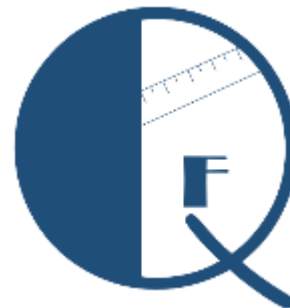


Inovace v masném průmyslu

doc. Ing. Miroslav Jůzl, Ph.D.





doc. Ing. Miroslav Jůzl, Ph.D.
Ústav technologie potravin (AF MENDELU)

Osnova

- Úvod
- Inovace v masném průmyslu
 - Historie
 - Současnost
 - Budoucnost
- Shrnutí a závěr



ÚVOD – důvod a průběh masné výroby

- Zpracovat **JUT** jatečného zvířete (ořez, vedlejší produkty).
- „Soutěžíme“ s **mikroorganismy** (kažení).
- Zapojujeme **konzervační mechanismy**:
 - Solení, sušení, uzení ... a další (koření)
 - Kombinovaný proces (**PŘEKÁŽKOVÝ EFEKT**)
- **Regionální různorodost** – gastronomie, kultura, zvyky a obyčeje (náboženství).



Historie - Řezníci a uzenáři ve světle věků

- Význam
 - **zpracování a úprava** masa (zvíře – maso),
 - **gastronomický** rozměr (maso – masné výrobky),
 - **veterinárně-hygienický** rozměr (řízené zpracování a případně likvidace odpadních produktů a nepoživatelných částí).
- Roku 1895 otevřeny Ústřední jatky Královského hlavního města Prahy a ústřední dobytčí trh v Praze-Holešovicích.
- Uzenářská výroba – uzení masa – „uzeniny“.



Současnost

Maso zpracující podniky

Masokombináty: jatečný provoz, výsek a masná výroba,

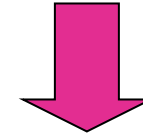
- různá velikost, stálý veterinární dozor, stálá a široká nabídka masných výrobků, velký počet zaměstnanců, nepřetržitý provoz.
- **Masné výrobny:** výroba masných výrobků
 - specializovaná masná výroba, rodinný duch firmy a tradice, průběžná kontrola, ...



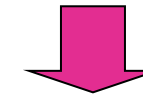
Produkce a zpracování masa, výroba masných výrobků



ZVÍŘE = chov, welfare



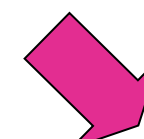
Jatečnictví = porážka
a jateční opracování



Bourání masa = dělení na
menší celky a třídění masa
ke zpracování a prodeji

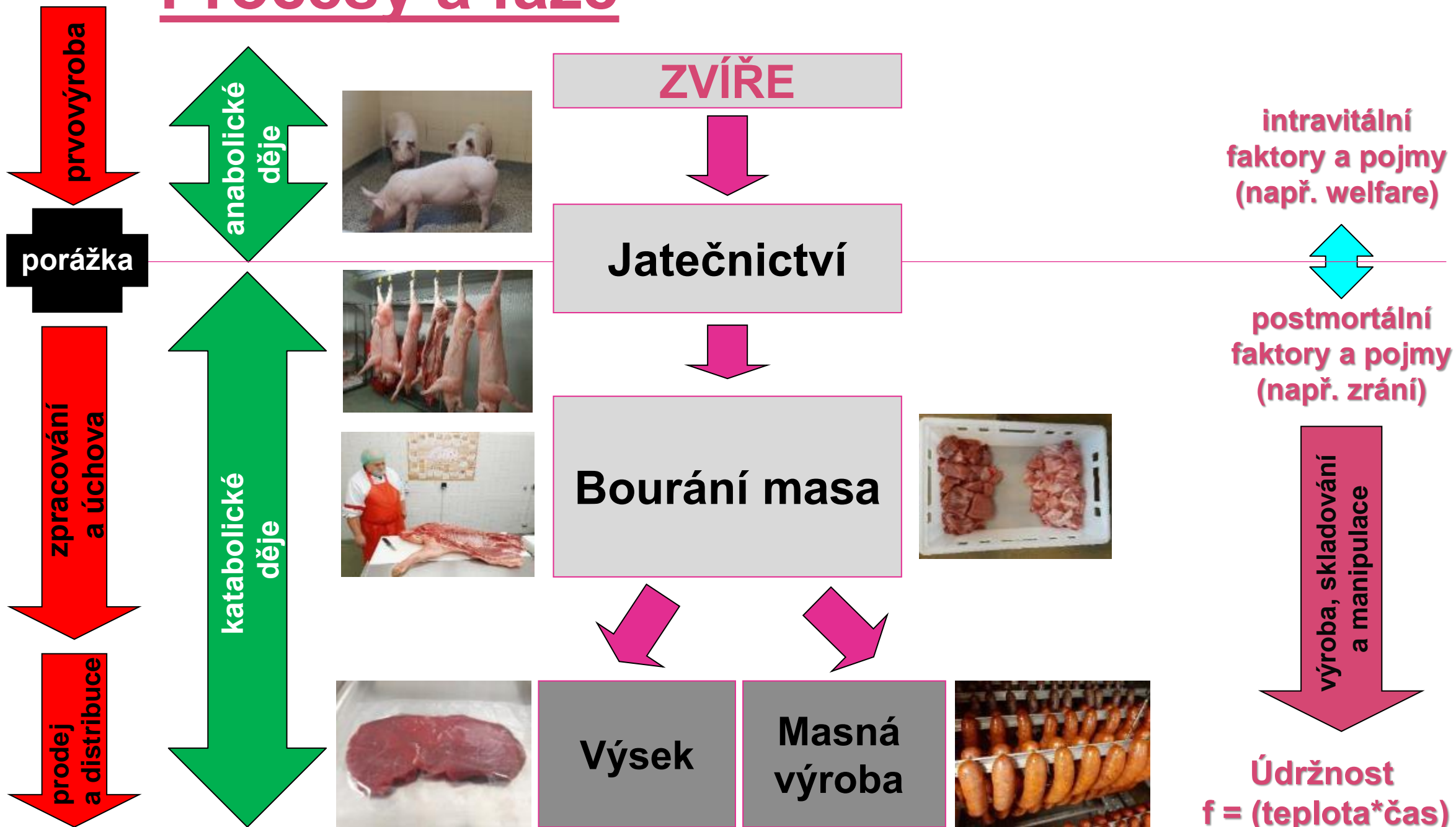


Výsek = prodej
děleného masa



Masná výroba
= masné výrobky

Procesy a fáze



Vývoj a inovace

Trend = směr vývoje.

Vývoj = soustavný proces, kdy dochází ke změně z aktuálního stavu do nového stavu.

Cílem vývoje je vyvíjení stále lepšího stavu/verze z pohledu/potřeb uživatele/spotřebitele.

- děje se tak cíleně nebo náhodně:
 - empirické zkušenosti (pozorování, objev),
 - plánu/projektu (snaha dostat se k cíli),
 - náhodná chyba/objev/omyl.



Inovace - z latinského slova *innovare* (obnovovat), do jisté míry jde o obnovování/upravování/korekci směru vývoje.

Inovace **úzce spjatý s historickým vývojem** člověka (lidstva) (minulost -> přítomnost -> budoucnost).

