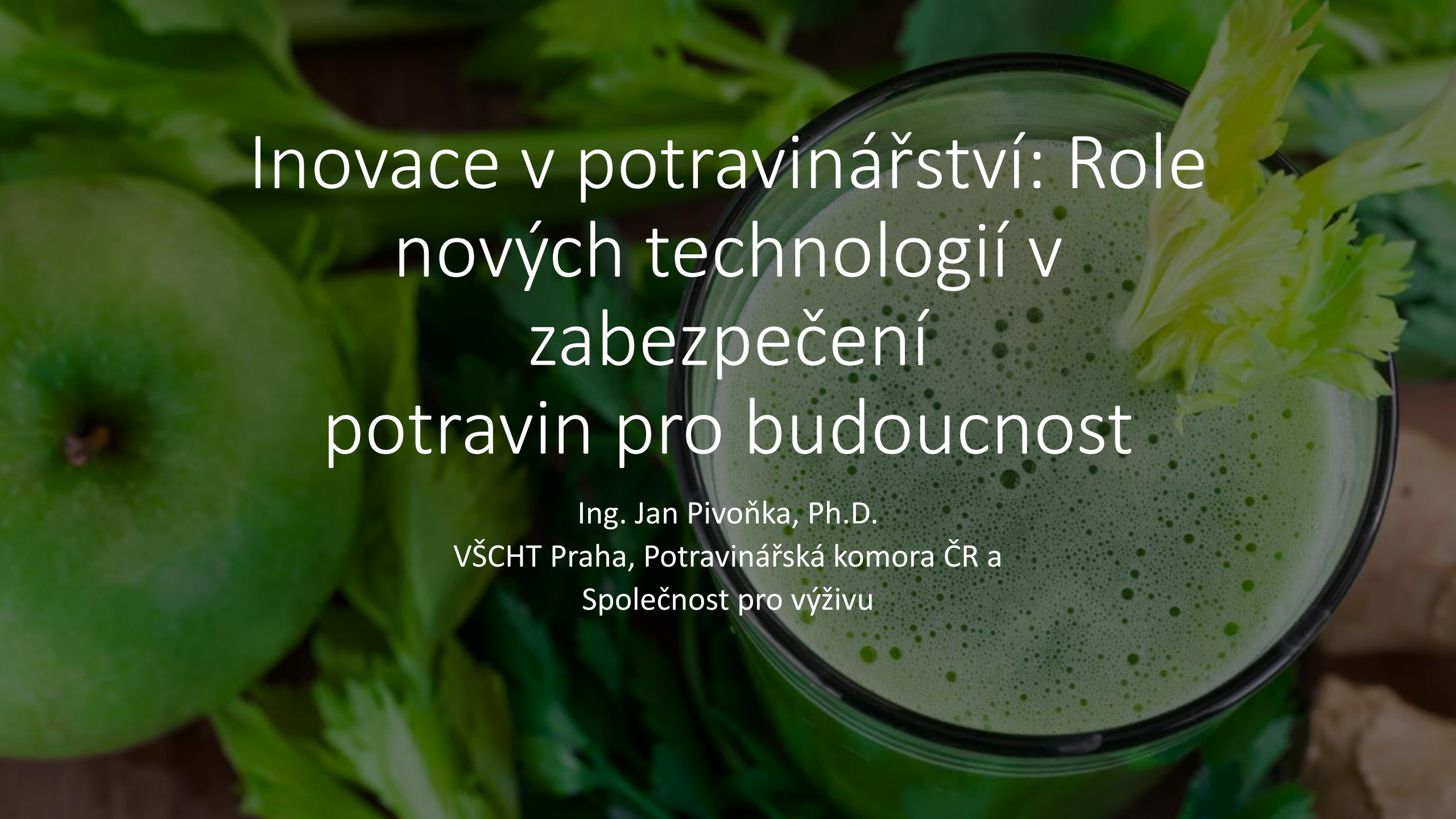




Inovace v potravinářství: Role nových technologií v zabezpečení potravin pro budoucnost

Ing. Jan Pivoňka, Ph.D.
VŠCHT Praha, Potravinářská komora ČR a
Společnost pro výživu

