

## Charakteristika predkladaného výstupu tvorivej činnosti / Characteristics of the submitted research/ artistic/other output

Tlačivo VTC slúži na predkladanie výstupov tvorivej činnosti podľa metodiky hodnotenia tvorivých činností (časť V. Metodiky na vyhodnocovanie štandardov) / The form is used to submit the research/artistic/other outputs according to the evaluation methodology of research/artistic/other activities (part V. The Methodology for Standards Evaluation).

ID konania/ID of the procedure: <sup>1</sup>

Kód VTC/Code of the research/artistic/other output (RAOO):<sup>1</sup>

OCA1. Priezvisko hodnotenej osoby / Surname awarded to the assessed person <sup>2</sup>	Janeček	
OCA2. Meno hodnotenej osoby / Name awarded to the assessed person <sup>2</sup>	Štefan	
OCA3. Tituly hodnotenej osoby / Degrees awarded to the assessed person <sup>2</sup>	prof. Ing. DrSc./ Prof. Ing. DrSc.	
OCA4. Hyperlink na záznam osoby v Registri zamestnancov vysokých škôl / Hyperlink to the entry of the person in the Register of university staff <sup>3</sup>	<a href="https://www.portalvs.sk/regzam/detail/14371">https://www.portalvs.sk/regzam/detail/14371</a>	
OCA5. Oblasť posudzovania / Area of assessment <sup>4</sup>	aplikovaná biológia, I. stupeň/ applied biology, I. degree, aplikovaná biológia, II. stupeň/ applied biology, II. Degree, molekulárna biológia, III. stupeň/ molecular biology, III. degree	
OCA6. Kategória výstupu tvorivej činnosti / Category of the research/ artistic/other output <i>Výber zo 6 možností (pozri Vysvetlivky k položke OCA6) / Choice from 6 options</i>	vedecký výstup / scientific output	
OCA7. Rok vydania výstupu tvorivej činnosti / Year of publication of the research/artistic/other output	2019	
OCA8. ID záznamu v CREPČ alebo CREUČ (ak je) / ID of the record in the Central Registry of Publication Activity (CRPA) or the Central Registry of Artistic Activity (CRAA) <sup>5</sup>	159869	
OCA9. Hyperlink na záznam v CREPČ alebo CREUČ / Hyperlink to the record in CRPA or CRAA <sup>6</sup>	<a href="https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioFormChildOK0K7&amp;sid=2ECBA43F7F0867DDC5228DE5BC&amp;seo=CREP%C4%8C-detail-%C4%8C1%C3%A1nok">https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioFormChildOK0K7&amp;sid=2ECBA43F7F0867DDC5228DE5BC&amp;seo=CREP%C4%8C-detail-%C4%8C1%C3%A1nok</a>	
CREUČ / Characteristics of the output that is not registered in CRPA or CRAA	OCA10. Hyperlink na záznam v inom verejne prístupnom registri, katalógu výstupov tvorivých činností / Hyperlink to the record in another publicly accessible register, catalogue of research/ artistic/other outputs <sup>7</sup>	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S073497501930151X">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S073497501930151X</a>
	OCA11. Charakteristika výstupu vo formáte bibliografického záznamu CREPČ alebo CREUČ, ak výstup nie je vo verejne prístupnom registri alebo katalógu výstupov / Characteristics of the output in the format of the CRPA or the CRAA bibliographic record, if the output is not available in a publicly accessible register or catalogue of outputs	Starch-binding domains as CBM families—history, occurrence, structure, function and evolution. Janeček, Štefan, Mareček, Filip, MacGregor, E. AnnSvensson, Birte. Biotechnology Advances, 2019, 37, 8, no. 107451.
	OCA12. Typ výstupu (ak nie je výstup registrovaný v CREPČ alebo CREUČ) / Type of the output (if the output is not registered in CRPA or CRAA) <i>Výber zo 67 možností (pozri Vysvetlivky k položke OCA12) / Choice from 67 options (see Explanations for OCA12).</i>	článok/ article
	OCA13. Hyperlink na stránku, na ktorej je výstup sprístupnený (úplný text, iná dokumentácia a podobne) / Hyperlink to the webpage where the output is available (full text, other documentation, etc.)	
	OCA14. Charakteristika autorského vkladu / Characteristics of the author's contribution	Janeček Štefan ( 60%)

