

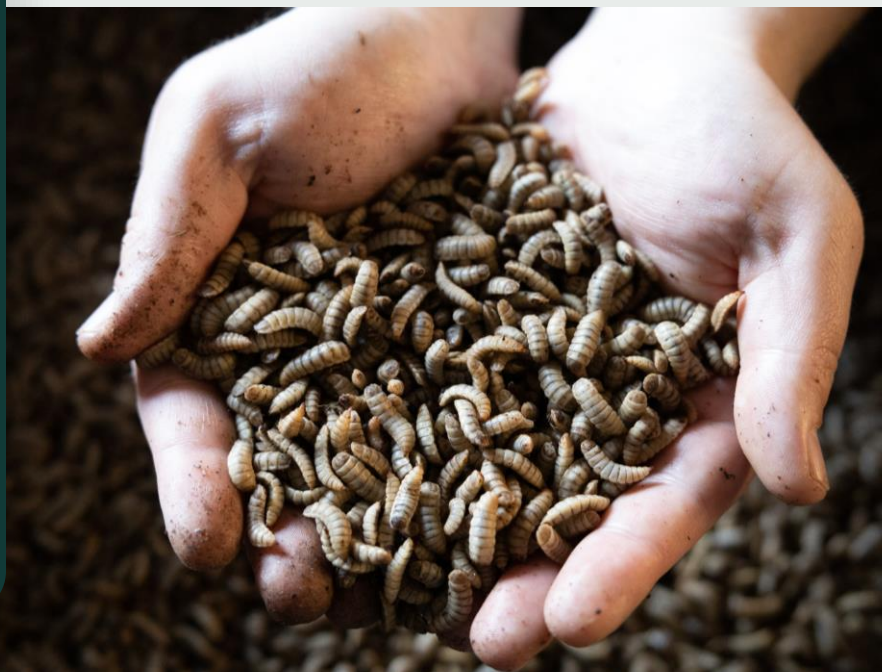


KRMENÍ BUDOUCNOSTI. Uzavření kruhu.

Produkce larev hmyzu na farmách

2024-11-06 konference Svaz chovatelů prasat – Česká republika

Dr. Andrea Funk, Sales Management Farminsect GmbH



Rostoucí globální populace a změna klimatu vyžadují, aby se zemědělská produkce do roku 2050 zvýšila o 50 %.

Dovoz až 90 % bílkovinných krmiv ohrožuje bezpečnost dodávek potravin v EU.



Sources:
1: van Dijk, 2021
2: European commission, 2021
3: Reuters, 2008
4: Crippa, 2021
5: FUSIONS, 2016
6: Windisch, 2021

1

Rostoucí populace a rostoucí spotřeba masa vyžadují více bílkovin

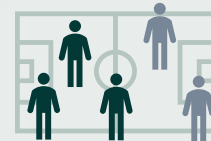


+ 50%
do 2050¹



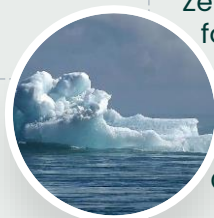
2

Planetární limity již byly dosaženy a problémy související se změnou klimatu zvyšují tlak

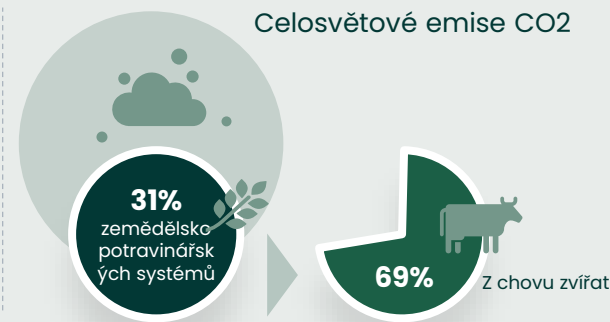


■ 2020 ■ 2050

Zemědělská půda o ploše fotbalového hřiště užíví



Celosvětové emise CO₂



3

Velké množství živin se nevyužívá

Odpad potravin v EU⁵

88 Millionů tun
➤ **> 20%** EU odpad



25%
Využití biomasy⁶



Naše VIZE:

produkce krmiva z hmyzu, které
nahrazuje sóju + rybí moučku
bílkovinami z udržitelných zdrojů

