

# UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

# 34 171

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

*C12Q 1/40* (2006.01)  
*G01N 30/72* (2006.01)  
*C07K 14/32* (2006.01)  
*C07K 14/38* (2006.01)  
*C07K 14/435* (2006.01)  
*A23L 21/25* (2016.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2020-37431**  
(22) Přihlášeno: **14.04.2020**  
(47) Zapsáno: **07.07.2020**

- (73) Majitel:  
Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i., Praha 6,  
Ruzyně, CZ
- (72) Původce:  
RNDr. Tomáš Erban, Ph.D., Praha 10, Záběhlice,  
CZ
- (74) Zástupce:  
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing.  
Dobroslav Musil, Zábrdovická 801/11, 615 00  
Brno, Zábrdovice

- (54) Název užitého vzoru:  
**Sada proteinových markerů pro určení  
přítomnosti klíčových proteinů ze včel a  
detekci kontaminace medu cizími  
amylázami původem z hub druhu  
Aspergillus niger a bakterií Bacillus  
amyloliquefaciens a Bacillus licheniformis**

**Sada proteinových markerů pro určení přítomnosti klíčových proteinů ze včel a detekci kontaminace medu cizími amylázami původem z hub druhu *Aspergillus niger* a bakterií *Bacillus amyloliquefaciens* a *Bacillus licheniformis***

5

Oblast techniky

Technické řešení se týká sady proteinových markerů pro určení přítomnosti klíčových proteinů ze včel (*Apis mellifera*) v medu a pro detekci kontaminace medu cizími amylázami původem z hub druhu *Aspergillus niger* a bakterií *Bacillus amyloliquefaciens* a *Bacillus licheniformis*. Tyto proteinové markery umožňují při aplikaci vysokokapacitní proteomiky využívající detekce/identifikace pomocí hmotnostního spektrometru exaktně prokázat přítomnost cizích amyláz, které byly do medu uměle dodány při jeho falšování. Zároveň je možné s jejich pomocí určit zastoupení proteinů vlastních včelám, a tyto využít jako srovnávací parametr k cizím amylázám (např. pro srovnání relativního zastoupení medu vlastní amylázy se zastoupením amylázy/amyláz jiného původu), případně jako ukazatel kvality medu-některé specifické proteinové markery by měly být detekovány ve všech medech, zatímco jiné mohou být detekované jen v některých medech a další jen vzácně.

20

Dosavadní stav techniky

Med je považován za pro člověka nejvýznamnější včelí produkt. Med je ve světě produkován zejména „západní“ včelou medonosnou (latinsky *Apis mellifera*) (viz Schmidt, 1997); za druhou nejvýznamnější v tomto ohledu je považována včela východní (latinsky *Apis cerana*) (viz Soares et al., 2018). Med byl donedávna považován za velmi dobře charakterizovaný, a to z důvodu jeho intenzivního studia kvůli jeho léčivým účinkům, ale i proto, že se jedná o často falšovanou komoditu (viz Soares et al., 2017). Falšování medu může být provedeno různými způsoby, zejména se využívá jeho ředění přidáváním vody, cukrů a sirupů, kdy je med jako dosti ceněná komodita v podstatě naředěn levnými přísadami. Dosud byla vyvinuta celá řada metodických postupů pro prokázání autenticity a kvality medu (viz Soares et al., 2018).

Jednou z důležitých přirozených složek medu jsou proteiny, ačkoliv jejich obsah v medu je poměrně malý – většinou v řádu pouze desetin hmotnostních procent a jen v některých případech přesahující procento (viz Erban et al., 2019). Spektrum včelích proteinů v medu zahrnuje např. proteiny, které do medu sekretují včelí dělnice-tyto proteiny se mohou vyskytovat také v mateřích kašičkách či jedu včel, ale i další proteiny, které mají významnou roli pro vlastnosti medu a vyjadřují jeho léčivý potenciál. Mezi významné proteiny sekretované do medu patří včelí alfa-amyláza (nebo jen amyláza či po staru diastáza). Velké spektrum proteinů v medu odhalila komplexní proteomická studie, která však ukázala také, že zastoupení hlavních včelích proteinů v medu je dosti podobné, zatímco celkový obsah proteinů se v jednotlivých medech může lišit až přibližně o řád. Tento faktor je nutno brát v potaz v jakýchkoliv analýzách, neboť obsah proteinů a logicky i enzymová aktivita včetně amylázové je tak nutně úměrně ovlivněna celkovým obsahem proteinů v medu (viz Erban et al., 2019). Další proteiny v medu pocházejí zejména z rostlinného nektaru a pylu (viz Di Girolamo et al., 2012). Vzhledem k tomu, že při falšování medu přísadami jiných látek dochází ke změně aktivity těchto enzymů, je možné aktivitu těchto enzymů využít jako ukazatel pro určení autenticity a kvality medu. Kromě falšování medu však mohou být enzymové aktivity ovlivněny také skladováním či ohříváním medu (viz Soares et al., 2018), jelikož může docházet k denaturaci proteinů v čase nebo právě ohřevem. Klíčovou enzymovou aktivitou, která se zjišťuje podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/110/ES je amylázová aktivita. Podle směrnice 2001/110/ES musí být výsledná amylázová aktivita (podle Schadeovy stupnice) obecně nejméně 8 a pro medy s nízkým obsahem přirozených enzymů (například citrusové medy) a obsahem hydroxymethylfurfuralu (HMF) nejméně 15 mg/kg nejméně 3.

55

Ačkoliv může být měřením enzymové aktivity určena relativní úroveň aktivity amylázy podle příslušné stupnice, není tento enzymatický přístup dostatečně specifický a nelze jím určit exaktně příslušnost detekovaných amyláz k různým organismům, tj. z výsledku enzymové aktivity není jasné, zda je výsledkem určitého enzymu protein původem ze včel nebo z jiného zdroje - např. mikrobiálního, který se do medu dodal při jeho falšování pro kompenzaci nižší amylázové aktivity. Jinak řečeno, pokud je tedy hypoteticky ve vyšetřovaném vzorku několik různých amyláz (např. živočišná, rostlinná, bakteriální, houbová), není možné prostým měřením enzymové aktivity exaktně určit příslušnost těchto amyláz k daným organismům a odhalit tak falšování medu s použitím amylázy/amyláz bakteriálního nebo houbového původu, takže i takto upravený (falšovaný) med může vyhovovat požadavkům kladeným na amylázovou aktivitu dle směrnice 2001/110/ES (viz Voldřich et al., 2009). To komplikuje zjišťování falšování, respektive ověřování pravosti medu.

Tento nedostatek překonává metodický přístup, který je založený na aplikaci vysokokapacitní proteomiky využívající detekce/identifikace pomocí hmotnostního spektrometru. Specifickou identifikaci až tisíců proteinů z komplexního vzorku v jedné analýze umožňuje tzv. „shotgun“ proteomická analýza, kdy se směs proteinů nejprve enzymově rozštěpí na komplexní směs peptidů, která se poté separuje kapalinovou chromatografií (LC; obvykle je využito nanoLC instrumentace zajišťující malé průtoky) a identifikuje tandemovou hmotnostní spektrometrií (MS/MS) (viz Geiger et al., 2010). Právě tímto přístupem s nanoLC-MS/MS analýzou byla provedena zatím nejdetailnější charakterizace zastoupení včelích proteinů v medech. Proteomickou nanoLC-MS/MS analýzou 13 pravých nefalšovaných medů z ověřených zdrojů se identifikovalo dosud největší spektrum proteinů v medu - v publikaci bylo identifikováno celkem 119 proteinových záznamů, které byly pro finální interpretaci redukovány na 71 záznamů (viz Erban et al., 2019).

Cílem technického řešení je definice sady proteinových markerů pro určení přítomnosti klíčových proteinů ze včel a detekci kontaminace medu cizími amylázami původem z hub druhu *Aspergillus niger* a bakterií *Bacillus amyloliquefaciens* a *Bacillus licheniformis*, jehož použití při aplikaci vysokokapacitní proteomiky by podstatně zvýšilo pravděpodobnost odhalení falšování medu v souvislosti s přidáváním cizích amyláz za účelem kompenzace snížení amylázové aktivity v důsledku falšování.

#### Použitá literatura

- Di Girolamo F., D'Amato A., Righetti P. G. (2012). Assessment of the floral origin of honey via proteomic tools. *Journal of Proteomics* 75 (12): 3688–3693.
- Erban T., Shcherbachenko E., Talacko P., Harant K. (2019). The unique protein composition of honey revealed by comprehensive proteomic analysis: allergens, venom-like proteins, antibacterial properties, royal jelly proteins, serine proteases, and their inhibitors. *Journal of Natural Products* 82 (5): 1217–1226.
- Geiger T., Cox J., Mann M. (2010). Proteomics on an Orbitrap benchtop mass spectrometer using all-ion fragmentation. *Molecular and Cellular Proteomics* 9 (10): 2252–2261.
- Schmidt J. O. (1997). Bee products: chemical composition and application. In: Mizrahi A., Lensky Y. (eds.) *Bee products*. Springer, Boston, MA, pp. 15–26.
- Soares S., Amaral J. S., Oliveira M. B. P. P., Mafra I. (2017). A comprehensive review on the main honey authentication issues: production and origin. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 16 (5): 1072–1100.

Soares S., Grazina L., Mafra I., Costa J., Pinto M. A., Duc H. P., Oliveira M. B. P. P., Amaral J. S. (2018). Novel diagnostic tools for Asian (*Apis cerana*) and European (*Apis mellifera*) honey authentication. Food Research International 105: 686–693.

- 5 Voldřich M., Rajchl A., Čížková H., Cuhra P. (2009). Detection of foreign enzyme addition into the adulterated honey. Czech Journal of Food Sciences 27 (Special Issue): S280–S282.

### Podstata technického řešení

10

Uvedené nedostatky odstraňuje technické řešení, které představuje sadu proteinových markerů (tvořící databázi), které byly vyselektované na základě vyhodnocení řady nanoLC-MS/MS analýz medů. Vybraná databáze zahrnuje celkem 1 sekvenci alfa amylázy z *Aspergillus niger*, 1 sekvenci amylázy z *Bacillus amyloliquefaciens*, 1 sekvenci amylázy z *Bacillus licheniformis* a případně ještě dalších 82 proteinových sekvencí odvozených z genomu včely medonosné-*Apis mellifera*, které se sekretují do medu. Databázi lze použít jako celek nebo lze použít jen její část, při druhé volbě lze použít libovolný výběr proteinových markerů, s výhodou výběr, který obsahuje alespoň sekvence amyláz s příslušností k *Aspergillus niger*, *Bacillus amyloliquefaciens* a *Bacillus licheniformis*.

20

Uvedená sada proteinových markerů se použije jako zdroj databáze (knihovna proteinových sekvencí) pro vyhodnocení dat z LC-MS/MS analýzy. Sada proteinových markerů podle technického řešení obsahuje proteinové sekvence tří různých alfa amyláz z *Aspergillus niger*, *Bacillus amyloliquefaciens* a *Bacillus licheniformis*, které identifikují konkrétní amylázy, které by se v nefalšovaných (pravých) medech neměly vyskytovat. Knihovna zároveň může obsahovat sadu referenčních proteinových sekvencí, které jsou medu vlastní a které zahrnují mimo jiné také včelí amylázu, a slouží pro srovnání různých vzorků medu, ale i pro charakteristiku medu.

25

Níže je uveden seznam proteinových markerů a jejich označení v databázi včetně jejich přístupového čísla v GenBank (NCBI), které je uvedeno na konci označení markeru a je zvýrazněno tučným písmem. Označení MicFu nebo MicBa značí cizí amylázy, zatímco označení Amm značí markery s příslušností k *Apis mellifera* (tj. markery odvozené z genomu včely medonosné-*Apis mellifera*, které se sekretují do medu), následuje číselné označení 001 až 003 pro MicFu a 001 až 082 pro Amm, a také je uvedeno editované pracovní označení charakterizující daný marker:

35

>MicFu|001|alpha-amylase\_*Aspergillus niger*\_XP\_001390778

>MicBa|002|alpha-amylase\_*Bacillus amyloliquefaciens*\_WP\_013352208

40

>MicBa|003|alpha-amylase\_*Bacillus licheniformis*\_WP\_017474613

>Amm|001|defensin-1\_NP\_001011616

45

>Amm|002|hymenoptaecin\_NP\_001011615

>Amm|003|glucose oxidase\_or\_notatin\_BAA86908

>Amm|004|glucose dehydrogenase\_GMCOX7\_XP\_006565048

50

>Amm|005|glucose dehydrogenase\_Gld2\_XP\_016767722

>Amm|006|glucose dehydrogenase\_GMCOX14\_XP\_003251149  
>Amm|007|glucose dehydrogenase\_GMCOX12\_XP\_394210  
5 >Amm|008|phenoloxidase-activating factor 2\_XP\_016769186  
>Amm|009|carboxypeptidase Q\_XP\_393632  
>Amm|010|venom serine protease Bi-VSP\_or\_CLIP\_XP\_006560620  
10 >Amm|011|venom serine protease 34\_or\_CUB\_Api m 7 analog\_XP\_392669  
>Amm|012|hyaluronidase\_Api m 2 allergen\_AAA27730  
15 >Amm|013|venom acid phosphatase Acph-1-like\_Api m 3 analog\_XP\_006569959  
>Amm|014|venom acid phosphatase Acph-1-like\_Api m 3 analog\_XP\_006569974  
>Amm|015|icarapin\_Api m 10 allergen\_ABF21078  
20 >Amm|016|chitinase-like protein Idgf4\_XP\_016769016  
>Amm|017|MRJP9\_Api m 11 allergen\_AAY21180  
>Amm|018|transferrin 1\_NP\_001011572  
25 >Amm|019|apolipoprotein A2\_NP\_001011572  
>Amm|019|apolipoprotein A2\_XP\_026298285  
>Amm|020|Hsc70-3\_or\_Hsp70Ab\_NP\_001153544  
30 >Amm|021|histone h4\_XP\_006570863  
>Amm|022|ubiquitin-60S ribosomal protein L40\_XP\_003251367  
>Amm|023|elongation factor 1-alpha\_CAA37066  
35 >Amm|024|actin\_XP\_026296530  
>Amm|025|alpha-amylase\_BAA86909  
40 >Amm|026|alpha-amylase\_AAM20738  
>Amm|027|alpha-glucosidase III\_Q17058  
45 >Amm|028|alpha-glucosidase III\_BAE86928  
>Amm|029|MRJP1\_NP\_001011579  
>Amm|030|MRJP2\_AQM49880  
50

>Amm|031|MRJP2\_NP\_001011580  
>Amm|032|MRJP3\_ADC55524  
5 >Amm|033|MRJP4\_NP\_001011610  
>Amm|034|MRJP4\_XP\_026299317  
>Amm|035|MRJP5\_NP\_001011599  
10 >Amm|036|MRJP5\_ADB96941  
>Amm|037|MRJP5\_XP\_026299316  
>Amm|038|MRJP6\_NP\_001011622  
15 >Amm|039|MRJP7\_NP\_001014429  
>Amm|040|unch protein LOC408608\_XP\_397512  
20 >Amm|041|apolipoporphin-III-like\_NP\_001107670  
>Amm|042|unch protein LOC726323\_XP\_026301350  
>Amm|043|Obp 14\_NP\_001035313  
25 >Amm|044|unch protein LOC727028\_or\_takeout-like\_XP\_001122741  
>Amm|045|ferritin heavy polypeptide-like 17\_XP\_624076  
30 >Amm|046|ferritin subunit heavy chain\_XP\_026300991  
>Amm|047|laccase-5\_or\_polyphenol oxidase\_XP\_625189  
>Amm|048|esterase B1\_XP\_016770320  
35 >Amm|049|pancreatic triacylglycerol lipase\_XP\_026299639  
>Amm|050|lipase member H-A\_XP\_026299638  
40 >Amm|052|unch protein LOC413627\_or\_regucalcin\_XP\_026298038  
>Amm|053|glucosylceramidase-like\_XP\_006570612  
>Amm|054|putative glucosylceramidase 4\_XP\_393208  
45 >Amm|055|unch protein LOC102655185\_XP\_026299771  
>Amm|056|xanthine dehydrogenase\_XP\_016768886  
50 >Amm|057|lysosomal alpha-mannosidase\_XP\_026296064

>Amm|058|serine protease inhibitor 88Ea\_XP\_026298978  
 >Amm|059|chymotrypsin inhibitor-like\_XP\_006563421  
 5 >Amm|060|chymotrypsin inhibitor\_XP\_001120999  
 >Amm|061|chymotrypsin inhibitor\_XP\_006563422  
 >Amm|062|ATP synthase subunit alpha\_XP\_392639  
 10 >Amm|063|hexamerin 110\_BAI82214  
 >Amm|064|hexamerin 70b\_NP\_001011600  
 >Amm|065|hexamerin 70a\_NP\_001104234  
 15 >Amm|066|hexamerin 70c\_ABR45905  
 >Amm|067|14-3-3 protein epsilon\_XP\_006559884  
 20 >Amm|068|larval-specific very high density lipoprotein\_NP\_001318046  
 >Amm|069|short-chain dehydrogenasereductase\_NP\_001011620  
 >Amm|070|unch protein LOC724993\_XP\_006571730  
 25 >Amm|071|unch protein LOC552154\_XP\_624536  
 >Amm|072|Melittin\_Api m 4 allergen\_CAA26038  
 30 >Amm|073|Phospholipase A2\_Api m 1 allergen\_NP\_001011614  
 >Amm|074|unch protein LOC408570\_XP\_397511  
 >Amm|075|unch protein LOC552283\_or\_Glutathione-S-trasnferase\_XP\_026295805  
 35 >Amm|076|endoplasmin\_or\_Hsp90\_NP\_001153536  
 >Amm|077|alpha-glucosidase II\_NP\_001035349  
 40 >Amm|078|peroxiredoxin-like\_NP\_001164444  
 >Amm|079|vitellogenin\_Api m 12 allergen\_CAD56944  
 >Amm|080|abaecin\_NP\_001011617  
 45 >Amm|081|apamin\_NP\_001011612  
 >Amm|082|peroxiredoxin 1\_XP\_003249289  
 50

Aminokyselinové sekvence jednotlivých proteinových markerů jsou následující:

- >MicFu|001|alpha-amylase\_Aspergillus niger\_XP\_001390778  
 5 MMVAWWSLFLYGLQVAAPALAAATPADWRSQSIYFLLTDRFARTDGGSTTATCNTADQK  
 YCGGTWQGIIKLDYIQGMGFTAIWITPVTALPQTAYGDAYHGYWQQDIYSLNENY  
 GTADDLKALSSALHERGMYLMVDVVANHMGYDAGSSVDYSVFKPFSSQDYFHPFCFI  
 QNYEDQTQVEDCWLGDNTVSLPDLDTTKDVVKNWYDWWGSLVSNYSIDGLRIDTVK  
 HVQKDFWPGYNKAAGVYCIGEVLDGDPAYTCPYQNVMDGVLNYPYIYPLLNAFKSTSG  
 SMDDLNMINTVKSDCPDSTLLGTFVENHDNPRFASYTNDIALAKNVAAFIILNDGIPIY  
 10 AGQEQHYAGGNPANREATWLSGYPTDSELYKLIASANAIRNYAISKDTGFVITYKNWPI  
 YKDDTTIAMRKGTGDSQIVTILSNKGASGDSYTLSSLSGAGYTAGQQLTEVIGCTTVTVGS  
 DGNVPPMAGGLPRVLYPTEKLAGSKICSSS
- >MicBa|002|alpha-amylase\_Bacillus amyloliquefaciens\_WP\_013352208  
 15 MIQKRKRTVSFRLVLMCTLLFVSLPITKTSANVTLMQYFEWYTPNDGQHWKRLQNDA  
 EHLSDIGITAVWIPPAYKGLSQSDNGYGPYDLYDLGEFQKGTVRTKYGTKSELQDAIGS  
 LHSRNVQVYGDVVLNHNKAGADATEDVTAVEVNPANRNQETSEEYQIKAWTDFRFPGR  
 GNTYSDFKWHWYHFDGADWDESRKISRIFKFRGEGKAWDWEVSENGNYDYLMYAD  
 VDYDHPDVVAETKKWGIWYANESLDGFRIDAANKHIKFSFLRDWVQAVRQATGKEMF  
 20 TVAEYWQNNAGKLENYLNKTSFNQSVFVPLHFNLAASSQGGGYDMRRLLDGTVVS  
 RHPEKAVTFVENHDTQPGQSLESTVQTFWKPLAYAFILTRESGYQVQVFGDMYGTKGTS  
 PKEIPSLKDNIEPILKARKEYAYGPQHDIYDHPDVIGWTREGDSSAAKSGLAALITDGGG  
 SKRMYAGLKNAGETWYDITGNRSDTVKIGSDGWGEFHVNDGSSVSIYVQK
- >MicBa|003|alpha-amylase\_Bacillus licheniformis\_WP\_017474613  
 25 MKQQKRLYARLLTLLFALIFLLPHSAAAAANLNGTLMQYFEWYMPNDGQHWKRLQND  
 SAYLAEHGITAVWIPPAYKGTSSQADVGYGAYDLYDLGEFHQKGTVRTKYGTKGELQSA  
 IKSLHSRDINVYGDVVINHKGGADATEDVTAVEVDPADRNRVISGEHLIKAWTHFHFP  
 RGSTYSDFKWHWYHFDGTDWDESRKLNRIYKFQGKAWDWEVSNENGNNDYLMYADI  
 30 DYDHPDVAAEIKRWGTWYANELQLDGFRLDAVKHIKFSFLRDWVNHVREKTGKEMFT  
 VAEYWQNDLGALENYLNKTNFNHVSFVPLHYQFHAASQGGGYDMRKLNGTVVSK  
 HPLKSVTFVDNHDTQPGQSLESTVQTFWKPLAYAFILTRESGYQVQVFGDMYGTKGDSQ  
 REIPALKHKIEPILKARKQYAYGAQHDIYFDHHDIVGWWTREGDSSVANGLAALITDGGP  
 GAKRMYVGRQNAGETWHDITGNRSEPVVINSEGWGEFHVNGGSSVSIYVQR  
 35
- >Amm|001|defensin-1\_NP\_001011616  
 MKIYFIVGLLFMAMVAIMAAPVEDEFEPLEHFENEERADRHRRTCDLLSFKGQVND  
 CAANCLSLGKAGGHCEKGVICRKTSTFKDLWDKRFG
- >Amm|002|hymenoptaecin\_NP\_001011615  
 40 MKFIVLVLFCAVAYVSAQAELPEDTMDYIPTRFRQRGERSIVIQGTKEGKSRPSLDIDYK  
 QRVYDKNGMTGDAYGGLNIRPGQPSRQHAGFEFGKEYKNGFIKQSEVQRGPGGRLSP  
 YFGINGGFRF
- >Amm|003|glucose oxidase\_or\_notatin\_BAA86908  
 45 MAILNSMYNNVSPLOCTSPFLGGPQLTDVCSASNGELFLALLNFFVATSPVIGEPQRVH  
 SSRIPLDSYDFIVVGGGAARAVVAGRLSEVSNWKVLLLEAGPDEPAGAEIPSNLQLYLGG  
 DLWKYTTNESHACLSTGGSCYWPRGKNLGGTTLHHGMAYHRGHRKDYERWVQQG  
 AFGWSWDEVMPYYLKSENTELSRVGTYHRSGLMNVERFPYQPPFAWKILKAAEEA  
 50 GFGVSEDLSGDRINGFTVAQTISRNGVRLSSARAFITPFENRSNLHVIVNATVTKVRTLNK  
 RATGVNVLINGRRRIIFARREVILSAGSVNTPQLMLLSGIGPKEHLRSLGIPVVVDLPVGG  
 ENLHNHQSFGMDFSLNEDFYPTFNQTNVDQYL YNQTGPLSSTGLAQVTGIWHSNLTPD  
 DPDIQIFFAGYQAICKPKLKIADLSAHDKQAVRMSALNVQPTSKGRITLNSKDPDPPVIW  
 SNDLATEHDRSVMIAIRVVQKLVNTTVMRDLGVEFQKIELKQCDEFVEDSDDYWNCVI



QYNTRAENHQTGTAKMGPSYDPMVAVVSPRLKVHGIRGLRVADASVQPQVISGNPVASV  
NMVGERAADFIKEDWGELLQLL

>Amm|004|glucose dehydrogenase\_GMCOX7\_XP\_006565048

5 MYDFIVVGGGSAGAVVASRLSEVSNWTVLLEAGGDETEISDVPLLSGYMQLTDMDWK  
YQTSPPTTASAYCLAMIGDRCNWPRGKVLGGSSVLNAMVYVRGNRRDYDNWARLGNTG  
WSYEDVLPYFLKSEDNRNPYLARTPYHATGGYLTVQESPWRSPLSIAFLQAGQELGYAN  
RDVNGAYQTGFMLNQGTIRRGSRCASTAKAFLRPVKNRPNLHVAMKTQALRIVFNEGRR  
ATGVEVLRVGRHHFIRTRREIVLSAGAINTPQLLMLSGIGPKEHLAEFGIPVISDLRVGDH  
10 LQDHVGLGGLTFVIDEPVSLKRDRFQTLVMMQYVLERGPMTDSDGVEGVAFVNTRYA  
DKMDDYDPIQFHFLPSSINSDEQIKKILGLRESVYNTMYKPLTGADTWSILPLLRPKSS  
GWIRLKSRLNPLVYPDINPNYFTRKEDVDVLDGIRIAMSVSNTTAFRRFGSRPHTIRMPG  
CHRYPFDTYDYWECAIRHFTFTIYHPVGTCKMGRSDPTAVVDPRLRVYGVKGLRVAD  
GSIMPEIVSGNPNAPIIMIGEKAASDMVKEDWMR

15

>Amm|005|glucose dehydrogenase\_Gld2\_XP\_016767722

MSYNLSISPICDPNLGPSLAQVCPGPQFLTMSLNFNTFALAKEEVSLLCQRFEPVEPAEY  
YYDFIVVGGGTAGSVVASRLSEQREWKVLLLEAGPDEPPGTDVPSMVAMFLGSDIDWG  
YRTTNEKNACLSSGGSCFWPRGKNLGGTSSHNGMMYTRGHPKDYDDWAAMGNDGWS  
20 WQDVLPHYFMCSENTEINRVGRKYHSTGGLNVERFSWRPDISNDILAAAELGYPIPEE  
LNGDQFTGFTVAQMMSKDGVRSTATAFLRPFNRNSNLQVITNATVTKILLKEKKAAGV  
QYYKNGELRVARASREIIVSGGAVNSPQILLSSGIGPKEHLEAVNVSVVHDLPGVGENLH  
NHVSFTLPFTINRPNEFDLSWPSLLEYIAFTKGPIASTGLSGLTGVSSIYTSEDDPLQIFFG  
GYQAACATTGQLGALMDGGGRHVSISPTNLHPRSRGSLRLASNDPFAKPVHGNLSDP  
25 MDEAVLLHGIRIALSLSNTSALARYNMTLANPPLPACSQHTYLSDDYWRCAMRQDTGPE  
NHQAGSCKMGPVSDRMAVVDPRLRVHGVVDGLRVADTSIMPKVTSGNTAAPAIMIGERA  
AAFVKSDWGGAPAKCPRPEIDNSLDLLWGIKYIDWDQGDW

>Amm|006|glucose dehydrogenase\_GMCOX14\_XP\_003251149

30 MESCMSRTCSSVIAQSSPASIFTFLIQTLIASRCKLNNPDEYPRDRVNDVLRSNKEFDFVI  
IGGGTAGSILARRLTEVKNWNVLLIERGGYPLPETAVPALFTSNLGFQDYAYKIEYQKE  
ACLSQVDKRCRWSK GKALGGSSVINAMLHIFGNKRDYDTWENIGNPGWNYEQVLPYFR  
KSLSCAPEFIAKYGTDYCGTDGPMRIRHNYTATDAEDIILEAAHEAGYDVLEPLNGDRF  
IGFGRAMGTLDNGQRENCAKAFLSPVKDRKNLYVMTSSRVKILFERKRAVGVRLTLDN  
35 NQSVQVRATKEVILSAGSIASPQVLMMLSGIGPKNHLKKMGIPTLVDPVGNLQDHAIWL  
GIYLAYNNESVTSPPSEKSQLDDIYDYLEFNAGPLRVLPLDLNGFVDVNDPHSKYPNVQF  
MFVPYQRYTNNLLSLLQGYNMNDIIQEMQQA VKKMSLISICPVLIRPLSRGFVLRNTN  
PADPVKIYANYFAEKEDFNLLKSVNIVKAFLNTDILKKYNMPLYPNISGCQHTEPGTD  
EYWEKNLEHLSTTLFHPCGTAMMGPANDSRVAVDSRLKVHGVQNLRVIDASIMPEVTS  
40 GNTNAPTMMIAEKGADIIKQDWGVKIQI