<p>Charakteristika výstupu, ktorý nie je registrovaný v CREPČ alebo</p>	<p>OCA15. Anotácia výstupu s kontextovými informáciami týkajúcimi sa opisu tvorivého procesu a obsahu tvorivej činnosti a pod. / Annotation of the output with contextual information concerning the description of creative process and the content of the research/artistic/other activity, etc. <sup>8</sup></p> <p><i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i></p> <p><i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i></p>	<p>Termín "škrob-viažúca doména" (SBD) sa používa pre doménu v amylolytickom enzýme, ktorá dáva enzýmu schopnosť viazať sa na surový, t. j. tepelne neupravený zrnitý škrob. SBD je špeciálnym prípadom domény viažucej sacharidy, ktorá je vo všeobecnosti štrukturálne a funkčne nezávislým proteínovým modulom nevykazujúcim enzymatickú aktivitu, ale disponujúcim potenciálom nasmerovať katalytickú doménu na sacharidový substrát, aby ho prijala a spracovala v aktívnom mieste. Ako tzv. rodiny sa SBD spolu s ďalšími sacharidovo-viažúcimi modulmi (CBM) stali neoddeliteľnou súčasťou databázy CAZy (<a href="http://www.cazy.org/">http://www.cazy.org/</a>). Prvé dva dobre popísané SBD, t. j. C-koncový typ <i>Aspergillus</i> a N-koncový typ <i>Rhizopus</i>, boli zaradené do rodín CBM20 a CBM21. V súčasnosti možno spomedzi 85 stanovených rodín CBM v CAZy považovať pätnásť rodín za rodiny s funkčnými vlastnosťami SBD: CBM20, 21, 25, 26, 34, 41, 45, 48, 53, 58, 68, 69, 74, 82 a 83. Cieľom tohto prehľadu je poskytnúť a opísať: (i) identifikáciu SBD v rôznych amylolytických a príbuzných enzýmoch (napr. CAZy GH rodiny), ako aj v iných relevantných enzýmoch a proteínoch (napr. laforín, <math>\beta</math>-podjednotka AMPK a iné); (ii) informácie o pozícii v polypeptidovom reťazci a počte kópií SBD a ich príslušnosti k rodine CBM (ak je to vhodné); (iii) štúdie štruktúry/funkcie SBD s osobitným zameraním na vyriešené terciárne štruktúry, najmä ako komplexy s <math>\alpha</math>-glukánovými ligandmi; a (iv) evolučné vzťahy SBD v strome spoločnom pre všetky rodiny SBD CBM (okrem extra dlhého CBM74). Nakoniec sa uvádzajú aj niektoré špeciálne prípady a nové potenciálne SBD.</p>
<p>OCA16. Anotácia výstupu v anglickom jazyku / Annotation of the output in English <sup>9</sup></p> <p><i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i></p>	<p>The term "starch-binding domain" (SBD) has been applied to a domain within an amylolytic enzyme that gave the enzyme the ability to bind onto raw, i.e. thermally untreated, granular starch. An SBD is a special case of a carbohydrate-binding domain, which in general, is a structurally and functionally independent protein module exhibiting no enzymatic activity but possessing potential to target the catalytic domain to the carbohydrate substrate to accommodate it and process it at the active site. As so-called families, SBDs together with other carbohydrate-binding modules (CBMs) have become an integral part of the CAZy database (<a href="http://www.cazy.org/">http://www.cazy.org/</a>). The first two well-described SBDs, i.e. the C-terminal <i>Aspergillus</i>-type and the N-terminal <i>Rhizopus</i>-type have been assigned the families CBM20 and CBM21, respectively. Currently, among the 85 established CBM families in CAZy, fifteen can be considered as families having SBD functional characteristics: CBM20, 21, 25, 26, 34, 41, 45, 48, 53, 58, 68, 69, 74, 82 and 83. All known SBDs, with the exception of the extra long CBM74, were recognized as a module consisting of approximately 100 residues, adopting a <math>\beta</math>-sandwich fold and possessing at least one carbohydrate-binding site. The present review aims to deliver and describe: (i) the SBD identification in different amylolytic and related enzymes (e.g., CAZy GH families) as well as in other relevant enzymes and proteins (e.g., laforin, the <math>\beta</math>-subunit of AMPK, and others); (ii) information on the position in the polypeptide chain and the number of SBD copies and their CBM family affiliation (if appropriate); (iii) structure/function studies of SBDs with a special focus on solved tertiary structures, in particular, as complexes with <math>\alpha</math>-glucan ligands; and (iv) the evolutionary relationships of SBDs in a tree common to all SBD CBM families (except for the extra long CBM74). Finally, some special cases and novel potential SBDs are also introduced.</p>	<p>The term "starch-binding domain" (SBD) has been applied to a domain within an amylolytic enzyme that gave the enzyme the ability to bind onto raw, i.e. thermally untreated, granular starch. An SBD is a special case of a carbohydrate-binding domain, which in general, is a structurally and functionally independent protein module exhibiting no enzymatic activity but possessing potential to target the catalytic domain to the carbohydrate substrate to accommodate it and process it at the active site. As so-called families, SBDs together with other carbohydrate-binding modules (CBMs) have become an integral part of the CAZy database (<a href="http://www.cazy.org/">http://www.cazy.org/</a>). The first two well-described SBDs, i.e. the C-terminal <i>Aspergillus</i>-type and the N-terminal <i>Rhizopus</i>-type have been assigned the families CBM20 and CBM21, respectively. Currently, among the 85 established CBM families in CAZy, fifteen can be considered as families having SBD functional characteristics: CBM20, 21, 25, 26, 34, 41, 45, 48, 53, 58, 68, 69, 74, 82 and 83. All known SBDs, with the exception of the extra long CBM74, were recognized as a module consisting of approximately 100 residues, adopting a <math>\beta</math>-sandwich fold and possessing at least one carbohydrate-binding site. The present review aims to deliver and describe: (i) the SBD identification in different amylolytic and related enzymes (e.g., CAZy GH families) as well as in other relevant enzymes and proteins (e.g., laforin, the <math>\beta</math>-subunit of AMPK, and others); (ii) information on the position in the polypeptide chain and the number of SBD copies and their CBM family affiliation (if appropriate); (iii) structure/function studies of SBDs with a special focus on solved tertiary structures, in particular, as complexes with <math>\alpha</math>-glucan ligands; and (iv) the evolutionary relationships of SBDs in a tree common to all SBD CBM families (except for the extra long CBM74). Finally, some special cases and novel potential SBDs are also introduced.</p>
<p>OCA17. Zoznam najviac 5 najvýznamnejších ohlasov na výstup / List of maximum 5 most significant citations corresponding to the output</p> <p><i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i></p>	<p>1. Xia W., Zhang K., Su L., Wu J.: Microbial starch debranching enzymes: Developments and applications, <i>Biotechnology Advances</i>, Volume 50, 2021</p> <p>2. Ferreira A., Cahú T., Xu J., Blennow A., Bezerra R.: A highly stable raw starch digesting <math>\alpha</math>-amylase from Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) viscera, <i>Food Chemistry</i>, Volume 354, 2021</p> <p>3. Jaafar N.R., Ahmad R.A., Nawawi N.N., Abd Rahman N.H., Shamsul Annuar N.A., Rahman R.A., Illias R.M.: Synergistic action of cyclodextrin glucanotransferase and maltogenic amylase improves the bioconversion of starch to malto-oligosaccharides <i>Process Biochemistry</i>, Volume 103, 2021</p> <p>4. Lim, S.J., Oslan, S.N.: Native to designed: Microbial <math>\alpha</math>-Amylases for industrial applications, <i>PeerJ</i>, 2021</p> <p>5. Lago, M.C., dos Santos, F.C., Bueno, P.S.A., de Oliveira, M.A.S., Barbosa-Tessmann, I.P.: The glucoamylase from <i>Aspergillus wentii</i>: Purification and characterization, <i>Journal of Basic Microbiology</i>, 2020</p>	<p>1. Xia W., Zhang K., Su L., Wu J.: Microbial starch debranching enzymes: Developments and applications, <i>Biotechnology Advances</i>, Volume 50, 2021</p> <p>2. Ferreira A., Cahú T., Xu J., Blennow A., Bezerra R.: A highly stable raw starch digesting <math>\alpha</math>-amylase from Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) viscera, <i>Food Chemistry</i>, Volume 354, 2021</p> <p>3. Jaafar N.R., Ahmad R.A., Nawawi N.N., Abd Rahman N.H., Shamsul Annuar N.A., Rahman R.A., Illias R.M.: Synergistic action of cyclodextrin glucanotransferase and maltogenic amylase improves the bioconversion of starch to malto-oligosaccharides <i>Process Biochemistry</i>, Volume 103, 2021</p> <p>4. Lim, S.J., Oslan, S.N.: Native to designed: Microbial <math>\alpha</math>-Amylases for industrial applications, <i>PeerJ</i>, 2021</p> <p>5. Lago, M.C., dos Santos, F.C., Bueno, P.S.A., de Oliveira, M.A.S., Barbosa-Tessmann, I.P.: The glucoamylase from <i>Aspergillus wentii</i>: Purification and characterization, <i>Journal of Basic Microbiology</i>, 2020</p>

<p>OCA18. Charakteristika dopadu výstupu na spoločensko-hospodársku prax /  Characteristics of the output's impact on socio-economic practice  <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i>  <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i></p>	<p>Amylázy a im príbuzné škrobové hydrolázy sú významné enzýmy, ktoré sa uplatňujú v moderných biotechnológiách. Rozvoj ich detailného štúdia so zameraním sa na unikátne črty v ich molekulárnej štruktúre vo vzťahu k ich vlastnostiam je priamo prepojený s možnosťami ich využitia aj v rôznych medicínskych aplikáciách. Poznatky zamerané na štúdium ich evolúcie - okrem rozširovania všeobecného poznania - umožňujú následne prístupy k ich cieľnému proteínovému dizajnu. / Amylases and related starch hydrolases are important enzymes used in modern biotechnologies. The development of their detailed study with a focus on unique features in their molecular structure in relation to their properties is directly linked to the possibilities of their use in various medical applications. Knowledge aimed at studying their evolution - in addition to expanding general knowledge - enables subsequent approaches to their targeted protein design.</p>
<p>OCA19. Charakteristika dopadu výstupu a súvisiacich aktivít na vzdelávací proces /  Characteristics of the output and related activities' impact on the educational process  <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i>  <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i></p>	<p>Výstup je orientovaný na štruktúrnu a evolučnú biológiu a je viazaný na výučbu predmetov s molekulárno-biologickým zameraním v rámci študijného programu Aplikovaná biológia. Do vzdelávacieho procesu budú z tohto výstupu prenesené poznatky, skúsenosti a výsledky týkajúce sa in silico prístupu k štúdiu amylytických enzýmov. Dopady sa prejavujú vo výučbe predmetov s obsahom bioinformatiky proteínov a vo všeobecnosti molekulárnej biológie. / The output is oriented to structural and evolutionary biology and is linked to the teaching of subjects with a molecular-biological focus within the study program Applied Biology. From this output, knowledge, experience and results related to the in silico approach to the study of amylytic enzymes will be transferred to the educational process. The implications will be reflected in the teaching of subjects containing protein bioinformatics and, in general, in molecular biology.</p>

## Charakteristika predkladaného výstupu tvorivej činnosti / Characteristics of the submitted research/ artistic/other output

Tlačivo VTC slúži na predkladanie výstupov tvorivej činnosti podľa metodiky hodnotenia tvorivých činností (časť V. Metodiky na vyhodnocovanie štandardov) / The form is used to submit the research/artistic/other outputs according to the evaluation methodology of research/artistic/other activities (part V. The Methodology for Standards Evaluation).

