



Kvetoucí pohanka Foto: autorky

# Pěstování pohanky seté přispívá k zpřístupnění fosforu v půdě

Pohanka obecná (*Fagopyrum esculentum* Moench.) je plodina původem z jihozápadní Číny. Ve střední Evropě se objevila po roce 1200, odkud se dále rozšířila do západní Evropy. V Čechách a na Moravě pohanka zdomácněla v horských a podhorských oblastech, kde byla součástí stravy především chudých lidí.

Na Moravě se konzumovalo v jedné rodině od jednoho do tří kilogramů denně, a to hlavně v podobě pohankové kaše. Po 2. světové válce došlo k výraznému ústupu od pěstování této plodiny. Renesance pěstování a její konzumace nastala v 90. letech minulého století a tento trend trvá dodnes. Souvisí to především s rostoucím zájmem o zdravou výživu i ekologické zemědělství. V současnosti se v Evropě pohanka pěstuje v Rusku, na Ukrajině, v Bělorusku, Polsku, Slovinsku, Rakousku, Dánsku a severozápadní Francii a severní Itálii.

## Vyšší nutriční hodnota

Pohanka obecná je charakteristická vyšší nutriční hodnotou v porovnání s obilovinami. Zejména je výborným zdrojem kvalitního škrobu, bílkovin, tuků, vlákniny, minerálů a fenolických látek. Nažka pohanky obsahuje vyšší obsah bílkovin a aminokyselin a je přirozeně bezlepková. Složení esenciálních aminokyselin je téměř

optimální a vyznačuje se vyšším obsahem lyzinu, treoninu a kyseliny glutamové.

Pohanka je také považována za zdroj vitamínů a minerálů. Hodnocení pohankové krupice provedené v České republice ukázalo, že průměrný obsah vitamínu B<sub>1</sub> (thiamin) je 0,25 g/100 g nažek, vitamínu B<sub>2</sub> (riboflavin) 0,11 g/100 g nažek a vitamínu B<sub>3</sub> 2,95 g/100 g nažek. Pohanka je také považována za dobrý zdroj minerálů, především díky vysokému obsahu fosforu, draslíku, vápníku, hořčíku, železa a zinku. Navíc, pohankové nažky obsahují, v porovnání s majoritními obilovinami, významné množství antioxidantů, především flavonoidy jako rutin, kvercetin, orientin, vitexin aj. Zejména rutin vykazuje účinky proti kardiovaskulárním onemocněním a výrazně snižuje riziko vzniku a rozvoje arteriosklerózy. Také glykemický index pokrmů z pohanky je poměrně nízký a díky tomu je pohanka řazena mezi potraviny příznivě působící na

metabolismus člověka, tzv. funkční potraviny.

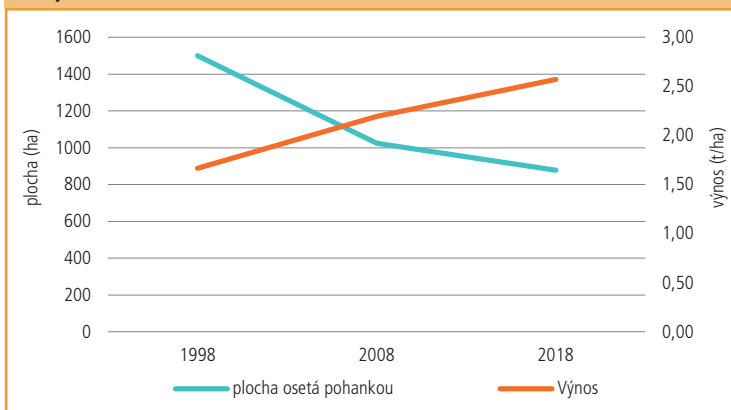
## Léčivá a medonosná

Pohanka je využívána nejen jako potravina, ale i jako léčivá bylina i medonosná plodina. Je také velmi

ceněnou plodinou z krajinářského a ekologického pohledu. Je součástí povinné směsi do titulu Krmné biopásy (dotace v rámci AEKO) a je uvedena v seznamu povinné volitelných plodin pro Nektarodárné biopásy. Je také povinnou součástí směsi pro