Současné výzvy pro obstarávání potravin

- **Změna klimatu**
- Ztráta biodiverzity
- Potravinový odpad
- Intenzivní zemědělství
- Zdravotní a výživové problémy
- **Udržitelné zdroje bílkovin**
- Sociální spravedlnost a pracovní podmínky
- Spotřebitelské chování a vzdělání
- Politika a regulace



Emisní faktory (CO₂e/kg)

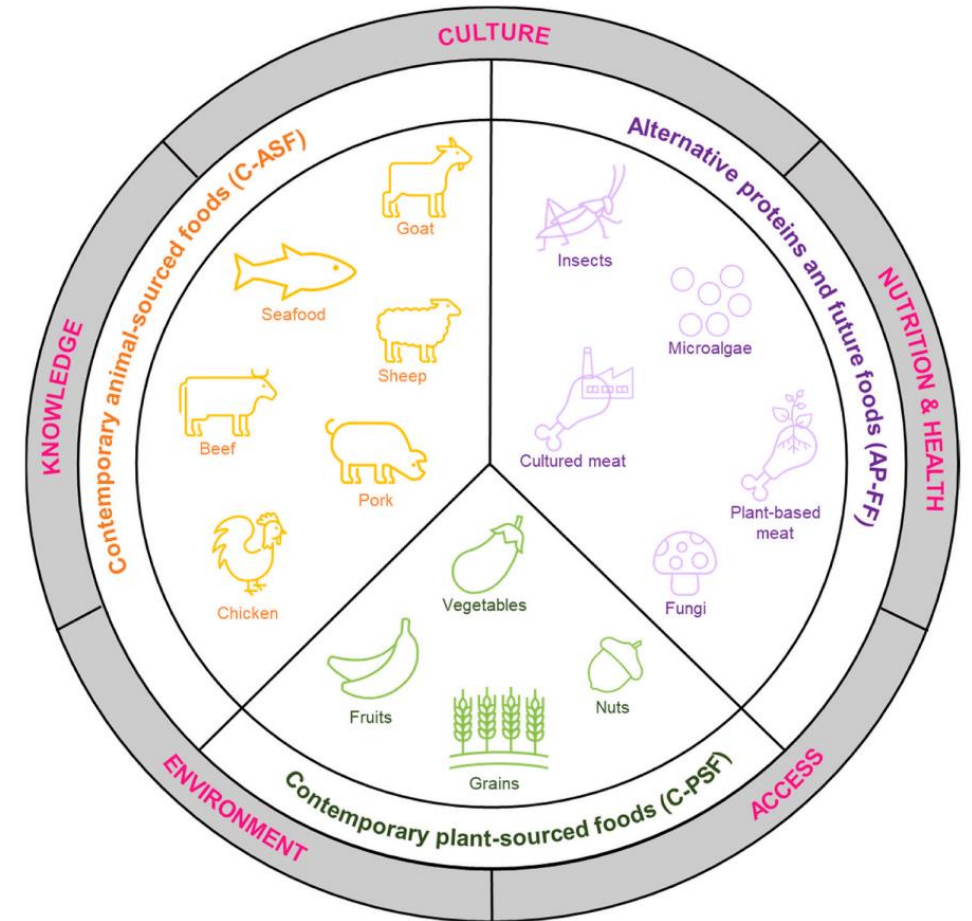
Hovězí maso:	20–60 kg
Jehněčí maso:	20–40 kg
Vepřové maso:	5–7 kg
Drůbeží maso:	3–6 kg
Mléko:	0,8-1,5 kg
Vejce:	2–3 kg

Praha – Brusel a zpět:

Automobilem: cca 300 kg CO₂
Vlakem: cca 80 kg CO₂
Letecky: cca 400 kg CO₂
Autobusem: cca 100 kg CO₂

Obiloviny:	0,3–1,5 kg
Luštěniny:	0,3–0,8 kg
Zelenina:	0,1–0,5 kg
Ovoce:	0,3–0,7 kg
Olejně plodiny:	0,5–3,5 kg
Sója:	0,5-1,0 kg
Ořechy, semena:	0,4–2,5 kg
Rostlinné oleje:	2,5–6 kg

Vývoj alternativních potravin



Zdroj: Ashley Green, Christoph Blattmann, Canxi Chen, Alexander Mathys, The role of alternative proteins and future foods in sustainable and contextually-adapted flexitarian diets, Trends in Food Science & Technology, Volume 124, 2022,

Podíl z celkového příjmu bílkovin průměr EU-28

	g na hlavu a den	podíl (%)
Maso	17,3	29
Mléčné výrobky	13,4	22
Vejce	2,8	5
Ryby, mořské plody	2,7	4
Cereálie	16,3	27
Škrobové kořeny	1,7	3
Luštěniny	1,5	2
Ořechy + olejniny	1	4
Zelenina + ovoce	3	5

O co tedy vlastně jde?