ID konania/ID of the procedure: <sup>1</sup>

Kód VTC/Code of the research/artistic/other output (RAOO):<sup>1</sup>

OCA1. Priezvisko hodnotenej osoby / Surname awarded to the assessed person <sup>2</sup>	Janeček	
OCA2. Meno hodnotenej osoby / Name awarded to the assessed person <sup>2</sup>	Štefan	
OCA3. Tituly hodnotenej osoby / Degrees awarded to the assessed person <sup>2</sup>	prof. Ing. DrSc./ Prof. Ing. DrSc.	
OCA4. Hyperlink na záznam osoby v Registri zamestnancov vysokých škôl / Hyperlink to the entry of the person in the Register of university staff <sup>3</sup>	<a href="https://www.portalvs.sk/regzam/detail/14371">https://www.portalvs.sk/regzam/detail/14371</a>	
OCA5. Oblasť posudzovania / Area of assessment <sup>4</sup>	aplikovaná biológia, I. stupeň/ applied biology, I. degree, aplikovaná biológia, II. stupeň/ applied biology, II. Degree, molekulárna biológia, III. stupeň/ molecular biology, III. degree	
OCA6. Kategória výstupu tvorivej činnosti / Category of the research/ artistic/other output <i>Výber zo 6 možností (pozri Vysvetlivky k položke OCA6) / Choice from 6 options (see Explanations for OCA6).</i>	vedecký výstup / scientific output	
OCA7. Rok vydania výstupu tvorivej činnosti / Year of publication of the research/artistic/other output	2016	
OCA8. ID záznamu v CREPČ alebo CREUČ (ak je) / ID of the record in the Central Registry of Publication Activity (CRPA) or the Central Registry of Artistic Activity (CRAA) <sup>5</sup>	UCM.Trnava.PC022197	
OCA9. Hyperlink na záznam v CREPČ alebo CREUČ / Hyperlink to the record in CRPA or CRAA <sup>6</sup>	<a href="http://www.crepk.sk/portal?fn=*review&amp;uid=1956756&amp;pageId=resultform&amp;full=0">http://www.crepk.sk/portal?fn=*review&amp;uid=1956756&amp;pageId=resultform&amp;full=0</a>	
do CREUČ / Characteristics of the output that is not registered in CRPA or CRAA	OCA10. Hyperlink na záznam v inom verejne prístupnom registri, katalógu výstupov tvorivých činností / Hyperlink to the record in another publicly accessible register, catalogue of research/ artistic/other outputs <sup>7</sup>	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27154042/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27154042/</a>
	OCA11. Charakteristika výstupu vo formáte bibliografického záznamu CREPČ alebo CREUČ, ak výstup nie je vo verejne prístupnom registri alebo katalógu výstupov / Characteristics of the output in the format of the CRPA or the CRAA bibliographic record, if the output is not available in a publicly accessible register or catalogue of outputs	Remarkable evolutionary relatedness among the enzymes and proteins from the alpha-amylase family / Janeček Štefan, Gabriško Marek, 2016. In: Cellular and molecular life sciences. - ISSN 1420-682X. - Vol. 73, Issue 14 (2016), pp. 2707-2725.
	OCA12. Typ výstupu (ak nie je výstup registrovaný v CREPČ alebo CREUČ) / Type of the output (if the output is not registered in CRPA or CRAA) <i>Výber zo 67 možností (pozri Vysvetlivky k položke OCA12) / Choice from 67 options (see Explanations for OCA12).</i>	článok/ article
	OCA13. Hyperlink na stránku, na ktorej je výstup sprístupnený (úplný text, iná dokumentácia a podobne) / Hyperlink to the webpage where the output is available (full text, other documentation, etc.)	
	OCA14. Charakteristika autorského vkladu / Characteristics of the author's contribution	Janeček Štefan 80%

