|  |  |
| --- | --- |
| **Identifikační číslo projektu[[1]](#footnote-1)** |  |

**Název společného projektu**

|  |
| --- |
| Optimalizace živného roztoku pro pěstování listové zeleniny a bylinek v hydroponickém produkčním systému a monitoring bezpečnosti produktu. |

**Osoba pověřená realizací projektu -** na pracovišti žadatele

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tituly | Jméno | Příjmení | | Vědecká hodnost |
|  |  |  |  | |
| Název pracoviště | | |
| ÚEB AVČR | | | | |

**Smlouva o spolupráci AV ČR s krajem**[[2]](#footnote-2)Královehradeckým.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Doba řešení projektu[[3]](#footnote-3)** | od | * 1. 2022 | do | 31.12. 2024 |

**Náklady na dobu řešení projektu (v Kč)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Náklady v roce **2022** | Předpokládané náklady v roce **2023** | Předpokládané náklady v roce **2024** |
| Výše požadované dotace[[4]](#footnote-4) | 200 000 | 200 000 | 200 000 |
| Spoluúčast partnera/partnerů regionální spolupráce | 200 000 | 200 000 | 200 000 |
| Další zdroje financování[[5]](#footnote-5) | 0 | 0 | 0 |

**Partner (1) regionální spolupráce** - osoba pověřená realizací projektu na pracovišti partnera

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tituly | Jméno | Příjmení | | Vědecká hodnost |
|  |  |  | |  |
| Název partnera (subjektu) | | | | IČ |
| GreeenVille Tech s.r.o. | | | | 09264141 |
| Ulice | | | Místo | |
| Piletická 55 | | | Piletice, Hradec Králové | |
| PSČ | E-mail | | Telefon | |
| 500 03 |  | |  | |

**Partner (2) regionální spolupráce** - osoba pověřená realizací projektu na pracovišti partnera

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tituly | Jméno | Příjmení | | Vědecká hodnost |
|  |  |  | |  |
| Název partnera (subjektu) | | | | IČ |
| GreeenVille Tech s.r.o. | | | | 09264141 |
| Ulice | | | Místo | |
| Piletická 55 | | | Piletice, Hradec Králové | |
| PSČ | E-mail | | Telefon | |
| 500 03 |  | |  | |

**Partner (3) regionální spolupráce** - osoba pověřená realizací projektu na pracovišti partnera

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tituly | Jméno | Příjmení | | Vědecká hodnost |
|  |  |  | |  |
| Název partnera (subjektu) | | | | IČ |
|  | | | |  |
| Ulice | | | Místo | |
|  | | |  | |
| PSČ | E-mail | | Telefon | |
|  |  | |  | |

**Charakteristika společného projektu** s důrazem na jeho vědeckou relevanci, vč. uvedení, co zajistí jednotliví partneři regionální spolupráce a čeho bude v rámci společného projektu dosaženo (v případě víceletého projektu popište charakteristiku za všechny roky řešení)

***Úvod***

Jelikož lze předpokládat, že světová populace v příštích desetiletích poroste, bude náročné i nadále uspokojovat rostoucí poptávku po potravinách v neustále se měnících klimatických podmínkách. Zvyšování produktivity prostřednictvím zemědělství s řízeným prostředím představuje řešení budoucnosti, které umožní pěstovat plodiny kdekoliv, ať už ve městech nebo na poušti.

Hydroponie nabízí vyšší výnosy a produkty vyšší kvality při zachování nižšího dopadu na životní prostředí. Obecně platí, že hydroponické systémy využívají vodu a živiny efektivněji než tradiční produkční systémy na otevřeném poli. Kromě značné úspory spotřeby vody jsou dalšími přínosy výrazné zkrácení dopravních vzdáleností, možnost pěstování bez ochranných postřiků a rychlý růst rostlin.