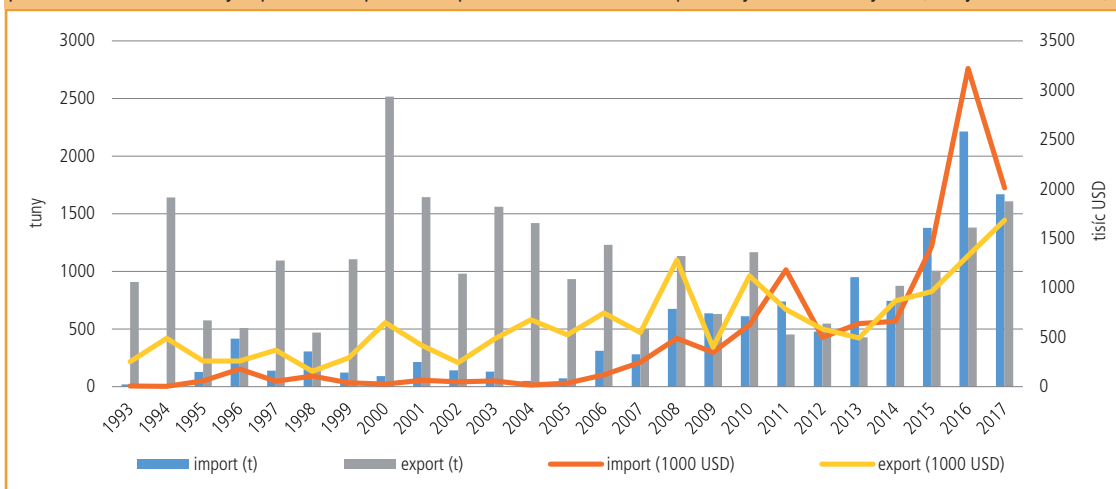
Graf 1 – Vývoj produkce pohanky v ČR za 20 let

Komentář: Vývoj produkce potravinářsky využitelné pohanky má v České republice zvyšující trend. Ačkoliv plochy oseté potravinářskou pohankou klesají, zvyšuje se výnos z jednotky plochy používáním výkonnějších odrůd. Plochy, které jsou oseté pohankou nebo směsí, která pohanku obsahuje, se statisticky nesledují (Zdroj: FAOStat, 2020).



**Graf 2 – Trend exportu a importu pohanky**

**Komentář:** V grafu je uveden trend exportu a importu pohanky od roku 1993 do roku 2017. Je patrné, že do roku 2009 převládá u této komodity export nad importem. V posledních letech se více pohanky dováží, než vyváží (Zdroj: FAOStat, 2020).



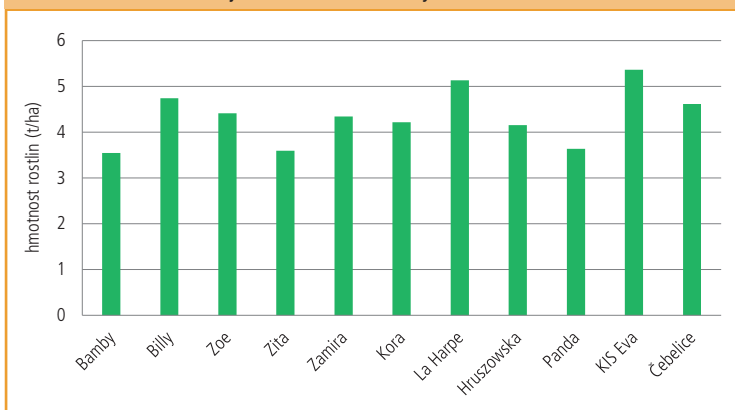
V době plného květu byly 31. 7. 2019 odebrány vzorky půdy (0–20 cm) a rostlin vždy dvakrát 1/4 m<sup>2</sup> z každé pokusné parcely. Sklizeň proběhla 15. 10. 2019, kdy byly odebrány další vzorky půdy (0–20 cm) a vyhodnocen výnos. Ve vzorcích půdy byl stanoven obsah fosforu ve vodním výluhu a metodou Mehlich 3. Současně byl obsah fosforu stanoven v rostlinách při odběru v době plného květení a v nažkách po sklizni.

