



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

VĚDA A VÝZKUM

VYVÍJÍME TECHNOLOGIE, PRACUJEME S PŘÍRODOU







VĚDA A VÝZKUM

VYVÍJÍME TECHNOLOGIE, PRACUJEME S PŘÍRODOU

S L O V O Ú V O D E M

Vědeckovýzkumná činnost je společně se vzdělávací činností jedním ze základních pilířů, na kterých stojí špičkové univerzity 21. století. Fakulta zemědělská a technologická Jihočeské univerzity proto věnuje rozvoji vědeckovýzkumné činnosti akademických pracovníků i studentů mimořádnou pozornost. Plně se hlásíme k tezi, že bez kvalitní vědy nemůže být kvalitní univerzitní vzdělávání.

Díky tomu fakulta v uplynulých letech dosáhla řady významných úspěchů. Akademičtí pracovníci například uspěli v prestižních grantových soutěžích Technologické agentury České republiky v konkurenci špičkových výzkumných pracovišť, opakovaně například získali financování pro svůj výzkum ve výzvě Technologičtí lídři. Dále výrazně vzrostl počet výzkumných projektů realizovaných ve spolupráci se zahraničními pracovišti, přičemž naší snahou je, aby právě aplikovaný výzkum a experimentální vývoj se zahraničními partnery tvořil většinu výzkumných aktivit naší fakulty.

*V roce 2024 se pak Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích díky své kvalitní vědecko-výzkumné činnosti stala členem **Asociace výzkumných univerzit**, která sdružuje sedm předních univerzit v ČR. Toto členství na fakultě vnímáme jako náš závazek do dalších let – vědecko-výzkumnou činnost chceme rozvíjet v mezinárodním kontextu na špičkové úrovni.*

Výstupy výzkumných projektů často zůstávají veřejnosti skryty. Pouze několik výstupů, které jsou atraktivní pro mediální prostor, jsou průběžně prezentovány ve sdělovacích prostředcích. Zajímavých projektů a dalších výstupů vědecko-výzkumných aktivit vznikajících na fakultě je však celá řada.

V této publikaci Vám proto chceme představit některé z těch, které jsme v uplynulých letech na naší fakultě realizovali nebo jejichž realizace v současnosti právě probíhá. Při zpracování této publikace jsme se snažili o maximální stručnost a poutavost – proto jsme se řídili zásadou, že jedna fotografie vydá více než tisíc slov. Na následujících stránkách tak naleznete především fotografie fotografa Jiřího Tvaroha, které byly pořízeny v našich laboratořích a spolupracujících podnicích při realizaci výzkumu.

Milí čtenáři, budeme rádi, pokud Vás některá z prezentovaných aktivit zaujme a pokud se nás rozhodnete kontaktovat s možností další spolupráce. Zároveň nás potěší, pokud si některou z výzkumných oblastí zvolí uchazeči o studium – ať už z České republiky, nebo ze zahraničí. Těším se, jak se na následujícím výzkumu budeme společně podílet, abychom lidské poznání a naši společnost posunuli o kousek dál.

doc. RNDr. Petr Bartoš, Ph.D.

Děkan Fakulty zemědělské a technologické JU





Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

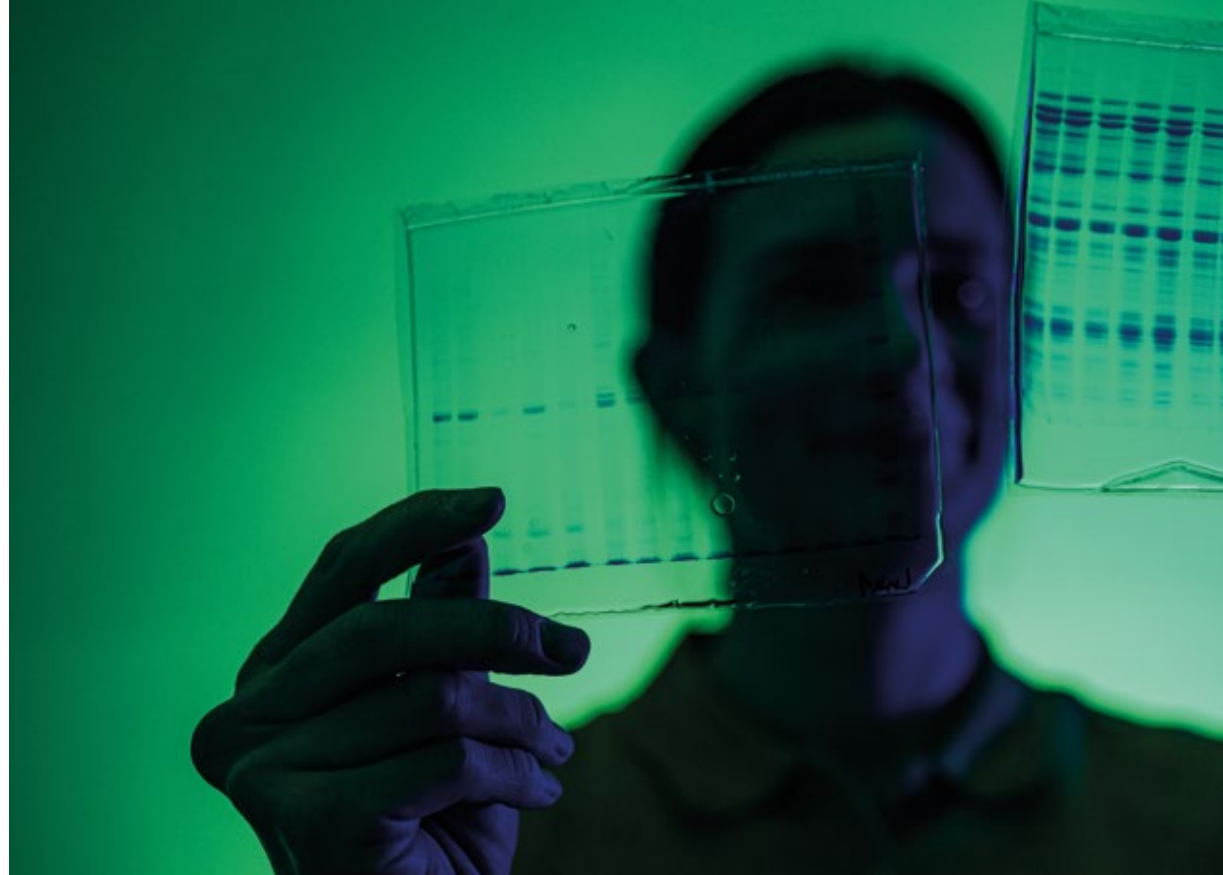
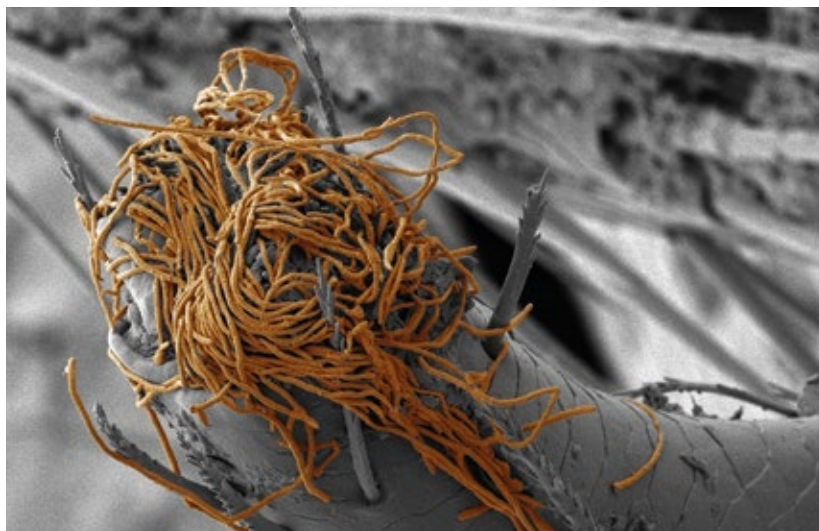




V Ě D A A V Ý Z K U M

Fakulta zemědělská a technologická

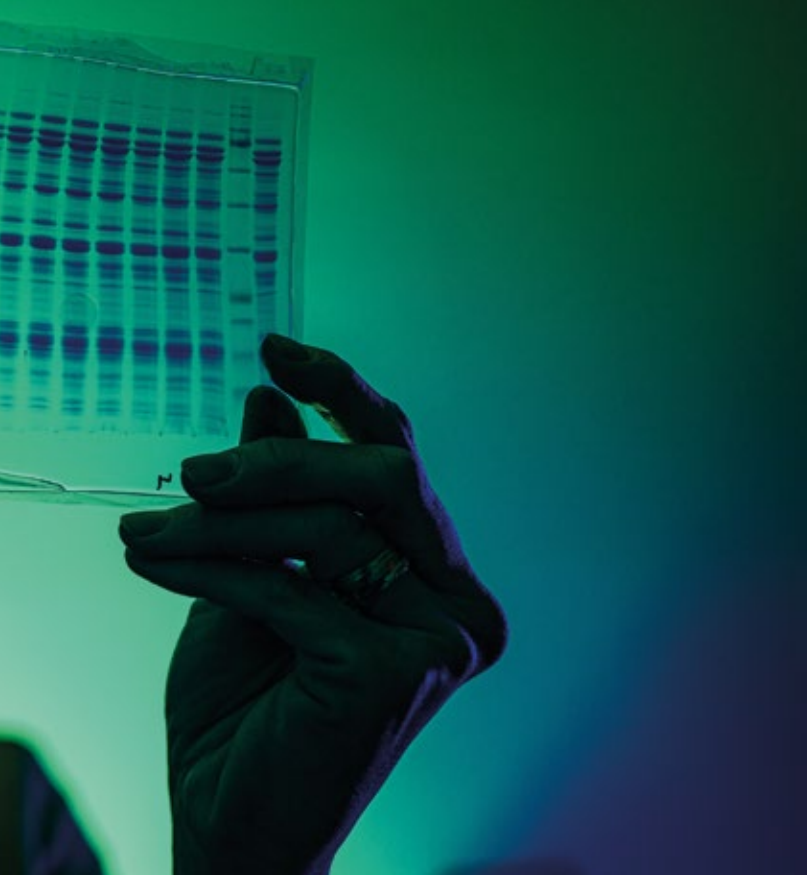
Fakulta zemědělská a technologická (FZT) Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích je moderní fakultou s mnohaletou tradicí sahající až do roku 1960. V roce 1991 pak byla jednou ze zakládajících fakult a stála u zrodu nově vznikající Jihočeské univerzity. Budovy fakulty jsou lokalizovány v příjemném prostředí univerzitního kampusu na západním okraji města. K dispozici jsou také pokusné pozemky, statek a experimentální plochy.



O B S A H

Stopová prvková analýza a její využití při stanovení rizikových prvků v plodnicích hub.....	12–13 str.
Biogenní aminy v potravinách.....	14–15 str.
Rostlinné polyfenoly v potravinách.....	16–17 str.
Organosírné sloučeniny zemědělských produktů.....	18–19 str.
Drony v senoseči	20–21 str.
UAV technologie	22–23 str.
Změny biologicky aktivních látek při tepelném zpracování potravin.....	24–25 str.
Možnosti využití odpadů ze zpracování potravin a zemědělských produktů při fortifikaci potravin.....	26–27 str.

Kvalitativní znaky masa zvěřiny z farmových chovů.....	28–29 str.
Inhibiční látky v mléce	30–31 str.
Fortifikace mléčných výrobků	32–33 str.
Rostlinné silice ve včelařství	34–35 str.
Výlisky semen olejnin a jejich uplatnění pro udržitelnou produkci potravin a krmiv.....	36–37 str.
Bílkoviny bramborových hlíz	38–39 str.
Hodnocení vlivu pěstitelských a environmentálních faktorů na výnos a kvalitu vybraných polních plodin (obilí, brambory) a píce.....	40–41 str.
Monitoring entomopatogenních hub a jejich praktické využití proti lýkožroutu smrkovému (<i>Ips typographus</i>).....	42–43 str.



Praktické využití biologické ochrany plodové zeleniny
a okrasných rostlin ve sklenících proti patogenům a škůdcům.....44–45 str.

Robotická ruka pro potřeby českého zemědělství.....46–47 str.

Hodnocení ukazatelů welfare v chovech skotu
metodami strojového vidění.....48–49 str.

BAT centrum JU.....50–51 str.

Termografická diagnostika onemocnění paznehtů
dojného skotu.....52–53 str.

Termografická diagnostika onemocnění vemene
dojného skotu.....54–55 str.

Ošetření semen nízkoteplotním plazmatem.....56–57 str.

Vývoj robotického systému s aplikacemi v zelinářství.....58–59 str.

Využití metod umělé inteligence k vyhodnocení
klíčivosti semen.....60–61 str.

Rozpoznávání hospodářských plodin a plevelů
metodami umělé inteligence.....62–63 str.

Sluneční energie v krajině, vegetace a voda.....64–65 str.

Umělá inteligence a družice pro hodnocení kvality vody.....66–67 str.

Life Cycle Assessment (LCA).....68–69 str.

Půdní organická hmota.....70–71 str.

Udržitelné způsoby produkce jakostního zrna pšenice.....72–73 str.

Genetická diverzita zemědělských plodin.....74–75 str.

Molekulární a průmyslové biotechnologie.....76–77 str.

V Ě D A A V Ý Z K U M

Stopová prvková analýza a její využití při stanovení rizikových prvků v plodnicích hub

V průběhu minulých desetiletí byla provedena řada studií
týkajících se stopových prvků v jedlých houbách.



Výzkum byl zaměřen převážně na vyhledávání druhů, které akumulují vysoké koncentrace některých prvků.

Pro různé volně rostoucí druhy hub byly zjištěny vysoké obsahy například As, Cd, Cu, Hg, Pb či Se značně převyšující úroveň těchto prvků v ostatních potravinách. Koncentrace prvků v plodnicích jsou výrazně závislé na druhu houby a na její ekologické strategii. Dalším významným faktorem je rovněž substrát, ve kterém houby rostou, hodnota pH a množství organických látek v půdě. Zvýšené koncentrace Al, Pb a Rb byly kupříkladu stanoveny v plodnicích hříbu smrkového (*Boletus edulis*) v oblasti bohaté na kovové rudy. Přestože údajů o obsahu rizikových stopových prvků v jedlých houbách bylo doposud získáno velké množství, informace pro druhy hub s léčivými účinky (medicinální druhy) jsou neúplné a často chybí. Po staletí byly některé druhy hub sbírány kvůli jejich přínosu pro lidské zdraví. Jejich využití je dobře známé z tradiční východní medicíny. V tomto

směru je poznání a využití evropských druhů hub velmi omezené a zatím je dostupných pouze nemnoho odborných publikací.

