän massan
- Kammiossa massa kuumennetaan ja hierretään → Kulkeutuu jäähdyttävälle suuttimelle, jossa se puristuu ja asettuu

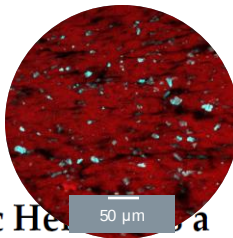


Raaka-
aine

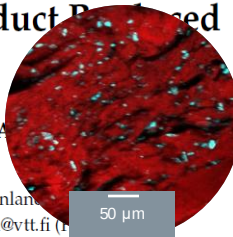
Tuotteen
ulkonäkö

Mikro-
rakenne

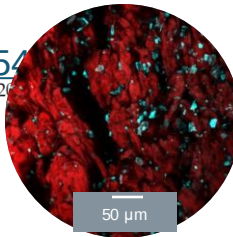
1. Herne-
proteiini



2. Perattu
kala



3. Koko
kala



Tulokset lyhyesti

- **Mikrobiologia:** Nyhtösilakan (kokonainen ja perattu) mikrobiologinen laatu oli erinomainen
→ Ekstruusioprosessin kuumennus tuhoaa bakteereita
- **Maku- ja hajuminaisuudet** olivat samanlaiset peratulle ja kokonaiselle kalalle
- **Rakenne- ja ulkonäköominaisuuksissa** oli eroja
→ Kokonainen kala arvioitiin tummemmaksi ja oli rakenteelta heikompi

Johtopäätös: Nyhtösilakkaa voidaan tehdä kokonaisista silakoista. Suurin osa ominaisuuksista oli verrattavissa perattuun silakkaan.

OSA II: Voiko nyhtökalamaa tehdä muistakin pikkukaloista kuin silakasta? Toimiiko särki, muikku, ahven tai kuore raaka-aineena.

Nyhtökala muista kokonaisista kaloista

- 1) Voidaanko märkäekstruusiota käyttää muihin pikkukaloihin?
→ Menetelmän sovellettavuus
- 2) Miten maku ja rakenne muuttuvat, kun nyhtökala valmistetaan muista pikkukaloista silakan sijasta?
 - Valmistimme nyhtökaloja seuraavista kalalajeista:
 1. Silakka
 2. Muikku
 3. Kuore
 4. Pikkuahven
 5. Pikkusärki
 - Mitattiin näytteiden mikrobiologinen laatu
 - Määritettiin aistinvaraiset ominaisuudet VTT:n koulutetulla raadilla

