

UNIVERZA V MARIBORU
FAKULTETA ZA NARAVOSLOVJE IN MATEMATIKO
Oddelek za biologijo

MAGISTRSKO DELO

Lora KLANFAR

Maribor, 2020

UNIVERZA V MARIBORU
FAKULTETA ZA NARAVOSLOVJE IN MATEMATIKO
Oddelek za biologijo

Lora KLANFAR

**Odpornost oecnokislinskih bakterij proti izbranim
antibiotikom in šibkim organskim kislinam**

MAGISTRSKO DELO

Mentorica: prof. dr. Janja TRČEK
Somentor: doc. dr. Jure ŠKRABAN

Maribor, 2020

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorici prof. dr. Janji Trček za omogočeno opravljanje magistrske naloge. Hvala za vso strokovno pomoč ter koristne nasvete ob nastajanju naloge.

Nadalje bi se rada zahvalila somentorju doc. dr. Juretu Škrabanu za vso pomoč predvsem pri delu v laboratoriju. Skupaj z Andrejo Savič sta pri izvedbi eksperimentalnega dela poskrbela za dobro in sproščeno vzdušje.

Pridoljeno znanje in izkušnje mi bodo v veliko korist naprej v življenju, zato se tako mentorici kot somentorju zahvaljujem za ponujeno priložnost. Z največjim veseljem sem sodelovala z obema. Hvala!

Posebej bi se še rada zahvalila svoji družini za podporo že od samega začetka študija. Skozi celotno študijsko pot mi je stala ob strani ter nudila finančno podporo.

Iskreno bi se rada zahvalila tudi fantu, ki me je vzpodbujal in verjel vame. Hvala tudi vsem ostalim, ki so mi na kakršen koli način stali ob strani in pomagali do željenega cilja.

VERJEMI, da zmoreš in si že na pol poti do CILJA. (Theodore Roosevelt)

Klanfar, L.: Odpornost očetnokislinskih bakterij proti izbranim antibiotikom in šibkim organskim kislinam. Mag. delo, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Oddelek za biologijo, 2020.

IZVLEČEK

V okviru magistrske naloge smo pri 34 izbranih sevih očetnokislinskih bakterij iz rodov *Komagataeibacter* in *Acetobacter* preučevali odpornost proti naslednjim antibiotikom: ampicilinu, kloramfenikolu, ciprofloksacinu, eritromicinu, gentamicinu in trimetoprimu. Odpornost smo ocenili s pregledovanjem rasti okrog diskov, prepojenih z znanimi koncentracijami antibiotikov. Šest sevov je bilo odpornih proti vsem testiranim antibiotikom, 16 sevov proti petim antibiotikom, 11 sevov proti štirim antibiotikom in en sev proti trem antibiotikom. V nadaljevanju smo v genomskih sekvencah preiskanih referenčnih sevov poiskali gene, ki potencialno kodirajo proteine za odpornost proti testiranim antibiotikom. Pri tem smo uporabili bazo CARD s poznanimi geni za odpornost proti antibiotikom. Najpogostejša funkcija genov, ki smo jih identificirali, je bila črpalka za transport antibiotikov iz celice. Poleg odpornosti proti antibiotikom smo pri štirih sevih iz rodu *Komagataeibacter* in štirih sevih iz rodu *Acetobacter* preiskali tudi odpornost proti očetni in citronski kislini s testiranjem sposobnosti rasti v tekočem gojišču v prisotnosti 1% etanola in različnih koncentracij ene izmed obeh kislin. Najvišjo odpornost proti očetni kislini (4,5%) smo ugotovili pri sevu *Acetobacter pomorum* LMG 18848^T in *Acetobacter pasteurianus* T6K1, najmanjšo (1,5%) pa za sev *Acetobacter aceti* LMG 1504^T. Največjo odpornost proti citronski kislini (3,5%) smo ugotovili za sev *Komagataeibacter* sp. AV429, najmanjšo (0,69%) pa za seve *Acetobacter pomorum* LMG 18848^T, *Acetobacter pasteurianus* LMG 1262^T in *Acetobacter pasteurianus* T6K1. Z namenom, da bi ugotovili stabilnost genoma seva *Komagataeibacter* sp. AV382 po precepljanju na gojišču RAE v prisotnosti 1% etanola in 1% očetne kisline, smo po šestih mesecih precepljanja (dvakrat tedensko) posekvencirali genom in ga primerjali z genomsko sekvenco tega seva pred precepljanjem. Z bioinformatičnim orodjem MAUVE smo identificirali regijo, za katero se je zdelo, da se je prestavila, a z uporabljenimi začetnimi oligonukleotidi v reakciji PCR tega nismo uspeli dokazati.

Ključne besede: očetnokislinske bakterije, odpornost proti antibiotikom, odpornost proti šibkim organskim kislinam, stabilnost genoma

Klanfar, L.: Resistance of acetic acid bacteria against selected antibiotics and weak organic acids. Master of Science Thesis, University of Maribor, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Department of Biology, 2020.

ABSTRACT

The objective of this master thesis was to screen among 34 selected strains of acetic acid bacteria from the genera *Komagataeibacter* and *Acetobacter* for their resistance against the following antibiotics: ampicillin, chloramphenicol, ciprofloxacin, erythromycin, gentamicin and trimethoprim. Resistance was evaluated by examining growth around discs, which were soaked with known concentrations of antibiotics. Six strains were resistant to all tested antibiotics, 16 strains against five antibiotics, 11 strains against four antibiotics and one strain against three antibiotics. Next, we searched for genes that could potentially encode proteins for resistance against tested antibiotics in genomic sequences of the investigated reference strains. We used CARD base with known genes for antibiotics resistance. The most common function of the genes, which we have identified, was antibiotic efflux pump. In the addition to antibiotic resistance, we have also screened four strains from the genera *Komagataeibacter* and four strains from the genera *Acetobacter* for their resistance against acetic and citric acid, by testing the ability to grow in liquid medium in the presence of 1% ethanol and different concentrations of one of the two acids. The highest resistance against acetic acid (4.5 %) was found in strain *Acetobacter pomorum* LMG 18848^T and *Acetobacter pasteurianus* T6K1 and the lowest (1.5 %) in strain *Acetobacter aceti* LMG 1504^T. The highest resistance against citric acid (3.5%) was found in strain *Komagataeibacter* sp. AV429 and the lowest (0.69 %) in strains *Acetobacter pomorum* LMG 18848^T, *Acetobacter pasteurianus* LMG 1262^T in *Acetobacter pasteurianus* T6K1. In order to determine genome stability of the strain *Komagataeibacter* sp. AV382 after inoculation on RAE medium in the presence of 1 % ethanol and 1 % acetic acid, we sequenced the genome after six months of preculturing twice a week and compared it with genomic sequence of that strain before starting with preculturing. With bioinformatics tool MAUVE we identified a region that appeared to shift, but with using specific primers in PCR reaction we failed to prove that.

Key words: acetic acid bacteria, antibiotic resistnace, weak organic acid resistance, genome stability

UNIVERZA V MARIBORU

Fakulteta za naravoslovje in matematiko

**IZJAVA O AVTORSTVU IN ISTOVETNOSTI TISKANE IN ELEKTRONSKE
OBLIKE ZAKLJUČNEGA DELA**

Ime in priimek študent-a/-ke: Lora Klanfar

Študijski program: Biologija in ekologija z naravovarstvom

Naslov zaključnega dela: Odpornost očetnokislinskih bakterij proti izbranim antibiotikom in šibkim organskim kislinam

Mentor: prof. dr. Janja TRČEK

Somentor: doc. dr. Jure ŠKRABAN

Podpisan-i/-a študent/-ka Lora Klanfar

izjavljam, da je zaključno delo rezultat mojega samostojnega dela, ki sem ga izdelal/-a ob pomoči mentor-ja/-ice oz. somentor-ja/-ice;

- izjavljam, da sem pridobil/-a vsa potrebna soglasja za uporabo podatkov in avtorskih del v zaključnem delu in jih v zaključnem delu jasno in ustrezno označil/-a;
- na Univerzo v Mariboru neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve avtorskega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico ponuditi zaključno delo javnosti na svetovnem spletu preko DKUM; sem seznanjen/-a, da bodo dela deponirana/objavljena v DKUM dostopna široki javnosti pod pogoji licence Creative Commons BY-NC-ND, kar vključuje tudi avtomatizirano indeksiranje preko spleta in obdelavo besedil za potrebe tekstovnega in podatkovnega rudarjenja in ekstrakcije znanja iz vsebin; uporabnikom se dovoli reproduciranje brez predelave avtorskega dela, distribuiranje, dajanje v najem in priobčitev javnosti samega izvirnega avtorskega dela, in sicer pod pogojem, da navedejo avtorja in da ne gre za komercialno uporabo;
- dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v zaključnem delu in tej izjavi, skupaj z objavo zaključnega dela;
- izjavljam, da je tiskana oblika zaključnega dela istovetna elektronski obliki zaključnega dela, ki sem jo oddal/-a za objavo v DKUM.

Uveljavljam permisivnejšo obliko licence Creative Commons: _____ (navedite obliko)

Datum in kraj:

Podpis študent-a/-ke:

KAZALO VSEBINE

ZAHVALA.....	II
IZVLEČEK.....	III
ABSTRACT	IV
IZJAVA O AVTORSTVU IN ISTOVETNOSTI TISKANE IN ELEKTRONSKE OBLIKE ZAKLJUČNEGA DELA.....	V
KAZALO VSEBINE.....	VII
KAZALO PREGLEDNIC	X
KAZALO GRAFOV	X
PRILOGE	X
1 UVOD.....	1
1.1 NAMEN DELA IN RAZISKOVALNE HIPOTEZE.....	2
2 PREGLED LITERATURE.....	3
2.1 OSNOVNE KARAKTERISTIKE OCETNOKISLINSKIH BAKTERIJ	3
2.2 DEFINICIJA ANTIBIOTIKOV	5
2.3 MEHANIZMI DELOVANJA ANTIBIOTIKOV PROTI BAKTERIJAM	5
2.4 ODPORNOST BAKTERIJ PROTI ANTIBIOTIKOM	6
2.5 ODPORNOST OCETNOKISLINSKIH BAKTERIJ PROTI ANTIBIOTIKOM.....	9
2.6 MEHANIZMI ODPORNOSTI BAKTERIJ PROTI ORGANSKIM KISLINAM.....	11
2.7 MEHANIZMI ODPORNOSTI OCETNOKISLINSKIH BAKTERIJ PROTI OCETNI KISLINI.....	12
3 MATERIALI IN METODE.....	15
3.1 MATERIALI	15
3.1.1 Vzorci.....	15
3.1.2 Rastna gojišča	16
3.1.3 Kemikalije.....	16
3.1.4 Laboratorijska oprema in pribor	18
3.2. METODE.....	18
3.2.1 Revitalizacija in gojenje mikroorganizmov	18
3.2.2 Priprava standarda McFarland	18
3.2.3 Analiza odpornosti proti antibiotikom	18
3.2.4 Testiranje odpornosti oacetnokislinskih bakterij proti šibkim organskim kislinam ..	20
3.2.5 Iskanje molekulskih determinant odpornosti proti antibiotikom	21
3.2.6 Analiza genoma seva <i>Komagataeibacter</i> sp. AV382	21
3.2.7 Pomnoževanje DNA z verižno reakcijo s polimerazo (PCR)	22
3.2.8 Ločevanje DNA z gelsko elektroforezo	23
4 REZULTATI.....	24
4.1 ODPORNOST OCETNOKISLINSKIH BAKTERIJ PROTI ANTIBIOTIKOM.....	24
4.2 ODPORNOST OCETNOKISLINSKIH BAKTERIJ PROTI ŠIBKIM ORGANSKIM KISLINAM.....	27
4.3 ISKANJE MOLEKULSKIH DETERMINANT ODPORNOSTI PROTI ANTIBIOTIKOM	29

4.4	MUTACIJE SEVA <i>KOMAGATAEIBACTER</i> SP. AV382 NA RAZLIČNIH ODSEKIH GENOMA.....	35
5	RAZPRAVA IN SKLEPI.....	38
5.1	RAZPRAVA.....	38
5.1.1	Odpornost očetnokislinskih bakterij proti antibiotikom	38
5.1.2	Iskanje molekularnih determinant odpornosti proti antibiotikom	39
5.1.3	Odpornost očetnokislinskih bakterij proti šibkim organskim kislinam	40
5.1.4	Stabilnost genoma seva <i>Komagataeibacter</i> sp. AV382 po precepljanju.....	41
5.2	SKLEPI.....	42
6	POVZETEK	43
7	LITERATURA.....	45

KAZALO SLIK

Slika 1: Mehanizmi bakterijske odpornosti proti antibiotikom (Prirejeno po Gubina in Ihan, 2002).	8
Slika 2: Vplivi oetne kisline in prilagoditveni odzivi oetnokislinskih bakterij (Prirejeno po Trček in sod., 2015).	14
Slika 3: Shema postopka preiskovanja odpornosti oetnokislinskih bakterij proti izbranim antibiotikom.	19
Slika 4: Shema enakomernega razmaza bakterijske suspenzije na plošči RAE.....	19
Slika 5: Shema postopka določevanja odpornosti oetnokislinskih bakterij proti šibkim organskim kislinam.	20
Slika 6: Primer cone inhibicije rasti okrog diska prepojenega z antibiotikom (1) ter primer popolne odsotnosti cone inhibicije (4,3,2).	27
Slika 7: Primer rasti sevovo v prisotnosti 3 % oetne kisline: 1, <i>Acetobacter aceti</i> LMG 1504 ^T ; 2, <i>Acetobacter pomorum</i> LMG 18848 ^T ; 3, <i>Acetobacter pasteurianus</i> 1262 ^T ; 4, <i>Acetobacter pasteurianus</i> T6K1.	27
Slika 8: Slika primerjave genomov seva <i>Komagataeibacter</i> sp. AV382 pred precepljanjem in po šestih mesecih precepljanja, narejena s programom MAUVE-Multiple genome alignment. Območja označena s števkami 2, 3, 4 in 5 ustrezajo enako označenim pomnožkom PCR na sliki 10.	36
Slika 9: Elektroforetska ločitev PCR-pomnožkov specifičnega odseka v genomu seva <i>Komagataeibacter</i> sp. AV382. 1 - velikostni standard, 2 in 3 – rezultat pomnoževanja pred precepljanjem, 4 in 5 – rezultat pomnoževanja po precepljanju.	37
Slika 10: Elektroforetska ločitev PCR-pomnožkov specifičnega odseka v genomu seva <i>Komagataeibacter</i> sp. AV382. 1 - velikostni standard, 2 - DNA pred precepljanjem, 3 - DNA po precepljanju.	37

