

SMLOUVA
o poskytnutí účelové podpory na řešení projektu výzkumu a vývoje
čj.: MSMT-355/2025-5

podprogramu INTER-ACTION, programu INTER-EXCELLENCE II
(dále jen „smlouva“)

Smluvní strany

Česká republika – Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

IČO: 00022985

se sídlem Karmelitská 529/5, 118 12 Praha 1,

zastoupená: [REDACTED]

(dále jen „poskytovatel“)

a

Univerzita Palackého v Olomouci

IČO: 61989592

právní forma: veřejná vysoká škola

se sídlem: Křížkovského 511/8, 77900, Olomouc

číslo účtu: [REDACTED]

zastoupená: Prof. MUDr. Martinem Procházkou, Ph.D., rektorem

(dále jen „příjemce“)

(společně dále také jako „smluvní strany“)

uzavírají

podle ustanovení § 9 odst. 1, 2 a 3 zákona č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací z veřejných prostředků a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací), ve znění pozdějších předpisů, (dále jen „zákon č. 130/2002 Sb.“), podle zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, části páté § 159, podle ustanovení § 17 zákona č. 218/2000 Sb., o rozpočtových pravidlech a o změně některých souvisejících zákonů (rozpočtová pravidla), ve znění pozdějších předpisů, v souladu s Nařízením Komise (EU) č. 651/2014 ze dne 17. června 2014, kterým se v souladu s články 107 a 108 Smlouvy o fungování EU prohlašují určité kategorie podpory za slučitelné s vnitřním trhem (dále jen „nařízení“), tuto **smlouvu**:

Článek 1
Předmět smlouvy

- 1) Předmětem této smlouvy je úprava práv a povinností poskytovatele a příjemce v souvislosti s účelovou podporou, poskytnutou podle § 4 odst. 1 písm. e) zákona č. 130/2002 Sb. ze státního rozpočtu na řešení projektu výzkumu, vývoje a inovací s identifikačním kódem **LUAUS25035** a s názvem **„Domestikace jako konvergentní evoluce – analýza dvou klíčových znaků- pukavosti lusu a dormance semen u čočky, cizrny, hrachu a fazolu“** (dále jen „Projekt“), jak plyne z Přílohy I této smlouvy (dále jen „Příloha I“) a Přílohy II této smlouvy (dále jen „Příloha II“), realizovaného v rámci podprogramu INTER-ACTION (LUA25), programu INTER-EXCELLENCE II (dále jen „Podprogram“). Příloha I obsahuje schválený návrh Projektu, jehož realizace představuje **účel poskytnuté podpory** – specifikovaný mj. rozsahem a cíli řešení Projektu, indikátory jejich plnění a jejich cílovými hodnotami (tj. očekávané výsledky řešení, způsob a harmonogram jejich dosažení a ověření). Příloha II obsahuje rozpočet Projektu,

zahrnující celkovou výši uznaných nákladů Projektu, jejich výši v jednotlivých kalendářních letech podle jejich dalšího položkového členění podle článku 2 odst. 1 této smlouvy, a dále celkovou výši finančních prostředků určených ke krytí schválených způsobilých nákladů (tj. uznaných nákladů) Projektu v jednotlivých kalendářních letech, výši krytí těchto finančních prostředků v kategoriích: schválená podpora podle této smlouvy, další veřejné zdroje a neveřejné zdroje. Příloha III této smlouvy (dále jen „Příloha III“) obsahuje plán hodnocení Projektu. Příloha IV specifikuje sankce při porušení smlouvy nebo ustanovení obecně závazných předpisů (dále jen „Příloha IV“).

- 2) Účelem podpory je dosažení stanovených cílů Projektu uvedených v Příloze I smlouvy, Rámec projektu.
- 3) Příjemce je povinen realizovat Projekt za podmínek a v rozsahu této smlouvy.
- 4) Osobou, odpovědnou příjemci za odbornou úroveň Projektu (tj. řešitelem Projektu) a současně určenou pro komunikaci mezi příjemcem a poskytovatelem, je [REDACTED]

Článek 2 Způsobilé a uznané náklady Projektu

- 1) Způsobilými náklady Projektu ve smyslu článku 25 odst. 3 nařízení, § 2 odst. 2 písm. m) zákona č. 130/2002 Sb. mohou být pouze takové náklady, které jsou hrazeny výlučně v souvislosti s Projektem a jsou zařazeny do jedné z následujících kategorií:
 - a. osobní náklady/výdaje včetně povinných zákonných odvodů a přidělu do fondu kulturních a sociálních potřeb (nebo jiného obdobného fondu);
 - b. odpisy dlouhodobého majetku (hmotný a nehmotný);
 - c. ostatní zboží a služby;
 - d. subdodávky, maximálně do 10 % celkových nákladů projektu
 - e. cestovné;
 - f. nepřímé náklady/výdaje, maximálně do výše 25 % z přímých nákladů Projektu.

Způsobilé náklady musejí být vynaloženy v období řešení Projektu stanoveném v článku 3 této smlouvy.

- 2) Uznanými náklady¹ Projektu ve smyslu § 2 odst. 2 písm. n) zákona č. 130/2002 Sb. jsou způsobilé náklady schválené poskytovatelem.
- 3) Poskytovatel stanovuje celkovou výši uznaných nákladů na celé období řešení Projektu podle článku 3 této smlouvy na **8 823 000,- Kč** (slovy **osm milionů osm set dvacet tři tisíc korun českých**) a to v členění na jednotlivé kalendářní roky a v položkovém členění podle Přílohy II smlouvy.
- 4) Při úhradě uznaných nákladů z podpory je příjemce povinen dodržet intenzitu podpory (tj. podíl účelové podpory na celkových uznaných nákladech) podle Přílohy II. Současně je příjemce povinen jednoznačně a průkazně doložit úhradu zbývajících uznaných nákladů z ostatních zdrojů.

¹⁾ pokud příjemce podpory neúčtuje o „nákladech“ ale o „výdajích“, lze termínem „náklady“ rozumět i tyto výdaje. Pro účely výpočtu podpory a vykazování v Projektu je však nutné tyto výdaje časově rozlišovat ve vztahu k období řešení Projektu (a to i mimoúčetně)

- 5) Příjemce, který je účetní jednotkou, je v rámci účetnictví podle zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů, pro Projekt povinen vést oddělenou evidenci o vynaložených výdajích nebo nákladech Projektu a v rámci této evidence sledovat náklady nebo výdaje hrazené z podpory. Příjemce, který není účetní jednotkou, vede tuto oddělenou evidenci v rámci daňové evidence v souladu se zvláštním právním předpisem² a interními účetními postupy, a to tak, aby jeho vnitřní účetní a kontrolní postupy dovozovaly přímé srovnání položek deklarovaných jako součást Projektu (aktiv a pasiv, nákladů a výnosů) s položkami obsaženými v odpovídajících finančních výkazech a ostatních podkladových účetních dokumentech.
- 6) Příjemce je povinen vynakládat finanční prostředky Projektu správně, efektivně, hospodárně, účelně a přiměřeně k cenám v místě a čase obvyklým v souladu se zvláštními právními předpisy³. Příjemce je povinen postupovat při vynakládání prostředků z podpory podle zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů. Příjemce současně nese plnou odpovědnost za to, že v průběhu řešení Projektu nedojde ke dvojímu financování a vykazování těchto uznaných nákladů (též výzkumné aktivity) Projektu z veřejných nebo neveřejných prostředků.

Článek 3 Zahájení a ukončení Projektu

Příjemce je povinen:

- 1) zahájit řešení Projektu v souladu s Přílohou I, nejdříve však **1. března 2025** a nejdéle do **60 kalendářních dnů** ode dne nabytí účinnosti této smlouvy,
- 2) ukončit řešení Projektu, tj. ukončit věcně zaměřené projektové aktivity a čerpání poskytnuté podpory podle Přílohy I a Přílohy II nejpozději do **31. prosince 2028**.

Článek 4 Poskytnutí podpory, její výše a podmínky jejího čerpání

- 1) Poskytovatel poskytne příjemci účelovou podporu na řešení Projektu ve formě dotace ve výši podle odstavce 2 tohoto článku (dále jen „podpora“) na účet příjemce, který je uvedený v této smlouvě.
- 2) Poskytovatel stanovuje celkovou výši podpory přidělenou na celé období řešení Projektu podle článku 3 této smlouvy na **8 823 000,- Kč** (slovy **osm milionů osm set dvacet tři tisíc korun českých**) a to v členění na jednotlivé kalendářní roky a v položkovém členění podle Přílohy II smlouvy.
- 3) Nedojde-li v důsledku rozpočtového provizoria podle rozpočtových pravidel k regulaci čerpání rozpočtu, je povinností poskytovatele začít poskytovat podporu do 60 kalendářních dnů ode dne nabytí účinnosti smlouvy o poskytnutí podpory. U víceletých projektů ve druhém roce řešení a dalších letech řešení je povinností poskytovatele začít poskytovat podporu do 60 kalendářních dnů od začátku kalendářního roku, nedojde-li v důsledku rozpočtového provizoria podle zvláštního právního předpisu k regulaci čerpání výdajů státního rozpočtu, a to za podmínky, že jsou splněny závazky příjemce vyplývající ze smlouvy o poskytnutí podpory a že jsou zařazeny

²⁾ zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, ve znění pozdějších předpisů

³⁾ § 2 zákona č. 320/2001 Sb., o finanční kontrole ve veřejné správě a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů

údaje do informačního systému výzkumu, vývoje a inovací v souladu se zákonem č. 130/2002 Sb., a se zákonem č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím.

- 4) Příjemce je povinen použít podporu výlučně na úhradu uznaných nákladů Projektu vymezených Přílohou II hrazených z podpory.

Článek 5 Změny uznaných nákladů a výše poskytnuté podpory

- 1) Podle § 9 odst. 7 zákona č. 130/2002 Sb. nesmí být v průběhu řešení Projektu změněna výše uznaných nákladů o více než **50 %** výše uznaných nákladů stanovené v článku 2 odst. 3 této smlouvy a výše podpory o více než **50 %** výše podpory stanovené v článku 4 odst. 2 této smlouvy.
- 2) Změnu celkové výše uznaných nákladů Projektu nebo celkové výše poskytnuté podpory lze provést jen na základě uzavření dodatku ke smlouvě po předchozí písemné žádosti příjemce. Změny výše uznaných nákladů projektu, navrhované v žádosti, a s tím související výše podpory musí být zdůvodněné, podložené schválenými činnostmi a musí být odsouhlasené poskytovatelem.
- 3) Změny finančních objemů v položkovém členění podle věcné specifikace uznaných nákladů Projektu podle Přílohy II, které nemají vliv ani na celkovou výši uznaných nákladů Projektu, ani na celkovou výši podpory, poskytovatel schvaluje na žádost příjemce svým písemným souhlasem. Předchozí souhlas poskytovatele není vyžadován pouze v případě, kdy přesuny mezi položkami nepřesáhnou v daném kalendářním roce v souhrnu sumu rovnající se 10 % z poskytnuté podpory v daném roce, přičemž do tohoto souhrnu se započítávají pouze přesuny mezi položkami ve smyslu jejich navýšení. To se nevztahuje na změny finančních objemů nebo položkové přesuny v rámci osobních nákladů, kdy je vyžadován předchozí souhlas poskytovatele bez výjimky. Nepřímé náklady/výdaje nelze navyšovat nad rámec stanovený v článku 2 odst. 1.
- 4) Příjemce má možnost podat žádost o souhlas se změnou v položkovém členění podle věcné specifikace uznaných nákladů Projektu podle odst. 3 tohoto článku nejpozději do **15. listopadu** daného kalendářního roku, nejméně však **60 kalendářních dnů** před datem ukončení řešení Projektu podle článku 3 odst. 2 této smlouvy. O souhlas se změnou výše uznaných nákladů nebo poskytnuté podpory Projektu podle odst. 2 tohoto článku, s následným uzavřením dodatku k této smlouvě, může příjemce požádat do **31. října** daného kalendářního roku, nejméně však **60 kalendářních dnů** před datem ukončení řešení Projektu podle článku 3 odst. 2 této smlouvy.
- 5) Na souhlas poskytovatele se změnou uznaných nákladů Projektu nebo změnou výše podpory podle tohoto článku nemá příjemce právní nárok.

Článek 6

- 1) Příjemce je povinen vracet zpět nevyčerpané finanční prostředky na:
 - a) výdajový účet ministerstva č. [REDAKCE] pokud příjemce vrátí nevyčerpané prostředky v průběhu kalendářního roku, na který byla podpora poskytnuta,

- b) účet cizích prostředků ministerstva č. [REDAKCE] pokud příjemce vrací nevyčerpané prostředky v rámci finančního vypořádání vztahů se státním rozpočtem.
- 2) Příjemce při vrácení finančních prostředků může postupovat obdobně dle odstavce 1 tohoto článku i před dokončením projektu, pokud je mu zřejmé, že finanční prostředky nebudou využity.
 - 3) Příjemce je povinen vyrozumět poskytovatele avízem o vrácení finančních prostředků souvisejících s poskytnutou podporou, a to formou datové zprávy nebo zprávou opatřenou zaručeným elektronickým podpisem na e-mailovou adresu [REDAKCE] a rovněž je povinen o této skutečnosti informovat ve stejné lhůtě oddělení řízení mezinárodních programů VaVal. Poskytovatel musí avízo obdržet nejpozději v den připsání vratky na účet.
 - 4) Příjemce je povinen vypořádat dotaci se státním rozpočtem podle § 75 zákona č. 218/2000 Sb. a platné vyhlášky vydané Ministerstvem financí k jeho provedení.
 - 5) Souhrnné vyúčtování podpory a celkových uznaných nákladů Projektu, které je také součástí průběžné zprávy podle odst. 6 Přílohy III, příjemce předkládá za jednotlivé kalendářní roky vždy do **30. ledna** následujícího kalendářního roku, souhrnné vyúčtování uznaných nákladů Projektu, které je součástí závěrečné zprávy podle odst. 6 Přílohy III, příjemce předkládá do **30 kalendářních dnů** po ukončení Projektu. V případě ukončení řešení Projektu před termínem uvedeným v článku 3 odst. 2 této smlouvy příjemce předloží poskytovateli souhrnné vyúčtování uznaných nákladů nejpozději do **60 kalendářních dnů** po tomto mimořádném ukončení řešení Projektu.
 - 6) V případě, že příjemce vytváří fond účelově určených prostředků (dále jen „FÚUP“) a převádí do něj prostředky z účelové podpory na řešení Projektu, je povinen tyto prostředky uvést v Souhrnném vyúčtování podpory a celkových uznaných nákladů Projektu a v následujícím roce je využít prioritně před prostředky účelové podpory Projektu na další kalendářní rok. Prostředky FÚUP může příjemce použít výhradně k účelu, ke kterému mu byly poskytnuty.

Článek 7 Další povinnosti příjemce

Příjemce je dále povinen:

- 1) uvádět v souvislosti s Projektem ve všech zveřejňovaných informacích identifikační kód Projektu podle článku 1 odst. 1 této smlouvy a skutečnost, že na řešení Projektu byla poskytnuta podpora v rámci programu INTER-EXCELLENCE II, včetně správného oficiálního názvu nebo oficiální zkratky poskytovatele a oficiálního loga poskytovatele v souladu s pravidly, která jsou zveřejněna na adrese www.msmt.gov.cz,
- 2) písemně informovat poskytovatele o všech změnách, které nastaly v době účinnosti této smlouvy a které se dotýkají právní osobnosti příjemce, údajů požadovaných pro prokázání způsobilosti příjemce nebo údajů, které by mohly mít vliv na řešení Projektu, respektive na dosahování jeho cílů nebo jeho rozpočet, a to nejdéle do **7 kalendářních dnů** ode dne, kdy se o takové skutečnosti dozvěděl,
- 3) o případnou změnu v osobě řešitele požádat písemně poskytovatele. V případě souhlasu poskytovatele se změnou dojde k uzavření dodatku k této smlouvě,

- 4) v případě změn ostatních členů řešitelského týmu, které neovlivní předmět, cíl a rozpočet Projektu, poskytovatele informovat prostřednictvím průběžné nebo závěrečné zprávy,
- 5) umožnit řešiteli a ostatním členům řešitelského týmu uvedeným v Příloze I řešení Projektu v plném rozsahu pracovních úvazků podle Přílohy I v rámci jejich pracovněprávního vztahu uzavřeného s příjemcem,
- 6) neprodleně informovat poskytovatele o podezření na nesrovnalosti zjištěné při řešení Projektu. Nesrovnalostí se rozumí porušení některého z ustanovení:
 - a) práva Evropské unie,
 - b) právních předpisů České republiky,
 - c) této smlouvy.
- 7) předávat poskytovateli zprávy o řešení Projektu podle Přílohy III,
- 8) řádně uchovávat originály všech rozhodnutí, smluv a dalších dokumentů týkajících se řešení Projektu v souladu s obecně závaznými předpisy po dobu **10 let** od data posledního poskytnutí podpory nebo její části,
- 9) po celou dobu řešení Projektu nakládat s veškerým majetkem získaným z prostředků na Projekt hospodárně, efektivně a účelně, zejména jej zabezpečit proti poškození, ztrátě nebo odcizení,
- 10) vyvinout veškeré nezbytné úsilí k dosažení cílů uvedených v Projektu a splnění veškerých závazků vůči poskytovateli.
- 11) vytvořit a v průběžné zprávě o řešení Projektu poskytovateli předložit Plán správy dat; dále jej v průběhu řešení pravidelně aktualizovat a aktualizovanou verzi předložit jako součást každé další zprávy o řešení Projektu.
- 12) předávat ve všech zprávách o řešení Projektu informace o dostupnosti a způsobu šíření výsledků výzkumu a výzkumných dat, pokud byly vytvořeny za podpory z veřejných prostředků, a to v souladu se zásadou, že výsledky výzkumu a výzkumná data nejsou zveřejňovány pouze v odůvodněných případech.