Vývoj a industrializace

1. etapa - byla zahájena vynálezem parního stroje v 18. století

- **dostupná energie mimo lidskou a přírodní,**

2. etapa - je spojena s objevem elektrického proudu a motoru (přelom 19. a 20. století)

- **výrobní linky, automatizace vedoucí k robotizaci,**

3. etapa - byla zahájena rozvojem informačních technologií (konec 20. století),

- **práce vyřešena - „náhrada myšlení“**

- 3.a (počátek 21. století)

- nanotechnologie, umělá inteligence,
- lepší aplikace do výroby,
- provázanost na potřeby běžného uživatele/spotřebitele
- s ohledem na udržitelnost.



Výroba potravin = komplexní proces

Suroviny

- Výběr vhodných surovin
- Splnění základních požadavků na suroviny
- Skladování a manipulace se surovinou

Výroba

- Úroveň provozu a vhodné technické vybavení
- Odpovídající personální zabezpečení a znalost technologie
- Funkční systém řízení jakosti

Uvádění na trh

- Expedice z podniku
- Podmínky skladování
- Rychlost distribuce a délka nabízení k prodeji

Trendy v chovu

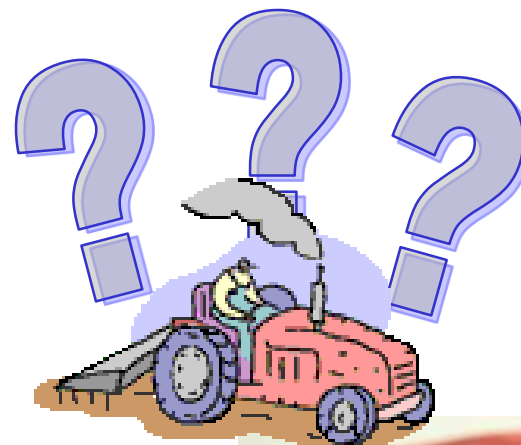
Šlechtění (oblast produkčních ukazatelů, zmasilost, odolnost)

Welfare (informace o způsobu chovu, vztah spotřebitele, etc. např. imunokastrace, staření...)

Výživa

- zkrmování vedlejších produktů při výrobě,
- zkrmování „nutričně zajímavých látek“ (pro člověka)

TRADICE x INOVACE



Fatty acid composition, oxidative stability, and sensory evaluation of the sausages produced from the meat of pigs fed a diet enriched with 8% of fish oil

Received 22 December 2020 | Revised 23 March 2021 | Accepted 31 March 2021
DOI: 10.1111/1750-3841.15749

INTEGRATED FOOD SCIENCE | FOOD SCIENCE WILEY

Fatty acid composition, oxidative stability, and sensory evaluation of the sausages produced from the meat of pigs fed a diet enriched with 8% of fish oil

Tomáš Komprda¹ | Miroslav Jůzl¹ | Milena Matejosičová² |
Markéta Plechoušková¹ | Vendula Popelková¹ | Pavla Vymazalová¹ |
Šárka Nedomová¹ | Lenka Levá²

¹Department of Food Technology, Masaryk University in Brno, Brno, Czech Republic
²Institute of Nutrition Science and Food Quality Control, Masaryk Memorial Botanical Garden, Brno, Czech Republic

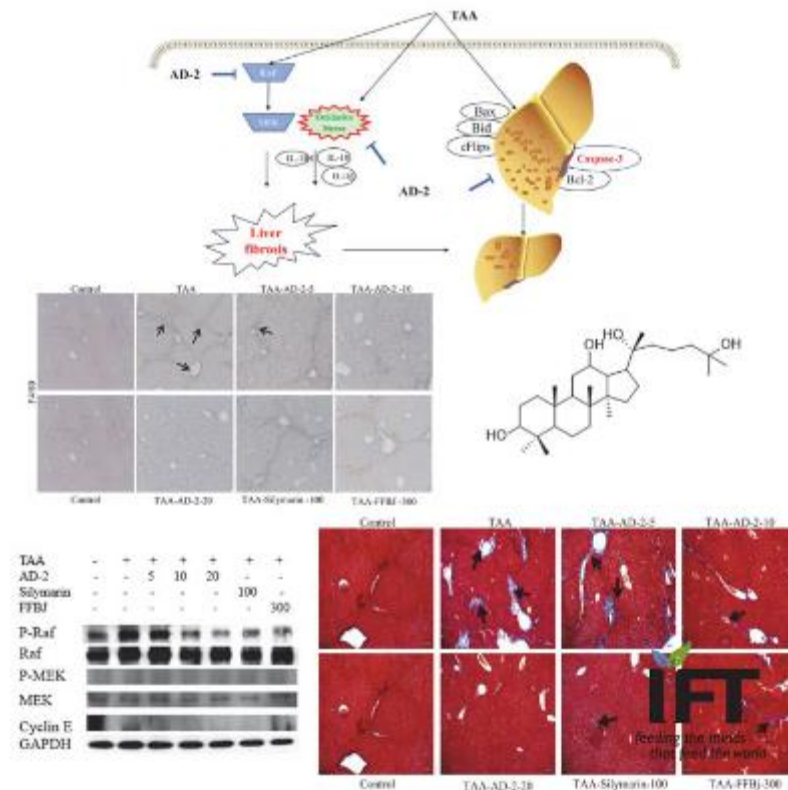
Abstract: The objective of the present study was to decrease by dietary means the long-chain polyunsaturated fatty acid (LC-PUFA) *n-3* content in selected meat products. Fatty acid (FA) composition, texture, sensory characteristics, and oxidative stability were determined in the Vienna sausages (V-sausages) and Bologna type-sausages (B-sausages) produced from the meat of pigs fed a standard feed (control, C) and six diets fed a standard feed enriched with 8% of fish oil (F), respectively. The saturated FA content in the selected V and B products was decreased ($p < 0.05$) by salt and mel. PUFA *n-3* *n-6* ratio improved ($p < 0.001$) from 1.6 to a range from 1.1 to 2.4, respectively. LC-PUFA *n-3* content in the V and B products was 305 and 215 mg/100 g, which corresponds to 90% and 49% of the recommended daily intake. Interestingly, dietary fat oil decreased ($p < 0.05$) noticeably the saturated oleic hardness of the V-sausages, but increased ($p < 0.001$) this same characteristic in the B-sausages. Water-holding capacity in the V and B products increased ($p < 0.05$) on average by 21% and the flavor of the bread V-sausages scored lower ($p < 0.05$) in comparison with the C-control group.

INTRODUCTION

Two types of meat products, Vienna sausages (V-sausages) and Bologna-type-sausages (B-sausages), were evaluated in the present study. V-sausages (also known as frankfurters) are considered one of the most popular meat products. France et al. (2015) estimate its widely accepted by consumers because they are fully cooked and ready-to-eat products requiring minimal preparation (Petersen, 2019).

One of the main ingredients of both products is pork backfat due to its benefits regarding appearance and consistency of the final product (Vuković et al., 2019), but vulnerable fatty acid (FA) profile, especially high content of saturated (SA) and high ratio of polyunsaturated (PU) (PUFA) to SFA (PUFA/SFA) (WHL, 2019).