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Seznam sevov oetnokislinskih bakterij uporabljenih v raziskavi.	15
Preglednica 2: Antibiotiki uporabljeni v raziskavi in njihova uvrstitev v skupino antibiotikov glede na podobnost kemijske zgradbe.	21
Preglednica 3: Uporabljeni začetni oligonukleotidi za preverjanje ene translokacije v genomu <i>Komagataeibacter</i> sp. AV382 (pred in po precepljanju) in njihova nukleotidna zaporedja.	22
Preglednica 4: Premeri con inhibicije rasti pri izbranih sevih oetnokislinskih bakterij.	24
Preglednica 5: Sposobnost rasti izbranih sevov iz rodu <i>Acetobacter</i> in <i>Komagataeibacter</i> v prisotnosti različnih koncentracij oetne kisline v gojišču RAE.	28
Preglednica 6: Sposobnost rasti izbranih sevov iz rodu <i>Acetobacter</i> in <i>Komagataeibacter</i> v prisotnosti različnih koncentracij citronske kisline v gojišču RAE.	28
Preglednica 7: Tabela s potencialnimi geni za odpornost proti dotičnim antibiotikom.	29

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Delež odpornih oetnokislinskih bakterij iz rodu <i>Acetobacter</i> proti izbranim antibiotikom.	26
Graf 2: Delež odpornih oetnokislinskih bakterij iz rodu <i>Komagataeibacter</i> proti izbranim antibiotik.	26

PRILOGE

Priloga 1: Tabela s potencialnimi geni za odpornost proti antibiotiku in njihovo aminokislinsko zaporedje	55
---	----

1 UVOD

Ocetnokislinske bakterije proizvajajo različna živila, npr. kefir, nekatere vrste piva in kombučo, zagotovo najbolj znan proizvod pa je kis. Glavni produkt ocetnokislinskih bakterij v vseh teh proizvodih je očetna kislina, ki nastane z oksidacijo etanola v prisotnosti kisika. Ti proizvodi pa omogočajo prenos ocetnokislinskih bakterij iz živil v prebavila človeka. Kljub temu, da ocetnokislinske bakterije v teh živilskih proizvodih za človeka niso nevarne, pa se z njihovim vnosom v različne organizme prenašajo tudi geni za odpornost proti različnim antibiotikom. To sicer samo po sebi ni problematično, predstavlja pa težavo, če se ti geni s horizontalnim prenosom prenesejo v bakterije, ki so za človeka nevarne, in proti katerim se borimo z zauživanjem antibiotikov (Trček in Barja, 2015; Carretto in sod., 2016).

Poleg takšnih vrst ocetnokislinskih bakterij, ki se uporabljajo v proizvodnji živil, in so za človeka nenevarne, pa članki od leta 2004 redno poročajo o izolaciji in identifikaciji ocetnokislinskih bakterij iz kliničnih vzorcev ter te seve tudi povezujejo z različnimi boleznimi pri ljudeh. Večina teh sevov je odpornih proti več antibiotikom, kar predstavlja resen problem pri zdravljenju okužb s temi bakterijami (Carretto in sod., 2016).

Ocetnokislinske bakterije rastejo v kislem območju pH, kar pomeni, da imajo v primerjavi z drugimi bakterijami relativno visoko toleranco proti kislinam, še posebno proti očetni kislini, ki je najbolj značilen produkt njihovega metabolizma. Ocetnokislinske bakterije so za odpornost proti očetni kislini razvile različne molekulske mehanizme, ki nekaterim sevom omogočajo rast v gojišču z vsebnostjo >10 % očetne kisline. Očetna kislina spada med šibke organske kisline, odpornost proti njej pa se med različnimi sevi ocetnokislinskih bakterij močno razlikuje, kar je odvisno predvsem od prisotnosti različnih mehanizmov za odpornost proti tej šibki organski kislini (Yang in Chen, 2019; Trček in sod., 2015).

1.1 NAMEN DELA IN RAZISKOVALNE HIPOTEZE

Namen dela je bil:

- Ugotoviti odpornost različnih sevov, predstavnikov različnih vrst in rodov oetnokislinskih bakterij, proti izbranim antibiotikom.
- V že preiskanih genomih oetnokislinskih bakterij poiskati potencialne molekulske determinante odpornosti proti posameznim antibiotikom.
- Določiti maksimalni koncentraciji oetne in citronske kisline, kateri izbrani sevi oetnokislinskih bakterij še tolerirajo.
- Preiskati nukleotidno zaporedje genoma seva *Komagataeibacter* sp. AV382 po šestih mesecih precepljanja seva na gojišču RAE in ga primerjati z že poznanim nukleotidnim zaporedjem genoma tega seva.

Postavljene raziskovalne hipoteze:

- 1) Različne vrste oetnokislinskih bakterij, iz istega bakterijskega rodu, bodo imele različno odpornost proti izbranim antibiotikom.
- 2) Pri preiskanih vrstah rodu *Komagataeibacter* bo njihova toleranca proti oetni in citrinski kislini višja kot pri preiskanih vrstah iz rodu *Acetobacter*.
- 3) V genomu seva *Komagataeibacter* sp. AV382 bomo po šestih mesecih precepljanja seva na gojišču RAE odkrili mutacije na različnih odsekih genoma.

2 PREGLED LITERATURE

2.1 OSNOVNE KARAKTERISTIKE OCETNOKISLINSKIH BAKTERIJ

Ocetnokislinske bakterije uvrščamo v deblo *Proteobacteria*, razred α -*Proteobacteria* ter družino *Acetobacteraceae*. So po Gramu negativne, elipsoidne do paličaste oblike in so striktno aerobni mikroorganizmi. So katalaza pozitivne in oksidaza negativne bakterije, ki imajo sposobnost nepopolne oksidacije alkoholov in sladkorjev do organskih kislin (De Ley in sod., 1984, Cleenwerck in De Vos, 2008, Trček in sod., 2015). Prav zaradi njihove sposobnosti oksidacije etanola v očetno kislino so ocetnokislinske bakterije pomembne v industrijskih bioprocseh (Trček in sod., 2015). Sodelujejo pri pridobivanju različnih vrst pijač in hrane, vendar pa so znane tudi kot kvarljivci piva, vin, sokov in sadja (Trček in Tauber, 2002). Najbolj znan industrijski bioprocen, pri katerem sodelujejo ocetnokislinske bakterije, je pridobivanje kisa (Li in sod., 2015).

Ocetnokislinske bakterije so mezofilni mikroorganizmi z optimalno temperaturo rasti od 25 °C do 30 °C (De Ley in sod., 1984, Cleenwerck in De Vos, 2008, Trček in sod., 2015). Najvišja temperatura pri kateri nekateri sevi lahko še rastejo, je 35 °C pri sevu *Acetobacter aceti* (De Ory in sod., 1998). Lahko so aktivne tudi pri nižjih temperaturah, tako so pri nekaterih sevih opazili šibko rast celo pri 10 °C (Joyeux in sod., 1984).

Optimalna vrednost pH za rast ocetnokislinskih bakterij je med 5,5 in 6,3 (Holt in sod., 1994), vendar pa lahko nekateri sevi rastejo celo pri pH-vrednosti 2,0 (Du Toit in Pretorius, 2002). Ker rastejo v kislem območju pH, pomeni, da imajo v primerjavi z drugimi bakterijami relativno visoko toleranco proti kislinam, še posebno proti očetni kislini, ki je najbolj značilen produkt njihovega metabolizma. Ocetnokislinske bakterije so za odpornost proti očetni kislini razvile različne molekulske mehanizme, ki nekaterim sevom omogočajo rast v gojišču z vsebnostjo >10 % očetne kisline (De Ley in sod., 1984, Cleenwerck in De Vos, 2008, Trček in sod., 2015).

Ocetnokislinske bakterije so bile v zadnjih letih pogosto najdene kot simbionti v prebavilih več žuželk, kljub temu, da so striktno aerobne bakterije in je tam koncentracija kisika zelo nizka (vinski mušici, komarju, čebeli, škržatku in volnati uši). Za te skupine žuželk je značilno prehranjevanje s hranili, ki so bogata s sladkorji (nektar, sadni sladkor). Ocetnokislinske bakterije niso nujno potrebne za preživetje teh žuželk, zato niso primarni simbionti. Zelo verjetno pa so ocetnokislinske bakterije vključene v zagotavljanje hranil gostitelju, zniževanje

vrednosti pH v prebavilih gostitelja, s čimer ustvarjajo razmere za zaščito pred škodljivimi mikroorganizmi, ali/in v vzdrževanje raznolikosti mikrobiote v žuželkah ter tako zagotavljanje ustreznih hranil koristnim mikroorganizmom gostitelja (Crotti in sod., 2010).

Med oacetnokislinskimi bakterijami pa najdemo tudi vrste, ki so spodbujevalci rasti rastlin. Nekateri sevi oacetnokislinskih bakterij so zmožni fiksacije zračnega dušika, zato živijo v simbiozi z rastlinami in spodbujajo njihovo rast. Prve oacetnokislinske bakterije s sposobnostjo vezave zračnega dušika so bile izolirane iz tkiva sladkornega trsa, kasneje pa so bile najdene tudi v rizosferi (območje neposredno okoli koreninskega sistema rastlin) kavovca, sladkega krompirja, riža, ananasa, manga, banan, korenja, čaja, redkve, rdeče pese, pa tudi v koreninah in stebli riža. Kljub spodbudnim rezultatom raziskav je uporaba pokazala, da je vezava dušika pri teh endofitskih bakterijah odvisna od bakterijskega seva kot tudi od lastnosti rastline (vrste, kultivarja, starosti in tako dalje), zunanjih razmer rasti ter kakovosti zemlje, zato so pred nadaljnjo široko uporabo potrebne dodatne raziskave (Pedraza, 2008).

Oacetnokislinske bakterije veljajo za ubikvitarne mikroorganizme, saj so povsod v naravi in v našem okolju dobro razširjeni (Alauzet in sod., 2010, Bittar in sod., 2008, Carretto in sod., 2016, Tuuminen in sod., 2007). Zaradi vsebnosti sladkorjev in etanola predstavlja sadje odličen substrat za razmnoževanje oacetnokislinskih bakterij. Najdemo jih na jabolkih, jagodah, bananah, marelicah, figah, grozdju, pomarančah, breskvah, ananasu, slivah itd. (Kersters in sod., 2016). Tako je hrana eden izmed glavnih vektorjev prenosa oacetnokislinskih bakterij na človeka, kar pa je problematično, saj od leta 2004 mikrobiologi redno poročajo o izolaciji in identifikaciji oacetnokislinskih bakterij iz kliničnih vzorcev ter te bakterije tudi povezujejo z boleznimi pri bolnikih s kroničnimi boleznimi in ljudeh s stalno vnesenimi medicinskimi pripomočki. Zato se oacetnokislinske bakterije opisuje tudi kot oportunistične mikroorganizme, ti pa predstavljajo resen problem pri zdravljenju okužb (Alauzet in sod., 2010, Bittar in sod., 2008, Carretto in sod., 2016, Tuuminen in sod., 2007).

2.2 DEFINICIJA ANTIBIOTIKOV

Antibiotiki so sekundarni metaboliti mikroorganizimov, ki preprečujejo rast (bakteriostatično delovanje) ali povzročajo smrt (baktericidno delovanje) drugih bakterij. V farmacevtski industriji najpogosteje proizvajajo polsintetske oblike antibiotikov s kemijskimi modifikacijami metabolnih produktov, zaradi česar je njihova aktivnost boljša od naravnih oblik antibiotikov (Foye, 2008).

Antibiotike so pričeli uporabljati v tridesetih letih prejšnjega stoletja, čeprav so že več stoletij pred tem ljudski zdravilci uporabljali za zdravljenje okuženih ran plesni, za katere danes vemo, da so najpogostejši izdelovalci protimikrobnih snovi. V začetku dvajsetega stoletja so za zdravljenje okuženih ran uspešno uporabljali pirocianazo. To je snov, ki jo proizvajajo bakterije *Pseudomonas aeruginosa* in so jo vbrizgavali neposredno v rano (Greenwood, 2000). Penicilin, ki ga je odkril leta 1928 Fleming, je prvi poznan antibiotik. Kljub temu, da so penicilin odkrili in pripravili za klinično uporabo Angleži, pa je postal uspešno zdravilo šele, ko so ga začeli množično proizvajati Američani. Ob koncu 2. svetovne vojne je tako penicilin postal dosegljiv za splošno uporabo. Za penicilinom so opisali še številne druge antibiotike. Mnoge med njimi so preoblikovali v še bolj učinkovite polsintetične in sintetične oblike (Kotnik, 2001).