Předmětem našeho výzkumu je studium obsahů vybraných prvků (Al, As, Be, Cd, Ca, Cs, Cr, Co, Cu, Fe, Pb, Li, Mg, Mn, Ni, Rb, Se, Ag, Sr, Tl, Zn) v plodnicích volně rostoucích hub s léčivými účinky. Vzorky jsou sbírány v lokalitách nacházejících se v jižních Čechách. Vybranými zástupci medicinálních hub jsou například penízovka sametonohá (*Flammulina velutipes*), muchomůrka červená (*Amanita muscaria*), boltcovitka ucho Jidášovo (*Auricularia auricula-judae*), hřib žlučník (*Tylopilus felleus*), hlíva ústřičná (*Pleurotus ostreatus*), václavka smrková (*Armillaria ostoyae*) či hnojník obecný (*Coprinus comatus*).

Jednotlivé analyty jsou stanovovány metodou atomové absorpční spektrometrie s plamenovou a elektrotermickou atomizací.



V Ě D A A V Ý Z K U M

Biogenní aminy v potravinách

Biogenní aminy vznikají především v potravinách bohatých na bílkoviny, tedy například v mase a masných výrobcích, podobně i v mléčných výrobcích, zejména v sýrech.



Vyskytují se ale i ve víně či pivu, v kysaném zelí a dalších poživatinách.

Velmi často jsou jejich zvýšené obsahy nalézány ve fermentovaných potravinách, neboť za zvýšený obsah aminů jsou ve velké míře zodpovědné mikrobiální procesy probíhající při fermentaci. Degradaci bílkovin vznikají nejprve peptidy, ty se pak účinkem bakteriálních enzymů dále rozkládají až na biogenní aminy, zejména putrescin, kadaverin, histamin, tyramin, tryptamin, spermidin a spermin.

Důvody pro sledování biogenních aminů v potravinách jsou v zásadě dva. Prvním z nich je toxicita těchto látek (zejména v případě histaminu a tyraminu). Druhým důvodem je možnost využít tyto látky k odhadu čerstvosti nebo naopak míry rozkladu či degradace potravin. Akutní toxicita histaminu a tyraminu se projevuje především u pokrmů z mořských makrelovitých ryb (scombrotóxióza) či u zrajících sýrů (cheese reaction). Projevuje se zvracením, migrénovými stavy, kolísáním krevního tlaku, bušením srdce, kopřivkou. Synergicky je intoxikace zesílena současným požitím alkoholických nápojů. Biogenní aminy mohou (především u nefermentovaných potravin) sloužit i jako indikátory míry rozkladu. Zejména u masa a masných výrobků lze sledováním obsahu putrescinu, kadaverinu či tyraminu odhadnout dynamiku počínající degradace ještě před nástupem organoleptických změn.



Sledování biogenních aminů v potravinách z důvodu jejich toxicity a možnosti využití těchto látek k odhadu čerstvosti nebo naopak míry rozkladu potravin.

V Ě D A A V Ý Z K U M

Rostlinné polyfenoly v potravinách

Rostlinné polyfenoly mají unikátní stavbu molekuly, která jim umožňuje fungovat jako účinné antioxidanty a významná redukční činidla.



Jsou schopny ochraňovat před oxidačním poškozením citlivé složky potravin, například vitamín C a polynenasycené mastné kyseliny, případně životně důležité nukleové kyseliny.

Díky omezení oxidace krevních lipidů a zabránění rozvoje aterosklerózy dokážou potlačit rozvoj onemocnění srdce a cév, nejzávažnějších civilizačních chorob. Rostlinné polyfenoly jsou také významné svým výrazným antivirovým působením (chřipka, SARS-Covid). Příznivé účinky stravy bohaté na rostlinné polyfenoly byly potvrzeny řadou epidemiologických i klinických studií.

Nejjednodušším způsobem, jak zvýšit příjem polyfenolů, je zaměřovat se na potraviny s jejich přirozeným vysokým obsahem. V některých rostlinách (zelený čaj, pohanka, léčivé rostliny, ovoce a zeleniny) je obsah polyfenolů velmi vysoký a tyto druhy již tradičně figurují jako vědecky ověřené funkční potraviny. Další materiály na svoje využití teprve čekají. Proto studujeme zastoupení a obsah fenolů v netradičních druzích ovoce a zeleniny a v alternativních zemědělských plodinách. Zkoumáme možnosti jejich potravinářského a gastronomického využití. Tradiční i nové zdroje polyfenolů využíváme pro obohacení potravinářských výrobků, aby se rozšířilo spektrum hodnotných potravin s vysokou výživovou hodnotou (ovocné složky mléčných výrobků). Sestavujeme receptury pro netradiční výrobky založené na využití potenciálu přírodních zdrojů rostlinných fenolů (ovocné a bylinné nápoje a koncentráty).



Využíváme tradiční i nové zdroje polyfenolů pro obohacení potravinářských výrobků.

V Ě D A A V Ý Z K U M

Organosirné sloučeniny zemědělských produktů

Organosirné sloučeniny jsou významné z hlediska sensorických a biologických vlastností mnoha zemědělských produktů, zejména pak česnekovitých a brukvovitých zelenin.



Laboratoř organosirných metabolitů je součástí katedry aplikované chemie FZT JU.

Zabývá se výzkumem sirných sloučenin vyskytujících se v mnoha zemědělských produktech, potravinách nebo léčivých rostlinách, kde významným způsobem ovlivňují jejich sensorické i biologické vlastnosti. Detailní poznání struktury těchto látek, jejich biogeneze, stability, obsahu, jakož i jejich osudu během zpracování je tedy důležité z hlediska produkce kvalitních zemědělských produktů. V současnosti je výzkum zaměřen zejména na studium nežádoucích barevných změn při technologickém zpracování česnekovitých zelenin (zelenání česneku, růžovění cibule), jakož i změn jejich sensorických vlastností (např. nežádoucí změny chuti).

Tento výzkum může pomoci producentům česneku a cibule nejenom s výběrem vhodných odrůd, ale také s optimálním způsobem posklizňového skladování s cílem maximalizovat sensorickou, biologickou a technologickou kvalitu jejich produkce. Výsledky mohou využít také potravinářské podniky pro optimalizaci technologických postupů.

Senzorické a biologické vlastnosti mnoha zemědělských produktů.



V Ě D A A V Ý Z K U M

Drony v senoseči

Spolupráce zemědělské výroby a myslivosti musí být v dlouhodobém souladu pro udržení zdravého ekosystému.



Volně žijící zvěř je nedílnou součástí české přírody, tedy i životního prostředí člověka.

Cílevědomé hospodaření s populacemi této zvěře a její hospodářské využití zároveň přispívá k účelnějšímu a dokonalejšímu využití půdy jako základního výrobního prostředku v zemědělství. Ohled na zájmy mysliveckého hospodaření je tedy zcela na místě nejen z hlediska etického, ale i ekonomického. Zásady ochrany zvěře uplatňované v mysliveckém hospodaření, ale především i v některých zemědělských činnostech, jsou více v zájmu jednotlivců než skupin.

Optimalizace mysliveckého využití krajinných ekosystémů je přímo závislá na vzájemném souladu mezi zemědělskou výrobou a myslivostí. Stěžejním úkolem našeho zemědělství samozřejmě stále zůstává zajištění výživy lidí v potřebném množství a kvalitě, což s sebou přináší mimo jiné i neustálou snahu o zvyšování výnosnost půdy bez ohledu na zpětné vazby. Proto je třeba hledat nejen nové efektivní způsoby, ale současně důsledně využívat již existující cesty, vedoucí ke sladění životně důležitých zájmů a uchování zdravého životního prostředí.

Praktické využívání moderní bezpilotní techniky v myslivosti vytváříme již několik let. Pomocí dronů s termokamerou se v době senosečí vyhledává drobná zvěř a srnčata. Zvěř se vynáší z porostů, kde by našla smrt pod žacíím ústrojím techniky obhospodařující zemědělské plochy. Automatizace a usnadnění vyhledávání zvěře je důležitým faktorem pro použití v myslivecké praxi.



Statistiky uvádí, že ročně země během období senoseče 50 až 60 tisíc srnčat.

V Ě D A A V Ý Z K U M

UAV technologie

UAV – unmanned aerial vehicle (bezpilotní letadla)
– jsou dálkově řízené stroje neboli drony, které
se v posledním desetiletí řadí mezi nejvíce rozvíjející
segment ve vzdušném prostoru. Drony se využívají
k rekreačnímu létání pro pořízení videí a fotografií
z ptačí perspektivy a zároveň se setkáváme s hi-tech
systémy pro zemědělství, průmysl a záchranné systémy.



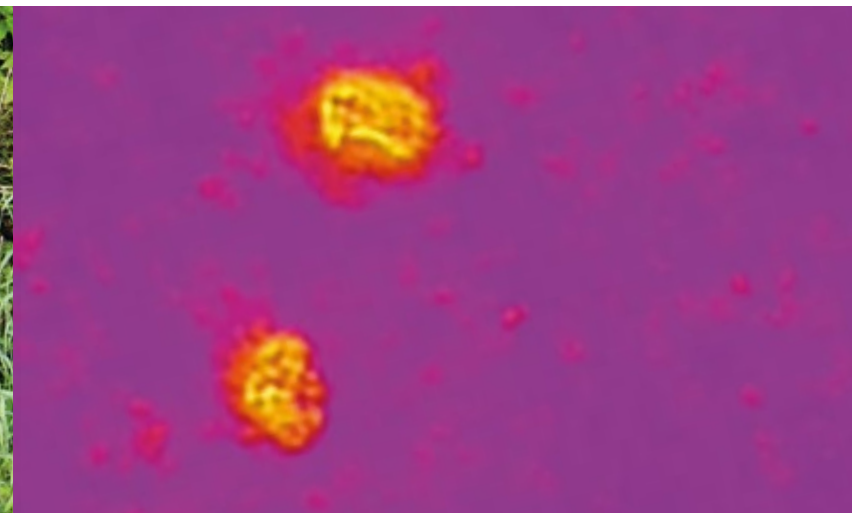
Katedra krajinného managementu využívá drony od roku 2016.

Cílem nebylo vyvíjet bezpilotní techniku nýbrž využít její potenciál pro živý sběr dat a následné vyhodnocení, které přináší značná úskalí. V současné době jsou drony schopné autonomního režimu, ve kterém monitorují předem nadefinovanou plochu. Pilot pouze kontroluje okolní vzdušný prostor a mění baterie dronu.

Zaměření pracoviště je odrazem využití bezpilotní techniky. Pozemkové úpravy spojené s utvářením rázu krajiny a ochrany žijící zvěře jsou hlavním cílem, při kterých

se technika využívá. Využití multispektrální kamery pro kontrolu výživy rostlin, termální snímky pro detekci drenážních systémů až po RGB snímky spojené do ortomapy pro detailní analýzu škod na zemědělských porostech. Drony se v zemědělství využívají čím dál častěji a v blízké budoucnosti budou součástí každého podniku, ať už jako monitorovací nebo pracovní stroje, kdy po zasetí porostu až do sklizně nebude muset těžká technika porost obhospodařovat, ale její práci převzou drony.

*Využití UAV technologií na FZT JU:
kontrola výživy rostlin pomocí
multispektrální kamery, termální
snímky pro detekci drenážních
systémů až po RGB snímky
spojené do ortomapy
pro detailní analýzu škod
na zemědělských porostech.*





V Ě D A A V Ý Z K U M

Změny biologicky aktivních látek při tepelném zpracování potravin

Tepelné ošetření potravin může ovlivňovat celou řadu nízkomolekulárních látek, které mají pozitivní vliv na lidské zdraví, např. polyfenolické antioxidanty.

Výroba potravin zahrnuje různé technologické kroky, které vyžadují vysokou teplotu.

Mezi ně řadíme například vaření, pečení či smažení. Teplota, která, například při pečení chleba, mnohdy převyšuje i 200 °C může ovlivňovat celou řadu nízkomolekulárních látek, které mají pozitivní vliv na lidské zdraví. Příkladem jsou polyfenolické antioxidanty, které jsou běžnou součástí rostlinných surovin používaných pro výrobu potravin. Přirozeně se totiž vyskytují v ovoci, zelenině, obilovinách i olejninách.

V případě, že se zmíněné rostlinné suroviny použijí k výrobě potravin, u kterých došlo k tepelnému zpracování, může docházet k významné změně v kvalitě i kvantitě přítomných polyfenolických látek. V našem výzkumu se proto zaměřujeme na pozorování těchto změn, i na to, jak takové změny ovlivní některé jejich vlastnosti, třeba antioxidační aktivitu. Obecně se dá říci, že vysoké teploty obsah a antioxidační aktivitu polyfenolů snižují, a i v kvalitě, tedy zastoupení jednotlivých látek, jsou značné změny, protože pozorujeme například deglykosylaci, izomeraci, či rozpad dimerních a trimerních forem na jednodušší struktury.

Opačným příkladem, při kterém má tepelné zpracování pozitivní vliv na biologicky aktivní látky je výroba tzv. černého česneku (nazývaného také stařeného česneku), kterému se při našem bádání také věnujeme. Černý česnek je výrobek pocházející z dálného východu a vyrábí se tak, že se stroužky česneku vystaví zhruba 70 °C a vysoké relativní vzdušné vlhkosti (85 – 95 %) po dobu až několika týdnů. Česnek během této doby změní barvu z bílé na černou a výrazně se změní senzorické vlastnosti

i obsah biologicky aktivních látek. U těchto česneků pozorujeme vyšší antioxidační aktivitu, ale i zvýšený obsah některých produktů Maillardovy reakce (např. fruktosyl arginin, melanoidiny) či sirných sloučenin, kde příkladem může být S-allyl-L-cystein.