>Amm|007|glucose dehydrogenase\_GMCOX12\_XP\_394210

MESCARGTCSSALQSSPASIFTMLIQTLIASRCQLSNTNKYPTSNEEKILNSKMEFDFVIVG  
GGGAGSVLARRLTEVEDWNVLLIERGVDPLPETIPPGLYNNNLGGPQDYYYTLEPQESSC  
45 LSNKDKRCVWSRGKALGGSSVINGMIHIFGNRRDFDGWASQGNPGWNFEEVLPYFRKSI  
SCSPEYIAENGDKYCGTDGPLRVRYNYTVTDFEDVVLEAAREAGHPILKAVNGDRYLG  
FGRVLGTLDEGRRQTCSKAFLTPVRDRKNLYVITSTRANKILFEGKRAVGVQITLSNNET  
AEVRATKEVILSTGTMVSPQLLMLSGIGPKEHLKKGIPVLVDLPVGNLQDHVIWFGLY  
YSFVNESVTSAPSEKDQLDSAYEYLEFNTGPLSTLANDLVAFINVPDPKSIYPEVQLLFSQI  
50 QRYDKNGLKTLHSHYANDEILQIMTDVIMKRSIIAYASLMRPLSRGVIELRNADPAEQ  
VKIYSNYTVPDDWKRLAKAVPTLKSLLNTTILQKYKANFHTYDVPQCRNLTADTEEY  
YECNIRHTTGTNFHACCTNRMGPANDSRVVDARLRVHGVVTNLRVIDASIMPNITSANIN  
APTIMIAEKGADLIKQDWGIQV

55

>Amm|008|phenoloxidase-activating factor 2\_XP\_016769186  
MAMRKIFLILGIASCSIAAPQNNNLDLITNIFGTPQNPQISDPSSTTSDTILGTENRPKQPE  
TNCECVPYLCHNGSILENGTGIIDIRALGQCENYLDVCCCKPPDRIEKVTPPPVEKKGTCG  
QRHPQGVGFRITGDVNGEAQFGEFPWMVAIIKEENIGEEKLNQVYQCGGSLIHKQAVLTA  
5 AHCVQKGKQASELRIRAGEWDTQTKNEIFPHQDRNVQNVIIHENFAGGTLYNDFAILLSE  
PLNLMENVDLVCLPERNTVFDGTRCFASGWGKDKFGKEGHYQVILKKINLPVPHNQC  
QDLLRKRTRLGKYFVLDSFFICAGGESDKDTCKGDGGSPLVCPSNSNPNIYLQAGIVAWGI  
GCGEGGIPGVYANVASVRDWIDTHQMAFYNDNTVYQAQKIN

10 >Amm|009|carboxypeptidase Q\_XP\_393632  
MLLSTKLLIVVWLLRLHSILAAVVVNRQVDNVSSCNLPEPLLKEIDSYEIIARAIMNEALN  
GSFKGTTWTGLSYFTEKFGPRLSGSQPLERSIDYVLKESADYGLENVHGENVTVPFWVR  
GEESATLLSPRQMDIAILGLGTSIATPLPEGITAEAIVVNSFEELIDRKNVPGKIVVYNQEF  
VSYGETVRYRTNGATEASKYGAVALIRSVTPYSLYTPHTGHQSYGENVTKIPVASITVE  
15 DATLLRAMANRNELIIINLKMQAVNLPPTISRNVVADFRGSTNPEKIVVVSGHIDSVDVG  
LGAMDDGGGAFISWYAVKLLKYLNYRPRRTVRLIMWTAEMGYVGALDFIKNHKSEQ  
NNLQFVMESDSGTFPLGIEYTGTDIVGCILERIMTLLSPMGNTVRSNPQGPDISTWINE  
GVPGGSLWNQDDKYFYHHTKADTMLVENSDSLKGTALFAAVAYILADLSIDLPRHK

20 >Amm|010|venom serine protease Bi-VSP\_or\_CLIP\_XP\_006560620  
MLIVCLTLIGLLQPLIHVVYAQDQCTTPNQEEGVCINLRSCQFLITLLEKEGLKVKNYLKQ  
SLCRYENNDPFVCCPKNSGRESKIERENSYGPLLPPQCGFNNISHTRVVGGIPAKLGAWP  
WLTVLGFRSSLNPSQPRWLCGGSLISARHVLTAAHCAVRKDLVYVVRIGDLDLSRDDDGA  
HPIQVEIEDKLIHPDYSTTTFVNDAVLRQAQDVQFTEYVYPICLPVEDNLRNNNFVRNYP  
25 FVAGWGSTETRGPASDILLEIQLPVINNEQCKQAYSFKFAAEIDNRVLCAYRQGGKDA  
CQGDSGGPLMLPQHWYQQYQIGVVSYGYKCAEPGFPVYTRVTAFLDFIISALK

>Amm|011|venom serine protease 34\_or\_CUB\_Api m 7 analog\_XP\_392669  
MALVNNITFRDIVRKVTAALLIFYGSIMLSAKLIEGQCNYNQNLIPGTTYIYNPNYPYS  
30 YRGSESCVWTVSSDYRVNLTCTDFEIPWSYNCFQDSLTVQINSTITSHRYCGDGGFNVVSS  
SNSMVVTLSSPIWSQGRFLCEIRAVKRPQDSTNCQCGWNNPSRIVGGMDTGVNEFFPM  
MAGIVDADERAVFCGSTIISVRYVLTAAHCMTNRNYTRLGVLVGDHDISSGTDTNATML  
YRVKKVIVHPNYAHDNFNDVALLKTRTKMEFGNEVGPACLPFQHSPTFAGSFVQLLG  
WGTTSFGGPPSDILQKVTVSVLNLQCTKFYPDLTPQQMCTYAKDKDACQMDSGGPVL  
35 WQNPTTKRFVLVGIISMIGCGDTAGVNTRVGAIDWIVSETADSTYCIIE

>Amm|012|hyaluronidase\_Api m 2 allergen\_AAA27730  
MSRPLVITEGMMIGVLLMLAPINALLGFVQSTPDNNKTVREFNVYWNVPTFMCHKYG  
LRFEEVSEKYGILQNWMDKFRGEEIAILYDPGMFPALLKDPNGNVVARNGGVPQLGNLT  
40 KHLQVFRDHLINQIPDKSFPVGVVIDFESWRPIFRQNWASLQPYKKSVEVVRREHPFWD  
DQRVEQEAKRRFEKYGQLFMEETLKAARKMRPAANWGYAYPYCYNLTPNQPSAQCE  
ATTMQENDKMSWLFESDVLPSVYLRWNLTSGERVGLVGGRVKEALRIARQMTTSRK  
KVLPHYWYKYQDRRDTDLRADLEATLRKITDLGADGFIIWSSDDINTKAKCLQFREY  
LNNELGPAVKRIALNNNANDRLTVDVSVQV

45 >Amm|013|venom acid phosphatase Acph-1-like\_Api m 3 analog\_XP\_006569959  
MMSIMVWTLRFIVCLLCRTSLAELKLLQTI FRHGNKMPSTINFYPNDPYINYTYEPAGK  
GGLTNIGKMTMYKVGQFFRKYENFLGEIYTKENIWFERSDEVDR TAMSVQLVTTGLYPP  
SKQQRWNPDLNWQPIPVWTVPTMDCLYNSQFSAKFYTLRNMVEETDKDVIQFKKDNR  
50 DVYEYLSKHTGGNITQSKVFLYQYLFQDQRNIGLELPEWTKSVFPHGKLELAVYDILIR  
TRTLESKQISAGIWIWLNVRVNDHISKKDRKAFMYAAHDPNIACILSALDNFDNEIPY  
YGNSLMFELHEENSEYYVQMLYKNKDDIRVLKFPNCDNMCPLEDFKFKFVKPLISINTDEI  
CGQK

55

- >Amm|014|venom acid phosphatase Acph-1-like\_Api m 3 analog\_XP\_006569974  
 MMGITVWTLRFIVCLLCCQASLAELKLVQTIFRHGNKMPSQVNIYPNDPYVNYTYEPAG  
 KGGLTNVGTKNMYKVGQFFRERYEDFLGKIYTKENIWFRADEVDRVTMSGQLVAAGL  
 YPPSEQRWNPNLNWQPIPVWTIPATMDCLYTPFSSKFHTMRNLVEETDEDVIQFEKDN  
 5 KDIYKYLSEHTGGNVTSKVFSLYQYLFQAQKDIGLELPEWTKSVFPHGKLELVIYDILIR  
 TRTLELKQILGGLWIREWLNHVNDHISKKDTRKAFMYAAHDLNIAIYLSALDNFDNEIPY  
 YGNSLMFELHEDDNEYVQVLYKKNKNIRVLKFSNCDTMCPLDEFKFKVPLISINMEEI  
 CEQK
- 10 >Amm|015|icarapin\_Api m 10 allergen\_ABF21078  
 ERDQMMAATFDPSLSFEDSDEGSNWNWNTLLRPNFLDGWYQTLQTHMKKVREQMA  
 GILSRIPEQGVVNWNIPEGANTTSTTKIIDGHVVTINETTYTDGSDDYSTLIRVRVIDVRP  
 QNETILTTVSSEADSDVTTLPTLIGKNETSTQSSRSVESVEDFDNEIPKNQGDVLT
- 15 >Amm|016|chitinase-like protein Idgf4\_XP\_016769016  
 MVTMKMVLIFAAVAVFCVQSVFTVDTHEHNKVVCYWNTTAFERQGPQKFLDDVQSA  
 LSLCTHLIYGFAGINAETFEVVPLKPSLDTGVGYSSYKLVTLQKRTFNLKIYLGIGGNAD  
 PDETHKYLVLTTETSQRSKFINSVNRLNDYDFDGLAWQFPKAKVKKERGTFGSIWH  
 GIKKTFGYGKFKDDKEVEHRDGFILVRDLKAQLRPLKDLTIGVLPVNSTVYYDARL  
 20 LAPNIDAVHLFTFDQKTPERNPREGDYPAPIYESYGRVPQDNVDSTARYWLEHGTPGSKI  
 VVGIPYARTWKLTSSESQISGVPIVTDGPGAEGPHTNTPGLLSYAEVCSRLTESAVGRLR  
 RVGDPSKKYGSYAYQPYNENTGADGIWVGYPDTAGNKAAYAKAKGLGGVAIYDLS  
 LDDFRGVCTGDKYPIIRAAKYKL
- 25 >Amm|017|MRJP9\_Api m 11 allergen\_AAY21180  
 MSFNIIWWLILYFSIVCQAKAHYSLRDFKANIFQVKYQWKYFDYNFGSDEKRQAAIQSGE  
 YNYKNNVPIDVDRWNGKTFVTILRNDGVPSSLNVISNKIGNGGPPEYPNWSWAKNQN  
 CSGITSVYRIAIDEWDRWVLDNGISGETSVCSQIVVFDLKNKLLKQVKIPHDIANSTT  
 GKRNVTPIVQSFQDYNNTWVYIADVEGYALHIYNNADDSFQRLTSSTFVYDPRYTKYTIN  
 30 DESFSLQDGILGMALSHKTQNLYYSSAMSSHNLNYVNTKQFTQGGKQANDIQYQASDIL  
 WTQASAKAISETGALFFGLVSDTALGCWENRPLKRRNIEIVAKNNDTLQFISGIKIKQIS  
 SNIYERQNEIYIWIWSNKYQKIANGDLNFNEVNFRLNAPVNQLIRYTRCENPKTNFFSIF  
 L
- 35 >Amm|018|transferrin 1\_NP\_001011572  
 MMLRCNIWTLAVNVLFVNSFLFVIAAQDSSGRIFTICVPEIYSKECDEMKKDSAVKGIPIVS  
 CISGRDRYECIEKVGGKEADVVAVDPEMYLAVKDNKLASNAGYNVIEQVVRTKEEPHA  
 PYRYEAVAVIHKDLPINNVQGLRGLKSCHTGVGRNVGYKIPITKLTAMGVLNNLHDPEY  
 SARENELRALSSLFSKGCLVGTWSPDPAINRRLKETYSNMCALCEKPEVCDYPDIYSGYE  
 40 GALRCLAHNGGEIAWTKVIYVKRFFGLPVGVTAAIPTSENADYRYFCPDGSKVPIDANT  
 KPCTWAARPWQGYMTNNGVNNVEAVQKELTDLGLGEEKADWWKDIMLLNEKTLA  
 VPAPPVLPENHLKNAKYLDVIERNSGATDKIIRWCTWSEGDLKCKALTRAAYSRDVRP  
 KYDCTLEKSQDDCLKAIKENNADLTVVSGGSVLRATKEYNTVPPIAESYSGSGSTNFNERP  
 AVAVVSKSSSINKLEDLRNKKSCHSGYKDSFAGWTAPIYTLKRKGLIKSENEAADFFSGS  
 45 CAPGAPLDSKLCQQCVGNLASNNDRIRQVTKCKATNEETYRGGKGALSCLLDGKGDVA  
 FVPLTALSEEGVQSKDLALICPDGGRAEINEWERCNGLLEPPRVILSSGAKSPTVLEELTH  
 GTLAASTLYSKRPDLLHLFGSWSNRPNLLFKDEAKDLVSVNKSWNKWNWQETQNNY  
 GAA
- 50 >Amm|019|apolipoprotein XP\_026298285  
 MGHPPRLMGTALACLFLFFAVAESAPRPTCVTGCRGMHQSKAYQEGRTYVYNLEGLSV  
 TSITDAQGDASLKL SATVELSVKPCINQLRLKNV KINGAPPLIPEIEQYAVQFNHYHDGHI  
 DTQLCTEPGDSQASLNKRAVVSMSFQSAIMQDSGSTIHHETDVMGTCPTFEFNRKEGDSL  
 IVNKNRNLASCAFRENVNQLVSGNTDAEAGVKSSPLLGSQQSIEQRFKRGILNKAVSKE  
 55 QYTLRPFNSGHAGANTNVETTLTKSEKADNPTVTVSQPKSIIFESPQPVLRSSADAVAN

ALKAARA EVAGGVK PDAASRFADLVKVL RVSGKNDIMSVYQKVRSGDKEDQKFLFLDA  
 LFRARTGEAAEVGVELIKNKELTNVQTL LFYAGSLALIRHVHLP SVTAIASLLDQPDLPRL  
 GYLGVGQVIGRYCQQNSCENVAEIKQAVHKIREKVGNGKAKSREQENSIISALKALGNS  
 QFLDDATLQKLANIAADKNVRNRVRVAIQALPTRCSMKWKNVMFKVLADREEDSEIR  
 5 INTYLSLVACPCPHAANQLKEVLDKETVNQVGSFIQTHLRNLRASDPDKLNAKNQFGLI  
 KPRVKFPEDFRKYSFNNELSYKIDSLGLGSTLDSNVVYSQNSFVPRSANLNMVELFGKN  
 FNFLELNTRVENLDRLEHYLGPKGKIWEKDL EEDLKSGANEV NKLRKYARERFEKVVVR  
 GKREVRQGD LDRFAKNVHLRSNEVDQDL DIDLSVKLFGVEYAYLSYQGE GSKLSPEAVI  
 DKLLDGLEKGF DVTKNLKSDLENYLQFLDNELVYPTNLGTALSLGLSGTSALRLKTQ GK  
 10 FDLKSALKDPKNTNFR LAVEPSVSIRLAGSMTVQAPGVESGMKIIGTLHTSTSTDVSVSLL  
 DGTGIDVNI GIPKKKQEVISVSSEVL FSTPKGDVAPKFGKSKEYADC FEQFSSYLGLTVCG  
 KISYPYDDSSSIDQKPLFPLNGPAEFAVKVENNDVNKYHF KIFANNNAEANKRSFEILLDT  
 PNSKMNR RMALLESSMQHPNMYVKGSLDTPFKKASAEAVLKDTAQERTLTVTVKHD  
 QMEYYGRVGV LASGSKYKPI MEYK VPEHIEKLASSKTGLPSGQQYYLDGSDVDTDNQD  
 15 GKKFNLEKVAFVLNGQKLIVIDGPVTWTSNSVNVDTNIGYGDKNLAFKLDGQC SKDDH  
 RL VVSAMPSSDPNIGFNLNWQLKKT DNNLENKFYFVHGPD PNSSQTNRSLTQKAVYKL  
 NNKEFFLSVSNELTYPIVNLKLYEGELTQKSVSSDLEFKYKEFNFGTELSAKVGT EKP  
 DYEVEFEAQLMENGIELKAKRKILDGQKSQFSNSLEL KPSGKYTADAVVLYSIASKSNIN  
 FELDGDANLNGKKVKINTALESNPQSFNALLNAKVNDV TYVEFDLKNKRSPNPSGVLVL  
 20 NLKNYL TANGQYSYQNGKGN AKLDVDV PKIDRKIQATGSLTVSGSKHV GELVLLYDAG  
 KDPNKRVKLSTTSDITKTSVDTKNILEVVDKRLELNGK GSMQGT LNNGQLEVEMDVTLP  
 NGRHLVYKGRNSVKKDTKYDIQVASKLTDYEQKGGPSRSLSYNGNVQDL DVNAITFQ  
 GNGQLKFVNKNGNDVQISVIGKNLNL PDNKKQREVNIELGGSSIPK KLFQYRNQGS DN  
 EGSNVKSSFGDDVSLMSNVNMRKGNNIDKPYKVDGV FDMKLPSEN LKNLKL ELVSSL  
 25 LDSDEKDLFKSSGAVKLTYNDRKIELSKELELIGMNKNLEGPSE GKGKLN MNILDLSPV  
 QLSGSYKYDPTPEKKSATLVLDGQYGSKTFSLRSDNVYLPSVATVTLKAKGNLKF EKLD  
 NVDLQLLYKRFK DENKLIINSQIDADGAKHSLVSEIQYLD SNNLFYVMTVCPTGKTEILS  
 KFQKLNDKEYKGEWKVDTPKGFAKADAHVNLESVDNFVIKANFDS DKAKHRNIHAEIA  
 NQPTAKNGK SISITVTS DGKNIVTGSTSYKHRDE DGKIVVEGSGNLKVGDNTRSSSFKYT  
 30 RQRLTHEKDGEAGVAIVLNANLGP SAIVGELKLSNKE LHLFNSYCEQNKDCAQFKLQSIL  
 NVEKKTLLKHQVTVEVDLKKFNVPVEFLKTNTEFKNPIFDHTNLYLHSSKDKTEYTY  
 QAYIHPKEAATILTPSREVALILIYDVPKTRQTAAYKLDVSLYLD RKNKPSEKTSLSAIG  
 DINVDKNSLSL SGETKFTYPTQHKDMSMKGYLHYGGDKLLDANLDIDVFAKRSQKISIV  
 ANVQRQQIPNGQNV TSLVEVNSRGQQLKLDL KSHLAISKKQIGFGTFFTYNNVKQKPKT  
 35 LGALYSADLNHVSL LITLPDKQLIRDNWKFDIRNTQKVHRELSLLDNTPQVLNFEANDF  
 NRFKLETYLNPNPNNKAVLNGQMV LQQLAEIHAHWFKDGVKKHLFHALVNLDEKQFL  
 KPDFGYNTENIAELGKVIKKNL DVIKDAKD VYGYVLD ETS AEGSDFVDHLVKAKPSFQ  
 SLVEYYEKELNKLKEEMNADETIQEIQVTLICGHQMAEKILDILRKYFGTLFEILTETMKR  
 IAHGLEKLEKESLNNLISNVKQAVNSMYPKLESYDKIFHQMLEILDAVIKLAN TYLQAVL  
 40 NLINEHQKEIKDMLNVISGMSQDIVKILFKGLEQIKLNL DQFCHLLINQLKALPAYETIKE  
 RLEELKNFQIPDNILNSLEELCKLGKNILPTEELRHFVDITCEYI IKLVKRQKINDMNELKK  
 IYSSLVAAVQSIVALAQKQSSLENIWGLISIQTPDLGLLSKLPTISALKLSVWNLLRNREL P  
 TLEDLYTYRPTPLFRKSGVVTDGGHFFTFDGRHLMAGSCTYILAQDMQDGNFSVVA  
 NFNNGILISVTLTEPKESIAIKNNGNILVNNKPADYPAHTKNLHAYLFPPYGNIKSDYGVR  
 45 VSCTSKAPMICA VHVSGFYHGKLRGILGDANNEPYDDYTLPSGKITESGTEFGNAYKLSK  
 ECPEATAVEQHNERTPVCTDYFTGENSPLKSCFNIVKPSLYRDACDHAI AAGTPAGACIIA  
 MAYHYACYA QGVMSTYIPSSCTNCKVGGNKIDMGDSFSVKVPKKEADVIFVIEQQIPND  
 KVYKEMITPLMSELREELKQQGVTDVHIGLIGYSEMMKWPQHFTLNGDTNIDGEVKNM  
 KFEEGKPIISYQEAKEGNT EKKIDY LHQRMDVELGTFKLTDA YEAAIRYPFRPGAARAVV  
 50 GVIANPCEKSPFPISLQQLRLLLGLKIYRDLGLTYHVSYPKELLVSGK PQKNIVAYDQD  
 NVYTFADSKKKPLTGSTDMKSNL VPAIKDVCADFAVFSGGAAFSSNNFLDAKSNQKKQF  
 VQVAAKRIADSLVNVEFEKDCSCLYEYGMIGRSKCKIVGRKEVPRSAKGGTKG

55

>Amm|020|Hsc70-3\_or\_Hsp70Ab\_NP\_001153544  
 MSKAPAVGIDLGTTYSCVGVFQHGKVEIANDQGNRTTPSYVAFTDTERLIGDAAKNQV  
 AMNPNTIFDAKRLIGRRFDDTTVQSDMKHWPFTVMNDGGKPKIKVSYKGETKTFPPEE  
 VSSMVLTKMKETAAYL GKIVTNAVITVPAYFNDSQRQATKDAGAIAGLNLRIINEPTA  
 5 AAIAAYGLDKKTAGEKNVLIFFDLGGGTFDVSILTIEDGIFEVKSTAGDTHLGGEDFDNRMV  
 NHFVQEFKRKYKKDLSSNKRALRRLRTACERAKRTLSSSTQASIEIDSLFEGIDFYTSITRA  
 RFEELCADLFRSTLEPVEKALRDAKMDKAHVHSIVLVGGSTRIPKIQKLLQDFNKGKELN  
 KSINPDEAVAYGAAVQAAILHGDKSQEVQDLLLLDVTPLSLGIETAGGVMTTLIKRNTTI  
 PTKQTQFTTYSDNQPGVLIQVYEGERAMTKDNNILGKFELTGIPPAPRGVVPQIEVTFDID  
 10 ANGILNVSAIEKSTGKENKITITNDKGRLSKEDIERMVNEAERYRNEDEQQRERITAKNA  
 LESYCFNMKSTMEDEKIKDKIDSTEKEKVINCKNEVISWLDANQLAEKEEFTDKQKELES  
 VCNPVVTKLYQGGATPGGFHPGAAGGGGGAGGPTIEEVD

>Amm|021|histone h4\_XP\_006570863  
 15 MTGRGKGGKGLGKGGAKRHRKVLRDNIQGITKPAIRRLARRGGVKRISGLIYEETRGLV  
 KVFLENVIRDAVITYTEHAKRKTVTAMDVVYALKRQGRPLYGFGG

>Amm|022|ubiquitin-60S ribosomal protein L40\_XP\_003251367  
 20 MQIFVKTLTGKTITLEVEASDTIENVKAKIQDKEGIPPDQQLIFAGKQLEDGRTLSDYNI  
 QKESTLHLVLRRLRGGVIEPTLRILAQKYNCDKMICRCKCYARLHPRATNCRKKKCGHTNN  
 IRPKKKLK

>Amm|023|elongation factor 1-alpha\_CAA37066  
 25 MGKEKIHINIVVIGHVDSGKSTTTGHLIYKCGGIDKRTIEKFEKEAQEMGKGSFKYAWVL  
 DKLKAERERGITIDIALWKFETAKYYVTIIDAPGHRDFIKNMITGTSQADCAVLIVAAGIG  
 EFEAGISKNGQTRHALLAFTLGVKQLIVGVNKMDMTDPPYSEARFEEIKKEVSSYIKKI  
 GYNTASVAFVPISGWHGDNMLEPSPKTPWYKWKVERKDGNDGKTLIEALDAILPPS  
 RPTDKALRLPLQDVYKIGGIGTVPVGRVETGILKPGMLVTFAPAALTTEVKSVMHHEA  
 LTEALPGDNVGFNVKNISVKELRRGYVAGDSKNQPPRGAADFTAQVIVLNHPGQISNGY  
 30 TPVLDCHTAHIACKFAEIKEKCDRRTGKTTEENPKSIKSGDAAIVMLQPTKPMCVEAFQE  
 FPPLGRFAVRDMRQTVAVGVIKSVTFKDTQGGKVTKAAEKAQKKK

>Amm|024|actin\_XP\_026296530  
 35 MCDDDVAALVVDNNGSGMCKAGFAGDDAPRAVFPISIVGRPRHQGVMVGMGQKDSYVG  
 DEAQSKRGILTLKYPIEHGIITNWDDMEKIWHHTFYNELRVAPEEHPVLLTEAPLNPKAN  
 REKMTQIMFETFNSPAMYVAIQAVLSLYASGRTTGIVLDSGDGVSHTVPIYEGYALPHAI  
 LRLDLAGRDLTDYLMKILTERGYSFTTTAEREIVRDIKEKLCYVALDFEQEMATAAASST  
 LEKSYELPDGQVITIGNERFRCPEALFQPSFLGMESCGIHETVYNSIMKCDVDIRKDLYAN  
 TVLSGGTTMYPGIADRMQKEITALAPSTIKIKIIPPERKYSVWIGGSILASLSTFQQMWIS  
 40 KQEYDESGPQIVHRKCF

>Amm|025|alpha-amylase\_BAA86909  
 45 MMPAIVLLLALLTLAAGEIAHNDPHFAPGHDAIVHLFEWKWNDIAKECEQFLGPVGFGG  
 VQVSPVQENIVIDKRPWWERYQPISYKWITRSGTREQFIDMVARCNKAGVRIYVDVIMN  
 HMSGDRNDAHGTGNSRANTYNFDYPQVPYTVKNFHPRCVNNYNDPSNVRNCELVGL  
 HDLDQSQEYVRSKLVDFLNDLVAIGVAGFRVDAAKHMWPSDLRTIYSRVRNLNRTHGF  
 PNDAQPYIFQEVIDYGNIAISKREYNGIGAVIEFKYSYEISNAFRGNLNLKWLNVWGEQ  
 WGFLPSKDSL VFVDNHDTQRDNPQILTYKYSKRYKMAVAFMLSHPFGT PRIMSSFDQFQS  
 KDQGPNDGNGNILSPSIHDNICSNGWICEHRWRQIYNMVRFRNLVKGTKIDNWDWNG  
 50 SNQIAFSRGC SGFVAFNGDQYDLKKNLKVCLPPGQYCDVISGNLEKGRCTGKIVTVGSD  
 GNANIEIGAGEEDGVLAHVAKMA

>Amm|026|alpha-amylase\_AAM20738  
 55 MMPAIVLLLALLTLAAGEIAHNDPHFAPGHDAIVHLFEWKWNDIAKECEQFLGPVGFGG  
 VQVSPVQENIVIDKRPWWERYQPISYKWITRSGTREQFIDMVARCNKAGVRIYVDVIMN