Článek 8 Kontrola řešení Projektu

- 1) Veřejnosprávní kontrola použití podpory probíhá u příjemce na základě § 39 zákona č. 218/2000 Sb., § 8 odst. 2 zákona č. 320/2001 Sb., o finanční kontrole ve znění pozdějších předpisů, § 4 a ostatních příslušných ustanovení zákona č. 255/2012 Sb., o kontrole (kontrolní řád) ve znění pozdějších předpisů a § 13 zákona č. 130/2002 Sb.
- 2) Kontrola plnění cílů Projektu je poskytovatelem prováděna v souladu s § 13 zákona č. 130/2002 Sb. podle pokynů poskytovatele v termínech a způsobem, které jsou uvedeny v Příloze III.
- 3) Poskytovatel je oprávněn v průběhu řešení Projektu a následně až po dobu **10 let** po ukončení jeho řešení provádět kontroly čerpání a využívání podpory a účelnosti vynaložených nákladů Projektu podle této smlouvy.

- 4) Příjemce je povinen umožnit pověřeným zaměstnancům poskytovatele kontrolu realizace projektu, hospodaření s poskytnutou podporou a zpřístupnit jim k tomu veškeré potřebné doklady.
- 5) Pokud zaměstnanci poskytovatele na základě provedené kontroly dojdou k závěru, že na straně příjemce podpory mohlo dojít k porušení rozpočtové kázně, je vedoucí kontrolní skupiny povinen po případném vypořádání námitek k protokolu o kontrole dát podnět příslušnému finančnímu úřadu, který je oprávněn o porušení rozpočtové kázně rozhodnout.
- 6) Příjemce je povinen informovat poskytovatele o kontrolách, které u něj byly v souvislosti s poskytnutou podporou provedeny externími kontrolními orgány, včetně závěrů těchto kontrol, a to bezprostředně po jejich ukončení.

Článek 9 **Porušení rozpočtové kázně**

- 1) Porušení povinností uvedených v této smlouvě nebo stanovených právními předpisy představuje porušení rozpočtové kázně podle ustanovení § 44 odst. 1 s odkazem na § 3 písm. e) zákona č. 218/2000 Sb.
- 2) Odvodem za porušení rozpočtové kázně se podle § 44a zákona č. 218/2000 Sb. rozumí povinnost provést na základě rozhodnutí místně příslušného finančního úřadu odvod za porušení rozpočtové kázně, případně penále z prodlení s jeho provedením. V příloze IV jsou specifikována rozpětí hodnot snížených odvodů u vybraných porušení smluvních ujednání vyplývajících pro příjemce z této smlouvy.
- 3) Správu odvodů za porušení rozpočtové kázně a penále vykonávají místně příslušné finanční úřady podle zákona č. 280/2009 Sb., daňový řád ve znění pozdějších předpisů.

Článek 10 **Odvod, odnětí nebo zastavení podpory**

- 1) Dle § 44a zákona č. 218/2000 Sb. se za porušení rozpočtové kázně vyměřuje odvod a v případě prodlení i penále. Seznam je uveden v příloze IV této smlouvy.
- 2) Neoprávněným použitím nebo zadržením peněžních prostředků poskytnutých ze státního rozpočtu a použitím podpory příjemcem na jiný účel, než na jaký mu byla podle této smlouvy podpora poskytnuta, nebo v rozporu s jejich časovým určením, i jakékoliv jiné použití podpory v rozporu s podmínkami stanovenými právními předpisy nebo touto smlouvou, které přímo souvisí s účelem, na který byla podpora poskytnuta, je porušením rozpočtové kázně ve smyslu § 44 odst. 1 zákona č. 218/2000 Sb.
- 3) Smluvní strana může podat písemný návrh na zrušení smlouvy v případech uvedených v § 167 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů.
- 4) Návrh na zrušení smlouvy může smluvní strana podat také v případě, došlo-li po uzavření této smlouvy
 - a) k vázání prostředků státního rozpočtu,

- b) ke zjištění, že údaje, na jejichž základě byla podpora poskytnuta, byly neúplné nebo nepravdivé,
 - c) ke zjištění, že smlouva je v rozporu se zákonem nebo právem Evropské unie,
 - d) ke zjištění, že nemůže být splněn řádně nebo včas účel, na který byla podpora poskytnuta,
 - e) vydání rozhodnutí Evropské komise o navrácení nebo prozatímní navrácení veřejné podpory.
- 5) Poskytovatel musí na základě zjištění, že příjemce porušil povinnosti stanovené právním předpisem nebo smlouvou, a to zejména nedodržel-li účel poskytnuté podpory nebo porušil jinou podmínku, za které byla podpora poskytnuta, postupovat podle § 14e a § 14f zákona č. 218/2000 Sb.
- 6) Jsou-li do informačního systému výzkumu, vývoje a inovací ve smyslu § 30 odst. 1 zákona 130/2002 Sb. (IS VaVal) předány údaje, které neodpovídají definici datových prvků a které ovlivní výši poskytnuté podpory a Rada pro výzkum, vývoj a inovace proto v návrhu výdajů na výzkum, vývoj a inovace příslušnému poskytovateli výši výdajů na následující pětileté období sníží podle § 14 odst. 5 zákona č. 130/2002 Sb., poskytovatel obdobným způsobem sníží podporu příjemci, který mu nesprávné údaje předal.
- 7) V případě, kdy byl příjemce pravomocně odsouzen pro trestný čin uvedený v § 7 odst. 3 písm. a) až b) zákona č. 130/2002 Sb. může poskytovatel ve smyslu § 14a zákona č. 130/2002 Sb. od této smlouvy zcela nebo zčásti odstoupit. Odstoupením z tohoto důvodu se tato smlouva od počátku zcela nebo zčásti ruší a příjemce je povinen vrátit veškerou podporu nebo její část.
- 8) Příjemce podpory je povinen vrátit poskytovateli poskytnutou podporu nebo její část, pokud je příjemci známo, že Projekt nedokončí. Příjemce je povinen tento svůj záměr oznámit poskytovateli bezprostředně poté, co bude mít objektivní možnost zjistit, že Projekt nebude možné realizovat.

Článek 11

Závazek mlčenlivosti

- 1) Příjemce je povinen zachovávat mlčenlivost o údajích, podkladech a vnesených právech, které mu byly poskytnuty jako důvěrné a jejichž předání dalším subjektům by mohlo být pro toho, kdo je poskytl, nevýhodné. Vnesenými právy se pro účely této smlouvy rozumí poznatky a informace, které jsou vlastnictvím příjemce Projektu před uzavřením této smlouvy, nebo které příjemce získá paralelně, avšak mimo naplňování této smlouvy, a které jsou nezbytné pro řešení Projektu. K vneseným právům patří autorská práva a práva k výsledkům na základě návrhu patentu nebo jeho udělení, zlepšovacích návrhů, užitných vzorů, průmyslových vzorů, chráněných druhů a dalších rozhodnutí nebo jinak srovnatelných ochranných opatření.
- 2) Závazek mlčenlivosti zaniká:
- a) pokud se obsah těchto údajů, podkladů a vnesených práv stane veřejně přístupným, a to na základě jiných prací prováděných mimo rámec Projektu nebo na základě opatření, která nesouvisejí s těmito pracemi,
 - b) sdělením těchto údajů, podkladů a vnesených práv bez požadavku mlčenlivosti nebo pozdějším odvoláním požadavku mlčenlivosti těmi, kteří požadavek stanovili.
- 3) Pokud je příjemce na základě této smlouvy oprávněn předávat údaje, podklady a vnesená práva dalším osobám, je povinen zajistit, aby tyto osoby zachovávaly mlčenlivost a veškeré údaje používaly jen k účelům, k nimž jim byly předány.

Článek 12

Poskytování informací a údajů o Projektu a jeho výsledcích

- 1) Příjemce je povinen předávat poskytovateli úplné, pravdivé a včasné informace o Projektu a získaných poznatcích a jiných výsledcích Projektu. Za tímto účelem je Příjemce povinen postupovat podle pokynů poskytovatele a v souladu s § 31 odst. 3 zákona č. 130/2002 Sb. předávat poskytovateli požadované údaje. Současně příjemce souhlasí se zveřejňováním těchto požadovaných údajů a se zpřístupněním redakčně upravené závěrečné zprávy Projektu veřejnosti poskytovatelem. Poskytovatel předává údaje o Projektu do IS VaVal a evropských informačních systémů.
- 2) Příjemce souhlasí, že v případě, kdy jako další zdroj financování Projektu jsou finanční prostředky státního rozpočtu České republiky poskytnuté některým jiným poskytovatelem, mohou být poskytovatelem tomuto jinému poskytovateli (pokud o to požádá) sděleny údaje o Projektu, které jsou jinak považovány za důvěrné ve smyslu čl. 11 odst. 1 této smlouvy.
- 3) Pokud je předmět řešení Projektu předmětem obchodního tajemství, je příjemce povinen poskytnout konkrétní informace o Projektu a poznatcích a jiných výsledcích Projektu v takovém rozsahu a formě, aby byly zveřejnitelné. Pokud předmět řešení Projektu nebo jiné aktivity výzkumu a vývoje podléhají mlčenlivosti, stanovené příslušným zvláštním právním předpisem, poskytovatel a příjemce poskytují informace o prováděném výzkumu, vývoji a jejich výsledcích s vyloučením těch informací, o nichž to stanoví příslušný zvláštní právní předpis.

Článek 13

Další účastníci Projektu a účast třetích stran

- 1) Příjemce je povinen poskytnout část podpory připadající na další účastníky Projektu nejpozději v prvním roce jejího poskytnutí do **20 kalendářních dnů** ode dne, kdy ji obdržel od poskytovatele a v dalších letech jejího poskytování do **30 kalendářních dnů** ode dne, kdy ji obdržel od poskytovatele.

Článek 14

Výsledky a jejich využití

- 1) Práva k výsledkům a jejich využití se řídí ustanovením § 16 zákona 130/2002 Sb.
- 2) Příjemce je povinen zajistit, aby výsledky, k nimž má vlastnická práva a které mohou být využity, byly přiměřeně a účinně chráněny a využít je nebo umožnit jejich využití při respektování nezbytné ochrany vlastnických a uživatelských práv k výsledkům a mlčenlivosti podle zvláštních právních předpisů.
- 3) Výsledky, které nelze chránit podle zvláštních právních předpisů nebo nejsou předmětem obchodního tajemství, jiného tajemství nebo utajované informace podle zvláštního právního předpisu nebo mezivládních právních aktů týkajících se Programu, a současně mají publikační charakter, je příjemce podpory povinen aktivně veřejně šířit.
- 4) Příjemce je oprávněn postoupit majetková práva k výsledkům Projektu třetím osobám pouze s předchozím písemným souhlasem poskytovatele. Poskytovatel je oprávněn tento souhlas

odmítnout, pokud by postoupení mělo dopad na plnění účelu smlouvy. Postoupí-li příjemce majetková práva k výsledkům Projektu třetím osobám, zajistí odpovídajícími opatřeními nebo smlouvami, aby jeho závazky přešly na nového nositele majetkových práv k výsledkům Projektu tak, aby byly zajištěny zájmy poskytovatele vyplývající z této smlouvy.

Článek 15 **Práva k majetku**

Práva k majetku pořízenému nebo částečně pořízenému z podpory poskytnuté na řešení Projektu se řídí § 15 zákona č. 130/2002 Sb. Příjemce, který je vlastníkem tohoto majetku, není oprávněn bez souhlasu poskytovatele s tímto majetkem disponovat⁴ ve prospěch třetí osoby po celé období řešení Projektu.

Článek 16 **Odpovědnost za škodu**

Poskytovatel nenese odpovědnost za jednání nebo naopak nečinnost příjemce. Poskytovatel žádným způsobem neodpovídá za nedostatky výrobků nebo služeb, které spočívají na poznacích dosažených v rámci Projektu.

Článek 17 **Spory smluvních stran**

Spory smluvních stran vznikající z této smlouvy a v souvislosti s ní budou řešeny podle § 169 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů.

Článek 18 **Závěrečná ustanovení**

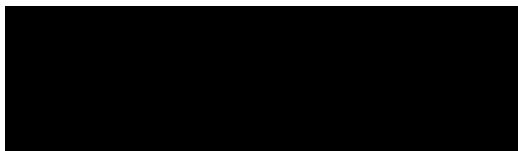
- 1) Tato smlouva se uzavírá na dobu řešení Projektu a následující období potřebné pro vyhodnocení výsledků řešení Projektu, včetně vypořádání poskytnuté podpory podle zákona č. 218/2000 Sb., ne však na dobu delší než 180 dnů ode dne ukončení řešení Projektu.
- 2) Tato smlouva nabývá platnosti dnem podpisu poslední ze smluvních stran a účinnosti dnem jejího zveřejnění v registru smluv podle zákona o registru smluv. Změny této smlouvy mohou být prováděny pouze dohodou smluvních stran formou písemných vzestupně číslovaných dodatků, podepsanými oprávněnými zástupci smluvních stran.
- 3) Právní vztahy, které nejsou touto smlouvou přímo upravené, se řídí rozpočtovými pravidly, zákonem č. 130/2002 Sb., zákonem č. 500/2004 Sb., zákonem č. 89/2012 Sb., občanský zákoník ve znění pozdějších předpisů a dalšími souvisejícími zvláštními právními předpisy.
- 4) Nedílnou součástí této smlouvy je:
 - a) Příloha I – Schválený návrh Projektu,
 - b) Příloha II – Uzané náklady a finanční zdroje Projektu,

4) tj. není oprávněn bez souhlasu poskytovatele tento majetek zcizit, pronajmout, půjčit, zapůjčit či zastavit.

- c) Příloha III – Plán hodnocení Projektu,
- d) Příloha IV – Tabulka snížených odvodů za porušení rozpočtové kázně
- 5) Poskytovatel zajistí uveřejnění smlouvy a metadat smlouvy v registru smluv včetně případných oprav uveřejnění s tím, že nezajistí-li poskytovatel uveřejnění smlouvy nebo metadat smlouvy v registru smluv ve lhůtě 30 dnů ode dne uzavření smlouvy, pak je oprávněn zajistit jejich uveřejnění příjemce ve lhůtě 3 měsíců ode dne uzavření smlouvy.
- 6) Příjemce souhlasí s uveřejněním celého obsahu smlouvy vyjma informací, které nelze poskytnout při postupu podle předpisů upravujících svobodný přístup k informacím.
- 7) Smluvní strany souhlasně prohlašují, že si tuto smlouvu řádně přečetly, jejímu obsahu porozuměly, nejsou jim známy žádné důvody, pro které by tato smlouva nemohla být řádně plněna nebo které by způsobovaly její neplatnost, a že tato smlouva je projevem jejich vážné vůle, což stvrzují svými podpisy.

Za poskytovatele:

V Praze dne:
20. 3. 2025



Za příjemce:

V dne:
21. 3. 2025

prof. MUDr. Martin Procházka, Ph.D.
rektor

Příloha I.
Schválený návrh Projektu

Veřejná soutěž ve výzkumu, vývoji a inovacích v programu INTER-EXCELLENCE,
podprogramu INTER-ACTION **LUAUS25**
Poskytovatel: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, Karmelitská 529/5, 118 12 Praha 1

NÁVRH PROJEKTU - PODPISOVÁ STRANA UCHAZEČ

ID projektu v systému ISIX:	LUAUS25035
Název projektu:	Domestikace jako konvergentní evoluce – analýza dvou klíčových znaků- pukavosti lusku a dormance semen u čočky, cizrny, hrachu a fazolu
Doba řešení projektu:	od 1.3.2025 do 31.12.2028
Řešitel/ka:	
Celkové náklady projektu:	8823000 Kč
Požadovaná podpora MŠMT:	8823000 Kč
Uchazeč:	Univerzita Palackého v Olomouci #19
Adresa:	Křížkovského 511/8, 77900, Olomouc Olomouc
IČO:	61989592
Statutární zástupce:	Prof. MUDr. Martin Procházka, Ph.D.

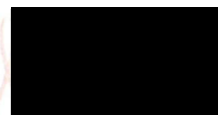
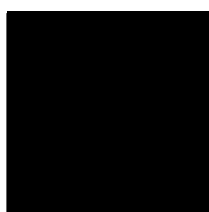
Návrh projektu byl zpracován a uložen v informačním systému programu INTER-EXCELLENCE ISIX (dále jen „systém ISIX“). Statutární zástupce uchazeče je seznámen s návrhem projektu a všemi jeho částmi a souhlasí s jeho zařazením do veřejné soutěže ve výzkumu, vývoji a inovacích.

Návrh projektu v části Kap. 7 Příloha I. ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ obsahuje informaci o identifikaci podle § 14, odst. 3 zákona č. 218/2000 Sb. o rozpočtových pravidlech a o změně některých souvisejících zákonů (rozpočtová pravidla).

Statutární zástupce výše uvedeného subjektu prohlašuje, že nebyly zahájeny příslušné činnosti v oblasti VaVal na projektu (s výjimkou studie proveditelnosti) před podáním návrhu (žádosti o podporu). Statutární zástupce dále souhlasí, že data vložená do systému ISIX budou předmětem hodnocení podle zadávací dokumentace.

Datum: _____

Razítko a podpis: _____



Datum: 2025.03.14
12:25:29 +01'00'

Poučení:

Tato podpisová strana byla vygenerována informačním systémem ISIX pro návrh projektu s konkrétním ID projektu a s uloženým, dále neměnitelným obsahem. Jakákoliv případná změna projektu prostřednictvím mechanismu znovuotevření návrhu projektu v systému ISIX podle zadávací dokumentace bude mít za následek nezbytnost opětovného vygenerování podpisové strany.

Ne-li návrh projektu prostřednictvím této podpisové strany podepsován statutárním zástupcem výzkumné organizace (ředitelem, rektorem), bude poskytovateli doručena PLNÁ MOC od statutárního zástupce, která podepisující/ho k danému kroku opravňuje.