<p>Charakteristika výstupu, ktorý nie je registrovaný v CREPČ alet</p>	<p>OCA15. Anotácia výstupu s kontextovými informáciami týkajúcimi sa opisu tvorivého procesu a obsahu tvorivej činnosti a pod. / Annotation of the output with contextual information concerning the description of creative process and the content of the research/artistic/other activity, etc. <sup>8</sup></p> <p><i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i></p> <p><i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i></p>	<p><math>\alpha</math>-amyláza je všadeprítomná škrobová hydroláza, ktorá katalyzuje štiepenie <math>\alpha</math>-1,4-glukozidových väzieb. Rôzne <math>\alpha</math>-amylázy pochádzajúce z rôznych taxonomických zdrojov sa môžu navzájom výrazne líšiť v preferencii substrátu a v profile produktu. Okrem toho sa zdá byť tiež jasné, že sa vyvinuli najmenej dve rôzne aminokyselinové sekvencie využívajúce dva rôzne katalytické mechanizmy na vykonanie rovnakej <math>\alpha</math>-amylolytickej špecifickosti. Tieto dve boli zaradené v databáze Carbohydrate-Active enZyme, CAZy, do rodín glykozidových hydroláz (GH) GH13 a GH57. Zatiaľ čo prvá a väčšia <math>\alpha</math>-amylázová rodina GH13 zjavne tvorí klan GH-H s rodinami GH70 a GH77, o druhej a menšej <math>\alpha</math>-amylázovej rodine GH57 sa len predpokladá, že možno v budúcnosti vymedziť klan s rodinou GH119. Sekvencie a niekoľko desiatok enzýmových špecifik nájdených vo všetkých troch ríšach u mnohých taxónov poskytujú zaujímavý materiál pre evolučne orientované štúdie, ktoré preukázali pozoruhodné pozorovania. Tento prehľad kladie dôraz práve na tri z nich: (1) úzku príbuznosť medzi rastlinnými a archea <math>\alpha</math>-amylázami z GH13; (2) spoločný pôvod v GH13 živočíšnych ťažkých reťazcov heteromérmého transportéra aminokyselín rBAT a 4F2 s mikrobiálnymi <math>\alpha</math>-glukozidázami; a (3) jedinečné sekvenčné vlastnosti v primárnych štruktúrach amylomaláz z rodu Borrelia z GH77. Hoci tieto tri príklady nemôžu predstavovať vyčerpávajúci zoznam výnimočných tém, o ktoré sa oplatí zaujímať, môžu demonštrovať význam, ktorý tieto enzýmy majú v celkovom vedeckom kontexte.</p>
<p>OCA16. Anotácia výstupu v anglickom jazyku / Annotation of the output in English <sup>9</sup></p> <p><i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i></p>	<p>The <math>\alpha</math>-amylase is a ubiquitous starch hydrolase catalyzing the cleavage of the <math>\alpha</math>-1,4-glucosidic bonds in an endo-fashion. Various <math>\alpha</math>-amylases originating from different taxonomic sources may differ from each other significantly in their exact substrate preference and product profile. Moreover, it also seems to be clear that at least two different amino acid sequences utilizing two different catalytic machineries have evolved to execute the same <math>\alpha</math>-amylolytic specificity. The two have been classified in the Carbohydrate-Active enZyme database, the CAZy, in the glycoside hydrolase (GH) families GH13 and GH57. While the former and the larger <math>\alpha</math>-amylase family GH13 evidently forms the clan GH-H with the families GH70 and GH77, the latter and the smaller <math>\alpha</math>-amylase family GH57 has only been predicted to maybe define a future clan with the family GH119. Sequences and several tens of enzyme specificities found throughout all three kingdoms in many taxa provide an interesting material for evolutionarily oriented studies that have demonstrated remarkable observations. This review emphasizes just the three of them: (1) a close relatedness between the plant and archaean <math>\alpha</math>-amylases from the family GH13; (2) a common ancestry in the family GH13 of animal heavy chains of heteromeric amino acid transporter rBAT and 4F2 with the microbial <math>\alpha</math>-glucosidases; and (3) the unique sequence features in the primary structures of amylomaltses from the genus Borrelia from the family GH77. Although the three examples cannot represent an exhaustive list of exceptional topics worth to be interested in, they may demonstrate the importance these enzymes possess in the overall scientific context.</p>	<p>The <math>\alpha</math>-amylase is a ubiquitous starch hydrolase catalyzing the cleavage of the <math>\alpha</math>-1,4-glucosidic bonds in an endo-fashion. Various <math>\alpha</math>-amylases originating from different taxonomic sources may differ from each other significantly in their exact substrate preference and product profile. Moreover, it also seems to be clear that at least two different amino acid sequences utilizing two different catalytic machineries have evolved to execute the same <math>\alpha</math>-amylolytic specificity. The two have been classified in the Carbohydrate-Active enZyme database, the CAZy, in the glycoside hydrolase (GH) families GH13 and GH57. While the former and the larger <math>\alpha</math>-amylase family GH13 evidently forms the clan GH-H with the families GH70 and GH77, the latter and the smaller <math>\alpha</math>-amylase family GH57 has only been predicted to maybe define a future clan with the family GH119. Sequences and several tens of enzyme specificities found throughout all three kingdoms in many taxa provide an interesting material for evolutionarily oriented studies that have demonstrated remarkable observations. This review emphasizes just the three of them: (1) a close relatedness between the plant and archaean <math>\alpha</math>-amylases from the family GH13; (2) a common ancestry in the family GH13 of animal heavy chains of heteromeric amino acid transporter rBAT and 4F2 with the microbial <math>\alpha</math>-glucosidases; and (3) the unique sequence features in the primary structures of amylomaltses from the genus Borrelia from the family GH77. Although the three examples cannot represent an exhaustive list of exceptional topics worth to be interested in, they may demonstrate the importance these enzymes possess in the overall scientific context.</p>
<p>OCA17. Zoznam najviac 5 najvýznamnejších ohlasov na výstup / List of maximum 5 most significant citations corresponding to the output</p> <p><i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i></p>	<p>1. Cao H; Yang X; Jin LN; Han WW; Zhang YJ: JOURNAL OF MOLECULAR CATALYSIS B-ENZYMATIC 2016, 133, 196-202.</p> <p>2. Gangoiti J; van Leeuwen SS; Gerwig GJ; Duboux S; Vafiadi C; Pijning T; Dijkhuizen L: SCIENTIFIC REPORTS 2017, 7, Article No.: 39761.</p> <p>3. Gangoiti J; Lamothe L; van Leeuwen SS; Vafiadi C; Dijkhuizen L: PLOS ONE 2017, 12 (4), Article No.: e0172622.</p> <p>4. Yang G; Yao H; Mozzicafreddo M; Ballarini P; Pucciarelli S; Miceli C: APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY 2017, 83 (13), Article No.: e00449-17.</p> <p>5. Gangoiti J; van Leeuwen SS; Meng XF; Duboux S; Vafiadi C; Pijning T; Dijkhuizen L: SCIENTIFIC REPORTS 2017, 7, Article No.: 9947.</p>	<p>1. Cao H; Yang X; Jin LN; Han WW; Zhang YJ: JOURNAL OF MOLECULAR CATALYSIS B-ENZYMATIC 2016, 133, 196-202.</p> <p>2. Gangoiti J; van Leeuwen SS; Gerwig GJ; Duboux S; Vafiadi C; Pijning T; Dijkhuizen L: SCIENTIFIC REPORTS 2017, 7, Article No.: 39761.</p> <p>3. Gangoiti J; Lamothe L; van Leeuwen SS; Vafiadi C; Dijkhuizen L: PLOS ONE 2017, 12 (4), Article No.: e0172622.</p> <p>4. Yang G; Yao H; Mozzicafreddo M; Ballarini P; Pucciarelli S; Miceli C: APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY 2017, 83 (13), Article No.: e00449-17.</p> <p>5. Gangoiti J; van Leeuwen SS; Meng XF; Duboux S; Vafiadi C; Pijning T; Dijkhuizen L: SCIENTIFIC REPORTS 2017, 7, Article No.: 9947.</p>

<p>OCA18. Charakteristika dopadu výstupu na spoločensko-hospodársku prax / Characteristics of the output's impact on socio-economic practice  <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i>  <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i></p>	<p>Amylázy a im príbuzné škrobové hydrolázy sú významné enzýmy, ktoré sa uplatňujú v moderných biotechnológiách. Rozvoj ich detailného štúdia so zameraním sa na unikátne črty v ich molekulárnej štruktúre vo vzťahu k ich vlastnostiam je priamo prepojený s možnosťami ich využitia aj v rôznych medicínskych aplikáciách. Poznatky zamerané na štúdium ich evolúcie - okrem rozširovania všeobecného poznania - umožňujú následne prístupy k ich cieľnému proteínovému dizajnu. / Amylases and related starch hydrolases are important enzymes used in modern biotechnologies. The development of their detailed study with a focus on unique features in their molecular structure in relation to their properties is directly linked to the possibilities of their use in various medical applications. Knowledge aimed at studying their evolution - in addition to expanding general knowledge - enables subsequent approaches to their targeted protein design.</p>
<p>OCA19. Charakteristika dopadu výstupu a súvisiacich aktivít na vzdelávací proces / Characteristics of the output and related activities' impact on the educational process  <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i>  <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i></p>	<p>Výstup je orientovaný na štruktúrnu a evolučnú biológiu a je viazaný na výučbu predmetov s molekulárno-biologickým zameraním v rámci študijného programu Aplikovaná biológia. Do vzdelávacieho procesu budú z tohto výstupu prenesené poznatky, skúsenosti a výsledky týkajúce sa in silico prístupu k štúdiu amylytických enzýmov. Dopady sa prejavujú vo výučbe predmetov s obsahom bioinformatiky proteínov a vo všeobecnosti molekulárnej biológie. / The output is oriented to structural and evolutionary biology and is linked to the teaching of subjects with a molecular-biological focus within the study program Applied Biology. From this output, knowledge, experience and results related to the in silico approach to the study of amylytic enzymes will be transferred to the educational process. The implications will be reflected in the teaching of subjects containing protein bioinformatics and, in general, in molecular biology.</p>

## Charakteristika predkladaného výstupu tvorivej činnosti / Characteristics of the submitted research/ artistic/other output

Tlačivo VTC slúži na predkladanie výstupov tvorivej činnosti podľa metodiky hodnotenia tvorivých činností (časť V. Metodiky na vyhodnocovanie štandardov) / The form is used to submit the research/artistic/other outputs according to the evaluation methodology of research/artistic/other activities (part V. The Methodology for Standards Evaluation).