Z uvedených příkladů je zřejmé, že tepelné zpracování potravin může mít jak pozitivní, tak i negativní vliv na biologicky aktivní látky a jako důsledek může být i změna jejich vlastností. Z toho důvodu je z našeho pohledu třeba se touto problematikou zabývat i v budoucnu.

V našem výzkumu se zaměřujeme na pozorování změn kvality i kvantity polyfenolických antioxidantů, i na to, jak takové změny ovlivní jejich vlastnosti, třeba antioxidační aktivitu.



V Ě D A A V Ý Z K U M

Možnosti využití odpadů ze zpracování potravin a zemědělských produktů při fortifikaci potravin

Během zpracování zemědělských surovin a potravin mohou vznikat odpady či vedlejší produkty v podobě slupek, odkrojků, výlisků nebo kvalitativně nevyhovujících surovin, například zdravé ale pod rozměrné nebo deformované kusy zeleniny či ovoce.



Takový materiál většinou končí v bioplynových stanicích nebo jako surovina pro výrobu krmiv pro hospodářská zvířata.

Tímto způsobem potravinový řetězec opouští velká řada nutričně nebo zdravotně významných látek, které jsou mnohdy v těchto odpadech ve větším množství než v samotné konzumované části.

Příkladem využití zemědělských odpadů pro potravinářské účely mohou být cibulové slupky, čemuž jsme se v našem výzkumu intenzivně věnovali. Cibule kuchyňská (*Allium cepa* L.) je po rajčatech, co se vyprodukováného množství týká, druhá nejpěstovanější zelenina na světě. Během jejího posklizňového zpracování (přebírání, skladování, balení do pytlů) vzniká velké množství odpadů v podobě již zmíněných slupek. Ty obsahují velké množství vlákniny a flavonoidních antioxidantů, přičemž tou nejdominantnější látkou je kvercetin a jeho deriváty (glukosidy, dimery, trimer).

Slupky se mohou využít v různé podobě, jako vodné výluhy, namleté na mouku nebo se může kvercetin a jeho deriváty ze slupek vyizolovat a použít tak jako koncentrovaný zdroj antioxidantů.

Ty jsou významné z několika hledisek. Jednak ze zdravotního, protože dokážou eliminovat oxidační stres organismu, což je faktor, který nepříznivě ovlivňuje vznik mnohých civilizačních onemocnění. Flavonoidy z cibulových slupek mají i pozitivní vliv na samotnou potravinu. V našem výzkumu jsme v několika publikacích popsali, že tyto látky dokážou velmi účinně bránit oxidaci lipidů

v masných výrobcích, což je proces, který může jednak nepříznivě ovlivnit senzorické vlastnosti potravin a vzniká při něm i mnoho látek s negativním dopadem na lidské zdraví. Praktickým důsledkem obohacení cibulovými flavonoidy je poté prodloužená skladovatel-nost masného výrobku. Další potravinou, kterou jsme v našem výzkumu obohacovali byl bezlepkový chléb. Do něj se přidávaly cibulové slupky v podobě jemně mleté mouky. Kromě zvýšení obsahu antioxidantů měly vzorky chlebů také zvýšený obsah vlákniny, což je z výživového hlediska velmi důležité.

Okrajově jsme se zabývali i využitím vedlejších odpadů při lisování oleje z ostropestřce mariánského (*Silybum marianum* L.). Při lisování vznikají vylisky jako vedlejší produkt, ve kterém jsou zachované hodnotné bílkoviny, zbytkový tuk, vláknina a silymarinový komplex, což je směs flavonolignanů, které mají prospěšné účinky na lidská játra a působí antioxidantně. Tyto vylisky se opět používali v podobě mouky jako obohacující složka pro pekařské výrobky, kde významně zvýšili zejména obsah antioxidantů, vlákniny a bílkovin.

Myšlenka využívání odpadů tak podporuje tzv. cirkulární ekonomiku a trvale udržitelné nakládání s přírodními zdroji. Z tohoto hlediska vidíme toto téma jako velmi důležité. V dalším výzkumu bychom se chtěli zabývat reálnými dopady konzumace potravin obohacených o rostlinné vedlejší (či odpadní) produkty na zdraví lidí, což je však velmi dlouhá a náročná cesta.



Slupky se mohou využít v různé podobě, jako vodné výluhy, namleté na mouku nebo se může kvercetin a jeho deriváty ze slupek vyizolovat a použít tak jako koncentrovaný zdroj antioxidantů.

A close-up photograph of a piece of red meat, possibly beef, being cut by a sharp knife. The knife is positioned vertically, and the meat is resting on a metallic surface. The background is dark and out of focus, emphasizing the meat and the cutting action. The lighting is dramatic, highlighting the texture of the meat and the sharp edge of the blade.

V Ě D A A V Ý Z K U M

Kvalitativní znaky masa zvěřiny z farmových chovů

Zvířata jsou porážena buď odstřelem na pastvině, nebo omráčením a následným vykrvením na farmě. Je však odůvodněný předpoklad získání odlišné kvality získané svaloviny.

Současným trendem v živočišné produkci je odklon od pouhého zvyšování produkce k zohledňování kvalitativních ukazatelů.

Spotřebitelům již nestačí zabezpečení dostatečného množství masa, ale sledují a hodnotí i jeho kvalitu a životní podmínky zvířat chovaných pro maso. Se vzrůstajícím zájmem o environmentální aspekty chovu ze strany spotřebitelů vzrůstá i zájem o maso, pocházející z chovů volných. Jednou z možností, jak těmto požadavkům vyhovět je i farmový způsob chovu. Takový způsob péče poskytuje dostatečnou produkci kvalitního masa, při respektování základních životních požadavků zvířat díky chovu v relativně přirozených podmínkách a při nízkých provozních nákladech.

Přirozenou součástí produkce masa je porážka jatečných zvířat. Zvířata jsou porážena buď odstřelem na pastvině, nebo omráčením a následným vykrvením na farmě. Oba způsoby jsou legislativně povoleny, je však odůvodněný předpoklad získání odlišné kvality získané svaloviny. Vyhodnocením kvalitativních znaků masa jsou stanoveny vnější vlivy jak na složení a texturu, tak i na technologické vlastnosti masa. Cílem práce je ověřit, na základě fyzikálních vlastností svaloviny, jaké kvalitativní změny v mase nastávají v závislosti na způsobu porážky zvěře.

Na základě výsledků pozorování, měření a laboratorních analýz budou formulována základní chovatelská opatření a doporučení. Tato doporučení a pravidla by mohla následně sloužit jako podklady pro správnou chovatelskou praxi a zavedení jednotných standardů ve farmovém chovu daňků i dalších druhů zvířat.



Pozorování, měření a laboratorní analýzy.

V Ě D A A V Ý Z K U M

Inhibiční látky v mléce

Inhibiční látky se vyskytují v mléce jako jeho přirozená součást, případně se do něj dostávají jako důsledek kontaminace.



Význam přirozených inhibičních látek, např. laktoferinu či imunoglobulinů, spočívá v ochraně novorozenců před celkovou sepsí vyvolanou patogenními mikroorganismy.

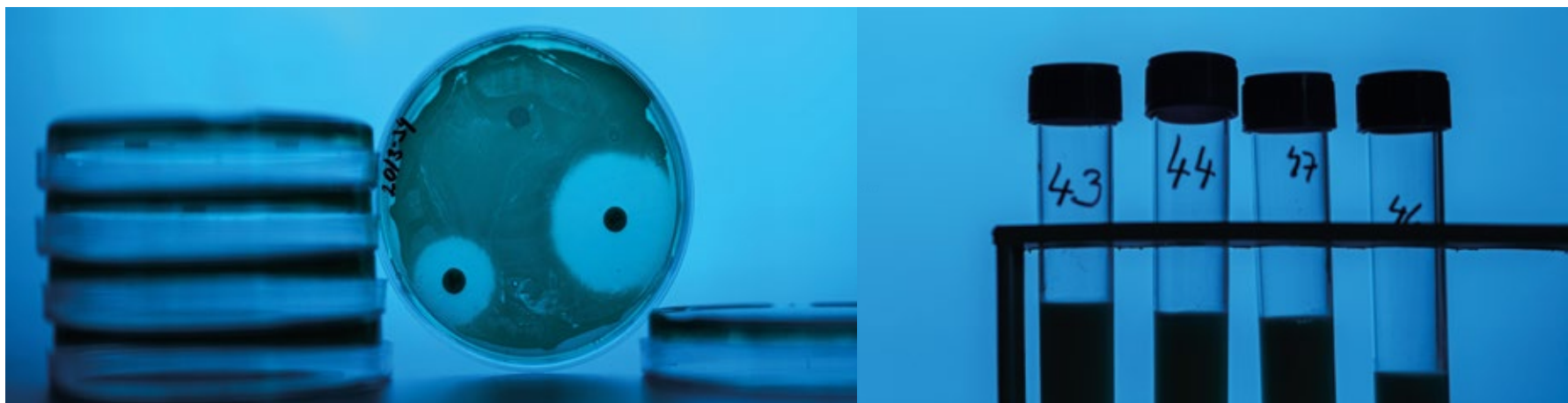
Antimikrobiální, ale i nutriční účinky těchto látek jsou využívány ve výrobcích kojenecké výživy či různých farmaceutických produktech. Ze skupiny kontaminujících inhibičních látek je největší pozornost věnována reziduím veterinárních léčivých přípravků, zejména antibiotik. Přítomnost reziduí antibiotik v mléce má negativní technologické důsledky pro zpracování mléka do mléčných výrobků, ale působí nepříznivě i na střevní mikrobiotu lidí, a tím může vést k rozvoji různých onemocnění.

Odhad rizika přítomnosti reziduí antibiotik v mléce, persistence jejich vylučování, studium souvisejících faktorů a rychlých a spolehlivých metod detekce těchto látek jsou významná témata z hlediska produkce bezpečných potravin a ochrany zdraví konzumentů. Právě těmto tématům je věnována hlavní pozornost v současně řešeném projektu s názvem „Možnosti ovlivňování výskytu inhibičních látek

v mléce jako účinný nástroj vedoucí k podpoře zdraví zvířat a ke zvyšování kvality a bezpečnosti potravin“ (QK21010326). V projektu jsou podrobně studovány souvislosti mezi metabolickou zátěží organismu dojníc během laktace, ukazateli kvality mléka a délkou vylučování antibiotik mlékem. Jsou optimalizovány metody detekce jak kontaminujících, tak přirozených inhibičních látek v mléce. Je sledována souvislost inhibičních látek s technologickými ukazateli mléka a ekonomickými hledisky. Řada dílčích cílů je řešena v úzké spolupráci s Výzkumným ústavem mlékařenským a Veterinární univerzitou v Brně.

Podpořeno projektem NAZV QK21010326.

Optimalizujeme metody detekce jak kontaminujících, tak přirozených inhibičních látek v mléce.





V Ě D A A V Ý Z K U M

Fortifikace mléčných výrobků

Obohacování (fortifikace) potravin se provádí za účelem zvýšení podílu výživové složky, která bývá ve stravě konzumentů přítomna v nedostačujícím množství, např. vitaminy, minerální látky, bílkoviny.

Obohacené potraviny mohou významně přispět nejen ke správnému fungování organismu, ale současně mohou být i atraktivnější pro určité skupiny spotřebitelů např. pro děti.

Kromě esenciálních složek lze potraviny obohacovat i dalšími biologicky aktivními látkami (př. polyfenoly) působícími preventivně proti různým civilizačním onemocněním. Na druhou stranu některé složky mohou nepříznivě ovlivňovat senzickou přijatelnost jimi obohacených produktů. Z těchto důvodů je nezbytné zabývat se obohacenými potravinami v komplexním pojetí od složení, technologického zpracování, senzických vlastností až po jejich působení na zdraví konzumentů.

Téma obohacování potravin a vliv na vybrané vlastnosti potravin a na zdraví konzumentů je součástí týmového projektu GAJU s názvem One Health: genetické, environmentální a technologické faktory ovlivňující živočišnou produkci, kvalitu a bezpečnost potravin a zdraví zvířat a člověka, který navazuje na spolupráci tří vědeckých skupin na FZT, jejichž výzkumná témata jsou dlouhodobě propojená a vzájemně se doplňují. Tým se zaměřuje na multidisciplinární přístup řešení problematiky kvality a bezpečnosti potravin a zdraví zvířat a lidí. Možnosti obohacování různými složkami živočišného nebo rostlinného původu jsou zkoumány u mléčných výrobků včetně jejich přijatelnosti potenciálními spotřebiteli. Z hlediska využitelnosti produktů je podstatná rovněž spolupráce s praxí. Z té vznikl mj. aplikovaný výstup s názvem Obohacený jogurt se zvýšeným obsahem proteinů a s rostlinnými antioxidanty.



Potraviny lze obohacovat esenciálními složkami, ale i dalšími biologicky aktivními látkami (př. polyfenoly) působícími preventivně proti různým civilizačním onemocněním.

V Ě D A A V Ý Z K U M

Rostlinné silice ve včelařství

Výzkum vede k získání prakticky využitelných poznatků o účinnosti vybraných rostlinných silic na zdravotní stav včelstev a jejich následné uplatnění ve včelařské praxi.



Cílem je vývoj přípravku a jeho specifické aplikace pro bezpečné ošetření včelstev, podporu jejich zdraví a jejich následný vyšší populační růst, vedoucí ke zvýšení efektivity chovu včely medonosné, jakožto hospodářského zvířete.

Vysoké používání stávajících přípravků zvyšuje riziko vzniku rezistence škodlivých agens vůči těmto látkám. Kromě toho, přírodní původ a šetrnost rostlinných silic zajišťuje podstatně menší rizika kontaminace včelích produktů nebezpečnými cizorodými látkami, v porovnání se syntetickými přípravky dnes hojně používanými. To může přispět ke zvýšení produkce kvalitního a nutričně hodnotného medu a snížit tak potřebu dovozu medu, který je často málo kvalitní a pochází ze zemí, kde používání úlové chemie (včetně antibiotik) není regulováno.

Zlepšení zdravotního stavu včelstev povede také ke snížení míry úhynů včelstev, čímž dojde k zachování cenné opylovací služby.

Včela medonosná, jakožto jeden z nejefektivnějších opylovatelů, svou činností zajišťuje jak stabilní výnosy kulturních plodin, tak udržuje diverzitu planě rostoucích druhů. Zlepšení zdravotního stavu včelstev by tedy kromě zvýšení kvality a množství medu jako hodnotné potraviny znamenalo i podporu ekologické stability krajiny.