Menetelmä

≈ 12 cm



≈ 9 cm



≈ 14 cm



Pikkuahven
Kolvaan Kala Oy
Säkylän Pyhäjärvi
Pyydystetty
11.11.2020

≈ 12 cm



14–16 cm

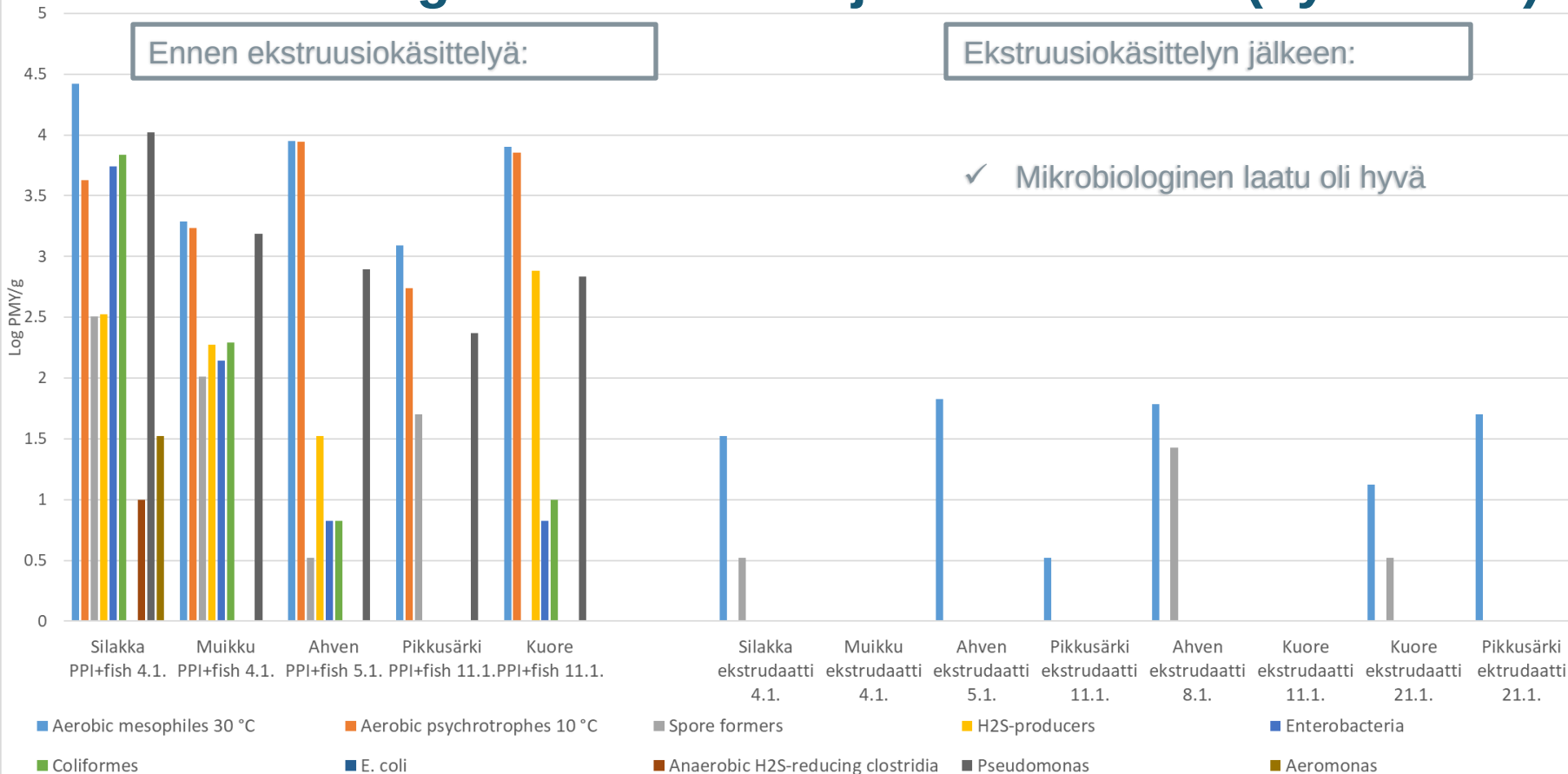
Pikkusärki
Kolvaan Kala Oy
Säkylän Pyhäjärvi
Pyydystetty: 17.12.2020
Suomustettiin ennen jauhamista



Mikrobiologia: Kalamassat ja ekstrudaatit (nyhtökala)

Ennen ekstruusiokäsittelyä:

Ekstruusiokäsittelyn jälkeen:



Mikä on aistinvaraisen arvioinnin kuvaileva menetelmä?

- Analyyttinen ja objektiivinen tutkimusmenetelmä aistinvaraisessa arvioinnissa
 - Ei liity kuluttajatuotukseen tai miellyttävyyteen
 - Tarkoituksena on saada tarkasti selville mitä näyte on koulutetulla raadilla, joka arvioi valittujen ominaisuuksien voimakkuudet näytteissä
 - Raati valitsi sellaisia ominaisuuksia, joita näytteissä oli ja jotka raadin mielestä kuvasivat ja erottelivat näytteitä
 - Hyödyllinen mm. tuotekehityksessä ja laadunvalvonnassa

Sanaston
luominen

1. Koulutus)

2. Koulutus

1. arviointi

2. arviointi

3. arviointi

Mitä ominaisuuksia raati päätti arvioida?