Naše POSLÁNÍ:

umožnit uzavřený cyklus pro výrobce
s regionálním systémem produkce
hmyzu





Farminsect rozvíjí partnerství v celém produkčním řetězci



#BLACKSOLDIERFLY

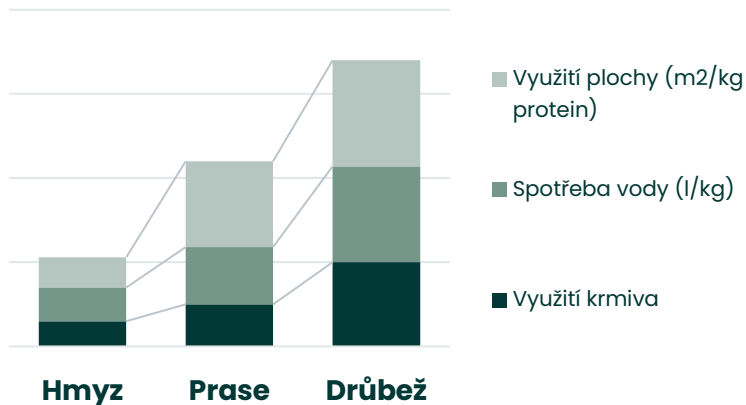
Výhody černé mouchy bráněnky

Welfare zvířat, zdraví a regionalita

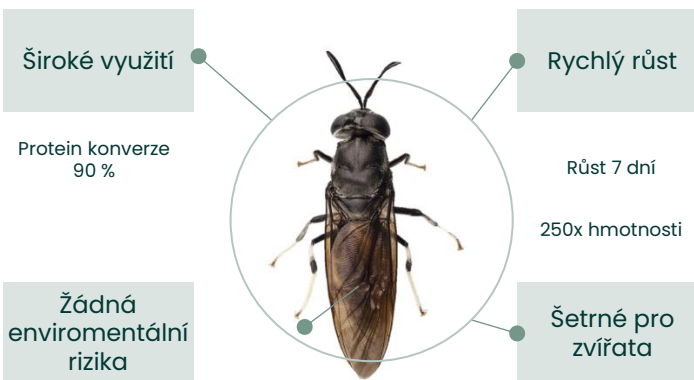
ve volné přírodě se prasata živí mimo jiné larvami hmyzu – larvy mají pozitivní vliv i v krmivu chovaných prasat.

- Aminokyseliny larev jsou velmi vhodné pro výživu prasat, drůbeže a ryb (dostatek lysinu, threoninu, methioninu a tryptofanu)
- Larvy bráněnek mohou nahradit 100% rybí moučky
- Larvy hmyzu poskytují domácím zvířatům hypoalergenní a udržitelné potravinové bílkoviny.

Efektivní využití krmiva



Výhody černé mouchy bráněnky



"Vysoký obsah stravitelných bílkovin v larvách hmyzu z nich dělá efektivní řešení pro zlepšení soběstačného přísunu bílkovin ve výživě zvířat!,,

IPIFF-Nutritional-benefits-of-insects-in-animal-feed



Životní cyklus černé mouchy bráněnky

Source:



1

Vajíčka:

1 kg vajíček → 5 t krmných larev

2

Larvální stadium:

5 dní stará larva pro přepravu

3

Krmné larvy:

12 dní staré larvy jako krmivo



6

Moucha:

páření a kladení vajíček

5

Kukla:

30 dní po zakuklení

4

Zakuklení:

+ 2 týdny vývoje do stádia kukly



Využití hmyzu – mnohem více než „jen protein“

Kromě cenných bílkovin nabízejí larvy BSF vysoce kvalitní bioaktivní složky. Krmiva na bázi hmyzu proto podporují zdraví zvířat.

BSF tuk obsahuje vysoký podíl kyseliny laurové. Mastná kyselina se středně dlouhým řetězcem (MCFA) má antimikrobiální vlastnosti a podporuje střevní mikroflóru.

Pomocí antimikrobiálních peptidů (AMP) se larvy BSF brání v přírodě před četnými zárodky. AMP obsažené v krmivu pro zvířata mohou mít pozitivní vliv na střevní strukturu a například snížit průjem u prasat.

Tělesné schránky larev obsahují chitin a chitosan. Obě látky působí antimikrobiálně proti bakteriím, kvasinkám a plísním. Chitin a chitosan svými imunostimulačními vlastnostmi podporují vnitřní obranyschopnost.

Kromě toho larvy BSF obsahují různé vitamíny – včetně Vit B12 – a také četné cenné minerály.





FARMINSECT nabízí STANDARDIZOVANÝ MODULÁRNÍ SYSTÉM, který umožňuje farmářům produkovat regionální bílkoviny

Farminsect provozuje ekosystém produkce hmyzu:

1



Zařízení na produkci larev

Umožňuje regionální produkci hmyzu



EXKLUZIVNÍ PARTNERSTVÍ
BigDutchman, Skov



→ ZAVÁDĚNÁ TECHNOLOGIE



2



Produkce mladých larev

5 letá rámcová smlouva o odběru produkce



Možné zaměření pouze na výrobu

→ NENÍ POTŘEBA ŽÁDNÉ KNOW-HOW



3



ECO-CIRCLE PLATFORMA

VOLITELNĚ: ZPĚTNÝ VÝKUP LAREV A
MARKETING DO KRMIVÁŘSKÉHO
PRŮMYSLU

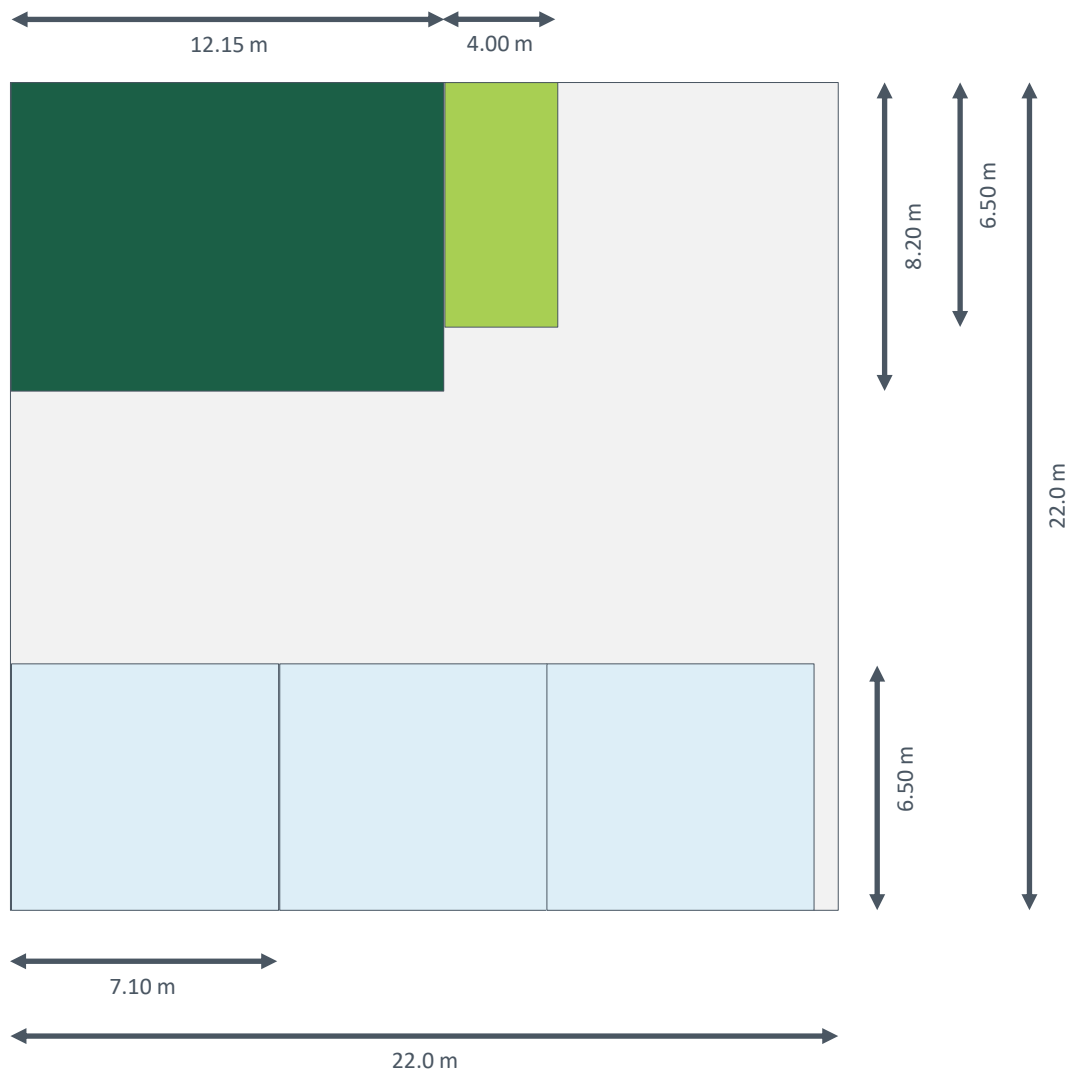


Zisk až 40 %

→ PODPORA PRODEJE PRO FARMÁŘE



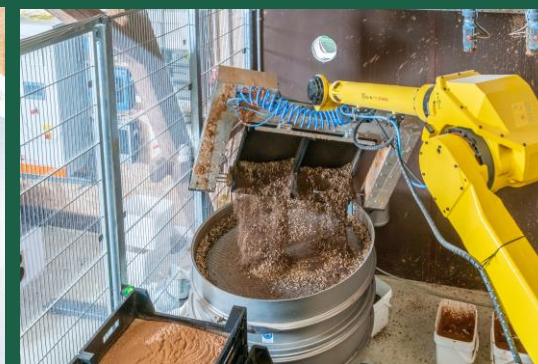
Návrh uspořádání hmyzí farmy



Krmná kuchyň



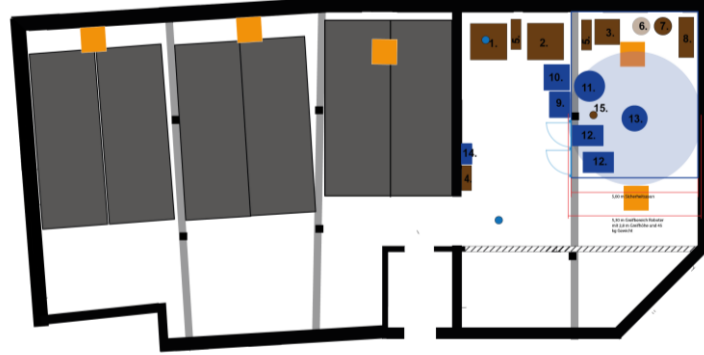
Robotická buňka



Klimatizovaná komora



Příklad: přestavba stáje na objekt produkce hmyzu



- Přestavba bývalé stáje na objekt pro **Produkcí**
- **1000 m² produkční plochy** s produkcí mladých larev **pro 15.000 t krmných Larev**
- Studie
- Časový postup:
 - Schválení červenec – srpen
 - Zahájení přestavby stáje – září
 - Osazení technologie říjen – listopad
 - Zahájení produkce listopad



Jaké krmivo lze použít?



Hmyz patří mezi hospodářská zvířata, proto platí stejné potravinové předpisy jako pro klasická hospodářská zvířata:

- Žádné přidávání odpadu, hnoje nebo kejdy
- Všechna krmiva musí být jako taková schválena
- Příjem krmiv pouze od krmivářských společností

K r m n é k o m p o n e n t y	M a x m n o ž s t v í s u š i n y (i . T S)	F C R (S u š k r m e n í / L a r v y)
Pšeničné otruby / šrot	90 %	1,3
Kukuřičná siláž	40 %	1,5
Výpalky	100 %	1,1
Senáž	30 %	1,5
Obilné plevy	20 %	1,6