Odkritje antibiotikov pomeni enega najpomembnejših mejnikov v razvoju in napredku medicine, uporaba pa je zelo zmanjšala smrtnost zaradi infekcijskih bolezni (Kotnik, 2002). Vendar pa kljub temu, da je uporaba antibiotikov pripomogla predvsem k preživetju otrok in daljši življenjski dobi, sta pojav odpornosti bakterij in porušenje ekološkega ravnotežja v naravi in v telesu s sabo prinesla tudi nepričakovane posledice (Piddock, 2012).

2.3 MEHANIZMI DELOVANJA ANTIBIOTIKOV PROTI BAKTERIJAM

Antibiotiki delujejo na bakterijske celice na več načinov: ustavijo sintezo celične stene, sintezo proteinov, sintezo nukleinskih kislin ali vplivajo na stabilnost citoplazemske membrane (Tortora in sod., 1995). V nadaljevanju so opisana tarčna mesta in mehanizmi, s katerimi nekateri najbolj poznani antibiotiki upočasnjujejo ali ustavijo razmnoževanje bakterij.

Zaviralci sinteze celične stene oslabijo povezovanje peptidoglikanskih verig v novo nastalih odsekih celične stene. Do tega pride zaradi vezave karboksipeptidaz in transpeptidaz na encime za sintezo celične stene, kar ima za posledico, da novo nastala celična stena ni dovolj trdna in

celica razpade. V skupino zaviralcev sinteze bakterijske celične stene spadajo antibiotiki, ki imajo v svoji zgradbi beta-laktamski obroč. Poleg najbolj znanega antibiotika v tej skupini, tj. penicilina, spadajo v to skupino tudi bacitracin, cikloserin, fosfomicin ter glikopeptidi (Mims in sod., 2004). Beta-laktamski antibiotiki delujejo predvsem na po Gramu-pozitivne bakterije. Sintetične oblike beta-laktamskih antibiotikov pa učinkujejo tudi na po Gramu-negativne bakterije (Kotnik, 2001; Gubina in Ihan, 2002; Kladnik – Jenuš, 2006).

Med najbolj znane antibiotike, ki zavirajo sintezo proteinov, uvrščamo aminoglikozidne antibiotike, kloramfenikol, tetraciklin in makrolidne antibiotike (eritromicin in azitromicin). Aminoglikozidni antibiotiki delujejo tako, da preprečujejo vezavo formilmetionil – tRNA na podenoto 70S ribosoma. Zaradi tega se ne oblikuje kompleks med mRNA, formil metioninom in tRNA. Posledično se sporočilo na mRNA ne prebere pravilno, v peptid se vgradi napačna aminokislina in nastali protein je neaktiven. Najbolj znan aminoglikozidni antibiotik je streptomycin, ki se uporablja za zdravljenje tuberkuloze. Dobro znana aminoglikozidna antibiotika sta še neomicin, ki se uporablja za predoperativno dekontaminacijo črevesja ter kanamicin. Kloramfenikol se veže na ribosomsko podenoto 50S, inhibira delovanje peptidil transferaze ter s tem prepreči nastajanje peptidnih vezi. Delovanje makrolidnih še ni povsem raziskano. Menijo pa, da se npr. eritromicin veže s 23S rRNA in ribosomsko podenoto 50S ter povzroči translokacijo v rastoči peptidni verigi (Kotnik, 2001; Gubina in Ihan, 2002; Kladnik – Jenuš, 2006).

Med zaviralce sinteze nukleinskih kislin spadajo naslednji antibiotiki: sulfonamidi, diaminopirimidini, kinoloni, novobiocini, nitrofurani in rifamicini. Diaminopirimidini zavirajo encim dihidrofolat reduktazo, ki je potrebna za nastanek tetrahidrofolata. Glavni predstavnik te skupine antibiotikov je trimetoprim. Kinoloni zavirajo delovanje DNA giraze (Kotnik, 2001; Gubina in Ihan, 2002; Kladnik – Jenuš, 2006).

2.4 ODPORNOST BAKTERIJ PROTI ANTIBIOTIKOM

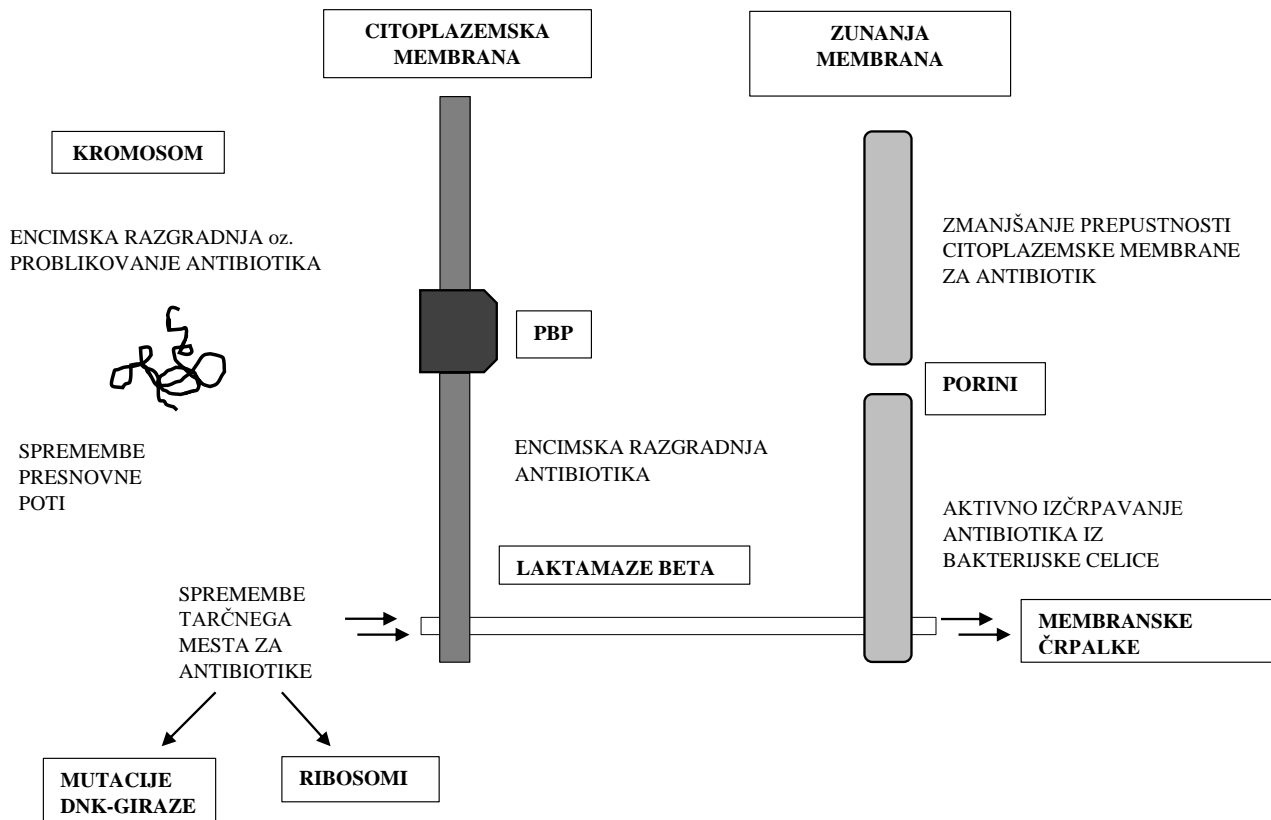
Bakterijska odpornost proti antibiotikom je odvisna od okoljskih dejavnikov (pH, anaerobna atmosfera, koncentracija kationov, timina, timidina) in karakteristik mikroorganizmov. Odpornost, pogojena s spremembami v okolju, je posledica fizikalnih ali kemičnih značilnosti okolja, ki spremenijo normalni fiziološki odziv mikroorganizma na protimikrobno sredstvo. Tako na primer znižana vrednost pH zmanjša aktivnost eritromicina in aminoglikozidov,

previsoka koncentracija kalcija in magnezija pa zmanjša učinek aminoglikozidov proti bakteriji *Pseudomonas aeruginosa* (Seme in Poljak, 2001). Bakterijsko odpornost delimo na naravno (intrinzična), ki je vedno značilna za cel bakterijski rod ali vrsto (Versalovic in sod., 2011) in pridobljeno (ekstrinzična), ki je prisotna samo pri posameznih sevih določene bakterijske vrste ali rodu (Seme, 2002).

Prekomerna uporaba protimikrobnih učinkovin je povzročila selektivni pritisk na mikroorganizme, zaradi česar so bakterije razvile različne mehanizme odpornosti, kot so (Versalovic in sod., 2011; Yoneyama in Katsumata, 2006; Thomas in sod., 2004):

- sprememba permeabilnosti celične stene (neprepustnost oziroma zmanjšana prepustnost celične membrane za antibiotik). Takšen primer je zmanjšana prepustnost za beta-laktamske antibiotike, zaradi sprememb v strukturi porinov v zunanji membrani po Gramu-negativnih bakterij;
- sinteza encimov, ki razgradijo ali kemično spremenijo protibakterijske učinkovine (na primer beta-laktamaza, kloramfenikol acetiltransferaza);
- sprememba vezavnega mesta za protibakterijsko učinkovino na tarčnem proteinu (zmanjšanje afinitete ali povečanje števila receptorskih molekul za antibiotik);
- sprememba presnovne poti, na katero deluje antibiotik (na primer preprečena sinteza timina v bakterijski celici povzroči odpornost proti sulfonamidom in trimetoprimu);
- zmanjšanje akumulacije protimikrobne učinkovine v celici (črpanje antibiotika iz celice s pomočjo membranskih črpalk ali zmanjšan privzem protibakterijskih učinkovin). Takšen primer je odpornost proti tetraciklinu pri po Gramu-negativnih bakterijah.

CELIČNA STENA



Slika 1: Mehanizmi bakterijske odpornosti proti antibiotikom (Prirejeno po Gubina in Ihan, 2002).

Črpalka, ki transportira substrat (antibiotik) iz celice, je mehanizem, ki je prisoten pri vseh mikroorganizmih. Splošna prisotnost tega mehanizma nakazuje na to, da gre za zelo star mehanizem, kodiran v bakterijskih genomih, preden so se antibiotiki začeli uporabljati v medicinske namene. Večina sevov bakterij ima enake kromosomsko kodirane črpalke (Blanco in sod., 2016). Transportna črpalka je bila prvič opisana kot mehanizem odpornosti na tetraciklin pri bakteriji *Escherichia coli* (McMurry in sod., 1980), danes pa transport antibiotika iz celice s pomočjo črpalke velja za najbolj razširjen mehanizem odpornosti (Martinez in sod., 2009, Martinez in sod., 2008). Poleg antibiotika črpalka transportira iz celice še druge substrate, kot so težke kovine, organska onesnaževala, bakterijske presnovke in druge (Blanco in sod., 2016). V domeni prokariontov je pet družin transportnih črpalke: črpalka RND (angl.: resistance-nodulation-division) (Tseng in sod., 1999), črpalka SMR (angl.: small multidrug resistance) (Chung in Saier, 2001), črpalka MFS (angl.: major facilitator superfamily) (Law in sod., 2008), črpalka MATE (angl.: multidrug and toxic compounds extrusion) (Kuroda in Tsuchiya, 2009) in črpalka ABC (angl.: ATP-binding cassette) (Lubelski in sod., 2007).

Transportna črpalka ABC uporablja za transport substratov hidrolizo ATP, drugi tipi črpalk pa kot vir energije uporabljajo protonsko gibalno silo. Tipi črpalk MFS, ABC, SMR in MATE so prisotni tako pri po Gramu pozitivnih bakterijah kot po Gramu negativnih. Transportna črpalka RND pa je specifična samo za po Gramu negativne bakterije (Nikaido, 2011). Najpomembnejša družina črpalk pri po Gramu pozitivnih bakterijah je MFS črpalka (Lorca in sod., 2007).

2.5 ODPORNOST OCETNOKISLINSKIH BAKTERIJ PROTI ANTIBIOTIKOM

Ocetnokislinske bakterije so dolgo časa opisovali kot varne in nepatogene bakterije. Leta 2004 pa je bilo prvič objavljeno, da vrsto *Asaia bogorensis* povezujejo z vnetjem potrebušnice pri bolnici, ki je imela vstavljen kateter. Kasneje so bile ocetnokislinske bakterije, tudi rodova *Acetobacter* in *Gluconobacter*, pogosto opisane kot vir okužb pri bolnikih s kroničnimi boleznimi (na primer cistična fibroza) in ljudeh s stalno vnesenimi medicinskimi pripomočki (na primer kateter). Tako danes ta skupina bakterij več ne velja za nepatogeno vrsto ampak za oportunistično skupino bakterij (Alauzet s sod., 2010).

Alauzet in sod. (2010) so pri treh pacientih izolirali šest vrst ocetnokislinskih bakterij (*Gluconobacter thailandicus*, *Gluconobacter cerinus*, *Gluconobacter frateurii*, *Asaia bogorensis*, *Asaia krungthepensis* in *Asaia siamensis*) in testirali njihovo odpornost proti širokemu naboru antibiotikov. Z uporabljenimi disk difuzijsko metodo so zaznali odpornost vseh testiranih izolatov proti amoksicilinu, tikarcilinu, piperacilinu, ertapenemu, cefalotinu, cefoksitinu, cefotaksimom, cefpodoksimom, cefpiromom, cefepimom, moksalaktamom, aztreonamom, kloramfenikolu, kolistinom, trimetoprim sulfametoksazolom, nalidiksinsko kislino, ofloksacinom, ciprofloksacinom in levofloksacinom.