There are two main possibilities for replacing SFA with PUFA *n-3* in meat products. Currently, the most frequently applied method is reformulation—replacing part of pork backfat with vegetable marine oils by direct addition to the batter (Guzón-Blanco et al., 2019). The second possibility is to improve the nutritive value of the pork (and beef) products with an inclusion of oils (SA to PUFA *n-3*) to the pig diet (Olyed et al., 2006). PUFA *n-3* provided through this route are relatively stable in the process of processing (Williams, 2005). However, technological and sensory properties similar to traditional



The effect of yellow mealworm larvae meal supplementation in broiler diets on meat quality



https://cs.wikipedia.org/wiki/Potemn%C3%ADk_mou%C4%8Dn%C3%BD

ACTA VET. BRNO 2021, 90: 349–356; <https://doi.org/10.2754/avb202190030349>

The effect of yellow mealworm larvae meal supplementation in broiler diets on meat quality

Ondřej Šťastník¹, Jakub Novotný¹, Andrea Roztočilová¹, Miroslav Jůzfi², Markéta Piechowiczová², Petr Kouřil³, Silvie Satrapová⁴, Lubor Lacina⁴, Libor Kalhůtka¹, Leoš Pavlata¹, Eva Mrkvicová³

¹Mendel University in Brno, Faculty of AgriSciences, Department of Animal Nutrition and Forage Production, Brno, Czech Republic

²Mendel University in Brno, Faculty of AgriSciences, Department of Food Technology, Brno, Czech Republic

³Mendel University in Brno, Faculty of AgriSciences, Department of Agrochemistry, Soil Science, Microbiology and Plant Nutrition, Brno, Czech Republic

⁴Underground Food s.r.o., Brno, Czech Republic

Received November 16, 2020

Accepted August 31, 2021

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effect of *Tenebrio molitor* larvae meal supplementation in chicken diets on the chemical composition and sensory quality of meat. The experiment was conducted on 120 Ross 308 male broilers from day 12 to day 38 of their age. Broilers were divided into three equal groups with 5 replicates per treatment. The two experimental groups received feed mixtures containing 2% (TM2; n = 40) and 5% (TM5; n = 40), respectively of yellow mealworm (*Tenebrio molitor* L.) meal. The third group (TM0; n = 40) was control, receiving 0% of mealworms in diet. The addition of mealworm meal to diets in this trial did not worsen the chemical composition or sensory characteristics of the thigh meat of broilers. The control chickens had a higher live weight ($P < 0.05$) compared to the experimental groups at the end of the trial. The lowest live weight and feed intake was determined in group TM2 ($P < 0.05$). The highest feed intake ($P < 0.05$) was found in the control group. The breast meat from the control group was rated better ($P < 0.05$) in flavour compared to the groups receiving 2% and 5% of yellow mealworms. The primary requirement for the use of any ingredient in feed is that it does not adversely affect food safety and quality. In our study, the inclusion of 2% and 5% mealworm meal in the broiler's diet had no influence on meat quality.

Tenebrio molitor, insect, poultry nutrition, sensory acceptability

By 2050, a 60–70% increase in the consumption of animal products is expected (Makkar et al. 2014), correlating with the human population which is estimated to increase to 9 billion people. This increase in food consumption will require additional resources and animal feed will be the most demanding in terms of limited availability of natural resources, continued climate change, and food-feed-fuel competition (Makkar et al. 2014). The growing global need to find alternative and sustainable protein sources warrants research in the field of unconventional foodstuffs such as insects (Gasco et al. 2020).

Insect farming may be one of the ways to enhance food and feed sufficiency (van Huis 2013). Insects grow and reproduce easily; being cold-blooded, they have high feed conversion efficiency. On average, 1 kg of insect biomass can be produced from 2 kg of feed biomass (Collavo et al. 2005). According to the Commission Regulation (EC) 1069/2009, insect farming is considered as livestock farming. So, the insects must be fed in the same way as livestock animals. Mealworms are produced industrially as feed for pet and zoo animals, including birds, reptiles, small mammals, amphibians, and fish (Makkar et al. 2014). Larval and pupal stages are rich in crude fat. The crude fat content is approximately 31–43% on the dry matter (DM) basis (Ghaly and Alkokaik 2009; Makkar et al. 2014).

Address for correspondence:

Ondřej Šťastník
Mendel University in Brno
Zemědělská 1, 602 00 Brno

Phone: +420 545 133 167
E-mail: ondrej.stastnik@mendelu.cz
<http://acta.vet.vfu.cz>

Trendy ve zpracování

Dobré životní podmínky zvířat
(welfare = zacházení se zvířaty, porážka)

- konstrukce závodů, omračování.

Metody zjišťování jakosti a eliminace odchylek jakosti

- Systémy SEUROP, metody VIA, laboratorní kontrola.

Oblast zdravotní nezávadnosti (Food safety)

- Systém analýzy nebezpečí a kontroly rizik = HACCP, narůstající obsáhlost a náročnost v legislativě.

Pracovní prostředí pro zaměstnance (BOZP)

- prostředí, předcházení úrazů, minimalizace práce.

Robotizace ve výrobě



Jatečnictví - linky



Hledat



Robotizace

- Robot:
K. Čapek
- RUR
- Pracovní síla
- Hygiena
- Bezpečnost
práce



World's biggest meat producer begins rolling out robot butchers

21 424 zhlédnutí • 18. 4. 2017

👍 55 💬 9 ➦ SDÍLENÍ ≡ ULOŽIT ...



Automated Lamb Boning Room

▶ ⏪ 🔊 2:07 / 4:05

🔇 ⚙️ 📺 📱 🗲

World's biggest meat producer begins rolling out robot butchers

21 424 zhlédnutí • 18. 4. 2017

👍 55 🗨️ 9 ➦ SDÍLENÍ ➦ ULOŽIT ...

Vybrané trendy v masné výrobě

Nové reformulované receptury tradičních výrobků:

- snížený obsah soli,
- snížený obsah tuku (náhrada zdravější alternativou – výživa, přídavek do díla),
- absence nebo snížený obsah přídatných látek,
- přídavek látek do díla.

Zcela nové výrobky:

- filozoficko-náboženský rozměr (vegan, halal, košer...). **přídavek do díla**
- In-vitro maso

QDS – quick dry slice.

Obaly (nové materiály, degradabilita, lepší úchova).



Technologie Quick-dry-slice (QDS)

- metoda přípravy krájených masných výrobků, která umožňuje zkrácení doby výroby fermentovaných trvanů

Kameník et al. (2017)
Selected characteristics of dry fermented sausages prepared with quick-dry-slice (QDS process) technology and their comparison with traditional products
<https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jfpp.13314>

YouTube

Quick-dry-slice (QDS)



Qué es el QDS (Quick Dry Slice Process) o cómo reducir el tiempo secado en embutidos

<https://www.youtube.com/watch?v=-vd88Bau7FI>

Volume 42 - Number 1 - January 2018

Journal of
**Food Processing
and Preservation**

WILEY
ifst

Edited By: Charles Brennan and Brijesh K. Tiwari



WILEY

Maso – nemaso?

- TKÁŇ je soubor morfologicky podobných buněk, které plní určitou funkci, jsou základními stavebními složkami živočišného těla.
- Kmenové buňky se mohou diferencovat na řadu specializovaných buněk.