HMSGDRNDAHGTGNSRANTYNFDYPQVPYTVKNFHPRCVNNYNDPSNVRNCELVGL  
 HDLDQSQEYVRSKLVDFLNDLVTVGVAAGFRVDAAKHMWPSDLRTIYSRVRNLNRTHGF  
 PNDARPYIFQEVIDYGNEAISKREYNGMAAVIEFKYSYEISNAFRGNLNLKWL VNWGEQ  
 WGF LPSKDSL VFDNHDTQRDNPQILTYKYSKRYKMAVAFMLSHPFGT PRIMSSFDQS  
 5 KDQGPNDGNGNILSPSIHDNICSNGWICEHRWRQIYNMVRFRNLVKGTKIDNWWDNG  
 SNQIAFSRGC SGFVAFNGDQYDLKKNLKVCLPPGQYCDVISGNLEKGRCTGKVVTVGSD  
 GNANIEIGAGEEDGVLAHV KAKMA

>Amm|027|alpha-glucosidase III\_Q17058

10 MKAVIVFCLMALSIVDAAWKPLPENLKEDLIVYQVYPRSFKDSNGDGIGDIEGIKEKLDH  
 FLEMGVDMFWLSPIYSPMVDGFDYDISNYTDVHPIFGTISDLNLVSA AHEKGLKIILDFV  
 PNHTSDQHEWFQLSLKNIEPYNYYIWHPGKIVNGKRVPTNWVGVFGGSAWSWREER  
 QAYYLHQFAPEQPD LNYYNPVVLDDMQNVLRFWLRRGFDGFRVDALPYICEDMRFLDE  
 PLSGETNDPNKTEYTLKIYTHDIPETYNVVRKFRDVLDEFPQPKHMLIEAYTNLSMTMKY  
 15 YDYGADFPNF AFIKNSRDSNSSDFKKLVDNWMTYMPPSGIPNWVPGNHDQLRLVSR  
 FGEEKARMITTMSLLLPGVAVNYYGDEIGMSDTYISWEDTQDPQCGAGKENYQTMSR  
 DPARTPFQWDDSVSAGFSSSSNTWLRVNENYKTVNLAAEKKDKNSFFNMFKK FASLKK  
 SPYFKEANLNTRMLNDNVFAFSRETEDNGSLYAILNFSNEEQIVDLKAFNNVPKKNMF  
 YNNFNSDIKSISNNEQVKVSALGFFILISQDAKFGNF

>Amm|028|alpha-glucosidase III\_BAE86928

20 MKAVIVFCLMALSIVDAAWKPLPENLKEDLIVYQVYPRSFKDSNGDGIGDIEGIKEKLDH  
 FLEMGVDMFWLSPIYSPMVDGFDYDISNYTDVHPIFGTISDLNLVSA AHEKGLKIILDFV  
 PNHTSDQHEWFQLSLKNIEPYNYYIWHPGKIVNGKRVPTNWVGVFGGSAWSWREER  
 25 QAYYLHQFAPEQPD LNYYNPVVLDDMQNVLRFWLRRGFDGFRVDALPYICEDMRFLDE  
 PLSGETNDPNKTEYTLKIYTHDIPETYNVVRKFRDVLDEFPQPKHMLIEAYTNLSMTMKY  
 YDYGADFPNF AFIKNSRDSNSSDFKKLIDNWMTYMPPSGIPNWVPGNHDQLRLVSRF  
 GEEKARMITTMSLLLPGVAVNYYGDEIGMSDTYISWEDTQDPQCGAGKENYQTMSRD  
 PARTPFQWDDSVSAGFSSSSNTWLRVNENYKTVNLAAEKKDKNSFFNMFKK FASLKK  
 30 PYFKEANLNTRMLNDNVFAFSRETEDNGSLYAILNFSNEEQIVDLKAFNNVPKKNMFY  
 NNFNSDIKSISNNEQVKVSALGFFILISQDAKFGNF

>Amm|029|MRJP1\_NP\_001011579

35 MTRLFMLVCLGIVCQGTGNILRGESLNKSLPILHEWKFFDYDFGSDERRQDAILSGEYD  
 YKNNYPSDIDQWHDKIFVTMLRYNGVPSSLNVISKKGVDGGPLLQPYPDWSFAKYDDC  
 SGIVSASKLAIDKCDRLWVLDSGLVNNTQPMCSPKLLTFDLTTSQLLKQVEIPHDVAVNA  
 TTGKGRLSSLAVQSLDCNTNSDTMVYIADEKGEGLIVYHNSDDSFHRLTSNTFDYDPKFT  
 KMTIDGESYTAQDGISGMALSPMTNNLYYSPVASTSLYYVNTEQFRTSDYQQNDIHYEG  
 VQNILDTQSSAKVVS KSGVLFVGLVGDSALGCWNEHRTLERHNIRTV AQSD ETLQMIAS  
 40 MKIKEALPHVPIFDRIYINREYILVLSNKMQKMNNDNFDDVNFRIMNANVNELILNTR  
 CENPDNDRTPFKISIH

>Amm|030|MRJP2\_AQM49880

45 MTRWLFMVAACLGIAACQGAIVRENSPRNLEKSLNVIHEWKYFDYDFGSEERRQAAIQSGE  
 YDHTKNYPFDVDQWRDKTFVTILRYDGV PSTLNVISDKTGKGGRLLPYPDWSFAEFKD  
 CSKIVSAFKIAIDKFDRLWVLDSGLVNRTVPVCAPKLHVFDLKT SNHLKQIEIPHDIAVNA  
 TTGKGGLVSLAVQAIDLANTLVY MADHKG DALIVYQNADDSFHRLTSNTFDYDPRYAK  
 MTIDGESFTLKNIGCMALSPVTNNLYY SPLASHGLYYVNTAPFMKSQFGENNVQYQGS  
 EDILNTQSLAKAVSKNGVLFVGLVGNSAVGCWNEHQSLQRQNLEMVAQNDRTLQMIAS  
 50 GMKIKEELPHFVGSNKPVKDEYMLVLSNRMQKIVNDDFNDDVNFRILGANVKELIRNT  
 HCVNNNQNDNIQNTNNQNDNNQKNNKKNANNQKNNNQNDN

>Amm|031|MRJP2\_NP\_001011580

55 MTRWLFMVAACLGIAACQGAIVRENSPRNLEKSLNVIHEWKYFDYDFGSEERRQAAIQSGE  
 YDHTKNYPFDVDQWRDKTFVTILRYDGV PSTLNVISGKTGKGGRLLPYPDWSFAEFKD



>Amm|036|MRJP5\_ADB96941

MTTWLLL<sup>5</sup>VVCLGIACQGITSVTVRENSPRKLANSMNVIHEWKYLDYDFGSDERRQAAIQ  
 SGEYDHTKNYPFDVDQWRGMTFVTVPRYKGVPSLNVISKKIGNGGRLQLPYPDWSWA  
 NYKDCSGIVSAYKIAIDKFDRLWILDSGIINNTQPMCSPKLHVFDLNTSHQLKQVMPHD  
 IAVNASTGMGGLVSLVVQAMDPVNTIVYMADDDKGDALIVYQNSDDSFHRLTSNTFDYD  
 PKYIKMMAAGESFTAQDGIFGMALSPMTNNLYYSPLSSRSLYYVNTKPFMKSEYGANN  
 VQYQGVQDIFNTESIAKIMSKNGVLFGLMNNNSAIGCWNEHQPLQRENMDMVAQNEET  
 LQTVVAMKMMHLPQSNKMNRMRMNRVNRVNRMDRMDRIDRMDRMDRMDTMDT  
 MDRIDRMDRMDRIDRIDRMDTMDTMDTMDTMDRTDKMSSMDRMDRMDRMDRMDTMDRT  
 10 DKMSSMDRMDRMDRMDRMDTMDTMDTMDRMDRMDRMDRMDRMDRMDTMDRTDKMSR  
 IDRMDRIDRMDRMDRMDRMDRMDRMDRMDRMDRMDRMDRMDRMDTMDRTDKMSR  
 ILGANVN<sup>15</sup>NDLIMNTRCANSNDNQN<sup>20</sup>NNNQNKHNN

>Amm|037|MRJP5\_XP\_026299316

MTTWLLL<sup>15</sup>VVCLGIACQGITSVTVRENSPRKLANSMNVIHEWKYLDYDFGSDERRQAAIQ  
 SGEYDHTKNYPFDVDQWRGMTFVTVPRYKGVPSLNVISKKIGNGGRLQLPYPDWSWA  
 NYKDCSGIVSAYKIAIDKFDRLWILDSGIINNTQPMCSPKLHVFDLNTSQQLKQVMPHD  
 ITV<sup>20</sup>ASTGMGGLVSLVVQAMDPVNTIVYMADDDKGDALIVYQNSDDSFHRLTSNTFDYD  
 PKYIKMMAAGESFTAQDGIFGMALSPMTNNLYYSPLSSRSLYYVNTKPFMKSEYGANN  
 VQYQGVQDIFNTESIAKIMSKNGVLFGLMNNNSAIGCWNEHQPLQRENMDMVAQNKKT  
 LQMIISM<sup>25</sup>KILKDL

>Amm|038|MRJP6\_NP\_001011622

MTNWLLL<sup>25</sup>IVCLSIACQDVTS<sup>30</sup>AIHQKSSKNLEHSMNVIHEWKYIDYDFGSDEKRQAAIQS  
 GEYDYTKNYPFDVDQWHNKTF<sup>35</sup>LA<sup>40</sup>VIRYDGVPSLNVISEKIGNGGCLLQPYPDWSWAN  
 YKDCSGIVSAYKIAIDKFDRLWVLD<sup>45</sup>SGLINNIQLMCSPKLLAFDLNTSKLLKQIEIPH<sup>50</sup>NI<sup>55</sup>AV  
 NASTGMGGPVSLVVQAMDPMNTT<sup>60</sup>VYIADDRGDALIIYQNSDDSFHRLTSKTFDNDL<sup>65</sup>RY<sup>70</sup>S  
 ELAVAGESFTVHDGIFGMALSPVTNNLYYSPLTSHSLYYVNMEPFMKSQYEEN<sup>75</sup>NIEYEG<sup>80</sup>I  
 QDIFNTQSSAKVMSKNGVLFGLVNNSAIGCWNEHQPLQRQ<sup>85</sup>NMDMVAQNEKTLQMIIS  
 VKIIQN<sup>90</sup>LAYSGRMNRIHKNEYMLALS<sup>95</sup>NRMQKIVNND<sup>100</sup>FNDFEVNFRILGANVN<sup>105</sup>NLIK<sup>110</sup>NTR  
 CAKSNNQNNNQNKYKNQAHL<sup>115</sup>D

>Amm|039|MRJP7\_NP\_001014429

MTRWLFMVA<sup>35</sup>CLGIACQGAILRENSARNLKNSLKV<sup>40</sup>MHEWKYIDYDFGSEEKRQAAIQSD  
 EYDHTKNYPFDVDQWRDKTFVTVLRYDGVPSLNVISEKTGNGGRLQLPYPDWSWTKY  
 KDCSGIVSAYSIAIDKFDRLWVLD<sup>45</sup>SGLVNNTQPMCFPKLLVFDLNTSSQLKQVDIPHEIAV  
 NTTTEQGR<sup>50</sup>LKSLAVQAISSVNTLVYIADNKGDGLIVYQNSDDSFHRLTSNTFN<sup>55</sup>YDPRYTK  
 MTVEGESFTVQDGIYGMALSPMTNNLYYSPLASRDLYYVNTKPFIKSEYGENKVQYNG  
 VQDVFN<sup>60</sup>TQTTAKAVSKNGILFFGLVNNTAVGCWNEHQTLQRENTDMVAQNEETLQMI  
 40 VGMKIKQLLPHIVI<sup>45</sup>IDIDNIINDEYMLVLTNRMQKILNNDLNFNDINFRILIGGVSDLLENT  
 RCTNFNIQNDSDENNDSIRITIDASF<sup>50</sup>N

>Amm|040|unch protein LOC408608\_XP\_397512

MQLRVLFFFLVATISYAIADSSSSSSSESKETA<sup>45</sup>VDALKNIGKSADNIVKQFGKGFAAVAK  
 GNLGTVNLT<sup>50</sup>TKVLKSVEDRLKPLT<sup>55</sup>LSKYSKEAKSQIVAAREQVANALLEGSSDLIGALKD  
 AVELAIRASTPIENLIEIFDTIKDVYFHVAVNNSIAIGLNIEDGVLICQVIVETMKVALKV

>Amm|041|apolipophorin-III-like\_NP\_001107670

MKIILTIIFSII<sup>50</sup>LISEAKVAPTSTTNSQGTPDVQLSELISQAQANINN<sup>55</sup>LAKQIQEQWNIPDQDT  
 IVKTVKDQSANFVNNIQDYIKNVTEE<sup>60</sup>VKTKTPELERSW<sup>65</sup>NDVKTMLNKVVDDISSGIPNA  
 QQQVAELQSKFQQGVQ<sup>70</sup>TLLKESDKAAKSLSQHSGKIQEDLAKFTKQAVDIAVQATQNL  
 NNQLQTAATQKS

55



>Amm|042|unch protein LOC726323\_XP\_026301350  
 MGTNWLRLHENINALNRNLQQNMŸQLQQRHNTVQRNLEHAHRLTENLDSNSNMIQ  
 MIGGNSVIVTNDGTKIVQSGRTSDGKPYIRESTDKIIGDTLRHIERIYDPITNTSKMHGYT  
 LNLKDPSAKPVPLNDTV  
 5

>Amm|043|Obp 14\_NP\_001035313  
 MKTIVLIFGFCVCGALTIEELKTRLHTEQSVCKTETGIDQQKANDVIEGNIDVEDKKVQ  
 LYCECILKNFNILDKNNVFKPQGKAVMELLIDENSVKQLVSDCSTISEENPHLKASKLVQ  
 CVSKYKTMKSVDL  
 10

>Amm|044|unch protein LOC727028\_or\_takeout-like\_XP\_001122741  
 MLPQRRITICAVIFGLFCIGESPVSCDKEQSRNAALNEPDFEIPYILPCSRSDPKIDVCFQN  
 TLNHLQPYLLKGISELDLPIEPLIPELGMENGGQAVRVRALFSNITVIGAGNYSLTCSR  
 DLKTYRLDVHLAFPKIELQGRYEVVGNVLLFPIQSHGEFWALFGDVQAVARIQGAEIRD  
 15 GVRYLKVVRLVDFGLGRARFRVVDQLNGDNVIGQAMNQFLNQNAKEIIEEMRPAASA  
 SIAKHFKNFLGKALNKVPLKVWLRDT

>Amm|045|ferritin heavy polypeptide-like 17\_XP\_624076  
 MLFLGILFIFLATASAEYCTDEVNKFCSSTTKKHEIGIESNCNATYGNHELLVPLQSYAYG  
 20 NIEYSFRFLMSTYLGNYENQREGFKLYRKYSDMENGIDLIKYITKRGGSMNFGQE  
 PKFTPMIKTLELNEFASLATALEIQKSFANQALKIHEKANKKQDSAIAHYMEEKFLEPQA  
 DRVRELAGHIRDMKRFIDESSHLSIFLFDQYLQOSV

>Amm|046|ferritin subunit heavy chain\_XP\_026300991  
 25 MKLLYVLFVIVFYINGSLGNDSATRSCIISNIAADENATKHWLDMDKNCIKSLESQVNVEI  
 KAAMTYLAMGAHFALDVINRPGFSKFFESATEEREHAIKVLEYLLMRGQLTNINEDNV  
 LLRFPLEAEIENWNSGYKALKKALKLETSVTKRIRELIKTCEHPNDINLVDYHLVDYLTG  
 EFLTEQYKQQRDLGKISSLGKMIQTHGMLGEFLFDKLLNNEI

>Amm|047|laccase-5\_or\_polyphenol oxidase\_XP\_625189  
 30 MFKNIMKFHIFILLIYTQFSYSYRSWKHSNYSIFSSPEECVRNCTDNEQPKICYFFHIEF  
 YTTVGPACDIQGSNQCILADGIEKTLIPINRQLPGPIEVCLNDRVVVDVQNAAMGMEATI  
 HWHGLFQNGFQYYDGVVYVTCPIASSSTFRYDFVVKNSGTHFYHSHISTHMLDGQIGS  
 FIVKDPKRNPHRDLYDKDEIVFLSDWIHELSEFERYPGYRYNVLGQTAENILINGLNY  
 35 TNASGNTTNGSLKVFTVKKGERHRIRMINSFSTVCLTELRIEKHKLIIAQDGENVKPKPV  
 DKIVTSTGERVDFILVANQSVDSYWIQARGLGECATFMQQLAILKYENGPSRPSTPLL  
 YNDTIDGVIYNGLNGTLCNTNITEPVLCLINQLESLESENDLLKVEPDERHILPFWFFNYTD  
 TSKNRLFNSSSYLPFFNANDRSQLLSIFNDIAYENPASNLLTQSSSYRAICKKNQLSTCTEP  
 CTCAQIIKTKLNNVVELVMYDAIPQTDLDHPPHLLHGFQVFSVGGQFWPIRNISRQDINE  
 40 VIQEHTELRERGEYKNPPGKDTAKIPMGYVIVRFKADNPGWLLHCHFSWHHITGME  
 LVILVGDENDLPPPKNPKCDNWKPPVRIANDYLFFPQS

>Amm|048|esterase B1\_XP\_016770320  
 45 MNGITLSIFFSVLTLNNADIQRTSVVQTNSGPVQGAALTTVWNGIEYSSFKGIPYASPPIG  
 NRRFRPPVPPQWNETLDAIEEANECPEMSNVYSGNEDCLYLSVFTPQTKFNDKELKTL  
 KPVMVWIYGGSFRLRGSNNASLYGPDFMEQDVVLVTFNYRLGALGFLYLKHENAAGNA  
 AMRDQLMVLEWVRDNIAAFGGDPNRVTLFGESAGGASVNYHVLSEKSRGLFHQAIEQS  
 GTSATYLYKTQKAQFQACKLASELGFESDDPNELLKFFLEADAKDLVATTNRAFPLGT  
 DFSVPFAPIKENPDLVDPKDMFLSECPITLAANQKFNKMPVMLGFTHDEVLDVDFSGELYQII  
 50 NTTADILNELFNLKLDLQGPYEEVKELSVVLSDFIMKGPIDFAQRLLVDGNDDYPVYYY  
 QLSYVSNYALHAQDGIPEPGIAHFDDIGLLFNVESLNAPTDPRHFPNQFRQKLVTLWANF  
 AKYGNPTPANANPLNDVIWKPSGEAGQLLDMGDNFQMIDRKQAINERALITEKYLYVS  
 MPITSDCNEISYANYFSLF

55

>Amm|049|pancreatic triacylglycerol lipase\_XP\_026299639

MRHQAMHAVSYDDLIDSSFFRLYNRNNGSYIDTNVENASVLLPYIEKNNSLVLYLTGYTY  
 DIDSENVKLITGVYLYNTQHNILALDYRNITRTDYLTAVYAINDLGKLVGDALNSLVNG  
 GVHSELIHIIHGSLSGAQLAARIARNVNFVISRITGLDPAGPLFYFLNFHLTSSDARFVDIIHT  
 5 DIGVYGLALKTGNVDFFPNYGHRPQPNCPFLSPILSQMDLCSHKSFEFYAESVKNHTSLI  
 GKCYSLSECGGVEYIPMGYATPSNATGTYYFITNGESPFGRGLAGATFTPLKVIPII

>Amm|050|lipase member H-A\_XP\_026299638

MIKNRFCIFIACLYFSWTVFASDLTENVFLRLYKRNGSYIDENIRNANLLISHMDKNNKIV  
 10 IFLSGWNEEINSEDEVQLITNAYLENTEDNILALDYRNVSTEFYLFVAVPDLYKVGKSVAAA  
 LDNMIENGINSKNIHIIHGSLSGAQLAGIIGRNMNYKIGRITGLDPAGPLYLLNNHLSISDA  
 DFVDVIHTDMGIFGIALKIGHVDFFPNYGSRPQPGCLLSSDDFCSHRSYKIFYAESVKNH  
 NAFIAKCDLLNECNGVEYIPMGYVPTNATGNYYFSTNSKSPFGRGLTGATFNPLRIMPV  
 L

>Amm|051|pancreatic triacylglycerol lipase\_XP\_623663

MLNIYFYFFFAFFNLLAVNADVTQNVFLRLYRNNGSHIDENIRNASIFLPYIQNNFLIIFI  
 NGLNNDINSLSDKLISSAYLDTTEVNVFGLDYRNVTTQFYPPFAVADISTVKGKLVANALDD  
 MVENGINPKKIHIIHGSLSGAELAGSIGRQMKVKISRITGLDPAGPLYLLNNHLSISDADF  
 20 VDVIHTDMGFAGLALKIGTVNFFPNYGRRPQPGCSIELTSSCSHSRSYEEYYAESIRNHEAF  
 IGKCYSLNKCSGAEYVSMGYATPSNATGNYYFLITNSKSPYGGQGFAGATFNPLVTPIA

>Amm|052|unch protein LOC413627\_or\_regucalcin\_XP\_026298038

MQNICIIILFLGLYDFDFVHGIEVDINLKHNSDLVIEPIIGRFDHSEGPHWDSHIQKLYFVDIE  
 25 AQKIYRFDPVTKDLSCIFIENGPIGFVIPVEGEPHKFVAGCGTDFILVTWDEHRNATKSIPQ  
 VLSIVDNDNRNGTRWNDGKADSLGRFWGGTIGPEINDVVIPNQASLYRIDSCLKPKKELSP  
 VTNSNGLAWNLDNTFYIDTPTLQVAADFEPINGTISNKRIAFDLQKNNISGIPDGMTI  
 DKNGNLWIALYGGGGVINVNPHYTGEIIRLIELPVTKVTSTCTFGGPLDTLFVTTSSRDLTK  
 KELTEKPYSGYVFAIKGLGVYGLVANSFKIIKKMSEITLPLVGPYDLGEGPHWDPISQK  
 30 LYYVDIYAQKVFRFDPASGIVTSVFIENGPVGFVVPLEGCTDKFVAGCGIDFVLFVSWNSE  
 KLENCTAQVLVSADSDRIETRLNDGKVDSSGRLWAGTMGHEKNGIFPPNIGSLYSIGND  
 FMLKKQISPVISNGLAWNPNNDIFYIDSLSYQIVAYNYSQTGIISNKKIVDFLKNIP  
 GLPDGMTIDTNGNLWVAVYGGGGILNINPKTGELLRFVKINNAKNITSVAFGGPNLDILY  
 VTSARTGLNENQLKEQLHAGYLFVFAIKGLGVCGFPANSFKLPKIN

>Amm|053|glucosylceramidase-like\_XP\_006570612

MWKAVLLIAILSAAATNKSVANDCVPRSFGTNNIVCVCNSTYCDSTPEPKPSSPEKGTFFHW  
 YVSSRDGLRLSLSKQMGRCQNDGSLTLNIDTSKRYQTILGFGGAFTDSAGMNIKNLSE  
 ATQDQLIRAYFDPKDGSRVTLGRIPGGTDFSTRAYTLDDYDDDATLQHFALAPEDVEYK  
 40 IPYARKAVELNPDRLRFFSAAWSAPTWMKTNHKNINGFGFLKTEYYQTFANYILKFIEEYKK  
 NGVDIWGVSTGNEPFDAYIPFERLNSMGWTPELVGDWIANNLGPLANSEYNATHIFVL  
 DDQRLGLPWFVNEIFKNEIARNYVYGVIAVHWYADILIPPVLDQTHNNFPDKNLLMTEA  
 CEGSFPLEKKVVLGWERGKRYILSITQYMNHWGVGVWDWNIALNKDGGPTYINNNV  
 DSPIIVNPENDEFYKQPMYYALKHYSRFVDRGSRIFITDTIEIKAAAFITPSNEIVVVAYN  
 45 DNNEKTNVVLNDVTSEDIKLELPPHSMNTVIYNK

>Amm|054|putative glucosylceramidase 4\_XP\_393208

MNTKHWAKLLFLISFFFRKSIANDCAPYRVNEIACVCNATYCDGIPDNIPEVPTGNSY  
 WYVSNKQGLRMNVSEVKFDRCFVADTTITVDSKKKYQKIIGFGGAFTDATGINIAKL  
 50 SRATQEQIRAYYDPKKGSRVTLGRIPGSTDFSTRIYTYDDAPGDKLLKNFSLAPEDYNY  
 KIPYVKLAVELNPEVLLFAAAWTAPLWMKQFDNNITYLKEEHYETYVNYLIKFLDKYER  
 NGVNIWGITPSNEPLLGF MIDNPNISMTWIPKTQANWIANYFGPILASSPFNKTLTLLTYDD  
 NRIKAIIEYVKAIEIGGKYIAGIGIHWYKDSTYPATIIDRIHEKYPDKFILMTEASIFNPIWN  
 CSSKLGKSEAWQRGEKYILSIIDYMNHWVGVWDWNMVLDKTGGPTVVNNNLDAPIIVN

PETDEFYKQPLYYAIAKHVSRFVDRDSFRISIIDNNSINSTAFLTPSGETVVVLYNGATSTKH  
IILKDLQKDSKLCLELSPQSMNTLKYK

>Amm|055|unch protein LOC102655185\_XP\_026299771

5 MAKFALLFCLIFTAYANSQFIPSFLNPTKKVEQYEKHVIEKINNIINKGNTIFLQRKEQAK  
KLVEEMKKKSERINTDARNFVNNILKTMGFELKNLKKYLKGMSDCNAKEKELDHLFDQ  
FIDSTNCTSRKLNIAIQLTVEINTKSENLLNDLNNISTNAAKCTTINKFPFEIMNCLNDAL  
NRAIRYSLVDILETSKQNDYIITLIKLIKISLNKCNIDEVKDISKQITALRKEIKDCYKNLYT  
SSPKYTTTSAWQPTTVTKPDILTSTTSTSTEQSSSTEGPNSSTTSSTEQSSSSTEGSSASTE  
10 QFSSSTTEQPSSSSTQFTSDSTEGSSSSSTGQPSSSTEGSSSTQSSSSSTEGSSSGTTVRPFT  
SSTSFTSDSTGWSSTTQSSSSSTEQPGSSSTTQSSSSTGGWSSISTEQPSSGSTERPPGSST  
STSSSTEGSSSTGLPSSSSTGGSSGTNTQSSSSTNEQPGSSSTAQSSSTGGSSSTGLPSSSST  
GGSSGTNTQSSSSSTEQPGSSSTAQSSGTAGWSSASTEQPSSGNTERPSGSSTPSTSDSTG  
GSSSTGLPSSSSTGGSSGTNTQSSSSSTEQPGSSSTAQSSSSTEQPGSSSTAQSSSTGGWSS  
15 TEQPSSGSTEQPSSSTAQSSSSTGGWFTSSTEQPSSGNTERPPGSSTPSTSGSTGGSSSTGL  
PSSSSTGGSSGTNTQSSSSSTEQPGSSSTAQSSSTGGSSSSTQPPSSGTTVRPSGSSTPST  
SGSTGGSSSSTNEQPSSRSTETPGSSSTAQNSPPGSSSSTEQSSSSTERPSGSSTPSTSGSTG  
GSSSSTNEQPSSRSTERPGSSSTAQSSPPGSSSSTEQSSSSTERPSGSSTPSTSGSTGESSSS  
STEQPSSGNTERPSGSSTPSTSGSTGGSSSISTQSSSSSTEQPGSSSTAQSSSSGGWSSSSTE  
20 QPSSGNTERPSGSSTPSTSGSTGGSSSTGLPFSNSTGGSSSSTQSSSSSTEQPGSSSTAQS  
SSTGGWSSSSTEQPSSGSTERPGSSSTAQSSSTGGSSSSTEQPNSGSTEPGSSTAQSSSTGG  
SSSSTNEPTSTGTDSVTTHIYTDKFTNSTIEVSTDVTASSNNTTKVSTDITEGLPSITPVSNNT  
LPPCVCFSYGY