Izolati iz rodu *Gluconobacter* so bili najbolj dovzetni za ceftazidime, imipeneme, meropeneme, aminoglikozide (zlasti gentamicine, tobramicine in netilmicine), tetracikline, doksicikline, tigecikline in fosfomicine. Dovzetnost pri izolatih iz rodu *Asaia* se je pokazala za doksiciklin, tetraciklin, netilmicin in gentamicin (Alauzet in sod., 2010). Na podlagi raziskav Alauzeta in sod. (2010) vidimo, da je večina izoliranih sevov ocetnokislinskih bakterij iz kliničnih vzorcev odpornih proti več antibiotikom, kar pomeni težavo pri zdravljenju okužb s temi bakterijami.

Tuuminen in sod. (2006) poročajo o prvem primeru okužbe z vrsto *Asaia bogorensis* pri intravenoznem uživalcu drog. Raziskava je pokazala visoko odpornost bakterije na vse analizirane beta-laktamske antibiotik, karbapeneme, monobaktame, fluorokinolone ter aminoglikozid (amikacin). Minimalna inhibitorna koncentracija je varirala od 24 µg/ml do 256 µg/ml, kar je izjemno visoka koncentracija za skoraj vse testirane antibiotike. Izrazito nižja inhibitorna koncentracija se je pojavila pri doksiciklinu, gentamicinu, netilmicinu, tigeciklinu, tobramicinu in kolistinu, kar nakazuje dovzetnost bakterije na te antibiotike (Tuuminen in sod., 2006).

Leto kasneje so Tuuminen in sod. (2007) primerjalno testirali občutljivost na antibiotike za izolat *Asaia bogorensis* pri pacientu iz Finske in pacientki iz Nemčije. *Asaia bogorensis* je pri obema pacientoma povzročila bakterijsko okužbo. S testiranjem odpornosti izolata proti antibiotikom (doksiciklin, gentamicin, imipenem, netilmicin, tetraciklin, tigeciklin, tobramicin) je bila ugotovljena zmanjšana občutljivost za večino testiranih in potencialno klinično uporabnih antibiotikov, predvsem pri finskem pacientu. Ta ugotovitev se lahko pojasni s pacientovo dolgotrajno terapijo z antibiotiki, ki je lahko povzročila pridobljeno odpornost ali pa je izolat, kot okoljska bakterija, imel večjo naravno odpornost. Sev *Asaia bogorensis* je v tej raziskavi bil najbolj dovzeten za imipenem.

Leta 2016 so pri pacientki s psihičnimi težavami (kompulzivno samo-injiciranje različnih snovi) izolirali vrsto *Asaia lannensis* in ji preiskali odpornost proti več antibiotikom (Carretto in sod., 2016). Ugotovili so odpornost proti vsem beta-laktamskim antibiotikom, kloramfenikolu, fluorokinolonu (ciprofloksacin), kolistinu, kotrimoksazolu in vankomicinu. Odpornost ni bila zaznana pri skupini aminoglikozidnih antibiotikov (amikacin, gentamicin, tobramicin) ter tetraciklinu (Carretto in sod., 2016). Tudi Abdel-Haq in sod. (2009) so za sev *Asaia lannensis*, ki so ga izolirali iz pacienta z avtologno presajenimi hematopoetskimi matičnimi celicami zaradi pojava raka, določili odpornost proti naslednjim antibiotikom: beta-laktamskim antibiotikom, kloramfenikolu, fluorokinolonu (ciprofloksacin), kolistinu, kotrimoksazolu in vankomicinu. Tudi raziskava avtorjev Juretschko in sod. (2010) poroča o odpornosti vrste *Asaia lannensis* proti beta-laktamskim antibiotikom z izjemo meropenema, kloramfenikola, fluorokinolona (ciprofloksacin), kolistina, kotrimoksazola in vankomicina. Vrsta *Asaia lannensis* je bila v vseh raziskavah dovzeta samo za aminoglikozide in tetracikline (tigeciklin). V primeru potrebne terapije sta tako ti dve skupini antibiotikov najboljši izbor za zdravljenje.

Bittar in sod. (2008) poročajo o okužbi dihalnih poti, ki jo povzroča sev *Acetobacter indonesiensis* po presaditvi pljuč pri bolniku s cistično fibrozo. Bakterija je bila multirezistentna na protimikrobna zdravila vključno s kolistinom. Dovzetna je bila samo za imipenem, rifampin in aminoglikozide (gentamicin, tobramicin). Uspešno zdravljenje pacienta se je tako pokazalo šele pri terapiji s tobramicinom. Multirezistentna bakterija tako velja za oportunistično bakterijo pri bolnikih z oslabljenim imunskim sistemom.

Pri 10 letnem pacientu je bila odkrita prva okužba z vrsto *Acidomonas methanolica*. Bakterija je bil povezana z vnetjem bezgavk pri pacientu s kronično granulomatozno boleznijo. Terapija z gentamicinom in doksiciklinom pri pacientu ni učinkovala. Tudi nadaljno zdravljenje z klindamicinom, trimetoprim sulfametoksazolom, vankomicinom, cefepimom, ceftriaksonom in ampicilin-sulbaktamom ni omililo vnetje bezgavk. Ker vsa nadaljna zdravljenja niso bila uspešna, je bila izvedena odstranitev aksilarne bezgavke. Nadaljno prilagojeno kombinirano zdravljenje z trimetoprim sulfametoksazolom, rifabutinom in gentamicinom je povzročilo delni klinični odziv. Po presaditvi hematopoetskih matičnih celic je bila adenopatija odpravljena in nadaljnje zdravljenje z antibiotiki je bilo ukinjeno (Chase in sod., 2012).

Pri večini vrst oacetnokislinskih bakterij je bila torej zaznana odpornost proti več antibiotikom, kar narekuje nadaljnje sistematične raziskave na tem področju.

2.6 MEHANIZMI ODPORNOSTI BAKTERIJ PROTI ORGANSKIM

KISLINAM

Kisla okolja predstavljajo velik izziv za bakterije, saj je za njihov obstoj ključnega pomena vzdrževanje celične pH-homeostaze (Krulwich in sod., 2011). Zato, da v kisljih okoljih lahko preživijo, so morale razviti več mehanizmov, ki jim omogočajo vzdrževanje homeostaze (Liu in sod., 2015).

Primer okolja z nizko vrednostjo pH je želodec, kjer je vrednost pH želodčnega soka zelo nizka zaradi prisotne močne kisline HCl. Tako želodec ustvari pregrado, ki preprečuje vdor patogenih mikroorganizmov in probiotikov (Foster, 2004). Kljub temu pa nekatere bakterije (*Escherichia coli* in mlečnokislinske bakterije) lahko prehajajo skozi želodec zaradi njihove odpornosti proti

kislinam (Hlaing in sod., 2018). Bakterije so zato razvile več mehanizmov odpornosti proti kislinam: sistem GDAR, protonsko efluks črpalko, tvorbo biofilma, zaščito/popravilo makromolekul ter produkcija baz (Liu in sod., 2015). Protonsko potraten GDAR-sistem, ki vključuje glutamat dekarboksilazo ter glutamat/gama-aminobutirni kislinski antiporter, je prevladujoči mehanizem odpornosti v izredno nizkih pH vrednostih (pH od 2 do 3) (Foster, 2004). Glutamin se pretvori v glutamat s proteinom YbaS s sočasnim sproščanja amonijaka, kar predstavlja veliko podporo GDAR sistemu (Lu in sod., 2013).

Mikrobiota črevesnih celic proizvaja kratkoverižne maščobne kisline, kot so očetna, propionska in butirična kislina (Koh in sod., 2016), ki pa za razliko od HCl spadajo med šibke kisline (Sonnenburg and Sonnenburg, 2014). Šibke organske kisline pa za razliko od močnih kislin pri nizki vrednosti pH slabo disociirajo, njihova nedisociirana oblika pa zaradi lipofilnega značaja zlahka prehaja v citoplazmo celic. Posledica tega je, da šibke organske kisline hitreje in učinkoviteje zakisajo citoplazmo celic kot močne kisline (Trček in sod., 2015). Zato se tudi obrambni mehanizmi proti šibkim kislinam razlikuje od tistih proti močnim kislinam (Yang in Chen, 2019).

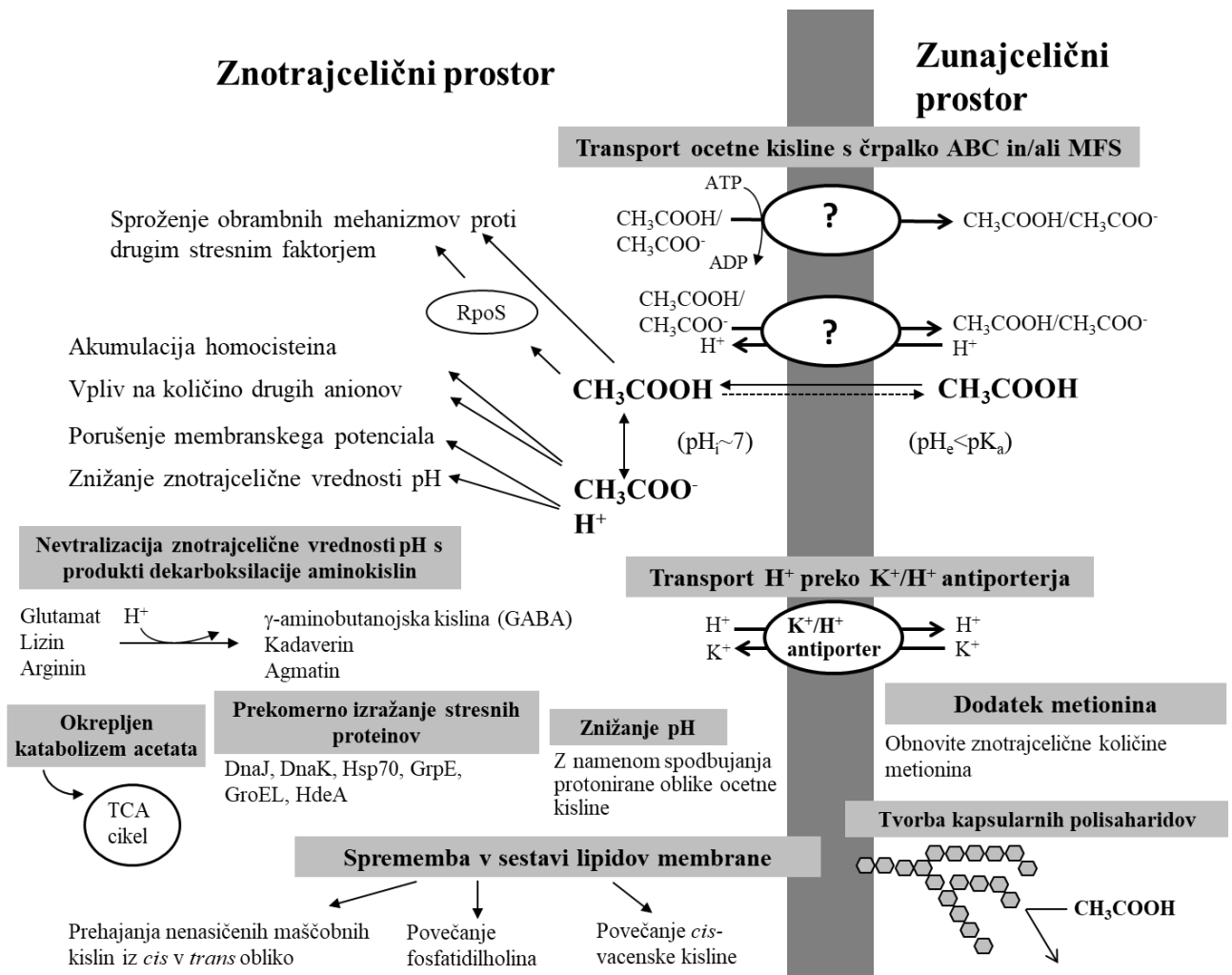
2.7 MEHANIZMI ODPORNOSTI OCETNOKISLINSKIH BAKTERIJ PROTI OCETNI KISLINI

Ocetnokislinske bakterije imajo izjemno toleranco proti očetni kislini, nekateri sevi do 20 g/100 ml. A toleranca proti očetni kislini se med sevi ocetnokislinskih bakterij močno razlikuje. Najbolj odporni so sevi iz rodu *Acetobacter* in *Komagataeibacter*, zato tudi vrste iz teh dveh rodov najbolj pogosto izoliramo iz bioreaktorjev za proizvodnjo visoko odstotnega kisa (Slapšak in sod., 2013; Štornik in sod. 2016; Škraban in sod., 2018). Zaradi njihove visoke tolerance proti očetni kislini, pa te bakterije predstavljajo dober objekt za študij mehanizmov odpornosti proti očetni kislini (Trček in sod., 2007; Trček in sod., 2000; Trček in sod., 2015; Xia in sod., 2016).

