



**Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre**  
**Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov**  
**Inštitút ochrany biodiverzity a biologickej bezpečnosti**  
**Národná Botanická záhrada M.M. Grishka**  
**pri Národnej akadémii vied Ukrajiny**  
**Oddelenie introdukcie rastlín**

**Ján Brindza**  
**Vladimíra Horčinová Sedláčková**  
**Olga Grygorieva**

**Bielkovinový komplex**  
**včelích peľových obnôžok**

**SaveBees**

**Zachráňme ohrozené včely pre zlepšenie výživy,**  
**zdravia a kvality života**

**Projekt je riešený v rámci**  
**Agentúry Medzinárodného vyšehradského fondu**  
**pod evidenčným číslom 21910411**  
**s priznaným finančným grantom na obdobie 2019 – 2020**

**Nitra, 2020**

Názov e-publikácie: **Bielkovinový komplex včelích peľových obnôžok**

Editori:

**doc. Ing. Ján Brindza, CSc.** – Katedra genetiky a šľachtenia rastlín, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

**Ing. Vladimíra Horčinová Sedláčková, PhD.** – Inštitút ochrany biodiverzity a biologickej bezpečnosti, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

**Ing. Olga Grygorieva, PhD.** – Národná Botanická záhrady M. M. Grishka pri Národnej akadémii vied Ukrajiny, Kyjev, Ukrajina

Recenzenti:

**doc. Ing. Pavel Eliáš, PhD.** – Katedra environmentalistiky a biológie, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, SPU Nitra

**doc. Ing. Judita Lidiková, PhD.** – Katedra chémie, Fakulta biotechnológie a potravinárstva, SPU Nitra

**Mgr. Olena Vergun, PhD.** – Národná Botanická záhrada M. M. Grishka pri Národnej akadémii vied Ukrajiny, Kyjev

Kolektív zostavovateľov:

**doc. Ing. Ján Brindza, CSc.** – Katedra genetiky a šľachtenia rastlín, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

**prof. Valeryi Brovarskyi, DrSc.** – Národná univerzita prírodných a environmentálnych vied Ukrajiny, Kyjev, Ukrajina

**Mgr. Olga Grygorieva, PhD.** – Národná Botanická záhrady M. M. Grishka pri Národnej akadémii vied Ukrajiny, Kyjev, Ukrajina

**Ing. Vladimíra Horčinová Sedláčková, PhD.** – Inštitút ochrany biodiverzity a biologickej bezpečnosti, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

**Doc. Svetlana Motyleva, PhD.** – Federálna štátna rozpočtová vedecká inštitúcia, Ruský záhradnícky inštitút pre šľachtenie, agrotechnológie a rastlinné škôlky, Moskva, Ruská federácia

**Ing. Radovan Ostrovský, PhD.** – Ústav ekológie lesa Slovenskej akadémie vied Zvolen, Oddelenie fytopatológie a mykológie Nitra

**Petra Dítěťová** – 3. Lekárska fakulta, Karlova univerzita, Praha, Česká republika

Vedecký redaktor: **Mgr. Olga Grygorieva, PhD.**

Návrh obálky: **Marina Kaminska, Olga Grygorieva**

Grafický dizajn, typografia: **Ing. Radovan Ostrovský, PhD.**

**Vydanie:** prvé

**Rok vydania:** 2020

**Edícia:** Agrobiodiverzita pre zlepšenie výživy, zdravia a kvality života

Vydavateľ: **Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre**

Vydanie publikácie v elektronickej podobe schválila rektorka Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre **doc. Ing. Klaudia Halászová, PhD.** dňa 22.12.2020 ako odbornú publikáciu pre všetky formy vzdelávania a transfér poznatkov z vedy a výskumu pre odbornú verejnosť.

Zostavovatelia publikácie sú zodpovední za obsah a spoľahlivosť prezentovaných poznatkov.

**ISBN 978-80-552-2296-7**

© 2020 **Autori**

© 2020 **Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre**

Publikácia bola pripravená v rámci riešenia medzinárodného projektu  
**SaveBees**

„Save endangered bees to improve nutrition, health and life quality  
of human“

Zachráňme ohrozené včely pre zlepšenie výživy, zdravia a kvality života  
s aktívnou účasťou expertov z partnerských organizácií krajín V4  
a inštitúcií z iných krajín

**Koordinačné pracovisko projektu:**

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre  
Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov  
Inštitút ochrany biodiverzity a biologickej bezpečnosti