Dále probíhá výzkum vlivu rostlinných silic na bakterie a houbové patogeny *Paenibacillus larvae* a *Ascosphaera apis*, jakožto kauzální původce onemocnění moru včelího plodu a zvápenatění včelího plodu. Mikrobiologické testy



Testování toxicity na včelí plod.

probíhají v laboratorních podmínkách, od předběžného screeningu, přes stanovení minimální inhibiční koncentrace nejúčinnějších rostlinných silic, až po testy synergických účinků a tolerance včel. Největší důraz je kladen na parazitární onemocnění (varoóza).

Výzkum je velice komplexní a zahrnuje testování metod získávání a uchovávání roztočů, předběžný screening velkého množství rostlinných silic, klíčkové experimenty se včelami i roztoči s několika způsoby aplikace rostlinných silic, a nakonec in vivo experimenty v synchronizovaných oplodňáčcích a včelstvech. Protože finální produkt musí být šetrný ke včelám, součástí experimentů jsou i ekotoxikologické testy na včelách a jejich vývojových stádiích.

V Ě D A A V Ý Z K U M

Výlisky semen olejnin a jejich uplatnění pro udržitelnou produkci potravin a krmiv

Výlisky semen olejnin (len, konopí, ostropestřec mariánský, tykev olejná) obsahují podle druhu 30 – 60 % kvalitních bílkovin a jsou rovněž významným zdrojem vlákniny a cenných pozitivně působících biologicky aktivních látek (zejména antioxidantů).



Výlisky vznikají při lisování olejů ze semen olejnin jako vedlejší produkt, který je významným zdrojem nutričně a technologicky významných látek jako jsou bílkoviny, vláknina a další biologicky aktivní látky.

V rámci principů cirkulární ekonomiky je v současné době snaha zhodnotit výlisky na nejrůznější formy výrobků uplatnitelných zejména pro krmení zvířat, přímou výživu lidí a při výrobě potravin. V rámci potravinářského využití jde zejména o produkci výliskových mouk jako alternativních bezlepkových mouk využitelných pro plnou nebo částečnou substituci pšeničné mouky v potravinářských výrobcích (zejména pekařských a masných).

FZT JU se zabývá využitím výlisků semen minoritních olejnin (olejný len, konopí seté, ostropestřec mariánský, tykev olejná) pro produkci bílkovinných mouk či bílkovinných koncentrátů/izolátů v rámci řešení výzkumného projektu Ministerstva zemědělství QK 1910302 „Zpracování vedlejších produktů z lisování semen olejnin na nové výrobky s nutričními a zdravotními přínosy“ ve spolupráci s ostatními řešitelskými pracovišti, kterými jsou: VŠCHT Praha, MUNI, Agritec Plant Research Šumperk a společnost HEMP PRODUCTION CZ, s. r. o.

Výzkum je zaměřen zejména na využití technik „suché cesty“ (využívající mechanické operace jako jsou odslupkování, mletí a prosévání) pro produkci bílkovinných či vlákninových frakcí výliskových mouk s obsahem bílkovin 30 – 60 %. V rámci řešení projektu byly navrženy modelové potravinářské výrobky – varianty chleba s náhradou

pšeničnožitné mouky výliskovými moukami, bezlepkový chléb s přidavkem ostropestřcové mouky, varianty sekané s výliskovými moukami (jako náhrada obvykle používané pšeničné mouky), sušenky a jiné výrobky. Byly registrovány dva užité vzory – „Směs pro zvýšení obsahu silymarinu v pekařských, cukrářských a masných výrobcích a pekařské a/nebo cukrářské a masné výrobky obsahující tuto směs“, „Koncentrát bílkovin ze semen konopí setého“ a vypracována uplatněná metodika „Optimalizované postupy a metody zpracování semen vybraných minoritních olejnin na olej a zušlechtněné výrobky z výlisků“, která shrnuje většinu prakticky uplatnitelných poznatků, které byly v průběhu projektu získány.

Kromě vlastního procesu zvyšování obsahu bílkovin v moukách a jejich frakcích zmíněnou „suchou cestou“ je při výzkumu věnována pozornost hodnocení kvality získávaných produktů. Sledováno je látkového složení, hodnocení kvality a frakčního složení bílkovin, hodnocení technologicko–funkčních vlastností, antioxidační aktivity a v případě produktů odvozených z výlisků ostropestřce mariánského je prováděna detailní analýza silymarinového komplexu.

Podpořeno projektem: NAZV QK 1910302



Mouky vyrobené z výlisků olejnin mohou částečně nahrazovat pšeničnou mouku v řadě potravinářských výrobků – masné výrobky, chléb, běžné a trvanlivé pečivo – a obohacovat tak zmíněné výrobky o bílkoviny, vlákninu a přírodní antioxidanty.

V Ě D A A V Ý Z K U M

Bílkoviny bramborových hlíz

Bílkoviny bramborových hlíz patří k nutričně nejhodnotnějším rostlinným bílkovinám. Jejich obsah v hlízách představuje v závislosti na odrůdě a pěstitelských podmínkách sice jen 1 – 2 % (tzn. cca 40 – 60 % z obsahu dusíkatých látek), avšak díky významné konzumaci brambor (v ČR 65 – 70 kg/osobu/rok) mají bramborové bílkoviny ve výživě člověka nemalý význam.



Výzkum v oblasti bramborových bílkovin má na FZT JU více než dvacetiletou tradici.

Katedra rostlinné výroby (KROV) se dlouhodobě zabývá hodnocením vlivu genotypu (v podobě komerčních odrůd i planých genotypů) a ostatních pěstitelských faktorů na obsah, frakční složení a kvalitu hlízových bílkovin. Vhodně zvolená odrůda se ukazuje jako nejvýznamnější pěstitelský faktor ovlivňující obsah bílkovin v hlízách a výnos bílkovin z hektaru.

Neméně významná je pro fakultní výzkum otázka metod izolace bramborových bílkovin z hlízové vody, která vzniká jako vedlejší produkt při zpracování brambor na škrob, a vlastní hodnocení kvalitativních ukazatelů koncentrátů/izolátů bramborových bílkovin. V tomto ohledu KROV FZT JU dlouhodobě spolupracuje s největším českým zpracovatelem brambor pro výrobu škrobu firmou Lyckeby Amylex a.s.

Bramborové bílkoviny v podobě koncentrátů denaturovaných bílkovin či frakcí zahrnujících hlavní bílkovinné komponenty (patatin, skupina inhibitorů proteas) v nativním stavu mohou být využity nejen ve výživě zvířat, ale i v lidské výživě, při produkci potravinářských výrobků a v dalších aplikacích, ve kterých se uplatní biologické a funkční vlastnosti těchto bílkovin. Majoritně se vyskytující zásobní albumin patatin disponuje enzymovou aktivitou nespecifické lipidacylhydrolázy, které může být využito v různých technologických procesech. Obecně bramborové bílkoviny disponují výbornými



emulgačními vlastnostmi, schopností tvořit pěny a gely či vázat vodu a tuk. Významnými projevy některých bílkovin hlíz brambor jsou antifungální aktivity proti řadě vláknitých hub.

Podpořeno projekty: NAZV QF4030 a NAZV QI191A069

Bílkoviny bramborových hlíz disponují řadou praktických vlastností využitelných v potravinářských aplikacích.

V Ě D A A V Ý Z K U M

Hodnocení vlivu pěstitelských a environmentálních faktorů na výnos a kvalitu vybraných polních plodin (obilí, brambory) a pícnin

Výnosové parametry polních plodin a kvalitativní ukazatele jejich sklizňových produktů jsou výrazně ovlivněny pěstovanou odrůdou, stanovištními a povětrnostními vlivy a uplatňovanou pěstitelskou technologií.

Sledování vlivu uvedených faktorů je důležité jak pro rentabilitu pěstování, tak i pro dosažení vhodné kvality rostlinných produktů pro následné zpracovatelské procesy.

Výzkum výnosových a kvalitativních parametrů polních plodin je na FZT JU dlouholetou tradicí. Katedra rostlinné výroby se dlouhodobě zabývá zejména vlivem odrůdy v interakci s ročníkovými vlivy a rozdílnými variantami způsobu pěstování. U majoritních obilnin (pšenice, ječmen) jsou každoročně zakládány polní maloparcelkové pokusy, do kterých je implementováno řešení kvalifikačních prací; u minoritních druhů obilnin či pseudoobilnin jsou v polních experimentech testovány neprostudované genotypy. Velmi tradiční jsou polní pokusy s bramborami, kde byly ověřovány rozdíly mezi konvenčním a ekologickým způsobem pěstování ve výnosu hlíz a jejich kvalitě, vliv odrůdy a technologie pěstování na obsah a kvalitu bílkovin v hlízách a možnosti aplikace pomocných látek s cílem omezit u porostů brambor stres suchem. V poslední době je na KROV věnována pozornost také luskovinám a olejninám, a to zejména v podobě hodnocení možností pěstování sóji luštinaté v marginálních podmínkách a možnosti využití mikroorganismů pro ošetření osiva sóji a hrachu.

Tradičně je na FZT JU věnována pozornost výzkumu druhové skladby a fytoecologických vztahů trvalých travních porostů, způsobům pratotechniky, produkci pícní biomasy a její kvalitě. Dlouhodobě je též věnována pozornost i mimoprodukčním funkcím travních porostů a jejich vlivu na agroekosystém. S ohledem na marginální

oblasti a využitelnost poznatků v praxi místními zemědělci, je výzkum zaměřen také na pastevní porosty a optimalizaci systému pastvy.

Podpořeno týmovými projekty GAJU a NAZV QJ1610020

Sledování vlivu uvedených faktorů je důležité jak pro rentabilitu pěstování, tak i pro dosažení vhodné kvality rostlinných produktů pro následné zpracovatelské procesy.



A close-up photograph of a tree trunk showing significant bark damage. The bark is split and peeling, revealing a lighter-colored wood underneath. There are several dark, elongated, and irregular holes or tunnels in the bark, characteristic of bark beetle infestation. White, fuzzy fungal growth is visible on the exposed wood surfaces, particularly around the damaged areas. The background is dark and out of focus.

V Ě D A A V Ý Z K U M

Monitoring entomopatogenních hub a jejich praktické využití proti lýkožroutu smrkovému (*Ips typographus*)

Fakulta zemědělská a technologická se zabývá využitím biologické ochrany v různých agroekosystémech a lesních porostech. Příkladem výzkumu je spolupráce s pracovníky správy NP a CHKO Šumava, NP KRNP a CHKO Jeseníky, v rámci kterého byly realizovány pilotní monitoringy výskytu entomopatogenních hub přímo nebo potenciálně asociovaných s lýkožroutem smrkovým *Ips typographus* na vybraných lokalitách zmíněných národních parků a chráněných krajinných oblastí.

Entomopatogenní houby způsobují primární infekce na různých druzích škůdců, včetně infekce na lýkožroutu smrkovém a na dalších zástupcích kůrovců, Scolitynae, i na klikorohu borovém.

Obecným cílem monitoringu přítomnosti entomopatogenních hub ve smrčinách je sledování druhů asociovaných s kůrovci vyskytujícími se v určité oblasti. S ohledem na potenciální význam entomopatogenních hub jako přirozených regulátorů četnosti populací lýkožrouta smrkového je přednostně monitorován jejich výskyt v přímé vazbě na dospělce, resp. v přirozených nikách jeho výskytu, tj. v kůře napadených stromů nebo v půdě pod kůrovcovými soušemi.

Dosavadní výsledky monitoringu jednoznačně potvrzují předem definované předpoklady, že entomopatogenní houby se přirozeně vyskytují ve všech monitorovaných nikách a na všech lokalitách, které byly do monitoringu zahrnuty a jednoznačně dominantním druhem, který je nejčastěji zaznamenán na dospělých lýkožrouta smrkového je houba *Beauveria bassiana*. V populacích lýkožrouta smrkového se dále vyskytují druhy *Beauveria caledonica*,

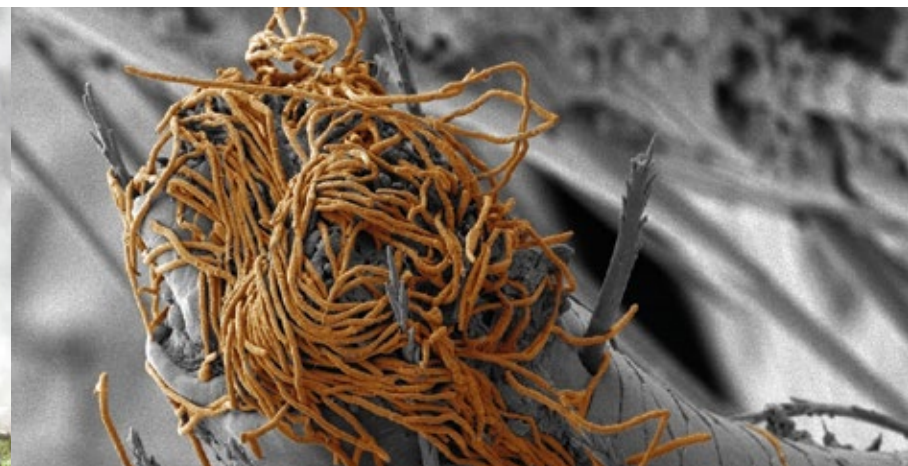
Isaria fumosorosea, *Isaria farinosa*, *Akanthomyces attenuatus* (= *Lecanicillium attenuatum*), *Akanthomyces muscarius* (= *Lecanicillium muscarium*), v půdním prostředí pod kůrovcovými soušemi i *Metarhizium brunneum*.

V návaznosti na cílený monitoring přítomnosti entomopatogenních hub ve smrčinách je založena na FZT JU účelová sbírka odizolovaných čistých nativních kmenů, které lze následně využít v integrované ochraně lesních porostů. Lokální kmeny entomopatogenních hub lze v případě potřeby cíleně reintrodukovat formou biomasy zpět do místa jejich původu.

Cílem aplikace je introdukce konidií entomopatogenní houby do míst výskytu dospělců lýkožrouta, kteří jsou schopni konidie zanést do podkorní niky, ve které probíhá vývoj kůrovce. Konidie hub jsou do prostředí aplikovány ve formě prášku nebo vodních suspenzí.