ID konania/ID of the procedure: <sup>1</sup>

Kód VTC/Code of the research/artistic/other output (RAOO):<sup>1</sup>

OCA1. Priezvisko hodnotenej osoby / Surname awarded to the assessed person <sup>2</sup>	Janeček	
OCA2. Meno hodnotenej osoby / Name awarded to the assessed person <sup>2</sup>	Štefan	
OCA3. Tituly hodnotenej osoby / Degrees awarded to the assessed person <sup>2</sup>	prof. Ing. DrSc./ Prof. Ing. DrSc.	
OCA4. Hyperlink na záznam osoby v Registri zamestnancov vysokých škôl / Hyperlink to the entry of the person in the Register of university staff <sup>3</sup>	<a href="https://www.portalvs.sk/regzam/detail/14371">https://www.portalvs.sk/regzam/detail/14371</a>	
OCA5. Oblasť posudzovania / Area of assessment <sup>4</sup>	3. Biológia	
OCA6. Kategória výstupu tvorivej činnosti / Category of the research/artistic/other output <i>Výber zo 6 možností (pozri Vysvetlivky k položke OCA6) / Choice from 6 options</i>	vedecký výstup / scientific output	
OCA7. Rok vydania výstupu tvorivej činnosti / Year of publication of the research/artistic/other output	2020	
OCA8. ID záznamu v CREPČ alebo CREUČ (ak je) / ID of the record in the Central Registry of Publication Activity (CRPA) or the Central Registry of Artistic Activity (CRAA) <sup>5</sup>	ID = 221481	
OCA9. Hyperlink na záznam v CREPČ alebo CREUČ / Hyperlink to the record in CRPA or CRAA <sup>6</sup>	<a href="https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioFormChildU1IQIC&amp;sid=BDE1989955220D35E3F74F9FC4&amp;seo=CREP%C4%8C-detail-%C4%8C%C3%A1nok">https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioFormChildU1IQIC&amp;sid=BDE1989955220D35E3F74F9FC4&amp;seo=CREP%C4%8C-detail-%C4%8C%C3%A1nok</a>	
alebo CREUČ / Characteristics of the output that is not registered in CRPA or CRAA	OCA10. Hyperlink na záznam v inom verejne prístupnom registri, katalógu výstupov tvorivých činností / Hyperlink to the record in another publicly accessible register, catalogue of research/artistic/other outputs <sup>7</sup>	
	OCA11. Charakteristika výstupu vo formáte bibliografického záznamu CREPČ alebo CREUČ, ak výstup nie je vo verejne prístupnom registri alebo katalógu výstupov / Characteristics of the output in the format of the CRPA or the CRAA bibliographic record, if the output is not available in a publicly accessible register or catalogue of outputs	Fungal alpha-amylases from three GH13 subfamilies: their sequence-structural features and evolutionary relationships / Zuzana Janíčková, Štefan Janeček, 2020. DOI DOI 10.1016/j.ijbiomac.2020.05.069. In: International Journal of Biological Macromolecules : Structure, Function and Interactions : Structure, Function and Interactions. - ISSN 0141-8130, Roč. 159 (2020), 763-772 [print].
	OCA12. Typ výstupu (ak nie je výstup registrovaný v CREPČ alebo CREUČ) / Type of the output (if the output is not registered in CRPA or CRAA) <i>Výber zo 67 možností (pozri Vysvetlivky k položke OCA12) / Choice from 67 options (see Explanations for OCA12).</i>	článok/ article
	OCA13. Hyperlink na stránku, na ktorej je výstup sprístupnený (úplný text, iná dokumentácia a podobne) / Hyperlink to the webpage where the output is available (full text, other documentation, etc.)	
	OCA14. Charakteristika autorského vkladu / Characteristics of the author's contribution	Janeček Štefan 50 %

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Charakteristika výstupu, ktorý nie je registrovaný v CREPČ</p>	<p>OCA15. Anotácia výstupu s kontextovými informáciami týkajúcimi sa opisu tvorivého procesu a obsahu tvorivej činnosti a pod. / Annotation of the output with contextual information concerning the description of creative process and the content of the research/artistic/other activity, etc. <sup>8</sup></p> <p><i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i></p> <p><i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i></p>	
	<p>OCA16. Anotácia výstupu v anglickom jazyku / Annotation of the output in English <sup>9</sup></p> <p><i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i></p>	<p>This work delivers in silico analysis of <math>\alpha</math>-amylases of fungal origin from three subfamilies of the <math>\alpha</math>-amylase family GH13. Originally, typical fungal extracellular <math>\alpha</math>-amylases were classified in the subfamily GH13_1, whereas later some intracellular <math>\alpha</math>-amylases from fungi have been placed in GH13_5, which initially covered bacterial liquefying <math>\alpha</math>-amylases. Recently, fungal <math>\alpha</math>-amylases were identified as members of rather actinobacterial subfamily GH13_32. The main goal of the present study was to perform a detailed bioinformatics analysis of fungal <math>\alpha</math>-amylases that exist in three sequence-different subfamilies. In addition, the study was undertaken in an effort to contribute to correct annotation of hypothetical proteins from genome sequencing projects and to identify new fungal <math>\alpha</math>-amylases that could represent eventual intermediates among the subfamilies. Sequence logos made from their conserved sequence regions reflected that although each subfamily may exhibit its own unique sequence features, some positions are also shared by two subfamilies. With regard to evolutionary relationships, fungal <math>\alpha</math>-amylases from subfamilies GH13_5 and GH13_32 seem to be evolutionarily more closely related to each other than to their counterparts from GH13_1. This relatedness was also seen in a more complex picture when taking into account the <math>\alpha</math>-amylase homologues from other taxonomic groups and remaining GH13 <math>\alpha</math>-amylase subfamilies.</p>



<p>OCA17. Zoznam najviac 5 najvýznamnejších ohlasov na výstup / List of maximum 5 most significant citations corresponding to the output  <i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i></p>	<p>Chamani, M., Askari, N., Pourabad, R.F., Bouket, A.C., Oszako, T., Belbahri, L. Potential Biopesticides from Seed Extracts: A Sustainable Way to Protect Cotton Crops from Bollworm Damage  (2024) Sustainability (Switzerland), 16 (1), art. no. 145.</p> <p>Sardiña-Peña, A.J., Mesa-Ramos, L., Iglesias-Figueroa, B.F., Ballinas-Casarrubias, L., Siqueiros-Cendón, T.S., Espinoza-Sánchez, E.A., Flores-Holguín, N.R., Arévalo-Gallegos, S., Rascón-Cruz, Q. Analyzing Current Trends and Possible Strategies to Improve Sucrose Isomerases' Thermostability  (2023) International Journal of Molecular Sciences, 24 (19), art. no. 14513.</p> <p>Mendonça, A.P.S., dos Reis, K.L., Barbosa-Tessmann, I.P. Aspergillus clavatus UEM 04: An efficient producer of glucoamylase and <math>\alpha</math>-amylase able to hydrolyze gelatinized and raw starch  (2023) International Journal of Biological Macromolecules, 249, art. no. 125890.</p> <p>Wei, X., Huang, W., Teng, M., Shen, H., Feng, B., Chen, L., Yang, F., Wang, L., Yu, S. Allosteric regulation of <math>\alpha</math>-amylase induced by ligands binding  (2023) International Journal of Biological Macromolecules, 243, art. no. 125131.</p> <p>Tian, Y., Wang, Y., Zhong, Y., Møller, M.S., Westh, P., Svensson, B., Blennow, A. Interfacial Catalysis during Amylolytic Degradation of Starch Granules: Current Understanding and Kinetic Approaches  (2023) Molecules, 28 (9), art. no. 3799.</p>
<p>OCA18. Charakteristika dopadu výstupu na spoločensko-hospodársku prax / Characteristics of the output's impact on socio-economic practice  <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i>  <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i></p>	<p>Amylázy a im príbuzné škrobové hydrolázy sú významné enzýmy, ktoré sa uplatňujú v moderných biotechnológiách. Rozvoj ich detailného štúdia so zameraním sa na unikátne črty v ich molekulárnej štruktúre vo vzťahu k ich vlastnostiam je priamo prepojený s možnosťami ich využitia aj v rôznych medicínskych aplikáciách. Poznatky zamerané na štúdium ich evolúcie - okrem rozširovania všeobecného poznania - umožňujú následne prístupy k ich cieľnému proteínovému dizajnu. / Amylases and related starch hydrolases are important enzymes used in modern biotechnologies. The development of their detailed study with a focus on unique features in their molecular structure in relation to their properties is directly linked to the possibilities of their use in various medical applications. Knowledge aimed at studying their evolution - in addition to expanding general knowledge - enables subsequent approaches to their targeted protein design.</p>
<p>OCA19. Charakteristika dopadu výstupu a súvisiacich aktivít na vzdelávací proces / Characteristics of the output and related activities' impact on the educational process  <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i>  <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i></p>	<p>Výstup je orientovaný na štruktúrnu a evolučnú biológiu a je viazaný na výučbu predmetov s molekulárno-biologickým zameraním v rámci študijného programu Aplikovaná biológia. Do vzdelávacieho procesu budú z tohto výstupu prenesené poznatky, skúsenosti a výsledky týkajúce sa in silico prístupu k štúdiu amylytických enzýmov. Dopady sa prejavia vo výučbe predmetov s obsahom bioinformatiky proteínov a vo všeobecnosti molekulárnej biológie. / The output is oriented to structural and evolutionary biology and is linked to the teaching of subjects with a molecular-biological focus within the study program Applied Biology. From this output, knowledge, experience and results related to the in silico approach to the study of amylytic enzymes will be transferred to the educational process. The implications will be reflected in the teaching of subjects containing protein bioinformatics and, in general, in molecular biology.</p>