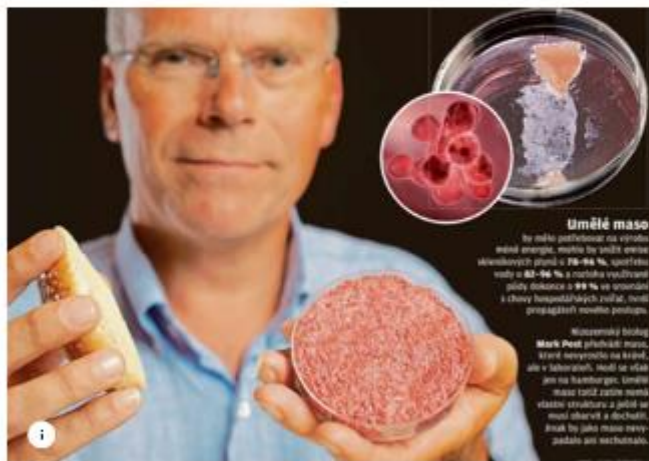
28. května 2019 5:10

MAGAZÍN

NEW YORK - Maso bez porážky, čisté maso, maso 2.0, falešné maso či syntetické maso: termínů pro označení alternativ pro normální maso, které jsou vyrobeny z rostlin nebo ze zvířecích buněk, je mnoho. Někoho nadchnou, jiný skřípe zuby, píše agentura AFP.



0 příspěvků

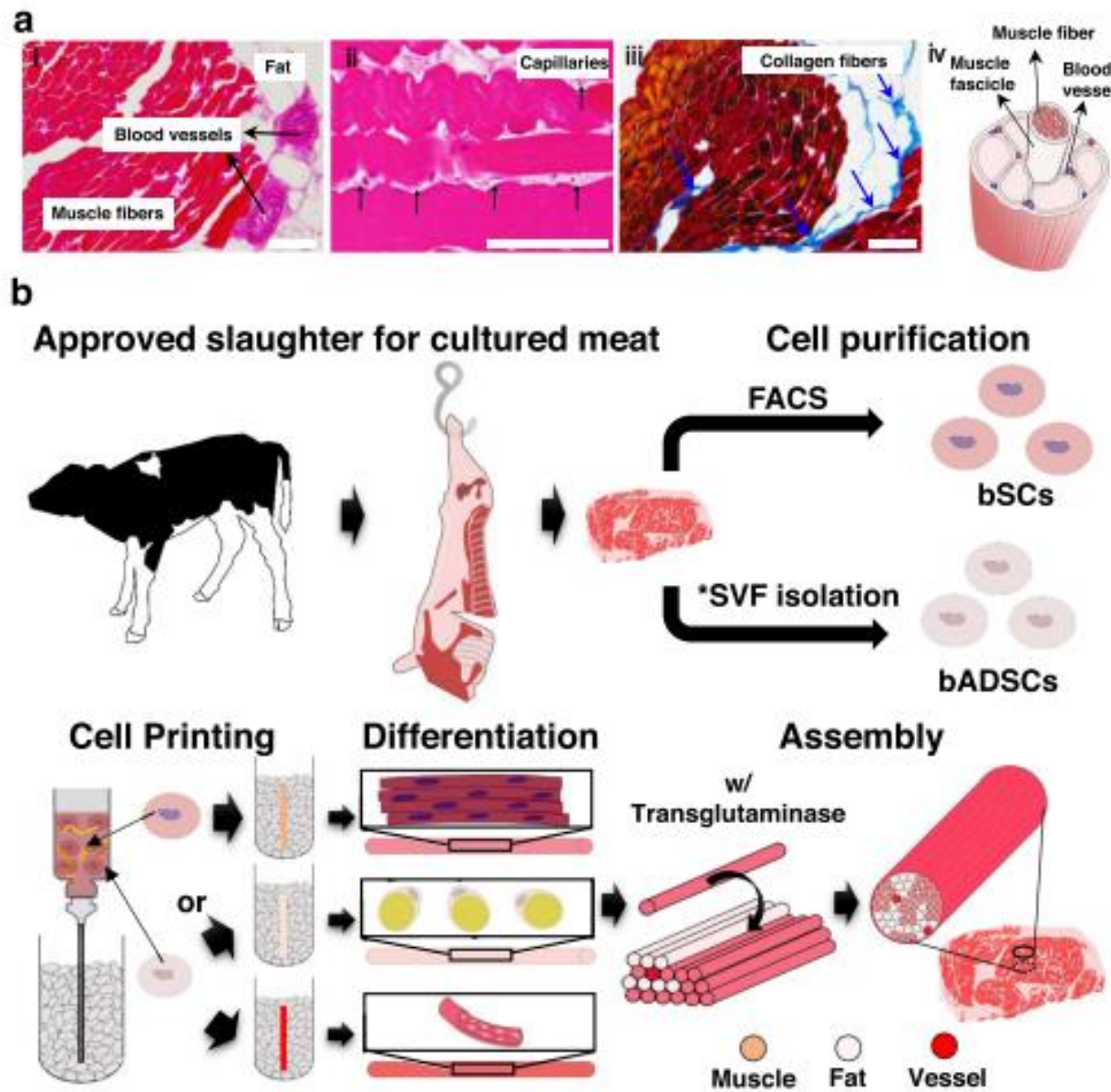


„Pokud jde o produkty ze zvířecích buněk, lidé se skutečně neshodnou,“ prohlašuje Matt Ball, mluvčí sdružení The Good Food Institute, které tyto alternativy propaguje. První burger vyrobený ve zkumavce způsobil v roce 2013,



Názvy?

- *cultured meat*
- *slaughter-free meat*
- *in vitro meat*
- *vat-grown meat*
- *lab-grown meat*
- *cell-based meat*
- *clean meat*
- *cultivated meat*
- *synthetic meat*
- *...až healthy meat*



