

## Průběžná výroční zpráva projektu specifického výzkumu zakázka č. 2103/2019

**Název projektu: Vliv vnějších faktorů na průběh stresové reakce rostlin**

### **Specifikace řešitelského týmu**

Odpovědný řešitel: Ing. Pavla Brandová (2.r. DSP ABE, ukončení 2021 )

Studenti doktorského studia na UHK (rok zahájení a plánované ukončení studia):

**Ing. Martina Šubrtová (1. r. DSP ABE, ukončení 2022)**

Studenti magisterského studia na UHK (ročník Mgr. nebo NMgr. studia a jejich studijní obor):

**Bc. Barbora Konečná (1.r. NMgr. SBE, ukončení 2020)**

Další výzkumní pracovníci:

**doc. Ing. Jiří Tůma, CSc. (školitel doktorandů, vedoucí diplomové práce)**

**RNDr. Zuzana Kovalíková, Ph.D. (odporná asistentka KBi)**

**Celková částka přidělené dotace: 93.234 Kč**

**Stručný popis postupu při řešení projektu (max. 2 strany).**

Výzkum byl zaměřen do 3 oblastí:

**a/ Výzkum změn v produkci vybraných metabolitů a signálních látek u zelí** v závislosti na napadení motýly z čeledi běláskovitých. Formou přesných pokusů ve fytozonu byla zkoumána reakce rostlin na nakladená vajíčka bělásků, líhnoucí se housenky a požer dospělými housenkami. V červnu 2019 byly ve fytozonu – předpěstovány rostliny bílého zelí. Začátkem července byl proveden odchyt motýlů a sběr housenek běláška na provozních honech Agrospol Bolehošť a.s., které poté byly umístěny do pěstebních boxů se zelím. Byly založeny 4 varianty v trojnásobném opakování: Kontrola, bělásek nakladená vajíčka, bělásek začátek líhnutí housenek, požer dospělých housenek běláška. Napadené listy byly ihned analyzovány na obsah látek souvisejících s oxidačním stresem (např. superoxid, peroxid vodíku, MDA, katedra biologie), ostatní vzorky byly zmrazeny a postupně v průběhu srpna a září analyzovány na obsah specifických metabolitů: důležitých signálních látek (např. kyselina jasmonová a SA, ACC a dalších fytohormonů provedl UEB AV ČR), a důležitých antioxidantů (kyselina askorbová) a dalších látek ochranného charakteru (např. fenolické látky, fenolické kyseliny, organické kyseliny, k. citronová), stanovení byla realizována ve spolupráci s KCh PŘF UHK.

**b/ Založení *in vitro* kultur jeřábu (*Sorbus*) a aronie (*Aronia*) s modifikovaným živným médiem (různé zastoupení fytohormonů).** Sledován byl multiplikační i kořenící koeficient u různých odrůd a prověření možnosti jejich množení těmito postupy. V naší práci se podařilo u širšího souboru genotypů jeřábu a aronie potvrdit, že lze působením růstových regulátorů (zejména BAP) v podmínkách *in vitro* vyvolat proliferaci postranních prýtů v explantátové kultuře. V závislosti na koncentraci příslušného fytohormonu se koeficient multiplikace pohyboval mezi 1,4 až 4,1. Náhradou cytokininů za auxiny v živném agarovém médiu se podařilo indukovat tvorbu kořenů. Velmi vysoké 80% kořenění bylo zaznamenáno na stejném médiu u druhu *A. prunifolia* a u druhu *A. melanocarpa* na médiu s  $1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$  auxinu IBA. Dosažené výsledky ukazují, že studované druhy lze efektivně množit a kořenit v *in vitro* kultuře.