## Charakteristika predkladaného výstupu tvorivej činnosti / Characteristics of the submitted research/ artistic/other output

Tlačivo VTC slúži na predkladanie výstupov tvorivej činnosti podľa metodiky hodnotenia tvorivých činností (časť V. Metodiky na vyhodnocovanie štandardov) / The form is used to submit the research/artistic/other outputs according to the evaluation methodology of research/artistic/other activities (part V. The Methodology for Standards Evaluation).

ID konania/ID of the procedure: <sup>1</sup>

Kód VTC/Code of the research/artistic/other output (RAOO):<sup>1</sup>

OCA1. Priezvisko hodnotenej osoby / Surname awarded to the assessed person <sup>2</sup>	Janeček	
OCA2. Meno hodnotenej osoby / Name awarded to the assessed person <sup>2</sup>	Štefan	
OCA3. Tituly hodnotenej osoby / Degrees awarded to the assessed person <sup>2</sup>	prof. Ing. DrSc./ Prof. Ing. DrSc.	
OCA4. Hyperlink na záznam osoby v Registri zamestnancov vysokých škôl / Hyperlink to the entry of the person in the Register of university staff <sup>3</sup>	<a href="https://www.portalvs.sk/regzam/detail/14371">https://www.portalvs.sk/regzam/detail/14371</a>	
OCA5. Oblasť posudzovania / Area of assessment <sup>4</sup>	aplikovaná biológia, I. stupeň/ applied biology, I. degree, aplikovaná biológia, II. stupeň/ applied biology, II. Degree, molekulárna biológia, III. stupeň/ molecular biology, III. degree	
OCA6. Kategória výstupu tvorivej činnosti / Category of the research/ artistic/other output <i>Výber zo 6 možností (pozri Vysvetlivky k položke OCA6) / Choice from 6 options (see Explanations for OCA6).</i>	vedecký výstup / scientific output	
OCA7. Rok vydania výstupu tvorivej činnosti / Year of publication of the research/artistic/other output	2001	
OCA8. ID záznamu v CREPČ alebo CREUČ (ak je) / ID of the record in the Central Registry of Publication Activity (CRPA) or the Central Registry of Artistic Activity (CRAA) <sup>5</sup>		
OCA9. Hyperlink na záznam v CREPČ alebo CREUČ / Hyperlink to the record in CRPA or CRAA <sup>6</sup>		
CREUČ / Characteristics of the output that is not registered in CRPA or CRAA	OCA10. Hyperlink na záznam v inom verejne prístupnom registri, katalógu výstupov tvorivých činností / Hyperlink to the record in another publicly accessible register, catalogue of research/ artistic/other outputs <sup>7</sup>	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11257505/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11257505/</a>
	OCA11. Charakteristika výstupu vo formáte bibliografického záznamu CREPČ alebo CREUČ, ak výstup nie je vo verejne prístupnom registri alebo katalógu výstupov / Characteristics of the output in the format of the CRPA or the CRAA bibliographic record, if the output is not available in a publicly accessible register or catalogue of outputs	MacGregor EA, Janecek S, Svensson B. Relationship of sequence and structure to specificity in the alpha-amylase family of enzymes. Biochim Biophys Acta. 2001 Mar 9;1546(1):1-20. doi: 10.1016/s0167-4838(00)00302-2. PMID: 11257505.
	OCA12. Typ výstupu (ak nie je výstup registrovaný v CREPČ alebo CREUČ) / Type of the output (if the output is not registered in CRPA or CRAA) <i>Výber zo 67 možností (pozri Vysvetlivky k položke OCA12) / Choice from 67 options (see Explanations for OCA12).</i>	článok/ article
	OCA13. Hyperlink na stránku, na ktorej je výstup sprístupnený (úplný text, iná dokumentácia a podobne) / Hyperlink to the webpage where the output is available (full text, other documentation, etc.)	
	OCA14. Charakteristika autorského vkladu / Characteristics of the author's contribution	Janeček Štefan 30%