25 >Amm|056|xanthine dehydrogenase\_XP\_016768886

M TSAQENIRDSKNIIQLIINEQSYIVKEDIPPDTSLNTFIRDYAKLRGKAMCLEGGCGACI  
VSVKINDEDISVNSCLVPILICNGWIKTIEGLGNKKNYHTLQTGLAGKNGSQCGFCSPG  
MIMNMYSLKKKLNLTMKQIENSFGSNICRCTGYRPILDTFKAFANDAENFVKDIQDIEE  
LFNIKACKRINALYENSCNCCCTVIQKTEHKIDMKLDNSEFHKILSIDDLFALFQKNPNAS  
30 YILHGGNTAHGVYRSKIPDLIIDINDISDLRNIRKDNNDTLTIGGNVSLTVAMETFEKYSKEP  
GFKYLQHLAKHIDLIASVPVRNIGSVAGNLMIKYEHREFPSDLFLILETAGAQLHIVEAGG  
KKTPTLLKFLNLCNMKHKIISALSALSEEYERSYKIMPRSQNAHAAVNAFLFKLDG  
SGKVLEKPNIIIMGGINKNFLHASKTENFLFGKFIFEENIVKQALDILDAEIQPDYVLPDYSP  
KFRKILAESLFYKFILSIKPVNPTLRTGGSSILERGLSSGKQNYDTNKNLWPLNQPLPKM  
35 EAIYQTSGEAHYTNDFFPFNEVFCAFVLTTVANGKIKNIDASEALKMKGVIAFYTAKDIP  
GKNVFIPGDAQLLFLNFDEVLVFDVTNIEYAGQPIGVIVATTFTIANQAAQIVNVSYIDFIPE  
KILLTIEDVLALNDNTRIYESVNSIAQTKGNDVKHIIKGTFRNGSQYHFTMETQTCVCPVI  
EDGIDVFAATQWMDLTQVAIAQCLNIKNNNSININVRRLGGAYGAKISRATQIACACALV  
CYKLNRPVRFIMSIESNMLAIGKRYDTRQEYEIGVNDGQIQYLNSKHGWSGNSGFNEY  
40 HAPIVVEQMKNCYDFSTWTYQGFVKTDLPSNTFCRAPGSTEGIAIENIMEHIAKTVGK  
DPLEVERYANMSEDHKKILQPMIEELCQNADYDTRKRSVDIFNAENRWKKKGISLIPMMF  
PLTIFGQFHALVSIYARDGTVSVTHGGIECGQGINTKVAQVAHTLGIDLSLVTVKASNN  
LTSPNNIVTGGSVTSESCAYATMMACKELLQRLEPIKKELKNFSWQKLIFTAYSKDVDLC  
ARYMFTVKDDIKSYPVYGATIAEVEIDVLTGQHITRRVDLIEDVGRSMNPELDLGQVEG  
45 AFIMGIGYWIYEQLIYDQKTGQLTNYRTWNYKPPGAKDIPVDFRVYFRKNSTNPLSVLRS  
KATGEPPLCMSYAIPIAHNALNSARKNAGNNDTWNREYPLTIEKILLDSLTTKEQLVL

>Amm|057|lysosomal alpha-mannosidase\_XP\_026296064

50 MSWLEFLISFFLFFTHGASIPKRQTQVCGYEACPITDSKKLNIHLVAHTHDDVGWLKTV  
DQYYFGSRPTIQKAGVQYILDSVIQALLANPERKFIYVETAFLWKWWLRQSEKTKQDVR  
DLINQGRLEIIGGGWTMND EAVTHYHSLIDQYTWGFRRLNDTFGSCARPHIGWQIDPFG  
HSREQASLFAQLGFDGMFFGRLDYQDKNKRLR  
DKTMEFIWKSSNLGSRADLFTVVLYNNYSPPPFCYDVL CNDEPINDDLESPDYNVDD  
RVNRFLQYAVHQSEVYRTNNVILTMGGDFTYQQAEMYFSNM DILIRYVRERNSSDVNIF  
55 YSTPSCYLKAVHDAKLQWTTKDDDDFFPYASDPHSYWTGYFSSRPTIKFFERMGNLLQI

SKQLSALTQLKGYEKELEHFREAMGVLQHHDVAVSGTEKQLVADDYARILYNGMEQGT  
 NIAYKALRKWMLKENSQFLKEHIHSCMQLNISSCTYTEGNDFILVIYNPLSQNVVSPIRIP  
 VQEDAYKVIDFSDGEEVISQIVPIPNSVHAIPGRKSNAMHEL VFLASLPPLGYKSYTIKRA  
 ESARQEAMEEISIGNEFYNIWVNQYNHIVVEWKKEKNMRLTQSFHYEYEGMEGNNMEFK  
 5 NRSSGAYIFRPRNMFVKNFVTPNTFKVYKGPLVEEIHQYINDWVSQVIRVYNGMEYVEF  
 DWLVGPIPIKDMIGKEIITRYYSNLNSSGEFYTDSNGREMLKRKRDYRPTWKVNLQEEVS  
 GNYYPITSKISLKDEERLKLSELLTDRAQGGTSMKDGEIEMMVHRLLKDDAFGVGEAL  
 NESAYGEGLVVRGSHYIIGGSIKNLDELAIKEKNLALQLLLRPWPFIIISNESNFSTY AQHFS  
 QYATSQNIGLAKALPPNVHILTLEPWKEDSLLLRLHIFEIDETENLSKPVITINIQLDFKTF  
 10 TIVSVKETTLLGGNQWYKDMNRLKWD AETNDILYSEEQYQPVEIKDGIINIILKPMEIRTFI  
 LKIVPKRLNKIL

>Amm|058|serine protease inhibitor 88Ea\_XP\_026298978  
 MMGAGSKKAIIDSKFRFALETLLKISLFEŠQDNIIYSPYSIHQAVTLAYFGSRGTTEEALKR  
 15 ALQLPADISKVDVQRYYSFENTLKQQINGQNDVSSNYEFNSANRLWISDKKKVRECILSL  
 FGNQLEMIDFKTNPNAVVDQINNWVSNMTKGHIRDLLPPNSITTDLDVLANAVYFKGL  
 WKS RFPNNSKKDIFYSSKSQHSVMKYMRQQGNFNHVICEILGAHVLELPYKGNESMFI  
 LLPPFVTKISNDSAQNGERDSIYHLIERLSTEAGYTEIRDLLTSDSLPQPVEIILPRFEVEKEL  
 QITLLDAIGAGELVMPDVANLKG FVEDGEESVHLGAAVHRARIEVTEEGTAAAATAI  
 20 YTFRSGRPLVPTVFNANHPFVYFIYEKPKRTILFAGIYRNPNTQKNA AETA

>Amm|059|chymotrypsin inhibitor-like\_XP\_006563421  
 MSRAILFVLLVVAYICISNVNACGQNEQFKCEGCDQRCGVERIECLEVCQPGCACIKGF  
 IRNAANKCVLPKHC  
 25

>Amm|060|chymotrypsin inhibitor\_XP\_001120999  
 MSRYIFTCMLIATLLAVYVDAQNNEENIRCGENEKPYICGSLCEPSCNAPHPNRIFCPRIEC  
 TWSLTGGCRCEQGYLRNNGVCVPSSQC

>Amm|061|chymotrypsin inhibitor\_XP\_006563422  
 MSRIIFILLAAMAIFSSSFGECEGPNVEVFNTCGSACAPTCAQPKTRICTMQCRIGCQCQEGF  
 LRNGEGACVLPENC  
 30

>Amm|062|ATP synthase subunit alpha\_XP\_392639  
 MALLSLRLVSSIARQLPNTTIQVKWPLSISSCKYHVSCSRRSAEISSILEERILGASPKANLE  
 35 ETGRVLSIGDGIARVYGLKNIQADEMVEFSSGLKGMALNLEPDNVGVVVFVGNDRHIKEG  
 DIVKRTGAIVDVPVGEELLGRVVDALGNPIDGKGPLNSKLRFRIGTKAPGIIPRVSVREPM  
 QTGIKA VDSLVPPIGRGQRELIIGDRQTGKTALAITIINQKRFNDAGEEKKKLYCIYVAIG  
 QKRSTVAQIVKRLTDSGAMDYTIIVSATASDAAPLQYLAPYSGCAMGEFFRDNGKHALII  
 40 YDDLKQAVAYRQMSLLRRPPGREAYPGDV FYLHSRLLERAAKMNESLGGGSLTALP  
 VIETQAGDVSAIYPTNVISITDGQIFLETFLFYK GIRPAINVGLSVSRVGSAAQTKAMKQV  
 AGSMKLELAQYREVAFAAQFGSDLDAATQQLLN RGVRLTELLKQGQYVPM AIEEQVAV  
 IYCGVRGYLDKMEPTKITAFEKEFLAHIRTSQRDLLNTIAKDNTISEASDAK LKQVVTDFL  
 ASFSG  
 45

>Amm|063|hexamerin 110\_BAI82214  
 MRYFIILLALVALGVCAPNVKQRAADQDLLNKQDVIQLLQKISQPIPNQELQNLGASYD  
 IESNSHQYKNPIIVMYAGAVKAGLVQPOGTTFSNSISQLRKEVSLLYRILLGAKDYQTF  
 KTA AAWARVHVNEGQFLKAFVA AVLTRQDTQGVIFPPVYEILPQHHLDSRVIQEAQNIAIQ  
 50 NTQGKNNQQNILIPVNY SALLSHDEQQLSYFTQDIGLAAYYAQVNLAGYIQEQNQQQQ  
 QPLTQQQYQQQIVGKYLQQQAGQQDQANIGRGAQYL YLHQQLLARYELNRLSNGLG  
 PIKDIDYENVQSLYQPHLRGLNGLEFAGRPQNLQLQSQRNQLIQYVATLEKRLRDAIDSG  
 NVITPQGVFLSLYQPQGMNILGDLIEGTGRSVNPRYYGSLQAAARKLLGN APEVENIWD  
 YTPSSLELGEVAVHDPV FYQLYKKVMNLYQQYQQSLPVYQYNDLILPGVTIQNV DVSQ  
 55 VTLFTDFYVDLDAVTGHQSQQQEEQTQSRVRAHLKRLDHQPYQYKIAVHSEQNVPGA



VFYYKMKGDYHRYLAFAVGNDRKEAAENSLVAYKAASDTAMTDLPPTHPIRLGLALN  
FSVFYYEILNSPDRACRLAKAAFDDAIAEELDTLSEESYKDSLIMQLLRDNLTLWTSDMQ  
GDGEGEQKEQLPDVEDQDVS

5 >Amm|068|larval-specific very high density lipoprotein\_NP\_001318046  
MNTLIVLLGILTTVIAVPAPFPHGKLVTYKYIADVKGVDPSLSASNYGIECLLNVQHVT  
DTNSKNTYYVNLTNVKYRLYNGFSKHYESLSVMESIPDVADAILNPFLVVYDENGHLKG  
VKFVENEAGWSRNMKKGIVSMLQLDMTNIRVQTPMKSHSFITHEETVHGTCQVAYNVH  
10 PLDHVGSNKEFVVTKIQUESKNCTRFSYHETNHFDSEKCHVDEWDDMTTASRRIFVVESQ  
DNEVLIKKLIGHGMINYLPWTAESEAHLLTNQTLHLKDVSVSESRLSDVARLNPSIIEN  
VIYDEPTTSYVPQADVVDVTHGRHIVKLDLILKLRRMLDEVAGYLKESQTEKKQSDWK  
HDQTINRILHVMGYMDVASLERVYSEIQNGKDANEIAKRNIFLGILSSVGTAAACLFTRN  
VVRTKSVPKWNAITMLGNLAMHVKVPSKLLVQMEELNLDSDSVSEVKEASIFCFAT  
15 IIRGDEVVSDKPHNIRAQAIWIMRNVVFEHPRYCYNLLWPVLTVDILPTAVRIAADFVLM  
NETPQSERFINVYWLMVYEKNEHLYNYYVDTIKGLATSVDPCMLQARELAKKLLKIVR  
VRNVTGPLSRKFYVDYVDNKYEYNERVKGSLIVDHASGLPYIGSIEHVASVKARKPVTK  
LGIHWNIDGLSEIVKIDIDENVFGNVVQAIKNDNVKNVLISAAKIMPKIKDVNVNVILTMN  
DNVVSIFHCTKNNWQKILNELKQWKRLITEYMDVVNWQTVLYHDYHEMHVTTDLGVP  
20 AILSTKIPSLFSLVGSFEVSEDKNLLILPKIKYQQWMHGEHTMSIYNPVADVWHSVHKT  
SSFDIVAPCEMTIGWNWTKSLKVTWPRLPVTDVSVAGISIHGKNYITVLNDQHDLKKS  
CFTCHHYEVVTNNVNLRTYENTFDSKDIGTRFKMQYHCDNDFIPVSLVDEWLIGLSESK  
TIENSMMAVIAFRHKIMNDIILGQGKSCSLVYKVEPSIIYPTSVIDLIGKVS IQDFHETQK  
MDLLRSKRIDIRGNLNAKAASTNESIRQWDMNLNIVLSQGHVNNSMRIMITRTIPEEKNL  
25 KICIEAQNEYPEITDDLLTVNGKKETNTKMTITMGQTKEDKCVRDEMDVTIIMKGEMLE  
EQKNQMSYDSMYIECYNQSQNPLFHTKSSKVPKTKECIEEDILHSTLRKYTLDMTVRKV  
PQQIMSVVNVHDKLRAVFFDHMKHTWNHVQPGNAKIVLEFPYLTSVLNAAVTTPTHSY  
ELVQLPFGNPVWNMWMNNIHYSTSILNDYFNEKIRLCTIYPRLLNPTINDAITINWNGVIQ  
FIRSDEWILMSGDHIHHTYSIFVKLVQNKKLALRVYIGEHEMEIMPLEAKVSVKIDNKIID  
30 DYQKGITVSENEHSYPMRLTTAYNYVVIDSQTIPVHIFYKVDVSVTVSLHTDLQSRVTGIC  
GNMDVMHKDEVDPDVHSVSYL

>Amm|069|short-chain dehydrogenasereductase\_NP\_001011620  
MEQNWIDEVALVTGANSIGIGKCLIECLVGGKGMKVIKGIAPQVDKMKTLVEELKSKPGKLV  
35 PLQCDLSNQNDILKVIEWVEKNLGAIDILINNATINIDVTLQNDVLDWKKIFDINLLGLT  
CMIQEVLLKLMKKKGINNGIIVNINDASGLNLLPMNRNRPAYLASKCALTTLTDCLRSELA  
QCESNIKVISISPDLVETDMTAQWLKENSRLALKPKDVSNCVLFALQTPDNVLIKELVVT  
PNRETI

40 >Amm|070|unch protein LOC724993\_XP\_006571730  
MATCHAETRSFLQKCVLLLALFAIHVTGREICDKTKCGGVLYYYDALGCTPVYKNPNDC  
CAESYNCTHLDNLSRDKCYVNGHEYSGETLRSEHANPCDVACKCMLFNDEANFVCAG  
FDCAFISGGENCFFHRSTHDSCCPNTEPTCLKEGEKRATCEVDGKVFLDGEYFSPKSDPSL  
DCYCMPGYAGENIEPFCKKIKHPHCSPLFTNHGSIRRNCAPVFYDDQNPRTDCSYVSRQC  
45 NSDDVVIHNDHTKSISEEEDKVCKFGNMTMHIGDELDKGSNYDSLVCVCEVPIPT  
CRRLPDSECDVNYAYPFLR

>Amm|071|unch protein LOC552154\_XP\_624536  
MMLVPLAVVLFALVYAQPAINIIRPQSNRPGRFLSLPIPQKCANRPKEFNRYRGHNYFYS  
50 GHIPAHANQRVDWLDARNICREYCMDLVSMETQDENNLIFRLIQQNDVPYIWTSGRLCD  
FKGCENRRDLEPKALYGWFWANRKKMSPTNQIPEGWSFNPWSQTGHKKVRQPDNAE  
FDINGTSESCMSVLNNVYKDGISWHDVACYHQKPFVCEDELLNYVASTNPNIRL

55

>Amm|072|Melittin\_Api m 4 allergen\_CAA26038  
MKFLVNVVALVFMVVYISYIYAAPÉPEPEPEPEAEADAEADPEAGIGAVLKVLTTGLPALI  
SWIKRKRQQG

5 >Amm|073|Phospholipase A2\_Api m 1 allergen\_NP\_001011614  
MQVVLGSLFLLLLSTSHGWQIRDRIGDNELEERIIYPGTLWCGHGNKSSGPNELGRFKHT  
DACCRTHDMCPDVMSAGESKHGLTNTASHTRLSCDCDDKFYDCLKNSADTISSYFVGK  
MYFNLIDTKCYKLEHPVTGCGERTEGRCLHYTVDKSKPKVYQWFDLRKY

10 >Amm|074|unch protein LOC408570\_XP\_397511  
MTSSAFSKMSIRLVLLCLVVTVCNGVPVPEETDEVTTIKSTTITAISIDPEIKGHSMDDILP  
GKTTPSPVIFVDVPEHIE TELGSSVLLACRTANPVAECQWSWQPLPPVHLLPDISETPAT  
TTTVSMIQT TTTPTTNPLPVRQFPFAFGNNSNDCSVRFSSTKHEQTGYWTCAARTSTNDPF  
TSTEPAKLSIVNEHQSP LIVFSKLDNIVEVPAGSSAQIMCQMKSPVRECQWSWRQLNQSQ  
15 PWNLEVKRFPFAFGNDSTDCSIKFKNVLP EQEGYWT CGARIDPNSSFTQSNPIRFLISEVEF  
VQLSRGIQVASGESVLLRCLVNKPVVQCEWSWKASNSSQEPLL VKKFNPNKDADHDSC  
VRFKNILYEEGLWTCGVRLSPDGILHEAPPATV SLLPTAKVNFVEMPTDTSVPVGTTEAM  
LKCVTSSRVEKCTWFWKPLHGNEPEIVIEEYPSNGDLGRDCSFTFPKVYIEKQGQWACQ  
VSIGSLNTILTSPYAKLTVFEQDDVKFSELSKDIQITAGGSVFLHCVTSSAVEQCRWSLTP  
20 VNSNTTVVVKQFPAAGSEARDCSVRLTHALAEQGLWTCGARIRGRQNYTDAPPAKLS  
LLEPEPVTVLWAVPHQMVTL SCKVETMLSEVQCHWIHPPKIH YQNGTKRHNIQMNN  
NTGVCTLEFKPNYS DLGKWICKFTVPHTDEEIGNASLILLNSIGDEKLGWIVGALTTLTLF  
LMIII VVLV VCKTRLFVRKSSRVLETISTSEKKQTSQLNNGHYIENQTKLDRQVSEQHDQN  
MTNIESILPNRSPNLYERVGKYRRSSKYENIRI

25 >Amm|075|unch protein LOC552283\_or\_Glutathione-S-transferase\_XP\_026295805  
MTERQPLYKLIYFNARGRAEHIRYIFAYAGIDYVDERILKECWPELKKSMYPYGMPLVLEI  
NGKP IAQSN AVARYLARKHNL TGRDEWEAMMCDVLVDLGLDKQFISQYRIEEDLFFK  
KEKKMKLLKETIPFYLNKFEQIISENGSYTVGTTTTWADVFVAVALENFENIFGTMALEN  
30 YPGLRALKKRVHEIPSIVNWL SKRPHTFGRVLLLFHFTNLIRNFYLYSKMSTYKLYFPV  
KGLGEP IRFLLSYAGISFEDERFDRDDWPKIKPTT PFGQVPVLDVDGKKIAQSV AISRYLA  
KKSGLAGKDDWEALEIDSIVDTIHDVRLA AAFHYEENE EIKAAKRKIAD E VPPYLERL  
DAQVKNNGGYFVGGALSWADLSFVALLDYL NFMNGSDLIEKYDNLKQLKEKVLNLP AI  
KSWLDKRP HSDF

35 >Amm|076|endoplasmin\_or\_Hsp90\_NP\_001153536  
MPEDVTMANAGEVETFAFQAEIAQLMSLIINTFYSNKEIFIRELISNASDALDKIRYESLTD  
PSKLDTC KELFIKIVPNKNDRTL TILDSGIGMTKADLVNNLGTIAKSGTKAFMEALQAGA  
DISMIGQFGVGFYSAYLVADKVVVISKHNDDEQYVWESSAGGSFTVRPDNGEPIGRGTKI  
40 ILHIKEDQTEYLEESKIKEIVKKHSQFIGYPIKLVVEKERDKELSEDEEEEEEPAKEEGEDT  
GKPKIEEVGGDEDEDKPKDEKKKKKKTIKEKYTEDEELNKT KPIWTRNPDDISQEEYGEF  
YKSLTNDWEDHLAVKHFSVEGQLEFRALLFIPRRAPDFLFENKKRKNNIKLYVRRVFIM  
DNCEDLIPEYLNFIKGVVDS EDLPLNISREMLQ QNKILK VIRKNLVKKCLELFEELSEDKE  
SYKKCYEQFSKNIKLGIHEDSQNRK KLS ELLRYHTSASGDEMCSLKDYVGRMKENQKHI  
45 YYITGESREQVANSS FVERVKKRGFEVVMTEPID EYVVQQLKEFDGKQLVSVTKEGLE  
LPEDEEEKKKREEDKAKFENLCKVMKDILDKKVEKV VVSNRLVDSPCCIVTSQYGWTA  
NMERIMKAQALRDASTMGYMAAKKHLEINPDHPIMENLRQKAEADKHDKSVKDLVML  
LFETALLSSGFALED PQVHASRIYRMIKLG LGFDDDDTPNVEDEKMDTEVPPLEDDTEEA  
SRMEEVD

50 >Amm|077|alpha-glucosidase II\_NP\_001035349  
MFRATIVTVACLLLAASPIDCVDANWYKNALVYQIYPRSFQSDSDGDGIGDLNGITARM  
HIADIGADALWLSPIYKSPQVDFGYDISNFTDVPVYGT LADFDRLVRRAKSLGLKVILD  
FVPNHSSHEHPWFKKSVQRIPYDEYVWRDARIVNGTRQPPNWL SVFWGSAWQWN  
55 EERKQYYLHQFATGQPDLNYS AALDQEMKNVLT FWMNRGVDGFRIDAINHMFEDAR

LLDEPSANRTDLSKDDYESLVHLYTRDQSEYDVLRSWRNLMDEHSNRTNSDPRMILTE  
 AYTEFNLTIKYYKSGSTVPFNFMIADLNQSTASDFKQLIDRWVANVPNGSVTNWVSG  
 NHDNHRVASRFGRQRGDEIVMLTLPLGIGVVYNGDEIGMEDRWFTYQETVDPAGCNA  
 GPAKYYLKSRDPERTPYQWDNSTSAGFSQTNKTWLPVNNENYKSLNLAQKREYYSHYV  
 5 AFKLSYLLKQPVIANGLSLEVDVIDGRVLSVKRELGNQDVTIVMMNFSKNPVTVNLTKLH  
 PPADLVVYACNVVGSGLSHGNWIYPASMTIPGSNSAVFTNYKLYWRYWQGVVDWL

>Amm|078|peroxiredoxin-like\_NP\_001164444

MRINSIVPNFEADTTQGGQINFYDWQGDSSVVVLFVSHPADFTPVCTTELGR LAVHQPHFKR  
 10 RNTKLLAHSVDKLDQHDVDWVNDIKSYCQDIPGAFYPPIADHDRTLAVKLDMIDEISKDD  
 PEQALTVRALYIISPDHRLRLSMHYPTSTGRNVDEILRVIDSLQLVDRPEIATPANWVPG  
 EKVMILPTVKDEELPKLFPKGVDKVSMPSGKIYVRTTNY

>Amm|079|vitellogenin\_Api m 12 allergen\_CAD56944

MLLLLTLFFFAGTVAADFQHNWQVGN EYTYLVRSRTLTSLGDLSDVHTGILIKALLTVQ  
 AKDSNVLA AKVWNGQYARVQQSMPDGWETEISDQMLELRDLPISGKPFQIRMKHGLIR  
 DLIVDRDVPTWEVNILKSIVGQLQVDTQGENAVKVN SVQVPTDDEPYASFKAMEDSVG  
 GKCEVLYDIAPLSDFVIHRPELVPMPTLKG DGRHMEVIKIKNFDNCDQRINYHFGMTDN  
 SRLEPGTNKNGKFFSRSSSTRIVISELKHFTIQSSVTTSKMMVSPRLYDRQNGLVLSRMN  
 20 LTLAKMEKTSKPLPMVDNPESTGNLVYIYNNPFS DVEERRVSKTAMNSNQIVSDNSLSSS  
 EEKLLKQDILNLRDIDSSSSSSISSEENDFWQPKPTLEDAPQNSLLPNFVGYKKGKHKGSGK  
 VDVINA AKELIFQIANELEDASNIPVHATLEKFMILCNLMRTMNRKQISELESNMQISPNE  
 LKPNDKSQVIKQNTWTVFRDAITQTGTGPAFLT IKEWIERGTTKSMEANIMSKLPKTVR  
 TPTDSYIRSF FELLQNPKVSNEQFLNTAATLSFCEMIHN AQVNKRSIHNNYPVHTFGRLTS  
 25 KHDNSLYDEYIPFLERELRKAHQEKDSPRIQTYIMALGMIGEPKILSVFEPYLEGKQQMT  
 VFQRTLMVGSGLKLTETNPKLARSVLYKIYLN TMESHEVRCTAVFLLMKTNPPLSMLQR  
 MAEFTKLD TNRQVNSAVKSTIQSLMKLKSPEWKDLAKKARSVNHL LTHHEYDYELSRG  
 YIDEKILENQNIITHMILNYVGSSEDSVIPRIL YLTWYSSNGDIKVPSTKVLAMISSVKSFME  
 LSLRSVKDRETIISAAEKIAEELKIVPEELV PLEGNLMINNKYALKFFPFDKHILDKLP LIS  
 30 NYIEAVKEGKFMNVNMLDYESVHSFPTETGLPFVYTFNVIKLTKTSGTVQAQINPDFAF  
 IVNSNLRLTF SKNVQGRVGFVTPFEHRHFISGIDSNLHVYAPLKISLDVNTPKGNMQWKI  
 WPMKGEEKSRLFHYSVVPFVSNDILNLRPLSMEK GTRPMIPDDNTSLALPKNEGPFRLN  
 VETAKTNEEMWELIDTEKLTDRLPYPWTMDNERYVKVDMYMNLEGEQKDPVIFSTSF  
 SKVMTRPDT DSENWTPKMMAVEPTDKQANSKTRRQEMMREAGRGIESAKSYVVDVRV  
 35 HVPGESESETVLTLAWSESNVESKGRLLGFWRVEMPRSNADYEVCIGSQIMVSPETLLSY  
 DEKMDQKPKMDFNVDIRY GKNCGKGERIDMNGKLRQSPRLKELVGATSIKDCVEDMK  
 RGNKILRTCQKAVVLSMLLDEVDISMEVPSDALIALYSQGLFSLSEIDNLDVSLDVSNP  
 NAGKKKIDVRAKLNEYLDKADVIVNTPIMDAHF KDVKLSDFGFSTEDILDTADEDLLINN  
 VFYEDETSCMLDKTRAQTFDGKDYPLRLGPCWHA VMTTYPRINPDNHNEKLHIPKDKS  
 40 VSVLSRENEAGQKEVKVLLGSDKIKFVPGTTSQPEV FVNGEKIVVSRNKAYQKVEENEII  
 FEIYKMGDRFIGLTSDFDVS LALDGERVMLKASEDYRYSVRGLCGNFDHSTNDFVGP  
 KNCLFRKPEHFVASYALISNQCEGDSLNVAKSLQDHDCIRQERTQQRNVISDSESGRLDT  
 EMSTWGYHHNVNKHCTIHR TQVKETDDKICFTMRPVVSCASGCTAVETKSKPYKFHCM  
 EKNEAAMK LKKRIEKGANPDL SQPKPVSTTEELTVPFVCKA

>Amm|080|abaecin\_NP\_001011617

MKVVIFIFALLATICA AFAYVPLPNVPQGRPFPTFPGQGFNPKIKWPQGY

>Amm|081|apamin\_NP\_001011612

50 MISMLRCIYLF LSVILITSYFVTPVMPCNCKAPETALCARRCQQHG

>Amm|082|peroxiredoxin 1\_XP\_003249289

MAPQLQKRAPDFRGTA VVNGEFKDISLSDYQ GKYLVLFFYPLDFTFVCPT EIIAFSDRAD  
 EFEQIGCKLIAASTDSHFSHLAWINTPRKQGG LGEMNIPLLADKSSKIARDYGVLDDEESG



VPRGLFIIDDKQNLQRQITINDLPVGRSVDETLRLVQAFQYTDKHGEVCPAGWKPGKKT  
MKPDVVGSKEYFKDT

5 Způsob detekce s využitím sady proteinových markerů podle technického řešení se provádí na základě standardní LC-MS/MS instrumentace, na níž se analyzují trypsinové štěpy proteinů a peptidů biologických vzorků medu. Následně se provede kvantitativní vyhodnocení pomocí zvoleného standardního vyhodnocovacího software.