**c/ Výzkum vlivu lokality a přírodních podmínek na kvalitativní parametry jablek odrůdy 'Golden Delicious'.** Pokus probíhal přesně dle metodiky prezentované v návrhu projektu SV. Na podzim v roce 2018 byly odebrány vzorky jablek odrůdy 'Golden Delicious' ze 6

různých lokalit v ČR (Drahoraz, Holovousy, Velké Bílovice, Synkov, Klapý a Soběnice). Polovina vzorků byla uskladněna v chlazeném skladu s normální atmosférou a druhá polovina vzorků v chlazeném skladu s řízenou atmosférou (ULO sklady). Odtud byly vzorky v pravidelném dvou měsíčním intervalu vyskladňovány až do doby jejich nevyhovujícího stavu. U vzorků skladovaných v chlazeném skladu s normální atmosférou byl pokus ukončen po 8 měsících skladování – květen 2019 (provedeno 5 hodnocení). ULO sklady svou technologií umožňují uchování ovoce v lepším stavu po delší dobu. Díky tomu byl pokus ukončen až po 12 měsících skladování v září 2019 (provedeno 7 hodnocení). Při každém vyskladnění byly vzorky neinvazivně změřeny pomocí NIR spektrometru a následně u nich byly provedeny invazivní rozborů na stanovení pevnosti dužniny, obsahu pevných rozpustných látek (refrakce), kyselosti a pH.

V druhé polovině září 2019 byla sklizena jablka téže odrůdy 'Golden Delicious' ze stejných 6 lokalit v ČR. Bezprostředně po sklizni byly provedeny měření a rozborů totožné jako v předchozím roce. Následně byla opět polovina vzorků uskladněna v chlazeném skladu s normální atmosférou a druhá polovina ve skladu s ULO technologií. Odtud byl odebrán vzorek a provedeny rozborů jablek na konci listopadu, doposud byly ze sezóny 2019 provedeny dvoje rozborů dle stejné metodiky jako v předchozím roce pro možnost srovnání výsledků.

#### **Splnění cílů řešení a přínos projektu.**

Cíle řešení byly splněny ve všech třech etapách. **Etapa a/** pokus s běláskem proběhl a veškeré potřebné analýzy byly zpracovány. Probíhá statistické vyhodnocení výsledků. Výsledky budou podkladem pro diplomovou práci Bc. Barbory Konečné a s publikací v časopisu s IF počítáme v roce 2020. **Etapa b/** Výzkum v roce 2019 navržené metodiky. Výsledky výzkumu budou shrnuty v článku do časopisu Vědecké práce ovocnářské (ISSN 0231-6900), který vyjde v roce 2020. Další pokračování výzkumu v této problematice bude muset být přerušeno z důvodu těhotenství řešitelky Ing. Pavly Brandové. **Etapa c/** Navržená metodika byla dodržena. S pokračování výzkumu počítáme i v dalších letech, kdy je plánována publikace v časopisu s IF. Dosavadní výsledky byly prezentovány i na vědecké konferenci Eucarpia, která se konala v červnu v Praze (viz příloha).

#### **Přínos projektu:**

Řešená problematika je vysoce aktuální. Přinesla nové poznatky, které budou publikovány v časopisech s IF. Projekt umožnil výzkumnou práci 2 studentek doktorského studia v oboru Aplikovaná biologie a ekologie a 1 diplomové práce. Etapa c/ pak vytvořila podklady i pro podání projektů typu TAČR a grantové agentu MZe NAZV. Výsledky byly prezentovány na mezinárodní konferenci. Byla navázána úzká spolupráce mezi výzkumným kolektivem katedry biologie a chemie PŘF UHK, VŠÚO Holovousy, Zahradnickou fakultou MZLU v Lednici a Ústavem Experimentální botaniky AV ČR – laboratoří hormonálních regulací u rostlin i dalšími pracovišti v zahraničí.