Vodní suspenze konidií jsou aplikovány postřikem nebo zálivkou na povrch kmenů, prášková formulace spor je aplikována formou tzv. studeného kouře (snímek vlevo).

Růst mycelia houby *B. bassiana* z tykadla lýkožrouta smrkového (snímek vpravo).



V Ě D A A V Ý Z K U M

Praktické využití biologické ochrany plodové zeleniny a okrasných rostlin ve sklenících proti patogenům a škůdcům

Biologická ochrana rostlin je založena na introdukci biopreparátů na bázi makroorganismů (predátoři a parazitoidy) a aplikaci biopreparátů na bázi mikroorganismů (např. entomopatogenní a mykoparazitické houby).



Biologická ochrana rostlin je využívána zejména ve sklenících, protože se jedná o uzavřený systém, kde je možné regulovat podmínky prostředí, zejména teplotu a relativní vzdušnou vlhkost.

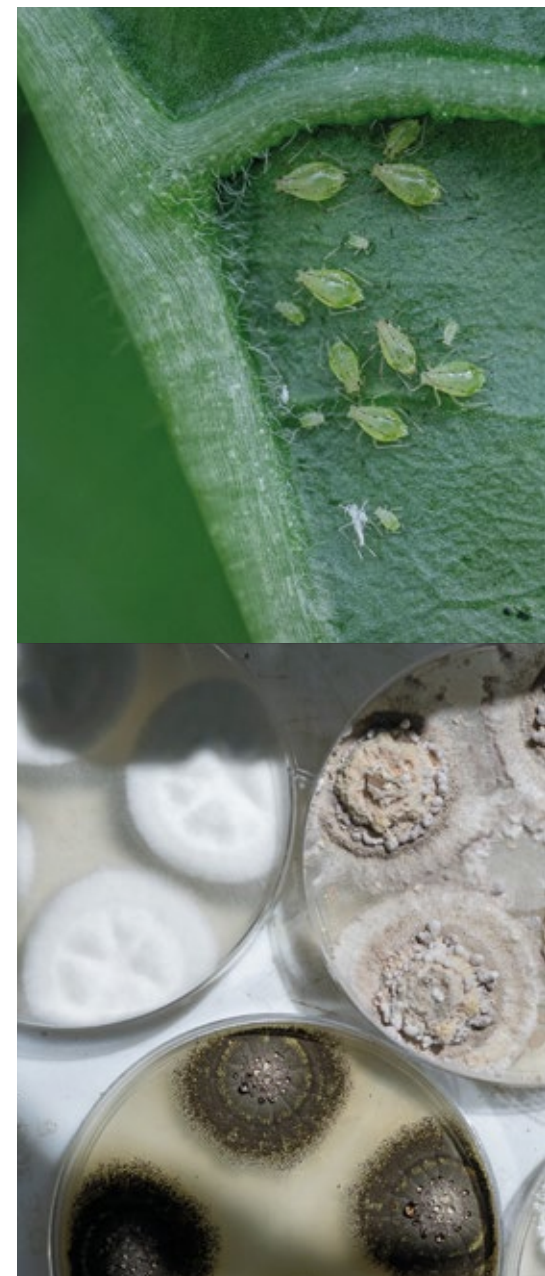
V současné době se v komerčních sklenících využívají pro regulaci populací skleníkových škůdců zejména predátoři a parazitoidy. Pro úspěšnou ochranu plodové zeleniny a okrasných květin pěstovaných ve sklenících je důraz kladen na pravidelný monitoring škůdců. Během monitoringu je důležité sledovat nejen četnost populací škůdců, ale i sledovat v jaké fázi vývoje se daný škůdce nachází. Na základě zjištění se volí druh predátora nebo parazitoida, který se proti konkrétnímu škůdci, resp. vývojovému stádiu škůdce, do prostředí záměrně introdukuje, a v jakém množství. Po introdukci je nutné monitorovat i přirozené nepřátele pro zajištění účinnosti opatření. V rámci strategie lze vzájemně kombinovat i různé druhy přirozených nepřátel za účelem eliminace jednoho škůdce. Cílem je dosáhnout nejen okamžitý ochranný efekt, ale i dlouhodobější regulaci populací skleníkových škůdců, a to po celou dobu pěstitelského cyklu. Introdukce přirozených nepřátel se během pěstitelského cyklu realizuje opakovaně. Zároveň se ve sklenících aplikují pro regulaci škůdců i biopreparáty na bázi entomopatogenních hub.

Fakulta zemědělská a technologická se zabývá praktickým využitím entomopatogenních a mykoparazitických hub ve skleníkových kulturách proti skleníkovým škůdcům a původcům onemocnění rostlin. Výzkum biologické ochrany s využitím entomopatogenních a mykoparazitických hub probíhá v komerčních sklenících a zároveň je výzkum realizován i ve spolupráci s Fakultou rybářství a ochrany vod JU v experimentálním aquaponickém skleníku. V rámci výzkumu jsou testovány účinky hub v tritrofickém systému: patogen – škůdce/původce onemocnění – hostitelská rostlina. Ve sklenících jsou proti vybraným škůdcům testovány

druhy/kmeny entomopatogenních hub *Aschersonia aleyrodis*, *Isaria fumosorosea*, *Akanthomyces attenuatus* (= *Lecanicillium attenuatum*) a *Beauveria bassiana* a proti patogenům mykoparazitická houba *Trichoderma virens*. Zároveň je testována vzájemná kompatibilita přirozených nepřátel, ať už se jedná o interakci entomopatogenní houba vs. entomopatogenní houba, entomopatogenní houba vs. mykoparazitická houba, entomopatogenní houba vs. predátor a nebo entomopatogenní houba vs. parazitoid.

V rámci experimentů jsou na FZT JU realizovány studie:

- 1)** Porovnání účinnosti entomopatogenních hub na různá vývojová stadia hmyzích škůdců, molice skleníkové *Trialeurodes vaporariorum* a molice bavlníkové *Bemisia tabaci* a mšice broskvoňové *Myzus persicae*.
- 2)** Porovnání účinnosti entomopatogenních hub na různá vývojová stadia svílušky chmelové *Tetranychus urticae*, kdy řada entomopatogenních hub vykazuje i akarifágní statut.
- 3)** Vliv optimálních a suboptimálních podmínek na účinnost entomopatogenních hub na vybrané hostitele.
- 4)** Hodnocení účinnosti entomopatogenních hub *Isaria fumosorosea* a *Akanthomyces attenuatus* (= *Lecanicillium attenuatum*) a mykoparazitické houby *Trichoderma virens* na padlí. Entomopatogenní houby vykazují i statut mykoparazita.
- 5)** Preventivní aplikace entomopatogenních hub na rostliny s cílem vytvořit prostředí supresivní vůči vývoji klíčových škůdců, popřípadě padlí.
- 6)** Hodnocení strategie preventivní aplikace entomopatogenních hub a sledování jejich výskytu v prostředí po aplikaci (= dlouhodobý supresivní prvek v programu).
- 7)** Preventivní aplikace mykoparazitických hub do substrátu s cílem vytvořit prostředí supresivní vůči vývoji původců onemocnění způsobujících padání klíčnic rostlin, včetně sledování přítomnosti hub v substrátu po aplikaci.





V Ě D A A V Ý Z K U M

Robotická ruka pro potřeby českého zemědělství

Zavedení robotizovaných prvků do zemědělské prvovýroby znamená zjednodušení, zrychlení a zefektivnění stávajících procesů.

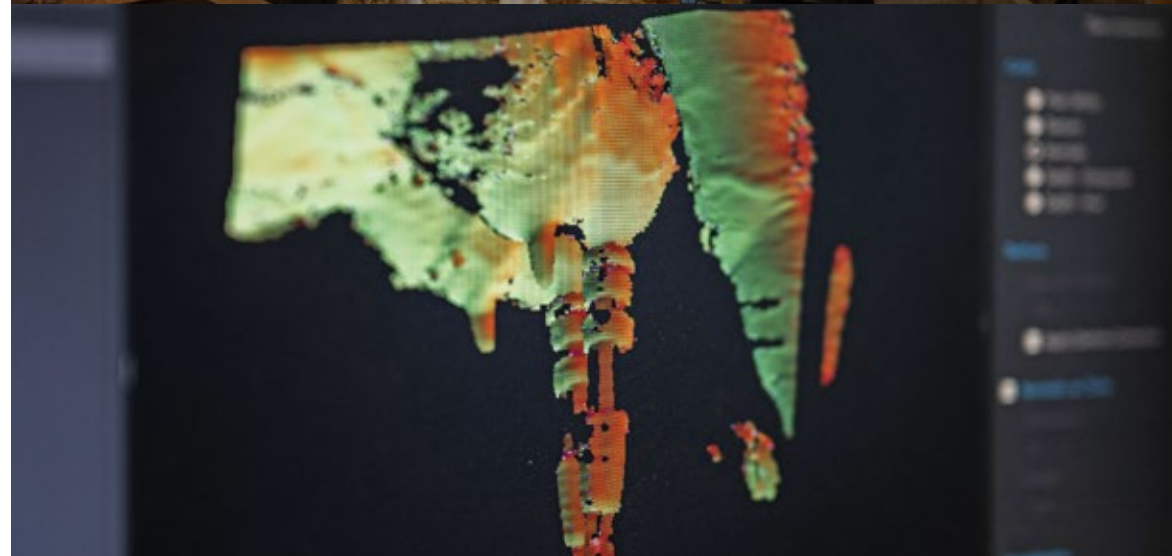
Využití robotické ruky na klasických dojírnách je další krok robotizace dojícího procesu.

Robotická ruka plně nahradí činnost dojiče a je určena pro stávající konstrukce dojíren bez nutnosti stavebních úprav, výměny dojících strojů, mléčných cest a instalaci nových elektrorozvodů. Nasazení robotické ruky přináší pro dojnice pravidelně stejný postup při nasazování dojícího stroje, kdy se neprojevují různé kvality nasazování dojičem ani jeho emotivní přístup. Robot nemá určenou pracovní dobu, svátky ani dovolenou nebo nemocenskou. V případě poruchy lze na rozdíl od většiny dojících robotů robotickou ruku odstavit a dojit ručně.

Robotická ruka byla testována v laboratoři FZT JU na umělém vemeni, na kterém se měnila velikost a geometrie struků. Nasazování dojícího stroje bylo testováno na rybinovém, tandemovém a SBS stání. Robotické dojení se skládá ze tří částí: šestiosého manipulačního robota firmy Fanuc, vyhledávacího kamerového 3D systému a pojezdové dráhy. Robot může být usazen na zemi v dojící jámě nebo zavěšen nad dojírnu. Po otestování variant konstrukce dojírny a různých tvarů vemene byl robot nasazen do praxe na školním statku při FZT JU.

Umělá inteligence jako základní kámen v procesu Zemědělství 4.0 má velký potenciál v rostlinné i živočišné výrobě. Robotická ruka je další významným prvkem k plné automatizaci a robotizaci dojícího procesu. Tento systém bude ovlivňovat budoucí růst farem, zlepšení produktivity, hospodaření a kvalitu života na rodinných farmách.

Robotická ruka byla řešena v rámci projektu TRIO – Vývoj komplexu modulárního systému robotizovaného dojení



Aplikace robotické ruky pro dojení a 3D vizualizace oblasti vemene.

za současného hodnocení parametrů chovu aplikací metod umělé inteligence. Tento projekt byl realizován za finanční podpory z prostředků státního rozpočtu prostřednictvím Ministerstva průmyslu a obchodu.

V Ě D A A V Ý Z K U M

Hodnocení ukazatelů welfare v chovech skotu metodami strojového vidění

Svou nezastupitelnou roli hraje využívání počítačového vidění
v oblasti detekcí nemocí u hospodářských zvířat.



Včasná diagnostika problémů či nepohody skotu, může být vhodnou metodou k výraznému snížení negativních ekonomických dopadů.

Přímé vizuální pozorování hospodářských zvířat je tradiční metodou k odhalování odchylek v rámci vzorců chování, kterou lze identifikovat rozvíjející se onemocnění, avšak tento způsob je velice náročný na čas i personální zajištění. Z těchto důvodů bývají k nepřetržitému sledování chování hospodářských zvířat využívána snímací čidla jako víceosé akcelerometry, krokoměry či zařízení k záznamu obrazu. Následné vyhodnocení získaných dat lze realizovat automaticky za využití metod hlubokého učení, jako jsou konvoluční neuronové sítě.

K identifikaci individuálního chování ve velkých ohradách mohou být využity nové technologie počítačového vidění, například kamerové systémy umožňující detekci objektu v obraze založenou na pokročilých algoritmech strojového učení.

V naší aplikaci jsou metody strojového vidění využívány pro detekci polohy skotu ve stáji a jeho aktivity (stojí x leží), na základě čehož je vypočítán cow comfort index.

Podpořeno z projektu: MPO TRIO FV40316

Detekce jednotlivých kusů skotu a stanovení jejich činnosti za pomoci neuronových sítí.



V Ě D A A V Ý Z K U M

BAT centrum JU

Úkolem zřízeného BAT (Best Available Technique) centra JU je vytvoření a provozování vědeckého centra, ve kterém bude možné pracovat na vysoké vědecké úrovni v laboratorních, poloprovozních a provozních podmínkách při využití moderní měřicí techniky v souladu se Směrnicí Rady 96/61/EC ze září 1996 o integrované prevenci a omezování znečištění (IPPC – Integrated Pollution Prevention and Control) rozpracované v Referenčním dokumentu BAT (BREF BAT Reference Document), implementovanými do české legislativy Zákonem č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění a o integrovaném registru znečišťování a Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.



V centru jsou ověřovány nové BAT technologie v oblasti ochrany ovzduší, odpadních vod, zpracování exkrementů hospodářských zvířat až po zapravení do půdy.

V centru jsou ověřovány nové BAT technologie v oblasti ochrany ovzduší, odpadních vod, zpracování exkrementů hospodářských zvířat až po zapravení do půdy. Zřízena byla laboratoř pro stanovení emisí a imisí zátěžových plynů (analýzátory plynů Innova 1412, 1512 a Horiba, spektrofotometr BUCK, anemometry a termohydrobarometry), laboratoř měření hluku (zvukoměr BK), laboratoř měření koncentrace prachových částic (prachoměry DUSTRAK) a laboratoř pro zpracování biologicky rozložitelných odpadů (adiabatický měřič koncentrace kyslíku RAMKO).