Alternativní zdroj bílkovin



Alternativní výrobek

Alternativní proteiny

ANIMAL PROTEIN



PLANT PROTEIN



EMERGING / UP COMING PROTEIN SOURCES



Obrázek z NIZO, převzato z <https://www.foodnavigator.com/Article/2021/01/20/Industry-insights-from-NIZO-The-protein-transition>

Buněčné kultury

Posáno od roku 1930 – doposud bez průmyslové realizace

Výživová hodnota

- Ve stádiu vývoje – suplementace růstových substrátů nutná – např. Fe
- Vývoj k doplněním chybějících živin – např.: B12
- Kvalita bílkovin obdobná masu

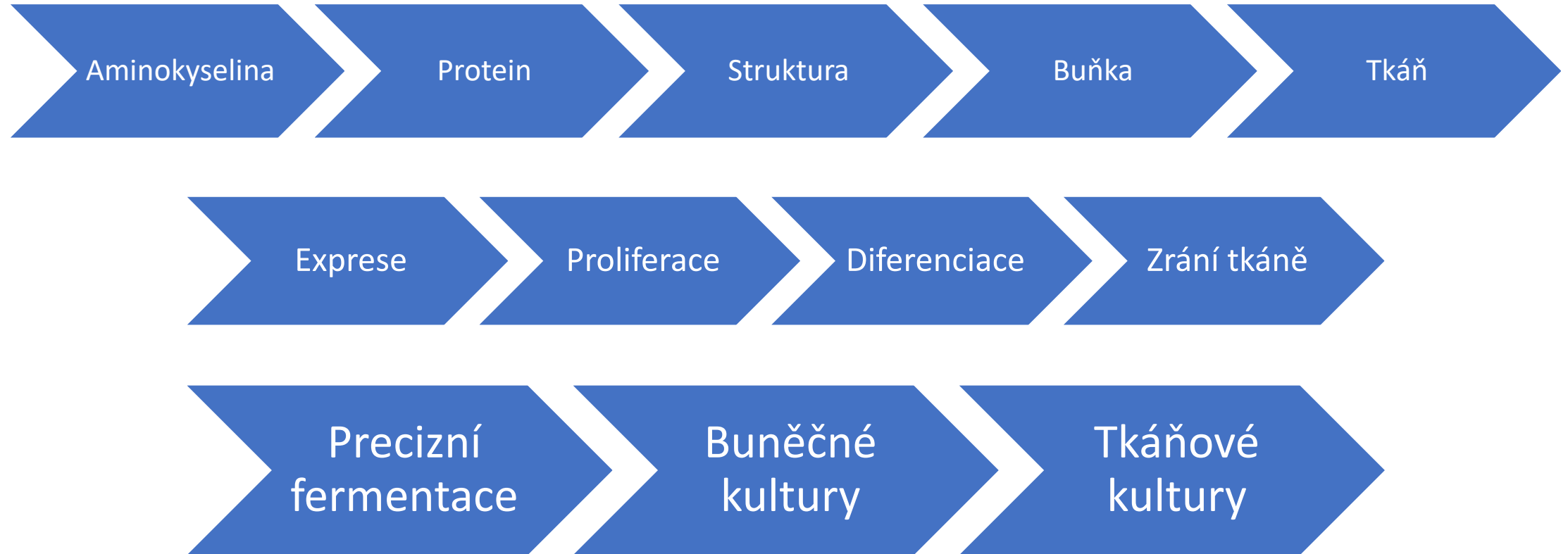
Nutné použití antibiotik a aminokyselin během kultivací