<p>Charakteristika výstupu, ktorý nie je registrovaný v CREPČ alebo</p>	<p>OCA15. Anotácia výstupu s kontextovými informáciami týkajúcimi sa opisu tvorivého procesu a obsahu tvorivej činnosti a pod. / Annotation of the output with contextual information concerning the description of creative process and the content of the research/artistic/other activity, etc. <sup>8</sup></p> <p><i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i></p> <p><i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i></p>	<p>Hydrolázy a transferázy, ktoré tvoria rodinu alfa-amyláz, sú multidoménové proteíny, ale každý z nich má katalytickú doménu vo forme (beta/alfa)(8)-stĺpca, pričom aktívne miesto sa nachádza na C-terminálnom konci beta-stĺpca. Hoci sa predpokladá, že enzýmy majú rovnaké katalytické kyseliny a spoločný mechanizmus účinku, v klasifikačnej schéme pre glykozidové hydrolázy a transferázy, ktorá je založená na podobnosti aminokyselinových sekvencií, boli zaradené do troch samostatných rodín - 13, 70 a 77. Každý enzým má jeden zvyšok kyseliny glutámovej a dva zvyšky kyseliny asparágovej potrebné na aktivitu, pričom väčšina enzýmov tejto rodiny obsahuje aj dva histidínové zvyšky, ktoré sú kritické pre stabilizáciu prechodného stavu. Týchto päť zvyškov sa vyskytuje v štyroch krátkych sekvenciách konzervovaných v celej rodine a v rámci týchto sekvencií niektoré kľúčové aminokyselinové zvyšky súvisia so špecifickosťou enzýmu. Uvádza sa tabuľka, v ktorej sú uvedené motívy charakteristické pre každú špecifickosť, ako boli získané z 316 sekvencií, čo by malo pomôcť pri identifikácii enzýmu na základe informácií o primárnej štruktúre. V prípade potreby sa poukazuje na existujúce problémy s identifikáciou niektorých enzýmov tejto rodiny. V prípade enzýmov so známou trojrozmernou štruktúrou sa pôsobenie rozoberá z hľadiska molekulárnej architektúry. Opísané vzťahy sekvencie špecifickosti a štruktúrálnej špecifickosti môžu poskytnúť užitočné ukazovatele pre racionálne proteínové inžinierstvo.</p>
	<p>OCA16. Anotácia výstupu v anglickom jazyku / Annotation of the output in English <sup>9</sup></p> <p><i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i></p>	<p>The hydrolases and transferases that constitute the alpha-amylase family are multidomain proteins, but each has a catalytic domain in the form of a (beta/alpha)(8)-barrel, with the active site being at the C-terminal end of the barrel beta-strands. Although the enzymes are believed to share the same catalytic acids and a common mechanism of action, they have been assigned to three separate families - 13, 70 and 77 - in the classification scheme for glycoside hydrolases and transferases that is based on amino acid sequence similarities. Each enzyme has one glutamic acid and two aspartic acid residues necessary for activity, while most enzymes of the family also contain two histidine residues critical for transition state stabilisation. These five residues occur in four short sequences conserved throughout the family, and within such sequences some key amino acid residues are related to enzyme specificity. A table is given showing motifs distinctive for each specificity as extracted from 316 sequences, which should aid in identifying the enzyme from primary structure information. Where appropriate, existing problems with identification of some enzymes of the family are pointed out. For enzymes of known three-dimensional structure, action is discussed in terms of molecular architecture. The sequence-specificity and structure-specificity relationships described may provide useful pointers for rational protein engineering.</p>
	<p>OCA17. Zoznam najviac 5 najvýznamnejších ohlasov na výstup / List of maximum 5 most significant citations corresponding to the output</p> <p><i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kamitori-S Abe-A Ohtaki-A Kaji-A Tonzuka-T Sakano-Y: J MOL BIOL 2002, 318, 443-453.</li> <li>2. Eckermann-N Fettke-J Steup-M: ANAL BIOCHEM 2002, 304, 180-192.</li> <li>3. Aga-H Maruta-K Yamamoto-T Kubota-M Fukuda-S Kurimoto-M Tsujisaka-Y: BIOSCI BIOTECHNOL BIOCHEM 2002, 66, 1057-1068.</li> <li>4. Rigden-DJ: FEBS LETT 2002, 523, 17-22.</li> <li>5. Roujeinikova-A Raasch-C Sedelnikova-S Liebl-W Rice-DW: J MOL BIOL 2002, 321, 149-162.</li> </ol>
	<p>OCA18. Charakteristika dopadu výstupu na spoločensko-hospodársku prax / Characteristics of the output's impact on socio-economic practice</p> <p><i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i></p> <p><i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i></p>	<p>Amylázy a im príbuzné škrobové hydrolázy sú významné enzýmy, ktoré sa uplatňujú v moderných biotechnológiách. Rozvoj ich detailného štúdia so zameraním sa na unikátne črty v ich molekulárnej štruktúre vo vzťahu k ich vlastnostiam je priamo prepojený s možnosťami ich využitia aj v rôznych medicínskych aplikáciách. Poznatky zamerané na štúdium ich evolúcie - okrem rozširovania všeobecného poznania - umožňujú následne prístupy k ich cieľnému proteínovému dizajnu. / Amylases and related starch hydrolases are important enzymes used in modern biotechnologies. The development of their detailed study with a focus on unique features in their molecular structure in relation to their properties is directly linked to the possibilities of their use in various medical applications. Knowledge aimed at studying their evolution - in addition to expanding general knowledge - enables subsequent approaches to their targeted protein design.</p>

OCA19. Charakteristika dopadu výstupu a súvisiacich aktivít na vzdelávací proces / Characteristics of the output and related activities' impact on the educational process

*Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak*  
*Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English*

Výstup je orientovaný na štruktúrnu a evolučnú biológiu a je viazaný na výučbu predmetov s molekulárno-biologickým zameraním v rámci študijného programu Aplikovaná biológia. Do vzdelávacieho procesu budú z tohto výstupu prenesené poznatky, skúsenosti a výsledky týkajúce sa in silico prístupu k štúdiu amylolytických enzýmov. Dopady sa prejavujú vo výučbe predmetov s obsahom bioinformatiky proteínov a vo všeobecnosti molekulárnej biológie. / The output is oriented to structural and evolutionary biology and is linked to the teaching of subjects with a molecular-biological focus within the study program Applied Biology. From this output, knowledge, experience and results related to the in silico approach to the study of amylolytic enzymes will be transferred to the educational process. The implications will be reflected in the teaching of subjects containing protein bioinformatics and, in general, in molecular biology.

## Charakteristika predkladaného výstupu tvorivej činnosti / Characteristics of the submitted research/ artistic/other output

Tlačivo VTC slúži na predkladanie výstupov tvorivej činnosti podľa metodiky hodnotenia tvorivých činností (časť V. Metodiky na vyhodnocovanie štandardov) / The form is used to submit the research/artistic/other outputs according to the evaluation methodology of research/artistic/other activities (part V. The Methodology for Standards Evaluation).

ID konania/ID of the procedure: <sup>1</sup>

Kód VTC/Code of the research/artistic/other output (RAOO):<sup>1</sup>

OCA1. Priezvisko hodnotenej osoby / Surname awarded to the assessed person <sup>2</sup>	Janeček	
OCA2. Meno hodnotenej osoby / Name awarded to the assessed person <sup>2</sup>	Štefan	
OCA3. Tituly hodnotenej osoby / Degrees awarded to the assessed person <sup>2</sup>	prof. Ing. DrSc./ Prof. Ing. DrSc.	
OCA4. Hyperlink na záznam osoby v Registri zamestnancov vysokých škôl / Hyperlink to the entry of the person in the Register of university staff <sup>3</sup>	<a href="https://www.portalvs.sk/regzam/detail/14371">https://www.portalvs.sk/regzam/detail/14371</a>	
OCA5. Oblasť posudzovania / Area of assessment <sup>4</sup>	aplikovaná biológia, I. stupeň/ applied biology, I. degree, aplikovaná biológia, II. stupeň/ applied biology, II. Degree, molekulárna biológia, III. stupeň/ molecular biology, III. degree	
OCA6. Kategória výstupu tvorivej činnosti / Category of the research/ artistic/other output <i>Výber zo 6 možností (pozri Vysvetlivky k položke OCA6) / Choice from 6 options</i>	vedecký výstup / scientific output	
OCA7. Rok vydania výstupu tvorivej činnosti / Year of publication of the research/artistic/other output	1997	
OCA8. ID záznamu v CREPČ alebo CREUČ (ak je) / ID of the record in the Central Registry of Publication Activity (CRPA) or the Central Registry of Artistic Activity (CRAA) <sup>5</sup>		
OCA9. Hyperlink na záznam v CREPČ alebo CREUČ / Hyperlink to the record in CRPA or CRAA <sup>6</sup>		
Outputs of the output that is not registered in CRPA or CRAA	OCA10. Hyperlink na záznam v inom verejne prístupnom registri, katalógu výstupov tvorivých činností / Hyperlink to the record in another publicly accessible register, catalogue of research/ artistic/other outputs <sup>7</sup>	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9302327/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9302327/</a>
	OCA11. Charakteristika výstupu vo formáte bibliografického záznamu CREPČ alebo CREUČ, ak výstup nie je vo verejne prístupnom registri alebo katalógu výstupov / Characteristics of the output in the format of the CRPA or the CRAA bibliographic record, if the output is not available in a publicly accessible register or catalogue of outputs	Janecek S, Svensson B, Henrissat B. Domain evolution in the alpha-amylase family. J Mol Evol. 1997 Sep;45(3):322-31. doi: 10.1007/pl00006236. PMID: 9302327.
	OCA12. Typ výstupu (ak nie je výstup registrovaný v CREPČ alebo CREUČ) / Type of the output (if the output is not registered in CRPA or CRAA) <i>Výber zo 67 možností (pozri Vysvetlivky k položke OCA12) / Choice from 67 options (see Explanations for OCA12).</i>	článok/ article
	OCA13. Hyperlink na stránku, na ktorej je výstup sprístupnený (úplný text, iná dokumentácia a podobne) / Hyperlink to the webpage where the output is available (full text, other documentation, etc.)	