ARTICLE

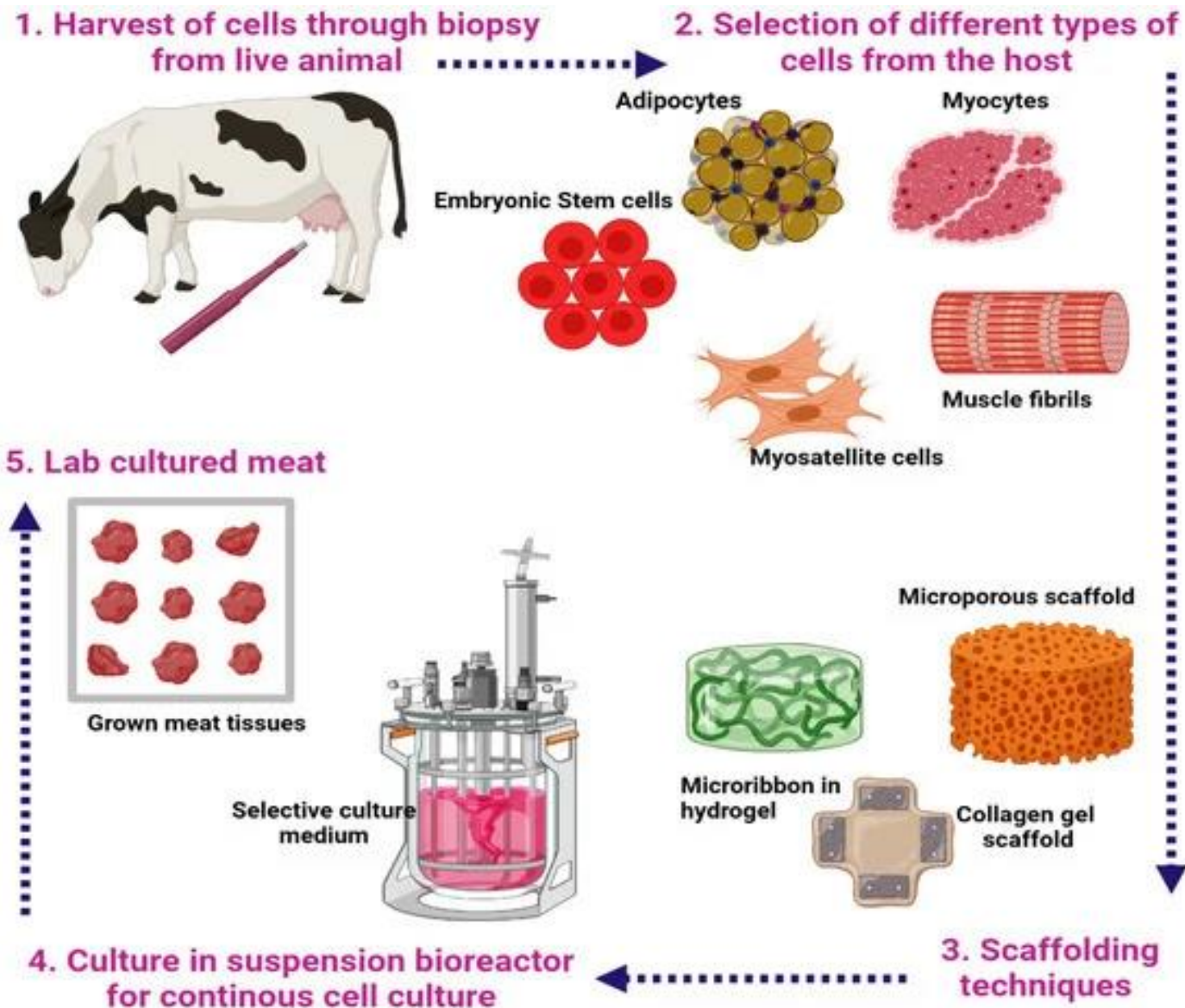
Check for updates

<https://doi.org/10.1038/s41467-021-25236-9> OPEN

Engineered whole cut meat-like tissue by the assembly of cell fibers using tendon-gel integrated bioprinting

Dong-Hee Kang¹, Fiona Louis², Hao Liu¹, Hiroshi Shimoda³, Yasutaka Nishiyama⁴, Hajime Nozawa⁵, Makoto Kakitani⁵, Daisuke Takagi⁶, Daijiro Kasa⁷, Eiji Nagamori⁸, Shinji Irie^{2,9}, Shiro Kitano^{2,9} & Michiya Matsusaki^{1,2,9}

With the current interest in cultured meat, mammalian cell-based meat has mostly been unstructured. There is thus still a high demand for artificial steak-like meat. We demonstrate in vitro construction of engineered steak-like tissue assembled of three types of bovine cell fibers (muscle, fat, and vessel). Because actual meat is an aligned assembly of the fibers connected to the tendon for the actions of contraction and relaxation, tendon-gel integrated bioprinting was developed to construct tendon-like gels. In this study, a total of 72 fibers comprising 42 muscle, 20 adipose tissues, and 2 blood capillaries were constructed by tendon-gel integrated bioprinting and manually assembled to fabricate steak-like meat with a diameter of 5 mm and a length of 10 mm inspired by a meat cut. The developed tendon-gel integrated bioprinting here could be a promising technology for the fabrication of the desired types of steak-like cultured meats.



Review
The Epic of In Vitro Meat Production—A Fiction into Reality

Balamuralikrishnan Balasubramanian ¹, Wenchao Liu ², Karthika Pushparaj ³ and Sungkwon Park ^{1,*}

¹ Department of Food Science and Biotechnology, College of Life Science, Sejong University, Seoul 03356, Korea; gkrishnanb@gmail.com
² Department of Animal Science, College of Coastal Agricultural Sciences, Guangdong Ocean University, Zhanjiang 524098, China; liawc@gdou.edu.cn
³ Department of Zoology, School of Bioscience, Anna's University Institute for Home Science and Higher Education for Women, Coimbatore 641 043, Tamil Nadu, India; karthika_s@annauniversity.ac.in
 * Correspondence: sungkwonpark@sejong.ac.kr

Abstract: Due to a proportionally increasing population and food demands, the food industry has come up with wide innovations, opportunities, and possibilities to manufacture meat under in vitro conditions. The amalgamation of cell culture and tissue engineering has been the base idea for the development of the synthetic meat, and this has been proposed to be a pivotal study for a futuristic muscle development program in the medical field. With improved microbial and chemical advancements, in vitro meat matched the conventional meat and is proposed to be eco-friendly, healthy, nutrient rich, and ethical. Despite the success, there are several challenges associated with the utilization of materials in synthetic meat manufacture, which demands regulatory and safety assessment systems to manage the risks associated with the production of cultured meat. The role of 3D bioprinting meat analogues enables a better nutritional profile and sensorial values. The integration of nanosensors in the bioprocess of cultured meat eased the quality assessment throughout the food supply chain and management. Multidisciplinary approaches such as mathematical modelling, computer fluid dynamics, and biophysics coupled with tissue engineering will be providing aspects to envisage the future prospective of this technology and make it available to the public at economically feasible rates.

Keywords: cultured meat; stem cells; meat substitute; eco-friendly; technical challenges; acceptance; 3D bioprinting; nanosensors; multidisciplinary approaches