Vejce	50 %	0,9
Syrovátka	20 %	1,2
Zbytky brambor (slupky)	40 %	1,4
Zeleninové zbytky (slupky)	40 %	1,5
Mláto	30 %	1,5
Staré pečivo	30 %	1,3

Ideální složení krmiva:

- Surový protein 12 – 16 %
- Co možná nejvyšší obsah vlákniny
- Dobrá schopnost vázat vodu
- Sušina = 22 %
- pH = 4,5



Chov ryb

Provoz od 05/2022

Živé krmení pro 20 různých druhů ryb



 **FARMINSECT**





Děkuji za pozornost!

Těšíme se na výměnu zkušeností.

Dr. Andrea Funk

Tel.: +49 89 541998400

Mail: sales@farminsect.eu

Internet: <https://farminsect.eu>

**Feed the future
with FARMINSECT**



Právní rámec pro hmyz jako hospodářská zvířata a krmivo

Source:



Hmyz jako hospodářská zvířata

- Černá moucha bráněnka jako hospodářské zvíře.
- Černá moucha bráněnka smí být krmena pouze krmivem, které je v souladu s právními předpisy EU (nařízení 999/2001 a 1069/2009)
- V současné době neexistují žádné zvláštní předpisy týkající se porážky hmyzu. Na hmyz se zákon o ochraně zvířat nevztahuje (bezobratlí). Postup musí být koordinován s místními veterinárními předpisy. Základními metodami jsou zmrazení, ohřev nebo drcení.
- **EU-BIO-nařízení** zohledňuje chov hmyzu. V současné době probíhá koordinace prováděcího předpisu. (Nařízení 2018/848) a očekává se, že bude zveřejněna na konci roku 2023. Certifikace Naturland (mezinárodní sdružení pro ekologické zemědělství a dobré životní podmínky zvířat a bylo založeno v roce 1982) je v současné době možná.
- Pokud zvířata nejsou zpracována, stačí registrace na veterinární správě.