### Výsledky obsahu fosforu ve vzorcích půdy

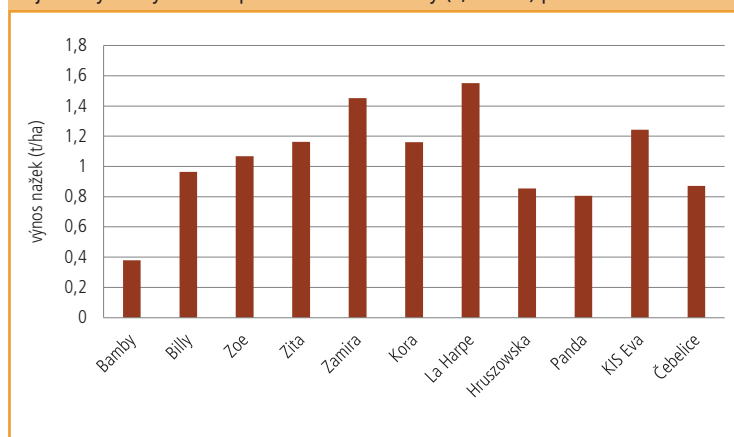
Obsah fosforu v půdách stanovený metodou Mehlich 3 se při prvním odběru pohyboval mezi 160 a 180 mg P/kg

**Graf 3 – Výnosy zelené hmoty pohanky deseti různých odrůd při odběru v době plného květení (31. 7. 2019)**

**Komentář:** V grafu jsou uvedeny výnosy zelené hmoty pohanky deseti různých odrůd při odběru v době plného květení. Nejvyšších hodnot dosahovala odrůda KIS Eva ze Slovinska a nejnižších odrůda Bamby z Rakouska.


**Graf 4 – Výnos nažek**

**Komentář:** Nejvyššího výnosu nažek bylo dosaženo u francouzské odrůdy La Harpe (1,55 t/ha). Vysokého výnosu dosáhla i česká odrůda Zamira (1,45 t/ha). Nejnižší výnos vykázala v pokusu odrůda Bamby (0,37 t/ha) původem z Rakouska.



opylovače u osevních směsí v podopatření Ochrana čejky chocholaté. Může být využívána i jako meziplodina a na zelené hnojení. Na méně úrodných půdách dokáže zvýšit dostupnost některých živin, především fosforu. Po zaorání se části rostlin rychle rozkládají a do půdy se uvolňují živiny snadno dostupné pro následnou plodinu, zároveň se zlepšují fyzikální vlastnosti půdy a její vododržnost.

Od roku 2018 je na pracovišti Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v. v. i., v Praze Ruzyni řešen evropský projekt Horizon2020 ECOBREED, který je primárně zaměřen na šlechtění pšenice, bramboru, sóji a pohanky pro ekologické zemědělství. Součástí aktivit spojených s pohankou jsou také pokusy s deseti odrůdami pohanky obecné. Cílem pokusu je

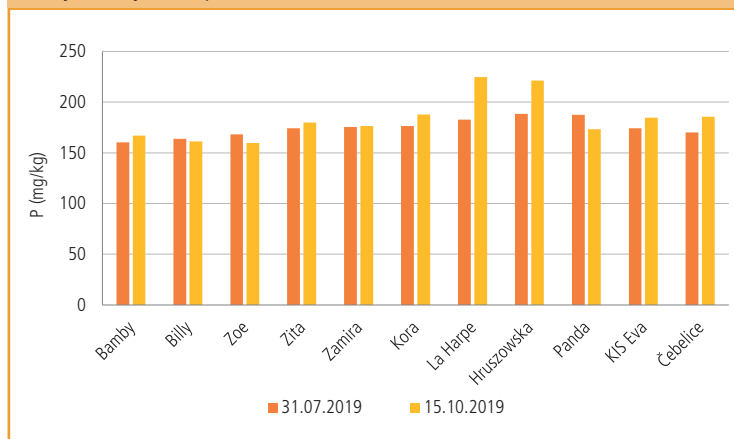
zjistit vliv různých odrůd pohanky na příjem fosforu rostlinou a na potenciálně i aktuálně dostupný obsah fosforu v půdě.

### Metodika pokusu

Na ekologickém certifikovaném pozemku byl založen pokus s deseti odrůdami pohanky obecné pocházejících z České republiky (Zoe, Zita, Zamira), Rakouska (Bamby, Billy), Polska (Kora, Hruszowska, Panda), Francie (La Harpe) a Slovinska (KIS Eva, Čebelice). Pokus byl založen 31. 5. 2019 na pozemku (černozem), kde byl předplodinou hrách. Průměrné obsahy živin v půdě byly stanoveny metodou Mehlich 3 následovně: 194 mg P/kg, 150 mg Mg/kg, 577 mg K/kg, 5495 mg Ca/kg; hodnota pH (CaCl<sub>2</sub>) byla 7,3 a pH (H<sub>2</sub>O) 7,7. Pokus byl veden celkem ve čtyřech opakováních.