#### **Splnění kontrolovatelných výsledků řešení.**

V letošním roce byl z uvedených výzkumných aktivit publikován pouze příspěvek na konferenci Eucarpia Prague 2019: M. Šubrtová<sup>1,2</sup>, V. Danková<sup>1</sup>, P. Suran<sup>1</sup>, L. Zelený<sup>1</sup>, R. Vávra<sup>1</sup>, J. Tůma<sup>2</sup>: Differences in qualitative parameters of apple cultivar 'Golden Delicious' depending on geographical origin. V roce 2020 pak počítáme s publikací v časopisu Plant growth regulation (Q2 IF 2,081). V budoucnu rovněž zvažujeme ve spolupráci s VŠÚO Holovousy podání projektů typu TAČR a NAZV.

**Tab. 1 Sumář výstupů řešení projektu**

Typ výstupu	Plán 1. rok	Plán 2. rok	Plán 3. rok	Poznámka
<b>Hodnocené výstupy projektu</b>				
Jimp (databáze WoS)		1		IF v roce 2020
Jsc (databáze Scopus)				
B (recenzovaná odborná kniha)*				
C (kapitola v recenzované odborné knize)*				
D (článek ve sborníku ve WoS, Scopus)	1			
P (patent)				
<b>Počet výsledků</b>				
<b>Nehodnocené výstupy projektu</b>				
Počet obhájených dizertačních prací				
Počet obhájených diplomových prací				
<b>Počet výsledků</b>				

**Výsledek čerpání rozpočtu:**

**a) Spotřeba materiálu (položka dle IS Magion č. 501):**

Materiálové náklady (nutno soutěžit v rámci DNS)	Stručné zdůvodnění nákupu	Cena včetně DPH (Kč)
--		

Spotřební náklady (spotřební a kancelářské potřeby)	Stručné zdůvodnění nákupu	Cena včetně DPH (Kč)
Kolona na HPLC	Analýzy	18.152
Laboratorní materiál a pomůcky	Standardy, spotřební materiál, laboratorní pomůcky	42.474,95

**b) Cestovné (položka dle IS Magion č. 512):  
cestovné zaměstnanců a jeho stručné zdůvodnění;**

titul, jméno a příjmení zaměstnance	konferenční poplatek (cca Kč)	ubytování (cca Kč)	cestovné (cca Kč)	stravné (cca Kč)	celkem (Kč)	konference (název, místo a datum konání)
Tůma J.			4.863			

\* Pouze renomovaná nakladatelství Elsevier, Springer, Bentham apod.

c) **Ostatní služby** (položka dle IS Magion č. 518):  
náklady nebo výdaje na služby a jejich stručné zdůvodnění

Typ služby	Stručné zdůvodnění služby	Cena včetně DPH (Kč)
Analýzy UEB Praha	Analýza fytohormonů v zelí	23.392 Kč
Poster	Tisk posteru	160 Kč

d) **Mzdové náklady** (položka dle IS Magion č. 521):

titul, jméno a příjmení	odměna (Kč)	zdůvodnění	Celkem (Kč)
--			

e) **Zákonné pojištění** (položka dle IS Magion č. 524):

titul, jméno a příjmení	odvody z odměn 34,52 % (Kč)	Celkem (Kč)
--		

f) **Jiné ostatní náklady** (položka dle IS Magion č. 549):  
zejména **stipendia** a jejich stručné zdůvodnění

**Stipendium studentů za práci na řešení projektu**

titul, jméno a příjmení studenta/ky	číslo studenta/ky	typ studia (Mgr./PhD.) / ročník studia	obor studia	bankovní spojení	stipendium (Kč)
Bc. Barbora Konečná	S18BI008NP	Mgr./1.	SBE		4.000

**Cestovní stipendia studentů**

titul, jméno a příjmení studenta/ky	konferenční poplatek	ubytování	cestovné	stravné	celkem (Kč)	konference (název, místo a datum konání)
Bc. Barbora Konečná			600		600	

g) **Další položky** (uved'te čísla dle IS Magion):  
další položky a jejich stručné zdůvodnění

Výsledek čerpání finančních prostředků uveďte v jednotné přehledné tabulce 2.