ID projektu: LUAUS25035, Generováno: 13.3.2025, 10:32

NÁVRH PROJEKTU v programu INTER-EXCELLENCE podprogramu INTER-ACTION

Název poskytovatele podpory:	MŠMT	Evidenční číslo:	LUAUS25035
Veřejná soutěž:	INTER-ACTION-LUAUS25		
Doba řešení (počet let):	1.3.2025 - 31.12.2028 (4 roky)		
Řešitel/ka projektu:			
Název projektu:	Domestikace jako konvergentní evoluce - analýza dvou klíčových znaků- pukavosti lusku a dormance semen u čočky, cizrny, hrachu a fazolu		
Projekt uzavřen před podáním dne:	13.3.25 10:32		

NÁKLADY PROJEKTU

Celkové náklady projektu	Plánované zdroje financování	Požadovaná podpora MŠMT	Intenzita podpory
8823000	8823000	8823000	100%

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE O PŘEDKLÁDAJÍCÍ ORGANIZACI

Registrační název:	Univerzita Palackého v Olomouci #19		
IČ:	61989592		
Adresa:	Křížkovského 511/8, 77900, Olomouc Olomouc		
Kraj:	Olomoucký kraj	Okres:	Olomouc
Telefon:			
E-mail:			
Číslo účtu:			
Datová schránka:	ffsj9ei		
Právní subjektivita:	Vysoká škola (veřejná, státní)		
Adresa a název příslušného FÚ:	Finanční úřad pro Olomoucký kraj - územní pracoviště v Olomouci (3101)		

KAPITOLY PROJEKTU DETAILNĚ

1B. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1B. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	
Název projektu (česky)	Domestikace jako konvergentní evoluce – analýza dvou klíčových znaků-pukavosti lusku a dormance semen u čočky, cizrny, hrachu a fazolu
Doba řešení OD	1.3.2025
Doba řešení DO	31.12.2028
Převažující kategorie výzkumu	ZV - základní výzkum
Klasifikace hlavního oboru řešení	10611 Plant sciences, botany
Klasifikace vedlejšího oboru řešení	10603 Genetics and heredity (medical genetics to be 3)
Klasifikace dalšího vedlejšího oboru řešení	30106 Anatomy and morphology (plant science to ANATOMY & MORPHOLOGY be 1.6)
Klíčová slova (česky)	bobovité, domestikace, dormance semen, pukavost lusku, klíčení semen

**Anotace projektu
(česky)**

Vznik zemědělství je jedním z mezníků lidské historie, a jako jedna ze stěžejních událostí tohoto procesu, je vznik nových forem rostlin, kulturních, domestikovaných plodin. Na proces domestikace lze pohlížet jako na zrychlenou a často konvergentní evoluci, jejímž důsledkem jsou morfologické a genetické změny odlišující pěstované rostliny od planých původních populací. Navzdory důležitosti luskovin, jako zdrojů proteinů v lidské výživě, dosud víme jen velmi málo o jejich domestikaci. Také u luskovin lze identifikovat morfologické znaky podmíněné domestikací.

V současnosti již dostupné genomy hrachu, čočky a cizrny umožňují srovnávací jak celogenomovou tak analýzu vybraných kandidátních genů.

Předložený projekt využívá kombinaci postupů anatomie, fyziologie a především pak transkriptomické, genomické a metabolické analýzy osetí a lusu vybraných bobovitých plodiny – cizrny, čočky, hrachu a fazolu a planých předchůdců k získání nových poznatků a dat umožňujících integraci a multidimenzionální srovnání vývoje semene a lusu těchto hospodářsky významných bobovitých plodiny. Porozumění tomuto komplexnímu procesu, který je klíčovým jak z pohledu vývoje osetí, jako pletiva zaručujícího ochranu semene před vlivy okolního prostředí, včetně stresových faktorů, tak i v kontextu se zajištěním správného časování a uniformity klíčení semen. Analýza genové exprese a dynamiky metabolitů během vývoje a srovnání planého předka a kulturní plodiny umožní získat zcela nové poznatky. Pochopení mechanismu bobtnání osetí jsou velmi důležité pro praktické aplikace, jako je zpracovatelský průmysl (mražení, vaření, konzervování, výroba polotovarů) a následně konzumace. Získání informací o genové expresi rovněž umožní pochopení obranného mechanismu osetí v kontextu s odolností semene k biotickým a abiotickým stresům.

Porozumění genetických a biologických mechanismů podmiňujících domestikační znaky je možné využít v procesu de novo domestikace nových druhů. Tato komplexní analýza poskytne rovněž i protokol pro zpracování takto multidimenzionálních dat, který bude aplikovatelný i u jiným plodin. Projekt vychází z dlouhodobých výzkumných cílů a zaměření obou zúčastněných partnerů, jak českého v oblasti vývoje semen a osetí bobovitých rostlin, tak US partnerů v oblasti genomiky fazolu, cizrny a čočky.

2A. ZAHRANIČNÍ PARTNEŘI

2A. ZAHRANIČNÍ PARTNEŘI	
Počet zahraničních partnerů	2
Název instituce / organizace zahraničního partnera	University of Vermont
Jméno a příjmení odpovědného řešitele zahraničního partnera	
Pracoviště zahraničního partnera	Department of Plant and Soil Sciences
Adresa pracoviště zahraničního partnera	63 Carrigan Drive, Burlington, VT 05405, USA
Internetová adresa pracoviště / organizace zahraničního partnera	https://www.uvm.edu/cals/pss/profiles/
Role zahraničního partnera v projektu	Laboratoř [REDAKCE] se dlouhodobě věnuje studiu genetické diverzity planých příbuzných druhů kulturních rostlin, zejména cizrny a čočky. [REDAKCE] disponuje unikátní databází osekvenovaných genotypů cizrny a čočky včetně jejich planých forem. Pro předkládaný projekt poskytne zahraniční partner následující zdroje a podporu: 1. Výchozí mapovací populace: Laboratoř [REDAKCE] poskytne výchozí mapovací populace, které vznikly křížením planých a kulturních genotypů čočky a cizrny. Tyto populace jsou klíčové pro identifikaci genetických markerů a mapování důležitých agronomických vlastností. Vstupní materiál pro Etapy 1-3 pro čočku a cizrnu. Genetická diverzita: Mapovací populace budou obsahovat širokou škálu genetické diverzity, což umožní lepší identifikaci genetických markerů. Kombinace genotypů: Populace kombinují genotypy planých a kulturních forem, což je nezbytné pro odhalení genetických faktorů, které jsou ztraceny v kulturních odrůdách. Výzkumná data: Přístup k fenotypovým a genotypovým datům těchto populací bude k dispozici pro podrobnou analýzu a interpretaci. 2. Přístup k pan-genomu: Partner rovněž zajistí přístup k pan-genomu těchto druhů. Pan-genom zahrnuje kompletní genetickou informaci, která je nezbytná pro pochopení genetické diverzity a identifikaci genů odpovědných za významné agronomické vlastnosti, jako jsou odolnost proti chorobám, výnos, kvalita semen a další. Laboratoř [REDAKCE] má rozsáhlou databázi osekvenovaných genotypů cizrny a čočky, která zahrnuje jak kulturní, tak plané formy těchto plodin. Zásadní pro řešení etap 04 a 05. Tato spolupráce umožní detailní analýzu genetických zdrojů cizrny a čočky, čímž významně přispěje k dosažení cílů projektu a podpoří vývoj nových, geneticky vylepšených odrůd těchto důležitých plodin.

Název instituce / organizace zahraničního partnera	University of California Davis
Jméno a příjmení odpovědného řešitele zahraničního partnera	
Pracoviště zahraničního partnera	Department of Plant Sciences
Adresa pracoviště zahraničního partnera	Section of Crop and Ecosystem Sciences, 1 Shields Avenue, Davis, CA 95616-8780, USA
Internetová adresa pracoviště / organizace zahraničního partnera	https://www.plantsciences.ucdavis.edu/people/
Role zahraničního partnera v projektu	Laboratoř pokračuje a navazuje na celoživotní studium který je nyní již emeritus. byl první kdo identifikovat gen pukavosti u luskovin, konkrétně fazolu a má k dispozici unikátní genetické materiály včetně planých forem <i>Phaseolus vulgaris</i> a odvozené mapovací populace. Zabývá se nadále tímto procesem a je expertem na pukavost lusku. Pracuje také na příbuzných afrických druzích rodu <i>Vigna</i>, což dále rozšiřuje možnosti srovnávací analýzy. Jeho účast je klíčová pro znak pukavosti a v případě podpoření projektu dojde k propojení mezi druhy domestikovanými v tzv. Starém světě (Blízký východ): hrách, čočka a cizrna a Novým světem (fazol). 1. Poskytnutí mapovacích populací: Populace pro analýzu: Poskytne dvě populace (UCD Canario 707 (Andean) x PI 638850; a Orca (Middle American) x PI 638850), které jsou klíčové pro studium genetických faktorů ovlivňujících pukavost lusku. Poskytne Near-Isogenic Lines (NIL) a rodičovské genotypy potřebné pro transkriptomickou a metabolickou analýzu, což umožní detailní studium funkčních genomických rozdílů. Vstupní materiál pro etapy 01-03 pro fazol. 2. Know-how fenoménu pukavosti lusku. poskytnutí odborných znalostí a zkušeností týkající se fenoménu pukavosti lusku. Bude hlavním poradcem pro studium pukavosti lusku u všech zkoumaných druhů (hrách, čočka, cizrna a fazol). Srovnávací analýza: Jeho znalosti o příbuzných druzích rodu Vigna umožní provádět srovnávací genetické analýzy, což rozšíří chápání genetických mechanismů tohoto znaku. Vstup pro etapy 04 a 05 za fazol. 3. Poskytnutí genomických dat pro fazol. Genomická data: Zajistí přístup k genomickým datům, která jsou klíčová pro identifikaci genů a regulačních elementů spojených s pukavostí lusku. Účast je klíčová pro studium znaku pukavosti lusku a jeho odborné znalosti, unikátní genetické materiály a genomická data významně přispějí k úspěchu projektu. Vstup pro etapy 04 a 05 za fazol.

2B. DALŠÍ ÚČASTNÍCI PROJEKTU (CZ)

2B. DALŠÍ ÚČASTNÍCI PROJEKTU (CZ)	
Počet dalších účastníků projektu	

3A. PŘEDSTAVENÍ PROJEKTU

3A. PŘEDSTAVENÍ PROJEKTU	
Krátké představení projektu	Domestikace rostlin jako zrychlený a usměrněný evoluční proces Vznik zemědělství je jedním z mezníků lidské historie, a jako jedna ze stěžejních událostí tohoto procesu, je vznik nových forem rostlin, kulturních, domestikovaných plodin. Přeměna planých rostlinných druhů v kulturní plodiny, lze považovat za zrychlenou evoluci, výsledek lidského (umělého) a přírodního výběru. Na proces domestikace lze pohlížet jako na zrychlenou často konvergentní či paralelní evoluci, jejímž důsledkem jsou morfologické a genetické změny odlišující pěstované rostliny od planých původních populací. Souborně byly tyto znaky popsány u nepříbuzných rostlin a nazvány domestikačním syndromem, zahrnující mimo jiné ztrátu inhibice klíčení (dormance) a zvětšení velikosti semen, pravděpodobně spojené s úspěšným přežíváním vysetých semen. Dalším klíčovým znakem, především z hlediska lidského využití, tj. sklizně, je zabránění přirozeného šíření semen, tedy rozpadavosti plodu. Projekt se zabývá srovnávací analýzou vybraných druhů bobovitých rostlin, pocházejících z oblasti Blízkého východu (cizrny, čočky, hrachu) a Střední Ameriky (fazol). Tyto byly nezávisle podrobeny domestikaci, procesu přeměny planých rostlinných druhů na kulturní plodiny. Cílem projektu je srovnání biologické podstaty a genetických mechanismů (genů) zodpovědných za dva hlavní domestikační znaky: dormancy semen a pukavost lusku napříč zmíněnými druhy bobovitých rostlin. Pro uvedené druhy luskovin existuje odlišná míra poznání těchto mechanismů a právě jejich kombinace umožní porovnání a identifikaci. Vzhledem k dispozici genomů všech studovaných druhů bude provedena jak celo-genomová tak analýza vybraných kandidátních genů, včetně nově získané transkriptomické analýzy. Porozumění genetických a biologických mechanismů podmiňujících domestikační znaky přispěje rovněž k možnosti de novo domestikace nových druhů rostlin. Projekt navazuje na dosavadní práci navrhovatele, novum je díky spolupráci rozšíření na další druhy.

Zdůvodnění mezinárodní spolupráce	Pracoviště [REDACTED] (University of Vermont) a [REDACTED] (University of California, Davis) se dlouhodobě zabývají analýzou genetické diverzity cizrny, čočky a fazolu, což je komplementární k problematice řešitelského pracoviště [REDACTED] zabývající se především modelem hrachu. Společným tématem všech 3 pracovišť je problematika domestikace u luskovin. S pracovištěm byla navázána spolupráce v rámci Fulbright pobytu (2018/19 celkem 6 měsíců) uděleného navrhovateli [REDACTED]. V rámci tohoto pobytu byla získána prvotní data o dormancy semen čočky a cizrny, na které by tento projekt navázal. Laboratoř [REDACTED] (University of California, Davis) se velmi úspěšně zabývá problematikou pukavosti lusku u fazolu, kde mají velmi dobře publikované výsledky (New Phytologist). Laboratoř [REDACTED] (University of Vermont) je světovým lídrem v genomice cizrny (Nature Communications 2018, Nature 2019) a podílí se na sekvenační analýze planých druhů cizrny a čočky. Disponuje tak unikátním souborem genomických dat a také vytvořených mapovacích populací těch druhů, které budou poskytnuty pro řešení projektu. Naopak problematika dormance semen bobovitých druhů, je silným dlouhodobě řešeným tématem na pracovišti [REDACTED] UPOL, s expertízou v oblasti anatomie, histochemie, metabolické ([REDACTED] člen týmu) a transkriptomické analýzy. Díky vzájemné spolupráci dojde k propojení nejen tématicky, ale i k výměně experimentálního materiálu včetně již získaných datových souborů. Zahraniční partneři svůj zájem vyjádřili v příložených dopisech Letter of Intent. Zahraniční spolupráce je naprosto zásadní a umožní kvalitativní posun jak v oblasti genomiky, tak i vlastní biologie daných studovaných druhů. Nezanedbatelná je také možnost výměny pedagogických zkušeností, případně i studentů s využitím stipendií typu Fulbright apod.
--	--

3B. RÁMEC PROJEKTU

3B. RÁMEC PROJEKTU	
-------------------------------	--

Naplnění cílů programu	Program INTER-EXCELLENCE je navržen k podpoře dvoustranné spolupráce mezi Českou republikou a Spojenými státy americkým a představuje strategickou iniciativu pro posílení vědecké spolupráce a inovace v oblasti zemědělství, s dlouhodobým přínosem pro české i americké partnery. Tento projekt je zaměřen na vytvoření a rozvoj spolupráce mezi třemi univerzitními pracovišti, což přinese významné vědecké přínosy, výměnu pedagogických zkušeností a potenciálně i další formy spolupráce, včetně výměny studentů. Financování projektu umožní navázání a rozvoj spolupráce v oblasti základního výzkumu zaměřeného na biologii a genetiku rostlin, konkrétně hospodářsky významných bobovitých plodin. Tato spolupráce bude mít dlouhodobější charakter a díky renomé amerických partnerů poskytne českým vědcům přístup k nejvýznamnějším bobovitým plodinám na světě, jako jsou cizrna, čočka a fazol. Hlavní cíle projektu: 1. Základní výzkum v genomice a biologii domestikačních znaků bobovitých plodin: ◦ Projekt se zaměří na zkoumání genetických a biologických vlastností klíčových pro domestikaci a pěstování bobovitých plodin. ◦ Výzkum identifikuje a analyzuje genetické markery a biologické procesy, které zlepšují pěstování a výnos těchto plodin. 2. Podpora výměny genetických zdrojů a informací: ◦ Aktivní výměna genetických zdrojů a informací mezi Českou republikou a USA podpoří rozvoj nových odrůd bobovitých plodin. ◦ Spolupráce umožní přístup k unikátním genetickým materiálům a technologiím, které urychlí šlechtění a inovace v zemědělství. 3. Efektivní hodnocení, charakterizace a využití genetických zdrojů: ◦ Spolupráce mezi partnerskými institucemi povede k lepšímu hodnocení a využití genetických zdrojů plodin jako jsou hrách, cizrna, čočka a fazol. ◦ Zlepšené hodnocení a charakterizace genetických zdrojů povede k jejich efektivnějšímu využití v zemědělské praxi. ◦ Projekt má potenciál výrazně zvýšit produkční kapacitu bobovitých plodin díky zavádění nových genetických zdrojů a šlechtitelských metod.
--------------------------------------	---