Očetna kislina se pri ocetnokislinskih bakterijah lahko asimilira v ciklusu trikarboksilnih kislin (TCA), v katerem je sukcinil – CoA sintetaza nadomeščena z encimom AarC, ki deluje kot sukcinil – CoA acetatna CoA transferaza (Mullins in sod., 2008; Azuma in sod., 2009). Na ta način se očetna kislina, ki je prišla v citoplazmo razgradi. Pri ocetnokislinskih bakterijah pa so bolj pomembni tisti mehanizmi, ki preprečujejo vstop te kisline v celico. Tako sta bili opisani

membranski črpalki, AatA iz skupine membranskih črpalk ABC (Nakano in sod. 2006) in druga, ki neposredno izkorišča za svoje delovanje membransko protonsko gonilno silo (Matsushita in sod., 2005), ki acetat transportirata iz celice, preden ta vstopi v citoplazmo. Poleg tega je bila pri sevih, ki so odporni na visoke koncentracije očetne kisline, ugotovljena toleranca membranske PQQ odvisne alkohol dehidrogenaze (PQQ-ADH) proti visokim koncentracijam očetne kisline (Trček in sod., 2006), pomoč šaperonov pri ohranjanju strukture proteinov (Okamoto-Kainuma in Ishikawa, 2006) in spremembe v sestavi citoplazemske membrane (Trček in sod., 2007). Zanimiv je tudi mehanizem tvorbe kapsularnih polisaharidov, ki fizično prepreči vstop očetne kisline v celico (Trček in sod., 2015). Ugotovljeno je bilo, da sevi vrste *Acetobacter pasteurianus*, ki so celice prekrili s kapsularnimi polisaharidami, tolerirajo višje koncentracije očetne kisline, v primerjavi z vrstami, ki te zaščite niso mogle proizvesti (Deeraksa in sod., 2005). Kapsularni polisaharidi, ki prekrivajo celice, zmanjšajo difuzijo očetne kisline v celico v fazi oksidacije etanola (Kanchanarach in sod., 2010).

V prihodnosti bodo pomembne tudi raziskave neposrednega spremljanja izražanja genov v odvisnosti od zunanjih razmer (npr. pH ali različnih koncentracij kislin) na nivoju RNA. Do zdaj je bila narejena transkriptomaska analiza očetnokislinskih bakterij pri koncentraciji očetne kisline 1 g/100 ml (Sakurai in sod., 2012), kar pa ne odraža dejanskih pogojev, katerim so očetnokislinske bakterije izpostavljene v bioreaktorjih za proizvodnjo kisa. Večjo koncentracijo očetne kisline (6 g/100 ml) sta testirala Yang in Chen (2019). Ugotovila sta, da v primerjavi z ostalimi mikroorganizmi, očetnokislinske bakterije sprožijo mehanizem odpornosti z regulacijo genov za razgradnjo sečnine ter s sintezo trehaloze. Katabolna pot glukoze in biosinteza maščobnih kislin sta prav tako povezani z mehanizmi odpornosti proti kislini. K večji odpornosti proti očetni kislini so prispevali tudi molekularni šaperoni. Prvič je bil predlagan 2-metilcitratni cikel, kot mehanizme za odpornost proti očetni kislini. To vse nakazuje na obstoj številnih še neodkritih mehanizmov odpornosti proti očetni kislini. Trenutno ni možno izvesti transkriptomaska analize z višjo koncentracijo očetne kisline zaradi težav pri ekstrakciji RNA iz vzorcev, izpostavljenih nizkemu pH. Za izvedbo uspešnih transkriptomskih analiz bo tako potrebna uporaba novih strategij ekstrakcije RNA (Yang in Chen, 2019).



Slika 2: Vplivi oetne kisline in prilagoditveni odzivi oetnokislinskih bakterij (Prirejeno po Trček in sod., 2015).

3 MATERIALI IN METODE

3.1 MATERIALI

3.1.1 Vzorci

Uporabili smo seve iz Zbirke mikroorganizmov Oddelka za biologijo FNM UM. Ti sevi so bili pridobljeni iz referenčnih mednarodnih zbirk mikroorganizmov in iz industrijskih procesov proizvodnje različnih vrst kisa slovenskih podjetij Šampionka Renče in Apis-Vita. Seve smo iz – 80 °C revitalizirali na poltrdem gojišču RAE.

Preglednica 1: Seznam sevov osetnokislinskih bakterij uporabljenih v raziskavi.

Seznam rodov	Seznam vrst
<i>Komagataeibacter</i>	<i>Komagataeibacter medellinensis</i> LMG 1693 ^T <i>Komagataeibacter pomaceti</i> PKP17_78 <i>Komagataeibacter pomaceti</i> T5K1 <i>Komagataeibacter saccharivorans</i> 3A <i>Komagataeibacter saccharivorans</i> LMG 1582 ^T <i>Komagataeibacter saccharivorans</i> PKP17_13 <i>Komagataeibacter</i> sp. nov. PKP17_68 (=AV436) <i>Komagataeibacter xylinus</i> PKP17_77 <i>Komagataeibacter oboediens</i> PKP17_15 <i>Komagataeibacter oboediens</i> T1K1 <i>Komagataeibacter oboediens</i> 8C <i>Komagataeibacter kakiaceti</i> LMG 26206 ^T <i>Komagataeibacter nataicola</i> LMG 1536 ^T <i>Komagataeibacter maltaceti</i> 1109 ID 8607 <i>Komagataeibacter maltaceti</i> LMG 1529 ^T K2 <i>Komagataeibacter hansenii</i> LMG 1527 ^T <i>Komagataeibacter hansenii</i> LMG 23726 <i>Komagataeibacter europaeus</i> V3 LMG 18494 <i>Komagataeibacter europaeus</i> JK2 LMG 20956 <i>Komagataeibacter swingsii</i> LMG 22125 ^T <i>Komagataeibacter rhaeticus</i> LMG 22126 ^T <i>Komagataeibacter</i> sp. nov. 1 PKP17_17 (=AV382) <i>Komagataeibacter</i> sp. nov. 2 PKP17_61(=AV429)
<i>Acetobacter</i>	<i>Acetobacter aceti</i> LMG 1504 ^T <i>Acetobacter tropicalis</i> LMG 19825 ^T <i>Acetobacter pomorum</i> LMG 18848 ^T <i>Acetobacter estunensis</i> PKP17_6 <i>Acetobacter estunensis</i> PKP17_22 <i>Acetobacter orleanensis</i> K1 IFO13752 <i>Acetobacter pasteurianus</i> LMG 1262 ^T <i>Acetobacter pasteurianus</i> T6K1 <i>Acetobacter pasteurianus</i> PKP17_72 <i>Acetobacter pasteurianus</i> 1B <i>Acetobacter pasteurianus</i> PKP17_1

3.1.2 Rastna gojišča

Za gojenje očetnokislinskih bakterij smo uporabili naslednja gojišča:

Hranilni agar:

- 23 g/l hranilnega agarja

Poltrdo gojišče RAE:

- 4 % glukoze,
- 1 % peptona,
- 1 % kvasnega ekstrakta,
- 0,137 % citronske kisline,
- 0,338 % $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$,
- 1 % agarja,
- 1 % etanola,
- 1 % očetne kisline.

Za testiranje tolerance očetnokislinskih bakterij proti šibkim organskim kislinam smo uporabili tekoče gojišče RAE. V primeru testiranja odpornosti proti očetni kislini smo v gojišče RAE dodali 1,5 %, 3 %, 3,5 %, 4 %, ali 4,5 % očetne kisline po avtoklaviranju gojišča. V primeru testiranja odpornosti proti citrinski kislini smo v gojišče dodali 0,69 %, 1,37 %, 2 %, 3,5 % ali 5 % citronske kisline.

Vsa gojišča smo avtoklavirali 15 minut pri 121 °C.

3.1.3 Kemikalije

3.1.3.1 Kemikalije za pripravo bakterij za testiranje odpornosti proti antibiotikom

Fiziološka raztopina (0,9 %)

- 9g/l NaCl

Turbidometrični standard McFarland 0,5

- 1,175g $\text{BaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ /100 ml
- 1 ml H_2SO_4 /100ml

Komercialni diski prepojeni z naslednjimi antibiotikami: ampicilin (AMP10), kloramfenikol (CHL30), ciprofloksacin (CIP5), eritromicin (ERY15), gentamicin (GMN10), gentamicin (GME30) in trimetoprim (TMP5).

3.1.3.2 Kemikalije za izolacijo DNA

Za izolacijo DNA smo uporabili komercialni komplet GeneJET Genomic DNA Purification Kit (Thermo Scientific).

3.1.3.2 Kemikalije za pomnoževanje DNA z metodo PCR

Za pripravo reakcijskih mešanic PCR smo uporabili:

- 2 mM dNTP,
- 100 pmol/ μ l začetni oligonukleotid (Preglednica 3),
- 100 pmol/ μ l začetni oligonukleotid (Preglednica 3),
- 10-kratni *Taq*-pufer,
- 25 mM MgCl₂,
- dH₂O,
- *Taq*-polimerazo,
- tarčno DNA.

3.1.3.4 Kemikalije za elektroforezo v agaroznem gelu

- 1 % agarozni gel,
- 50-kratni pufer TAE:
 - 242 g/l Tris,
 - 57,1 ml/l očetne kisline,
 - 100 ml/l 0,5 M etilendiamintetraoetna kislina (EDTA) (pH 8,0),
- 10-kratni pufer za nanos DNA:
 - 475 μ l glicerola,
 - 475 μ l 2-kratni pufer TE (20 mM Tris- HCl, 2 mM EDTA, pH 8)
 - 50 μ l 20 % bromfenol modrega,
- raztopino etidijevga bromida za barvanje gelov (1 μ g/ml),
- DNA-velikostni standard 1kb Plus DNA Ladder (Thermo Scientific).

3.1.4 Laboratorijska oprema in pribor

Pri delu v laboratoriju smo uporabljali čaše, stojala, merilne valje, žličke, erlenmajerice, puhalke, epruvete, petrijevke, parafilm, plinske gorilnike, cepilne zanke, vatirane palčke, epice, pincete, gorilnike, elektroforezno kadičko, avtomatske pipete, digitalno tehtnico, avtoklav, centrifugo, hladilnik, zamrzovalnik, stresalnik, magnetno mešalo, inkubator, PCR-aparat, transiluminator (Biometra) in spektrofotometer.

3.2. METODE

3.2.1 Revitalizacija in gojenje mikroorganizmov

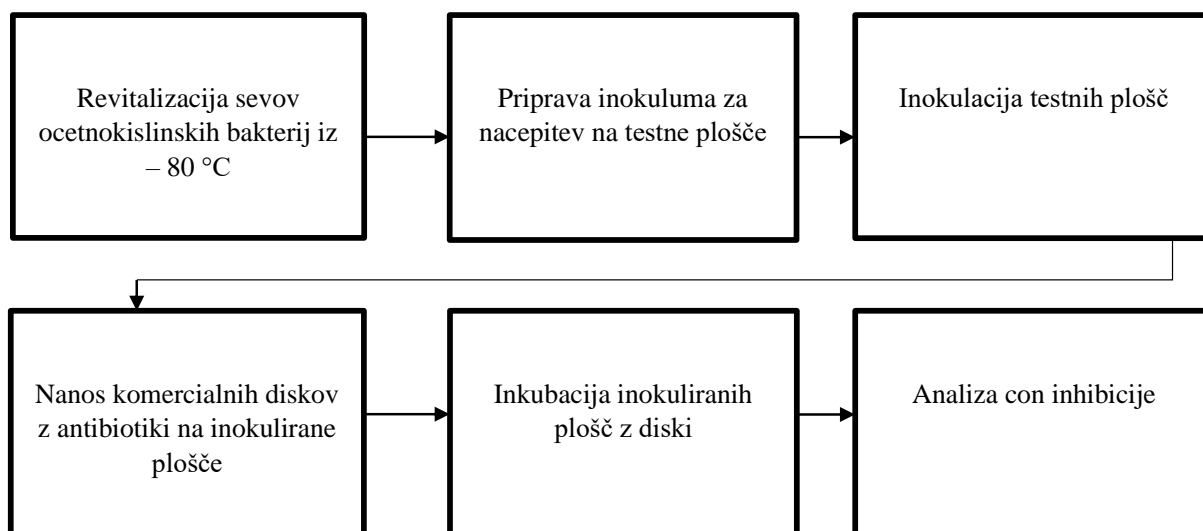
Uporabljene seve smo iz $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ revitalizirali na poltrdem gojišču RAE ob dodatku 1 % etanola in 1 % očetne kisline. Plošče smo inkubirali tri dni pri $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ v vlažnem okolju.

3.2.2 Priprava standarda McFarland

V merilni valj smo odtehtali $1,175\text{ g BaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ in z destilirano vodo dopolnili do oznake 100 mL. Drugi merilni valj smo dopolnili z destilirano vodo do 99mL in dodali 1 mL H_2SO_4 . Nato smo 99,5 mL raztopine H_2SO_4 ob stalnem mešanju na magnetnem dodali 0,5 mL raztopine BaCl_2 . Ustreznost motnosti McFarland standarda smo nato preverili s spektrofotometrom. Absorbanca pri 625 nm tako pripravljenega standarda mora biti med 0,08 in 0,1 (Biologicals, 2014). Če je bila absorbanca previsoka, smo standard redčili z destilirano vodo toliko časa, da je bila absorbanca ustrezna. V primeru, da McFarland standarda nismo uporabili takoj, smo ga pred naslednjo uporabo premešali nad magnetnim mešalom in šele nato odpipetirali v epruveto, saj se ob mirovanju pojavijo usedline. Delo je potekalo v digestoriju, saj BaCl_2 draži kožo, oči in dihala, žveplova kislina pa je izredno jedka.

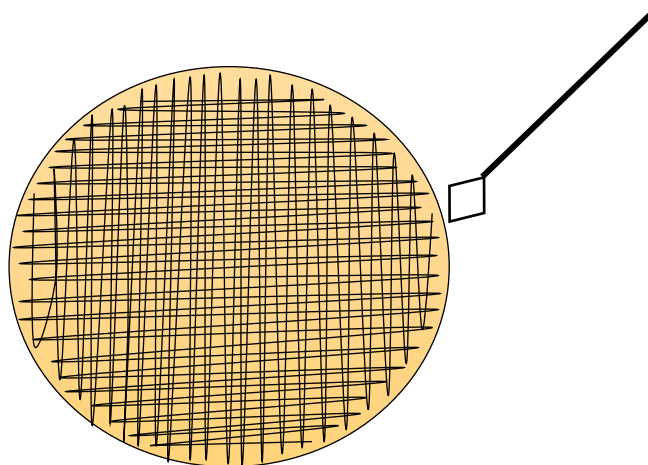
3.2.3 Analiza odpornosti proti antibiotikom

Odpornost očetnokislinskih bakterij proti izbranim antibiotikom smo določili po modificirani Kirby-Bauer disk difuzijski metodi (Hudzicki, 2009).