**Graf 5 – Stanovení obsahu fosforu v půdě metodou Mehlich 3**

**Komentář:** V grafu jsou uvedeny hodnoty stanovení obsahu fosforu v půdě metodou Mehlich 3. Metoda Mehlich 3 je standardní metoda agrochemického zkoušení půd (vyhláška č. 275/1998 Sb.), na jejím základě jsou celostátně hodnoceny obsahy základních živin. Dosažené hodnoty lze hodnotit jako potenciálně přístupné obsahy živin, protože činidlo Mehlich 3 obsahuje různé sloučeniny (kys. octovou, dusičnou, EDTA, fluorid amonný a dusičnan amonný), z nichž každá je schopna působit na část sorpčního komplexu. Proto jsou stanovené obsahy živin vyšší než po extrakci vodou.



půdy, což značí podle vyhlášky 275/1998 Sb. vysokou zásobu fosforu. V případě odrůd La Harpe a Hruszowska byl následně při sklizni zjištěn obsah fosforu metodou Mehlich 3 až 224 mg P/kg. U ostatních odrůd se obsah fosforu stanovený metodou Mehlich 3 podstatněji neměnil. Fosfor stanovený ve vodním výluhu ukázal jinou tendenci, a sice snížení obsahu fosforu v půdách při sklizni pohanky. Výluh ve vodě představuje tu část fosforu, která je snadno přístupná pro rostliny, lze tedy předpokládat, že snížení obsahu fosforu v půdě, stanoveného ve vodním výluhu, bylo způsobeno příjmem rostlin v průběhu vegetační sezóny.

### Výsledky odrůd

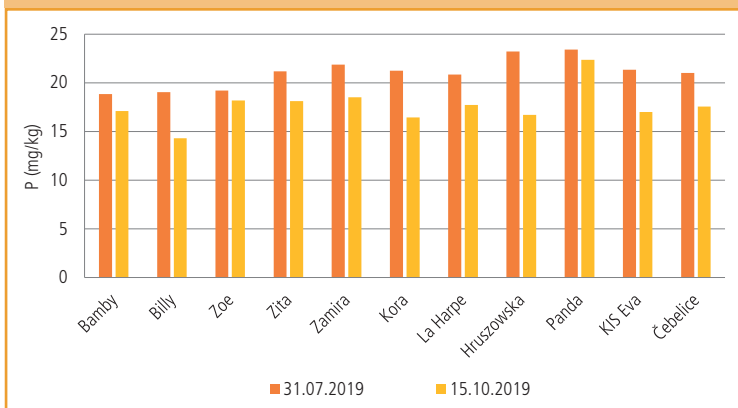
Hmotnost rostlin při průběžném odběru v době plného kvetení a následně celkový nejvyšší výnos nažek byly zjištěny u odrůdy La Harpe (1,55 t/ha). Dobrý růst rostlin, ale s následně nižším výnosem, byl zjištěn u odrůd KIS Eva, Billy, Kora, Zita a Zoe. Nejnižší výnos byl u odrůdy Bamby (0,37 t/ha), která ale v průběhu vegetace vykázala růst na úrovni odrůd Zita a Panda. Dobrý růst rostlin s následným průměrným výnosem vykazovala odrůda Čebelice. Odrůdy Hruszowska a Panda vykazaly nižší výnos nažek při průměrném růstu rostlin v průběhu vegetace. Ze sledovaných odrůd byl největší obsah fosforu stanoven v rostlinách u odrůdy Bamby jak při průběžném odběru, tak při sklizni, kde ale pravděpodobně vzhledem k nejnižšímu výnosu ze všech sledovaných odrůd, došlo ke koncentrování obsahu fosforu při jeho celkově nižším příjmu. Vyšší obsah fosforu byl zaznamenán také v odrůdě Hruszowska a následně La Harpe. Podobně jako u Bamby, se u odrůdy Hruszowska vzhledem k nižšímu výnosu, projevilo koncentrování obsahu fosforu v rostlinách. Vyšší výnos u odrůdy La Harpe a dobrý příjem fosforu vedly k celkově nejvyššímu příjmu fosforu touto odrůdou.

Z pohledu možností příjmu fosforu různými odrůdami pohanky se jako nejlepší jeví odrůda La Harpe, která sice neměla nejvyšší obsah fosforu v rostlinách, ale vykazovala velmi dobrý růst rostlin a nejvyšší výnos nažek. Tím byl celkový příjem fosforu nejvyšší ze všech sledovaných odrůd pohanky.