Charakteristika výstupu, ktorý nie je registrovaný v CREPČ alebo CREUČ / Characteristic of the output, which is not registered in CREPČ or CREUČ	OCA14. Charakteristika autorského vkladu / Characteristics of the author's contribution	Janeček Štefan 70%
	OCA15. Anotácia výstupu s kontextovými informáciami týkajúcimi sa opisu tvorivého procesu a obsahu tvorivej činnosti a pod. / Annotation of the output with contextual information concerning the description of creative process and the content of the research/artistic/other activity, etc. <sup>8</sup> <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i> <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i>	V dostupných aminokyselinových sekvenciách rodiny alfa-amyláz (rodina glykozylyhydroláz 13) sa hľadala ich doména B, odlišná doména, ktorá vyčnieva z pravidelného katalytického (beta/alfa)8závitú medzi vláknom beta3 a špirálou alfa3. Izolované sekvencie domény B sa skontrolovali vizuálne a analyzovali sa aj pomocou hydrofóbnej klastrovej analýzy (HCA) s cieľom nájsť spoločné znaky. Sekvenčné analýzy a kontrola niekoľkých dostupných trojrozmerných štruktúr naznačujú, že sekundárna štruktúra domény B sa mení v závislosti od špecificity enzýmu. Doména B v týchto rôznych formách sa však stále mohla vyvinúť zo spoločného predka. Najväčší počet rôznych špecifik sa zistil v skupine so štruktúrnou podobnosťou s doménou B z oligo-1,6-glukozidázy <i>Bacillus cereus</i> , ktorá obsahuje alfa-helix nasledovaný trojvláknovým antiparalelným beta-listom. Tieto enzýmy sú alfa-glukozidáza, cyklomaltodextrináza, dextransglukozidáza, trehalóza-6-fosfáthydroláza, neopulanáza a niekoľko alfa-amyláz. Doména B tohto typu bola pozorovaná aj v niektorých cicavčích proteínoch, ktoré sa podieľajú na transporte aminokyselín. Tieto proteíny vykazujú pozoruhodnú podobnosť s (beta/alfa)8-barickými prvkami v celej sekvencii enzýmov zo skupiny oligo-1, 6-glukozidáz. Transportné proteíny sa zasa podobajú živočíšnym antigénom s reťazcom 4F2 na povrchu buniek, pre ktoré v sekvenciách buď chýba doména B, alebo obsahujú len jej časti. Tieto podobnosti sú zostavené tak, aby naznačovali možnú cestu evolúcie domén v rodine alfa-amyláz.
OCA16. Anotácia výstupu v anglickom jazyku / Annotation of the output in English <sup>9</sup> <i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i>	The available amino acid sequences of the alpha-amylase family (glycosyl hydrolase family 13) were searched to identify their domain B, a distinct domain that protrudes from the regular catalytic (beta/alpha)8-barrel between the strand beta3 and the helix alpha3. The isolated domain B sequences were inspected visually and also analyzed by Hydrophobic Cluster Analysis (HCA) to find common features. Sequence analyses and inspection of the few available three-dimensional structures suggest that the secondary structure of domain B varies with the enzyme specificity. Domain B in these different forms, however, may still have evolved from a common ancestor. The largest number of different specificities was found in the group with structural similarity to domain B from <i>Bacillus cereus</i> oligo-1,6-glucosidase that contains an alpha-helix succeeded by a three-stranded antiparallel beta-sheet. These enzymes are alpha-glucosidase, cyclomaltodextrinase, dextran glucosidase, trehalose-6-phosphate hydrolase, neopullulanase, and a few alpha-amylases. Domain B of this type was observed also in some mammalian proteins involved in the transport of amino acids. These proteins show remarkable similarity with (beta/alpha)8-barrel elements throughout the entire sequence of enzymes from the oligo-1, 6-glucosidase group. The transport proteins, in turn, resemble the animal 4F2 heavy-chain cell surface antigens, for which the sequences either lack domain B or contain only parts thereof. The similarities are compiled to indicate a possible route of domain evolution in the alpha-amylase family.	
OCA17. Zoznam najviac 5 najvýznamnejších ohlasov na výstup / List of maximum 5 most significant citations corresponding to the output <i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i>	1. Przylas-I Terada-Y Fujii-K Takaha-T Saenger-W Sträter-N: EUR J BIOCHEM 2000, 267, 6903. 2. Tsurudome-M Ito-Y: CRIT REV IMMUNOL 2000, 20, 167. 3. Nielsen-JE Borchert-TV: BIOCHIM BIOPHYS ACTA 2000, 1543, 253. 4. Gueguen-Y Rolland-JL Schroeck-S Flament-D Defretin-S Saniez-MH Dietrich-J: FEMS MICROBIOL LETT 2001, 194, 201. 5. Pujadas-G Palau-J: MOL BIOL EVOL 2001, 18, 38.	

<p>OCA18. Charakteristika dopadu výstupu na spoločensko-hospodársku prax / Characteristics of the output's impact on socio-economic practice  <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i>  <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i></p>	<p>Amylázy a im príbuzné škrobové hydrolázy sú významné enzýmy, ktoré sa uplatňujú v moderných biotechnológiách. Rozvoj ich detailného štúdia so zameraním sa na unikátne črty v ich molekulárnej štruktúre vo vzťahu k ich vlastnostiam je priamo prepojený s možnosťami ich využitia aj v rôznych medicínskych aplikáciách. Poznatky zamerané na štúdium ich evolúcie - okrem rozširovania všeobecného poznania - umožňujú následne prístupy k ich cielenému proteínovému dizajnu. / Amylases and related starch hydrolases are important enzymes used in modern biotechnologies. The development of their detailed study with a focus on unique features in their molecular structure in relation to their properties is directly linked to the possibilities of their use in various medical applications. Knowledge aimed at studying their evolution - in addition to expanding general knowledge - enables subsequent approaches to their targeted protein design.</p>
<p>OCA19. Charakteristika dopadu výstupu a súvisiacich aktivít na vzdelávací proces / Characteristics of the output and related activities' impact on the educational process  <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i>  <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i></p>	<p>Výstup je orientovaný na štruktúrnu a evolučnú biológiu a je viazaný na výučbu predmetov s molekulárno-biologickým zameraním v rámci študijného programu Aplikovaná biológia. Do vzdelávacieho procesu budú z tohto výstupu prenesené poznatky, skúsenosti a výsledky týkajúce sa in silico prístupu k štúdiu amylytických enzýmov. Dopady sa prejavujú vo výučbe predmetov s obsahom bioinformatiky proteínov a vo všeobecnosti molekulárnej biológie. / The output is oriented to structural and evolutionary biology and is linked to the teaching of subjects with a molecular-biological focus within the study program Applied Biology. From this output, knowledge, experience and results related to the in silico approach to the study of amylytic enzymes will be transferred to the educational process. The implications will be reflected in the teaching of subjects containing protein bioinformatics and, in general, in molecular biology.</p>