Slika 3: Shema postopka preiskovanja odpornosti oعتnokislinskih bakterij proti izbranim antibiotikom.

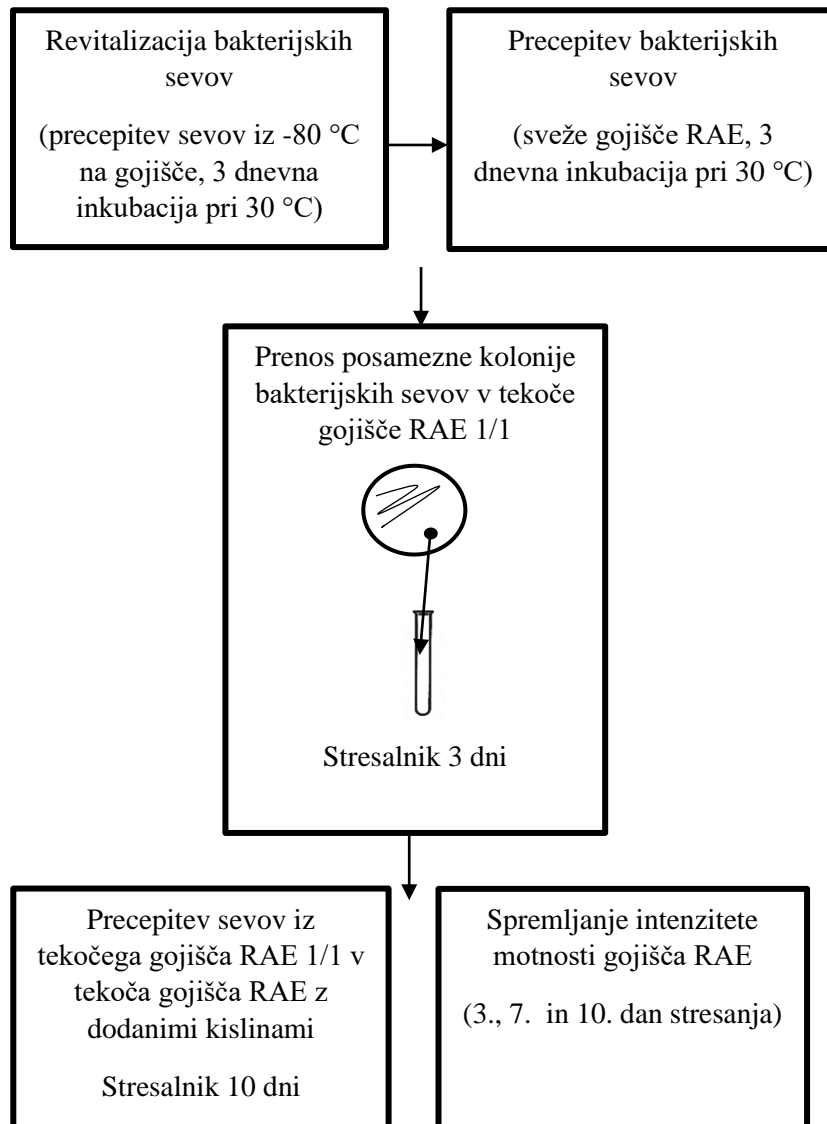
Po uspešni revitalizaciji smo izbrane seve precepili na sveže gojišče RAE in inkubirali tri dni pri 30 °C v vlažnem okolju. Po inkubaciji precepljenih sevov smo posamezni sev oعتnokislinske bakterije postrgali v fiziološko raztopino ter motnost uravnali na vrednost standarda McFarland 0,5 (EUCAST, 2017). Tako pripravljeno bakterijsko suspenzijo smo enakomerno razmazali s sterilno vatenko po celotni površini svežega gojišča RAE (slika 4).



Slika 4: Shema enakomernega razmaza bakterijske suspenzije na plošči RAE.

Komercialne diske, prepojene z izbranimi antibiotiki, smo s sterilno pinceto nanegli na gojišče, inokulirano s testnimi bakterijami. Diske smo porazdelili enakomerno po plošči. Celoten potek dela je potekal aseptično ob ognju. Odpornost proti antibiotikom smo med sevi primerjali z merjenjem premera cone inhibicije rasti okoli diska po dveh dneh inkubacije gojišča pri 30 °C.

3.2.4 Testiranje odpornosti ocatnokislinskih bakterij proti šibkim organskim kislinam



Slika 5: Shema postopka določevanja odpornosti ocatnokislinskih bakterij proti šibkim organskim kislinam.

Za testiranje odpornosti ocatnokislinskih bakterij proti očetni in citronski kislini smo iz poltrdih gojišč RAE posamezne kolonije nacepili v epruvete s tekočim gojiščem RAE in dodano očetno kislino in etanolom. Suspenzijo smo nato stresali 3 dni. Po stresanju smo za določitev maksimalne koncentracije očetne in citronske kisline, ki jo sevi še tolerirajo, sev prenesli iz tekočega gojišča RAE v tekoče sveže RAE gojišče z dodano testirano koncentracijo očetne oz. citronske kisline. Priraščanje biomase bakterij smo spremljali 10 dni. Odsotnost motnosti je pomenila inhibicijo rasti bakterij.

3.2.5 Iskanje molekularnih determinant odpornosti proti antibiotikom

Preko spletne strani NCBI smo v formatu fasta zbrali genomska zaporedja tistih referenčnih sevov osetnokislinskih bakterij, katerim smo preiskali odpornost proti izbranim antibiotikom. Nato smo ta zaporedja anotirali z računalniškim orodjem RAST. Tako smo našli potencialne gene za odpornost proti dotičnim antibiotikom in jih nato primerjali z geni v bazi CARD. V bazi CARD so zbrani poznani geni za odpornost proti posameznim antibiotikom. Združeni so v skupine glede na podobnost v kemijski zgradbi. Takšno razvrstitev smo naredili tudi za antibiotike, ki smo jih testirali v naši raziskavi (preglednica 2). Po primerjavi genov smo pridobili podatek o potencialnih genih za odpornost proti posameznim antibiotikom v posameznem preiskanem referenčnem sevu osetnokislinske bakterije, ujemanje dolžin med aminokislinskih zaporedjem prevedenega gena iz genoma osetnokislinske bakterije in najbližjim zadetkom v bazi CARD ter podobnost (%) med prevedenim aminokislinskim zaporedjem gena v genomu osetnokislinske bakterije in najbližjim zadetkom v bazi CARD. Slednji podatek smo primerjali tudi z najbližjim zadetkom v bazi NCBI (BlastP).

Preglednica 2: Antibiotiki uporabljeni v raziskavi in njihova uvrstitev v skupino antibiotikov glede na podobnost kemijske zgradbe.

Testiran antibiotik	Skupina antibiotikov
ampicilin	penicilini
kloramfenikol	fenikoli
ciprofloksacin	fluorokinoloni
trimetoprim	diaminopirimidini
eritromicin	makrolidi
gentamicin	aminoglikozidi

3.2.6 Analiza genoma seva *Komagataeibacter* sp. AV382

Sev *Komagataeibacter* sp. AV382 smo pol leta, dvakrat tedensko, precepljali na gojišče RAE in hranilni agar. Vsak mesec smo pobrali biomaso, sprali s fiziološko raztopino in nato shranili v zmrzovalnik pri $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Po šestih mesecih smo iz biomase, požete iz vsakega izmed gojišč, izolirali DNA. Genomsko DNA smo nato preiskali s tehnologijo Illumina na Medicinski fakulteti UM. Genom smo na koncu preiskali z orodjem MAUVE, in ga primerjali z že poznanim genomom seva *Komagataeibacter* sp. AV382.

3.2.7 Pomnoževanje DNA z verižno reakcijo s polimerazo (PCR)

Za eksperimentalen dokaz prestavitve večjih odsekov DNA v genomu *Komagataeibacter* sp. AV382 po šestih mesecih precepljanja, smo pomnoževali specifične odseke DNA z metodo PCR. V ta namen smo konstruirali specifične začetne oligonukleotide (preglednica 3) ter jih uporabili za analizo translokacije v genomu *Komagataeibacter* sp. AV382. Dva para specifičnih začetnih oligonukleotidov sta bila uporabljena za pomnožitev regije pred prestavitvijo DNA-odseka (AV382_pred_fr_2_1_FW in AV382_pred_fr_2_1_ReV; AV382_pred_fr_2_2_FW in AV382_pred_fr_2_2_ReV) ter dva para, specifična za pomnožitev DNA-odseka po prestavitvi (AV382_po_fr_2_1_FW in AV382_po_fr_2_1_ReV; AV382_po_fr_2_2_FW in AV382_po_fr_2_2_ReV).

Preglednica 3: Uporabljeni začetni oligonukleotidi za preverjanje ene translokacije v genomu *Komagataeibacter* sp. AV382 (pred in po precepljanju) in njihova nukleotidna zaporedja.

Oznaka začetnega oligonukleotida	Nukleotidno zapredje	Temperatura prileganja (PCR)
AV382_pred_fr_2_1_FW	5'-ACC GGA TGC GCC TTT CCT AC-3'	63 °C
AV382_pred_fr_2_1_ReV	5'-ACT GGA GCG CAT CCT GGA AC-3'	63 °C
AV382_pred_fr_2_2_FW	5'-ATC GAC CTG CCC ACC GTA AC-3'	62 °C
AV382_pred_fr_2_2_ReV	5'-GAC ATG GGA GGT TCC ATC AC-3'	62 °C
AV382_po_fr_2_1_FW	5'-CCG ATG ATC CGC TGT TTC TTC-3'	63 °C
AV382_po_fr_2_1_ReV	5'-TTC GAT CTG ACG GCC CTT AC-3'	63 °C
AV382_po_fr_2_2_FW	5'-GAC ATG GAG CAC GTG GTT TG-3'	62 °C
AV382_po_fr_2_2_ReV	5'-CTT GCC ACA TCC TGA TAC CC-3'	62 °C

Sestava PCR-reakcijske mešanice (20 µl):

- 2 µl dNTP (2 mM),
- 0,2 µl začetni oligonukleotid 1,
- 0,2 µl začetni oligonukleotid 2,
- 2 µl 10-kratni pufer *Taq* s KCl,
- 2 µl MgCl₂,
- 13,2 µl H₂O,
- 0,2 µl *Taq*-polimeraza,
- 0,2 µl DNA.

Verižno reakcijo s polimerazo (PCR) smo izvedli v aparatu TProfesional Basic Biometra (AnalytikJena). Reakcija PCR je potekal pri naslednjih pogojih:

- 3 min pri 95 °C (začetna denaturacija),
- 30-krat cikel pomnoževanja:
 - 30 s pri 95 °C (denaturacija),
 - 30 s pri temperaturi prileganja 62 °C (glej preglednico 3 za temperaturo prileganja pozameznega para začetnih oligonukleotidov),
 - 2,5 min pri 72 °C (polimerizacija),
- 10 min pri 72 °C (zaključno podaljševanje).

3.2.8 Ločevanje DNA z gelsko elektroforezo

Za preverjanje uspešnosti izolacije DNA in analizo PCR-pomnožkov smo DNA ločevali z elektroforezo v agaroznem gelu. Uporabili smo 1 % agarozni gel, ki smo ga pripravili v pufri TAE. Na gel smo poleg vzorcev nanesti še DNA-velikostni standard. Elektroforeza je potekala v pufri TAE pri napetosti 120 V približno 40 min. Po končani elektroforezi smo gel prenesli v raztopino etidijevega bromida (1 µg/ml) za 15 min, nato smo gel še za 15 min prenesli v vodo in na koncu odčitati rezultate nad UV svetlobo s transiluminatorjem in kamero.

4 REZULTATI

4.1 Odpornost oetnokislinskih bakterij proti antibiotikom

V tem delu smo testirali odpornost proti antibiotikom pri izbranih sevih oetnokislinskih bakterij iz rodu *Komagataeibacter* in *Acetobacter*. V izbor antibiotikov smo vključili predstavnike šestih kemijskih skupin antibiotikov (preglednica 2).

Preglednica 4: Premeri con inhibicije rasti pri izbranih sevih oetnokislinskih bakterij.