Potřebnost a aktuálnost projektu	Problematika domestikace rostlin je vysoce aktuální, protože pochopení genetických změn, které vedly k domestikaci rostlin během evolučně krátkého období (řádu maximálně tisíců let), umožní nejen lepší porozumění minulosti, ale také napomůže cílené a rychlé domestikaci nových rostlinných druhů. Tato nová domestikace je zvláště důležitá v kontextu probíhajících a očekávaných klimatických změn a potřeb pro nové plodiny s různými využitími, nejen potravinovými. V současnosti, díky populačnímu růstu, roste potřeba zemědělské produkce. Semena kulturních plodin jsou klíčová pro zabezpečení výživy, protože tvoří více než 70% spotřeby. Semena bobovitých rostlin jsou obzvláště důležitá, protože představují významný zdroj proteinů (20-30% semene) ve srovnání s obilovinami, které jsou bohaté na škrob. Porozumění důležitým procesům vývoje semene, včetně osemení, je proto velmi aktuální a potřebné. Na rozdíl od vývoje embrya máme jen velmi omezené znalosti o vývoji osemení, které je důležité nejen z hlediska ochrany a životaschopnosti semen, ale také z hlediska výživy (vařivosti, stravitelnosti, zpracovatelského průmyslu). Předložený projekt kombinuje postupy analýzy struktury a anatomie, genové exprese a obsahu metabolitů, což umožní komplexní pohled na interakci mezi embryem a oseměním. Tato analýza poskytne komplexní pohled na vývoj osemení jako pletiva, která zaručuje ochranu semene a jeho komunikaci s embryem. Výsledkem bude nejen lepší porozumění tomuto procesu, ale také vytvoření protokolu pro zpracování multidimenzionálních dat, který bude aplikovatelný i na jiné plodiny. Tento přístup může významně přispět k efektivnější produkci a využití genetických zdrojů rostlin, což je klíčové pro zajištění potravinové bezpečnosti a udržitelného zemědělství v kontextu globálních změn. Pukavost lusků bobovitých rostlin je klíčový agronomický znak, který má zásadní význam pro efektivní produkci a sklizeň těchto plodin. Tento jev se týká schopnosti lusků samovolně se otevírat a uvolňovat semena. Studium pukavosti je důležité z několika důvodů: Snížení ztrát při sklizni: Pukavost lusků může vést k významným ztrátám semen před sklizní, což snižuje celkový výnos plodiny. Rostliny s nepropukavými lusky (schopné udržet semena do sklizně) mohou minimalizovat tyto ztráty a zvýšit efektivitu sklizně. Zvýšení produkční kapacity: Kontrola pukavosti lusků umožňuje vyšší kontrolu nad časem a metodou sklizně, což vede k vyššímu výnosu. Nepropukavé lusky umožňují plánovat sklizeň tak, aby byla co nejefektivnější a nejméně nákladná. Šlechtění: Identifikace a pochopení genetických a biologických faktorů, které ovlivňují pukavost, je klíčová pro šlechtění nových odrůd. Cílené šlechtění může vést k vývoji odrůd s optimálními vlastnostmi lusků, které kombinují nepropukavost s dalšími žádoucími vlastnostmi, jako je odolnost vůči chorobám a stresům prostředí. Udržitelné zemědělství: Rostliny s kontrolovanou pukavostí lusků mohou přispět k udržitelnému zemědělství tím, že snižují potřebu opakovaných sklizňových operací a omezují ztráty způsobené špatnými povětrnostními podmínkami. To vede k efektivnějšímu využití zdrojů a snižuje environmentální dopady zemědělské produkce. Zlepšení kvality semen: Nepropukavé lusky mohou chránit semena před poškozením a kontaminací, což vede k lepší kvalitě sklizených semen. Vyšší kvalita semen může mít pozitivní dopad na tržní hodnotu plodin a na jejich následné využití v potravinářství a krmivářství. Adaptace na klimatické změny: Studium a kontrola pukavosti lusků mohou pomoci plodinám lépe se adaptovat na měnící se klimatické podmínky. Plodiny schopné udržet semena do optimálního sklizňového času mohou být odolnější vůči nepříznivým podmínkám, jako jsou sucha nebo náhlé deště. Zajištění vyrovnaného klíčení semen: Studium dormance pomáhá pochopit a regulovat mechanismy, které brání semenu v klíčení. Tím se zajišťuje rovnoměrné a předvídatelné klíčení semen, což je klíčové pro efektivní výsadbu a rovnoměrný růst plodin na poli. Optimalizace výsevu a sklizně: Porozumění klíčení semen umožňuje zemědělcům naplánovat výsadbu tak, aby byla synchronizovaná s optimálními podmínkami pro růst rostlin. To zvyšuje šanci na dosažení maximálního výnosu a minimalizuje rizika spojená s nepříznivými podmínkami prostředí. Zvýšení Výnosu a Produktivity: Kontrola dormance a klíčení semen může zvýšit výnosy tím, že zajistí, že všechna semena klíčí a rostou do plně vyvinutých rostlin. To je zvláště důležité pro bobovité plodiny, které jsou klíčové pro potravinovou bezpečnost a ekonomiku zemědělství. Zlepšení kvality semen: Kvalitní semena, která klíčí rovnoměrně a rychle, jsou základem pro zdravé a robustní rostliny. Studium klíčení pomáhá identifikovat a eliminovat faktory, které mohou negativně ovlivnit kvalitu semen, což vede k vyšší kvalitě plodin.
--	---

Možnosti uplatnění výsledků, popř. okruh jejich uživatelů	Výsledky projektu budou mít významné uplatnění jak v základním výzkumu vývoje semen bobovitých rostlin, tak i v oblasti šlechtění těchto plodin za účelem zvýšení odolnosti vůči abiotickým (zejména suchu v období klíčení a dozrávání semen) a biotickým (houbové choroby a škůdci semen a klíčnicích rostlin) stresům. Relevantní okruh uživatelů zahrnuje výzkumné instituce jako Agritec s.r.o. a Agrotest s.r.o., a šlechtitelské firmy jako Selgen a.s. a SEMO a.s. Dosažené výsledky budou mít rovněž významný přínos v základním výzkumu genetické diverzity, fylogeneze a evoluce hrachu, což přispěje k lepšímu porozumění evoluce kulturních plodin. Zkušenosti a aktivity amerických partnerů pravděpodobně povedou k přenosu poznatků do šlechtění s využitím genomiky, známého jako "marker assisted breeding". Poznatky o vývoji a složení semen a osemení jsou klíčové pro lidskou výživu a potravinářský průmysl. Specifické aplikace výsledků zahrnují: Výživa a zpracovatelský průmysl: Složení osemení je důležité pro procesy jako je výroba instantní cizrnové mouky pomocí extruze, která zjednodušuje přípravu luštěnin pro spotřebitele a zachovává větší množství živin a vitamínů. Bezlepkové potraviny: Semena cizrny, čočky a fazolu jsou vysoce kvalitní luštěniny vhodné pro lidskou výživu a mohou nahradit klasické obiloviny, což je přínosné pro osoby s intolerancí na lepek. Pedagogický proces: Výsledky projektu přispějí k rozvoji vzdělávání a výzkumu v oblasti biologie a genetiky rostlin. Celkově, projekt nabízí významné možnosti pro zlepšení šlechtění bobovitých plodin, což může vést k větší odolnosti vůči klimatickým výzvám a přispět k udržitelnosti a bezpečnosti potravinové produkce.
Předpokládané krátkodobé přínosy projektu - komentář	Hlavními uživateli výsledků projektu bude vědecká komunita, což je dáno jeho teoretickou povahou. Přesto je možné očekávat, že dosažené výsledky, zejména chemické analýzy fenolických látek, vzbudí zájem také ve zpracovatelském průmyslu a medicíně. Fenolické látky totiž mají významné antioxidační a kancerostatické účinky. Projekt vychází z dlouhodobých výzkumných cílů obou zúčastněných partnerů – českého partnera, zaměřeného na vývoj semen a osemení bobovitých rostlin, a amerického partnera, specializovaného na pukavost lusků a genomiku. Analýza genové exprese a dynamiky metabolitů během vývoje a srovnání planého předka a kulturní plodiny přinese nové poznatky, které lze s vysokou pravděpodobností aplikovat ve šlechtitelské praxi. Praktické aplikace těchto poznatků zahrnují: 1. Zpracovatelský průmysl: Znalosti o složení a mechanismu bobtnání osemení jsou klíčové pro různé zpracovatelské metody jako mražení, vaření, konzervování, výrobu polotovarů a extruzi. Zlepšení vařivosti semen a jejich následné konzumace může zvýšit jejich přitažlivost pro spotřebitele. 2. Konzervářský průmysl: Poznatky o vývoji lusku, zejména složení švu, jsou velmi důležité pro využití celých zelených lusků hrachu a fazolu (tzv. snap beans) v konzervářském průmyslu. 3. Medicína a farmaceutický průmysl: Chemické analýzy fenolických látek, které mají antioxidační a kancerostatické účinky, mohou vést k novým aplikacím v medicíně a farmaceutickém průmyslu. 4. Šlechtění: Získané poznatky umožní lepší pochopení obranných mechanismů rostlin proti biotickým a abiotickým stresům, což může vést k vývoji odolnějších odrůd. Kontrola klíčení semen a pukavosti lusků mohou pomoci plodinám lépe se adaptovat na měnící se klimatické podmínky. Plodiny schopné udržet semena do optimálního sklizňového času mohou být odolnější vůči nepříznivým podmínkám, jako jsou sucha nebo náhlé deště

Předpokládané dlouhodobé přínosy projektu - popis a komentář	Globálně pochází přibližně 70 % potravin přímo z konzumovaných semen a jejich produktů. S rostoucí lidskou populací je zapotřebí nejen zvýšit, ale také zkvalitnit současnou zemědělskou produkci. Adaptace na klimatické změny: Změny klimatu vyvíjejí další tlak na zemědělskou produkci. Lepší porozumění biologickým procesům, které řídí vývoj semene a ukládání zásobních látek, je klíčové pro adaptaci zemědělství na tyto změny. Získané znalosti mohou vést k vyšlechtění plodin odolnějších vůči stresovým faktorům. Význam osetí: Máme překvapivě velmi nedostatečné znalosti týkající se osetí. Jeho složení je klíčové pro klíčení, životaschopnost a výživovou hodnotu semen. U bobovitých rostlin má složení osetí významný vliv na vařivost a stravitelnost, což je důležité pro jejich technologické zpracování. Šlechtění plodin odolnějších vůči stresu: Detailní znalost mechanismů umožní využití těchto poznatků při šlechtění plodin odolnějších vůči stresovým faktorům. To zahrnuje odolnost vůči suchu, což je kritické v kontextu s rizikem nedostatku vody a změnami klimatu. Kontrola pukavosti lusků: Pukavost lusků je klíčový agronomický znak, který má zásadní význam pro efektivní produkci a sklizeň bobovitých plodin. Schopnost lusků samovolně pukat a uvolňovat semena může vést k významným ztrátám před sklizní, což snižuje celkový výnos plodiny. Udržitelné zemědělství: Rostliny s kontrolovanou pukavostí lusků mohou přispět k udržitelnému zemědělství tím, že snižují potřebu opakovaných sklizňových operací a omezují ztráty způsobené nepříznivými povětrnostními podmínkami. Tento projekt má potenciál přinést významné přínosy pro zemědělství a potravinovou bezpečnost. Díky lepšímu porozumění klíčovým biologickým procesům a zaměření na důležité agronomické znaky, jako je pukavost lusků, může projekt přispět k vývoji odolnějších a efektivnějších plodin. To je klíčové pro adaptaci zemědělství na měnící se klimatické podmínky a rostoucí poptávku po potravinách.
--	--

3C. CÍLE PROJEKTU

3C. CÍLE PROJEKTU	
---------------------------------	--

Popis cílů projektu	CÍLE PROJEKTU Hlavním cílem projektu je identifikace genetických a biologických základů (genů) zodpovídajících za dormanci semen a pukavost lusku, dvou klíčových domestikačních znaků luskovin. Specifickými cíli projektu jsou: • Morfologická, histologická a fyziologická charakterizace semen a lusků planých a kulturních forem cizrny, čočky, hrachu s fazolu. • Srovnávací chemická analýza (metabolomika) fenolických látek osetení planých a kulturních forem hrachu a mapovacích populací. • Transkriptomická analýza genové exprese osetení a lusku planých a kulturních forem a mapovacích populací. • Genetická mapa lokusů zodpovídajících za dormanci semen a pukavost lusku Srovnání geograficky oddělených, fylogeneticky částečně příbuzných, ale nezávisle domestikovaných druhů bobovitých rostlin umožní srovnávací analýzu jak biologických principů tak genomické podstaty dvou klíčových domestikačních znaků. Navzdory důležitosti luskovin, jako zdrojů proteinů v lidské výživě, dosud víme jen velmi málo o jejich domestikaci. Také u luskovin lze identifikovat morfologické znaky podmíněné domestikací, jako jsou změny v architektuře rostlin, gigantismu, omezení rozpadu plodů a šíření semen a také ztrátu dormance semen. V současnosti již dostupné genomy hrachu, čočky, cizrny a fazolu (https://knowpulse.usask.ca) umožňují srovnávací jak celo-genomovou tak analýzu vybraných kandidátních genů. Toto nabízí velmi atraktivní možnost porovnání fylogeneticky příbuzných, ale nezávisle domestikovaných plodin, srovnávací analýzou domestikačním procesem ovlivněných genů - biosyntetických drah. V neposlední řadě je třeba zmínit, že porozumění genetických a biologických mechanismů podmiňujících domestikační znaky je možné využít v procesu de novo domestikace nových druhů (von Wettberg, Davis and Smykal 2020). Pukavost lusku. Ztráta pukavosti lusku, plodu, rozpadavosti klasu je selektována u všech kulturních rostlin, a to vzhledem k usnadnění sklizně (Purugganan and Fuller 2009), zatímco pro plané formy/druhy, šíření semen je zásadním znakem podmiňujícím šíření a rozmnožování druhu (Meyer et Purugganan, 2013). Evoluce nerozpadavosti plodu, je důsledkem metod sklizně, která upřednostnila nerozpadavé mutanty (recesivní) ve sklizené populaci a jejich následné vysetí. Pomocí experimentálního křížení bylo prokázáno, že tento znak je podmíněn většinou jedním lokusem. Ortologní geny byly identifikovány u jedno- i dvouděložných rostlin (Ogutcen et al., 2018, Parker, Lo and Gepts 2021), a v případě bobovitých rostlin u fazolu (Parker et al. 2020) a sóji (Funutsaki et al. 2014). U planých bobovitých rostlin je šíření semen umožněno puknutím lusku. U hrachu je tento balistický mechanismus pukavého lusku (srostlého plodolistu) založen na explozivním prasknutí středního švu (Ambrose et al. 2008). Během dozrávání a vysychání lusku tak dochází k vytvoření prutu v odlišných směrech, které je uvolněno prasknutím švu. U domestikovaných forem bylo toto zredukováno nebo zcela odstraněno. Jeden lokus zodpovědný za pukavost lusku byl identifikován u čočky (Ladizinski 1998). Jeden lokus kontrolující zakroucení (napětí) podél lusku, druhý zodpovídající za procento pukajících lusků, byly také popsány u hrachu (Weeden 2007, Hradilová et al. 2017) a fazolu (Nanni et al. 2011, Gioia et al. 2013). U hrachu, cizrny a čočky je tento znak monogenní (Weeden 2007). V případě fazolu byly identifikovány geny podléající se na biosyntetické dráze vedoucí k syntéze ligninu, jako jsou dirigované proteiny (Parker et al. 2020), či regulační MYB transkripční faktory (Di Vittori et al. 2021) a to pomocí genetického mapování a transkriptomické analýzy. Znalost genetické podstaty a biologického mechanismu podléajícího se na struktuře lusku, švu má i důležité praktické dopady při pěstování tzv. snap pods odrůd hrachu a fazolu, tj. odrůd využívaných ke konzumaci celých nezralých lusků. Dormance semen a propustnost osetení pro vodu - klíčové mechanismy fyzikální dormance. Správné načasování klíčení semen je jedním z klíčových momentů životního cyklu rostlin. Určuje, kdy rostliny vstoupí do přírodního nebo zemědělského ekosystému a je základem pro pěstování rostlin. U planých rostlin, mnoho semen klíčí až při určitých podmínkách, nebo když je osetení poškozeno. Naopak kulturní plodiny klíčí okamžitě po vysetí, je-li zabezpečen dostatek vody k bobtnání (Weitbrecht et al. 2011). Takto byly vyselektovány během pěstování, tj. v procesu setí a sklizně. Na druhou stranu, příliš nízká dormance může negativně ovlivnit kvalitu sklizených semen díky předsklizňovému porůstání semen, což se občas vyskytuje u obilovin. Navíc bobtnání semen má zásadní roli pro vařivost. Redukce tloušťky a propustnosti osetení proto vedlo k současné redukci nepropustnosti osetení. Na rozdíl od dobře prostudované hormonálně ovlivněné dormance semen modelového huseníčku nebo obilovin, máme velmi omezené informace o fyzikálně podmíněné dormanci, zodpovědné za dormanci semen bobovitých rostlin (Baskin and Baskin 2004, Graebner et al. 2012). Přestože tato tzv. tvrdosemennost byla většinou odstraněna u kulturních luskovin (Werker et al. 1979, Smartt 1990, Weeden 2007), objevuje se občas u čočky a sóji v závislosti na podmínkách pěstování, a představuje tak i ekonomický problém. Navíc tvrdosemennost se často vyskytuje u bobovitých plodin (jetele, vojtěšky apod.), kde je zapotřebí použít mechanické a chemické metody k jejímu odstranění. Fyzikální dormance (dormance zprostředkovaná osetením), spočívá ve formování vodě nepropustného osetení (Smykal et al. 2014). Tato, fyzikální forma dormance, se vyskytuje u planých předchůdců pěstovaných bobovitých rostlin. Fyzikální dormance semen hrachu, cizrny a čočky byla identifikována jako recesivní znak podmíněný 2 až 3 lokusy, a to prostřednictvím tloušťky osetení a struktury povrchu (Weeden 2007). Zjistili jsme, že v přírodních populacích planého hrachu (Smykal et al. 2017) a pravděpodobně i cizrny a čočky se vyskytuje variabilita v míře dormance (Hradilová et al. 2019), ze které bylo pravděpodobně během domestikace vybrány vhodné rostliny. V případě bobovitých druhů byly identifikovány geny ovlivňující propustnost osetení u fazolu (Soltani et al. 2021) kódující pektin acetyltransferázu, a sóji (Jang et al. 2015) kódující endo-1,4-β-Glukanázu. Změny genové exprese během procesu domestikace. Načasování klíčení semen je jedním z klíčových kroků v životě rostlin. Určuje, kdy rostliny vstupují do přírodních nebo zemědělských ekosystémů a jsou základem pro produkci plodin. Ve volné přírodě semena budou klíčit až po splnění určitých podmínek. Oproti tomu semena plodin mají tendenci klíčit, ihned jakmile jsou navlhčeny (Weitbrecht et al. 2011). Plodin byly hluboce zasaženy domestikačním procesem a existuje mnoho snah o identifikaci znaků selekce na úrovni genomu. Tyto znalosti pomohou genetikům, biologům lépe porozumět vývoji organismů a zároveň pomáhají šlechtitelům realizovat jejich šlechtitelské strategie. Porovnáním genomů plodin a planých předchůdců bylo často zjištěno, že se liší v relativně malém procentu nukleotidové sekvence (Kim et al. 2012, Swanson-Wagner et al. 2012) a cílem je nyní pochopit funkční důsledky. Je jasné, že některé genomové oblasti prošly umělým výběrem a ty jsou často spojeny se zemědělskými znaky (Swanson-Wagner et al. 2012). Pomocí sekvenování další generace (NGS), umožňující sekvenaci kompletního transkriptomu (RNA-seq), bylo prokázáno jak změny v genové expresi souvisejí s domestikací. Mnohé z těchto výsledků ukazují, že změny ovlivňující sekvenci proteinu mohou být relativně méně převažující, než se dříve očekávalo, a že jsou důležitější změny v expresi genů. Transcriptomika spolu s asociovanou analýzou proteomu a metabolomou tak poskytují příležitost prozkoumat další dimenzi domestikace (Swanson-Wagner et al. 2012, Belluci et al. 2014, Lu et al. 2016, Zou et al. 2015) včetně naší práce na modelu hrachu (Hradilová et al. 2017). Dormance semen je jednou z klíčových vlastností změněných v průběhu domestikace (Smykal et al. 2014, 2018), což je i dlouhodobým zájmem naší laboratoře. Komplexní transkriptom osetení semene z genotypů plané a kulturní cizrny umožní charakterizaci a porovnání nukleotidové a expresní diverzity. Vzhledem k ukončené obdobné studii na hrachu (Grantová agentura ČR, projekt GAČR 2019-21), budeme mít jedinečnou příležitost porovnání dat a mechanismy pro všechny tři nejdůležitější bobovité rostliny (luštěniny) pocházející z oblasti Blízkého východu (Úrodného půlměsíce) a fazol ze Střední Ameriky. Metabolomická analýza osetení. Rostliny produkují četné strukturně různorodé metabolity, které hrají zásadní roli v růstu, stejně jako ve vývoji rostlin a stresových reakcích. Kromě toho poskytují základní zdroje pro lidskou výživu, bioenergie, léky, aromatické látky a podobně. Syntéza metabolitů je spojena s transkripty mRNA prostřednictvím biosyntetických drah a enzymatických aktivit. Korelační genová anotace a biochemické charakteristiky asociovaného metabolitu mohou umožnit výběr jediného nejpravděpodobnějšího kauzativního genu. V naší předchozí studii jsme analyzovali zralé suché stadium planého, dormantního ve srovnání s nedormantním semenem domestikovaného hrachu (Cechová et al. 2017, Hradilová et al. 2017, Krejčí et al. 2022, Klčová et al. 2024) vedoucí k identifikaci několika diagnostických metabolitů spojených s dormantním stádiem, které chceme v tomto návrhu rozšířit na cizrnu, čočku a fazol. Podrobnější popis a Reference: viz příloha
---------------------	--