Mezi faktory, které určují výnos a kvalitu plodin v hydroponických systémech, je zásadní správné složení živných roztoků. Nevybalancovaný přísun živin (nadbytek nebo nedostatek) může způsobit stres, který inhibuje růst a vývoj rostlin. K dnešnímu dni bylo navrženo mnoho receptur živných roztoků pro hydroponické výrobní systémy. Celkové množství dostupných iontů v živném roztoku se v těchto systémech obvykle měří pomocí monitorování elektrické vodivosti, což ovšem neodráží obsah konkrétních prvků. Složení živného média je závislé jak na rostlinném druhu, tak na fázi růstu. Proto je potřeba stále optimalizovat hospodaření s živinami u jednotlivých druhů zeleniny k zajištění maximální kvality, produktivity a zisku. Samostatnou kapitolou je pak monitoring obsahových látek v hydroponicky pěstované zelenině jak z hlediska výživové (např. obsah vitamínů), tak bezpečnosti (např. obsah dusičnanů).

GreeenVille Tech s.r.o. se zabývá vývojem a výrobou hydroponických kontejnerů a modulárních pěstebních systémů. Firma vznikla s cílem umožnit lokální pěstování zeleniny, kdekoli na světě, v jakýchkoli klimatických podmínkách. V souladu s touto vizí společnost vyvíjí vlastní software a IoT (Internet of Things) systém, přispívá k inovaci zemědělství a nastartování potravinové soběstačnosti.

Tato technologická společnost do současnosti uvedla na trh dva produkty-Hydroponickou kontejnerovou farmu GreeenBox a modulární farmový systém Urbanio vhodný pro pěstování rostlin ve vnitřních prostorách. Aby se mohla společnost rozvíjet, potřebuje cenná data, která ve spolupráci s ÚEB AV ČR získá soustavným monitoringem kvality a bezpečnosti výsledného produktu. Tato data budou použita pro optimalizaci nastavení automatizace technologie a jsou nutná pro ekonomičtější a udržitelnější provoz celé technologie.

***Cíl projektu***

Hlavním cílem projektu je opimalizace kompletní metodiky kultivace listové zeleniny a bylinek v hydroponických systémech společnosti GreeenVille Tech s.r.o., která povede k produkci kvalitní a bezpečné potraviny jak u zákazníka (v systémech dodaných se servisem a metodikou) tak v samotné společnosti GreeenVille Tech s.r.o. Prvním dílčím cílem tohoto projektu je navrhnout složení živného roztoku pro individuální pěstování listové zeleniny nebo jednotlivých bylinek v produkčním kontejnerovém systému GreeenVille Tech s.r.o. Druhým dílčím cílem je návrh optimálního složení živného roztoku pro souběžné pěstování listové zeleniny a bylinek v hydroponickém produkčním systému Urbanio, GreeenVille Tech s.r.o.

***Plánované experimenty***

Na základě literární rešerše a praktických zkušeností pěstitelů zeleniny navrhneme několik variant složení živného roztoku, které budou testovány přímo v systému Urbanio a v produkčních kontejnerech firmy GreeenVille Tech s.r.o. Zásadní bude monitorování změn obsahu nutrientů v živném roztoku v průběhu kultivace, což bude zajištěno metodou stanovení obsahu iontů pomocí ICP-MS na pracovišti ÚEB AV ČR. Součástí projektu bude také sledování nutričních parametrů, příjem minerálů a stresových parametrů u testovaných rostlin, k čemuž má pracoviště ÚEB AV ČR potřebné přístrojové vybavení.

V prvním roce řešení budou probíhat experimenty hlavně v produkčních kontejnerech s monokulturním zastoupením rostlin. Další experimenty budou zaměřeny na optimalizaci živných roztoků na základě získaných dat. V dalších letech budou experimenty zaměřeny na optimalizaci pěstování kombinací listové zeleniny a bylinek.

**Stručné a výstižné zdůvodnění přínosu společného projektu pro území samosprávného celku** (uveďte konkrétní formy propagace regionální spolupráce; pokud je partnerem soukromý subjekt nebo škola, musí být jasně formulován nebo doložen přínos pro daný region)

GreeenVille Tech s.r.o. se zabývá vývojem a výrobou hydroponických kontejnerů a modulárních pěstebních systémů Samotná výroba technologií probíhá v technologickém zázemí na adrese Piletická 55, Piletice, Hradec Králové.