Hmyz jako krmivo

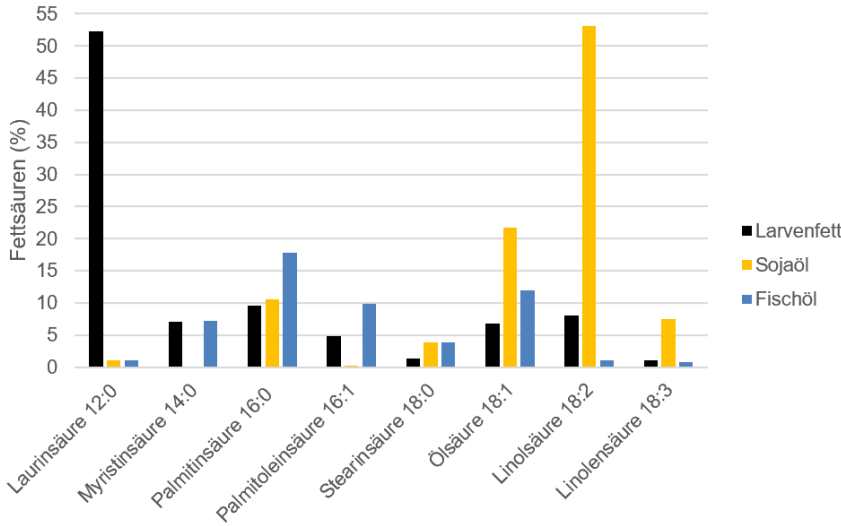
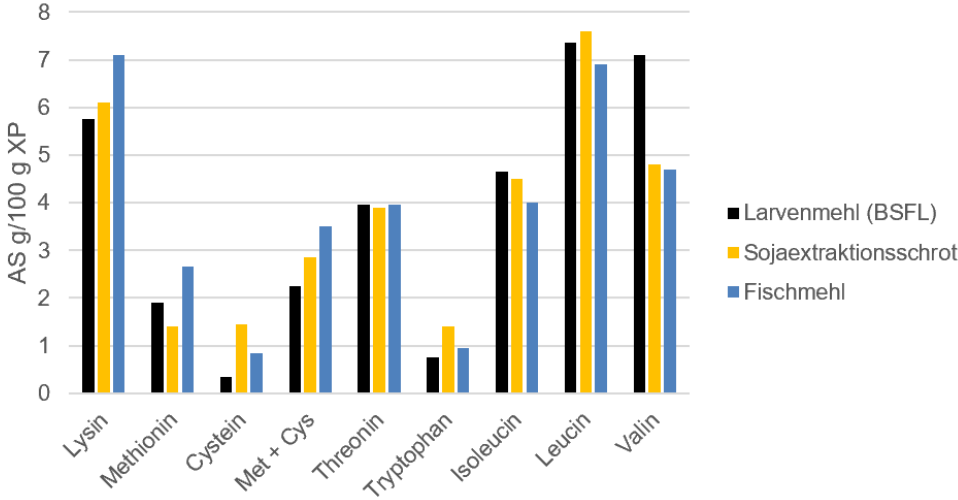
- Katalog krmiv EU poskytuje krmení živého hmyzu, mrtvého hmyzu a VTP hmyzu (Nařízení 68/2013).
- Druhy hmyzu schválené jako krmivo v EU jsou moucha černá bráněnka, moucha domácí, moučný brouk, potěmník stájový, cvrček domácí, cvrček krátkokřídý, cvrček stepní, bourec morušový (nařízení (EU) 2017/893 a 2021/1925).
- Krmení živého hmyzu je povoleno od roku 2013 (nařízení 68/2013).
Krmení hmyzu VTP (hmyz zpracovaný pro živočišnou bílkovinu) v akvakultuře je povoleno od roku 2017 (nařízení 2017/893).
Od roku 2021 je povoleno krmení prasat a drůbeže hmyzem VTP (nařízení 2021/1925).
- V důsledku krize BSE je krmení přežvýkavců živočišnými bílkovinami v EU zásadně zakázáno (nařízení 999/2001).



NUTRIČNÍ HODNOTY ČERNÉHO MOUCHY BRÁNĚNKY

Nutriční hodnoty	Celé larvy, čerstvé/mražené	Celé larvy, sušené	Soja (SES)
Vlhkost	Ca. 65 – 70 %	Ca. 8 – 12 %	10 %
Barva		Hnědá až černá	
Živiny:			
Surový protein	16 % (14 – 18 %)	43 % (40 – 45 %)	43 %
Surový tuk	11 % (10 – 12 %)	21 % (20 – 22 %)	2 %
Popeloviny	3,5 % (3 – 4 %)	9,5 % (9 – 10 %)	6 %
Uhlohydráty	4 % (3 – 5 %)	14,7 % (13 – 16 %)	
Detergentní vlákna (NDF)	5 % (4 – 6 %)	13,9 % (12 – 16 %)	
- Z toho chitin	2 – 3 %	6 % (5 – 8 %)	
Obsah energie	5,5 MJ/kg TS (5 – 6 MJ)	15,3 MJ/kg TS (12 – 18 MJ)	

Minerály	% FM
Calcium	0,84
Phosphor	0,34



Požadovaná infrastruktura

Počet klimatizovaných komor lze modulárně rozšířit v závislosti na prostoru a požadavcích.