3D. ETAPY A VÝSLEDKY PROJEKTU

3D. ETAPY A VÝSLEDKY PROJEKTU		
Počet etap projektu		5
Identifikační číslo etapy	01	
Název etapy	Anatomická analýza osemení a lusku	
Zahájení etapy	1.3.2025	
Ukončení etapy	31.12.2026	
Popis etapy	S využitím metod světelné a elektronové mikroskopie budou podrobně charakterizovány anatomické aspekty stavby osemení a lusku cizrny, čočky, hrachu a fazolu a to díky komparativní analýze kontrastních forem (planých versus kulturních) tedy vždy min 2 genotypy daného druhu. Bude provedena analýza jednotlivých vývojových stádií. Aplikace histochemických metod umožní popis složení a lokalizace vybraných metabolitů. V neposlední řadě umožní tento postup přípravu výchozího materiálu pro chemické analýzy s využitím nejmodernějších metod MALDI analýzy. Osemení a lusky vybraných rodičovských genotypů (hrachu, cizrny, čočky a fazolu) budou anatomicky a histologicky analyzovány pomocí mikroskopie ve vybraných fázích vývoje (ranné fáze 10-15 DAP a pozdní 20-30 DAP). Budou použity postupy vyvinuté v předchozí práci na hrachu a nebo partnerskými laboratořemi v USA (Janská et al. 2019, Zablatzká et al. 2021, Balarynová et al. 2022) použity komerčně dostupné (http://www.plantprobes.net) protilátky proti pektinům, hemicelulóze s různým stupněm metylace atd. dle zavedeného protokolu. V případě nadějných kandidátních sloučenin, struktur či histochemických reakcí budou tyto testovány i na širším souboru rekombinantních linií (RILs) daného druhu, což umožní identifikaci bez ohledu na genetické pozadí kontrastních druhů.	
VÝSLEDKY druhu J (a sice poddruhu Jimp a JSc); dále výsledky druhu B, C a D; popř. výsledky typu P, F, G, R, Z v dané etapě	Potenciálním uživatelem budou vědecká pracoviště v ČR i v zahraničí. Výsledkem bude publikace v impaktovaném časopise (J imp) typu Canadian Journal of Botany, Annals of Botany a podobné (s IF min 2). Tato publikace shrne anatomické a histochemické aspekty jak osemení tak lusku u všech studovaných druhů.	
VÝSLEDKY ostatních typů v dané etapě		
Identifikační číslo etapy	02	
Název etapy	Srovnávací metabolická analýza	
Zahájení etapy	1.3.2025	
Ukončení etapy	31.12.2028	

Popis etapy	Pomocí chemické analýzy kontrastních genotypů, s odlišnou pigmentací osetení a mírou dormance, pukavostí lusku - analyzovat profil fenolických látek se specifickým důrazem na metabolity fenylypropanodini dráhy a biosyntézy ligninu. Pomocí hmotnostní spektrometrie s desorpční/ionizací za přítomnosti matrice (MALDI-MS) a spojením kapalinové chromatografie s hmotnostní spektrometrií (LC/MS), Ramanovi spektroskopie budou sledovány obsahy fenolických látek v osetení a povrchu lusku.	
VÝSLEDKY druhu J (a sice poddruhu Jimp a JSc); dále výsledky druhu B, C a D; popř. výsledky typu P, F, G, R, Z v dané etapě	Jsou plánovány min 2 publikace v impaktovaném časopise se zaměřením na analytickou chemii (typu Journal of Food Chemistry, Analytical and Bioanalytical chemistry, IF 3-6), a společně s biologickými analýzami, výstupy etap 1-4 v časopisu typu Plant Sciences, Journal of Experimental Botany, Plant J. (IF 6). Publikace popíše identifikované metabolity v kontextu diferenciální přítomnosti mezi planými a kulturními druhy daných studovaných druhů, ideálně pak ve spojení s genovou expresí.	
VÝSLEDKY ostatních typů v dané etapě	Databáze metabolitů.	
Identifikační číslo etapy	03	
Název etapy	Srovnávací transkriptomická analýza osetení a lusku	
Zahájení etapy	1.3.2025	
Ukončení etapy	31.12.2027	
Popis etapy	V této etapě bude přistoupeno k celotranskriptomické analýze jak osetení tak lusku všech 4 sledovaných druhů (cizrny, čočky, hrachu i fazolu) a to vždy u nejméně dvou kontrastních genotypů daného druhu (planý vs kulturní). Pro zachycení dynamiky genové exprese a následnou identifikaci diferenciálně exprimovaných genů budou analyzovány vzorky odebírané v různém stádiu vývoje (10-25 DAP). Jelikož v současnosti disponujeme již transkriptomickými daty pro hrách (Klčová et al. 2024), důraz bude kladen pro ostatní studované druhy.	
VÝSLEDKY druhu J (a sice poddruhu Jimp a JSc); dále výsledky druhu B, C a D; popř. výsledky typu P, F, G, R, Z v dané etapě	Výsledky této etapy budou propojeny s výsledky etap 01 a 02, a povedou k publikaci Jimp v časopisech Q1 kategorie typu Frontiers in Plant Sciences, Plant Physiology apod. Tato publikace bude popisovat genovou expresi daných studovaných druhů a jejich diferenciálitu při srovnání planých a kulturních genotypů.	
VÝSLEDKY ostatních typů v dané etapě	Databáze exprimovaných genů. Databáze diferenciálně exprimovaných genů při srovnání planých a kulturních genotypů studovaných druhů.	
Identifikační číslo etapy	04	
Název etapy	Srovnávací genomika a genetické mapování domestikačních znaků	
Zahájení etapy	1.1.2026	
Ukončení etapy	31.12.2028	

Popis etapy	V této etapě bude využito dostupných genomických data pro všechny studované druhy bobovitých rostlin a přistoupeno ke srovnání mezi planým a kulturním druhem/formou. Budou získány data o genomických oblastech vystavených selekci. V kombinaci s genetickým mapováním pomocí souboru rekombinantních inbredních linií vzniklých po křížení planého a kulturního druhu budou získány lokusy zodpovídající za sledované znaky (dormanci semena a pukavost lusku). Pomocí kombinace těchto genomických oblastí a lokusů napříč všemi druhy bude získán seznam kandidátních genů. Zvláště pro tuto etapu je důležitá součinnost s americkým partnerem disponujícími sekvenačními daty a bioinformatickou kapacitou. Tento bude následně využit k integrativní analýze v etapě 5.
VÝSLEDKY druhu J (a sice poddruhu Jimp a JSc); dále výsledky druhu B, C a D; popř. výsledky typu P, F, G, R, Z v dané etapě	Výsledky této etapy umožní integraci všech předchozích dat a vzhledem k porovnání všech studovaných druhů bobovitých /čočky, cizrny, hrachu a fazolu) povedou k publikaci v prestižním časopise typu New Phytologist (IF 10).
VÝSLEDKY ostatních typů v dané etapě	Vzhledem k identifikování genomických oblastí (lokusů) odpovídající za dané znaky (pukavost lusku a dormanci semen) je možné získat DNA markery pro tzv. marker assisted selection/breeding. Výstupy typu Užitečný vzor, metodika.
Identifikační číslo etapy	05
Název etapy	Integrativní analýza dat
Zahájení etapy	1.1.2027
Ukončení etapy	31.12.2028
Popis etapy	Tato etapa povede k integrativní analýze dat předchozích etap - 02 (metabolomické)-03 (transkriptomická) a 04 (genomická) s cílem propojení datových souborů a odhalení biochemických drah (gene expression - protein pathways) vedoucích k syntéze metabolických produktů zodpovědných za daný fenotypový projev (dormanci semen a pukavost lusku). Bude využito prediktivních analytických postupů a srovnání mezi jednotlivými studovanými druhy. Největší výzvou je samozřejmě integrace různých datových sad a bude testována s využitím specifických metod pro analýzy vysokorozměrných dat, jako jsou parciální nejmenší čtverce (PLS) nebo metody beroucí v úvahu třicestnou strukturu pozorování (Tucker3, PARAFAC). Pro účely klasifikace budou také použity některé současné metody strojového učení (např. algoritmy založené na instancích a regularizační algoritmy). Existují tři úrovně integrace dat: koncepční integrace, statistická integrace a integrace založená na modelu. V současné fázi budou k integraci transkriptomických a metabolomických dat za účelem objevení signatur a ke kvantifikaci jejich skutečné prediktivní schopnosti použity analýzy vážené genové korelační sítě (WGCNA) a BioSignature Discoverer (analýza dat z gnóze)
VÝSLEDKY druhu J (a sice poddruhu Jimp a JSc); dále výsledky druhu B, C a D; popř. výsledky typu P, F, G, R, Z v dané etapě	Výsledky této etapy umožní integraci všech předchozích dat a vzhledem k porovnání všech studovaných druhů bobovitých /čočky, cizrny, hrachu a fazolu) povedou k publikaci v prestižním časopise typu New Phytologist (IF 10). Zásadní shrnující publikace, zcela unikátní srovnání napříč studovanými druhy bobovitých (hrachu, čočky, cizrny a fazolu) a to jak pro osetí regulující dormanci, tak lusk regulující pukavost.
VÝSLEDKY ostatních typů v dané etapě	

3E. STRATEGIE A METODIKA ŘEŠENÍ PROJEKTU

3E. STRATEGIE A METODIKA ŘEŠENÍ PROJEKTU	
--	--

Rostlinný materiál:

Kontrastní genotypy planého a kulturního druhu pro hrách, čočku, cizrnu a fazol (viz níže).

Genetické mapování - mapovací RIL populace vzniklé křížením planého a kulturního druhu:

- hrách *Pisum elatius* J164 x *P. sativum* J192, **128 linií** ()
- cizrnu *Cicer reticulatum* PI489777 x *C. arietinum* IG4958, **132 linií** ()
- čočku *Lens orientalis* IG72643 x *L. culvaris* 3339, **122 linií** ()
- fazol *Phaseolus vulgaris* ICA Buns 9 S x B 405, **238 linií** ()

Tyto linie budou pěstovány ve sklenících katedry botaniky PřF UP Olomouc. K dispozici je izolovaná genomová DNA, potřebná pro genetické mapování a sekvenování kandidátních genů.

Asociační mapování (GWAS): k dispozici je panel obsahující plané a kulturní formy (n=200-400), včetně již získaných sekvenčních dat: pro cizrnu (**partner projektu** - et al. 2018, Nature Communications), fazol (**partner projektu** - et al. 2020, New Phytologist), čočku (**partner projektu** - et al. 2018, et al. 2021), hrách et al. 2017 Scientific Reports, et al. Genes 2019).

Testování dormance/bobtnání-klíčení semen: Bude testována dormance semen kontrastních genotypů a jejich křížením vzniklých RIL linií dle vyvinutých protokolů (et al. 2017, 2019, et al. 2020). K dispozici jsou data z měření 2019-22, pro hrách - PhD disertace, cizrnu - et al. 2022, čočku - DP 2020.

Testování pukavosti lusků: Stanovení síly potřebné k puknutí lusků bude provedeno na přístroji TIRATEST. Postupováno bude dle protokolů vyvinutého v partnerské laboratoři (UC Davis, USA). K dispozici jsou měření 2019-20 pro hrách - PhD thesis).

Značení vývojových stádií: Květy při otevření budou označeny visačkou dle postupu et al. 2021. Následně bude sklizena vývojová řada (10-15-20-25 dní po opylení, DAP). Vzorky budou zamrazeny.

Metabolická analýza vývojových stádií semen a lusků.

Bude použita kombinace ultravýkonné kapalinové chromatografie s tandemovou hmotnostní spektrometrií s vysokým rozlišením pro analýzu povrchů osetí a lusků rodičovských genotypů (hrachu, cizrny, čočky a fazolu), celkem min 4 plodiny, 2 pletiva, 4 x 2 kontrastní genotypy, 3 opakování) dle postupů (et al. 2019, et al. 2022, et al. 2022) maticovou laserovou desorpci/ionizaci s vysokým rozlišením tandemové hmotnostní spektrometrie; MALDI-Q-TOF Premier a MALDI Synapt G2-S HDMS (Waters, USA). Ramanova spektroskopie (Nicolet NXR FT-Raman Spectrometer) s infračerveným spektrometrem (FTIR, Nicolet 6700).

Srovnávací transkriptomická analýza osetí a lusků

V současné době jsou k dispozici získaná data pro hrách (výstupy GAČR projektu), čočku (semena) a fazol (lusky) (USA partner). Je potřeba nově generovat data pro cizrnu (osemení i lusky), čočku (lusky) a fazol (osemení). Vždy pro 2 kontrastní genotypy, 3 stadia vývoje (10-20-25 DAP) a min 3 opakování pro konstrukci knihoven RNA-seq a pro validaci qPCR. Sekvenování pomocí Illumina HiSeq (Novogen). Transkripty budou sestaveny dle referenčních transkriptomů, hladiny genové exprese pro kinetické srovnání. Diferenciálně exprimované geny (DEG) budou identifikovány pomocí DESeq2. Koexpresní síť bude zkonstruována pomocí WGCNA. Funkce genů bude anotována na základě databází: Swiss-Prot, KEGG Ortholog a Gene Ontology. Hladiny transkriptů vybraných DEG genů budou měřeny pomocí qPCR (et al. 2022).

srovnávací genomika a genetické mapování domestikačních znaků. Bude využita existující celogenomové sekvence všech studovaných druhů (<https://knowpulse.usask.ca>). Identifikovaná genomická oblast bude naskenována v databázích Legume Information System (<http://pea.comparative-legumes.org>) a Cool Season Grain Legumes (<http://www.gabcsfl.org>). Využijeme dostupná transkriptomická data (<http://mtgea.noble.org/v3>). Kandidátní geny budou amplifikovány a sekvenovány v příslušných rodičovských genotypech. Následně budou příslušné SNP genotypizovány v mapovacích RIL populacích. Využijí se data a znalosti USA partnerů s přístupem k výkonným bioinformatickým analýzám.

Integrace datových souborů s využitím specifických metod pro analýzy vysokorozměrných dat, jako jsou parciální nejmenší čtverce (PLS) nebo metody beroucí v úvahu třicestnou strukturu pozorování (Tucker3, PARAFAC). Pro účely klasifikace budou také použity metody strojového učení (např. algoritmy založené na instancích a regularizační algoritmy). K integraci transkriptomických a metabolických dat za účelem objevení signatur a ke kvantifikaci jejich skutečné prediktivní schopnosti (shrnuté do publikace) použity analýzy vážené genové korelační sítě (WGCNA) a BioSignature Discoverer (analýza dat z gnóze).