Přínosem pro region je vytváření pracovních pozic, reprezentace na celosvětové úrovni, lokální výroba pokrokové zemědělské technologie.

Podpora Královéhradeckého Kraje je jasně formulována a doložena v dopise ze dne 8.6.2022 který je přílohou žádosti.

**Seznam osob podílejících se na realizaci společného projektu** na pracovišti žadatele (nebo součet pracovních kapacit), významné publikační a aplikační výsledky osoby pověřené realizací projektu

Na realizaci projektu se na pracovišti Laboratoře rostlinných biotechnologií ÚEB AV ČR budou podílet tito pracovníci:

jakožto vědecký pracovník zodpovědný za zpracování dat a hlavní koordinátor projektu.

jakožto vědecký pracovník zodpovědný za analýzy nurtičních parametrů rostlin.

jakožto technický pracovník zodpovědný za zpracování a přípravu analyzovaných vzorků.

Do projektu plánujeme zapojit studenta, který se bude aktivně podílet jak na řešení experimentálního designu v hydroponických systémech GreeenVile Tech s.r.o., tak na analýzách na ÚEB AV ČR.

Součet pracovních kapacit pracovníků Laboratoře rostlinných biotechnologíí na projektu se podílejících činí 1,0 pracovního úvazku.

Osoba pověřená realizací projektu

*Vybrané publikace za posledních 5 let*

1. P. Marsik, R. Podlipna, T. Vanek (2017) Study of praziquantel phytoremediation and transformation and its removal in constructed wetland. Journal of Hazardous Materials Volume 323, 394–399
2. Vaňková , R., Landa, P., Podlipná, R., Dobrev P., Přerostová S., Langhansová L., Gaudinová A., Moťková K., Knirsch V., Vaněk T...(2017) ZnO nanoparticle effects on hormonal pools in Arabidopsis thaliana, Science of the Total Environment Volumes 593–594 : 535-542
3. Stuchlíková Raisová L., Podlipná R., Szotáková B., Syslová E., Skálová L.(2017) Evaluation of drug uptake and deactivation in plant: Fate of albendazole in ribwort plantain (Plantago laceolata) cells and regenerants. Ecotoxicol Environ Saf. 13;141:37-42T.
4. Cyrusová & Š. Petrová & T. Vaněk & R. Podlipná (2017) Responses ofWetland Plant Carex vulpina to Copper and Iron Nanoparticles. Water Air Soil Pollut 228: 258
5. Raisová Stuchlíková L., Skálová L., Szotáková B., Syslová E., Vokřál I., Vaněk T., Podlipná R. (2018) Biotransformation of flubendazole and fenbendazole and their effects in the ribwort plantain (Plantago lanceolata) Ecotoxicology and Environmental Safety 147, 681–687
6. Syslová E, Landa P, Stuchlíková LR, Matoušková P, Skálová L, Szotáková B, Navrátilová M, Vaněk T, Podlipná R (2019) Metabolism of the anthelmintic drug fenbendazole in Arabidopsis thaliana and its effect on transcriptome and proteome., Chemosphere, 218 :662-669. IF 4,42
7. Haisel, D; Cyrusova, T; Vanek, T. Podlipná R. (2019) The effect of nanoparticles on the photosynthetic pigments in cadmiumzinc interactions. Environmental Science and Pollution Research 26, pp 4147–4151.
8. Syslová, E., Landa, P., Navrátilová, M., Raisová Stuchlíková, L., Matoušková, P., Skálová, L., Szotáková, B., Vaněk,T., Podlipná, R.Ivermectin biotransformation and impact on transcriptome in Arabidopsis thaliana (2019). Chemosphere 234 (2019) 528-535.
9. Tokarsky, J., Kutlakova, K., Podlipna, R. Vaněk, T.. (2019) Phytotoxicity of ZnO/kaolinite nanocomposite-is anchoring the right way to lower environmental risk? Environmental Science and Pollution Research 26 : 22069-22081
10. Raisová Stuchlíková, L., Jakubec, P., Langhansová, L., Podlipná, R., Navrátilová, M.,Szotáková, B., Skálová, L. (2019) The uptake, effects and biotransformation of monepantel in meadow plants used as a livestock feed Chemosphere 237:
11. Navratilova, M., Raisova Stuchlikova, L.; Motkova, K.Szotáková, B., Skálová, L., Langhansová , L., Podlipná, R.; (2020) The Uptake of Ivermectin and Its Effects in Roots, Leaves and Seeds of Soybean (Glycine max)‎ Molecules ‏ 16(25) Article Number: 3655
12. Stuchlikova, Lucie Raisova; Navratilova, Martina; Langhansova, Lenka; Motkova, K., Podlipna, R., Szotakova, B., Skalova, L. (2020) The Identification of Metabolites and Effects of Albendazole in Alfalfa (Medicago sativa)‎ International Journal of Molecular Sciences ‏ 21 Issue: ‏ 16 Article Number: 5943
13. Navratilova, M., Raisova Stuchlikova, L.;. Skálová, L., Szotáková, B., Langhansová , L., Podlipná, R.; (2020) Pharmaceuticals in environment: the effect of ivermectin on ribwort plantain (Plantago lanceolata L.) Environmental Science and Pollution Research 27: 31202–31210
14. Marsik, P.; Zunova, T.; Vanek, T.; Podlipná R. (2021) Metazachlor effect on poplar - Pioneer plant species for riparian buffers. Chemosphere Volume: ‏ 274 n. 129711
15. Podlipná, R.; Navrátilová, M.; Raisová Stuchlíková, L.; Mot’ková, K.; Langhansová, L.; Skálová, L.; Szotáková, B.(2021) Soybean (*Glycine max*) Is Able to Absorb, Metabolize and Accumulate Fenbendazole in All Organs Including Beans. Int. J. Mol. Sci. 2021, 22, 6647.
16. Langhansová, L.; Navrátilová, M.; Skálová, L.; Mot’ková, K.; Podlipná, R. The Effect of the Manure from Sheep Treated with Anthelmintics on Clover (Trifolium pratense). Agronomy 2021, 11, 1892

