

Specializovaná mapa s odborným obsahem (N_{map})

Název: **Rozšíření rezistence k antikoagulantním rodenticidům u myši domácí (*Mus musculus*) v zemědělských a potravinářských provozech**

Autoři: **Marcela Fraňková, Zuzana Starostová, Radek Aulický, Václav Stejskal**

Název organizací: **Národní centrum zemědělského a potravinářského výzkumu, v. v. i. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, katedra zoologie**

Místo vydání: **Praha**

Rok vydání: **2025**

Popis novosti mapy

Specializovaná mapa (N_{map}) „Rozšíření rezistence k antikoagulantním rodenticidům u myši domácí (*Mus musculus*) v zemědělských a potravinářských provozech“ přináší informace o výskytu a rozšíření rezistence k antikoagulantním účinným látkám na území ČR.

Rodenticidní nástrahy na bázi antikoagulantů (AK) patří mezi dominantní nástroje používané při deratizacích synantropně žijících hlodavců (myš domácí, potkan obecný, krysa obecná).

Rezistence je jev, kdy dochází ke ztrátě účinnosti rodenticidní nástrahy v podmínkách, kde byl rodenticid správně aplikován, tj. hlodavci přípravek konzumují, avšak v čase nedochází k poklesu konzumace v důsledku jeho účinnosti. Vznik geneticky podmíněné rezistence je znám již mnoho desetiletí, první rezistentní populace hlodavců se objevily několik let po začátku používání antikoagulantů v deratizační praxi. Postupně byly vyvíjeny další účinné látky, které vznikající rezistenci překonávaly. V současné době je pro používání v rodenticidních přípravcích schváleno osm účinných látek ze skupiny AK. Dělí na tzv. AK 1. generace (*warfarin*, *chlorofacinon*, *kumatetralyl*) a více potentní AK 2. generace (*bromadiolon*, *difenakum*, *brodifakum*, *difethialon*, *flokumafen*). Rezistence je známa u pěti z nich (*warfarin*, *chlorofacinon*, *kumatetralyl*, *bromadiolon*, *difenakum*). U zbylých tří zatím nebyla v praxi zjištěna.

U antikoagulantů se jedná o typ tzv. křížové rezistence (cross resistance), kdy rezistence vznikla směrem od méně toxických AK 1. generace k silnějším AK 2. generace. Důsledkem toho je, že rezistence k AK 2. generace je vždy spojena i s rezistencí k AK 1. generace, obráceně to však neplatí.

Genetická podstata rezistence k AK byla popsána v roce 2005. Bylo prokázáno, že rezistence je asociována mutacemi v genu *VKORC1* (gen kódující podjednotku 1 vitamin K epoxid reduktázového komplexu). V současné době je dokumentováno několik desítek různých mutací, které zvyšují odolnost proti AK, a popis dalších neustále přibývá. Ukázalo se, že se vyvinuly nezávisle u různých populací jednotlivých druhů hlodavců (potkan, krysa, myš) po celém světě.

Mutace se mohou vyskytovat v heterozygotním (nositel 1 kopie mutovaného genu, tzn. pouze od jednoho z rodičů) nebo homozygotním (nositel 2 kopií mutovaného genu, tzn. od obou rodičů) stavu. Vyšší výskyt homozygotů v populaci napovídá na vyšší rozšíření rezistence v populaci.

V ČR byla rezistence k AK potvrzena molekulárně genetickými metodami poprvé v letech 2019/2020 u myši domácí. V letech 2023 až 2025 byl proveden rozsáhlejší monitoring na celém území ČR se zaměřením na zemědělské a potravinářské provozy a sklady. Celkem byla získána data od 151 jedinců myši domácí z 88 lokalit po celé ČR.

Získané výsledky ukázaly, že mutace způsobující rezistenci se vyskytovala u 123 (tj. 81.5 %) analyzovaných jedinců, z toho u 74 v homozygotním a u 49 v heterozygotním stavu. Zjištěné mutace způsobují rezistenci k účinné látce *bromadiolon* (a tedy i ke všem AK 1. generace), což bylo také potvrzeno laboratorními testy přímo na živých hlodavcích.

V ČR nebyla doposud publikována žádná „Specializovaná mapa“ pro rozšíření genetické rezistence k antikoagulantním rodenticidům u populací myši domácí.

Informace o rozsahu využití mapy

Mapa rozšíření rezistence k AK u myši domácí je umístěna na veřejně přístupný Rostlinolékařský portál Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (ÚKZÚZ), kde je dostupná pro využití farmářům, rostlinolékařům a odborné i laické veřejnosti:

https://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/?k=0#rlp|so|skudci|detail:2e72a0034b35ccb337876adacc616682|rezist

Informace o přínosech mapy pro uživatele

Znalost výskytu rezistence v populacích hlodavců je nezbytná pro účinné používání rodenticidních přípravků a nastavení správné anti-rezistentní strategie. Používání neúčinných přípravků u rezistentních populací hlodavců vede nejen ke zvýšené spotřebě rodenticidů a dalšímu šíření rezistence v populaci hlodavců, ale také ke zvýšení rizik pro necílové druhy (predátory hlodavců).