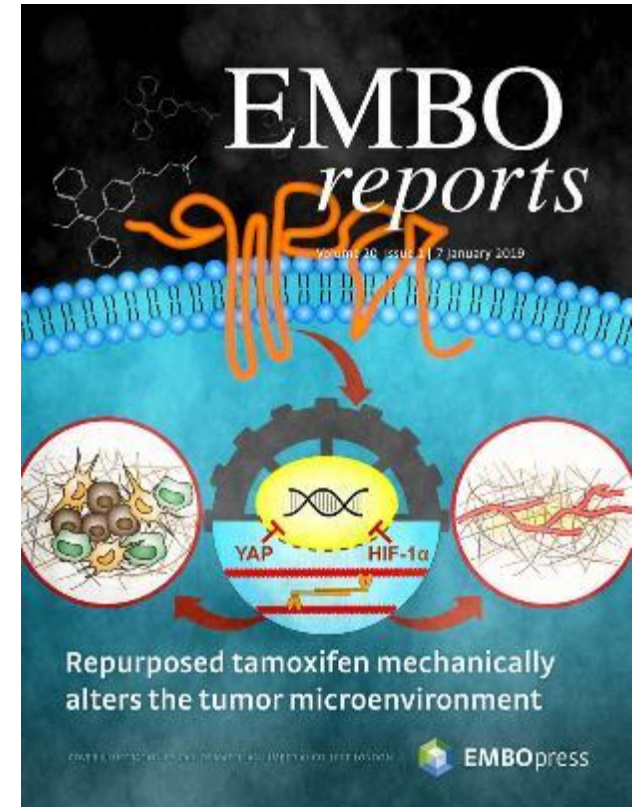
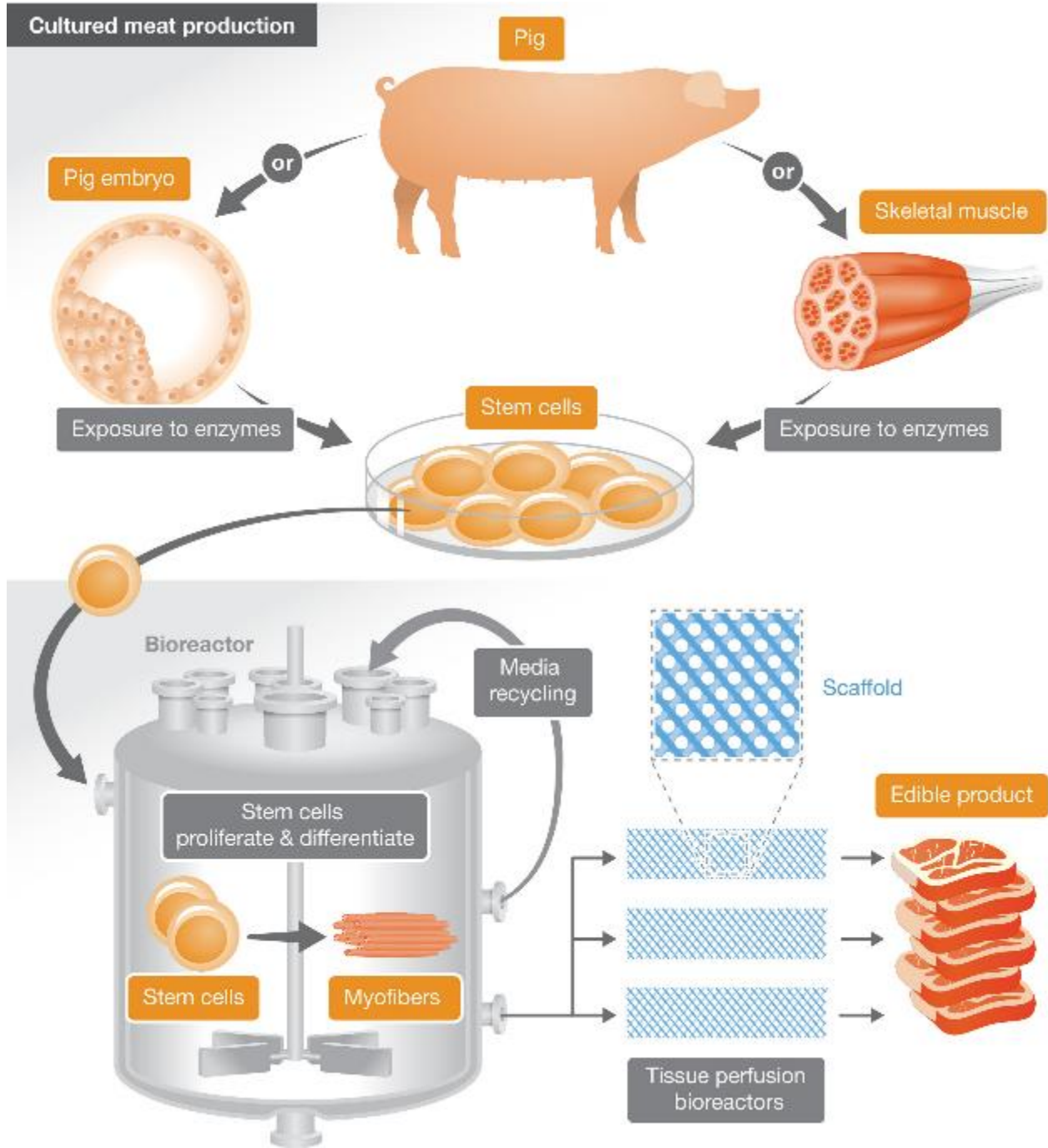
Citation: Balasubramanian, B.; Liu, W.; Pushparaj, K.; Park, S. The Epic of In Vitro Meat Production—A Fiction into Reality. *Foods* 2021, 10, 1395. <https://doi.org/10.3390/foods10061395>