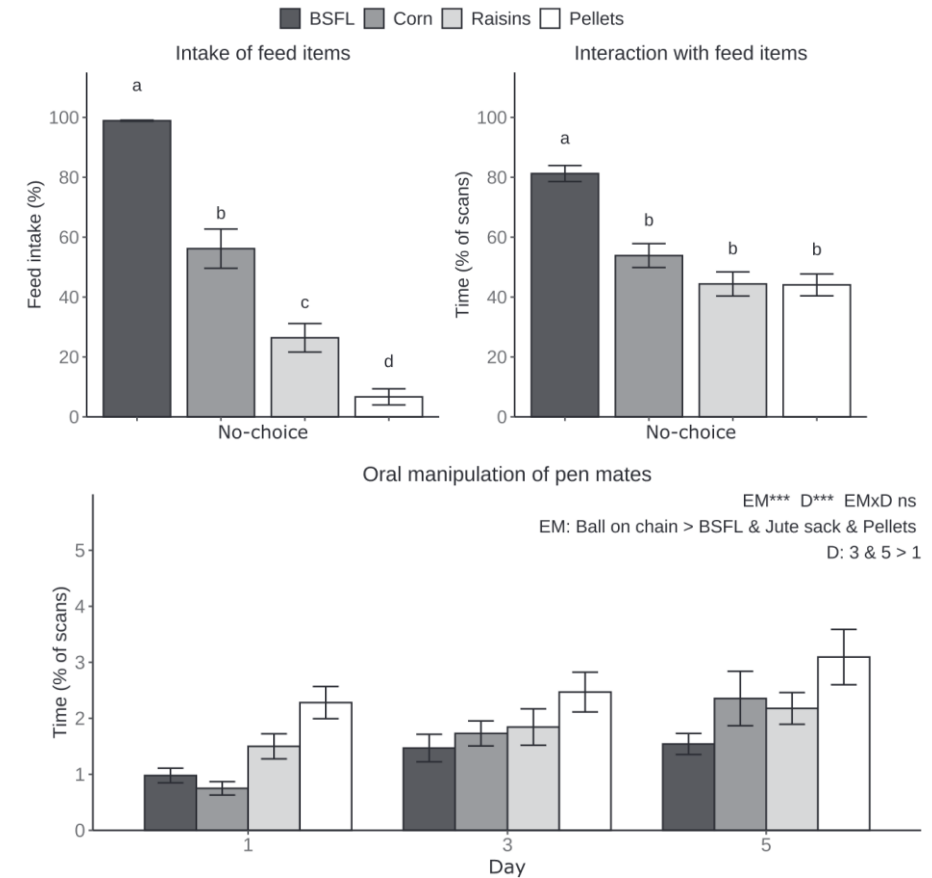


Počet klimatizovaných komor	2	5	7
<i>Roční produkce v t</i>	300	750	1050
<i>Odpovídá sušeným larvám v t</i>	110	275	385
<i>Potřebná plocha v m³</i>	338	546	685
Minimální výška stropu	4	4	4
Roční spotřeba energie v kWh	12.064	30.160	42.22
Roční spotřeba tepla v kW	97.552	243.880	341.432
Roční spotřeba sušiny v t	321	802	1.123
Nárazový topný výkon v kW	41	77	101
Teplota na vstupu v °C	75	75	75
Nárazová spotřeba v kW	42	44	46
Počet pracovních hodin za týden	14	35	49





- Behaviorální studie univerzity Wageningen (Ipema et al., 2021)
- Studie o motivaci prasat jíst živé larvy černé mouchy ve srovnání s kukuřicí, rozinkami a krmnými granulemi
- Výsledek: Prasata projevují velký a trvalý zájem o živé larvy BSF a dávají přednost pojídání larev před různými jinými krmivy
- Plus: snížení orálního pohybu proti jiným prasatům během pokusu