#### 10 Příklady uskutečnění technického řešení

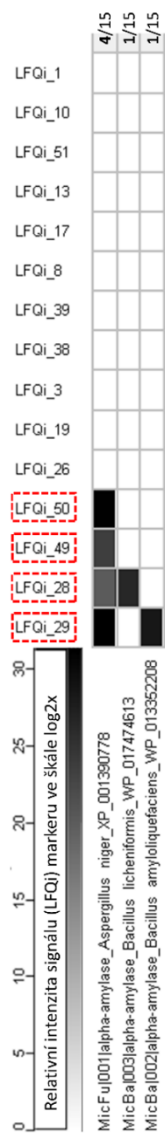
Příklad 1: Určení výhradně cizích amyláz prokazující falšování medu

15 15 vzorků medu se naředilo ultračistou destilovanou vodou (2 ml na 1 g medu) a po jejich přečištění gelovou filtrací (odstranění zejména velkého množství cukrů, ale i jiných malých molekul) se v nich stanovil relativní obsah proteinů. Poté se tyto vzorky zakoncentrovaly lyofylizací a uskladnily se v mrazícím boxu. Následně se tyto vzorky rozpustily ve vzorkovém pufru a povařily se (5 minut při teplotě 95 °C). Po redukci a alkylaci proteinů (nevratné rozvolnění disulfidických cysteinových můstků) se proteiny rozštěpily prasečím trypsinem  
20 (v jiných variantách lze použít i jiný enzym, např. chymotrypsin). Takto připravené peptidy se přečistily, odsolily a následně se analyzovaly nanoLC-MS/MS technologií s využitím hmotnostního spektrometru Orbitrap Fusion jako detektoru. Získaná data se vyhodnotila v prostředí softwaru MaxQuant pomocí label-free (LFQ) algoritmů, přičemž se při jejich vyhodnocování použily 3 proteinové markery cizích amyláz – MicFu|001|alpha-  
25 amylase\_Aspergillus niger\_XP\_001390778, MicBa|002|alpha-amylase\_Bacillus amyloliquefaciens\_WP\_013352208 a MicBa|003|alpha-amylase\_Bacillus licheniformis\_WP\_017474613.

30 Další vyhodnocení získaných LFQ dat bylo provedeno v prostředí software Perseus.

V Tabulce 1 níže je uveden výsledek této analýzy. Negativní výsledky, tj. nepřítomnost daného proteinového markeru jsou vyjádřeny bílým polem (intenzita = 0). Jiná barva pole vyjadřuje přítomnost daného proteinového markeru. U čtyř vzorků medu (označené jako LFQi\_29, LFQi\_28, LFQi\_49 a LFQi\_50) byl zaznamenán výskyt amylázy z *Aspergillus niger*, přičemž  
35 u dvou z nich navíc ještě výskyt dalšího druhu amylázy-vzorek LFQi\_29 obsahoval také amylázu z *Bacillus amyloliquefaciens*; vzorek LFQi\_28 pak amylázu z *Bacillus licheniformis*.

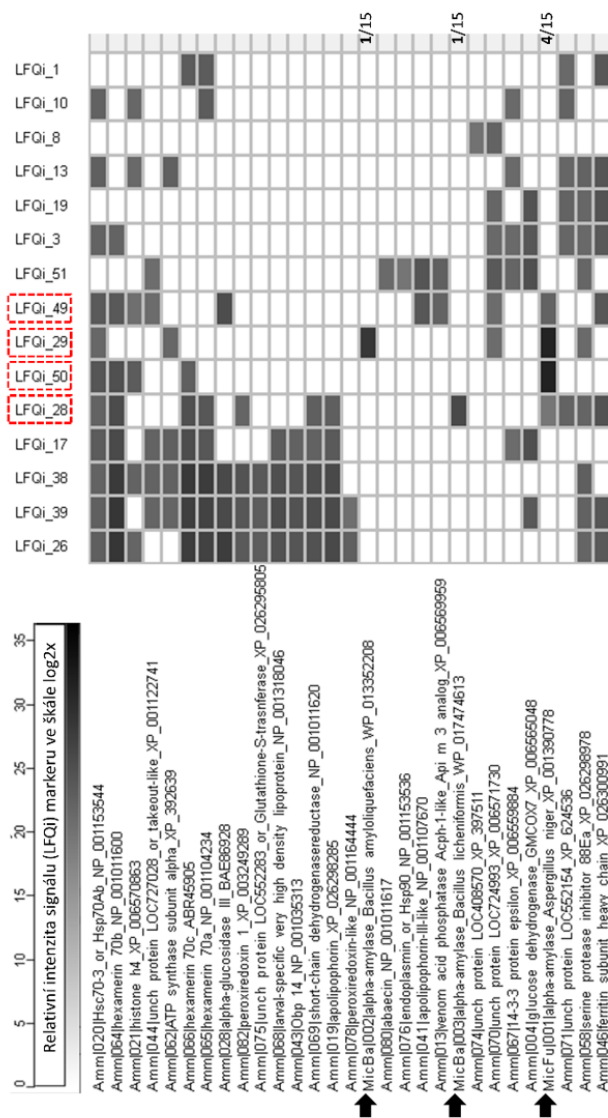
Tabulka 1



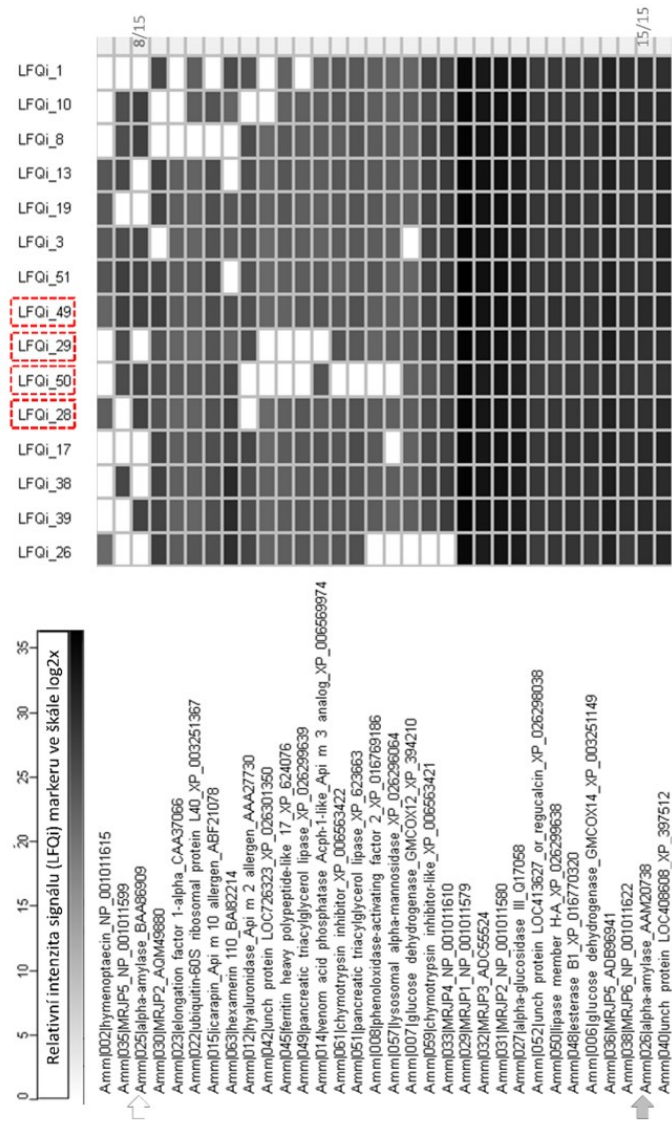
Příklad 2: Určení zastoupení medu cizích amyláz prokazující falšování a také proteinů původem ze včel

- 5 Stejně vzorky jako v příkladu 1 se analyzovaly stejným způsobem jako v příkladu 1, s tím rozdílem, že se pro vyhodnocení v prostředí softwaru MaxQuant pomocí label-free (LFQ) algoritmů použila databáze proteinových markerů obsahující stejné 3 proteinové markery cizích amyláz jako v příkladu 1 a dále 82 výše uvedených proteinových markerů s příslušností ke včele medonosné. Další vyhodnocení získaných LFQ dat se opět provedlo v prostředí software Perseus.
- 10 I při tomto postupu se došlo ke stejným výsledkům jako v příkladu 1 co se týká přítomnosti cizích amyláz ve vzorcích LFQi\_29, LFQi\_28, LFQi\_49 a LFQi\_50. Současně se však u jednotlivých vzorků stanovilo zastoupení proteinů s příslušností ke včele medonosné-viz Tabulka 2.
- 15 Výsledky uvedené v Tabulce 2 současně indikují, že z databáze 82 proteinových markerů s příslušností ke včele medonosné – *Apis mellifera* bylo ve vyšetřovaných vzorcích identifikováno 77. Fakt, že 5 sekvencí (tj. >Amm|072|Melittin\_Api m 4 allergen\_CAA26038, >Amm|073|Phospholipase A2\_Api m 1 allergen\_NP\_001011614, >Amm|077|alpha-glucosidase II\_NP\_001035349, >Amm|079|vitellogenin\_Api m 12 allergen\_CAD56944
- 20 a >Amm|081|apamin\_NP\_001011612) nebylo v žádném z analyzovaných vzorků identifikováno, neznamená, že by nemohly být identifikované v jiných medech.

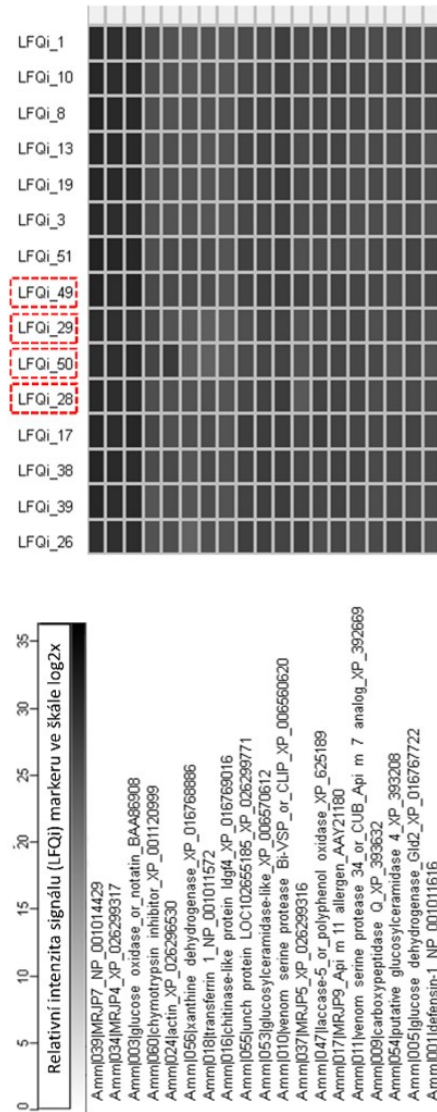
Tabulka 2



Tabulka 2 - pokračování



Tabulka 2 – pokračování



Průmyslová využitelnost

Sada proteinových markerů podle technického řešení umožňuje exaktní určení přítomnosti cizích amyláz prokazující v případě potvrzení jejich přítomnosti ve vzorcích medu jeho falšování. V rozšířené podobě pak umožňuje také určení přítomnosti významných proteinů původem ze včely medonosné, které mohou být využity pro určení kvality medu nebo jako srovnávací parametr k cizím amylázám (např. pro srovnání relativního zastoupení medu vlastní amylázy se zastoupením amylázy/amyláz jiného původu).

10

**NÁROKY NA OCHRANU**

1. Sada proteinových markerů pro proteomickou detekci kontaminace medu cizími amylázami původem z hub druhu *Aspergillus niger* a bakterií *Bacillus amyloliquefaciens* a *Bacillus licheniformis*, **vyznačující se tím**, že obsahuje kombinaci následujících proteinových markerů s aminokyselinovými sekvencemi:

>MicFu|001|alpha-amylase\_Aspgillus niger\_XP\_001390778  
 MMVAWWSLFLYGLQVAAPALAAPADWRSQSIYFLLTDRFARTDGGSTTATCNTADQK  
 YCGGTWQGIIDKLDYIQGMGFTAIWITPVTALPQTAYGDAYHGYWQQDIYSLNENY  
 GTADDLKALSSALHERGMYLMVDVAVNHMGYDAGSSVDYSVFKPFSSQDYFHPFCFI  
 QNYEDQTQVEDCWLGDNVSLPDLDTTKDVVKNWYDWWGSLVSNYSIDGLRIDTVK  
 25 HVQKDFWPGYNKAAGVYCIGEVLDGDPAYTCPYQNVMDGVLNYPYIYPLLNAFKSTSG  
 SMDDLNMINTVKSDCPDSTLLGTFVENHDNPRFASVTNDIALAKNVAAFIILNDGPIIY  
 AGQEQHYAGGNDPANREATWLSGYPTDSELYKLIASANAIRNYAISKDTGFVTYKNWPI  
 YKDDTTIAMRKGTDGSQIVTILSNKGASGDSYTLSSGAGYTAGQQLTEVIGCTTVTVGS  
 DGNVPPMAGGLPRVLYPTEKLAGSKICSSS

30

>MicBa|002|alpha-amylase\_Bacillus amyloliquefaciens\_WP\_013352208  
 MIQKRKRTVSFRLVLMCTLLFVSLPITKTSAVNGTLMQYFEWYTPNDGQHWKRLQND  
 EHLSDIGITAVWIPPAYKGLSQSDNGYGPYDLYDLGEFQKGTVRTKYGTKSELQDAIGS  
 LHSRNVQVYGDVVLNKHAGADATEDVTAVEVNPANRNQETSEEYQIKAWTDFRFPGR  
 35 GNTYSDFKWHWYHFDGADWDESRRKISRIFKFRGEGKAWDWEVSENGNYDYLMYAD  
 VDYDHPDVVAETKKWGIWYANELSLDGFRIAAKHIFSFRLRDWVQAVRQATGKEMF  
 TVAEYWQNNAGKLENYLNKTSFNQSVFVPLHFNLQAASSQGGGYDMRRLLDGTVVS  
 RHPEKAVTFVENHDTQPGQSLESTVQTFWKPLAYAFILTRESGYPQVFYGDYMYGKGTGTS  
 PKEIPSLKDNIEPILKARKEYAYGPQHDIYDHPDVIGWTREGDSSAAKSGLAALITDGP  
 40 SKRMYAGLKNAGETWYDITGNRSDTVKIGSDGWGEFHVNDGSSVSIYVQK

>MicBa|003|alpha-amylase\_Bacillus licheniformis\_WP\_017474613  
 MKQQKRLYARLLTLLFALIFLLPHSAAAAANLNGTLMQYFEWYMPNDGQHWKRLQND  
 SAYLAEHGITAVWIPPAYKGTSSQADVGYGAYDLYDLGEFHQKGTVRTKYGTKGELQSA  
 45 IKSLHSRDINVYGDVVINHKGGADATEDVTAVEVDPADRNRVISGEHLIKAWTHFHFP  
 RGSTYSDFKWHWYHFDGTDWDESRLNRIYKFQKAWDWEVSNENGNNDYDYLMYADI  
 DYDHPDVAAEIKRWGTWYANELQLDGFRLDAVKHIFSFRLRDWVNHVREKTGKEMFT  
 VAEYWQNDLGALENYLNKTNFNHVSFVPLHYQFHAASSTQGGGYDMRKLNGTVVSK  
 HPLKSVTFVDNHDTQPGQSLESTVQTFWKPLAYAFILTRGYPQVFYGDYMYGKGTGDSQ  
 50 REIPALKHKIEPILKARKQYAYGAQHDIYDHDIVGWWTREGDSSVANSGLAALITDGP  
 GAKRMYVGRQNAGETWHDITGNRSEPVVINSEGWGEFHVNGGSSVSIYVQR

2. Sada proteinových markerů podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** dále obsahuje kombinaci následujících proteinových markerů s aminokyselinovými sekvencemi:

>Amm|001|defensin-1\_NP\_001011616

MKIYFIVGLLFMAMVAIMAAPVEDEFEPLEHFENEERADRHRVTCDLLSFKGQVNDSCA  
5 CAANCLSLGKAGGHCEKGVICRKTSTFKDLWDKRFG

>Amm|002|hymenoptaecin\_NP\_001011615

MKFIVLVLFCAVAYVSAQAELPEPDTMDYIPTRFRRQERGSIVIQGTKEGKSRLDIDYK  
10 QRVYDKNGMTGDAYGGLNIRPGQPSRQHAGFEFGKEYKNGFIKGQSEVQRGPGGRLSP  
YFGINGGFRF

>Amm|003|glucose oxidase\_or\_notatin\_BAA86908

MAILNSMYNNVSPQLQCTSPFLGGPQLTDVCSASNGELFLALLNFFVATSPVIGEPQQRVH  
15 SSRIPDLSYDFIVVGGGAARAVVAGRLSEVSNWKVLLLEAGPDEPAGAEIPSNLQLYLGG  
DLDWKYTTNESHACLSTGGSCYWPRGKNLGGTTLHHGMAYHRGHRKDYERWVQQG  
AFGWSWDEVMPYYLKSENTELSRVGTTYHRSGLMNVRFYQPPFAWKILKAAEEA  
GFGVSEDLSGDRINGFTVAQTISRNGVRLSSARAFITPFENRNLHVIVNATVTKVRTLK  
RATGVNVLINGRRRIIFARREVILSAGSVNTPQLMLSGIGPKEHLRSLGIPVVVDLPGVG  
ENLHNHQSFGMDFSLNEDFYPTFNQTNVDQYLYNQGTGPLSSTGLAQVTGIWHSNLTPD  
20 DPDIQIFFAGYQAICKPKLKIADLSAHDKQAVRMSALNVQPTSKGRITLNSKDPLDPPVIW  
SNDLATEHDRSVMIAIRVVQKLVNTTVMRDLGVEFQKIELKQCDEFVEDSDDYWNCVI  
QYNTRAENHQTGTAKMGPSYDPMVAVVSPRLKVHGIRGLRVADASVQPQVISGNPVASV  
NMVGERAADFIKEDWGELLQLL

>Amm|004|glucose dehydrogenase\_GMCOX7\_XP\_006565048

MYDFIVVGGGSAGAVVASRLSEVSNWTVLLLEAGGDETEISDVPLLSGYMQLTDMDWK  
25 YQTSPTTSAAYCLAMIGDRCNWPRGKVLGGSSVLNAMVYVRGNRRDYDNWARLGNTG  
WSYEDVLPYFLKSEDNRNPYLARTPYHATGGYLTVQESPWRSPLSIAFLQAGQELGYAN  
RDVNGAYQTGFMLNQGTIRRGSRCASTAKAFLRPVKNRPNLHVAMKTQALRIVFNEGRR  
30 ATGVEVLRVGRHHFIRTRREIVLSAGAINTPQLMLSGIGPKEHLAEFGIPVISDLRVGDH  
LQDHVGLGGLTFVIDEPVSLKRDRFQTLVMMQYVLHERGPMTDSGVEGVAFVNTRYA  
DKMDDYDQIFHFLPSSINSDEQIKKILGLRESVYNTMYKPLTGADTWSILPLLRPKSS  
GWIRLKSRLNPLVYPDINPNYFTRKEDVDVLDGIRIAMSVSNTTAFRRFGSRPHTIRMPG  
35 CHRYPFDTYDYWECAIRHFTFTIYHPVGTCKMGPRSDPTAVVDPRLRVYGVKGLRVAD  
GSIMPEIVSGNPNAPIIMIGEKASDMVKEDWMR

>Amm|005|glucose dehydrogenase\_Gld2\_XP\_016767722

MSYNLSISPICDPNLGPSLAQVCPGPQFLTFMSLNFNTFALAKEEVSLLCQRFEPVEPAEY  
40 YYDFIVVGGGTAGSVVASRLSEQREWVLLLEAGPDEPPGTDVPSMVAMFLGSDIDWG  
YRTTNEKNACLSSGGSCFWPRGKNLGGTSSHNGMMYTRGHPKDYDDWAAMGNDGWS  
WQDVLPYFMCSSENTEINRVGRKYHSTGGLLNVERFSWRPDISNDILAAAELGYPIPEE  
LNGDQFTGFTVAQMMSKDGVRRTATAFLRPFRNRSNLQVITNATVTKILLKEKAVGV  
QYYKNGELRVARASREIIVSGGAVNSPQILLSSGIGPKEHLEAVNVSVVHDLPGVGENLH  
NHVSFTLPFTINRPNEFDLSWPSLLEYIAFTKGPIASTGLSGLTQIVSSIYTSDDPDLQIFFG  
45 GYQAACATTGQLGALMDGGGRHVSISPTNLHPRSRGSLRLASNDPFAKPVHGNVLSDP  
MDEAVLLHGIRIALSLSNTSALARYNMTLANPPLPACSQHTYLSDDYWRCAMRQDTGPE  
NHQAGSCKMGPVSDRMAVVDPRLRVHGVVDGLRVADTSIMPKVTSNGNTAAPAIMIGERA  
AAFVKSDWGGAPAKCPRPEIDNSLDLLWGIKYIDWDQGDW

>Amm|006|glucose dehydrogenase\_GMCOX14\_XP\_003251149

MESCMSRTCSSVIAQSSPASIFTFLIQTLIASRCKLNNPDEYPRDRVNDVLRNKEFDFVI  
50 IGGGTAGSILARRLTEVKNWNVLLIERGGYPLPETAVPALFTSNLGFPPQDYAYKIEYQKE  
ACLSQVDKRCRWSKGGKALGGSSVINAMLHIFGNKRDYDTWENIGNPGWNYEQVLPYFR  
KSLSCAPEFIAKYGTDYCGTDGPMRIRHNYTATDAEDIILEAAHEAGYDVLEPLNGDRF



IGFGRAMGTLDNGQRENCAKAFLSPVKDRKNLYVMTSSRVDKILFERKRAVGVRLTLDN  
 NQSVQVRATKEVILSAGSIASPQVLMLSGIGPKNHLKKMGIPTLVDPVVGKNLQDHAIWL  
 GIYLAYNNE SVTSPSEKSQLDDIYDYLEFNAGPLRVLPLDLNGFVDVNDPHSKYPNVQF  
 MFVPHYQRYTNNLLSLLQGYNMNDIIQEMQQA VKKMSLISICPVLIRPLSRGFVELRNTN  
 5 PADPVKIYANYFAEKEDFNLLKSVNIVKAFLNTDILKKYNM TLYYPNISGCQHTEPGTD  
 EYWE CNLEHLSTTLFHP CGTAMMGPANDSRAVVDSRLKVHGVQNL RVIDASIMPEVTS  
 GNTNAPTMMIAEKGADIIKQDWGVKIQI

>Amm|007|glucose dehydrogenase\_GMCOX12\_XP\_394210

10 MESCARGTCSSALQSSPASIFTMLIQTLIASRCQLSNTNKYPTSNEEKILNSKMEFDFVIVG  
 GGSAGSVLARRLTEVEDWNVLLIERGVDPLPETIPPGLYNNNLGGPQDYYYTLEPQESSC  
 LSNKDKRCVWSRGKALGGSSVINGMIHIFGNRRDFDGWASQGNPGWNFEVLPYFRKSI  
 SCSPEYIAENGDKYCGTDGPLRVRYNYTVTDFEDVVLEAAREAGHPILKAVNGDRYLG  
 15 FGRVLGTLDEGRRQTCSKAFLTPVRDRKNLYVITSTRANKILFEGKRAVGVQITLSNNET  
 AEVRATKEVILSTGTMVSPQLMLSGIGPKEHLKKGIPVLVDLPVVGKNLQDHVIWFGLY  
 YSFVNESVTSAPSEKDQLDSAYEYLEFNTGPLSTLANDLVAFINPVPKSIYPEVQLLFSQI  
 QRYDKNGLKTLLHSYNANDEILQIMTDVIMKRSLIIAYASLMRPLSRGVIELRNADPAEQ  
 VKIYSNYTVPDDWKRLAKAVPTLKSLLNTTILQKYKANFHTYDVPQCRNLTADTEEY  
 YECNIRHTTGTNFHACCTNRMGPANDSRTVV DARLRVHGV TNLRVIDASIMPNITSANIN  
 20 APTIMIAEKGADLIKQDWGIQV

>Amm|008|phenoloxidase-activating factor 2\_XP\_016769186

MAMRKIFLILGIASCSIAAPQNNNLDLITNIFGTPQNPQISDPSSTTSDTILGTENRPKQPE  
 TNCECVPYLCHNGSILENGTGIIDIRALGQCENYLDVCCCKPPDRIEKVTPPPVEKKGTCG  
 25 QRHPQGVGFRITGDVNGEAQFGEFPMVAIIKEENIGEEKLN VYQCGGSLIHKQAVLTA  
 AHCVQGKQASELRIRAGEWDTQTKNEIFPHQDRNVQNVIIHENFAGGTLYNDFAILLSE  
 PLNLMENVDLVCLPERNTVFDGTRCFASGWGKDKFGKEGHYQVILKKINLPVPHNQC  
 QDLLRKT RLKGYFVL DSSFCAGGESDKDTCKGDGGSPLVCPSNSNPNIYLQAGIVAWGI  
 GCGEGGIPGVYANVASVRD WIDEQMAFYNL DNTVYQAQKIN

>Amm|009|carboxypeptidase Q\_XP\_393632

30 MLLSTKLLIVVWLLRLHSILAAVVVNRQVDNVSSCNLPEPLLKEIDSYEIIARAIMNEALN  
 GSFKGTWTGLSYFTEKFGPRLSGSQPLERSIDYVLKESADYGLENVHGENVTVPFVWR  
 GEESATLLSPRQMDIAILGLGTSIATPLPEGITAEAI VVNSFEELIDRKNVPGKIVVYNQEF  
 35 VSYGETVRYRTNGATEASKYGAVALIRSVTPYSLYTPHTGHQSYGENVTKIPVASITVE  
 DATLLRAMANRNELIINLKMQAVNLPPTISRNVVADFRGSTNPEKIVVVS GHIDSWDVG  
 LGAMDDGGGAFISWYAVKLLKYLNYRPRRTVRLIMWTA EEMGYVGALDFIKNHKSEQ  
 NNLQFVMESDSGTF TPLGIEYTGTDIVGCILERIMTLLSPMGNLTVRSPNQGPDISTWINE  
 GVPGGSLWNQDDKYFYHHTKADTMLVENS DSLDKGTALFAAVAYILADLSIDLPRHK

>Amm|010|venom serine protease Bi-VSP\_or\_CLIP\_XP\_006560620

40 MLIVCLTLIGLLQPLIHVVYAQDQCTTPNQE EGVCI NLRSCQFLITLLEKEGLKVKNYLKQ  
 SLCRYENNDPFVCCPKNSGRESKIERENSYGPLLPPQCGFNNISHTRVVG GIPAKLGAWP  
 WLTVLGFRSSLNPSQPRWLCGGSLISARHVLTAAHCAVRKDL YVVRIGDLDL SRDDGGA  
 45 HPIQVEIEDKLIHPDYSTTTFVN DIAVLR LAQDVQFTEYVYPICLPVEDNLRNNNFVRNYP  
 FVAGWGSTETRGPASDILLEIQLPVINNEQCKQAYS KFKA AEIDNRVLC AAYRQGGKDA  
 CQGDSGGPLMLPQH WYYYQIGVVS YGYKCAEPGFP GYTRVTAFLDFIISALK

>Amm|011|venom serine protease 34\_or\_CUB\_Api m 7 analog\_XP\_392669

50 MALVNNITFRDIVRKVTAALLIFYGSIMLSAKLIEGQCNYNQNLIPGTTYIYNPNYPYS  
 YRGSESCVWTVSSDYRVNL TCTDFEIPWSYNCFQDSLTVQIN STTSHRYCGDGGFN VVSS  
 SNSMVVTLSSPIWSQGRFLCEIRAVKRPQDSTNCQCGWNNPSRIVGGMDTGVNEFPM  
 MAGIVDADERAVFCGSTIISVRYVLTAAHCMTNRNYTRLGVLVGDHDISSGTD TNATML  
 YRVKKVIVHPNYAHDNFNDVALLKTRTKMEFGNEVGPACLPFQHSPDTFAGSFVQLLG