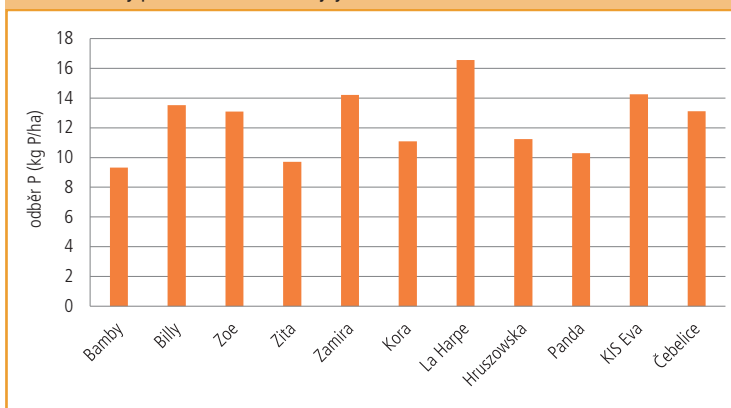
Odrůda pohanky La Harpe tak může být vhodná nejen na produkci nažek, ale také jako meziplodina, která po následném zapravení do půdy může být významným zdrojem fosforu pro následnou plodinu. Z tohoto pohledu se jako vhodné jeví také odrůdy Zamira, Zoe, Billy a KIS Eva. Zpra-

**Graf 6 – Hodnoty stanovení obsahu fosforu ve vodě**

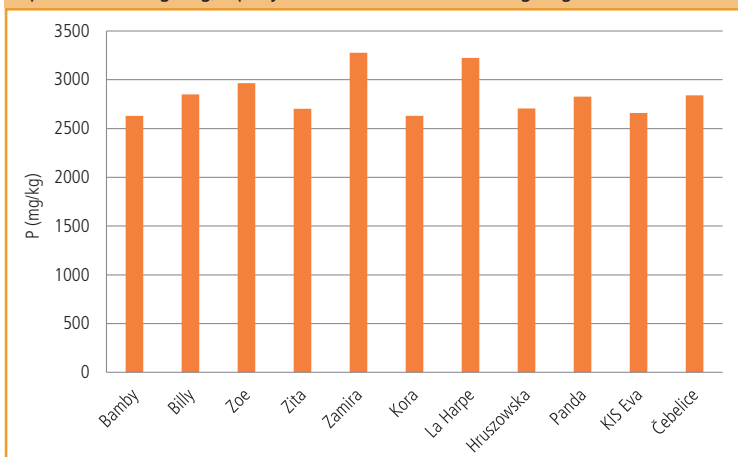
**Komentář:** V grafu jsou uvedeny hodnoty stanovení obsahu fosforu ve vodě. Obsahy živin stanovené ve vodě představují podíl živin snadno přístupných pro rostliny z půdního roztoku a lehce uvolnitelných vazeb v sorpčním komplexu, proto byl při sklizni 15.10. většinou zjištěn nižší obsah fosforu než při průběžném odběru 31. 7. 2019.


**Graf 9 – Odběr fosforu natí 31. 7. 2019 přepočtený na plochu**

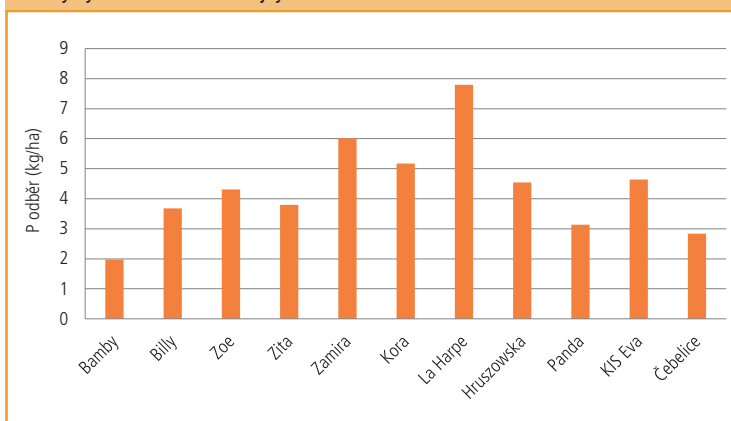
**Komentář:** V grafu je uveden odběr fosforu natí dne 31. 7. 2019 přepočtený na plochu. Odběr fosforu je stanoven na základě obsahu fosforu zjištěného v rostlinách a výnosu suché hmoty rostlin. Odběr fosforu natí byl nejvyšší u odrůdy La Harpe, u které byl spolu s odrůdou Zamira zjištěn vyšší obsah fosforu v rostlinách. Vyšší výnos sklizené hmoty pak vedl k celkově nejvyššímu odběru fosforu natí.