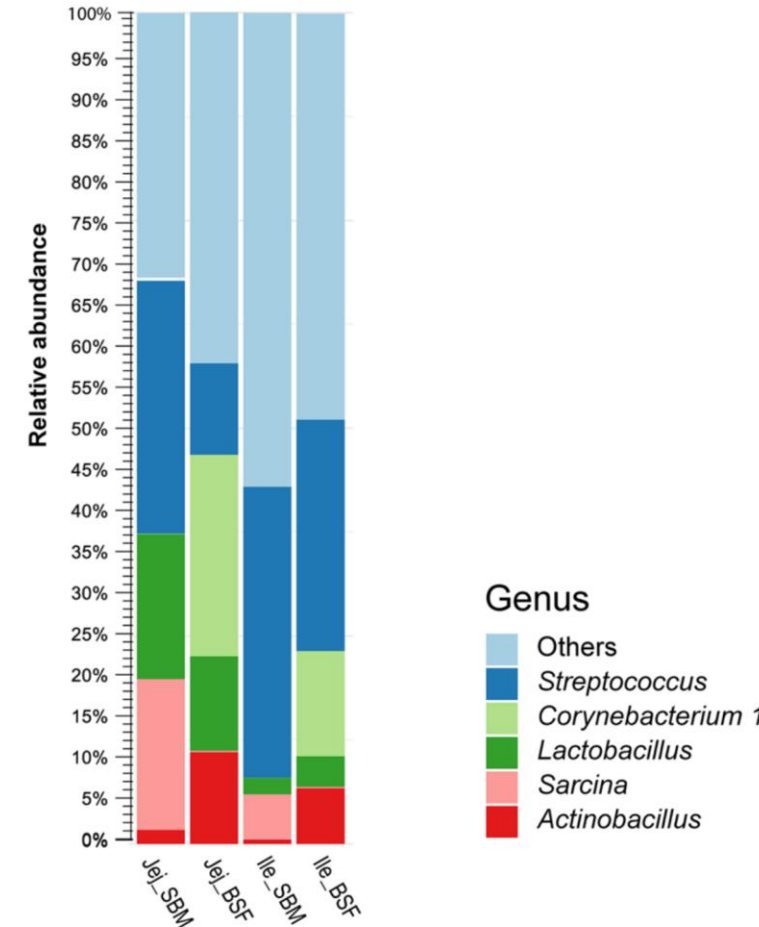
Für Intake of feed items (Deutsch: Aufnahme von Futtermitteln) und Interaction with feed items (Deutsch: Interaktion mit Futtermitteln) Balken mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($p < 0,05$). BSFL = Larven der Schwarzen Soldatenfliege, Corn = Mais, Raisins = Rosinen und Pellets = Futterpellets

Studie o zdraví střev u prasat ve výkrmu



- Studie zdraví střev z Wageningen University. (Kar a kol., 2021)
- Kompletní náhrada sójové mouky hmyzí moučkou
- Zkrmování hmyzí moučky vede k bohatšímu střevnímu mikrobiomu. To je obecně považováno za indikátor „zdravých střev“ u prasat

Tissue	Jejunum	
Group	SBM	BSF
Alpha diversity		
Shannon index	3.04 ± 0.30	3.76 ± 0.13
Beta diversity		
Comparisons	BSF vs SBM	
	P-value	P-value (Bonferroni)
PERMANOVA analysis: Bray Curtis	0.0002	0.0009





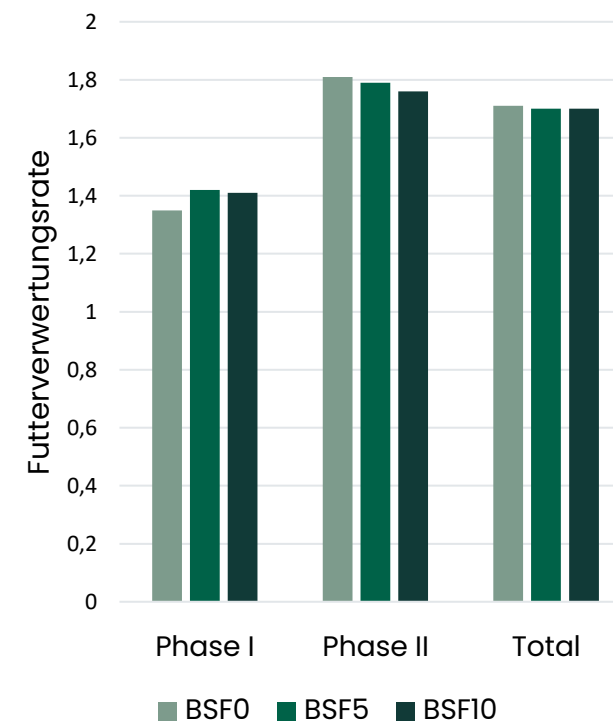
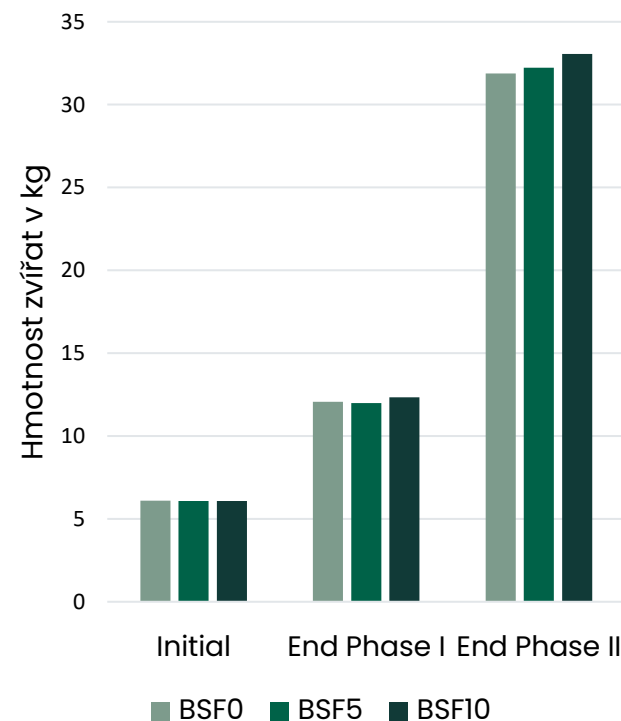
Krmné studie u selat