**Koordinátor projektu: doc. Ing. Ján Brindza, CSc.**

**Projektoví partneri**



**Arboretum a Inštitút fyziografie  
v Bolestrašicach  
Bolestrašice, Poľsko**



**Národná asociácia tradičných sarvašských  
farmárov  
Sarvaš, Maďarsko**



**Bio včelia klinika  
Bačko Novo Selo, Srbská Republika**



**Organizácia „Únia včelárov Charkovského  
regiónu“  
Charkov, Ukrajina**



**Multi Agro SPC  
Arménsko**



**Národná asociácia včelárov Moldavskej  
republiky  
Kišinev, Moldavská republika**

## Spolupracujúce inštitúcie na realizácii projektu



### **Ukrajinská národná univerzita vied o živote a životnom prostredí**

Kyjev, Ukrajina

Website: <https://nubip.edu.ua>



### **Národná Botanická záhrada M. M. Grishka pri Národnej akadémii vied Ukrajiny**

Kyjev, Ukrajina

Website: <http://www.nbg.kiev.ua>



### **Arménska štátna Univerzita**

Jerevan, Arménsko

Website: <http://ysu.am/entrant>



### **Inštitút genetiky, fyziológie a ochrany rastlín**

Kišinev, Moldavsko

Website: <http://igfpp.asm.md>



### **Slovenský zväz včelárov**

Bratislava, Slovenská republika

Website: <https://vcelari.sk/>



### **AGROGENOFOND, nezisková organizácia**

Nitra, Slovenská republika

**Na realizácii projektu sa aktívne podieľali experti  
z výskumných, vzdelávacích a iných inštitúcií zapojených  
do medzinárodnej siete**

## **AgroBioNet**

za účelom riešenia Medzinárodného programu

**Agrobiodiverzita pre zlepšenie  
výživy, zdravia a kvality života**  
formou spoločných výskumných, vzdelávacích a  
rozvojových projektov

V publikácii sa využili aj výsledky z riešenia výskumných  
projektov

**ITEBIO** ITMS 26220220115 Podpora inovácie technológií  
špeciálnych výrobkov a biopotravín pre zdravú výživu ľudí

**BIOPOTRAVINY** ITMS 25110320104 Inovácia testovacích  
metód a postupov na detekciu zdrojov bioaktívnych látok pre  
zlepšenie zdravia a kvality života

**AGROBIOTECH** ITMS 26220220180 Vybudovanie  
výskumného centra „Agrobiotech“

**TRIVE** ITMS 26110230085 Rozvoj medzinárodnej  
spolupráce za účelom transféru a implementácie výsledkov  
výskumu a vývoja do vzdelávacích programov

---

## Obsah

<b>Predslov</b>	<b>8</b>
<b>1 Bielkoviny</b>	<b>9</b>
1.1 Základná charakteristika bielkovín	9
1.2 Bielkoviny včelích peľových obnôžok	13
<b>2 Aminokyseliny</b>	<b>19</b>
2.1 Základná charakteristika a klasifikácia aminokyselín	19
2.2 Obsah aminokyselín včelích peľových obnôžok	28
<b>3 Charakteristika a obsah proteinogénnych aminokyselín vo včelích peľových obnôžkach</b>	<b>38</b>
3.1 Alanín	38
3.2 Arginín	40
3.3 Asparagín	42
3.4 Kyselina asparágová	44
3.5 Cystein	46
3.6 Fenylalanín	48
3.7 Glutamín	50
3.8 Kyselina glutámová	52
3.9 Glycín	54
3.10 Histidín	56
3.11 Isoleucín	58
3.12 Leucín	60
3.13 Lyzín	62
3.14 Metionín	64
3.15 Prolín	66
3.16 Serín	68
3.17 Treonín	70
3.18 Tryptofán	72
3.19 Tyrozín	74
3.20 Valín	76
<b>4 Index rastlinných druhov</b>	<b>78</b>
<b>5 Zoznam použitej literatúry</b>	<b>84</b>
<b>6 Resumé</b>	<b>106</b>

## Predslov

Predložená publikácia "Bielkoviny a aminokyseliny včelích peľových obnôžok" je pripravená v rámci riešenia medzinárodného projektu „SaveBees – Zachráňme ohrozené včely pre zlepšenie výživy, zdravia a kvality života“ realizovaného za aktívnej spolupráce 13 výskumných a vzdelávacích inštitúcií z Poľska, Maďarska, Ukrajiny, Arménska, Moldavska, Srbska, Bieloruska a Slovenského zväzu včelárov ako partnerov a garantov na podporu Svetového dňa včiel (20. mája) vyhláseného OSN s finančnou podporou Medzinárodného vyšehradského fondu.