Produkty nejsou zatím v EU schválené

Kalkulace uhlíkové stopy silně závislá na zdroji energie

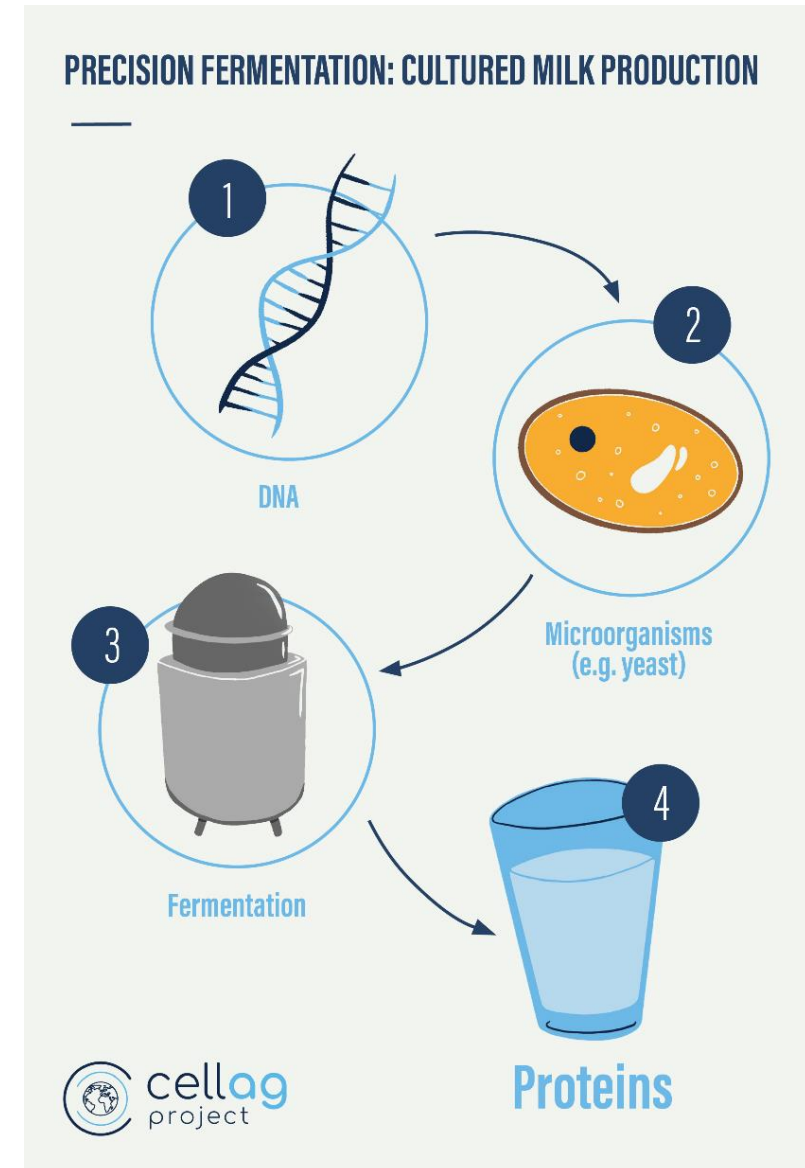
Komplikace přináší upcsale

Co umíme v bioreaktoru?