		Ominaisuus	0-10 asteikon määritelmät
Haju (3 kpl)		Kalaisan hajun voimakkuus	ei kalaisa --- erittäin kalaisa
		Merilevän hajun voimakkuus	ei voimakas --- erittäin voimakas
		Hajun yleisvoimakkuus	ei voimakas --- erittäin voimakas
Ulkonäkö (4 kpl)		Näytteen tummuus	vaalea --- tumma
		Harmaa pinta	ei harmaa --- harmaa
		Valkoisten pisteiden määrä	ei ollenkaan --- erittäin paljon
		Halkeilevuus	ei halkeileva---erittäin halkeileva
Flavori ja maku (4 kpl)		Kalaisa flavori	ei kalaisa --- erittäin kalaisa
		Suolaisuus	ei suolainen --- erittäin suolainen
		Flavorin yleisvoimakkuus	ei voimakas --- erittäin voimakas
		Multaisuus	ei multainen --- erittäin multainen
Rakenne (4 kpl)		Puruvastus	ei lainkaan puruvastusta --- erittäin paljon puruvastusta
		Rakeisuus	hieno --- rakeinen
		Repimiseen tarvittava voima	helposti repeävä --- vaikeasti repeävä
		Säikeisyys	ei säikeinen --- erittäin säikeinen

Miten arvioinnit toteutettiin?



OSA III: Tulokset

Kalaisen hajun voimakkuus *

- Kuoreella, muikulla ja silakalla oli vahvimmat kalaisia haju ja hajun yleisvoimakkuus
- Silakan merilevän hajun voimakkuus oli selkein

Kala (kokonainen)	Rasvapitoisuus (%)
Muikku	3.7
Silakka	2.4
Kuore	2.2
Pikkusärki	1.7
Pikkuahven	1.1