Navržené technologie jsou cíleně ověřovány v poloprovodních a provozních podmínkách přímo na farmách a jejich plošného rozšíření po ověření bude docíleno dalšími projekty. Témata jsou řešena i prostřednictvím diplomových, bakalářských a doktorandských prací, případně řešením dalších grantových projektů a spoluprací s Technicko-pracovní skupinou pro oblast 6.6. dle Zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění, pracující při Ministerstvu zemědělství ČR.

Ověřené výsledky nových BATů jsou uplatňovány ve spolupráci se zahraničními odborníky při revizi dokumentu BREF.

Podpořeno zakázkami Ministerstva zemědělství České republiky.



Navržené technologie jsou testovány v poloprovodních a provozních podmínkách přímo na farmách.



V Ě D A A V Ý Z K U M

Termografická diagnostika onemocnění paznehtů dojného skotu

Nejčastějším onemocněním dojného skotu je onemocnění paznehtů a okolní kůže (dermatitidy). Tato onemocnění způsobují chovatelům značné finanční ztráty. Zdravotní stav paznehtů je ovlivňován mnoha faktory.

Jedná se především o hygienu prostor stájí, typ podlah a pravidelné ošetřování paznehtů odpovídající požadované kvalitě.

Zdravotní stav paznehtů může být také ovlivněn množstvím a skladbou krmné dávky.

V případě rozvoje onemocnění paznehtů dochází k narušení welfare dojnic. Typickými projevy onemocnění jsou zhoršená pohyblivost zapříčiněná bolestí při chůzi a příjem menšího množství potravy, které se posléze projeví na ztrátě hmotnosti a poklesu mléčné užitkovosti. V konečném důsledku hrozí vyšší náklady na léčbu, případně brakace nemocné dojnice.

Využitím infračervené termografie lze zaznamenat rozdíly v teplotách na končetinách naznačující možný výskyt onemocnění. Včasné odhalení lézí paznehtů umožňuje okamžité zahájení léčby vedoucímu ke snížení finančních nákladů na dlouhodobou rekonvalescenci, omezení ztrát užitkovosti a minimalizaci rizika vyřazení dojnice z produkce.

Spolehlivá detekce je však podmíněna častým pořízováním a vyhodnocováním termografických snímků, což klade vysoké nároky na obsluhu. Moderní technologie umožňují aplikaci metod umělé inteligence pro zpracování termografického záznamu a jejího vyhodnocení. V případě detekce možného výskytu onemocnění paznehtu je v reálném čase informována pověřená osoba, která izoluje daný kus a provede potřebné kroky k ověření diagnózy.

Podpořeno projektem TAČR Delta 2 TM02000027



Využitím infračervené termografie lze odhalit onemocnění v počátečním stádiu.

V Ě D A A V Ý Z K U M

Termografická diagnostika onemocnění vemene dojného skotu

Záněty způsobují dojnícím vážné zdravotní problémy, které se odrážejí v produkci mléka, respektive v ekonomických ztrátách mléčných farem.

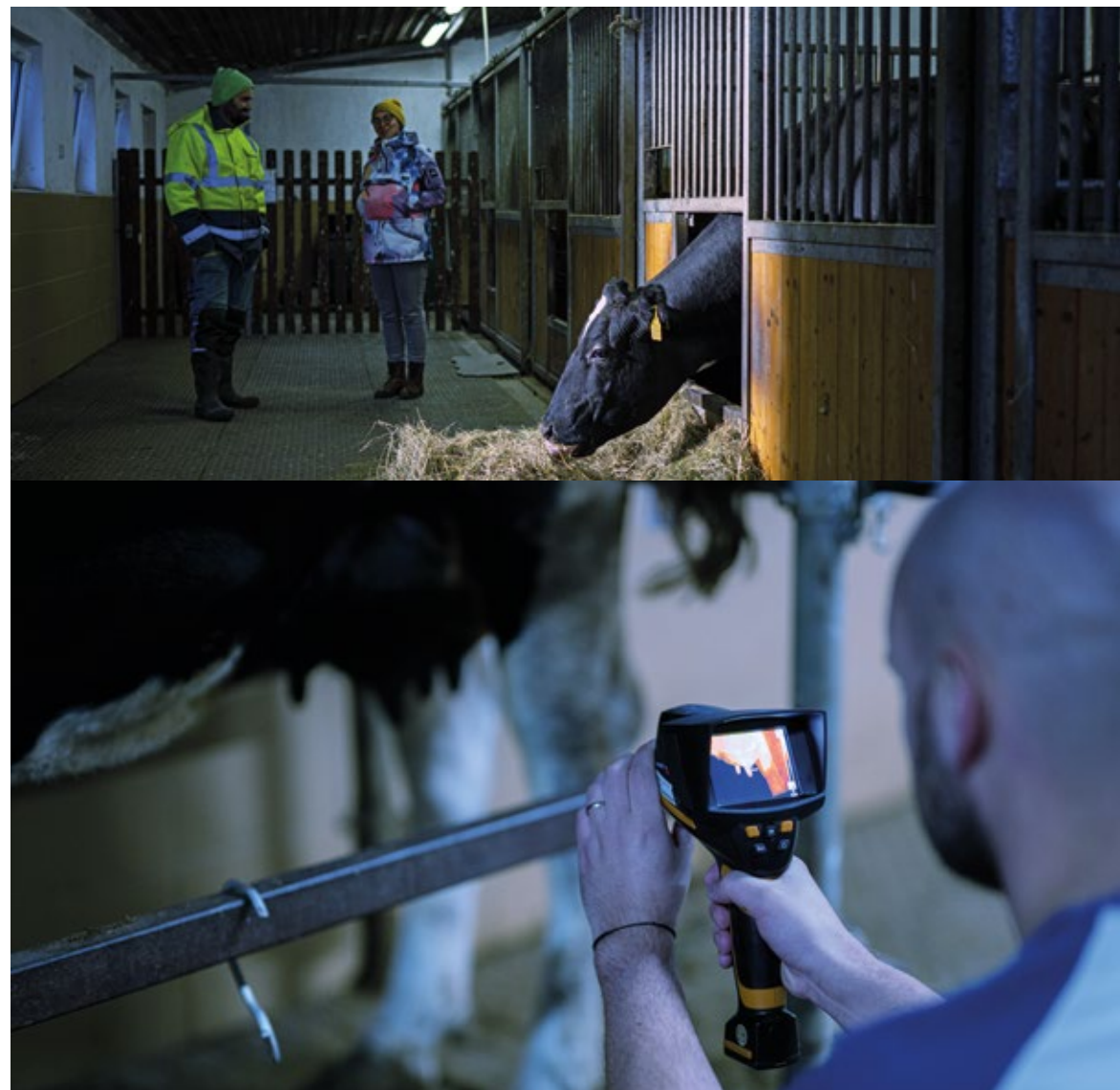


Základní činností prováděnou na mléčných farmách je dojení. Různé dojicí postupy a využívání dojicích strojů a automatů mohou ovlivnit zdraví dojnic.

Během dojení dochází ke kontaktu citlivých částí vemene (mléčná žláza) s dojicím strojem, kdy nejvíce namáhány jsou struky. Struky se během procesu mění a může docházet k jejich otokům, prasklinám sliznice, zatvrdnutím, nebo také může dojít k zánětu mléčné žlázy (mastitidy). Záněty způsobují dojnicím vážné zdravotní problémy, které se odrážejí v produkci mléka, respektive v ekonomických ztrátách mléčných farem. Hledají se tedy možnosti včasné detekce tohoto onemocnění. Záněty se vyznačují zvýšenou teplotou, a to dříve, než dojde k jejich významnějšímu rozvoji. Z tohoto důvodu se jeví jako ideální využít k detekci a lokalizaci oblasti se zvýšenou teplotou na vemeni Infračervené termografie.

Vyhodnocování snímků z Infračervené termografie pracovníkem v rámci celého stáda na mléčné farmě by bylo velice časově náročné, ne-li téměř nemožné. Nabízí se tedy možnost využití metod umělé inteligence, jako jsou zpracování obrazu a počítačové vidění. Neuronové sítě dokáží v reálném čase zpracovat termografický záznam a vyhodnotit místa s potenciálním možným zánětem na vemeni. Tuto informaci pak mohou předat dále zodpovědnému pracovníkovi, který daný kus izoluje od stáda a následně může proběhnout podrobné vyšetření veterinářem. Společně tak mohou včas začít řešit nastávající problém a předejít zbytečným zdravotním komplikacím a nákladné medikaci.

Podpořeno projektem TAČR Delta 2 TM02000027



Využití infračervené termografie pro včasné odhalení zánětu mléčných žláz.

V Ě D A A V Ý Z K U M

Ošetření semen nízкотеплотním plazmatem

Plazmové technologie mají díky široké variabilitě procesních parametrů značný aplikační potenciál.



Prakticky rutinně a s úspěchem je plazmatu využíváno k modifikaci povrchových vlastností anorganických materiálů.

Aplikace lze zaznamenat v biomedicině, potravinářství, či balicím průmyslu. Novým fenoménem, kterému je v současnosti věnována intenzivní pozornost, je využití plazmatu k ošetření semen hospodářských plodin.

Plazma je jedním ze čtyř skupenství hmoty a je tvořeno především elektricky nabitými částicemi, neutrálními částicemi, částicemi v excitovaných stavech a volnými radikály. Interakce s povrchem pevných těles pak probíhá při dopadu reaktivních částic na povrch, působením UV zářením nebo tepla, či za pomoci iontového bombardu. Intenzita těchto faktorů závisí na řadě proměnných. Synergie těchto vlastností může hrát klíčovou roli v efektivitě a účinnosti procesů zacílených na dekontaminaci bakterií, plísní a dalších nežádoucích mikroorganismů z povrchu potravin a krmiv. V průběhu ošetření ale nesmí dojít k nežádoucímu vlivu na kvalitu potravin a krmiv (zejména barvy, chutě, výživových parametrů aj.).

V našich experimentech bylo využíváno nízkoteplotního plazmatu generovaného za sníženého tlaku a tlaku atmosférického. Plazma bylo využíváno pro dekontaminaci povrchu semen hospodářských plodin (např. ječmen jarní, pšenice ozimá, řepka ozimá aj.) s následnou možností moření biologickými preparáty. Plazma bylo dále využíváno k modifikaci povrchových vlastností práškových nebo pevných materiálů a úpravě vlastností kapalin a roztoků.

Podpořeno projekty: TAČR TA04021252, TAČR TE02000177



Ošetření plazmatem se jeví jako vhodné pro dekontaminaci povrchu semene.

V Ě D A A V Ý Z K U M

Vývoj robotického systému s aplikacemi v zelinářství

V současné době dochází k prudkému rozvoji robotizace. Vývoj, výzkum a zavádění robotizace se nevyhýbá ani oblasti zemědělství.



S rostoucí populací je nutné zvyšovat efektivitu procesu zemědělské produkce s ohledem na udržitelné hospodaření s půdou.

Některá robotická řešení dokáží již fungovat autonomně a s využitím geolokačních prvků a metod umělé inteligence dokáží efektivně provádět různé zemědělské činnosti.

Fakulta zemědělská a technologická JU ve spolupráci se společností TERMS a.s. vyvíjí robotický systém pro aplikace v zemědělství. Systém, společností nazván jako ROBOTON, je autonomní zemědělský robot, který plánuje ideální postup na poli i zahradě. Provádí rozličné zemědělské operace a dokáže se zaměřit na každou rostlinu zvlášť.

Aby byl robot schopen zaměření jednotlivých rostlin a pracovat s aktuálními daty, je využíváno metod umělé inteligence – zpracování obrazových dat. ROBOTON imple-

mentuje technologie počítačového vidění se základem v konvolučních neuronových sítích určených pro analýzu obrazu aplikovanou k detekci a následné klasifikaci rostlin, diagnostice zdravotního stavu rostlin, posouzení vegetativního stavu rostlin, rozpoznání zralosti plodů, identifikaci typu nástroje a vyhodnocení jeho stavu a průzkumu širšího okolí v návaznosti na zajištění bezpečnosti.

ROBOTON je schopen autonomně vyhodnocovat potřebu různých zemědělských operací a k tomu je vybaven výměnnými nástroji.



V Ě D A A V Ý Z K U M

Využití metod umělé inteligence k vyhodnocení klíčivosti semen

Se stále se zvyšující mírou klimatické změny se stává nedostatek vody hlavním abiotickým faktorem snižující produktivitu rostlinné výroby.

I přesto, že se šlechtitelé zaměřují na produkci odrůd odolných k suchu již několik desetiletí, stále nemáme k dispozici tolerantní odrůdu k nedostatku vody pro většinu zemědělských plodin.

Tento stav je hlavně zapříčiněn velice komplexní reakcí rostlin na tento abiotický stres zahrnující mnoho fyziologických a biochemických procesů.

V souvislosti se stresem suchem se zaměřujeme například na mák setý *Papaver somniferum*, jednu z důležitých plodin českého zemědělství. Mák se u nás pěstuje hlavně pro potravinářský průmysl. Semena máku jsou hodnotným zdrojem kvalitního oleje bohatého na nenasycené mastné kyseliny.

K hodnocení stresu různých šlechtitelských materiálů máku používáme stresový experiment, kdy jsou sterilní semena nechána klíčit v Petriho miskách s chemickými látkami, které částečně blokují nasávání vody do semen a následně i klíčících rostlin. Změnou koncentrace těchto látek můžeme pak simulovat v laboratorních podmínkách různou intenzitu stresu suchem. K hodnocení těchto pokusů je využito metod umělé inteligence (zpracování obrazu a počítačové vidění) umožňující velice rychlý monitoring klíčících rostlin, jako například záznam počtu a lokalizace semen a přesnou identifikaci stadia klíčící rostliny.

Podpořeno projektem: NAZV QK1810391



Používáme stresový experiment, kdy jsou sterilní semena máku nechána klíčit v Petriho miskách s chemickými látkami, které částečně blokují nasávání vody do semen a následně i klíčení rostlin.