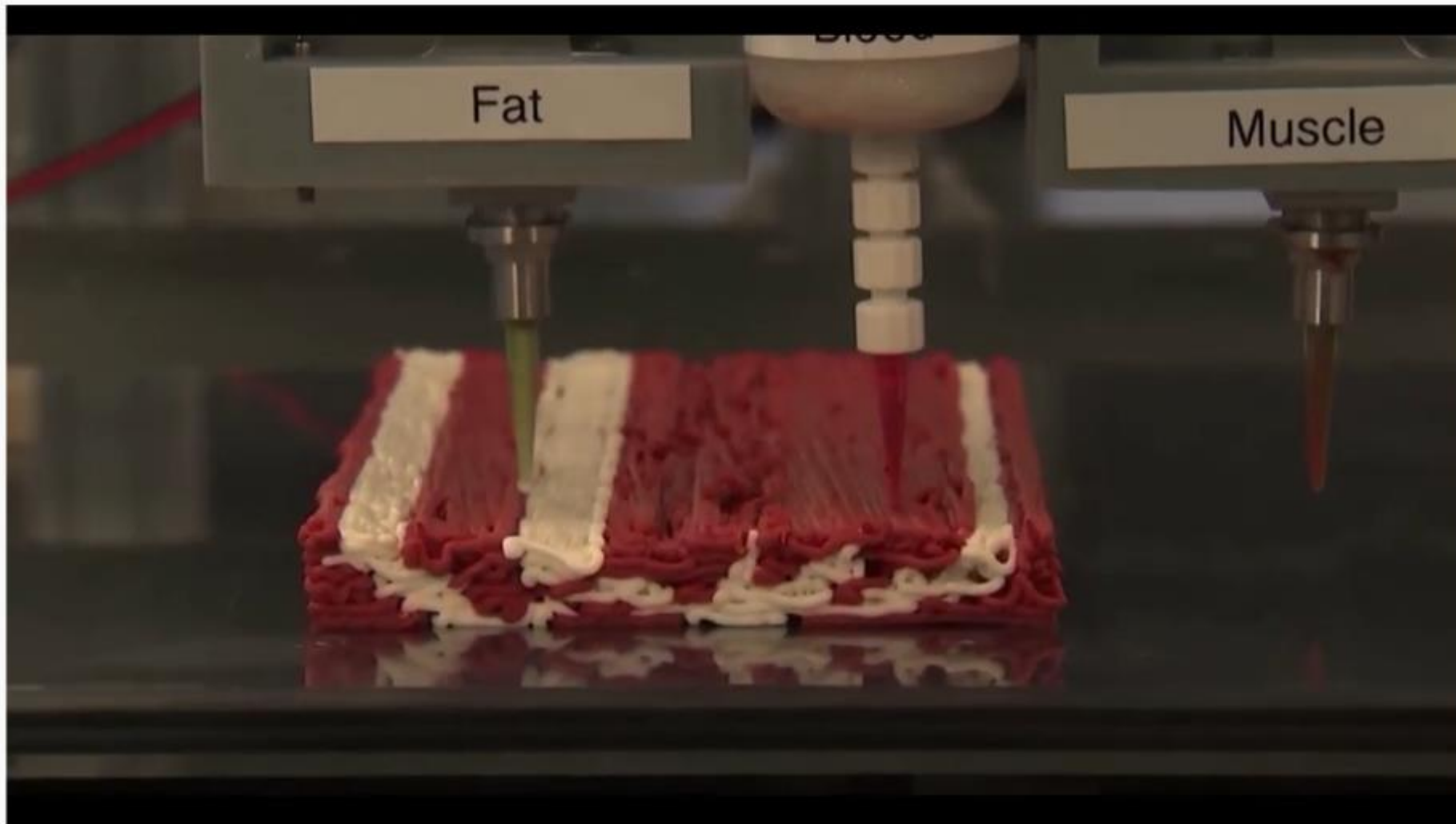
Academic Editor: Yunkang Xiang

Received: 4 May 2021
 Accepted: 9 June 2021
 Published: 16 June 2021

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



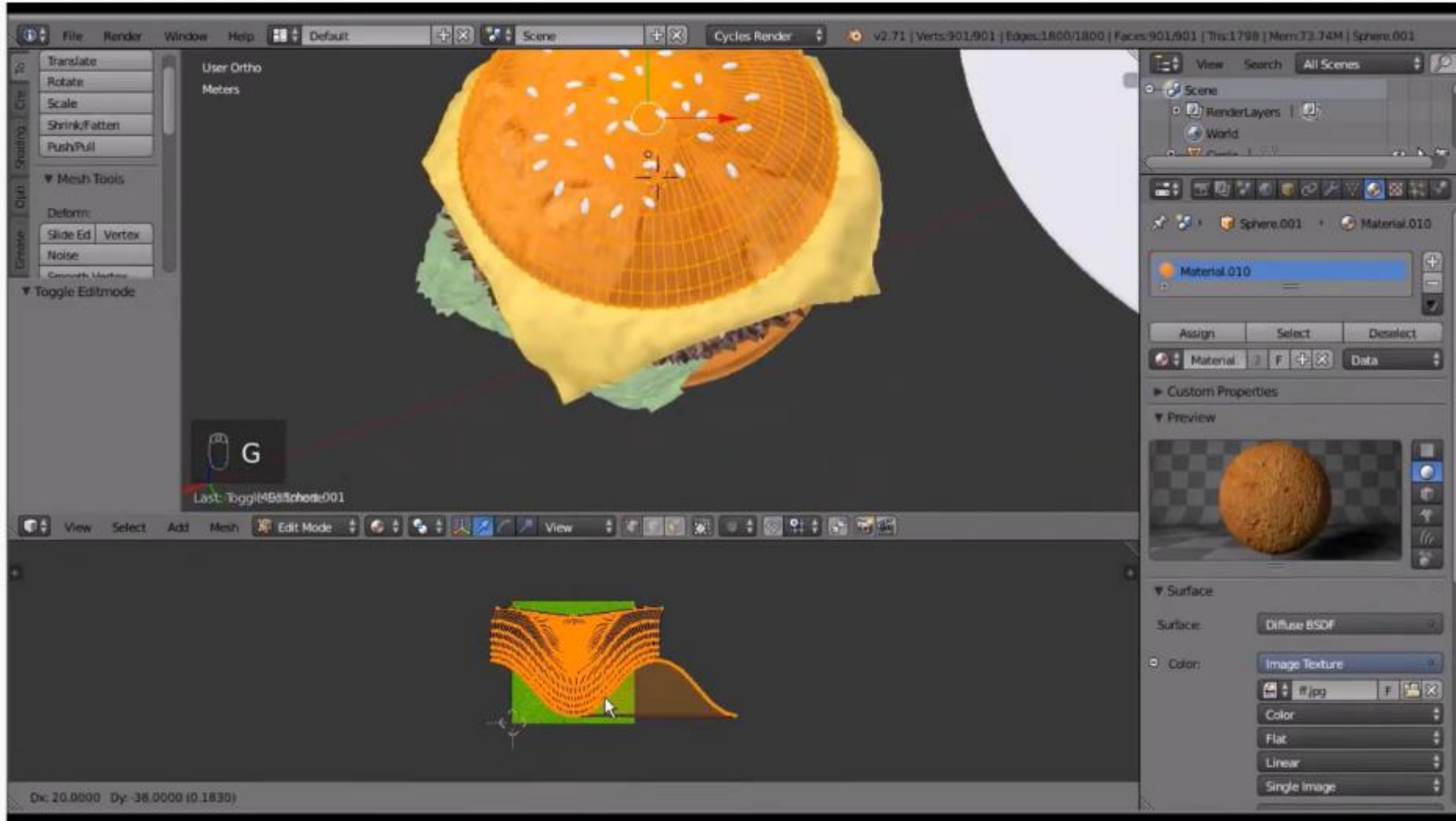


3D Printed Meat is Finally Here

3 438 zhlédnutí • 6. 2. 2021

👍 47 🗨️ 20 ➦ SDÍLENÍ ≡+ ULOŽIT ...