WGTTSTFGGPPSDILQKVTVSVLTLNLQCTKFYPDLTPQQMCTYAKDKDACQMDSGGPVL  
WQNPTTKRFVLVGIISMIGICGDTAGVNTRVGA YIDWIVSETADSTYCIIE

>Amm|012|hyaluronidase\_Api m 2 allergen\_AAA27730

5 MSRPLVITEGMMIGVLLMLAPINALLLGFVQSTPDNNKTVREFNVYWNVPTFMCHKYG  
LRFEEVSEKYGILQNWMDKFRGEEIAILYDPGMFPALLKDPNGNVVARNGGVPQLGNLT  
KHLQVFRDHLINQIPDKSFPVGVVIDFESWRPIFRQNWASLQPYKKSVEVVRREHPFWD  
DQRVEQEAKRRFEKYGQLFMEETLKA AKRMRPAANWGYAYPYCYNLTPNQPSAQCE  
ATTMQENDKMSWLFESDEVLLPSVYLRWNLTSGERVGLVGGRVKEALRIARQMTTSRK  
10 KVLPHYWYKYQDRRDTLSRADLEATLRKITDLGADGFIIWGSSDDINTKAKCLQFREY  
LNNELGPAVKRIALNNNANDRLTVDVSDQV

>Amm|013|venom acid phosphatase AcpH-1-like\_Api m 3 analog\_XP\_006569959

15 MMSIMVWTLRFIVCLLCCRTSLAELKLLQTIFRHGNKMPSTINFYPNDPYINYTYEPAGK  
GGLTNIGKMTMYKVGQFFRKYENFLGEIYTKENIWFRSDEVDRTAMSVQLVTTGLYPP  
SKQQRWNPDLNWQPIPVWTVPTMDCLYNSQFSAKFYTLRNMVEETDKDVIQFKKDNR  
DVYEYLSKHTGGNITQSKVFLLYQYLFQDQRNIGLELPEWTKSVFPHGKLELAVYDILIR  
TRTLESKQISAGIWIREWLN RVNDHISKKDTRKAFMYAAHDPNIACILSALDNFDNEIPY  
YGNSLMFELHEENSEYVQMLYKKNKDDIRVLKFPNCDNMCPLDEFKFKVKPLISINTDEI  
20 CGQK

>Amm|014|venom acid phosphatase AcpH-1-like\_Api m 3 analog\_XP\_006569974

25 MMGITVWTLRFIVCLLCCQASLAELKLVQTIFRHGNKMP SQVNIPNDPYVNYTYEPAG  
KGGLTNVGKTNMYKVGQFFRERYEDFLGKIYTKENIWFRADEVDRTVMGQLVAAGL  
YPPSEEQRWPNLWQPIPVWTVPTMDCLYTPFSSKFHTMRNLVEETDEDVIQFEKDN  
KDIYKYLSEHTGGNVTQSKVFSLYQYLFQAKDIGLELPEWTKSVFPHGKLELVIYDILIR  
TRTLELQKILGGLWIREWLN RVNDHISKKDTRKAFMYAAHDLNIAIYLSALDNFDNEIPY  
YGNSLMFELHEDDNEYVQVLYKKNKDNIRVLKFSNCDNMCPLDEFKFKVKPLISINMEEI  
30 CEQK

>Amm|015|icarapin\_Api m 10 allergen\_ABF21078

35 ERDQMMAATFDPSLSFEDSDEGSNWNWNTLLRPNFLDGWYQTLQTHMKKVREQMA  
GILSRIPEQGVVNWNIPEGANTTSTTKIIDGHVVTINETTYTDGSDDYSTLIRVRVIDVRP  
QNETILTTVSSEADSDVTTLPTLIGKNETSTQSSRSVESVEDFDNEIPKNQGDVLT A

>Amm|016|chitinase-like protein Idgf4\_XP\_016769016

40 MVTKMKVLIFAAVAVFCVQSVFTVDTHEHNKVVCYWNNTAFERQGPQKFLDDVQSA  
LSLCTHLIYGFAGINAETFEVVPLKPSLDTGVGYSSYKLVTLQKRTFPNLKIYLGIGGNAD  
PDETHKYLVL TETSQSRSKFINSVNRLNDYDFDGDILAWQFPPAKVKKERGTFGSIWH  
GIKKTFGYGKFKDDKEVEHRDGF TILVRDLKAQLRPRKDLTIGVLPVNSTVYYDARL  
LAPNIDAVHLFTFDQKTPERNPREGDYPAPIYESYGRVPQDNVDSTARYWLEHGTPGSKI  
VVGIPYARTWKL TSESQISGVPIVTDGPGAEGPHTNTPGLLSYAEVCSRLTESAVGRLR  
RVGDPSKKYGSYAYQPYNENTGADGIWVG YEDPDTAGNKAAYAKAKGLGGVAIYDLS  
45 LDDFRGVCTGDKYPIIRAAKYKL

>Amm|017|MRJP9\_Api m 11 allergen\_AAY21180

50 MSFNIWWLILYFSIVCQAKAHYSLRDFKANIFQVKYQWKYFDYNFGSDEKRQAAIQSGE  
YNYKNNVPIDVDRWNGKTFVTILRNDGVPSSLNVISNKIGNGGPLLEYPNWSWAKNQN  
CSGITSVYRIAIDEWDRWLWLDNGISGETSVCPSQIVVFDLKN SKLLKQVKIPHDIANSTT  
GKRNVVTPIVQSFYDYNNTWVYIADVEGYALHIYNNADDSFQRLTSSTFVYDPRYTKYTIN  
DESFLQDGILGMALSHKTQNL YYSAMSSHNLNYVNTKQFTQGGKQANDIQYQGASDIL  
WTQASAKA ISETGALFFGLVSDTALGCW NENRPLKRRNIEIVAKNNDTLQFISGIKIKQIS  
SNIYERQNNEYIWI VSNKYQKIANGDLNFNEVNFRLNAPVNQLIRYTRCENPKTNFFSIF  
L

55

>Amm|018|transferrin 1\_NP\_001011572

MMLRCNIWTLAVNVLFVNSFLFVIAAQDSSGRIFTICVPEIYSKECDEMKKDSAVKGIPVS  
 CISGRDRYECIEKVGKKEADVVAVDPEDMYLAVKDNKLASNAGYNVIEQVRTKEEPHA  
 PYRYEAVAVIHKDLPINNVQGLRGLKSCHTGVGRNVGYKIPITKLTAMGVLNNLHDPEY  
 5 SARENELRALSSLSFKGCLVGTWSPDPAINRRLKETYSNMCALCEKPEVCDYPDIYSGYE  
 GALRCLAHNGGEIAWTKVIYVKRFFGLPVGVTAAPITSENPADYRYFCPDGSKVPIDANT  
 KPCTWAARPWQGYMTNNGVNNVEAVQKELTDLGLKGEEEEKADWWKDIMLLNEKT  
 VPAPPVLPENHLKNAKYLDVIERNNGATDKIIRWCTWSEGDLEKCKALTRAAYSRDVRP  
 KYDCTLEKSQDDCLKAIKENNADLTVVSGGSVLRATKEYNTVPIIAESYSGSTNFRNERP  
 10 AVAVVSKSSSINKLEDLRNKKSCHSGYKDSFAGWTAPIYTLKRKGLIKSENEAADFFSGS  
 CAPGAPLDSKLCQQCVGNLASNDRIRQVTKCKATNEETYRGGKGALSCLLDGKGDVA  
 FVPLTALSEEGVQSKDLALICPDGGRAEINERWERNLGLLEPPRVILSSGAKSPTVLEELTH  
 GTLAASTLYSKRPDLLHLFGSWSNRPNLLFKDEAKDLVSVNKSWNKWNWQETQNNY  
 GAA

15

>Amm|019|apolipoporphin\_XP\_026298285

MGHPPRLMGTALACLFLFFAVAESAPRPTCVTGCRGMHQSKAYQEGRTYVYNLEGLSV  
 TSITDAQGDASLKL SATVELSVKPCINQLRLKNV KINGAPPLIPEIEQYAVQFNHYHDGHI  
 DTQLCTEPGDSQASLNKRAVVS MFQSAIMQDSGSTIHHETDVMGTCPTFEFNRKEGDSL  
 20 IVNKNRNLASCAFRENVNQGLVSGNTDAEAGVKSSPLLGSQQSIEQRFKRGILNKA VSKE  
 QYTLRPF SNGHAGANTNVETTLTKSEKADNPTVTVSQPKSIIFESPQVLRSSADAVAN  
 ALKAARAEVAGGVKPDAA SRFADLVKVL RVSGKNDIMSVYQKVRSGDKEDQKFLDA  
 LFRARTGEAAEVGVELIKNKELTNVQTL LFYAGSLALIRHVHLP SVTAIASLLDQPDLPRL  
 GYLGVGQVIGRYCQQNSCENVAEIKQAVHKIREKVGNGKAKSREQENSIISALKALGNS  
 25 QFLDDATLQKLANIAADKNVRNRVRAAIQALPTRCSMKWKNVMFKVLADREEDSEIR  
 INTYLSLVACPCPHAAANQLKEVLDKETVNQVGSFIQTHLRNLRASDPDKLNAKNQFGLI  
 KPRVKFPEDFRKYSFNNELSYKIDSLGLGSTLDSNVVYSQNSFVPRSANLNMVELFGKN  
 FNFLELNTRVENLDRLEHYLGPKGKIWEKDLEEDLKSGANEV NKLRYARERFEKVV R  
 GKREVRQGD LDRFAKNVHLRSNEVDQDL DIDLSVKLFGVEYAYLSYQEGESKLSPEAVI  
 30 DKLLDGLEKGF DVTKNLKSDLENYLQFLDNELVYPTNLGTALSLGSLGTSALRLKTQ GK  
 FDLKSALKDPKNTNFR LAVEPSVSIRLAGSMTVQAPGVESGMKIIGTLHTSTSTDVSVSLL  
 DGTGIDVNI GIPKKKQEVISVSSEVLFSTPKGDVAPKFGKSKEYADC FEQFSSYLGLTVCG  
 KISYPYDDSSSIDQKPLFPLNGPAEFAVKVENNDVNKYHF KIFANNAEANKRSFEILLDT  
 PNSKMNR RMALLLESSMQHPNMYVKGSLDTPFKKASAEAVLKDTAQERTLTVTVKHD  
 35 QMEYYGRVGV LASGSKYKPIMEYKVPHEIEKLASSKTGLPSGQQYYLDGSDVDTDNQD  
 GKKFNLEKVA FVLNGQKLIVIDGPVTWTSNSVNVDTNIGYGDKNLA FKLDGQC SKDDH  
 RL VVSAMPSSDPNIGFNLNWQLKKT DNNLENKFYFVHGPD PNSQTNRLSLTQKAVYKL  
 NNKEFFLSVSNELTYPIVNLKLYEGELTQKSVSSDLEFKYKEFNFGTELSAKVGT EKP  
 DYEVEFEAQLMENGIELKAKRKILDGQKSQFSNSLEL KPSGKYTADAVVLYSIASKSNIN  
 40 FELDGDANLNGKKVKINTALESNPQSFNALLNAKVNDVTYVEFDLKNKRSPNPSGVLVL  
 NLKNYL TANGQYSYQNGKGN AKLDVDV PKIDRKIQATGSLTVSGSKHV GELVLLYDAG  
 KDPNKRVKLSTTSDITKTSVDTKNILEVVDKRLELNGK GSMQGT LNNGQLEVEMDVTLP  
 NGRHLVYK GKRNSVKKDTKYDIQVASKLTDYEQKGGPSRSLSYNGNVQDL DVNAITFQ  
 GNGQLKFVNKNGNDVQISVIGKNLNL PDNKKQREVNIELGGSSIPKQLQFYRNQGS DN  
 45 EGSNVKSSFGDDVSLMSNVNMRKGNNIDKPYKVDGVFDMKLPSEN LKNLKL ELVSSL  
 LDSDEKDLFKSSGAVKLTYNDRKIELSKELELIGMNKNLEGPSE GKGLNMNILDSPV  
 QLSGSYKYDPTPEKKSATLVLDGQYGSKTFSLRSDNVYLPSVATVTLKAKGNLKF EKLD  
 NVDLQLLYKRFK DENKLIINSQIDADGAKHSLVSEIQYLD SNNLFYVMTVCPTGKTEILS  
 KFQKLN DKEYKGEWKV DTPKGFAKADAHVNLESVDNFVIKANFDS DKAKHRNIHAEIA  
 50 NQPTAKNGK SISITVTS DGKNIVTGSTSYKHRDEDGKIVVEGSGNLKVGDNTRSSSFKYT  
 RQRLTHEK DGEAGVAIVLNANL GPSAIVGELKLSNKE LH LFN SYCEQNKDCAQFKLQSIL  
 NVEKKTLLKHQVTVEVDLKKFNVPVEFGLKTNTEFKNPIFDHTT NLYLHSSKDKTEYTY  
 QAYIHPKEAATILTPSREVALILIYDVPKTRQTAAYKLDVSLYLDRKNKPSEKTSLSAIG  
 DINVDKNSLSL SGETKFTYPTQHKDMSMKGYLHYGGDKLLDANLDIDVFAKRSQKISIV  
 55 ANVQRQQIPNGQNV TSLVEVNSRGGQQLKLDL KSHLAISKKQIGFGTFFTYNNVKQKPKT

LGALYSADLNHVSLITLTPDKQLIRDNWKFDITRNTQKVHRELSLLDNTQPVLNFEANDF  
 NRFKLETYLKNNPNNKAVLNGQMVLGQLAEIHAHWFKDGVKKHLFHALVNLDEKQFL  
 KPDFGYNTENIAELGKVIKKNLDVIKDAKDQVYGYVLDDETSAEQSDFVDHLVKAKPSFQ  
 SLVEYYEKELNKLKEEMNADETIQEIQVTLICGHQMAEKILDILRKYFGTLFEILTETMKR  
 5 IAHGLEKLKESLNNLISNVKQAVNSMYPKLESYDKIFHQMLEILDAVIKLANITYLQAVL  
 NLINEHQKEIKDMLNVISGMSQDIVKILFKGLEQIKLNLQFCHLLINQLKALPAYETIKE  
 RLEELKNFQIPDNILNSLEELCKLGKNILPTEELRHFVDITCEYIIKLVKRQKINDMNELKK  
 IYSSLVAAVQSIVALAQKQSSLENIWGLISIQTPDLGLLSKLP TISALKLSVWNLLRNRELP  
 TLEDLYTYRPTPLFRKSGVVTDDGGHFFTFDGRHLMAGSCTYILAQDMQDGNFSVVA  
 10 NFNNGILISVTLTEPKESIAIKNNGNILVNNKPADYPAHTKNLHAYLFPPYGNISDYGVR  
 VSCTSKAPMICAVHVSFGFYHGKLRGILGDANNEPYDDYTLPSGKITESGTEFGNAYKLKS  
 ECPEATAVEQHNERTPVCTDYFTGENSPLKSCFNIVKPSLYRDACDHAIAAGTPAGACIIA  
 MAYHYACYAQGV MSTYIPSSCTNCKVGGNKIDMGDSFSVKVPKKEADVIFVIEQQIPND  
 KVYKEMITPLMSELREELKQQGVTDVHIGLIGYSEMMKWPQHFTLNGDTNIDGEVKNM  
 15 KFEEGKPIISYQEAKEGNTEKKIDYLRMDVELGTFKLTDA YEAAIRYPFRPGAARAVV  
 GVIANPCEKSPFISLQQLRLLLGLKIYRDLGLTYHVSYPKELLVSGKPQKNIVAYDQD  
 NVYTFADSKKKPLTGSTDMKSNL VPAIKDVCADFAVFSGGAAFSSNNFLDAKSNQKKQF  
 VQVAAKRIADSLVNVEFEKDCSCLYEYGMIGRSKCKIVGRKEVPRSAKGGTKG

20 >Amm|020|Hsc70-3\_or\_Hsp70Ab\_NP\_001153544  
 MSKAPAVGIDLGTTYSCVGVFQHGKVEIANDQGNRTTPSYVAFTDTERLIGDAAKNQV  
 AMNPNTIFDAKRLIGRRFDDTTVQSDMKHWPFTVMNDGGKPKIKVSYKGETKTFFPEE  
 VSSMVLTKMKETA EAYLGKIVTNAVITVPAYFNDSQRQATKDAGAIAGLNVLRIINEPTA  
 AAIAAYGLDKKTAGEKNVLIFDLGGGTFDVSILTIEDGIFEVKSTAGDTHLGGEDFDNRMV  
 25 NHFVQEFKRKYKKDLSSNKRALRRLRTACERAKRTLSSSTQASIEIDSLFEGIDFYTSITRA  
 RFEELCADLFRSTLEPVEKALRDAKMDKAHVHSIVLVGGSTRIPKIQKLLQDFNKGELN  
 KSINPDEAVAYGAAVQAAILHGDKSQEVQDLLLLDVTPLSLGIETAGGVMTTLIKRNNTI  
 PTKQTQFTTYSDNQPGVLIQVYEGERAMTKDNNILGKFELTGIPPAPRGVVPQIEVTFDID  
 ANGILNVSAIEKSTGKENKITITNDKGRLSKEDIERMVNEAERYRNEDEQQRERITAKNA  
 30 LESYCFNMKSTMEDEKIKDKIDSTEKEKVINCKNEVISWLDANQLAEKEEFTDKQKELES  
 VCNPVVTKLYQGGATPGGFHPGAAGGGGGAGGPTIEEVD

>Amm|021|histone h4\_XP\_006570863  
 35 MTGRGKGGKGLGKGGAKRHRKVL RDNIQGITKPAIRRLARRGGVKRISGLIYEETRGLV  
 KVFLENVIRDAV TYTEHAKRKTVTAMDVVYALKRQGR TLYGFGG

>Amm|022|ubiquitin-60S ribosomal protein L40\_XP\_003251367  
 MQIFVKTLTGKTITLEVEASDTIENVKAKIQDKEGIPPDQQLIFAGKQLEDGRTLSDYNI  
 40 QKESTLHLVLR LRGGVIEPTLRILAQKYNCDKMICRKC YARLHPRATNCRKKKCGHTNN  
 IRPKKKLK

>Amm|023|elongation factor 1-alpha\_CAA37066  
 MGKEKIHINIVVIGHVDSGKSTTTGHLIYKCGGIDKRTIEKFEKEAQEMGKGSFKYAWVL  
 DKLKAERERGITIDIALWKFETAKYYVTIIDAPGHRDFIKNMITGTSQADCAVLIVAAGIG  
 45 EFEAGISKNGQTRHALLAFTLGVKQLIVGVNKMDMTDPPYSEARFEEIKKEVSSYIKKI  
 GYNTASVAFVPISGWHGDNMLEPSPKTPWYKWKVERKDGNDGKTLIEALDAILPPS  
 RPTDKALRLPLQDVYKIGGIGTVPVGRVETGILKPGMLVTFAPAALTTEVKSVMHHEA  
 LTEALPGDNVGFNVKNISVKELRRGYVAGDSKNQPPRGAADFTAQVIVLNHPGQISNGY  
 TPVLDCHTAHIACKFAEIKEKCDRRTGKTTEENPKSIKSGDAAIVMLQPTKPMCVEAFQE  
 50 FPPLGRFAVRDMRQTVAVGVKSVTFKDTQGKVTKAAEKAQKKK

>Amm|024|actin\_XP\_026296530  
 MCDDDVAALVVDNNGSGMCKAGFAGDDAPRAVFP SIVGRPRHQGVMVGMGQKDSYVG  
 DEAQSKRGILTKYPIEHGIITNWDDMEKIWHHTFYNELRV APEEHPVLLTEAPLNPKAN  
 55 REKMTQIMFETFNSPAMYVAIQAVLSLYASGRTTGIVLDSGDGVSHTVPIYEGYALPHAI

LRLDLAGRDLTDYLMKILTERGYSFTTTAEREIVRDIKEKLCYVALDFEQEMATAAASST  
 LEKSYELPDGQVITIGNERFRCPEALFQPSFLGMESCGIHETVYNSIMKCDVDIRKDLYAN  
 TVLSGGTTMYPGIADRMQKEITALAPSTIKIKIIPPERKYSVWIGGSILASLSTFQQMWIS  
 KQEYDESGPGIVHRKCF

5

>Amm|025|alpha-amylase\_BAA86909

MMPAIVLLLALLTLAAGEIAHNDPHFAPGHDAIVHLFEWKWNDIAKECEQFLGPVGFGG  
 VQVSPVQENIVIDKRPWWERYQPISYKWITRSGTREQFIDMVARCNKAGVRIYVDVIMN  
 HMSGDRNDAHGTGNSRANTYNFDYPQVPYTVKNFHPRCAVNNYNDPSNVRNCELVGL  
 10 HDLDQSQEYVRSKLVDFLNDLVAIGVAGFRVDAAKHMWPSDLRTIYSRVRNLNRTHGF  
 PNDAQPYIFQEVIDYGNEAISKREYNGIGAVIEFKYSYEISNAFRGNNNLKWL VNWGEQ  
 WGFLPSKDSL VFVDNHDTQRDNPQILTYKYSKRYKMAVAFMLSHPFGT PRIMSSDFQS  
 KDQGPNDGNGNILSPSIHDNICSNGWICEHRWRQIYNMVRFRNLVKGTKIDNWWDNG  
 SNQIAFSRGC SGFVAFNGDQYDLKKNLKVCLPPGQYCDVISGNLEKGRCTGKIVTVGSD  
 15 GNANIEIGAGEEDGVLAHV KAKMA

>Amm|026|alpha-amylase\_AAM20738

MMPAIVLLLALLTLAAGEIAHNDPHFAPGHDAIVHLFEWKWNDIAKECEQFLGPVGFGG  
 VQVSPVQENIVIDKRPWWERYQPISYKWITRSGTREQFIDMVARCNKAGVRIYVDVIMN  
 20 HMSGDRNDAHGTGNSRANTYNFDYPQVPYTVKNFHPRCAVNNYNDPSNVRNCELVGL  
 HDLDQSQEYVRSKLVDFLNDLVTVG VAGFRVDAAKHMWPSDLRTIYSRVRNLNRTHGF  
 PNDARPYIFQEVIDYGNEAISKREYNGMAAVIEFKYSYEISNAFRGNNNLKWL VNWGEQ  
 WGFLPSKDSL VFVDNHDTQRDNPQILTYKYSKRYKMAVAFMLSHPFGT PRIMSSDFQS  
 KDQGPNDGNGNILSPSIHDNICSNGWICEHRWRQIYNMVRFRNLVKGTKIDNWWDNG  
 25 SNQIAFSRGC SGFVAFNGDQYDLKKNLKVCLPPGQYCDVISGNLEKGRCTGKVTVGSD  
 GNANIEIGAGEEDGVLAHV KAKMA

>Amm|027|alpha-glucosidase III\_Q17058

MKAVIVFCLMALSIVDAAWKPLPENLKEDLIVYQVYPRSFKDSNGDGIGDIEGIKEKLDH  
 30 FLEMGVDMFWLSPIYSPMVDGFDYDISNYTDVHPIFGTISDLNLVSA AHEKGLKIILDFV  
 PNHTSDQHEWFQLSLKNIEPYNYYIWHPGKIVNGKRVPTNWVGVFGGSAWSWREER  
 QAYYLHQFAPEQPD LNYYNPVVLDDMQNVLRFWLRRGFDGFRVDALPYICEDMRFLDE  
 PLSGETNDPNKTEYTLKIYTHDIPETYNVVRKFRDVLDEFPPQPKHMLIEAYTNLSMTMKY  
 YDYGADFPFNFAFIKNVSRDSNSSDFKKLVDNWM TYMPPSGIPNWVPGNHDQLRLVSR  
 35 FGEEKARMITTMSLLLPGVAVNYYGDEIGMSD TYISWEDTQDPQCGAGKENYQTMSR  
 DPARTPFQWDDSVSAGFSSSNTWLRVNENYKTVNLAAEKKDKNSFFNMFKKFASLKK  
 SPYFKEANLNTRMLNDNVFAFSRETEDNGSLYAILNFSNEEQIVDLKAFNNV PPKLNMF  
 YNNFNSDIKSISNNEQVKVSALGFFILISQDAKFGNF

40 >Amm|028|alpha-glucosidase III\_BAE86928

MKAVIVFCLMALSIVDAAWKPLPENLKEDLIVYQVYPRSFKDSNGDGIGDIEGIKEKLDH  
 FLEMGVDMFWLSPIYSPMVDGFDYDISNYTDVHPIFGTISDLNLVSA AHEKGLKIILDFV  
 PNHTSDQHEWFQLSLKNIEPYNYYIWHPGKIVNGKRVPTNWVGVFGGSAWSWREER  
 QAYYLHQFAPEQPD LNYYNPVVLDDMQNVLRFWLRRGFDGFRVDALPYICEDMRFLDE  
 45 PLSGETNDPNKTEYTLKIYTHDIPETYNVVRKFRDVLDEFPPQPKHMLIEAYTNLSMTMKY  
 YDYGADFPFNFAFIKNVSRDSNSSDFKKLIDNWM TYMPPSGIPNWVPGNHDQLRLVSRF  
 GEEKARMITTMSLLLPGVAVNYYGDEIGMSD TYISWEDTQDPQCGAGKENYQTMSRD  
 PARTPFQWDDSVSAGFSSSNTWLRVNENYKTVNLAAEKKDKNSFFNMFKKFASLKK  
 PYFKEANLNTRMLNDNVFAFSRETEDNGSLYAILNFSNEEQIVDLKAFNNV PPKLNMFY  
 50 NNFNSDIKSISNNEQVKVSALGFFILISQDAKFGNF

>Amm|029|MRJP1\_NP\_001011579

MTRLFMLVCLGIVCQGTGNILRGESLNKSLPILHEWKFFDYDFGSDERRQDAILSGEYD  
 YKNNYPSDIDQWHDKIFVTMLRYNGVPSLNVISKKVGDDGPLLQPYPDWSFAKYDDC  
 55 SGIVSASKLAIDKCDRLWVLDSGLVNNTQPM CSPKLLTFDLTTSQLLKQVEIPHDVAVNA

TTGKGRSSLAVQSLDCNTNSDTMVYIADEKGEGLIVYHNSDDSFHRLTSNTFDYDPKFT  
 KMTIDGESYTAQDGISGMALSPMTNPLYSPVASTSLYYVNTEQFRTSDYQQNDIHYEG  
 VQNILDTQSSAKVVSXSGVLFVGLVGDSALGCWNEHRTLERHNIRTVAQSDETLQMIAS  
 MKIKEALPHVPIFDRIYREYILVLSNKMQKMNNDNFDDVNFNFRIMNANVNELILNTR  
 5 CENPDNDRTPFKISIH

>Amm|030|MRJP2\_AQM49880

MTRWLFMVACLGIAACQGAIVRENSPRNLEKSLNVIHEWKYFDYDFGSEERRQAAIQSGE  
 YDHTKNYPFDVDQWRDKTFVTILRYDGVSTLNVISDKTGKGGRLLPYPDWSFAEFKD  
 10 CSKIVSAFKIAIDKFDRLWVLDSGLVNRTVPVCAPKLHVFDLKTSNHLKQIEIPHDIAVNA  
 TTGKGGVLSLAVQAIDLANTL VYMADHKGDALIVYQNADDSFHRLTSNTFDYDPRYAK  
 MTIDGESFTLKNIGCMALSPVTNPLYSPASHGLYYVNTAPFMKSQFGENNVQYQGS  
 EDILNTQSLAKAVSKNGVLFVGLVGNSAVGCWNEHQSLQRQNLQEMVAQNDRTLQMIA  
 GMKIKEELPHFVGSNKPKDEYMLVLSNRMQKIVNDDNFDDVNFNFRILGANVKELIRNT  
 15 HCVNNNQNDNIQNTNNQNDNNQKNNKKNANNQKNNNQNDN