V Ě D A A V Ý Z K U M

Rozpoznávání hospodářských plodin a plevelů metodami umělé inteligence

S rychlým vývojem v oblasti výpočetního výkonu a s ním spojeným stále větším využíváním moderních informačních technologií získávají inovativní metody zpracování a vyhodnocování dat stále větší prostor.



Jedním z nejvýznamnějších zástupců těchto nových technologií je zpracování obrazu a počítačové vidění, využívané již v oblastech strojírenství, lékařství, dopravy, geografie či zemědělství.

Počítačové vidění je primárně využíváno pro klasifikaci obrazu, detekci objektů, které se v něm vyskytují a jeho segmentaci. Při klasifikaci obrazu je počítačové vidění schopno identifikovat prvky na obrázku a následně dle nejvyšší přidělené pravděpodobnosti přiřazovat celý obraz do konkrétní třídy, například: paprika, plod papriky a plevel. Při detekci jsou jednotlivé objekty na obrázku lokalizovány a jejich přesná poloha je ohraničena obdélníkem, jehož strany procházejí krajními body objektu, tzv. bounding boxem, segmentace představuje vymezení přesných hranic jednotlivých kategorií objektů či jejich instancí.

Metody umělé inteligence jsou aplikovány pro vyhodnocování obrazových informací k odlišení jednotlivých rostlin od pozadí (půdy) a určení, zda se jedná o plánovaně pěstovanou plodinu či o plevel. Výstupy je dále možné využít v autonomních zemědělských robotických systémech.

Výzkum probíhá ve spolupráci se společností TERMS a.s.



Metodami umělé inteligence dokážeme odlišit jednotlivé rostliny od pozadí (půdy) a určit, zda se jedná o plánovaně pěstovanou rostlinu nebo plevel.



V Ě D A A V Ý Z K U M

Sluneční energie v krajině, vegetace a voda

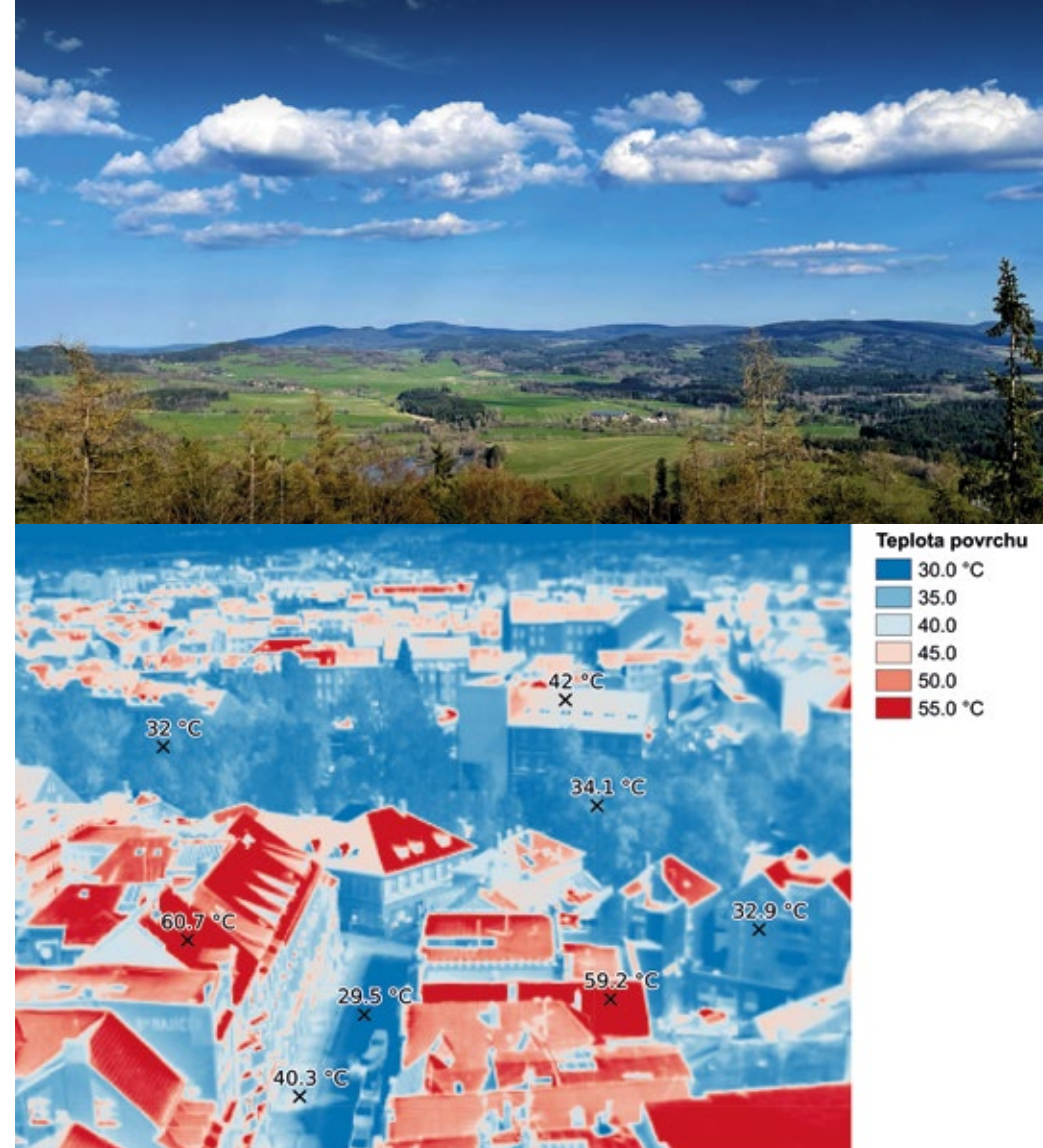
Transformace sluneční energie je jedním z nejdůležitějších dynamických procesů, který probíhá v ekosystémech.

Sluneční záření, které dopadá na povrch Země je nejdůležitějším zdrojem všech přírodních procesů.

Množství sluneční energie, která přichází na povrch, je značné. Způsob, jakým se tato energie transformuje, zodpovídá za utváření klimatu, vodního cyklu a dalších procesů. Přeměnu sluneční energie ovlivňují fyzikální vlastnosti povrchu (barva, tvar), které určují zejména krajinný pokryv a přítomnost vody v rostlinách a v půdě. Jedná se o složitý zpětnovazební systém.

Člověk svým hospodařením ovlivňuje především prostorovou distribuci a stav krajinného pokryvu, vegetace a vody. Tím se významně podílí na rozdělování sluneční energie v prostoru a čase a ovlivňuje tak klima, vodní cyklus, ale i pohyb látek v krajině. Vliv člověka na krajinu s sebou přináší celou řadu otázek. Jedná se například o problematiku teplotních výkyvů a stability, distribuce srážek, hydrochemického režimu krajiny, ale též o otázku sucha ve všech jeho podobách a souvislostech nebo o tvorbu tzv. tepelného ostrova města, který má mimo jiné význam ze zdravotních důvodů.

Uvedenými otázkami a problémy spojenými s transformací sluneční energie, vodním cyklem, tokem látek v krajině a dalšími souvislostmi se dlouhodobě zabývá Katedra aplikované ekologie FZT JU, přičemž pozornost je věnována především vlivu hospodaření na funkční aspekty krajiny. Pro studium jsou využívány meteorologické přístupy, hodnocení krajinné struktury, přístupy vegetační ekologie, hydrologie, pedologie, hydrochemie, ale využívány jsou též metody a data dálkového průzkumu Země.



Uspořádání krajiny hraje významnou roli v transformaci sluneční energie. Pokud jsou v krajině plochy s dostatkem funkční vegetace a vody, dochází ke spotřebě energie při výparu vody, a tedy k jejímu ochlazení a ke stabilizaci klimatu. Suché plochy (například zastavěné plochy) se významně přehřívají, jak je vidět na termovizním snímku.

V Ě D A A V Ý Z K U M

Umělá inteligence a družice pro hodnocení kvality vody

Sledování a hodnocení kvality vody ve vodních nádržích je významné z důvodu zajištění technologické jakosti pro výrobu pitné vody, pro hodnocení eutrofizace, hygienické nezávadnosti koupacích a rekreačních vod apod.



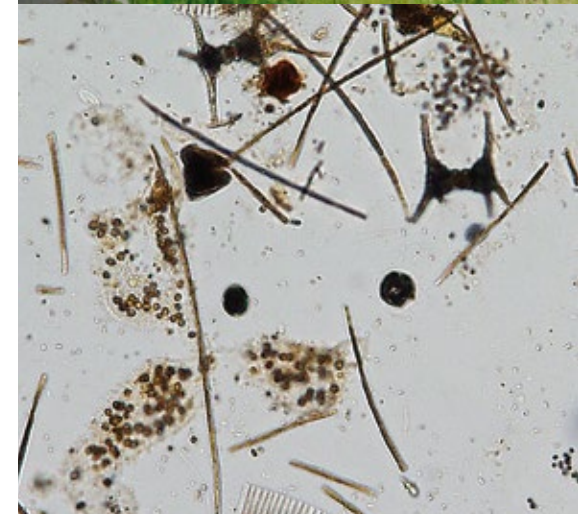
Vedle tradičních laboratorních přístupů je jednou z možností sledování kvality vody využití moderních technologií dálkového průzkumu Země v kombinaci s pokročilými metodami matematického modelování a umělé inteligence.

Pomocí DPZ, tedy pomocí snímků z výšky (z letadla, z umělých družic, z dronu), lze sledovat celou řadu vlastností vody v nádržích, jako je koncentrace pigmentů řas a sinic obsah nerozpuštěných látek, průhlednost vody, teplota vody apod.

Údaje z družic poskytují velmi dobrou představu o stavu a vývoji vodních nádrží a o jejich prostorových charakteristikách. V jeden okamžik lze například vyhodnotit až několik tisíc vodních nádrží současně (např. z evropské družice Sentinel 2).

Zásadní výhodou družicových dat je jejich dostupnost. Data jsou v řadě případů k dispozici zdarma, přičemž archivy dat umožňují využití i historických dat. Jedná se například o snímky z družic Sentinel 2, které jsou dostupné od roku 2015 nebo Landsat (Landsat 4 TM a pozdější generace; NASA a USGS), které jsou dostupné dokonce od roku 1982.

Pracoviště Katedry aplikované ekologie FZT JU se dlouhodobě zabývá problematikou výzkumu vodních nádrží a aplikací a implementací metod dálkového průzkumu Země a pokročilých výpočetních metod pro účely hodnocení kvality vody v nádržích. V rámci projektové činnosti se jedná např. o vývoj systému pro automatizované hodnocení kvality vodních nádrží nebo o vývoj předpovědního modelu pro odhad nebezpečného vodního květu na velkých nádržích (např. VN Orlík). Automatizace zpracování dat a jejich poskytnutí pomocí internetové aplikace umožní využít satelitní data pro hodnocení kvality vody v nádržích i laikům, bez potřeby znalosti práce s družicovými daty. Uživatelem dat se tak mohou stát správci povodí, orgány ochrany přírody, hospodáři a nebo kdokoli, kdo bude mít o informace zájem.



Znalost kvality vody ve vodních nádržích je zásadní z environmentálních, technologických, hospodářských, hygienických a dalších důvodů.



V Ě D A A V Ý Z K U M

Life Cycle Assessment (LCA)

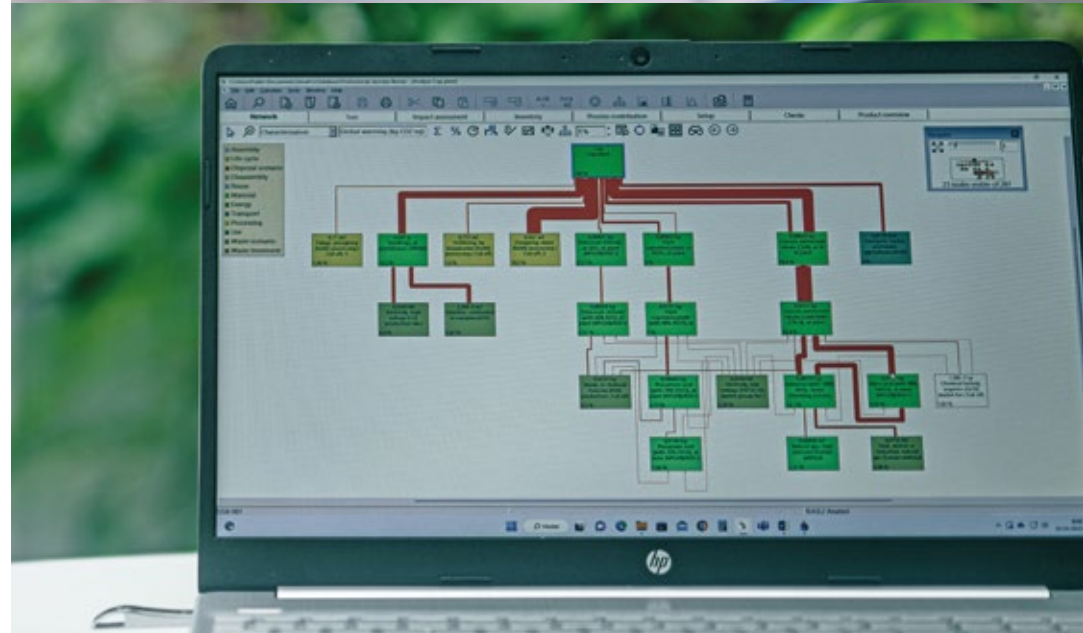
Studie LCA mohou sloužit jako nástroj pro snižování environmentálních dopadů podniků, jako motivační aspekty při komunikaci se zákazníkem, motivační nástroje pro environmentálně orientovanou politiku (např. zemědělskou), pro zvýšení konkurenceschopnosti či pro vývoj a výzkum.

Benefitem metody LCA je její schopnost interpretovat data do přehledné sady environmentálních indikátorů či do ekologické stopy.

S pomocí LCA lze porovnávat environmentální dopady produktů s ohledem jejich funkci či hodnotit environmentální dopady s ohledem na celý životní cyklus produktu. Studie LCA má obecně schopnost identifikovat přenášení environmentálních problémů jak v prostoru, tak mezi různými kategoriemi dopadu. Lze tedy odhalit přenášení problémů tzv. z místa na místo. Výstupy z konkrétní LCA studie nejsou platné obecně, ale vždy za daných a jasně specifikovaných podmínek. Přínosem metody LCA je právě jasná definice podmínek platnosti studií, zasazující dané poznatky o interakcích technologických procesů a životního prostředí do konkrétního technologického, environmentálního, ale i socioekonomického kontextu.