**Zdůvodnění finančních nákladů, vč. spoluúčasti partnera** (v případě víceletého projektu zdůvodněte předpokládané náklady za všechny roky řešení)

**UEB AVČR, v.v.i.**

Finanční náklady představuje zejména materiál a provoz měřicího přístroje ICP-MS a HPLC-PDA. Předpokládáme nákup běžných chemikálií, složek kultivačních médií, rozpouštědel, spotřebního plastiku, substrátů, analytických standardů apod. Je plánován také nákup drobného majetku, jako jsou automatické pipety, iontoměničové kolony pro přípravu vzorků, chromatografické kolony pro analýzu apod. Součástí nákladů je také případný upgrade programového vybavení, servis a údržba přístrojů a náklady na praktické aplikace výsledků.

Nakonec budou finanční prostředky využity na hrazení odměn osob podílejících se na řešení projektu (RNDr. na DPP pro studenta, který bude do projektu aktivně zapojen.

**GreeenVille Tech s.r.o.**

Společnost GreenVille Tech se bude na řešení projektu účastnit celkovou částkou 200 000 Kč/rok, z čehož 100 000,- Kč ročně budou činit materiálové náklady zahrnující nákup semen, substrátu, hnojiv, desinfekce, aj. a 100 000,- Kč mzdové náklady pracovníků GreeenVille Tech s.r.o. podílejících se na projektu.

1. Uveďte v případě pokračujícího projektu. [↑](#footnote-ref-1)
2. Seznam smluv o spolupráci AV ČR s kraji je zveřejněn na https://www.avcr.cz/cs/veda-a-vyzkum/spoluprace/regionalni-spoluprace/ [↑](#footnote-ref-2)
3. V případě víceletého projektu uveďte celkovou dobu řešení projektu (nejvýše 3 roky). [↑](#footnote-ref-3)
4. V prvním roce uveďte celkovou výši požadované dotace podle rozpočtu v příloze č. 3 žádosti. V druhém a třetím roce uveďte předpokládanou výši dotace, o kterou se bude v následujících letech žádat. [↑](#footnote-ref-4)
5. Např. spoluúčast žadatele. [↑](#footnote-ref-5)