>Amm|031|MRJP2\_NP\_001011580

MTRWLFMVACLGIAACQGAIVRENSPRNLEKSLNVIHEWKYFDYDFGSEERRQAAIQSGE  
 YDHTKNYPFDVDQWRDKTFVTILRYDGVSTLNVISGKTGKGGRLLPYPDWSFAEFKD  
 20 CSKIVSAFKIAIDKFDRLWVLDSGLVNRTVPVCAPKLHVFDLKTSNHLKQIEIPHDIAVNA  
 TTGKGGVLSLAVQAIDLANTL VYMADHKGDALIVYQNADDSFHRLTSNTFDYDPRYAK  
 MTIDGESFTLKNIGCMALSPVTNPLYSPASHGLYYVNTAPFMKSQFGENNVQYQGS  
 EDILNTQSLAKAVSKNGVLFVGLVGNSAVGCWNEHQSLQRQNLQEMVAQNDRTLQMIA  
 GMKIKEELPHFVGSNKPKDEYMLVLSNRMQKIVNDDNFDDVNFNFRILGANVKELIRNT  
 25 HCVNNNQNDNIQNTNNQNDNNQKNNKKNANNQKNNNQNDN

>Amm|032|MRJP3\_ADC55524

MTKWLLL VVCLGIACQDVTSAAVNHQRKSANNLAHSMKVIYEWKHIDFDGSDERRD  
 AAIKSGEFDHTKNYPFDVDRWRDKTFVTIERNNGVPSSLNVVTNKKGKGGPLLRPYPD  
 30 WSAKYEDCSGIVSAFKIAVDKFDRLWVLDSGLVNNNQPMCSPKLLTFDLKTSKLVKQV  
 EIPHNIAVNATTGMGELVSLAVQAIDRTNTMVYIADEKGEGLIMYQNSDDSFHRLTSNTF  
 DYDPRYTKLTVAGESFTVKNIGCIGIALSPVTNPLYSPSSHGLYYVDTEQFRNPQYEEEN  
 NVQYEGSQDILNTQSFQKVVSKNGVLFVGLVGNSGIACVNEHQVLQRESFDVVAQNEET  
 LQMIVSMKIMENLPQSGRINDPEGNEYMLALS NRMQKIINDDNFNDVNFNFRILGANVDD  
 35 LMRNTRCGRYHNQAGNQNADNQNADNQNANNQNADNQNANKQNGNRQNDNRQN  
 DNKQNGNRQNDNKQNGNRQNDNKQNGNRQNGNKQNDNKQNGNRQNDNKRNQNGNRQ  
 NDNQNNQNDNRRNDNQVHHSSKLH

>Amm|033|MRJP4\_NP\_001011610

MTKWLLL MVCLGIACQNIRGGVVRENSSGKNLTNTLNVIHKWKYLDYDFDNDERRQA  
 AIQSGEYDRTKNYPLDVDQWHNKTF LAVIRYNGVPSSLNVVSDKTGNNGRLLQPYPDW  
 SFAKYEDCSGIVSAHKIAIDEYERLWVLDSGLVNNTQPMCSPKLFAFDLNTSLLKQVEI  
 PHDVATTGKGELVSLTVQAMDSTNTMVYMDNKNLTIYQNADDSFHRLSSHTLNHNS  
 DKMSDQQENLTLKEVDNKVYGMALSPVTHNL YNNSPSENLYYVNTESLMKSENQGN  
 45 DVQYERVQDVFDSQLTVKAVSKNGVLLFGLANNTLSCWNEHQSLDRQNDVARNEDT  
 LQMVVSMKIKQNPQSGRVNNTQRNEYLLALS DRNQNVLNNDLNLEHVNFQILGANV  
 NDLIRNSRCANFDNQDNNHYNHNNHQNARHSSKSDNQNNNQHNDQAHSSKSNRRHNN  
 ND

50 >Amm|034|MRJP4\_XP\_026299317

MTKWLLL MVCLGIACQNIRGAVVRENSSRKNLTNTLNVIHEWKYLDYDFGNDEKRQA  
 AIQSGEYDRTKNYPLDVDQWHNKTF LAVIRNNGVPSSLNVVSDKTGNNGRLLQPYPDW  
 SFVKYEDCSGIVSAHKIAIDEYERLWVLDSGLVNNTQPMCSPKLFAFDLNTSLLKQVEI  
 PHDVATTGKGELVSLTVQAMDSTNTMVYMDNKNLTIYQNADDSFHRLSSHTLNHNS  
 55 DKMSDQQENLTLKEVDNKVYGMALSPVTHNL YNNSPSENLYYVNTESLMKSENQGN



MTVEGESFTVQDGIYGMALSPMTNNLYYSPLASRDLYVNTKPFIKSEYGENKVQYNG  
 VQDVFNQTAKAVSKNGILFFGLVNNTAVGCWNEHQTLQRENTDMVAQNEETLQMI  
 VGMKIKQLLPHIVIIDIDNIINDEYMLVLTNRMQKILNNDLNFNDINFRILIGGVSDLLENT  
 RCTNFNIQNDDSDENDDSIKITIDASFN

5

>Amm|040|unch protein LOC408608\_XP\_397512  
 MQLRVLFFFLFVATISYAIADSSSSSESSEKETAVDALKNIGKSADNIVKQFGKGFAAVAK  
 GNLGTVNLTKVLKSVEDRLKPLTLKYSKEAKSQIVAAREQVANALLEGSSDLIGALKD  
 AVELAIRASTPIENLIEIFDTIKDVYFHVAVNNSIAIGLNIIEDGVLICQVIVETMKVALKV

10

>Amm|041|apolipophorin-III-like\_NP\_001107670  
 MKIILTIIFSILISEAKVAPTSTTNSQGTPDVQLSELISQAQANINNLAKQIQEQWNIPDQDT  
 IVKTVKDQSANFVNNIQDYIKNVTEEVKTKTPELERSWNDVKTMLNKVVDDISSGIPNA  
 QQQVAELQSKFQQGVQTLKESDKAAKSLSQHSGKIQEDLAKFTKQAVDIAVQATQNL  
 NNQLQTAATQKS

15

>Amm|042|unch protein LOC726323\_XP\_026301350  
 MGTNWLRLHENINALNRNLQQNMYQLQQRIHNTVQRNLEHAHRLTENLDSNSNMIQ  
 MIGGNSVIVTNDGTKIVQSGRTSDGKPYIRESTDKIIGDTLRHIERIYDPITNTSKMHGYT  
 LNLKDPSAKPVPLNDTV

20

>Amm|043|Obp 14\_NP\_001035313  
 MKTIVLIFGFCVCGALTIEELKTRLHTEQSVCKTETGIDQQKANDVIEGNIDVEDKKVQ  
 LYCECILKNFNILDKNNVFKPQGKAVMELLIDENSVKQLVSDCSTISEENPHLKASKLVQ  
 CVSKYKTMKSVDFL

25

>Amm|044|unch protein LOC727028\_or\_takeout-like\_XP\_001122741  
 MLPQRRITICAVIFGLFCIGESPVSCKEQSRNAALNEPDEFIPEYILPCSRSDPKIDVCFQN  
 TLNHLQPYLLKGISELDLPPIEPLIPELGMENGGQAVRVRALFSNITVIGAGNYSLTKSRV  
 DLKTYRLDVHLAFPKIELQGRYEVVGNVLLFPIQSHGEFWALFGDVQAVARIQGAEEIRD  
 GVRYLKVVRLVDFGLGRARFRVVDQLNGDNVIGQAMNQFLNQNAKEIIEEMRPAASA  
 SIAKHFKNFLGKALNKVPLKVWLRDT

30

>Amm|045|ferritin heavy polypeptide-like 17\_XP\_624076  
 MLFLGILFIFLATASAEYCTDEVNKFCSSTTKKHEIGIESNCNATYGNHELLVPLQSYAYG  
 NIEYSFRLLMSTYLGNYENQREGFKLYRKYSDEM WENGIDLK YITKRGGSMNFGQE  
 PKFTPMIKTLELNEFASLATALEIQKSFANQALKIHEKANKKQDSAIAHYMEEKFLEPQA  
 DRVRELAGHIRDMKRFIDESSHLSIFLFDQYLQQSV

35

>Amm|046|ferritin subunit heavy chain\_XP\_026300991  
 MKLLYVLFVIVFYINGSLGNDSATRSCIIISNIAADENATKHWLDMDKNCIKSLESQVNVEI  
 KAAMTYLAMGAHFALDVINRPGFSKFFESATEEREHAIKVLEYLLMRGQLTNINEDNV  
 LLRFPLEAEIENWNSGYKALKKALKLETSVTKRIRELIKTCHEPNNDINLV DYLHLDYLTG  
 EFLTEQYKQQRDLGKISSLGKMIQTHGMLGEFLFDKLLNNEI

40

45

>Amm|047|laccase-5\_or\_polyphenol oxidase\_XP\_625189  
 MFKNIMKFHIFILLIYTQFSYSYRSWKHSNYSIFSSPEECVRNCTDNEQPKICYFFHIEF  
 YTTVGPACDIQGSNQCILADGIEKTLIPINRQLPGPIEVCLNDRVVVDVQNAAMGMEATI  
 HWHGLFQNGFQYYDGVVYVTCPIASSSTFRYDFVVKNSGTHFYHSHISTHMLDGQIGS  
 FIVKDPKRKNPHRDLYDKDEIVFLSDWIHELSEFERYPGYYRYNVLGQTAENILINGLGNV  
 TNASGNTTNGSLKVFTVKKGERHRIRMINSFSTVCLTELRIEKHKLIIAQDGENVKPKPV  
 DKIVTSTGERVDFILVANQSVDSYWIQARGLGECAATFMQQLAILKYENGPSPSTPLLN  
 YNDTIDGVIYNGLNGTLCNTNITEPVL CINQLESLESENDLLKVEPDERHILPFWFFNYTD  
 TSKNRLFNSSSYLPFFNANDRSQLLSIFNDIAYENPASNLLTQSSSYRAICKKNQLSTCTEP  
 CTCAQIIKTKLNNVVELVMYDAIPQTDLDHPFHHLHGFAFQVFSVGGQFWPIRNISRQDINE

50

55



VIQEHTERLRRGEYKNPPGKDTAKIPMGGYVIVRFKADNPGWLLHCHFSWHHITGME  
LVILVGDENDLPPIPKNFPKCDNWKPPVRIANDYLFFPQS

>Amm|048|esterase B1\_XP\_016770320

5 MNGITLSIFFSVLTLNNADIQRTSVVQTNSTGVPVQGAALTTVWNGIEYSSFKGIPYASPPIG  
NRRFRPPVPPQPWNETLDAIEEANECPEMSNVYSGNEDCLYLSVFTPTQTKFNDKELKTL  
KPVVMWYGGGFLRGSNNASLYGPDDFMEQDVVLTFTNYRLGALGFLYLKHENAAGNA  
AMRDQLMVLEWVRDNIAAFGGDPNRVTLFGESAGGASVNYHVLSEKSRGLFHQAIEQS  
GTSATYLYKTQKAQFQTACKLASELGFESDDPNELLKFFLEADAKDLVATTNRAFPLGT  
10 DFSVPFAPIKENPDLVDPKDMFLSECPITLAANQKFNKMPVMLGFTHDEVLDVDFSGELYQII  
NTTADILNELFNLKLDLQGPYEEVKELSVVLSDFIMKGPIDFAQRLLVDGNDDYPVYYY  
QLSYVSNYALHAQDGIPEPGIAHFDDIGLLFNVESLNAPTDPRHPFNQFRQKLVTLWANF  
AKYGNPTPANANPLNDVIWKPSGEAGQLLDMGDNFQ MIDRKQAINERALITEKYLYVS  
MPITSDCNEISYANYFSLF

15

>Amm|049|pancreatic triacylglycerol lipase\_XP\_026299639

MRHQAMHAVSYDYLDSSFFRLYNRNGSYIDTNVENASVLLPYIEKNNSLVLYLTGYTY  
DIDSENVKLITGVYLYNTQHNILALDYRNITRTDYLTAVYAINDLGKLVGDALNSLVNG  
GVHSELIHIIHGSLSGAQLAARIARNVNFVISRITGLDPAGPLFYFLNFHLTSSDARFVDIHT  
20 DIGVYGLALKTGNVDFFPNYGHRRPQNCPLFSPILSQMDLCSHSKSFEFYAESVKNHTSLI  
GKCYSLSECGVEYIPMGYATPSNATGTYYFITNGESPFGRGLAGATFTPLKVIPIL

>Amm|050|lipase member H-A\_XP\_026299638

MIKNRFCIFIACLYFSWTVFASDLTENVFLRLYKRNGSYIDENIRNANLLISHMDKNNKIV  
25 IFLSGWNEEINSEVDQLITNAYLENTEDNILALDYRNVSTEFYLFVAPDLYKVGKSVAAA  
LDNMIENGINSKNIHIIHGSLSGAQLAGIIGRNMNYKIGRITGLDPAGPLYLLNHLISDA  
DFVDVIHTDMGIFGIALKIGHVDFFPNYGSRPQPGCLLSSDDFCSHRSYKFYAESVKNH  
NAFIAKCDLLNECNGVEYIPMGYVTPNATGNYFSTNSKSPFGRGLTGATFNPLRIMPV  
L

30

>Amm|051|pancreatic triacylglycerol lipase\_XP\_623663

MLNIYFYFFFAFFNFLAVNADVTQNVFLRLYNRNGSHIDENIRNASIFLPYIQKNNFLIIFI  
NGLNNDINSLSDKLISSAYLDTTEVNVFGLDYRNVTTQFYFPAVADISTVGKFAVANAADD  
MVENGINPKKIHHIIGHSLGAELAGSIGRQMKVKISRITGLDPAGPLYLLNHLISDADF  
35 VDVIHTDMGFAGLALKIGTVNFFPNYGRRPQPGCSIELTSSCSHSRSYEEYYAESIRNHEAF  
IGKCYSLNKCSGAEYVSMGYATPSNATGNYFLITNSKSPYGGFAGATFNPLVTPIA

>Amm|052|unch protein LOC413627\_or\_regucalcin\_XP\_026298038

MQNICHILFLGLYFDFFVHGIEVDINLKHNSDLVIEPIIGRFDHSEGPWWD SHIQKLYFVDIE  
40 AQKIYRFDPVTKDLSCIFIENGPVGFVVEGEPHKFVAGCGTDFILVTWDEHRNATKSIPQ  
VLSIVDNDNRNGTRWNDGKADSLGRFWGGTIGPEINDVIPNQASLYRIDSCLKPKKELSP  
VTNSNGLAWNLQDNTFYIDTPTLQVAADFEPINGTISNKRIAFDLQKNNISGIPDGMTI  
DKNGNLWIALYGGGGVINVNPYTGEIIRLIELPVTKVTSCTFGGPLLDTLFTVTTSSRDLTK  
KELTEKPYSGYVFAIKGLGVYGLVANSFKIIKKMSEITLEPLVGPYDLGEGPHWDPIQK  
45 LYYVDIYAQKVFREFDPASGIVTSVFIENGPVGFVVPLEGCTDKFVAGCGIDFVLFVSWNSE  
KLENCTAQLVVSADSDRIETRLNDGKVDSSGRLWAGTMGHEKNGIFPPNIGSLYSIGND  
FMLKKQISPVSISNGLAWNPNDIFYIDSLSYQIVAYNYNSQTGIISNKKIVDFLKNINIP  
GLPDGMTIDTNGNLWVAVYGGGGILNINPKTGELLRFVKINNAKNITSVAFGGPNLDILY  
VTSARTGLNENQLKEQLHAGYLFKGLGVCGFPANSFKLPKIN

50

>Amm|053|glucosylceramidase-like\_XP\_006570612

MWKAVLLIAILSAATNKSVANDCVPRSFGTNNIVCVCNSTYCDSTPEPKPSSPEKGTFFHW  
YVSSRDGLRSLSKGQMGRCQNDGSLTLNIDTSKRYQTILGFGGAFTDSAGMNIKNLSE  
ATQDQLIRAYFDPKDGSRYTIGRIPIGGTDFSTRAYTLDDYDDDATLQHFALAPEDVEYK  
55 IPYARKAVELNPDRLFFSAAWSAPTWMKTNHKINGFGFLKTEYYQTFANYILKFIEEYKK

NGVDIWGVSTGNEPFDAYIPFERLNSMGWTPELVGDWIANNLGPLANSEYNATHIFVL  
 DDQRLGLPWFVNEIFKNEIARNYVYGIADVHWYADILIPPVLDQTHNNFPDKNLLMTEA  
 CEGSFPLEKKVVLGSWERGKRYILSITQYMNHWGVGVVDWNIALNKDGGPTYINNV  
 5 DSPIIVNPENDEFYKQPMYYALKHYSRFVDRGSRIFITDTIEIKAAAFITPSNEIVVAYN  
 DNNEKTNVVLNDVTSEDIKLELPPHSMNTVIYK

>Amm|054|putative glucosylceramidase 4\_XP\_393208  
 MNTKHWAKLLFLISFFFRKSIANDCAPYRVDNEIACVCNATYCDGIPDNIPEVPTGNSY  
 WYVSNKQGLRMNVSEVKFDRCEVADTTITVDSKKKYQKIIGFGGAFTDATGINIAKL  
 10 SRATQEQLIRAYYDPKKGSRVTLGRIPIGSTDFSTRIYTYDDAPGDKLLKNFSLAPEDYNY  
 KIPYVKLAVELNPEVLLFAAAWTAPLWMKQFDNNITYLKEEHYETYVNYLIKFLDKYER  
 NGVNIWGITPSNEPLLGFMIDNPNISMTWIPKTQANWIANYFGPILASSPFNKTLTYDD  
 NRIKAIEYVKAIEIGGKYIAGIGIHWYKDSTYPATIIDRIHEKYPDKFILMTEASIFNPIWN  
 CSSKLGSEAWQRGEKYILSIIDYMNHWVSGVVDWNMVLDKTGGPTVVNNLDAPIIVN  
 15 PETDEFYKQPLYAIAKHVSRFVDRDSFRISIIDNNSINSTAFLTPSGETVVVLYNGATSTKH  
 IILKDLQKDSKLCLELSPQSMNTLKYK

>Amm|055|unch protein LOC102655185\_XP\_026299771  
 MAKFALLFCLIFTAYANSQFIPSFLNPTKKVEQYEKHVIEKINNIINKGNTIFLQRKEQAK  
 20 KLVEEMKKKSERINTDARNFVNNILKTMGFELKNLKKYLKGMSDCNAKEKELDHLFDQ  
 FIDSTNNCTSRKLNIAIQLTVEINTKSENLLNDLNNISTNAAKCTTINKFPFEIMNCLNDAL  
 NRAIRYSLVDILETSKQNDYIITLIKLIKISLNKCNIDEVKDISKQITALRKEIKDCYKNLYT  
 SSPKYTTTSAWQPTTVTKPDILTSTTSTSTEQSSSTEQSSSTTSSTEQSSSSTEGSSASTE  
 25 QFSSSTTEQSSSSTQFTSDSTEGSSSSTGQPSSSTEGSSSTQSSSSTEGSSSSTGTTVRPFT  
 SSTSFTSDSTGWSSSSTQSSSSTEQPSSSSTQSSSSTGGWSSSSTEQPSSGSTERPPGSST  
 STSSSTEGSSSTGLPSSSSTGGSSGTNTQSSSSTNTEQPGSSSTAQSSSSTGGSSSTGLPSSSST  
 GGSSGTNTQSSSSTEQPSSSSTAQSSGTAGWSSASTEQPSSGNTERPSGSSTPSTSDSTG  
 GSSSTGLPSSSSTGGSSGTNTQSSSSTEQPSSSSTAQSSSSTEQPSSSSTAQSSSSTGGWSS  
 30 TEQPSSGSTEQPSSSSTAQSSSSTGGWFTSSTEQPSSGNTERPPGSSTPSTSGSTGGSSSTGL  
 PSSSSTGGSSGTNTQSSSSTEQPSSSSTAQSSSSTGGSFSSSTQPPSSGTTVRPSGSSTPST  
 SGSTGGSSSSTNTEQPSSRSTETPGSSSTAQSNSPGGSSSSTEQSSSSTERPSGSSTPSTSGSTG  
 GSSSSTNTEQPSSRSTERPGSSSTAQSSSPGGSSSSTEQSSSSTERPSGSSTPSTSGSTGESSS  
 STEQPSSGNTERPSGSSTPSTSGSTGGSSSISTQSSSSTEQPSSSSTAQSSSSTGGWSSSSTE  
 35 QPSSGNTERPSGSSTPSTSGSTGGSSSTGLPFSNSTGGSSSSTQSSSSTEQPSSSSTAQS  
 SSTGGWSSSSTEQPSSGSTERPGSSSTAQSSSSTGGSSSSTEQPNSGSTEPGSSSTAQSSSSTGG  
 SSSSNTPTSTGTDSVTTHIYTDKFTNSTIEVSTDVTASSNNTTKVSTDITEGLPSITPVSNTT  
 LPPCVCFSYGY

>Amm|056|xanthine dehydrogenase\_XP\_016768886  
 40 M TSAQENIRDSKNIIQLINEQSYIVKEDIPPDTSLNTFIRDYAKLRGKAMCLEGGCGACI  
 VSVKINDEDISVNSCLVPILICNGWIIKTIEGLGNKKNGYHTLQTGLAGKNGSQCGFCSPG  
 MIMNMYSLLKKKNTMKQIENSFGSNICRCTGYRPILDTFKAFANDAENFVKDIQDIEE  
 LFNIAKACKRINALYENSCNCCCTVIQKTEHKIDMKLDNSEFHKILSDDLALFQKNPNAS  
 45 YILHGGNTAHGVYRSKIPDLIIDINDISDLRNIRKDNNTLTIGGNVSLTVAMETFEKYSKEP  
 GFKYLQHLAKHIDLIASVPVRNIGSVAGNLMIKYEHREFPSDLFLILETAGAQLHIVEAGG  
 KKTPMTLLKFLNKNMKHKIYSIILSALSEEYERSYKIMPRSQNAHAAVNAFLFKLDG  
 SGKVLEKPNIMGGINKNFLHASKTENFLFGKFIFEENIVKQALDILDAEIQPDYVLPDYSP  
 KFRKILAESLFYKFIKSIKPNVNPTLRTGGILERGLSSGKQNYDTNKNLWPLNQPLPKM  
 50 EAIYQTSGEAHYTNDFFPPFNEVFCAFVLTTVANGKIKNIDASEALMKMGVIAFYTAKDIP  
 GKNVFIPGDAQLLFLNFDEVLFVDTNIEYAGQPIGVIVATFTIANQAAQIVNVSYIDFIPE  
 KILLTIEDVLALNDNTRIYESVNSIAQTKGNDVKHIIKGTFRNGSQYHFTMETQTCVCPVI  
 EDGIDVFAATQWMDLTQVAIAQCLNIKNNININVRRLGGAYGAKISRATQIACACALV  
 CYKLNRPVRFIMSIESNMLAIGKRYDTRQEYEIGVNDGQIQYLNKHWGNSGNSNFNEY  
 HAPIVVEQMKNCYDFSTWTYQGFEVKTDLPSNTFCRAPGSTEGIAIENIMEHIAKTVGK  
 55 DPLEVRYANMSEDHKKILQPMIEELCQNADYDTRKRSVDIFNAENRWKKKGISLIPMMF

PLTIFGQFHALVSIYARDGTVSVTHGGIECGQGINTKVAQVAAHTLGIDLSLVTVKASNN  
 LTSPNNIVTGGSVTSESCAYATMMACKELLQRLEPIKKELKNFSWQKLIFTAYSKDVDLC  
 ARYMFTVKDDIKSYPVYGATIAEVEIDVLTGQHITRRVDLIEDVGRSMNPELDLGQVEG  
 AFIMGIGYWIYEQLIYDQKTGQLTNYRTWNYKPPGAKDIPVDFRVYFRKNSTNPLSVLRS  
 5 KATGEPPLCMSYAIPIAIHNALNSARKNAGNNDTWYNREYPLTIEKILLDSLTTKEQLVL

>Amm|057|lysosomal alpha-mannosidase\_XP\_026296064  
 MSWLEFLLISFFLFFTHGASIPKRQTQVCGYEACPITDSKKLNIHLVAHTHDDVGVWLKTV  
 DQYYFGRPTIQKAGVQYILDSVIQALLANPERKFIYVETAFLWKWWLRQSEKTKQDVR  
 10 DLINQGRLEIIGGGWTMND EAVTHYHSLIDQYTWGFRRLNDFGSCARPHIGWQIDPFG  
 HSREQASLFAQLGFDGMFFGRLDYQDKNKRLRDKTMEFIWKGSSNLGSRADLFTVVLY  
 NNYSPPPFCYDVL CNDEPINDDLESPDYNVDDRVRNRFQYAVHQSEVYRTNNVILTMG  
 GDFTYQQAEMYFSNMDILIRYVRERNSSDVNIFYSTPSCYLKAVHDAKLQWTTKDDDF  
 PYASDPHSYWTGYFSSRPTIKFFERMGNLLQISKQLSALQQLKGYEKELEHFREAMGVL  
 15 QHHD AVSGTEKQLVADDYARILYNGMEQGTNIA YKALRKWMLKENSQFLKEHIHSCM  
 QLNISSCTYTEGNDFILVIYNPLSQNVVSPIRIPVQEDAYKVIDFSDGEEVISQIVPIPNVH  
 AIPGRKSNAMHEL VFLASLPPLGYKSYTIKRAESARQEAMEEISIGNEFYNIWVNQYNHI  
 VVEWKKEKNMRLTQSFHYEYEGMEGNMEFKNRSSGAYIFRPRNMFVKNFVTPNTFKV  
 YKGPLVEEIHQYINDWVSQVIRVYNGMEYVEFDWL VGPIPIKDMIGKEITRYYSNLNSS  
 20 GEFYTD SNGREMLKRKR DYRPTWKVNLQEEVSGNYYPITSKISLKDEERRLKL SLLTDR  
 AQGGTSMKDG EIEMMVHRRLKDDAFGVGEALNESAYGEGLVVRGSHYIIGSINKLD  
 ELAIKEKNLALQLLLRPWPFII SNESNFSTYAQHFSQYATSNIGLAKALPPNVHILTLEPW  
 KEDSLLLRL EHFIDE TENLSKPV TINIQLDFKTF TIVSVKETT LGGNQWYKDMNRLKW  
 DAETNDILYSEEQYQPVEIKDGIINIILKPM EIRTFILKIVPKRLNKIL

25 >Amm|058|serine protease inhibitor 88Ea\_XP\_026298978  
 MMGAGSKKAIIDSKFRFALETLLKISLFESQDNIIYSPYSIHQAVTLAYFGSRGTTEEALKR  
 ALQLPADISKVDVQRYYSFENTLKQQINGQNDVSSNYEFNSANRLWISDKKKVRECILSL  
 FGNQLEMIDFKTNPNAV RDQINNWVSNMTKGHIRDLLPNSITTDLDVL ANAVYFKGL  
 30 WKSRFNPNNSKKDIFYSSKSQHS MVKYMRRQQGNFNH VISEILGAHVLELPYKGNEISMFI  
 LLPPFVTKISNDSAQNGERDSIYHLIERLSTEAGYTEIRDLLTSDSLPQPVEIILPRFEVEKEL  
 QITLLDAIGAGELVMPDVANLKG FVEDGEE SVHLGAAVHRARIEVTEEGTTAAAATAI  
 YTFRSGRPLVPTVFNANHPFVYFIYEKPKRTILFAGIYRNPNTQKNA AETA

35 >Amm|059|chymotrypsin inhibitor-like\_XP\_006563421  
 MSRAILFVLLVVAYICISNVNACGQNEQFKECGGCDQRCGVERIECLEVCQPGCACIKGF  
 IRNAANKCVLPKHC

40 >Amm|060|chymotrypsin inhibitor\_XP\_001120999  
 MSRYIFTCLMIATLLAVYVDAQNNEENIRCGENEKPYICGSLCEPSCNAPHPNRIFCPRIEC  
 TWSLTGGCRCEQGYLRNNGVCPSSQC

45 >Amm|061|chymotrypsin inhibitor\_XP\_006563422  
 MSRIIFILLAAMAIFSSSFGECEGPNEVFNTCGSACAPTCAQPKTRICTMQCRIGCQCQEGF  
 LRNGEGACVLPENC