<https://www.youtube.com/watch?v=r7Kg8XI6LDM>



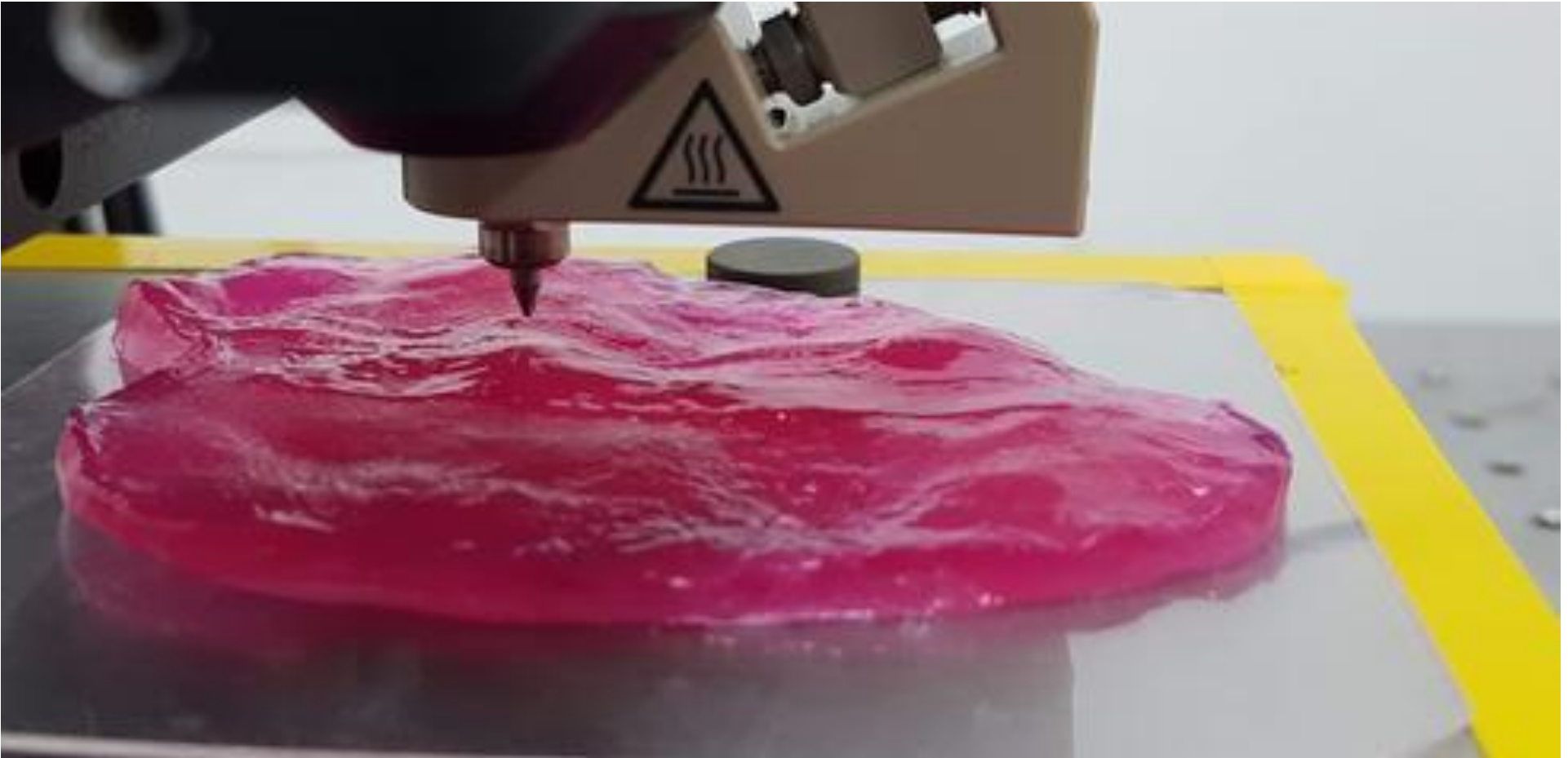
3D Printed Meat is Finally Here

3 438 zhlédnutí • 6. 2. 2021

👍 47 💬 20 ➦ SDÍLENÍ ➦ ULOŽIT ...

<https://www.youtube.com/watch?v=r7Kg8XI6LDM>





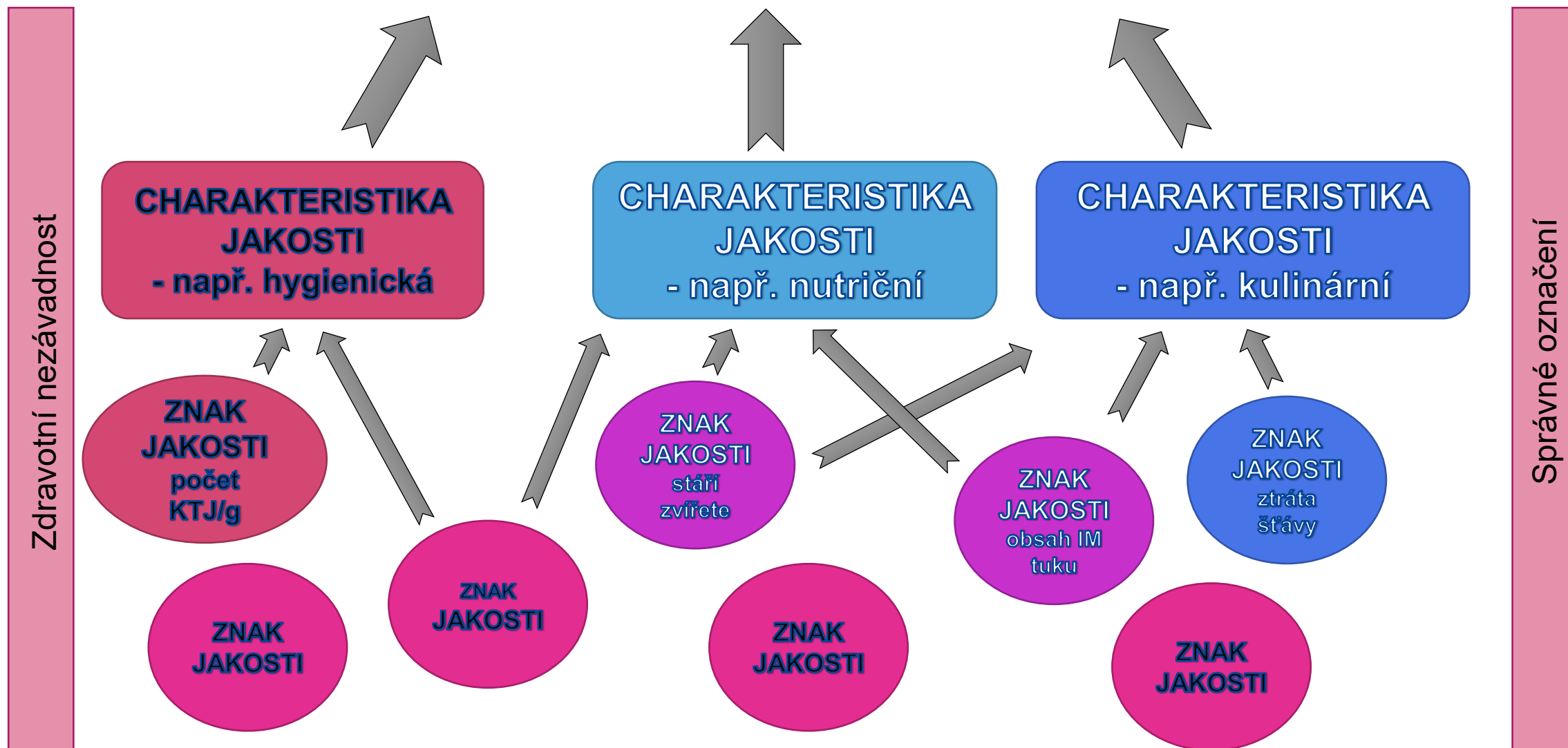
<https://www.ynetnews.com/business/article/SyUVacosL>

Vady

Jakost = kvalita

- Souhrn všech vlastností, které má daný výrobek mít, aby naplnil požadavky zákazníka
- Různé požadavky = různá představa o kvalitě.
- Stanovení požadavků institucemi (stát, svazy, *cechy*, spotřebitelské organizace,...) – normy, vyhlášky, receptury, doporučení, testy, hodnocení v soutěžích...
- Jakost lze hodnotit (body, %, ...) a sumárně vyčíslit (1., 2., nestandard)
- ***O kvalitním výrobku svědčí spokojený zákazník***

CELKOVÁ JAKOST



Shrnutí - závěr



Inovace – vývoj jde dál, reflektuje potřeby člověka/společnosti a pohání ho lidská zvědavost. **Tradice** není prázdný pojem.



Řeznické muzeum



Foto: Muzeum v Náměšti nad Oslavou
(Řeznictví a uzenářství Jan Pavlíček s.r.o.)

Děkuji
za pozornost
a těším se na další
setkání.