Analýza rizik ohrožujících dosažení výsledků projektu	Níže jsou sepsána případná rizika pro průběh projektu. Celý tým včetně zahraničních partnerů je dlouhodobě synchronizovaný a plně obeznámený jak s harmonogramem celého projektu, tak i s níže uvedenými riziky a jejich mitigací, aby došlo ke zdárnému naplnění cílů projektu. 1. TECHNICKÁ A METODOLOGICKÁ RIZIKA - Nedostatečná kvalita a množství dat: Komplexní analýzy vyžadují vysoké množství kvalitních dat. Selhání v sekvenování nebo nedostatečná kvalita vzorků může vést k neúplným nebo nepřesným výsledkům. - střední pravděpodobnost - Komplexnost analýz: Integrované analýzy anatomických, fyziologických, transkriptomických, genomických a metabolomických dat jsou technicky náročné a vyžadují koordinaci mezi různými výzkumnými týmy a metodami. - střední pravděpodobnost Zmírnění rizika: - Optimalizace protokolů: Před zahájením hlavních analýz optimalizovat a standardizovat protokoly pro přípravu vzorků a sekvenování. - Kvalitní kontrola dat: Zavést postupy kontroly kvality dat na každém kroku analýzy. 2. BIOLOGICKÁ RIZIKA - Variabilita biologických vzorků: Přirozená variabilita mezi jednotlivými genotypy a environmentálními podmínkami může komplikovat interpretaci výsledků. - střední pravděpodobnost - Nedostatečné porozumění funkčním mechanismům: I při získání dat může být obtížné přesně interpretovat funkční mechanismy genové exprese a dynamiky metabolitů. - střední pravděpodobnost Zmírnění rizika: - Sběr velkého množství vzorků: Zajistit dostatečný počet biologických replikátů pro minimalizaci variability a zvýšení robustnosti výsledků. - Srovnávací analýza: Používat srovnávací analýzy mezi kulturními plodinami a jejich planými předky. 3. KOORDINAČNÍ RIZIKA - Mezinárodní spolupráce: Koordinace mezi českými a americkými partnery může být náročná, zejména pokud jde o sdílení dat a vzorků. - nízká pravděpodobnost - Časová náročnost: Komplexnost projektu může vést k překročení plánovaných termínů. - nízká pravděpodobnost - Nezkušenost hlavního řešitele: [REDAKCE] má letitou zkušenost s řízením projektů (vč. bilaterál ČR-USA). - nízká pravděpodobnost Zastupitelnost hlavního řešitele: V případě nenadálé životní situace bude hlavní řešitel [REDAKCE] plně zastoupen členkou týmu [REDAKCE] se kterou na výzumu mnoho let spolupracuje. Personální stabilita řešitelského týmu: Řešitelský tým [REDAKCE] je mnoho let plně fungující jednotka. V případě nemožnosti hlavního řešitele projekt vést je plnohodnotným zástupcem členka jeho týmu [REDAKCE] Zmírnění rizika: - Efektivní komunikace: Zajistit pravidelné komunikační kanály, jako jsou videokonference a sdílené online platformy pro data a dokumenty. Lze předpokládat i nadále plynulou komunikaci na základě letité zkušenosti spolupráce se zahraničními partnery. - Detailní projektový plán: Vypracovaný časový plán s milníky a pravidelnými kontrolními body pro sledování pokroku projektu. 4. RIZIKA SPOJENÁ S DATOVOU INTEGRACÍ A INTERPRETACÍ - Integrace multidimenzionálních dat: Složitost integrace a interpretace různých typů dat (anatomických, fyziologických, transkriptomických, genomických, metabolomických) může vést k nesprávným závěrům. - střední pravděpodobnost - Nedostatečné nástroje a software: Nedostatek vhodných bioinformatických nástrojů pro analýzu multidimenzionálních dat může omezit schopnost extrahovat relevantní informace. - nízká pravděpodobnost Zmírnění rizika: - Vývoj a validace bioinformatických nástrojů a protokolů specifických pro tento projekt. - Multidisciplinární tým: Sestavený tým odborníků z různých oborů (genomika, metabolomika, bioinformatika) pro zajištění komplexní interpretace dat. Další rizika a jejich mitigace prostřednictvím různých opatření: - Fatální nefungování pěstebních ploch: řešení - Možnost získání nového materiálu a využití již existujících dat. - Porucha mrazicího boxu: řešení - Zálohování a SMS signalizace poruch. - Nesprávné fungování laboratorních přístrojů: řešení - Pravidelné kontroly a možnost opakování analýz. - Nedostatek experimentálního materiálu: řešení - Délka projektu a možnost opakovaného získání materiálu. - Nekompletní měření a data: řešení - Délka projektu, možnost opakování a podpora USA partnerů. - Nekompletnost genomických dat: řešení - Přístup k sekvenacím aktivitám a využití alternativních metod (GWAS). - Omezená rozlišovací schopnost genetického mapování: řešení - Využití asocičního mapování GWAS jako alternativy. Vnější vlivy na projekt: Vzhledem k délce trvání projektu může dojít k omezení volného pohybu mezi ČR-USA (pandemie, přírodní katastrofy aj.) - dle situace tým maximálně zajistí plynulost harmonogramu projektu, aby nedocházelo k časovým prodávám v etapách Tato opatření by měla pomoci minimalizovat překážky a zvýšit pravděpodobnost úspěšného dosažení cílů projektu.
---	--

4A. PROJEKTOVÝ A ŘEŠITELSKÝ TÝM

4A. PROJEKTOVÝ A ŘEŠITELSKÝ TÝM

Popis týmu	Řešitelský tým se skládá z osoby odpovědného řešitele [REDACTED] z katedry analytické chemie, PŘF UPOL zabezpečující metabolomickou část projektu, 2 postdoků - vědeckých pracovníků [REDACTED] a dvou PhD studentů. Výzkumný tým katedry botaniky má mezinárodní reputaci ve studiu dormance semen bobovitých rostlin, fylogenezi tribu Fabae a zejména v genetické diverzitě rodu Pisum. Katedra botaniky: Laboratoř žadatele [REDACTED] se zabývá studium vývoje semen a dormance od roku 2014 na modelech hrachu a <i>Medicago truncatula</i>. Podpořeno třemi granty GAČR, 14-11782S (2014-16) o dormanci semen v kontextu domestikace, 16-21053S (2016-18) stadium dormance semen jako adaptivní vlastnost pomocí ekologické genomiky a projekt 19-07155S (2019-21) byl zaměřen k identifikaci genové regulačních drah během vývoje obalu semen hrachu. Všechny projekty byly multidisciplinární kombinující anatomii, transkriptomiku, genomiku, ekologii a geoinformatiku, což vedlo k několika dobře citovaným publikacím s velkým dopadem. Žadatel se dobře etabloval ve oblasti luštěnin, semen (viz CV) a abscise semene. Katedra analytické chemie: Výzkumná skupina [REDACTED] má zkušenosti s metabolomickou analýzou zejména pomocí hmotnostní spektrometrie (hmotnostní spektrometrie okolí, dělení slov s kapalinovou chromatografií). [REDACTED] je zkušený v genovém mapování, analýze genových funkcí a studií genové exprese. Má [REDACTED] dlouhou mezinárodní spolupráci na genetických zdrojích hrachu (ale i dalších bobovitých plodinách), fylogeneze a dormanci semen. [REDACTED] a [REDACTED] působí na Katedře analytické chemie Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého. Je zkušeným odborníkem v analytické chemii, dlouhodobě se zabývá hmotnostní spektrometrií, separačními metodami v kapalně fázi, metabolomickou analýzou, přímou chemickou analýzou povrchů a analýzou rostlinných materiálů. Tým již v předchozích projektech GAČR (2014-16, 2019-21) prokázal součinnost a publikační výstupy na téma dormance semen u hrachu a částečně i cizrny. S partnery v USA je již existující spolupráce, doložená několika společnými publikace v recenzovaných časopisech, zahájená v případě [REDACTED] uděleným Fulbright stipendiem (2018-2019) hlavnímu řešiteli projektu [REDACTED] kde byla zahájena spolupráce v oblasti dormance semen cizrny a čočky. V případě partnera na UC Davis, [REDACTED] je jedna společná publikace - review (Molecular Plant IF=27) na téma pukavosti lusku, domestikace a pigmentace. Je zde tedy navázání na již existující a předpoklad rozvinutí další spolupráce.
--------------------------	---

Prokázání schopnosti řešit danou problematiku	Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci Vedoucí projektu: [REDACTED]	
	[REDACTED] Laboratorní vybavení a kapacity: Laboratoř je vybavena pro molekulární a biologické analýzy rostlin, včetně zařízení pro izolaci nukleových kyselin, PCR amplifikace a real-time qPCR. K dispozici jsou skleníkové a kultivační komory. Izolace DNA a RNA, PCR a qPCR amplifikace, Detekce SNP polymorfismů pro genetické mapování. Pěstební zařízení: Skleníky, Fytokomory pro experimentální populace. Výpočetní kapacity: PC pracovní stanice: Intel Xeon s 24 jádry, 128 GB RAM, 2x 2TB disky. Připojení k české výpočetní síti CESNET (www.metacentrum.cz) Téma projektu je začleněno do bakalářských, diplomových a doktorských prací. Český partner má rozsáhlé zkušenosti s podobnou problematikou vývoje semene hrachu, což je doloženo impaktovanými publikacemi. USA Partneri: [REDACTED] [REDACTED] Oba USA partneři jsou světovými lídry v oblasti genomiky fazolu a cizrny. Laboratoř analytické chemie: Laboratoř disponuje čtyřmi hmotnostními spektrometry: Dva s analyzátory na principu trojitého kvadrupólu, Dva s hybridními analyzátory (kvadrupól-detektor doby letu), Synapt G2-S (Waters) s mobilní celou pro separaci iontů podle kolizního průřezu Další vysokorozlišující hmotnostní spektrometr bude k dispozici do konce roku 2019. K dispozici je také řada iontových zdrojů: elektrosprej, APCI, přímá sonda, laserová desorpce ionizace a desorpční elektrosprej. Hmotnostní spektrometry mohou být kombinovány s ultraúčinnými kapalinovými chromatografy pro LC/MS analýzy, Ramanova spektrometrie a Ramanova mikroskopie. Kombinace pokročilých technologií, zkušeného týmu a mezinárodní spolupráce zajišťuje vysokou pravděpodobnost úspěchu projektu.	
Titul před jménem	[REDACTED]	
Jméno člena/členky týmu	[REDACTED]	
Příjmení člena/členky týmu	[REDACTED]	
Titul za jménem	[REDACTED]	
Role osoby v projektu	ŘEŠITEL	
Název organizace účastníka	Univerzita Palackého	
Telefonní číslo	[REDACTED]	
E-mailová adresa	[REDACTED]	
Ročník narození	[REDACTED]	
Státní příslušnost	[REDACTED]	

Stěžejní vykonávané činnosti při řešení projektu	1. Koordinace projektu ◦ Plánování a řízení projektových aktivit ◦ Sledování termínů a cílů projektu ◦ Distribuce úkolů a zajištění jejich plnění ◦ Řízení rozpočtu a zdrojů projektu 2. Analýza genomických a biologických dat ◦ Shromažďování a příprava dat k analýze ◦ Používání bioinformatických nástrojů pro analýzu dat ◦ Identifikace a interpretace genetických variací a jejich dopadu ◦ Vytváření databází a správa biologických informací 3. Bioinformatická analýza ◦ Vývoj a implementace algoritmů pro analýzu biologických dat ◦ Využívání statistických metod pro zpracování dat ◦ Vizualizace výsledků analýz ◦ Integrace různých typů biologických dat 4. Komunikace s USA partnery ◦ Organizace a účast na telekonferencích a videokonferencích ◦ Koordinace společných aktivit a výměna informací ◦ Příprava a distribuce reportů a prezentací ◦ Zajištění součinnosti mezi všemi partnery projektu 5. Psaní výzkumných zpráv a rukopisů publikací ◦ Sumarizace a interpretace výsledků výzkumu ◦ Příprava vědeckých článků a zpráv ◦ Revize a korektury rukopisů ◦ Odesílání rukopisů do vědeckých časopisů a komunikace s recenzenty 6. Podíl na řešení Etap 1-5 ◦ Aktivní účast na všech fázích projektu od zahájení až po ukončení ◦ Spolupráce na plánování, realizaci a vyhodnocení jednotlivých etap ◦ Zajištění plnění specifických úkolů a cílů každé etapy ◦ Poskytování průběžných informací a zpětné vazby týmu Tyto činnosti jsou klíčové pro úspěšné dosažení cílů projektu a zajišťují efektivní spolupráci mezi všemi zúčastněnými stranami.
Pracovní kapacita vymezená na projekt (část úvazku)	0,2

Prokázání odborné způsobilosti (5 nejlepších dosažených výsledků)		
Titul před jménem		
Jméno člena/členky týmu		
Příjmení člena/členky týmu		
Titul za jménem		
Role osoby v projektu	ČLEN TÝMU	
Název organizace účastníka	Univerzita Palackého	
Telefonní číslo		
E-mailová adresa		
Ročník narození		
Státní příslušnost		

Stěžejní vykonávané činnosti při řešení projektu	• 1. Transkriptomická a genomická analýza - etapa 3 ■ Sekvenování RNA a DNA: Provádění sekvenování RNA (transkriptomika) a DNA (genomika) pro získání dat. ■ Analýza genové exprese: Identifikace a kvantifikace genové exprese v různých podmínkách a vzorcích. ■ Identifikace genetických variací: Vyhledávání a analýza genetických mutací a polymorfismů. 2. Genetické mapování - etapa 4 ■ Tvorba genetických map: Vytváření map genetických markerů na základě sekvenčních dat. ■ Analýza vazeb: Studium vazeb mezi genetickými markery a fenotypovými znaky. ■ Identifikace kvantitativních znakových lokusů (QTL): Lokalizace QTL a jejich souvislost s konkrétními fenotypy. 3. Zpracování dat - etapa 5 ■ Shromažďování dat: Sběr a ukládání sekvenčních a fenotypových dat. ■ Předzpracování dat: Čištění a normalizace dat před jejich analýzou. ■ Statistická analýza: Použití statistických metod a nástrojů pro analýzu biologických dat. ■ Bioinformatické nástroje: Implementace a využívání softwarových nástrojů pro analýzu dat. 4. Publikování výsledků ■ Psaní výzkumných článků: Příprava rukopisů pro vědecké časopisy, včetně popisu metod, výsledků a diskuse. ■ Prezentace na konferencích: Příprava a prezentace výsledků na odborných konferencích a seminářích. ■ Sdílení dat: Ukládání a sdílení dat v veřejně přístupných databázích a archívech podíl na řešení projektu v etapách 3,4 a 5
Pracovní kapacita vymezená na projekt (část úvazku)	0,2

Prokázání odborné způsobilosti (5 nejlepších dosažených výsledků)		
Titul před jménem		
Jméno člena/členky týmu		
Příjmení člena/členky týmu		
Titul za jménem		
Role osoby v projektu	ČLEN TÝMU	
Název organizace účastníka	Univerzita Palackého	
Telefonní číslo		
E-mailová adresa		
Ročník narození		
Státní příslušnost		

Stěžejní vykonávané činnosti při řešení projektu	1. Metabolomická analýza osemení a lusku - etapa 2 ■ Identifikace a kvantifikace metabolitů: Určování složení a koncentrace metabolitů v osemení a luscích. ■ ■ MALDI-MS (Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Mass Spectrometry): • Hmotnostní spektrometrie: Analyzování hmotnosti molekul pomocí laserové ionizace. ■ ESI-cIMS-MS (Electrospray Ionization - Collision-Induced Mass Spectrometry): • Ionizace vzorků: Použití elektrospray ionizace k tvorbě iontů z molekul ve vzorcích. • Kolizní fragmentace: Fragmentace iontů v kolizní komoře pro získání strukturálních informací. ■ LC/ESI-cIMS-MS (Liquid Chromatography - Electrospray Ionization - Collision-Induced Mass Spectrometry): • Kapalná chromatografie: Separace složek vzorku pomocí kapalinové chromatografie před jejich ionizací. • ESI a cIMS-MS analýza: Ionizace separovaných složek a jejich následná kolizní analýza. 2. Statistické zpracování metabolomických dat ■ Multivariační analýza: Použití technik jako PCA (Principal Component Analysis) a PLS-DA (Partial Least Squares Discriminant Analysis) pro analýzu dat. ■ Interpretace výsledků: Identifikace významných metabolitů a jejich souvislostí s biologickými procesy. ■ Vizualizace dat: Vytváření grafů a diagramů pro efektivní prezentaci výsledků. Tyto činnosti jsou klíčové pro úspěšné dosažení cílů projektu a zajišťují detailní pochopení metabolomických profilů osemení a lusků. podíl na řešení projektu v etapách 2, 4 a 5
Pracovní kapacita vymezená na projekt (část úvazku)	0,1

Prokázání odborné způsobilosti (5 nejlepších dosažených výsledků)		
Titul před jménem		
Jméno člena/členky týmu		
Příjmení člena/členky týmu		
Titul za jménem		
Role osoby v projektu	ČLEN TÝMU	
Název organizace účastníka	Univerzita Palackého	
Telefonní číslo		
E-mailová adresa		
Ročník narození		
Státní příslušnost		

Stěžejní vykonávané činnosti při řešení projektu	• Metabolomická analýza osemení a lusku - etapa 2 ◦ Vzorkování a příprava: Shromažďování vzorků osemení a lusků pro metabolomickou analýzu. ◦ Extrahování metabolitů: Použití vhodných metod k extrakci metabolitů ze vzorků. ◦ Identifikace a kvantifikace metabolitů: Určování složení a množství metabolitů v osemení a luscích pomocí různých analytických technik. ◦ MALDI-MS (Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Mass Spectrometry): ■ Příprava vzorků: Nanášení vzorků na matrici a příprava pro MALDI-MS analýzu. ■ Spektrometrická analýza: Provádění hmotnostní spektrometrie pomocí laserové desorpce/ionizace pro identifikaci metabolitů. ◦ ESI-cIMS-MS (Electrospray Ionization - Collision-Induced Mass Spectrometry): ■ Ionizace vzorků: Použití elektrospray ionizace k tvorbě iontů z molekul ve vzorcích. ■ Kolizní fragmentace: Fragmentace iontů pomocí kolizní indukované disociace pro získání strukturálních informací o metabolitech. ◦ LC/ESI-cIMS-MS (Liquid Chromatography - Electrospray Ionization - Collision-Induced Mass Spectrometry): ■ Kapalná chromatografie: Separace složek vzorku před jejich ionizací pomocí kapalinové chromatografie. ■ ESI a cIMS-MS analýza: Ionizace separovaných složek a jejich následná kolizní analýza pro detailní charakterizaci metabolitů. • Statistické zpracování metabolomických dat ◦ Předzpracování dat: Normalizace a škálování surových dat z hmotnostní spektrometrie k odstranění šumu a zkreslení. ◦ Multivariační analýza: Použití statistických technik, jako jsou PCA (Principal Component Analysis) a PLS-DA (Partial Least Squares Discriminant Analysis), pro analýzu komplexních datových sad a identifikaci klíčových metabolitů. ◦ Interpretace výsledků: Analýza statistických výsledků pro identifikaci významných metabolitů a jejich souvislostí s biologickými procesy. ◦ Vizualizace dat: Vytváření grafů a diagramů pro efektivní prezentaci výsledků a jejich srozumitelnost. podíl na řešení projektu v etapách 2,4 a 5
Pracovní kapacita vymezená na projekt (část úvazku)	0,2