- Silakka
- Muikku
- Kuore
- Pikkuahven
- Pikkusärki

Hajun yleisvoimakkuus *

Merilevän hajun voimakkuus *

Flavori ja maku

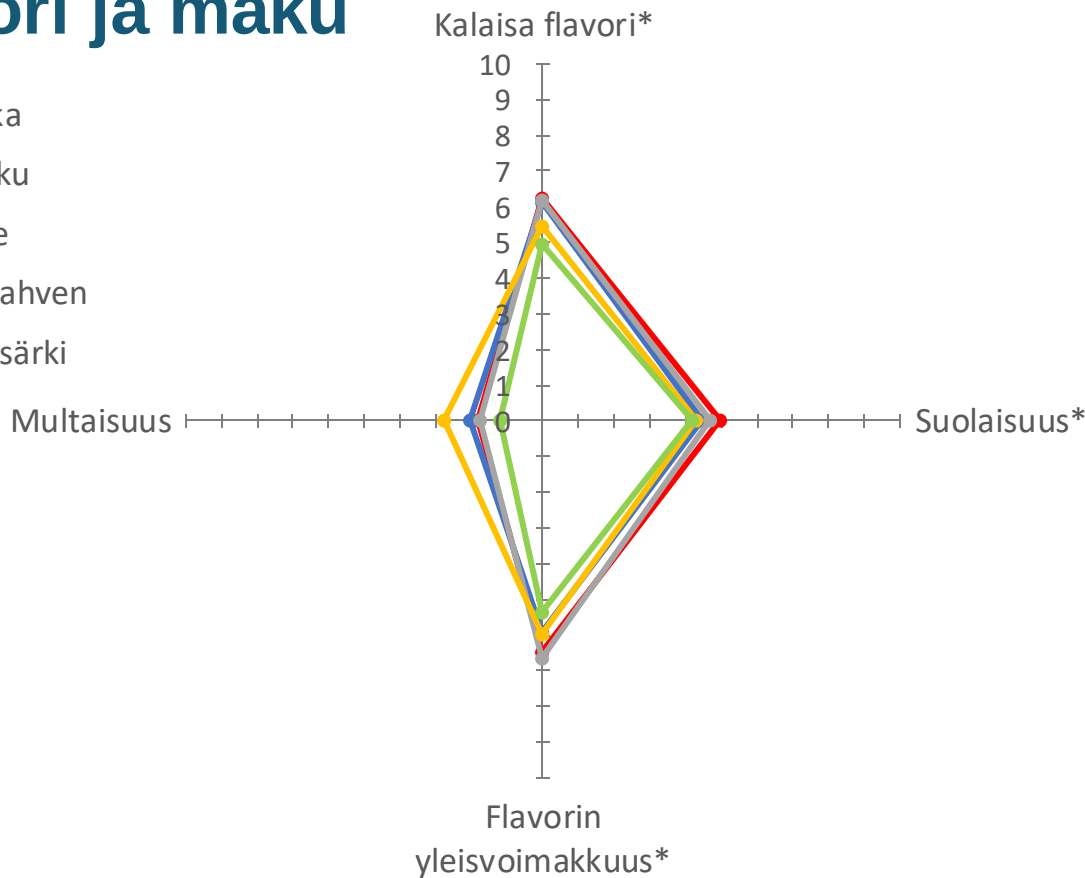
—●— Silakka

—●— Muikku

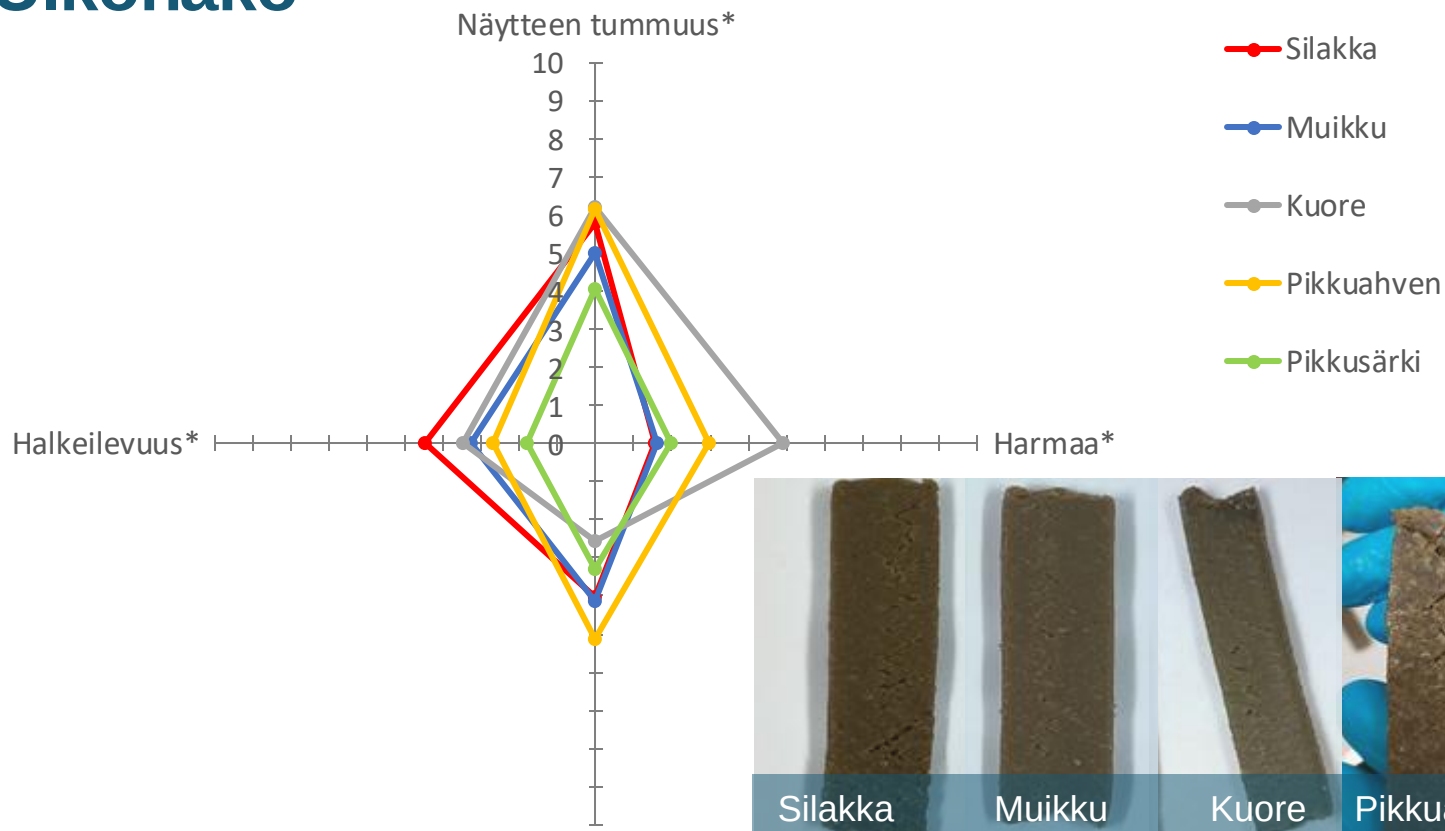
—●— Kuore

—●— Pikkuahven