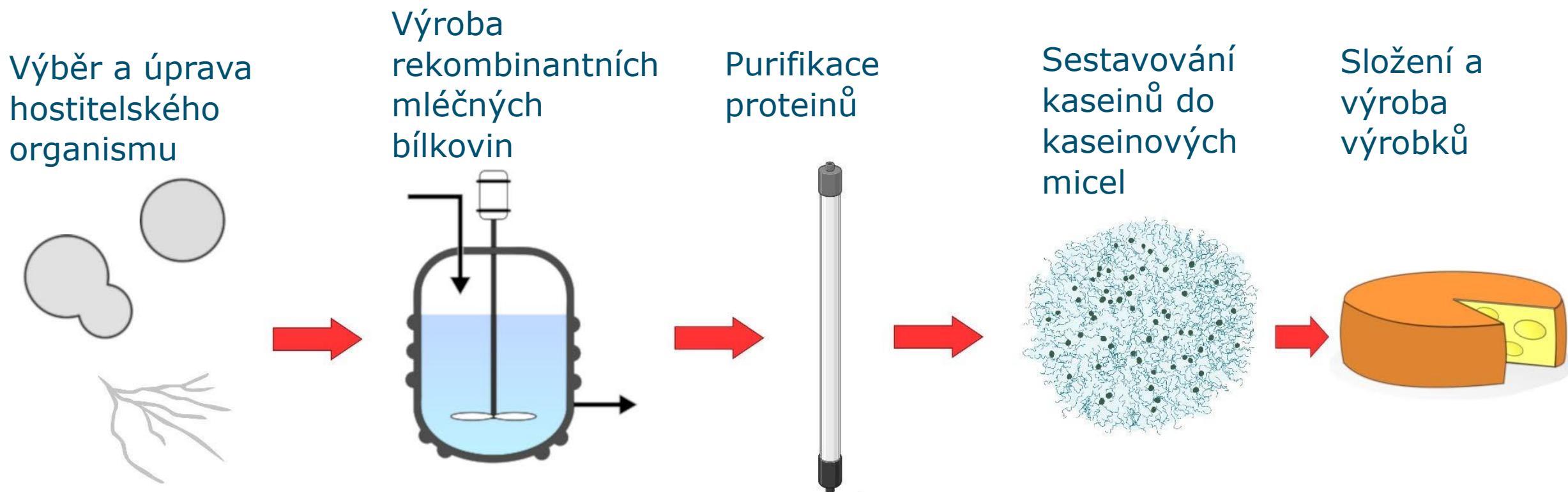


Precizní fermentace

- = využití mikrobiálních hostitelů jako "buněčných továren" pro výrobu specifických funkčních složek.



Klíčové kroky při výrobě náhrad mléčných výrobků v laboratoři:



Hettinga, K. a Bijl, E. (2022) "Mohou rekombinantní mléčné bílkoviny nahradit bílkoviny produkované zvířaty?", *Aktuální názory v biotechnologii*. Elsevier Current Trends, 75, s. 102690.

Řasy

Výživová hodnota

- Nutná extrakce za účelem dosažení stravitelnosti/využitelnosti
- Bohaté na bílkoviny, tuky, vitamíny (B12, A), minerální látky (železo, zinek), antioxidanty a esenciální mastné kyseliny, jako jsou omega-3

Spirulina, Chlorella, Schizochytrium, Tetraselmis chuii

Barviva, doplňky stravy, stabilizátory

Kosmetika, biopaliva, krmiva, hnojiva, léčiva, barviva,

Vysoká energetická potřeba, vysoké náklady, upcsale

Hmyz

Výživová hodnota

- Kvalita bílkovin podobná masu, skladba MK závislá na zdroji živin

Celý hmyz není dobře přijímán v západních zemích

- Nutná další úprava – extrakce, sušení, mletí

Celková energetická náročnost závisí na stupni zpracování

Na trhu dostupné produkty zpracované v průmyslovém měřítku

Vybrané druhy schválené pro použití

Využití jako krmivo

Akceptace veřejností, rizika spojená s velkoprodukcí

Luštěniny



TRADIČNÍ ZDROJ
BÍLKOVIN V ROZVOJOVÝCH
OBLASTECH



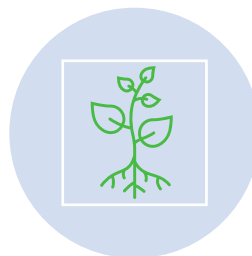
VYSOKÝ OBSAH BÍLKOVIN
NÍZKÁ CENA



ŠLECHTĚNÍ



PODPORA FAO (2016 –
ROK LUŠTĚNIN)



VÝHODNÁ SYMBIÓZA
NITRIFIKAČNÍCH BAKTERIÍ



NUTNÉ DALŠÍ ZPRACOVÁNÍ
SENZORICKÁ
PŘIJATELNOST



Tradiční výrobky

Spotřebitel neočekává stejné senzorické vlastnosti jako u masa a masných výrobků.

TOFU

TEMPEH

SEITAN

Alternativní výrobky

Plant-based meat alternatives (PBMAs)

1. Generace (60 léta 19. st. – TVP)

- Textured vegetable protein (TVP) = jedlý rostlinný protein smíchaný s minoritními přísadami, vytvoření podobných strukturních a texturních vlastností jako konzumní maso
- Nejpoužívanější metodou je extruze
- Barva: cukr, karamely, sladové extrakty
- Aroma: koření, redukující cukry, aminoikyseliny

2. generace

- Podobný vzhled a barvu jako maso a masné výrobky bez použití přídatných látek
- Barva: šťáva z řepy, leghemoglobin (stabilizace maltodextriny, hydratované algináty)
- Aroma: koření, speciálně připravené hydrolyzáty