Vytvořená mapa bude sloužit jako jeden z podkladů pro formulaci vhodné anti-rezistentní strategie pro praxi.

Seznam odborných podkladů, které předcházely vytvoření mapy:

1) J_{imp} (původní/přehledový článek v recenzovaném odborném periodiku, který je obsažen v databázi Web of Science):

- Fraňková M., Starostová, Z., Aulický R., Stejskal V. 2025. Widespread anticoagulant resistance in house mice (*Mus musculus musculus*) linked to the Tyr139Phe mutation in the Czech Republic. **Scientific Reports** 15:1701 <https://doi.org/10.1038/s41598-025-85447-8>

2) Vsouhrn (souhrnná výzkumná zpráva):

- Fraňková M., Starostová, Z., Aulický R., Stejskal V. 2024. Mapování rezistence k rodenticidům a jejích dopadů u populací myši domácí (*Mus musculus*) v zemědělských a potravinářských provozech v letech 2023 – 2025; zpráva za rok 2024. **Souhrnná výzkumná zpráva** pro Národní akční plán na snížení používání pesticidů (NAP)
- Fraňková M., Starostová, Z., Aulický R., Stejskal V. 2023. Mapování rezistence k rodenticidům a jejích dopadů u populací myši domácí (*Mus musculus*) v zemědělských a potravinářských provozech v letech 2023 – 2025; zpráva za rok 2023. **Souhrnná výzkumná zpráva** pro Národní akční plán na snížení používání pesticidů (NAP)

3) O (ostatní výsledky):

- Fraňková M., Starostová, Z., Aulický R., Stejskal V. 2025. Hlodavci ve skladech a rezistence. **Farmář** 4: 20-22
- Fraňková M., Starostová, Z., Aulický R., Stejskal V. 2025. Výzkum rezistence myší pokračuje. **Zemědělec** 5: 16-17
- Fraňková M., Starostová, Z., Aulický R., Stejskal V. 2024. Rezistence k antikoagulantním rodenticidním nástrahám u myši domácí v ČR. **Úroda** 9: 72-73
- Fraňková M., Aulický R., Stejskal V. 2024. Mohou myši přežít deratizaci nástrahami? **Selská revue** 4: 112-113
- Fraňková M., Aulický R., Stejskal V. 2024. Rezistence hlodavců k antikoagulantním rodenticidům. **Farmář** 5: 34-35
- Fraňková M., Starostová Z., Aulický R., Stejskal V. 2024. Rezistence k rodenticidům u myši domácí v ČR. **Zemědělec** 3: 14-16
- Fraňková M., Aulický R., Stejskal V. 2023. Zjistíme rezistenci. **Zemědělec** 37: 33
- Fraňková M., Aulický R., Stejskal V. 2023. Mapování rezistence hlodavců k antikoagulantům v ČR. **Úroda** 9: 57-59
- Fraňková M., Aulický R., Stejskal V. 2023. Monitoring rezistence hlodavců k antikoagulantním rodenticidům v ČR. **Agromanuál** 6: 44-45
- Fraňková M., Aulický R., Stejskal V. 2022. Významní hlodavci a rezistence. **Zemědělec** 32: 10-12
- Fraňková M., Aulický R., Stejskal V. 2022. Rezistence hlodavců k nástrahám. **Zemědělec** 3: 13
- Fraňková M., Aulický R., Stejskal V. 2021. Rezistence škodlivých hlodavců k rodenticidním nástrahám. **Agromanuál** 6: 56-57.

Dedikace

Specializovaná mapa s odborným obsahem byla vytvořena v rámci podpory strategického dokumentu Národní akční plán k bezpečnému používání pesticidů v ČR (č. smlouvy **786-2023-18111** a **678-2024-18111**).

Jména oponentů (kteří zpracovali posudky) a názvy jejich organizací:

- Odborný oponent: prof. Ing. Josef Suchomel, Ph.D., vedoucí Ústavu zoologie, rybářství, hydrobiologie a včelařství, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno
- Oponent ze státní správy: Ing. Štěpánka Radová, Ph.D., vedoucí Oddělení metod monitoringu a prognóz výskytu škodlivých organismů, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Zemědělská 1752/1a, Černá Pole, 613 00 Brno

Mapa výskytu rezistence k antikoagulantním rodenticidům u myši domácí (*Mus musculus*) v zemědělských a potravinářských provozech ČR

Náhled souhrnné mapy, data z let 2019-2025