**Tab. 2 Čerpání finančních prostředků v Kč**

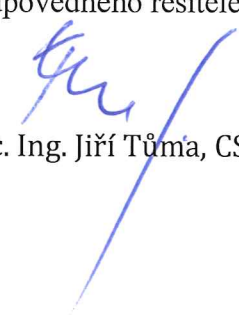
<b>Položka magionu</b>	<b>Položka</b>	<b>Plán Kč</b>	<b>Žádost o změnu</b>	<b>Skutečnost</b>	<b>Poznámka</b>
	Počet členů řešitelského týmu čerpajících mzdové prostředky	0		0	
	Počet studentů čerpajících mzdové prostředky	1		1	
501	Spotřeba materiálu DHIM	<b>60.540</b>		<b>60.626,95</b>	
512	Cestovné	<b>4.094</b>		<b>4.863</b>	Cesty odpovídaly plánu, místo UEB Praha - 2x Bolehošť
518	Ostatní služby	<b>24.000</b>		<b>23.392</b>	
521	Mzdové náklady	<b>0</b>		<b>0</b>	
524	Zákonné pojištění	<b>0</b>		<b>0</b>	
549	Jiné ostatní náklady (stipendia)	<b>4.600</b>		<b>4.600</b>	
*					
	<b>Celkové náklady</b>	<b>93.234</b>		<b>93.481,95</b>	

**Ke zprávě přiložte:**

- a) kopie publikačních výstupů,
- b) výpis z OBD – výstupy podpořené tímto projektem,
- c) výsledovku z ekonomického informačního systému Magion – vyúčtování dotace.

Datum: 6.1. 2020

Podpis odpovědného řešitele:

  
VZ doc. Ing. Jiří Tůma, CSc.

\* V případě potřeby přidejte další řádky s položkami dle IS Magion.

Výsledovka s očekávanými náklady  
Pohyby za období 01 - 12 / 2019

Pracoviště:	*****	Všechny vybrané analytiky
Činnost:	****	Všechny vybrané analytiky
Fullcost:	*****	Všechny vybrané analytiky
Zakázka:	2103	SV Stresové reakce rostlin
Podzakázka:	***	Všechny podzakázky

Účet	Název účtu	Má dáti	Dal	Zůstatek
501 008	Spotřeba materiálu DHIM DU			
	Počáteční stav	0,00		
MAJ/0407/00021/19	12.09.2019	18 152,00	0,00 000019151 KOLONA NA HPLC-MS RRHD ECLIPSE PI	
501 008	Spotřeba materiálu DHIM DU	18 152,00	0,00	18 152,00
501 099	Spotřeba materiálu ostatní DU			
	Počáteční stav	0,00		
POK/0492/00054/19	09.05.2019	545,00	0,00 spotřební materiál	
POK/0492/00148/19	04.09.2019	731,00	0,00 spotřební materiál	
POK/0492/00163/19	02.10.2019	340,00	0,00 suchý led	
POK/0492/00185/19	14.11.2019	89,00	0,00 spotřební materiál	
POK/0492/00185/19	14.11.2019	842,00	0,00 spotřební materiál	
ZAV/0411/00191/19	10.04.2019	9 217,80	0,00 lab. pomůcky	
ZAV/0411/00216/19	23.04.2019	2 121,08	0,00 lab. materiál	
ZAV/0411/00250/19	13.05.2019	936,54	0,00 pinzeta	
ZAV/0411/00260/19	15.05.2019	3 097,90	0,00 lab. materiál	
ZAV/0411/00406/19	15.07.2019	12 489,70	0,00 chemikálie	
ZAV/0411/00407/19	15.07.2019	2 843,50	0,00 lab. materiál	
ZAV/0411/00434/19	31.07.2019	381,15	0,00 lab. materiál	
ZAV/0411/00478/19	20.08.2019	1 206,37	0,00 materiál	
ZAV/0411/00533/19	09.09.2019	2 103,00	0,00 chemikálieStandard kyselina salicylová	
ZAV/0411/00860/19	18.11.2019	5 167,91	0,00 lab. pomůcky	
ZAV/0411/01098/19	19.12.2019	363,00	0,00 lab. pomůcky	
501 099	Spotřeba materiálu ostatní DU	42 474,95	0,00	42 474,95
501	Spotřeba materiálu	60 626,95	0,00	60 626,95
512 002	Cestovné tuzemské zaměst DU			
	Počáteční stav	0,00		
CES/0401/00121/19	24.05.2019	2 903,00	0,00 Tůma,CZ,,17.05.19-17.05.19	
CES/0401/00187/19	28.06.2019	493,00	0,00 Tůma,CZ,,27.06.19-27.06.19	
CES/0401/00194/19	16.07.2019	413,00	0,00 Tůma,CZ,,08.07.19-08.07.19	
CES/0401/00336/19	20.11.2019	124,00	0,00 Tůma,CZ,,01.11.19-01.11.19	
CES/0401/00345/19	21.11.2019	506,00	0,00 Tůma,CZ,,07.11.19-07.11.19	
CES/0401/00346/19	21.11.2019	424,00	0,00 Tůma,CZ,,15.11.19-15.11.19	
512 002	Cestovné tuzemské zaměst DU	4 863,00	0,00	4 863,00
512	Cestovné	4 863,00	0,00	4 863,00
518 009	Služby - tisk, graf.práce DU			
	Počáteční stav	0,00		
POK/0492/00054/19	09.05.2019	160,00	0,00 tisk posteru	
518 009	Služby - tisk, graf.práce DU	160,00	0,00	160,00