Hamburgery

- Zdroj bílkovin: sója, pšenice, hrách
- Zdroj tuku: řepkový a slunečnicový olej, kokosový tuk
- NOVA 4
- Nutriscore A až D
- Podíl NMK na obsah tuku, **medián = 12 %, 8 až 63 %**

	Energetická hodnota [kJ]	Bílkoviny [g]	Vláknina [g]	Cukry [g]	Tuky [g]	NMK [g]	Sůl [g]
Medián	913	15,5	4,3	2,6	11,9	1,4	1,3
Minimum	714	7,8	2,4	1,1	9,2	0,9	0,9
Maximum	982	20,0	5,9	4,5	13,9	8,7	1,9

Pitná voda, sójová bílkovina 16,0 %, pšeničná bílkovina 5,0 %, rostlinné oleje v různém poměru (řepkový, slunečnicový), cibule, kukuřičný škrob, stabilizátory (methylcelulosa, karagenan), jedlá sůl, kvasný ocet lihový, sušený kvasničný výtažek, aromata, cibulový prášek, česnekový prášek, sladový výtažek z ječmene, karamelizovaný cukr, maltodextrin, směs koření (římský kmín, pepř černý, koriandr, nové koření), kyselina (kyselina citronová)

Health risks of meat analogues

Research has shown that frequent consumption of UPFs can lead to negative health impacts, including overweight, obesity and cardiometabolic risks; cancer, type 2 diabetes and cardiovascular diseases.

The situation is worrying as consumers are led to believe that products like plant-based UPFs are healthy when, in reality, they are not.

Lack of knowledge for producers and consumers

Clearly, in this context, there is a need for a well-established knowledge base to build strong, effective policy to guide industry and consumers.

“Major blind spots remain when it comes to the nutritional composition of these products, and how they contribute to dietary quality and diversity in the WHO European Region. This lack of information prevents governments from forming effective policy guidance, with potential consequences for population health,” said Dr Wickramasinghe.

Rostlinné nápoje vs. mléko

	Mandle	Rýže	Mák	Kokos s rýží	Sója	Oves I	Oves II	Mléko polot.
Tuky	2,06	0,93	3,06	0,93	1,45	1,15	1,33	1,5
nasycené	0,59	0,1	0,33	0,81	0,22	0,15	0,18	0,97
-monoén	1,08	0,26	0,52	0,05	0,25	0,39	0,43	0,41
-polyén	0,29	0,53	2,06	0,01	0,91	0,55	0,66	0,04
Bílkoviny	0,80	<0,10	1,39	0,13	2,83	0,24	0,40	3,5
Vápník	57,7	10,1	707	125	126	120	9,5	100-120

Emise skleníkových plynů kg CO₂ekv

kg CO₂e/l

- Kravské mléko: 1,2
- Sójový nápoj 0,7
- Mandlový nápoj 0,6
- Ovesný nápoj 0,4
- Rýžový nápoj 1,2



kg CO₂e/g bílkovin

- Kravské mléko: 0,0375
- Sójový nápoj: 0,0194
- Mandlový nápoj: 0,3
- Ovesný nápoj: 0,133
- Rýžový nápoj: 1,2

Sklenice rostlinného nápoje vypadá jako sklenice mléka.



**New WHO factsheet:
how can we tell if plant-
based products are
healthy?**

K vytvoření potřebné znalostní základny WHO/Evropa doporučuje:

- provést **studie založené na skutečných stravovacích vzorcích**, které by sloužily jako vodítko pro průmysl a spotřebitele
- při doporučování přechodu na rostlinnou stravu poskytovat konzistentní, explicitní a kulturně přiměřené informace o tom, jakými druhy potravin je možné nahradit maso a mléčné výrobky - prioritně celými nebo minimálně zpracovanými potravinami
- **porovnávání výživové hodnoty náhražek masa a mléčných výrobků s jejich ekvivalenty z živočišných zdrojů**
- vypracovat cíle pro změnu složení, které se týkají nejen masa a mléčných výrobků, ale také jejich náhražek, a rozvoj a zdokonalování databází, aby se zajistily jasné a transparentní mechanismy pro monitorování dodávek potravin a potravinářského průmyslu



Děkuji za pozornost

Ing. Jan Pivoňka, Ph.D.

VŠCHT Praha

Potravinářská komora ČR

Společnost pro výživu