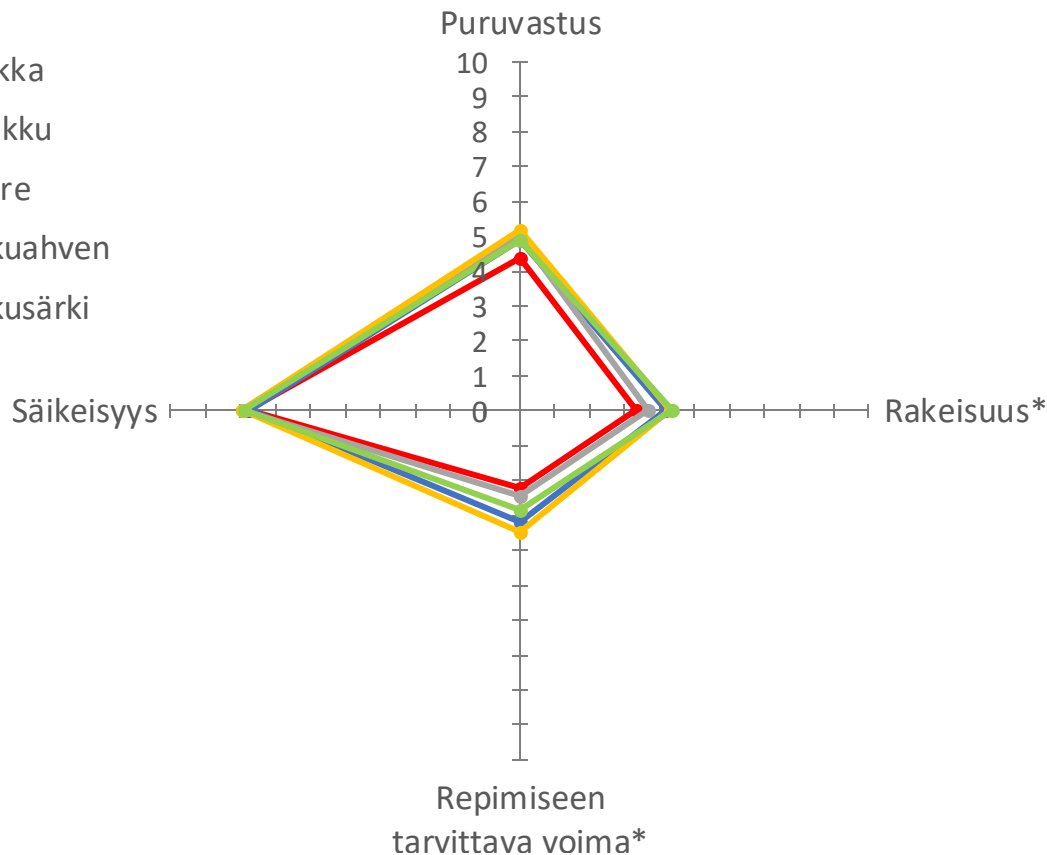
—●— Pikkusärki



- Muikun, kuoreen ja silakan flavoriominaisuudet olivat voimakkaimmat
- Silakka arvioitiin suolaisimmaksi.
- Pikkuahven oli multaisin, vaikka tilastollisesti merkitsevää eroa muihin ei ollut ($p < 0.05$)