>Amm|062|ATP synthase subunit alpha\_XP\_392639  
 MALLSLRLVSSIARQLPNTTIQVKWPLSISSCKYHVSCSRRSAEISSILEERILGASPKANLE  
 ETGRVLSIGDGIARVYGLKNIQADEMVEFSSGLKGMALNLEPDNVGVVVFVGNDRHIKEG  
 50 DIVKRTGAIVDVPVGEELLGRVVDALGNPIDGKGPLNSKLRFRIGTKAPGIIPRVSVREPM  
 QTGIKAVDSLVP IGRGQRELIIGDRQTGKTAL AIDTIINQKRFNDAGEEKKKLYCIYVAIG  
 QKRSTVAQIVKRLTDSGAMDYTIIVSATASDAAPLQYLAPYSGCAMGEFFRDNGKHALII  
 YDDLKQAVAYRQMSLLLRRPPGREAYPGDV FYLHSRLLERA AKMNESLGGGSLTALP  
 VIETQAGDVSAIYPTNVISITD GQIFLET ELYFKGIRPAINVGLSVSRVGSAAQTKAMKQV  
 55 AGSMKLELAQYREVA AFAQFGSDLDAATQQLLN RGVRLTELLKQGQYVPM AIEEQVAV

IYCGVRGYLDKMEPTKITAFEKEFLAHIRTSQRDLLNTIAKDNTISEASDAKCLKQVVTDL  
ASFSG

>Amm|063|hexamerin 110\_BAI82214

5 MRYFIILLALVALGVCAPNVKQRAADQDLLNKQDVIQLLQKISQPIPNQELQNLGASYD  
IESNSHQYKNPIIVMYAGAVKAGLVQPQGTTFNSISQLRKEVSLLYRILLGAKDYQTFL  
KTAAWARVHVNEGQFLKAFVAAVLTRQDTQGVIFPPVYEILPQHHLDSRVIQEAQNIAIQ  
NTQGKNNQQNILIPVNYALLSHDEQQLSYFTQDIGLAAYYAQVNLAGYIQEQNQQQQQ  
QPLTQQQYQQQIVGKYLQQQAGQQDQANIGRGAQYLYLHQQLLARYELNRLSNGLG  
10 PIKDIDYENVQSLYQPHLRGLNGLEFAGRPQNLQLOSQRNQLIQYVATLEKRLRDAIDSG  
NVITPQGVFLSLYQPQGMNILGDLIEGTGRSVNPRYYGSLQAAARKLLGNAPEVENIWD  
YTPSSLELGEVAVHDPVFYQLYKKVMNLYQQYQQSLPVYQYNDLILPGVTIQNVDSQL  
VTLFTDFYVDLDAVTGHQSQQQEEQTQSRVRAHLKRLDHQPYQYKIAVHSEQNVPGA  
VVRVFLGPKHDHQGRPISISKNQHFLVELDQFIQNLHAGENTIIRNSQQAPGQSPDWPSTS  
15 QIQRGVNAAIRSQEPFYITEPHQIFSFPARLSLPGQPGFPLQFLVVISSNPLNVPYGPVI  
PEQSLTYQDQQYQVVSVEQYQQLKEQGQISQVGGGIQQNVEVLPENLVNAQQQVQAVR  
NYANLYTKYHGYQYPTQIQNPVGGQDMTYSVQGVGVNAGGWLGQQGNSWSQQ  
QVQQAQQVQQQMMAAQAAMAQVQSQQRHQHAAQMIYGHQQSHHGLHINSSPSSVQSGQ  
QQQSVLQGLGVQGVQGVQVQTAQGVQGVQGVQGVQGVQGVQGVQGVQGVQGVQV  
20 FGQGVQGMNVPYGMQRGQSGGQTSNSQVQGVAVPGSGIVASGQQHAGGWQSIYAQ  
PQTVDQIVSEYYQNKPISEVIGGAIKSLDGKPLGFPLDRPLSLGALSVPNIFVKDVLVFHQ  
GQPTNDITQ

>Amm|064|hexamerin 70b\_NP\_001011600

25 MIVIMKAGFLFLASLCLLVQAVPNKVADKTYVTRQKNIELFWHVDQPTVYHPELYQK  
ARTFNLVENLDNYNDKEAVNEFMQLLKHGMLPRGQVFTMMNKEMRHQAVVLFRLLY  
SAKTFDFVYNTAVWARFVNEQMYLYALSVAVIHRPDTKLMKLPMPYEVMPHLYFND  
EVMQKAYNIAMGDTADMKKTYNIDYLLAANYTGWYLTKHNVPEQRLNYFTEDVG  
LNHFYFMLNHNYPFMLSNSLNFQIRGEFYFFLHKQVLNRYLERLSNDMGEVSYVSL  
30 DHIPTGYYPTRFRNGLAFPQRETGATVPLHMQKYVQMIHDLHTRISTAIDLGYVSDS  
YGNHVKLYTKQGLNVLGNIVQGNQSVNVQLYQGLDLLVRKVLGFGYESNVKYQVVP  
SALQMWSTSLRDPVFFSIYKTILDYHKKYKENLPKYTTEELNFPVSVIESVTVDKLITYFD  
HFESMLNNGVSIQSHAKAKNTMIKARQYRLNHNKPFYHIVVNSDKNVKGMVRIFLGP  
YDEFGHEVDLVHNYMFMQMDEFVNLKSGSNTIERNSESFVVPDEVPDVLNRL  
35 VVSEDGSETFKYSSQPYGFPERLLLPGKKEGMPYNVLVVVSPFDDSNVQIDSPVWGR  
HIYDGRAMGFPLDKPVDPLLLVLSNIHVKEVLVHHREMEELNVAL

>Amm|065|hexamerin 70a\_NP\_001104234

40 MFIPSHQVWLVGLLAFSLVGAEYYDTKTADKDFLLKQKKVYNLLYRVAQPALANITWY  
NEGQAWNIEANIDSYTNAAAVKEFLSIYKHGMLPRGELFSLYYPQLREMSALFKLFYH  
AKDFDIFFKTALWAKNNINEAQYIYSLYTAVITRPDTKFIQLPPLYEMCPYFFFNSEVLQK  
ANHALIFGKLDTKTSGKYKEYIIPANYSGWYLNHDYNLENKLIYFIEDIGLNTYFFLRQ  
AFPFWLPSKEYDLPDYRGEEYLYSHKLLNRYLERLSNDLPHLEEFDWQKPFYPGYYP  
45 TMTYSNGLPFPQRPIWSNFPYKYKYIREIMNKESRISAAIDSGYILNNDGKWHNIYSEKG  
LNILGNIIEGNADSYNTEFYGSIDTLARKILGYNLEAASKYQIVPSALEIFSTSMKDPAFYRI  
YKRIIDYHSHYKMHQKPYNKDEIIPNLKIESFTVDKLITYFEQFDTTINGLLLEEQRND  
DKPFLIKIRQYRLNHNKPFNFHITINADKPMKAAIRIFIGPKYDSSHKLIEPEDLKYFYEIDN  
WMLDLNSGLNKITRNSLDCFFTMNDLEPSEIFYEKIETSLNSDKPFTYNERIFGFPGRLLL  
50 RGKKEGMPFQLFLYVSPVSSEYNQYNSRIWGGYKFDKRSFGFPLDKPLYDFNYEGPNML  
FKDILYHKDEFDMNITY

>Amm|066|hexamerin 70c\_ABR45905

55 MLSKVLLVALAAICGAQGASYAGRHTADMDFLHKQKKIFDLLLYVRQADLSDAEWY  
DVGRNYDMESNMDMYKDKNVVQKFLWWYKQGMFLSRNAIFTPLNSEQKYEVRMLFE  
LLYNAKDFQTFYKTAAWARLRMNSGMFTTAFSIAVLYRPDTKYMKFPAYEYIPNYFFD

SSVIEEAQNLKMSRGSSVVTGMNNIETYIVNTNYSSKYMREYNDPEYKLDYFMEDVELN  
 AYYYYMREMLPYWMSSSQYHMPKEIRGQLYYFLHKQLMTRYFLERMSNDLGKTAEFD  
 WNKPINSGFYSTIMYSNGVTFPQRNRFSSLPYYKYKYLNVINALEMRLMDAIDSGYLIDE  
 YGKKIDIYTPEGLNMLGNVIEGNSDSINTKFGMYDILARDILGYNFDFQNKNNLIPSALQ  
 5 SYSTSMRDPAFYMLYQKILSYFLRYKQLQPQYSQSELQMPGVKFEVSNIDKLYTYFDKC  
 DTLINNAVAVENFKGGMYLRLKARRACMNYERFTYKININSDKETKGMMRIFLGPAFDE  
 IKHDMVYLQKYFYLFMEMDRFAVTLRPGSNSIERQSSESPFTTSTIMPSDIFYDKLNKAIG  
 GSEPTYSEKMLGFPERLILPRGKPEGMRYKMFFFLSSMDESNTKSYEIPLYGKMTLDDK  
 VFGFPLDRPMWAWNFTIPNMYFKDVFIYNRPNEESMNY

10

>Amm|067|14-3-3 protein epsilon\_XP\_006559884

MSEREDNVYKAKLAEQAERYDEMVEAMKKVASLDVELTVEERNLLSVAYKNVIGARR  
 ASWRIISSIEQKEENKGAERKLEMIRQYRSQVEKELKDICADILGVLDKHLPCASTGESK  
 VFYYKMKGDYHRYLAFAVGNDRKEAAENSLVAYKAASDTAMTDLPPHPIRLGLALN  
 15 FSVFYEILNSPDRACRLAKAAFDDAIAELDTLSEESYKDSLIMQLLRDNLTLWTSDMQ  
 GDGEGEQKEQLPDVEDQDVS

>Amm|068|larval-specific very high density lipoprotein\_NP\_001318046

MNTLIVLLGILTTVIAVPAPFPHGKLVTYKYIADVKAGVDPSSLASNYGIECLLNVQHVT  
 20 DTNSKNTYYVNL TNVKYRLYNGFSKHYESLSVMESIPDVADAILNPFLVVYDENGHLKG  
 VKFVENEAGWSRNMKKGIVSMLQLDMTNIRVQTPMKSHSFITHEETVHGTCQVAYNVH  
 PLDHVGSNKEFVVTKIQESKNCTRFSYHETNHFDSEKCHVDEWDDMTTASRRIFVVESQ  
 DNEVLIKKLIGHGMINYLPWTAESEAHLLTNQTLHLKDVSVSESRLSDVARLNPSIEN  
 VIYDEPTTSYVPQADVDTVHGRHIVKLDDLILKLRMLDEVAGYLKESQTEKKQSDWK  
 25 HDQTINRILHVMGYMDVASLERVYSEIQNGKDANEIAKRNIFLGILSSVGTAAACLFTRN  
 VVRTKSVPKWNAITMLGNLAMHVKVPKLLVQMEELLNLDDSVSVEVKEASIFCFAT  
 LIRKTFEHEETGAIDPLLDKYLHFFMEHIRNEPHTHMKMVYMMAMKNVRLTQILKFLEP  
 IIRGDEVVSDKPHNIRAQAIWIMRNVVFEHPRYCYNLLWPVLTDVILPTAVRIAADFVLM  
 NETPQSERFINVYWLMVYEKNEHLYNYVDTIKGLATSVDPCLMQARELAKKLLKIVR  
 30 VRNVTGPLSRKFYVDYVDNKYEYNERVKGSLIVDHASGLPYIGSIEHVASVKARKPVTK  
 LGIHWIDGLSEIVKDIDENVFQVQAIKNDNVKNVLISAAKIMPKIKDVNVNVILTMN  
 DNVVSIFHCTKNNWQKILNELKQWKRLITEYMDVVNWQTVLYHDYHEMHVTTDLGVP  
 AILSTKIPSLFSLVGSFEVSEDKNLLILKPKIKYQQWMHGEHTMSIYNPVADVWHSVHKT  
 SSFDIVAPCEMTIGWNWTKSLKVTWPRLPVTFDFSVAGISIHGKNYITVLNDQHDLKKS  
 35 CFTCHHYEVVTNNVNLRTYENTFDSKDIGTRFKMQYHCDNDFIPVSLVDEWLIGLSESK  
 TIENSMMQAVIAFRHKIMNDIILGQGKSCSLVYKVEPSIYPTSVIDLIGKVSQDFHETQK  
 MDLLRSKRIDIRGNLNAKAASTNESIRQWDMNLNIVLSQGHVNNSMRIMITRTIPEEKNL  
 KICIEAQNEYPEITDDLTVNGKKETNTKMTITMGQTKEDKCVRDEMDVTIIMKGEMLE  
 EQKNQMSYDSMYIECYNQSQNPLFHTKSSKVPKTKECIEEDILHSTLRKYTLDMTVRKV  
 40 PQQIMSVVNIVHDKLRAVFFDHMKHTWNHVQPGNAKIVLEFPYLTSLVNAAVTTPTHSY  
 ELVQLPFGNPVWNMWMNNIHYSTSILNDYFNEKIRLCTIYPRLLNPTINDAITINWNGVIQ  
 FIRSDEWILMSGDHIHHTYSIFVKLVQNKKLALRVYIGEHEMEIMPLEAKVSVKIDNKIID  
 DYQKGITVSENEHSYPMRLTTAYNYVVIDSQTIPVHIFYKVDSVTVSLHTDLQSRVTGIC  
 GNMDVMHKDEVPDVHVSYL

45

>Amm|069|short-chain dehydrogenasereductase\_NP\_001011620

MEQNWIDEVALVTGANSIGKCLIECLVGKGMKVIGIAPQVDKMKTLVEELKSKPGKLV  
 PLQCDLSNQNDILKVIEWVEKNLGAIDILINNATINIDVTLQNDVLDWKKIFDINLLGLT  
 CMIQEVLLKMKKKGINNGIIVNINDASGLNLLPMNRNRPAYLASKCALTTLDCLRSELA  
 50 QCESNIKVISISPDLVETDMTAQWLKENSRLALKPKDVSNCVLFALQTPDNVLIKELVVT  
 PNRETI

>Amm|070|unch protein LOC724993\_XP\_006571730

MATCHAETRSFLQKCVLLALFAIHVTGREICDKTKCGGVLYYYDALGCTPVYKNPNDC  
 55 CAESYNCTHLDNLSRDKCYVNGHEYSGETLRSEHANPCDVACKCMLFNDEANFVACG

FDCAFISGGENCFHRSTHDSCCPNTEPTCLKEGEKCRATCEVDGKVFVLDGEYFSPKSDPSL  
 DCYCMPGYAGENIEPFCKKIKHPHCSPLFTNHGSIRRNCAVVFYDDQNPRTDCSYVSRQ  
 NSDDVVIHNDHTKSISEEEDKVCKFGNMTMHIGDELDKGSNYDSLVCVCEVPPIPT  
 CRRLPDSECDVNYAYPFLR

5

>Amm|071|lunch protein LOC552154\_XP\_624536

MMLVPLAVVLFALVYAQPAINEIRPQSNRPGRFLSLPIPQKCANRPKEFNRYRGHNYFYS  
 GHIPAHANQRVDWLDARNICREYCMDLVSMETQDENNLIFRLIQQNDVPYIWTSGRLCD  
 FKGCENRRDLEPKALYGWFWSANRKKMSPTNQIPEGWSFNPWSQTGHKKVRQPDNAE  
 FDINGTSESCMSVLNNVYKDGISWHDVACYHQKPFVCEDELLNYVASTNPNI

10

>Amm|072|Melittin\_Api m 4 allergen\_CAA26038

MKFLVNVVALVFMVVYISYIYAPEPEPEPEAEADAEADPEAGIGAVLKVLTTGLPALI  
 SWIKRKRQQG

15

>Amm|073|Phospholipase A2\_Api m 1 allergen\_NP\_001011614

MQVVLGSLFLLLSTSHGWQIRDRIGDNELEERIIYPGTLWCGHGNKSSGPNELGRFKHT  
 DACCRTHDMCPDVMSAGESKHGLTNTASHTRLSCDCDDKFYDCLKNSADTISSYFVGK  
 MYFNLDTKCYKLEHPVTGGERTEGRCLHYTVDKSKPKVYQWFDLRKY

20

>Amm|074|lunch protein LOC408570\_XP\_397511

MTSSAFSKMSIRLVLLCLVVTVCNGVPVEETDEVTTIKSTTITAISIDPEIKGHSMDLIP  
 GTKTPSPVIFVDVPEHIEELGSSVLLACRTANPVAECQWSWQPLPPVHLPLPDISETPAT  
 TTTVSMIQTTPPTNPLPVRQFPAGNNSNDCSVRFSSTKHEQTGYWTCAARTSTNDPF  
 TSTEPAKLSIVNEHQSPDIVFVSKLDNIVEVPAGSSAQIMCQMKSPVRECQWSWRQLNQSQ  
 PWNLEVKRFPAGNDSTDCSIKFNVLPEQEGYWTGCGARIDPNSSFTQSNPIRFLISEVEF  
 VQLSRGIQVASGESVLLRCLVNKPVVQCEWSWKASNSSQEPLLKVKFNPNKDADHDCS  
 VRFKNILYEEGLWTCGVRLSPDGILHEAPPATVSLPTAKVNFVEMPTDTSVPVGTTEAM  
 LKCVTSSRVEKCTWFWKPLHGNEPEIVIEEYPSNGDLGRDCSFTFPKVYIEKQGWACQ  
 VSIGSLNTILTSPYAKLTVFEQDDVKFSELSKDIQITAGGSVFLHCVTSSAVEQCRWSLTP  
 VNSNTTVVVKQFPAAGSEARDCSVRLTHALAEQEGWTCGARIRGRQNYTDAPPAKLS  
 LLEPEPVTVLWAVPHQMVTLSCKVETMLSEVQCHWIHPKIHQYNGTKRHNQMNN  
 NTGVCTLEFKPNYSDLGKWICKFTVPHDDEEIGNASLILLNSIGDEKLGWIVGALTTLTLF  
 LMIIIIVLVVCKTRLFVRKSSRVLETISTSEKKQTSQLNNGHYIENQTKLDRQVSEQHDQN  
 MTNIESILPNRSPNLYERVGKYRRSSKYENIRI

35

>Amm|075|lunch protein LOC552283\_or\_Glutathione-S-transferase\_XP\_026295805

MTERQPLYKLIYFNARGRAEHIRYIFAYAGIDYVDERILKECWPELKKSMYPYGMPLVLEI  
 NGKPIAQSNVARYLARKHNLTRDEWEAMMCDVLVDTLGLDKQFISQYRIEEDLFKK  
 KEKKMKLLKETIPFYLNKFEQIISENGSYTVGTTTTWADFVFAVALENFENIFGTMALEN  
 YPGLRALKKRVHEIPSIVNWLSCRPHTEFGRVLLLFHFTNLIRNFYLYSKMSTYKLYFPV  
 KGLGEPFIRFLSYAGISFEDERFDRDDWPKIKPTTPFGQVPVLDVDGKIAQSVASRYLA  
 KKSGLAGKDDWEALEIDSIVDTIHDVRLAFAFHYEENEEIKAAKRKIADEVVPYLERL  
 DAQVKNNGGYFVGGALSWADLSFVALLDYLFMNGSDLIEKYDNLKQLKEKVLNLPAL  
 KSWLDRPHSDF

45

>Amm|076|endoplasmic\_min\_or\_Hsp90\_NP\_001153536

MPEDVTMANAGEVETFAFQAEIAQLMSLIINTFYSNKEIFIRELISNASDALDKIRYESLTD  
 PSKLDTCHELFIKIVPNKNDRTLILDSGIGMTKADLVNNGLGTIAKSGTKAFMEALQAGA  
 DISMIGQFGVGFYSAYLVADKVVVSKHNDDEQYVWESSAGGSFTVRPDNGEPIGRGTKI  
 ILHIKEDQTEYLEESKIKEIVKHSQFIGYPIKLVVEKERDKELSEDEEEEEPAKEEGEDT  
 GKPKIEEVGGDEDEDKPKDEKKKKKTIKEKYTEDEELNKTPIWTRNPDDISQEEYGEF  
 YKSLTNDWEDHLAVKHFSVEGQLEFRALLFIPRRAPDFLNFENKKRKNNIKLYVRRVFM  
 DNCEDLIPEYLNFIKGVVDSDELPLNISREMLQQNKILKIRKLVKKCLELFEELSEDKE  
 SYKKCYEQFSKNIKLGIHEDSQNRKKLSELLRYHTSASGDEMCSLKDYVGRMKENQKHI

55

YYITGESREQVANSSFVERVKKRGFEVVMTEPIDEYVVQQLKEFDGKQLVSVTKEGLE  
 LPEDEEEKKKREEDKAKFENLCKVMKDILDKKVEKVVVSNRLVDSPCCIVTSQYGWTA  
 NMERIMKAQALRDASTMGYMAAKKHLEINPDHPIMENLRQKAEADKHDKSVKDLVML  
 LFETALLSSGFALEDPQVHASRIYRMIKLGFGDDDDTPNVEDEKMDTEVPPLEDDTEEA  
 5 SRMEEVD

>Amm|077|alpha-glucosidase II\_NP\_001035349  
 MFRATIVTVACLLLAASPIDCVDANWYKNALVYQIYPRSFQDSGDGIGDLNGITARMD  
 HIADIGADALWLSPIYKSPQVDFGYDISNFTDVPVYGTLADFDRLVRRAKSLGLKVILD  
 10 FVPNHSSHEHPWFKKSQRIKPYDEYVWRDARIVNGTRQPPNNWLSVFWGSAWQWN  
 EERKQYYLHQFATGQPDLYNSAALDQEMKNVLTFWMNRGVDGFRIDAINHMFEDAR  
 LLDEPSANRTDLSKDDYESLVHLYTRDQSEYDVLRSWRNLMDHEHSNRTNSDPRMILTE  
 AYTEFNLTIKYYKSGSTVPFNFMIADLNQSTASDFKQLIDRWVANVPNGSVTNWVSG  
 NHDNHRVASRFRGRGDEIVMLTLTLPGIGVVYNGDEIGMEDRWFTYQETVDPAGCNA  
 15 GPAKYLLKSRDPERTPYQWDNSTSAGFSQTNKTWLPVNENYKSLNLAQKREYYSHYV  
 AFKSLSYLKKQPVIANGSLEVDVIDGRVLSVKRELGNDTVIVMMNFSKNPVTVNLTKLH  
 PPADLVVYACNVVGSGLSHGNWIYPASMTIPGSNSAVFTNYKLYWRYWQGVDWL

>Amm|078|peroxiredoxin-like\_NP\_001164444  
 20 MRINSIVPNFEADTTQGGQINFYDWQGDSSVVVLFVSHPADFTPVCTTELGR LAVHQP  
 PHFKR  
 RNTKLLAHSVDKLDQHDVDWVNDIKSYCQDIPGAFYPPIADHDRTLAVKLDMIDEISKDD  
 PEQALTVRALYIISPDHRLRLSMHYPTSTGRNVDEILRVIDSLQLVDRKPEIATPANWVPG  
 EKVMILPTVKDEELPKLFPKGVDKVSMPSGKIYVRTTNY

>Amm|079|vitellogenin\_Api m 12 allergen\_CAD56944  
 25 MLLLLTLLFAGTVAADFQHNWQVGN EYTYLVR SRTL TSLGDLSDVHTGILIKALLTVQ  
 AKDSNVLA AKVWNGQYARVQQSMPDGWETEISDQMLELRDLPISGKPFQIRMKHGLIR  
 DLIVDRDVPTWEVNILKSIVGQLQVDTQGENAVKVNSVQVPTDDEPYASFKAMEDSVG  
 GKCEVLYDIAPLSDFVIHRPELVPMPTLKG DGRHMEVIKIKNFDNCDQRINYHFGMTDN  
 30 SRLEPGTNKNGKFFSRSSSTRIVISESLKHFTIQSSVTTSKMMVSPRLYDRQNGLVLSRMN  
 LTLAKMEKTSKPLPMVDNPESTGNLVYIYNNPFS DVEERRVSKTAMNSNQIVSDNSLSSS  
 EEKLLKQDILNLRDIISSSSSSISSEENDFWQPKPTLEDAPQNSLLPNFVGYKKGKHIKSGK  
 VDVINA AKELIFQIANELEDASNIPVHATLEKFMILCNLMRTMNRKQISELESNMQISPNE  
 LKPNDKSQVIKQNTWTVFRDAITQTGTGPAFLT IKEWIERGTTKSMEANIMSKLPKTVR  
 35 TPTDSYIRSFELLQNPKVSNEQFLNTAATLSFCEMIHNAAQV NKRSIHNNYPVHTFGRLTS  
 KHDNSLYDEYIPFLERELRKAHQEKDSPRIQTYIMALGMIGEPKILSVFEPYLEGKQQMT  
 VFQRTLMVGSGLKLTETNPKLARSVLYKIYLN TMESHEVRCTAVFLLMKTNPPLSMLQR  
 MAEFTKLD TNRQVNSAVKSTIQSLMKLKSPEWKDLAKKARSVNHL LTHEYDYELSRG  
 YIDEKILENQNIITHMILNYVGSSEDSVIPRILYLTWYSSNGDIKVPSTKVLAMISSVKSFME  
 40 LSLRSVKDRETIISAAEKIAEELKIVPEELVPLEGNLMINNKYALKFFPFDKHILDKLP  
 TLIS  
 NYIEAVKEGKFMNVNMLDTYESVHSFPTETGLPFVYTFNVIKLT KTSQTVQAQINPDFAF  
 IVNSNLRLTFSKNVQGRVGFVTPFEHRHFISGIDSNLHVYAPLKISLDVNTPKGNMQWKI  
 WPMKGEEKSRLFHYSVVPFVSNHDILNLRPLSMEKGTRPMIPDDNTSLALPKNEGPFRLN  
 VETAKTNEEMWELIDTEKLTDRLPYPWTMDNERYVKVDMYMNLEGEQKDPVIFSTSF  
 45 SKVMTRPDTSENWTPKMMAVEPTDKQANSKTRRQEMMREAGRGIESAKSYVVDVRV  
 HVPGESESETVLT LAWSESNVESKGRLLGFWRVEMPRSNADYEVCIGSQIMVSPETLLSY  
 DEKMDQKPKMDFNVDIRYGNKCGKGERIDMNGKLRQSPRLKELVGATSIKDCVEDMK  
 RGNKILRTCQKAVVLSMLLDEVDISMEVPSDALIALYSQGLFSLSEIDNLDVSLDVSNPK  
 NAGKKKIDVRAKLNEYLDKADVIVNTPIMDAHF KDVKLSDFGFSTEDILD TADEDLLINN  
 50 VFYEDETS CMLDKTRAQTFDGDYPLRLGPCWHAVMTTYPRINPDNHNEK LHIPKDKS  
 VSVLSRENEAGQKEVKVLLGSDKIKFVPGTTSQPEVFNGEKIVVSRNKAYQKVEENEII  
 FEIYKMGDRFIGLTSDFKFDVSLALDGERVMLKASEDYRYSVRGLCGNFDHDS TNDVFGP  
 KNCLFRKPEHFVASYALISNQCEGDSLNVAKSLQDHDCIRQERTQQRNVIDSSESGRLDT  
 EMSTWGYHHNVNKHCTIHR TQVKETDDKICFTMRPVVSCASGCTAVETKSKPYKFHCM  
 55 EKNEAAMKLLKKRIEKGANPDL SQPKPVSTTEELTVPFVCKA

>Amm|080|abaecin\_NP\_001011617

MKVVIFIFALLATICA AFAYVPLPNVPQGRPPFPTFPGQGFNPKIKWPQGY

5 >Amm|081|apamin\_NP\_001011612

MISMLRCIYLFLSVILITSYFVTPVMPCNCKAPETALCARRCQHG

>Amm|082|peroxiredoxin 1\_XP\_003249289

10 MAPQLQKRAPDFRGTA VVNGEFKDISLSDYQGKYLVLFFYPLDFTFVCPTEIIAFSDRAD  
EFEQIGCKLIAASTDSHFSLAWINTPRKQGGLGEMNIPLLADKSSKIARDYGVLDEESG  
VFRGLFIIDDKQNLQRITINDLPVGRSVDETLRLVQAFQYTDKHGEVCPAGWKPGKKT  
MKPDVVGSKEYFKDT.