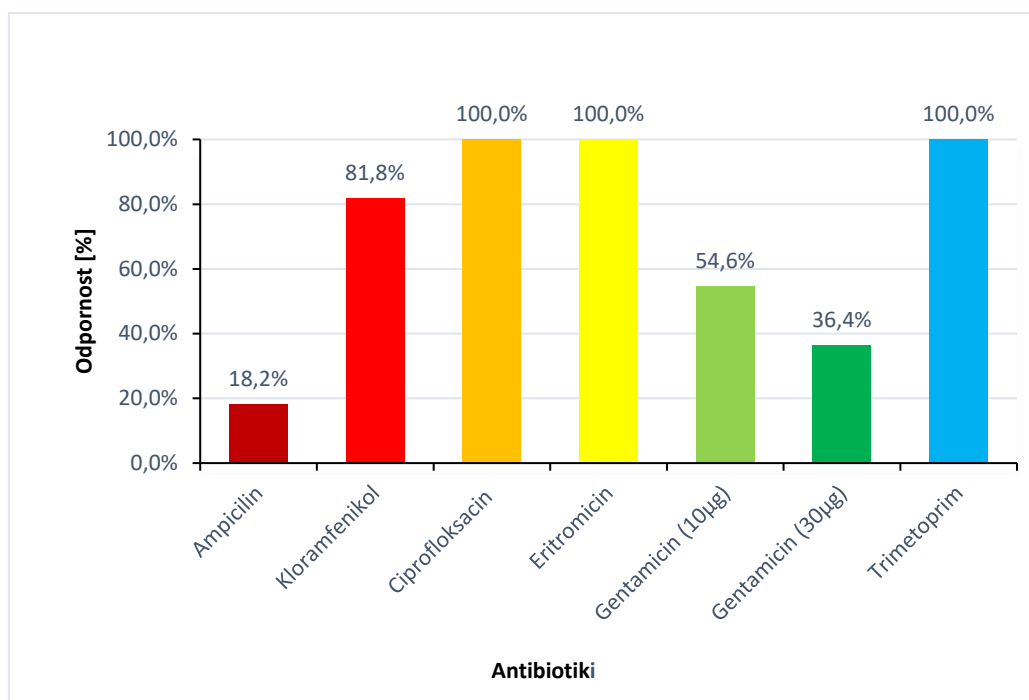
Antibiotik Oznaka seva	Ampicilin	Kloramfenikol	Ciprofloksacin	Eritromicin	Gentamicin (10)	Gentamicin (30)	Trimetoprim
<i>A. aceti</i> LMG 1504 ^T	11 mm	14 mm	/	/	/	12 mm	/
<i>A. tropicalis</i> LMG 19825 ^T	/	13 mm	/	/	/	/	/
<i>A. pomorum</i> LMG 18848 ^T	13 mm	/	/	/	9mm	15mm	/
<i>A. estunensis</i> PKP17_6	15mm	/	/	/	/	/	/
<i>A. estunensis</i> PKP17_22	14mm	/	/	/	12mm	17mm	/
<i>A. orleanensis</i> K1 IFO13752	/	/	/	/	/	/	/
<i>A. pasteurianus</i> LMG 1262 ^T	11 mm	/	/	/	/	11 mm	/
<i>A. pasteurianus</i> T6K1	21 mm	/	/	/	/	/	/
<i>A. pasteurianus</i> PKP17_72	12mm	/	/	/	9mm	13mm	/
<i>A. pasteurianus</i> 1B	27mm	/	/	/	8mm	13mm	/
<i>A. pasteurianus</i> PKP17_1	18mm	/	/	/	8mm	12mm	/
<i>K. medellinensis</i> LMG 1693 ^T	12 mm	/	/	/	/	/	/
<i>K. pomaceti</i> PKP17_78	9mm	/	/	/	/	/	/
<i>K. pomaceti</i> T5K1	10 mm	11 mm	/	/	/	/	/
<i>K. saccharivorans</i> 3A	13mm	/	/	/	/	/	/
<i>K. saccharivorans</i> LMG 1582 ^T	25 mm	/	/	/	/	9 mm	/
<i>K. saccharivorans</i> PKP17_13	20mm	/	/	/	/	/	/
<i>Komagataeibacter</i> sp. AV436	10mm	/	/	/	/	9mm	/
<i>K. xylinus</i> PKP17_77	11mm	/	/	/	/	/	/
<i>K. oboediens</i> PKP17_15	/	/	/	/	13mm	18mm	/
<i>K. oboediens</i> T1K1	15mm	/	/	/	8mm	13mm	/
<i>K. oboediens</i> 8C	18mm	/	/	/	/	/	/
<i>K. kakiaceti</i> LMG 26206 ^T	14 mm	/	/	/	7 mm	9 mm	/
<i>K. nataicola</i> LMG 1536 ^T	27 mm	/	/	/	18 mm	26 mm	/
<i>K. maltaceti</i> 1109	/	/	/	/	/	/	/
<i>K. maltaceti</i> LMG 1529 ^T K2	/	/	/	/	/	/	/
<i>K. hansenii</i>	/	16 mm	/	/	/	/	/

Preglednica 4 (se nadaljuje)

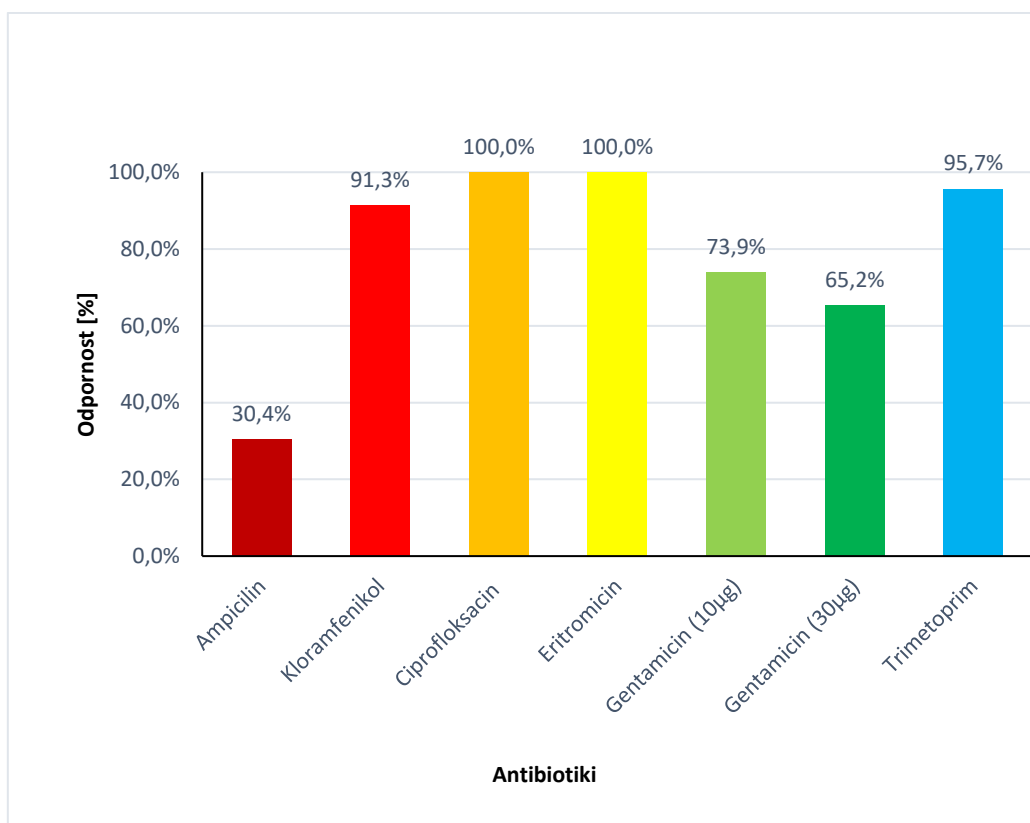
LMG 1527 ^T							
<i>K. hansenii</i> LMG 23726	/	/	/	/	/	/	/
<i>K. europaeus</i> V3 LMG 18494	11mm	/	/	/	/	/	/
<i>K. europaeus</i> LMG 20956	17mm	/	/	/	9mm	9mm	/
<i>K. swingsii</i> LMG 22125 ^T	22mm	/	/	/	/	/	/
<i>K. rhaeticus</i> LMG 22126 ^T	/	/	/	/	/	/	/
<i>Komagataeibacter</i> sp. AV382	21mm	/	/	/	9mm	9mm	9mm
<i>Komagataeibacter</i> sp. AV429	/	/	/	/	/	/	/

Legenda: /, popolna odsotnost con

Popolna odsotnost con pri nekaterih sevih potrjuje njihovo odpornost proti izbranim antibiotikom. Šest izmed 34 sevov je bilo odpornih proti vsem testiranim antibiotikom: *Acetobacter orleanensis* K1 IFO13752, *Komagataeibacter maltaceti* 1109, *Komagataeibacter maltaceti* LMG 1529^T K2, *Komagataeibacter hansenii* LMG 23726, *Komagataeibacter rhaeticus* LMG 22126^T in *Komagataeibacter* sp. AV429. Med vsemi testiranimi sevi oacetnokislinskih bakterij je bila odpornost proti ampicilinu identificirana pri dveh sevih iz rodu *Acetobacter* in sedmih sevih iz rodu. Odpornost proti kloramfenikolu je bila zaznana pri devetih sevih iz rodu *Acetobacter* ter pri 21 sevih iz rodu *Komagataeibacter*. Proti trimetoprimu ni bil odporen samo sev *Komagataeibacter* sp. AV382. Vsi testirani sevi so pokazali odpornost proti ciprofloksacinu ter ertromicinu. Pri testiranju odpornosti proti gentamicinu z višjo koncentracijo (30 µg) je bil delež odpornih sevov manjši, kot pri uporabi nižje koncentracije antibiotika: sevi *Acetobacter aceti* LMG 1504^T, *Acetobacter pasteurianus* LMG 1262^T, *Komagataeibacter saccharivorans* LMG 1582^T, *Komagataeibacter* sp. AV436 so pokazali odpornost proti gentamicinu (10 µg), medtem ko pri višji koncentraciji antibiotika (30 µg) odpornost ni bila več zaznan (preglednica 4).



Graf 1: Delež odpornih oetnokislinskih bakterij iz rodu *Acetobacter* proti izbranim antibiotikom.



Graf 2: Delež odpornih oetnokislinskih bakterij iz rodu *Komagataeibacter* proti izbranim antibiotikom.

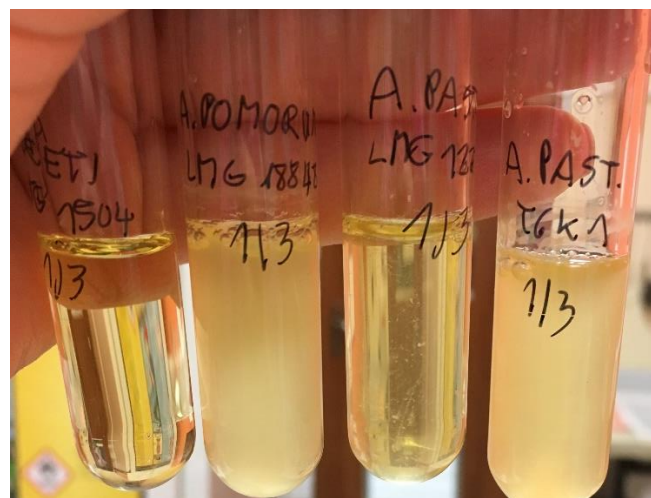
Graf 1 in graf 2 prikazujeta delež sevov, ki so pokazali odpornost proti testiranim antibiotikom. Iz primerjave teh rezultatov vidimo, da je bil večji delež sevov iz rodu *Komagataeibacter* odporen proti testiranim antibiotikom v primerjavi s preiskanimi sevi iz rodu *Acetobacter*.



Slika 6: Primer cone inhibicije rasti okrog diska prepojenega z antibiotikom (1) ter primer popolne odsotnosti cone inhibicije (4,3,2).

4.2 Odpornost oetnokislinskih bakterij proti šibkim organskim kislinam

Z gojenjem sevov v prisotnosti različnih koncentracij oetne ali citronske kisline, nas je za posamezni sev zanimala minimalna inhibitorna koncentracija za rast v gojišču RAE.



Slika 7: Primer rasti sevovo v prisotnosti 3 % oetne kisline: 1, *Acetobacter aceti* LMG 1504^T; 2, *Acetobacter pomorum* LMG 1884^T; 3, *Acetobacter pasteurianus* 1262^T; 4, *Acetobacter pasteurianus* T6K1.

Preglednica 5: Sposobnost rasti izbranih sevov iz rodu *Acetobacter* in *Komagataeibacter* v prisotnosti različnih koncentracij očetne kisline v gojišču RAE.

Oznaka seva	1	2	3	4	5	6	7	8
Rast v gojišču RAE z različnimi konc. očetne kisline (%)								
1,5	+	+	+	+	+	+	+	+
3,0	+	+	+	+	-	+	+	+
3,5	-	+	+	+	-	+	+	+
4,0	-	+	+	+	-	+	-	+
4,5	-	-	-	-	-	+	-	+

Legenda: +, rast; -, ni rasti; 1, *Komagataeibacter pomaceti* T5K1_A; 2, *Komagataeibacter* sp. AV382; 3, *Komagataeibacter* sp. AV429; 4, *Komagataeibacter* sp. AV436; 5, *Acetobacter aceti* LMG 1504^T; 6, *Acetobacter pomorum* LMG 18848^T; 7, *Acetobacter pasteurianus* LMG 1262^T; 8, *Acetobacter pasteurianus* T6K1

Preglednica 6: Sposobnost rasti izbranih sevov iz rodu *Acetobacter* in *Komagataeibacter* v prisotnosti različnih koncentracij citronske kisline v gojišču RAE.

Oznaka seva	1	2	3	4	5	6	7
Rast v gojišču RAE z različnimi konc. citronske kisline (%)							
0,69	+	+	+	+	+	+	+
1,37	+	+	+	+	-	-	-
2,0	+	+	+	+	-	-	-
3,5	-	+	-	-	-	-	-
5,0	-	-	-	-	-	-	-

Legenda: +, rast; -, ni rasti; 1, *Komagataeibacter* sp. AV382; 2, *Komagataeibacter* sp. AV429; 3, *Komagataeibacter* sp. AV436; 4, *Acetobacter aceti* LMG 1504^T; 5, *Acetobacter pomorum* LMG 18848^T; 6, *Acetobacter pasteurianus* LMG 1262^T; 7, *Acetobacter pasteurianus* T6K1

Pri testiranju tolerance očetnokislinskih bakterij proti očetni kislini smo največjo toleranco proti očetni kislini odkrili pri sevih iz rodu *Acetobacter* (*Acetobacter pomorum* LMG 18848^T in *Acetobacter pasteurianus* T6K1) (preglednica 5). Pri testiranju tolerance proti citrinski kislini pa smo največjo toleranco odkrili pri sevu iz rodu *Komagataeibacter* (*Komagataeibacter* sp. AV429) (preglednica 6).