Prokázání odborné způsobilosti (5 nejlepších dosažených výsledků)		
Titul před jménem		
Jméno člena/členky týmu		
Příjmení člena/členky týmu		
Titul za jménem		
Role osoby v projektu	ČLEN TÝMU	
Název organizace účastníka	Univerzita Palackého	
Telefonní číslo		
E-mailová adresa		
Ročník narození		
Státní příslušnost		

Stěžejní vykonávané činnosti při řešení projektu	Ramanova spektrometrie a mikroskopie - etapa 2 Ramanova spektrometrie a mikroskopie jsou využívány k detailní analýze chemického složení a struktury semen a lusků bobovitých rostlin. Tato technika umožňuje neinvazivní a vysokorozlišovací zobrazení a analýzu, což je klíčové pro pochopení distribuce a interakcí látek v rostlinném materiálu. Získaná data jsou důležitá pro studium metabolických procesů a strukturálních vlastností, které ovlivňují klíčení a další biologické funkce semen. Metabolomická analýza Metabolomická analýza je prováděna pomocí techniky hmotnostní spektrometrie (MS) ve spojení s kapalinovou chromatografií (LC) a iontovou mobilní spektrometrií (IMS). Cílem je komplexní a systematické zkoumání metabolických profilů semen a lusků, což poskytuje důležité informace o složení a dynamice metabolitů v různých fázích vývoje rostlin. Statistické zpracování dat Statistické metody jsou klíčové pro interpretaci výsledků z Ramanovy spektrometrie, mikroskopie a metabolomické analýzy. Zahrnují analýzu rozmanitosti a změn v metabolickém profilu v závislosti na genetických a environmentálních faktorech. Statistické zpracování dat umožňuje identifikaci biomarkerů, charakterizaci variabilit v metabolickém profilu a porovnání různých genotypů nebo podmínek. podíl na řešení projektu v etapách 2,4 a 5	
Pracovní kapacita vymezená na projekt (část úvazku)	0,2	
Prokázání odborné způsobilosti (5 nejlepších dosažených výsledků)	xx	
Titul před jménem		
Jméno člena/členky týmu		
Příjmení člena/členky týmu		
Titul za jménem		
Role osoby v projektu	ČLEN TÝMU	
Název organizace účastníka	Univerzita Palackého	
Telefonní číslo		
E-mailová adresa		
Ročník narození		
Státní příslušnost		

Stěžejní vykonávané činnosti při řešení projektu	• Pěstování rostlinného experimentálního materiálu ◦ Plánování a realizace experimentů: Zajištění optimálních podmínek pro růst rostlin. • Anatomická a histochemická analýza osemení a lusku - etapa 1 ◦ Mikroskopická analýza: Příprava a vyhodnocení řezů osemení a lusků pomocí světelné mikroskopie. ◦ Histochemické barvení: Použití specifických barviv pro vizualizaci různých buněčných struktur a složek. • Transkriptomická analýza osemení a lusku ◦ Izolace RNA: Extrakce RNA z osemení a lusků pro transkriptomickou analýzu. ◦ Sekvenování RNA: Příprava vzorků pro RNA sekvenování a následná analýza dat. ◦ Bioinformatická analýza: Zpracování a interpretace sekvenačních dat za účelem identifikace genové exprese. • Analýza genové exprese - etapa 3 ◦ Kvantitativní PCR: Provádění qPCR pro kvantifikaci specifických genů. ◦ Analýza dat: Vyhodnocení výsledků genové exprese a jejich biologický význam. • Statistické zpracování dat - etapa 4 ◦ Předzpracování a normalizace: Čištění a normalizace dat před jejich analýzou. ◦ Statistické analýzy: Použití statistických metod pro vyhodnocení experimentálních dat (např. ANOVA, t-testy). ◦ Vizualizace: Tvorba grafů a dalších vizualizací pro interpretaci výsledků. • Podíl na sepisování publikačních výstupů ◦ Příprava rukopisů: Sumarizace a interpretace experimentálních výsledků pro vědecké publikace. ◦ Revize a úpravy: Spolupráce na korekturách a úpravách rukopisů před jejich odesláním do vědeckých časopisů. ◦ podíl na řešení projektu v etapách 1,3,4 a 5
Pracovní kapacita vymezená na projekt (část úvazku)	0,3
Prokázání odborné způsobilosti (5 nejlepších dosažených výsledků)	

5A. NÁKLADY PROJEKTU

5A. NÁKLADY PROJEKTU - JEDNOTLIVÉ POLOŽKY UVADĚTE V CELÝCH ČÍSLECH A BEZ MEZER (1000 - ANO; 1 000 - NE)	
--	--

5B. ZDROJE

Zdroje	Položka	Kč
	MŠMT	8823000
	Ostatní veřejné zdroje	0
	Ostatní neveřejné zdroje (konkretizujte)	0

5C. KATEGORIE VÝZKUMU

5C. KATEGORIE VÝZKUMU					
Podíl kategorií výzkumu	Univerzita Palackého v Olomouci #19				
		2025	2026	2027	2028
	Základní výzkum	100%	100%	100%	100%
	Průmyslový výzkum				
	Experimentální vývoj				

6A. DOPLŇUJÍCÍ INFORMACE

6A. DOPLŇUJÍCÍ INFORMACE	
Název projektu (anglicky)	Domestication as convergent and parallel evolution - comparative analysis of chickpea, lentil, pea and common beans for two key domestication traits - pod dehiscence and seed dormancy
Klíčová slova (anglicky)	domestication, pod dehiscence, lignification

Anotace projektu (anglicky)	The emergence of agriculture is one of the milestones of human history, and as one of the key events of this process, is the emergence of new forms of plants, domesticated crops. The transformation of wild plant species into cultivated crops can be considered accelerated evolution, the result of human (artificial) and natural selection. The process of domestication can be viewed as an accelerated and often convergent evolution, the result of which are morphological and genetic changes distinguishing cultivated plants from wild native populations. Despite the importance of legumes as sources of protein in human nutrition, we still know very little about their domestication. Morphological features due to domestication can also be identified in legumes. The currently available pea, lentil, chickpea and common bean genomes enable comparative whole-genome and analysis of selected candidate genes. This offers a very attractive possibility of comparing phylogenetically related, but independently domesticated crops, by comparative analysis of genes - biosynthetic pathways affected by the domestication process. The presented project uses a combination of anatomy, physiology and, above all, transcriptomic, genomic and metabolomic analysis of seeds and pods of selected leguminous crops - chickpeas, lentils, peas and beans and their wild progenitors to obtain new knowledge and data enabling the integration and multidimensional comparison of seed and pod development of these economically important leguminous crops. Using the analysis of samples coming from selected stages of development, previously non-existent data on gene expression, enzymatic activity and metabolic composition of seeds and pods will be obtained. Understanding this complex process, which is key both from the point of view of seed development, as a tissue guaranteeing the protection of the seed from environmental influences, including stress factors, and also in the context of ensuring the correct timing and uniformity of seed germination. This comprehensive analysis will also provide a protocol for processing such multidimensional data, which will be applicable to other crops as well. The project is based on the long-term research goals and focus of both participating partners, both the Czech partner in the field of seed development and insemination of leguminous plants, and the US partner in the field of bean, chickpea and lentil genomics. Analysis of gene expression and metabolite dynamics during development and comparison of the wild ancestor and the cultivated crop will allow to obtain completely new knowledge. Understanding the mechanism of seed swelling is very important for practical applications such as the processing industry (freezing, cooking, canning, semi-finished products) and subsequently consumption. Obtaining information on gene expression will also enable the understanding of the seed defense mechanism in the context of seed resistance to biotic and abiotic stresses. Understanding the genetic and biological mechanisms underlying domestication traits can be used in the process of de novo domestication of new species.
---	---

Další projekty řešitele - běžící (podpořené v jakémkoliv programu v ČR)	2024-2026: Hilum - Achilova pata semene? Záhada formování hila a funkce polyfenoloxidas v semenech. Grant Agency of Czech Republic nr. 21-15856S (hlavní řešitel) 2024-2028: projekt Nové poznatky pro plodiny nové generace, reg. č. CZ.02.01.01/00/22_008/0004581 (Operační program Jan Amos Komenský) člen řešitelského týmu
Další projekty řešitele - podané (podané do jakékoliv veřejné soutěže ve VaVal poskytovatele v ČR)	>>NE<<
Komentář - vymezení se vůči uvedeným projektům	Projekt GACŘ (21-15856S) se zabývá tematicky zcela odlišným projektem - problematikou osetení z pohledu funkce genu kodujícího polyfenol oxidázu, semen hrachu a biosyntézou melaninu.projekt TANGENC -Towards next generation crops (OP JAK, 2024-28) se zabývá tématem potravinové soběstačnosti a je v souladu s doménou specializace RIS3 DS08 Zelené technologie, bioekonomika a udržitelné potravinové zdroje. Výzkumné zaměření spadá pod DS08KET04 Biotechnologie, konkrétně výzkum a vývoj zaměřený na biotechnologie a jejich využití v zemědělství.
Stupeň důvěrnosti údajů	S - Úplné a pravdivé údaje o projektu nepodléhají ochraně podle zvláštních právních předpisů.
NACE kód	A 01 - Rostlinná a živočišná výroba, myslivost a související činnosti

7. SEZNAM PŘÍLOH

POVINNÉ PŘÍLOHY - DO KAŽDÉ KOLONKY JE POTŘEBA NAHRÁT JEDEN SOUBOR A PAK JE NAJEDNOU ULOŽIT POMOCÍ TLAČÍTKA NA KONCI STRÁNKY. PO ULOŽENÍ JE MOŽNÉ SE NA STRÁNKU VRÁTIT A PŘIDAT DALŠÍ SOUBORY									
7A. Čestné prohlášení o způsobilosti k řešení projektu	<table> <tr> <td>Název souboru</td><td>Čestné prohlášení UPOL-LAAUS25 (PDF, 495.46 kB)</td></tr> <tr> <td>Datum nahrání</td><td>10.6.24 16:05</td></tr> </table>	Název souboru	Čestné prohlášení UPOL-LAAUS25 (PDF, 495.46 kB)	Datum nahrání	10.6.24 16:05				
Název souboru	Čestné prohlášení UPOL-LAAUS25 (PDF, 495.46 kB)								
Datum nahrání	10.6.24 16:05								
7B. Návrh smlouvy o účasti na řešení projektu - český partner/partneři									
7C. Dokument o spolupráci se zahraničním partnerem	<table> <tr> <td>Název souboru</td><td>Letter if Intent-LUAUS25-UVM (PDF, 152.67 kB)</td></tr> <tr> <td>Datum nahrání</td><td>10.6.24 16:05</td></tr> <tr> <td>Název souboru</td><td>Letter of Intent-LUAUS25-UC Davis (PDF, 111.54 kB)</td></tr> <tr> <td>Datum nahrání</td><td>10.6.24 16:07</td></tr> </table>	Název souboru	Letter if Intent-LUAUS25-UVM (PDF, 152.67 kB)	Datum nahrání	10.6.24 16:05	Název souboru	Letter of Intent-LUAUS25-UC Davis (PDF, 111.54 kB)	Datum nahrání	10.6.24 16:07
Název souboru	Letter if Intent-LUAUS25-UVM (PDF, 152.67 kB)								
Datum nahrání	10.6.24 16:05								
Název souboru	Letter of Intent-LUAUS25-UC Davis (PDF, 111.54 kB)								
Datum nahrání	10.6.24 16:07								

7D. Životopis hlavního řešitele a dalších hlavních spoluřešitelů (včetně klíčových osob)	Název souboru	Životopis projekt LUAUS25- [REDACTED] et al (PDF, 265.44 kB)
	Datum nahrání	10.6.24 16:08
7E. Další povinné přílohy	Název souboru	Zmocnění rektora UP k podepisování dokumentů pro [REDACTED] (PDF, 226.39 kB)
	Datum nahrání	10.6.24 16:07
NEPOVINNÉ PŘÍLOHY		
7F. Ostatní přílohy	Název souboru	Představení řešené problematiky - podrobněji (PDF, 557.88 kB)
	Datum nahrání	10.6.24 17:14
NÍŽE UVEDENÝ PŘEHLED OBSAHUJE DOKUMENTY, KTERÉ JSTE VLOŽILI V PROFILU VAŠÍ ORGANIZACE DO KAPITOLY "DOKUMENTY ORGANIZACE" V ČÁSTI "ÚDAJE O ORGANIZACI"		
Vyberte dokumenty, které si přejete připojit k této žádosti		

Příloha II.
Uznané náklady a finanční zdroje Projektu

Program: INTER-EXCELLENCE II
Podprogram: INTER-ACTION
Veřejná soutěž ve VaVal: LUAUS25 (Bilaterální projekty ČR-USA)

Kód projektu: LUAUS25035
Domestikace jako konvergentní evoluce – analýza dvou klíčových znaků- pukavosti lusku a dormance semen u čočky, cizrny, hrachu a fazolu

Název projektu:

Tabulka uznaných nákladů - PŘÍJEMCE

Příjemce: Univerzita Palackého v Olomouci
IČO: 61989592

NÁKLADY		ROKY							CELKEM		
		2025		2026		2027		2028			
		Uznané náklady (Kč)	z toho podpora MŠMT (Kč)	Uznané náklady (Kč)	z toho podpora MŠMT (Kč)	Uznané náklady (Kč)	z toho podpora MŠMT (Kč)	Uznané náklady (Kč)	z toho podpora MŠMT (Kč)	Uznané náklady (Kč)	z toho podpora MŠMT (Kč)
Osobní náklady		912 000	912 000	1 211 200	1 211 200	1 239 200	1 239 200	1 266 000	1 266 000	4 628 400	4 628 400
Ostatní zboží a služby		600 000	600 000	600 000	600 000	500 000	500 000	350 000	350 000	2 050 000	2 050 000
Subdodávky (max. 10%)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odpisy DHM a DNM		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cestovné		80 000	80 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	380 000	380 000
Nepřímé nákl	25,0%	398 000	398 000	477 800	477 800	459 800	459 800	429 000	429 000	1 764 600	1 764 600
Náklady celkem		1 990 000	1 990 000	2 389 000	2 389 000	2 299 000	2 299 000	2 145 000	2 145 000	8 823 000	8 823 000
ZDROJE		ROKY							CELKEM		
		2025		2026		2027		2028			
Podpora MŠMT		1 990 000		2 389 000		2 299 000		2 145 000		8 823 000	
Ostatní veřejné zdroje		0		0		0		0		0	
Neveřejné zdroje		0		0		0		0		0	
Zdroje celkem		1 990 000		2 389 000		2 299 000		2 145 000		8 823 000	

Tabulka uznaných nákladů za PROJEKT

NÁKLADY		ROKY							CELKEM		
		2025		2026		2027		2028			
		Uznané náklady (Kč)	z toho podpora MŠMT (Kč)	Uznané náklady (Kč)	z toho podpora MŠMT (Kč)	Uznané náklady (Kč)	z toho podpora MŠMT (Kč)	Uznané náklady (Kč)	z toho podpora MŠMT (Kč)	Uznané náklady (Kč)	z toho podpora MŠMT (Kč)
Osobní náklady		912 000	912 000	1 211 200	1 211 200	1 239 200	1 239 200	1 266 000	1 266 000	4 628 400	4 628 400
Ostatní zboží a služby		600 000	600 000	600 000	600 000	500 000	500 000	350 000	350 000	2 050 000	2 050 000
Subdodávky (max. 10%)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odpisy DHM a DNM		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cestovné		80 000	80 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	380 000	380 000
Nepřímé nákl	25,0%	398 000	398 000	477 800	477 800	459 800	459 800	429 000	429 000	1 764 600	1 764 600
Náklady celkem		1 990 000	1 990 000	2 389 000	2 389 000	2 299 000	2 299 000	2 145 000	2 145 000	8 823 000	8 823 000
ZDROJE		ROKY							CELKEM		
		2025		2026		2027		2028			
Podpora MŠMT		1 990 000		2 389 000		2 299 000		2 145 000		8 823 000	
Ostatní veřejné zdroje		0		0		0		0		0	
Neveřejné zdroje		0		0		0		0		0	
Zdroje celkem		1 990 000		2 389 000		2 299 000		2 145 000		8 823 000	