**Graf 7 – Obsah fosforu v natí 31. 7. 2019**

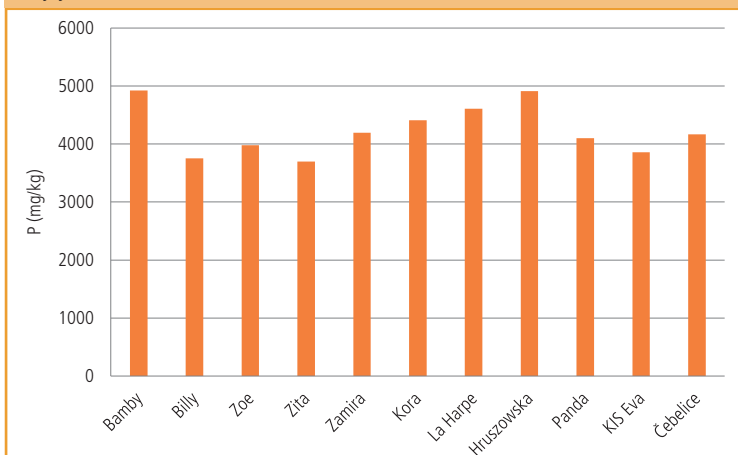
**Komentář:** V grafu je uveden obsah fosforu v natí u jednotlivých odrůd pohanky při průběžném odběru 31. 7. 2019. Vyšší obsah fosforu byl zjištěn u odrůd Zamira (3277 mg P/kg) a La Harpe (3225 mg P/kg). U žádné jiné odrůdy obsah fosforu v natí nepřesáhl 3000 mg P/kg) a pohyboval se mezi 2630 a 2965 mg P/kg.


**Graf 10 – Odběr fosforu nažkami při sklizni rostlin**

**Komentář:** V grafu je zobrazen odběr fosforu nažkami při sklizni rostlin. Nejvyšší odběr fosforu nažkami byl zjištěn u odrůdy La Harpe, kde vyšší obsah P a nejvyšší celkový výnos nažek vedl k nejvyššímu odběru fosforu rostlinami.


**Graf 8 – Obsah fosforu v nažkách**

**Komentář:** V grafu je uveden obsah fosforu v nažkách u jednotlivých odrůd pohanky. Nejvyšší obsah P byl zjištěn u odrůd Bamby (4922 mg P/kg) a Hruszowska (4913 mg P/kg), u kterých byly zjištěny nejnižší výnosy ze všech sledovaných odrůd. Třetí nejvyšší obsah fosforu byl zjištěn u nejněvčetnější odrůdy La Harpe (4 606 mg P/kg). U odrůdy La Harpe se kombinace vyššího obsahu fosforu a nejvyššího výnosu projevila v nejvyšším odběru fosforu.



vením buď celých rostlin pohanky, případně jejich posklizňových zbytků, dojde k následné mineralizaci, a tím uvolnění živin, a zvláště fosforu do půdy. V půdě se v průběhu vegetace sice snižoval obsah fosforu snadno dostupný pro rostliny, ale následné zapravení zbytků nebo celých rostlin do půdy, může obsah fosforu opět doplnit. Výsledky podle metody Mehlich 3 pak mohou naznačovat i možné potenciální zpřístupnění fosforu u odrůdy La Harpe a Hruszowska v půdním komplexu. U těchto odrůd došlo k mírnému snížení hodnot pH (H<sub>2</sub>O), což může naznačovat vyšší produkci kořenových exudátů, a tím i možné uvolnění fosforu ze sorpčního komplexu. Vzhledem k tomu, že se jedná zatím o výsledky prvního roku pokusů, je třeba výsledky v dalších letech potvrdit.

Výsledky tohoto pokusu by měly ověřit, že pohanka obecná může významně přispívat ke zpřístupnění fosforu v půdě jak pro svoji potřebu, tak pro následné plodiny. Výsledky prvního roku řešení projektu naznačují rozdíly ve schopnosti odrůd pohanky obecné přijímat z půdního roztoku i méně přístupné živiny, jako je fosfor. V roce 2020 bude tento pokus na lokalitě VÚRV Praha-Ruzyně pokračovat. \*

*This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 771367.*

**Ing. Gabriela Mühlbachová, Ph.D.,  
Ing. Petra Hlásná Čepková, Ph.D.  
Ing. Dagmar Janovská, Ph.D.,  
Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i.**