Cieľom projektu je vytvorenie intelektuálnych a inštitucionálnych kapacít medzinárodnej platformy pre aktívnejšie zvyšovanie a zabezpečovanie vzdelávania a poradenstva profesionálnych a začínajúcich včelárov, rozširovanie poznatkov verejnosti pre záchranu a udržateľné využívanie ohrozených opel'ovačov, včiel, včelích produktov a ich služieb pre zlepšenie výživy, zdravia a kvality života s vývojom systému celoživotného vzdelávania pre včelársku verejnosť.

Projekt koordinuje Inštitút ochrany biodiverzity a biologickej bezpečnosti pri Fakulte agrobiológie a potravinových zdrojov Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre. Finančná podpora projektu je zabezpečená grantom z Vyšehradského fondu pod číslom #21910411.

Projekt pripravil kolektív expertov z 12 vzdelávacích a výskumných inštitúcií z 8 krajín sveta v záujme budovania kapacít pre vzájomné a obojstranné prepojenie výskumných a vzdelávacích inštitúcií a včelárskej verejnosti. V tomto prepojení sa zabezpečuje transfer poznatkov získaných z riešenia výskumných projektov medzi spolupracujúcimi inštitúciami pre ich praktické využívanie, a naopak včelárska verejnosť súčasne zabezpečí ich overenie v rôznych podmienkach s návrhmi a požiadavkami na orientáciu ďalšieho výskumu. Vytváraný priestor spolupráce zabezpečí súčasne aj intelektuálnu základňu celoživotného vzdelávania a poradenstva pre mladých, začínajúcich ako aj profesionálnych včelárov na národnej a medzinárodnej úrovni pri ich sociálno-ekonomickom rozvoji, a to vo forme poskytnutých poznatkov.

Vytvorené partnerstvo v rámci projektu realizuje a rozvíja skupina expertov z problematiky včelárstva, ktorí venujú veľkú pozornosť výskumu a vzdelávaniu vo všetkých významných oblastiach včelárstva, a to biológii, reprodukcii, šľachteniu včely medonosnej, chorobám a živočíšnym škodcom včiel, výžive, včelej pastve na úrovni zámerne pestovaných a voľne rastúcich druhov, zberu, spracovaniu a praktickému využívaniu včelích produktov, a to najmä v potravinárstve, farmácii, kozmetike a zlepšovaní zdravia človeka.

Viac ako 70 zapojených expertov využívajú svoje znalosti a skúsenosti z rozsiahlych experimentálnych štúdií pri príprave prednášok a rukopisov odborných a vedeckých publikácií ako významných zdrojov poznatkov a informácií pre včelársku a ostatnú verejnosť.

Predložená odborná publikácia je obsahovo zameraná na prezentáciu základných poznatkov o bielkovinách a aminokyselinách včelích peľových obnôžok ako nenahraditeľných zdrojov samotnej výživy včely medonosnej so súčasným doplnením významných a praktických poznatkov z experimentálnej činnosti zostavovateľov samotnej publikácie a literárnych poznatkov.

Včelie peľové obnôžky vytvorené geniálnym technologickým procesom včiel sú významné nielen pre výživu včiel, ale súčasne predstavujú aj unikátny, doteraz nedostatočne spoznaný a človekom nedocenený prírodný produkt s praktickým využitím aj pre výživu, zlepšovanie zdravia, kvality života a využitím v iných oblastiach.

Publikácia je určená pre včelársku, ale aj ostatnú verejnosť, spracovateľov a užívateľov včelích produktov. Zostavovatelia pripravili publikáciu v súlade s požiadavkami projektu.

Projektový tím a zostavovatelia budú povďační za všetky cenné aj kritické pripomienky a návrhy k prezentovanej problematike v danej publikácii.

**Koordinátor projektu**

Textbook presents the results of research and educational institutions and experts involved in the international network

## **AgroBioNet**

oriented on the realization of international research, education and development program entitled

### **„Agrobiodiversity for improving nutrition, health, and quality of life“**

which solves the problems of preservation, assessment and use of traditional, less-known, less-used and forgotten plant species.

In this textbook, there are also presented results of research projects, supported by the Operational Programme Research and Development of the European Regional Development Fund:

**ITEBIO** ITMS 26220220115 Support of technologies innovation

for special bio-food products for human healthy nutrition

**BIOFood** ITMS 26220220115

**AgroBioTech** ITMS 26220220180 Building Research Centre

**TRIVE** ITMS 26110230085 Development of International Cooperation for the Purpose of the Transfer and Implementation

of Research and Development in Educational Programs