UNIVERSITÀ
DI TORINO

- Studie výživy na Università di Torino (Biasato et al., 2019)
- Moučka z larev BSF byla zahrnuta do krmiva v různých množstvích (až 10 %) pro dvě fáze krmení
- Nebyly pozorovány žádné významné negativní účinky

Futtermittel [g/kg als Futtermittel]	Phase I (Tag 1-23)			Phase II (Tag 24-61)		
	BSF0	BSF5	BSF10	BSF0	BSF5	BSF10
Kukuřice	317,9	332,7	347,3	378,0	392,9	407,4
Obilný šrot	220,0	220,0	220,0	220,0	220,0	220,0
Sušená syrovátka	140,0	140,0	140,0	100,0	100,0	100,0
Sojová mouka	200,0	140,0	80,0	185,0	125,0	65,0
Sojový olej	25,0	21,0	17,0	20,0	16,0	12,0
Mouka/larev	0	50,0	100,0	0,0	50,0	100,0



BSF0 = kontrolní krmivo; BSF5 = 5 % moučky černé mouchy bráněnký; BSF10 = 10 % moučky černé mouchy bráněnký.
Střední hodnota každé diety n= 16.



Zbytková hmota: cenný vedlejší produkt

Definice zbytkové hmoty:

„Směs exkrementů hmyzu, krmného substrátu a částí hmyzu i mrtvých vajíček – s obsahem hmyzu maximálně 5 % objemu a maximálně 3 % hmotnosti.“

Zbytková hmota je považována za materiál kategorie 2 a musí se s ním zacházet jako s kejdou nebo hnojem.

Výhody oproti hnoji: příznivý nutriční profil pozitivní pro zdraví rostlin a strukturu půdy relativně suché a volně tekoucí

Recyklační strategie:

- pro výrobu organických hnojiv
 - Nutná peletizace a tepelné zpracování (min. 60 minut při min. 70 °C)
Prodejní hodnota v závislosti na velikosti kontejneru:
300 – 800 € / t
- Kompostování, nbo přeměna na bioplyn
 - Srovnatelný potenciál bioplynu s kukuřičnou siláží
 - CO2 neutrální bioplyn!
 - Prodejní cena 55 – 65 €



Obsah zbytků(organické hnojivo)

hodnoty	čerstvá hmota	sušina
Sušina	55,8 % FS	
Voda	44,2 % FS	
pH hodnota	7,45	
Popel	9,7 % FS	19,1 % TS
Organická hmota	40,1 % FS	80,9 % TS
Živiny		
Celkový dusík (N)	1,88 % FS	3,66 % TS
Amonný dusík (NH ₄ -N)	0,70 % FS	1,53 % TS
Phosphat (P ₂ O ₅) celkem	3,98 % FS	8,25 % TS
Oxid draselný (K ₂ O) celkem	1,80 % FS	3,58 % TS
Vápník (CaO) celkem	0,60 % FS	1,20 % TS
Magnesium (MgO) celkem	0,94 % FS	1,87 % TS
Síra (S) celkem	0,22 % FS	0,464 % TS
Stopové prvky		
Měď (Cu) celkem		269 mg / Kg TS
Zinek (Zn) celkem		351 mg / Kg TS
Bor (B) celkem		8,0 mg / Kg TS
Železo (Fe) celkem		752 mg / Kg TS
Mangan (Mn) celkem		332 mg / Kg TS
Molybden (Mo) celkem		3,45 mg / Kg TS





Bioplynový potenciál z odpadu hmyzu. Měření podle směrnice VDI 4630

Popis	
Sušina g/kg	46,4
Organická sušina g/kg	35,5
Konečná pH hodnota	7,6

Výtěžnost plynu	NI/kg FM	NI/kg TS	NI/kg org. TS
Výtěžnost plynu	194	418	546
Výtěžnost metanu	109	234	306

Koncentrace k času ukončení	CH ₄ (Vol%)	CO ₂ (Vol%)	H ₂ S (ppm)	H ₂ (ppm)
Den 25	56	44	77	0

Porovnání skukuřičnou siláží	Výtěžnost bioplynu (NI/kg org. Sušiny)	Výtěžnost metanu (NI/kg org. Sušiny)
Odpad hmyzu	546	306
Kvalitní kukuřičná siláž	650	340
Špatná kukuřičná siláž	590	310
Kvalitní senáž	580	305
Špatná senáž	530	275



1 t odpadu hmyzu odpovídá 1 t potenciálu kukuřičné siláže.