Valkoisten pisteiden määrä*



- Repimiseen tarvittavan voima oli suurin pikkuahvenella ja pienin silakalla
- Silakka ja kuore (pienimmät kalat) olivat suussa vähiten rakeisia ja niiden repimiseen tarvittiin vähiten voimaa
- Säikeisyydessä ja puruvastuksessa ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja ($p < 0.05$)

- Nyhtökalaa voidaan valmistaa muistakin kaloista kuin silakasta
 - Samat ekstruusio-olosuhteet soveltuivat eri kalalajeille
 - Ekstruusion lämpökäsittely tuhoaa mikrobeja
- Nyhtökalojen aistittavat ominaisuudet ovat hieman erilaisia
- **Tutkitut kalalajit soveltuvat erinomaisesti nyhtökalan raaka-aineeksi, ja eri kalalajien välillä on vain pieniä eroja aistinvaraisissa ominaisuuksissa. Maustamisella ja muulla reseptiikalla voi olla suurempi vaikutus.**

Mitä seuraavaksi?

- Herneproteiini-isolaatin vähentäminen
 - Kauraproteiini
 - Kauralese
- Säiemäinen rakenne vähenee, mutta halutaan selvittää, voidaanko ekstruusiolla valmistettua puolivalmistetta käyttää erityyppisten lopputuotteiden valmistukseen (esim. pyörykät, valmisruuat) tjs.
- Kuluttajatutkimusta tarvitaan myöhemmässä vaiheessa selvittämään pärjääkö tuote markkinoilla

Nyhtökala taipuu moneen – jopa kebabiksi?



Nyhtökala
kaviaar
ruisnapil



Henri Alen @HenriAlen · 30. lokak.

Mitä jos kebbeä vois tehdä silakasta josta 3% päätyy ihmisravinnoksi ja loput rehuksi? Just thinkin...



Nyhtökala soveltuu ammattikeittoihin



Nyhtökala
-kebab?

11

5

100



Nyhtökala-
wokki

Voiko tätä syödä –sarja Yle Areenasta

VTT

Voiko tätä syödä?

Roadtrip ruoan tulevaisuuteen

Katso

Jaa ohjelma

Lisää suosikiksi

<https://areena.yle.fi/1-50511369>

JAKSOT

Katsottavissa

Tulossa



29 min

Jakso 1: Mistä pihvi pihvin tilalle?

Onko hampurilaisesi välissä kohta supernautaa, "verta" vuotava kasvispihvi tai labralihaa? Henkka ja Lauri testaavat Japanissa kotikeittiössä kasvatettua lihaa - ja Henkka kokee elämänsä yllätyksen.



27 min

Jakso 2: Mistä sushia tulevaisuudessa?

Onko sushissasi pian geenimuunneltua kalaa? Kanadassa kasvaa maailman ensimmäinen GM-eläin, jota saa syödä. Henkka ja Lauri testaavat myös kalaa kuivalta maalta sekä laboratorion.



29 min

Jakso 3: Tarvitaanko eläintä?

Maailman ensimmäisellä vegaanisalilla Berliinissä liha tottelee tofua. Lauri ja Henkka testaavat labrakananugetteja Piilaaksossa ja kokkaavat munaa ilman kanaa.



26 min

Jakso 4: Sorry to bug you...

Saisiko olla matopullia tai muurahaisia? Ötökat olisivat täydellistä proteiinia, mutta useimmilla on ongelmia sulattaa niitä. Henri ja Lauri auttavat meitä pääsemään eroon ennakkoluuloistamme.

22/03/2021



Kiitos!

bey⁰nd

the obvious

Julia Liu

- ext-yu.liu@vtt.fi

Anni Nisov

- anni.nisov@vtt.fi

Kaisu Honkapää

- kaisu.honkapaa@vtt.fi

@VTTFinland

@LiuJulia

www.vtt.fi