Studie jsou založeny na detailním sběru dat přímo v místě realizace (tzv. site-specific data) a jsou doplňovány jednotkovými nebo systémovými datovými údaji z profesionálních databází a knihoven. Studie se opírají o dlouholeté zkušenosti v oblasti zemědělství a o moderní přístupy.

Detailní sběr probíhá přímo v místě realizace.



A man in a blue and white plaid shirt and blue jeans is using a long-handled soil auger to take a sample from the ground in a grassy field. He is wearing black rubber boots. The background shows a line of trees under a clear sky. The text is overlaid on the right side of the image.

V Ě D A A V Ý Z K U M

Půdní organická hmota

Nezastupitelná složka životního prostředí, poskytovatel řady významných ekosystémových služeb a nenahraditelný výrobní faktor v zemědělské produkci – PŮDA.

Z hlediska délky lidského života je půda neobnovitelným přírodním zdrojem.

Je tedy nezbytné na zemědělských půdách hospodařit takovým způsobem, který zajistí dosahování vysokých výnosů při současném zachování dobrého stavu životního prostředí a blahobytu místních obyvatel. Půdní úrodnost závisí na složitých interakcích mezi chemickými a fyzikálními vlastnostmi půdy i na biologickém faktoru. Klíčovou roli v udržení půdní úrodnosti, ale také v ochraně životního prostředí, hraje PŮDNÍ ORGANICKÁ HMOTA.

Půdní organická hmota zahrnuje celé spektrum látek. Od nerozložených rostlinných a živočišných tkání, přes efemerní produkty rozkladu, až po relativně stabilní a složité produkty jejich přeměn. V půdě plní tyto látky řadu nezastupitelných funkcí. Ovlivňují půdní strukturu a zadržování vody. Díky procesu mineralizace poskytují rostlinám živiny. Pokud organická hmota zhumifikuje, podílí se naopak na ochraně rostlinných živin proti vyplavení. V tomto ohledu velmi záleží na povaze daných látek. Nedostatek či špatná kvalita půdní organické hmoty mohou negativně ovlivnit úrodnost půd i krajinu jako celek.

Jelikož je půdní prostředí dynamickým, stále se vyvíjejícím systémem, dochází v něm k nepřetržitým přeměnám organických látek, i ke změnám v jejich množství. Jak různé zemědělské postupy ovlivňují půdní organickou hmotu? V jakém časovém horizontu? Lze identifikovat, oddělit a kvantifikovat faktory, které ke změnám půdní organické hmoty přispívají? Tyto a další otázky jsou předmětem výzkumu na Katedře agroekosystémů Fakulty zemědělské a technologické Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.



Analyzujeme vliv různých zemědělských postupů na půdní organickou hmotu.



V Ě D A A V Ý Z K U M

Udržitelné způsoby produkce jakostního zrna pšenice

Častým problémem pěstování pšenice v systémech hospodaření se sníženými vstupy (např. ekologické zemědělství) je snížení kvality zrna z hlediska pekařské jakosti.

Zrno má nejen nižší obsah bílkovin, ale negativně jsou ovlivněny také jeho vlastnosti.

To se prakticky odrazí v horší kvalitě pečiva, než na které je konzument zvyklý. Současně nižší obsah bílkovin v zrnu znamená nižší výkupní cenu pro farmáře. Problematika kvality pšeničného zrna není aktuální pouze s ohledem na ekologické zemědělství, ale také z důvodu narůstajících cen dusíkatých hnojiv pro konvenční zemědělce. Proto je nutné hledat takové pěstitelské postupy, která zajistí při snižování vstupů (dávek dusíkatých hnojiv) potřebnou jakost zrna.

V našich pokusech testujeme několik odlišných přístupů. První možností je náhrada pšenice seté jinými druhy, které poskytnou odpovídající výnos při vysoké jakosti zrna. Takovým příkladem je pšenice špalda. Další možnou alternativou je i pšenice jednozrnka nebo dvouzrnka, ale je nutné zrno zpracovat jiným způsobem, protože není vhodné pro klasické výrobky, na které jsou zákazníci zvyklí.

Druhou možností zvyšování kvality zrna při současném snižování vstupů jsou změny v zažitých agrotechnických postupech. Jako perspektivní se jeví pěstování odrůdových směsí (vyšší stabilita výnosu a jakosti), pěstování směsí pšenice a leguminóz (podpora příjmu dusíku rostlinou a zlepšení zdravotního stavu porostů) nebo využívání intenzivního vláčení (případně i plečkování) porostů pšenice za vegetace, což vedle odplevelujícího efektu vede k podpoře mineralizace živin a zlepšení příjmu dusíku rostlinami.

V laboratoři následně analyzujeme zrno z různých pokusů a zjišťujeme vliv na klasické pekařské parametry zrna.

Dále provádíme komplexní reologické analýzy na přístroji Mixolab II., který představuje aktuální přístrojovou špičku v oblasti reologie těst, protože vhodně vyhodnocuje interakci kvality bílkovin a škrobu. Získané výsledky je pak možné vyhodnotit ve vztahu k odlišným produktům, identifikovat slabá místa vzorku a navrhnout ideální výrobek, který bude mít odpovídající jakost.



V laboratoři následně analyzujeme zrno z různých pokusů a zjišťujeme vliv na klasické pekařské parametry zrna.



V Ě D A A V Ý Z K U M

Genetická diverzita zemědělských plodin

Poměrně významným problémem současného šlechtění je nedostatečný rozsah genetické diverzity a s tím související omezená dostupnost genetických zdrojů, donorů požadovaných znaků a vlastností pro šlechtění nových odrůd.

K ochuzování a zužování genetické diverzity dochází v souvislosti s rozvojem moderního šlechtění od počátku 20. století a to zejména vlivem intenzivního šlechtění zaměřeného na omezený rozsah znaků (výnos a kvalita) a vlivem pěstování vysoce výkonných, ale často poměrně blízce příbuzných odrůd zemědělských plodin.

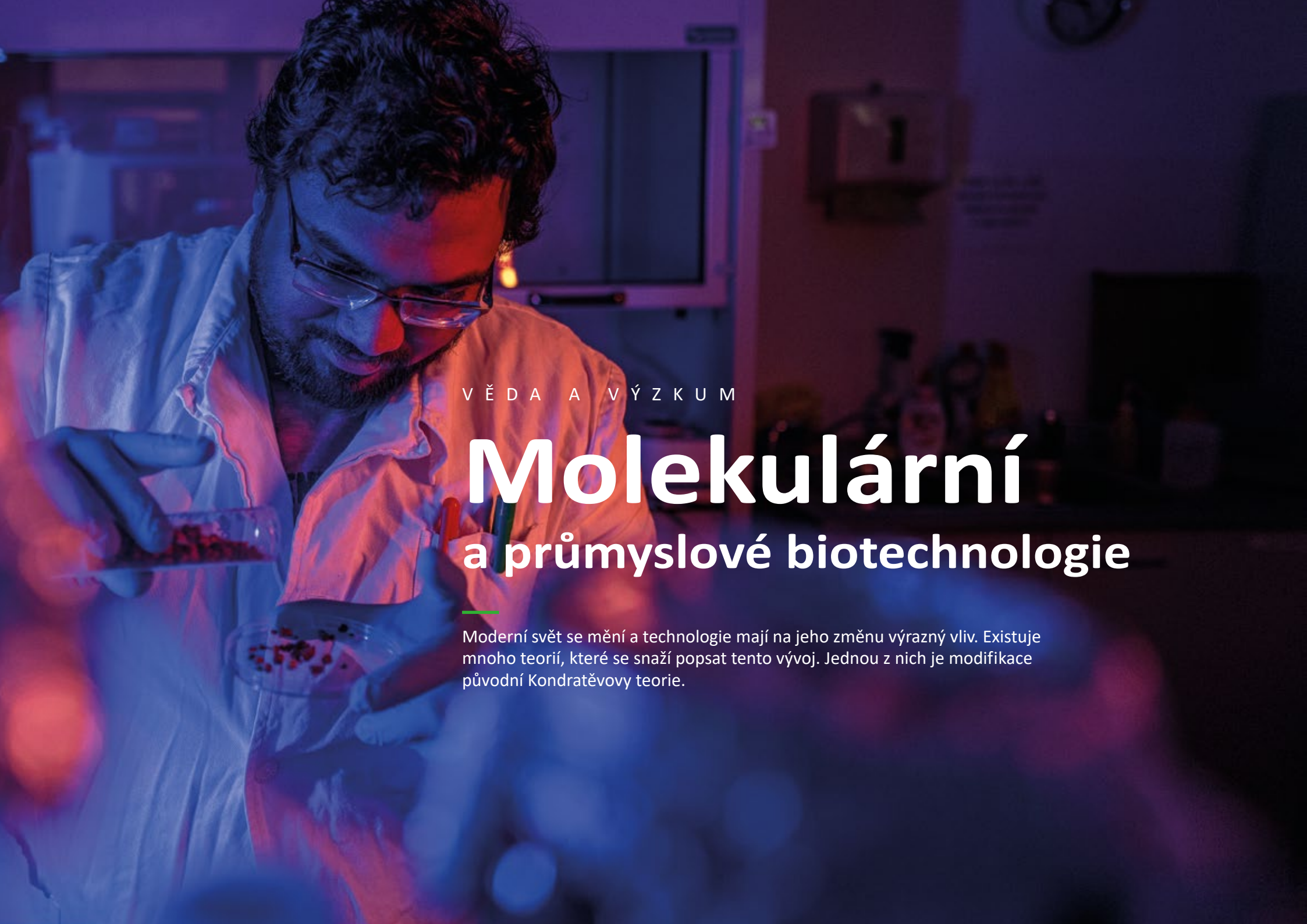
Neustálé zužování počtu pěstovaných druhů a odrůd a jejich plošné rozšiřování vedlo ke genetické erozi, částečné či úplné ztrátě krajových odrůd a zužování genetické diverzity. Následky nedostatečné genetické diverzity lze spatřovat ve ztrátě významných genů, genetické zranitelnosti a rovněž v omezení genetického zisku u kvantitativních znaků, které je jen obtížně překonatelné. Zranitelnost a negativní dopad velmi zúžené genetické diverzity lze dokumentovat na řadě příkladů, kdy v souvislosti s masovým používáním jednoho či omezeného počtu genotypů pěstovaných na velké ploše došlo k výraznému snížení výnosů v důsledku rozšíření agresivních kmenů patogenů.

Zužování genetické diverzity tak představuje zásadní problém a limitující faktor pro šlechtění rostlin. Metody molekulární biologie jsou pak vhodným nástrojem pro hodnocení míry genetické variability v kolekcích genetických zdrojů rostlin. Na základě analýzy molekulárních markerů lze stanovit genetickou diverzitu a míru odlišnosti genetických zdrojů používaných pro křížení. Lze odhalit duplicity, nesprávně zařazené původy, identifikovat vzácné genotypy. Tyto metody jsou i vhodnou cestou pro správný management genetických zdrojů.

V rámci tohoto výzkumného zaměření pracoviště Katedry genetiky a biotechnologií FZT JU dlouhodobě spolupracuje s VÚRV Praha Ruzyně, šlechtitelskými firmami v České republice a zahraničními univerzitami v USA a Velké Británii.



Na základě analýzy molekulárních markerů lze stanovit genetickou diverzitu a míru odlišnosti genetických zdrojů.



V Ě D A A V Ý Z K U M

Molekulární a průmyslové biotechnologie

Moderní svět se mění a technologie mají na jeho změnu výrazný vliv. Existuje mnoho teorií, které se snaží popsat tento vývoj. Jednou z nich je modifikace původní Kondratěvovy teorie.

Tato teorie popisuje vývoj v dlouhých vlnách, trvajících dekády, které jsou řízeny technologiemi a jejichž tvar je ovlivňován uplatněním či využíváním moderních technologií v inovacích.

Následující vlnou podle aplikace Kondratěvovy teorie bude s největší pravděpodobností vlna biotechnologií.

Termín biotechnologie poprvé použil v roce 1917 maďarský zemědělský inženýr Karl Ereky pro zpracování biologických materiálů a pro průmyslové fermentace. Koncem 70. let 20. století vznikl nový obor – molekulární biotechnologie a jeho vznikem začíná molekulárně biotechnologická revoluce – poslední velká technologická revoluce 20. století. Moderní biotechnologie představují využití mikroorganismů či buněk v průmyslové výrobě, pro biotransformace, zahrnují i genové inženýrství a editace genomu, bionanotechnologie, aplikace molekulární biologie a „omics“ technologií. Také platí, že biotechnologie jsou celosvětově jedním z nejrychleji se rozvíjejících oborů.

Pracoviště Katedry genetiky a biotechnologií FZT JU dlouhodobě spolupracuje s biotechnologickými firmami Retorta s.r.o. a OncoRa s.r.o. na projektech vývoje postupů pro genotypizaci průmyslových kmenů mikroorganismů, optimalizace kultivačních podmínek a využití metod adaptivní evoluce pro šlechtění produkčních kmenů mikroorganismů směrem ke zvýšení produkce cílových enzymů či metabolitů. V rámci této spolupráce jsou zpracovávány i bakalářské, diplomové a disertační práce. Studenti mají možnost pracovat v mikrobiologických a biotechnologických laboratořích.



Využití metod adaptivní evoluce pro šlechtění produkčních kmenů mikroorganismů směrem ke zvýšení produkce cílových enzymů či metabolitů.

VĚDA A VÝZKUM

VYVÍJÍME TECHNOLOGIE, PRACUJEME S PŘÍRODOU

Vydavatel Fakulta zemědělská a technologická JU

Redakce Fakulta zemědělská a technologická JU

Jazyková korektura Fakulta zemědělská a technologická JU

Grafická úprava Metromedia s.r.o.

Tisk Typodesign s.r.o.

Foto Jiří Tvaroh, Fakulta zemědělská a technologická JU, TERMS a.s. (56-57 str.)

Změny a tiskové chyby vyhrazeny.

Copyright© Fakulta zemědělská a technologická JU 2024

ISBN 978-80-7694-099-4



www.fzt.jcu.cz



ISBN 978-80-7694-099-4



9 788076 940994