**Příloha III. k rozhodnutí o poskytnutí podpory
Plán hodnocení Projektu**

- 1) Poskytovatel provádí kontrolu a hodnocení Projektu (dále jen „kontrola“) podle tohoto plánu hodnocení Projektu v souladu s § 13 zákona č. 130/2002 Sb.
- 2) Poskytovatel, pokud nerozhodne jinak, provádí kontrolu u projektů, jejichž řešení trvá více než 2 roky, zpravidla dvakrát – jednou přibližně v polovině řešení Projektu a jednou po ukončení řešení Projektu. U projektů, jejichž řešení trvá kratší dobu, se kontrola provádí zpravidla jednou až po ukončení řešení Projektu.
- 3) Poskytovatel provádí kontrolu ve dvou stupních:
 - I. Monitoring: kontrola I. stupně se provádí zpravidla v polovině délky řešení Projektu, a to u projektů, u nichž je podpora poskytována na dobu delší než 2 roky. U projektů, u nichž je podpora poskytována na dobu řešení 2 roky a kratší, se zpravidla kontrola I. stupně provádí až po ukončení řešení projektu a stává se tak součástí kontroly II. stupně. Kontrola probíhá vždy za účasti člena/členů odborného poradního orgánu poskytovatele nebo poskytovatelem určeného odborníka/určených odborníků, a to na základě příjemcem předložené průběžné zprávy. Průběžná zpráva obsahuje informace a přílohu podle odst. 6 písm. a) této přílohy. Závěrečná zpráva obsahuje informace a přílohu podle odst. 6 písm. b) této přílohy. Poskytovatel si však vyhrazuje právo uskutečnit kontrolu I. stupně i v jiných časových úsecích řešení Projektu.
 - II. Evaluace: kontrola II. stupně navazuje vždy až na kontrolu I. stupně a je realizována za účasti člena/členů odborného poradního orgánu poskytovatele nebo poskytovatelem určeného odborníka/určených odborníků, a to na základě příjemcem předložené průběžné zprávy či závěrečné zprávy. Závěrečná zpráva obsahuje informace a přílohu podle odst. 6 písm. b) této přílohy. Evaluace může být navázána na provedení finanční nebo veřejnosprávní finanční kontroly, kterou provádí rovněž poskytovatel. Poskytovatel provádí hodnocení II. stupně (evaluaci) vždy při zjištění nesouladu v I. stupni hodnocení (monitoringu) a vždy po ukončení řešení Projektu.
- 4) Podle výsledku hodnocení ve II. stupni bude Projekt zařazen do jedné z následujících kategorií:

V	Projekt úspěšně plní/splnil stanovené cíle v souladu se smlouvou; bylo dosaženo vynikajících výsledků ve výzkumu a vývoji mezinárodního významu. Výsledek hodnocení Projektu v této kategorii je třeba podrobně odůvodnit popisem skutečností, které prokazatelně ovlivňují nebo ovlivnily aktuální světové trendy výzkumu a vývoje.
U	Projekt plní/splnil stanovené cíle v rozsahu stanoveném ve smlouvě („uspěl podle zadání“) a byly získány kvalitní výsledky ve výzkumu a vývoji na národní úrovni.
O	Projekt neplní/nesplnil stanovené cíle z důvodů, které nemohl poskytovatel ani příjemce předvídat. Ostatní podmínky stanovené ve smlouvě byly ale dodrženy. Výsledek hodnocení Projektu v této kategorii je třeba podrobně odůvodnit popisem a vysvětlením skutečností, které příjemce objektivně nemohl předvídat a které mu z prokazatelně objektivních důvodů znemožnily splnit všechny cíle stanovené v Příloze II. Nesplněné cíle jsou kategorizovány na cíle, které nebyly naplněny vůbec a cíle, které byly naplněny

	zčásti. V druhém případě je třeba specifikovat, do jaké míry byly cíle naplněny. Protože výsledek hodnocení Projektu v kategorii „O“ znamená nesplnění některých závazků příjemce stanovených ve smlouvě, případné uplatnění sankcí je třeba posuzovat v souladu s článkem 10 smlouvy.
S	Projekt neplní/nesplnil stanovené cíle, podmínky stanovené smlouvou nebyly ze strany příjemce dodrženy. Výsledek hodnocení Projektu v této kategorii znamená neplnění podmínek smlouvy a uplatnění sankcí je třeba posuzovat v souladu s článkem 10 smlouvy. V případě, že půjde o výsledek průběžného hodnocení Projektu, promítne se do výše poskytované podpory Projektu pro další etapu řešení, kdy původně stanovená výše podpory pro následující kalendářní rok nebo pro celé následující období může být snížena až o 50 % oproti hodnotě uvedené ve smlouvě. Výsledek hodnocení v této kategorii v posledním roce řešení Projektu bude spojen s uplatněním postihu, který může mít i formu úplného odnětí podpory, požadavku na její vrácení nebo vrácení její části podle článku 10 smlouvy.

- 5) V souvislosti s vyhodnocením Programu může poskytovatel požadovat, aby příjemce předložil další podklady pro závěrečné zhodnocení výsledků Projektu, případných přínosů Projektu a jejich socioekonomických dopadů v návaznosti na vyčerpanou podporu v období až do 180 dnů ode dne ukončení poskytování podpory v rámci Programu.
- 6) Pro účely kontroly Projektu v průběhu a na konci jeho řešení má příjemce povinnost předložit poskytovateli ke schválení následující dokumenty:
- a) průběžnou zprávu o řešení Projektu, je-li podle ustanovení odst. 3) této přílohy vyžadována. Průběžná zpráva musí obsahovat
- informace o postupu prací na Projektu,
 - zhodnocení dosažených dílčích cílů Projektu,
 - porovnání skutečně provedených prací na Projektu s plánovaným harmonogramem,
 - přehled a zdůvodnění případných změn, které během řešení Projektu nastaly oproti původním plánům v harmonogramu a rozpočtu, včetně uvedení stanoviska poskytovatele,
 - porovnání výše skutečně vynaložených uznaných nákladů a výše skutečně čerpané podpory s plánovaným rozpočtem,
 - porovnání skutečných výstupů Projektu s daty zveřejněnými příjemcem,
 - roční vyúčtování uznaných nákladů Projektu, včetně souhrnného a položkového výpisu nákladů z účetní evidence, za monitorovací období.

V rámci průběžného hodnocení je rovněž posuzováno plnění informační povinnosti příjemce a předávání informací do IS VaVal. Povinnou přílohou průběžné zprávy jsou dva oponentní posudky dvou nezávislých oponentů a zápis z oponentního řízení. Průběžné oponentní řízení se provádí podle pokynů poskytovatele¹⁾;

¹⁾ Poskytovatel zveřejní pokyny k oponentnímu řízení na internetových stránkách Programu. Podle pokynů poskytovatele si tento zpravidla vyhrazuje právo určit oponenty a členy oponentní rady nebo členy kontrolní komise, termín, místo konání a způsob provedení oponentního řízení nebo kontrolního dne. Příjemce má právo se k návrhu poskytovatele vyjádřit, a to nejdéle **7 kalendářních dnů od jeho doručení**. Pokud tak neučiní, má se za to, že s návrhem poskytovatele souhlasí. Případné námitky příjemce však poskytovatel není povinen akceptovat.

b) závěrečnou zprávu o řešení Projektu, která obsahuje

- veškeré informace o průběhu řešení Projektu v posledním kalendářním roce a za celé období řešení Projektu (tj. ode dne oznámeného zahájení Projektu do dne jeho ukončení),
- souhrnné zhodnocení a přehled dosažených výsledků a výstupů s ohledem na všechny stanovené cíle,
- plnění předepsaných indikátorů,
- vyúčtování celkových uznaných nákladů Projektu a přehled vynaložených nákladů včetně specifikace jejich položek a souhrnného a položkového výpisu z účetní evidence,
- výpis o čerpání přidělené podpory Projektu,
- přehled a zdůvodnění případných změn, které během řešení Projektu nastaly oproti původním plánům v harmonogramu a rozpočtu, včetně uvedení stanoviska poskytovatele.

Součástí závěrečné zprávy je redakčně upravená závěrečná zpráva, tj. závěrečná zpráva upravená k publikování tak, aby poskytla třetím stranám natolik dostatečnou informaci o dosažených výsledcích, že mohou požádat příjemce o licenci na výsledky, aniž by byla ohrožena priorita příjemce výsledky publikovat, autorsky nebo jinak právně chránit, komerčně využít či jiným způsobem zveřejnit. (Redakčně upravená závěrečná zpráva se nepředkládá v případě, kdy lze závěrečnou zprávu zveřejnit v plném znění). Povinnou přílohou závěrečné zprávy jsou dva oponentní posudky dvou nezávislých oponentů a zápis z oponentního řízení. Závěrečné oponentní řízení se provádí podle pokynů poskytovatele¹;

c) dodatečné zprávy, tj. jakékoliv další zprávy vyžádané poskytovatelem za účelem kontroly.

- 7) Příjemce zpracuje dokumenty podle odst. 6 této přílohy v rozsahu a formátech podle pokynů poskytovatele, a předkládá je v listinné a elektronické formě, za jejichž obsahovou shodnost sám odpovídá. Příjemce předává listinnou formu dokumentů poskytovateli doporučenou poštou nebo prostřednictvím podatelny poskytovatele.
- 8) Příjemce předkládá průběžnou zprávu poskytovateli (je-li podle odst. 3) vyžadována), podle odst. 6 písm. a) této přílohy, bez zbytečného prodlení do 60 kalendářních dnů od výzvy učiněné poskytovatelem, nejdéle však do **30. ledna** následujícího kalendářního roku. Poskytovatel si může vyžádat mimořádné předložení průběžné zprávy o řešení Projektu i mimo výše uvedené termíny.
- 9) Příjemce předkládá závěrečnou zprávu podle odst. 6 písm. b) této přílohy poskytovateli nejdéle do **30 kalendářních dnů** po ukončení Projektu podle článku 3 odst. 3 smlouvy.
- 10) Poskytovatel je oprávněn nařídit příjemci uspořádat kontrolní den kdykoli v průběhu řešení Projektu a předložené zprávy podle odst. 6 této přílohy nechat v rámci kontrolního dne posoudit kontrolní komisí. Kontrolní den se provádí podle pokynů poskytovatele.
- 11) Oponentní řízení nebo kontrolní den organizačně a finančně zajišťuje příjemce a konají se zpravidla v místě řešení Projektu, pokud poskytovatel po předchozí dohodě s příjemcem nestanoví jinak. Příjemce je povinen osobám, které se účastní oponentního řízení nebo kontrolního dne nebo jsou jmenovitě určeny poskytovatelem, poskytnout v předem dohodnuté době přístup na pracoviště, kde je Projekt řešen, k osobám podílejícím se na řešení Projektu, ke všem dokumentům, počítačovým záznamům a zařízením, které přísluší k Projektu. Od osob účastnících se oponentního řízení nebo kontrolního dne se požaduje slib mlčenlivosti ve vztahu k obchodnímu či jinému typu tajemství definovaného podle zvláštních právních předpisů.

- 12) Oponentní rada při oponentním řízení a kontrolní komise při kontrolním dnu a jednáních souvisejících s průběhem řešení a ukončením Projekt postupují zejména v souladu se zákonem č. 130/2002 Sb., pokyny poskytovatele a Metodikou hodnocení výsledků výzkumných organizací a hodnocení výsledků ukončených programů schvalovanou vládou ČR a platnou pro hodnocení uplynulého kalendářního roku.
- 13) Z kontrolního dne je pořizován zápis, který je vyhotoven vždy na místě ve dvou vyhotoveních, přičemž jeden z nich náleží poskytovateli a druhý příjemci. Příjemce je povinen doručit poskytovateli zprávu z kontrolního dne do **7 kalendářních dnů** ode dne jeho konání.

Příloha IV. k rozhodnutí o poskytnutí podpory
Tabulka snížených odvodů za porušení rozpočtové kázně

Pořadové číslo	Typ porušení rozpočtové kázně	Sankce
I. Porušení rozpočtové kázně v souvislosti s povinnostmi vyplývajícími ze ZVZ¹		
1.	- Neprovedení zadávacího řízení na výběr dodavatele/zhotovitele - Neuveřejnění oznámení o zahájení zadávacího řízení pokud je oznámení o zahájení požadováno zákonem	100 % částky dotace, použité na financování předmětné zakázky
2.	Rozdělení předmětu veřejné zakázky s důsledkem snížení předpokládané hodnoty pod finanční limity stanovené v ZVZ	100 % částky dotace, použité na financování předmětné zakázky v případě, že tento postup vede až k zadání veřejné zakázky bez jakéhokoli výběrového řízení
3.	Neuveřejnění oznámení o zakázce v souladu s příslušnými pravidly (např. zveřejnění v Úředním věstníku Evropské unie (OJEU), pokud to vyžadují směrnice)	50 - 80 % částky dotace, použité na financování předmětné zakázky, podle závažnosti porušení pravidel
4.	- Nedostatečné definování předmětu zakázky v oznámení/výzvě o zahájení zadávacího řízení, nebo v zadávací dokumentaci - Nastavení kvalifikačních předpokladů a/nebo hodnotících kritérií v rozporu se ZVZ (např. nastavení kvalifikačních předpokladů, jež nesouvisí s předmětem veřejné zakázky nebo nejsou přiměřené vzhledem k předmětu zakázky nebo stanovení diskriminačních technických podmínek)	10 - 100 % částky dotace, použité na financování předmětné zakázky

¹ ZVZ = zákon č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění zákona č. 368/2016 Sb. (viz zadávací dokumentaci kpt. 4.4.4)

5.	- Neposkytnutí zadávací dokumentace případným uchazečům/zájemcům v dostatečném časovém předstihu (před koncem lhůty pro podání nabídek) - Nedodržení lhůt pro podání nabídek nebo lhůt pro doručení žádosti o účast nebo nezveřejnění jejich prodloužení	80 - 90 % částky dotace, použité na financování předmětné zakázky
6.	- Úprava kvalifikačních kritérií po otevření nabídek, mající za následek neoprávněné přijetí uchazečů - Nedostatek transparentnosti/nerovné zacházení během hodnocení nabídek nebo změna nabídky během hodnocení - Nezákonné vyjednávání o nabídkách - Odmítnutí nabídky obsahující mimořádně nízkou nabídkovou cenu ve vztahu k předmětu veřejné zakázky bez vyzvání uchazeče k písemnému zdůvodnění částí nabídky, jež jsou pro výši nabídkové ceny podstatné	100 % částky dotace, použité na financování předmětné zakázky
7.	- Uzavření smlouvy s dodavatelem/zhotovitelem, který se neúčastnil zadávacího řízení - Uzavření smlouvy s uchazečem, který měl být dle zákona obligatorně vyloučen ze zadávacího řízení - Nezákonné vyloučení zájemce/uchazeče ze zadávacího řízení mimo případ, kdy tato skutečnost nemá vliv na výběr nejvhodnější nabídky, respektive vliv na pořadí uchazečů, s nimiž je možné uzavřít smlouvu (první 3 v pořadí)	100 % částky dotace, použité na financování předmětné zakázky
8.	Nezákonné použití jednacího řízení bez uveřejnění	100 %

	nebo podstatná změna původních zadávacích podmínek v jednacím řízení s uveřejněním • Zadání dodatečných zakázek na služby/dodávky (pokud toto zadání představuje podstatnou změnu původních podmínek zakázky) bez soutěže, a to pokud neplatí jedna z následujících podmínek: - mimořádná naléhavost způsobena nepředvídatelnými událostmi - nepředvídatelná okolnost pro doplňkové služby, dodávky	částky dotace, použité na financování předmětné zakázky 100 % hodnoty dodatečných zakázek
9.	Nezveřejnění hodnotících a kvalifikačních kritérií veřejné zakázky v IS CEDR² před plánovaným vyhlášením	0 - 60 % částky dotace, použité na financování předmětné zakázky, podle závažnosti porušení povinností
10.	Jiné závažné porušení pravidel pro zadávání veřejných zakázek, jestliže mělo či mohlo mít vliv na výběr na nejvhodnější nabídky	60 - 100 % částky dotace, použité na financování předmětné zakázky, podle závažnosti porušení pravidel
11.	Ostatní méně závažná porušení výše výslovně neuvedených povinností vyplývajících ze ZVZ	0 - 75 % částky dotace, použité na financování předmětné zakázky
II. Porušení rozpočtové kázně v souvislosti s ostatními povinnostmi vyplývajících ze smlouvy		
12.	Nearchivování veškeré dokumentace spojené s implementací projektu minimálně po dobu deseti let od data posledního poskytnutí podpory nebo její části	60 - 100 % celkové částky dotace 0 - 50 % celkové částky dotace, v méně závažných případech

² IS CEDR = informační systém centrální registr dotací

13.	Nevedení evidence práce jednotlivých zaměstnanců příjemce/dalšího účastníka projektu	50 - 100 % celkové částky dotace, podle závažnosti porušení
14.	Neoznámení podstatné změny v projektu	100 % celkové částky dotace, použité na financování předmětné aktivity
	Neoznámení nepodstatné změny v projektu	0 - 50 % částky dotace, použité na financování předmětné aktivity, v méně závažných případech
15.	Nevytvoření podmínek k provedení kontroly vztahující se k realizaci projektu a/nebo neposkytnutí součinnosti při prováděné kontrole	80 - 90 % celkové částky dotace
16.	Předkládání nepravdivých a/nebo neúplných informací poskytovateli	100 % částky dotace, použité na financování konkrétní aktivity, v případě úmyslného jednání, vážně poškozujícího realizaci/udržitelnost projektu
		0 - 40 % částky dotace, použité na financování konkrétní aktivity, v méně závažných případech
17.	Nezacházení s majetkem spolufinancovaným z prostředků na financování projektu s péčí řádného hospodáře. Zejména nepojištění,	60 - 90 % celkové částky dotace

	nezabezpečení proti poškození, odcizení nebo ztrátě	
18	- Neposkytnutí informací o kontrolách provedených jinými subjekty, podezřeních na nesrovnalosti zjištěných v průběhu realizace projektu - Neposkytnutí informací o přijetí a splnění uložených opatření k nápravě	40 - 90 % celkové částky dotace 0 - 30% celkové částky dotace, v méně závažných případech
19.	Neplnění/porušení jiných ve smlouvě o poskytnutí podpory stanovených Podmínek	30 - 100 % celkové částky dotace, týkající se dané Podmínky 0 - 20 % celkové částky dotace, týkající se dané Podmínky, v méně závažných případech
20.	Neplnění/porušení jiných ve smlouvě o poskytnutí podpory stanovených Dalších podmínek	30 - 100 % celkové částky dotace, týkající se dané Další podmínky 0 - 20 % celkové částky dotace, týkající se dané Další podmínky, v méně závažných případech
21.	Neplnění/porušení jiných ve smlouvě o poskytnutí podpory stanovených Ostatních povinností	0 - 70 % celkové částky dotace, týkající se dané Ostatní povinnosti