Výsledovka s očekávanými náklady  
Pohyby za období 01 - 12 / 2019

Pracoviště:	*****	Všechny vybrané analytiky
Činnost:	****	Všechny vybrané analytiky
Fullcost:	*****	Všechny vybrané analytiky
Zakázka:	2103	SV Stresové reakce rostlin
Podzakázka:	***	Všechny podzakázky

Účet	Název účtu	Má dáti	Dal	Zůstatek
518 099	Ostatní služby			
	Počáteční stav	0,00		
ZAV/0411/00833/19	13.11.2019	23 232,00	0,00	analýza fytohormonů v zelí
518 099	Ostatní služby	23 232,00	0,00	23 232,00
518	Ostatní služby	23 392,00	0,00	23 392,00
549 006	Jiné ostatní náklady mimoř.stip. DU			
	Počáteční stav	0,00		
BAN/0802/16719/19	04.07.2019	2 000,00	0,00	1 Konečná Barbora
BAN/0802/24781/19	11.09.2019	2 600,00	0,00	1 Konečná Barbora
549 006	Jiné ostatní náklady mimoř.stip. D	4 600,00	0,00	4 600,00
549	Jiné ostatní náklady	4 600,00	0,00	4 600,00
	Náklady celkem	93 481,95	0,00	93 481,95
691 006	Provoz.dotace věda MŠMTspecifický výzkum			
	Počáteční stav		0,00	
MAN/0910/00008/19	01.02.2019	0,00	93 234,00	Dotace Specifický výzkum
691 006	Provoz.dotace věda MŠMTspecif	0,00	93 234,00	93 234,00
691	Přijaté přís. mezi zúčt.mezi org.slc	0,00	93 234,00	93 234,00
	Výnosy celkem	0,00	93 234,00	93 234,00
	Účetní hospodářský výsledek:			-247,95
	Hospodářský výsledek včetně očekávaných nákladů:			-247,95

Účetní hospodářský výsledek za vybrané: -247,95  
Hospodářský výsledek včetně očekávaných nákladů za vybrané: -247,95

Výběrová kritéria (omezení sestavy se řídí právy uživatele pkoutnik (uvedena v závorce))

Pracoviště: ( 04[47|90]\*|0448\* )  
Činnost: ( \*\*|\*\* )  
Fullcost:  
Zakázka: 2103 ( \*|1000 )  
Podzakázka:

Zahrnuty všechny předpokládané náklady