4.3 Iskanje molekulskih determinant odpornosti proti antibiotikom

Za preiskovanje molekulskih determinant odpornosti proti antibiotikom smo izmed vseh preiskanih sevov iz Zbirke mikroorganizmov Oddelka za biologijo FNM UM izbrali tipske seve, saj je poznano njihovo genomsko zaporedje. Za te seve smo imeli podatek o njihovi odpornosti proti izbranim antibiotikom, v njihovih genomih pa smo iskali homologna aminokislinska zaporedja, ki predstavljajo različne molekulske determinante za toleranco proti posameznim antibiotikom glede na bazo CARD (preglednica 7 in priloga 1).

Preglednica 7: Tabela s potencialnimi geni za odpornost proti dotičnim antibiotikom.

Vrsta oacetnokislinske bakterije (OKB)	Odpornost seva proti antibiotikom	Gen za odpornost proti antibiotiku	Potencialna funkcija gena za odpornost proti antibiotiku, opisana v bazi CARD	Identičnosti (%) med prevedenim AK-zaporedjem gena v genomu OKB in najbližjim zadetkom v bazi CARD	Identičnosti (%) med prevedenim AK- zaporedjem gena v genomu OKB in najbližjim zadetkom v bazi NCBI (BlastP)	Ujemanje dolžin (%) med prevedenim AK-zaporedjem gena v genomu OKB in najbližjim zadetkom v bazi CARD
<i>A. aceti</i> LMG 1504 ^T	ciprofloksacin	<i>adeL</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	44,79	44,64	96,00
	ciprofloksacin, trimetoprim, eritromicin	<i>MexB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	61,72	61,72	97,00
	ciprofloksacin	<i>gyrA</i>	Mutacija, ki spremeni tarčo na katero deluje antibiotik	43,36	41,49	99,00
	ciprofloksacin, gentamicin, trimetoprim, eritromicin	<i>CpxR</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	40,81	41,70	88,00
	ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<i>acrA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	50,26	51,08	90,00
	ciprofloksacin, gentamicin, trimetoprim, eritromicin	<i>OprM</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	42,83	43,50	94,00
	eritromicin	<i>MuxC</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	46,84	46,68	99,00
	eritromicin	<i>MuxB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	59,27	58,46	99,00
	eritromicin	<i>OpmB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	41,94	42,19	91,00
	eritromicin	<i>abeS</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	56,07	56,07	98,00
	eritromicin	<i>mtrA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	45,25	42,53	92,00
	gentamicin	<i>kdpE</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	49,78	49,78	96,00
<i>A. orleanensis</i> JCM 7639 ^T	ciprofloksacin, kloramfenikol, ampicilin	<i>acrA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	49,22	49,22	97,00
	ciprofloksacin, gentamicin, trimetoprim,	<i>OprM</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	41,80	42,26	90,00

Preglednica 7 (se nadaljuje)

	eritromicin, kloramfenikol, ampicilin					
	ciprofloksacin, trimetoprim, eritromicin, kloramfenikol, ampicilin	<i>MexB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	60,95	60,95	97,00
	eritromicin, ampicilin	<i>murA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	42,41	39,73	86,00
	ciprofloksacin, gentamicin, trimetoprim, eritromicin, kloramfenikol, ampicilin	<i>CpxR</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	40,09	40,99	90,00
	ciprofloksacin	<i>adeL</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	46,05	45,89	94,00
	eritromicin	<i>MuxC</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	44,32	46,66	93,00
	eritromicin	<i>MuxB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	58,76	58,67	98,00
	eritromicin	<i>OpmB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	40,13	41,19	91,00
<i>A. pasteurianus</i> LMG 1262 ^T	ciprofloksacin, kloramfenikol	<i>acrA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	48,21	49,60	92,00
	ciprofloksacin, gentamicin, trimetoprim, eritromicin, kloramfenikol	<i>Oprm</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	42,27	42,27	97,00
	ciprofloksacin	<i>adeL</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	43,00	43,00	97,00
	ciprofloksacin	<i>qacH</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	53,77	53,21	97,00
	ciprofloksacin	<i>gyrB</i>	mutacija, ki spremeni tarčo na katero deluje antibiotik	40,18	40,50	95,00
	eritromicin	<i>MuxB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	58,95	58,68	98,00
	eritromicin	<i>OpmB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	41,99	42,28	90,00
	eritromicin	<i>mexK</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	40,63	40,87	99,00
	eritromicin	<i>MuxA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	44,24	43,60	92,00
	gentamicin	<i>baeR</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	42,67	42,67	96,00
<i>A. pomorum</i> LMG 18848 ^T	ciprofloksacin, trimetoprim, eritromicin, kloramfenikol	<i>MexB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	61,63	61,63	97,00
	ciprofloksacin, kloramfenikol	<i>soxR</i>	mutacija, ki spremeni tarčo, na katero deluje antibiotik in transport antibiotika iz celice (črpalka)	58,70	57,86	93,00

Preglednica 7 (se nadaljuje)

	ciprofloksacin, trimetoprim, eritromicin, kloramfenikol	<i>OprM</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	42,44	42,44	97,00
	ciprofloksacin, kloramfenikol	<i>acrA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	47,96	48,45	95,00
	ciprofloksacin	<i>adeL</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	43,90	43,90	93,00
	ciprofloksacin	<i>gyrB</i>	mutacija, ki spremeni tarčo, na katero deluje antibiotik	40,48	40,80	95,00
	eritromicin	<i>MuxA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	44,76	47,35	82,00
	eritromicin	<i>OpmB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	41,99	42,07	90,00
	eritromicin	<i>MuxB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	58,74	58,59	98,00
	eritromicin	<i>abeS</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	60,40	59,22	91,00
<i>A. tropicalis</i> LMG 19825 ^T	ampicilin	<i>KPC-11</i>	razgradnja antibiotika	42,46	42,98	84,00
	eritromicin, ampicilin	<i>mtrA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	40,27	39,82	97,00
	ciprofloksacin, gentamicin, trimetoprim, eritromicin, ampicilin	<i>OprM</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	43,65	43,80	92,00
	ciprofloksacin, ampicilin	<i>acrA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	50,92	52,50	90,00
	ciprofloksacin, trimetoprim, eritromicin, ampicilin	<i>MexB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	60,76	60,76	97,00
	ciprofloksacin, ampicilin	<i>soxR</i>	mutacija, ki spremeni tarčo, na katero deluje antibiotik in transport antibiotika iz celice (črpalka)	58,70	57,86	93,00
	ampicilin	<i>mdsC</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	42,41	42,32	98,00
	ciprofloksacin, gentamicin, trimetoprim, eritromicin, ampicilin	<i>CpxR</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	40,54	41,44	89,00
	eritromicin	<i>MuxB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	59,27	59,18	98,00
	eritromicin	<i>OpmB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	41,75	41,95	89,00
	eritromicin	<i>mexK</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	40,90	40,90	98,00
	eritromicin	<i>MuxA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	41,99	42,93	84,00
	eritromicin	<i>abeS</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	59,26	59,26	96,00

Preglednica 7 (se nadaljuje)

	ciprofloksacin	<i>arlR</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	42,53	42,53	96,00
<i>K. hansenii</i> LMG 1527 ^T	eritromicin, ampicilin	<i>mtrA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	40,91	41,36	96,00
	ciprofloksacin, gentamicin, trimetoprim, eritromicin, ampicilin	<i>OprM</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	41,78	41,86	96,00
	ciprofloksacin, trimetoprim, eritromicin, ampicilin	<i>MexB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	61,53	61,53	97,00
	ciprofloksacin, ampicilin	<i>acrA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	49,74	49,74	96,00
	ampicilin	<i>mdsC</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	41,79	41,79	98,00
	ciprofloksacin	<i>adeL</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	43,97	43,97	86,00
	ciprofloksacin	<i>emrB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	44,60	44,60	98,00
	eritromicin	<i>MuxC</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	47,48	48,13	96,00
	eritromicin	<i>OpmB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	43,12	42,37	86,00
	eritromicin	<i>abeS</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	54,81	53,27	98,00
	<i>K. kaciacei</i> LMG 26206 ^T	ciprofloksacin, trimetoprim, eritromicin, kloramfenikol	<i>OprM</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	40,33	41,40
ciprofloksacin, trimetoprim, eritromicin, kloramfenikol		<i>MexA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	49,20	50,00	98,00
ciprofloksacin		<i>parC</i>	mutacija, ki spremeni tarčo, na katero deluje antibiotik	44,39	45,60	80,00
eritromicin		<i>abeS</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	63,79	63,79	78,00
<i>K. maltacei</i> LMG 1529 ^T K2	eritromicin, ampicilin	<i>mtrA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	41,07	41,07	93,00
	eritromicin, ampicilin, ciprofloksacin, gentamicin, trimetoprim, kloramfenikol	<i>OprM</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	41,31	41,32	99,00
	eritromicin, ampicilin, ciprofloksacin, trimetoprim, kloramfenikol	<i>MexB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	62,02	62,02	97,00
	ampicilin	<i>LRA-1</i>	razgradnja antibiotika	46,78	46,78	82,00
	ampicilin, ciprofloksacin, kloramfenikol	<i>acrA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	49,21	49,21	94,00
	ciprofloksacin	<i>adeL</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	44,67	44,52	89,00

Preglednica 7 (se nadaljuje)

	eritromicin	<i>OpmB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	42,29	42,15	86,00
	eritromicin	<i>abeS</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	53,85	52,34	97,00
	eritromicin	<i>MuxC</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	45,70	48,22	96,00
<i>K. medellinensis</i> LMG 1693 ^T	ciprofloksacin, gentamicin, trimetoprim, eritromicin, kloramfenikol	<i>OprM</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	43,01	43,17	96,00
	ciprofloksacin	<i>adeL</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	42,91	42,76	96,00
	ciprofloksacin, trimetoprim, eritromicin, kloramfenikol	<i>MexB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	42,91	42,76	96,00
	ciprofloksacin, kloramfenikol	<i>acrA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	47,57	47,57	100,00
	ciprofloksacin, gentamicin, trimetoprim, eritromicin, kloramfenikol	<i>CpxR</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	40,36	40,36	90,00
	ciprofloksacin	<i>qacH</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	55,77	56,86	92,00
	eritromicin	<i>mtrA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	40,45	40,45	96,00
	eritromicin	<i>MuxC</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	45,37	47,60	98,00
	eritromicin	<i>OpmB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	41,70	40,94	88,00
	gentamicin	<i>kdpE</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	47,98	47,98	97,00
<i>K. nataicola</i> LMG 1536 ^T	ciprofloksacin, trimetoprim, eritromicin, kloramfenikol	<i>MexA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	51,19	51,19	98,00
	ciprofloksacin, trimetoprim, eritromicin, kloramfenikol	<i>MexB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	62,40	62,40	98,00
	ciprofloksacin, trimetoprim, eritromicin, kloramfenikol	<i>CpxR</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	41,26	42,41	90,00
	ciprofloksacin	<i>gyrB</i>	mutacija, ki spremeni tarčo na katero deluje antibiotik	40,36	40,64	95,00
	ciprofloksacin	<i>qacH</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	53,27	53,27	97,00
	ciprofloksacin	<i>adeL</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	45,33	45,02	94,00
	eritromicin	<i>mtrA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	41,67	41,67	93,00
	eritromicin	<i>OpmB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	42,68	40,94	88,00

Preglednica 7 (se nadaljuje)

<i>K. pomaceti</i> T5K1	ciprofloksacin, trimetoprim, eritromicin, gentamicin	<i>OprM</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	40,79	41,00	95,00
	ciprofloksacin	<i>adeL</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	44,33	44,33	95,00
	ciprofloksacin, trimetoprim, eritromicin	<i>MexB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	61,83	61,83	98,00
	ciprofloksacin	<i>acrA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	52,14	53,65	88,00
	eritromicin	<i>MuxC</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	43,95	44,43	99,00
	eritromicin	<i>mtrA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	41,36	41,36	96,00
	eritromicin	<i>abeS</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	56,73	56,73	94,00
	eritromicin	<i>OpmB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	43,10	42,89	86,00
<i>K. saccharivorans</i> LMG 1582 ^T	ciprofloksacin, trimetoprim, eritromicin, kloramfenikol	<i>MexA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	49,73	51,10	94,00
	ciprofloksacin, trimetoprim, eritromicin, kloramfenikol	<i>MexB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	62,12	62,12	98,00
	ciprofloksacin, gentamicin, trimetoprim, eritromicin, kloramfenikol	<i>CpxR</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	41,26	42,41	90,00
	ciprofloksacin, gentamicin, trimetoprim, eritromicin, kloramfenikol	<i>OprM</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	41,39	41,83	95,00
	ciprofloksacin	<i>qacH</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	55,14	55,14	97,00
	ciprofloksacin	<i>adeL</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	43,25	43,25	96,00
	eritromicin	<i>MuxB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	56,39	56,23	98,00
	eritromicin	<i>OpmB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	41,24	40,95	89,00
	eritromicin	<i>mtrA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	41,23	39,04	93,00
	eritromicin	<i>MuxA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	47,16	47,77	84,00
	<i>K. rhaeticus</i> LMG 22126 ^T	ciprofloksacin, gentamicin, trimetoprim, eritromicin, kloramfenikol, ampicilin	<i>CpxR</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	41,26	41,26
ciprofloksacin, gentamicin, trimetoprim, eritromicin, kloramfenikol, ampicilin		<i>MexB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	61,74	61,74	99,00

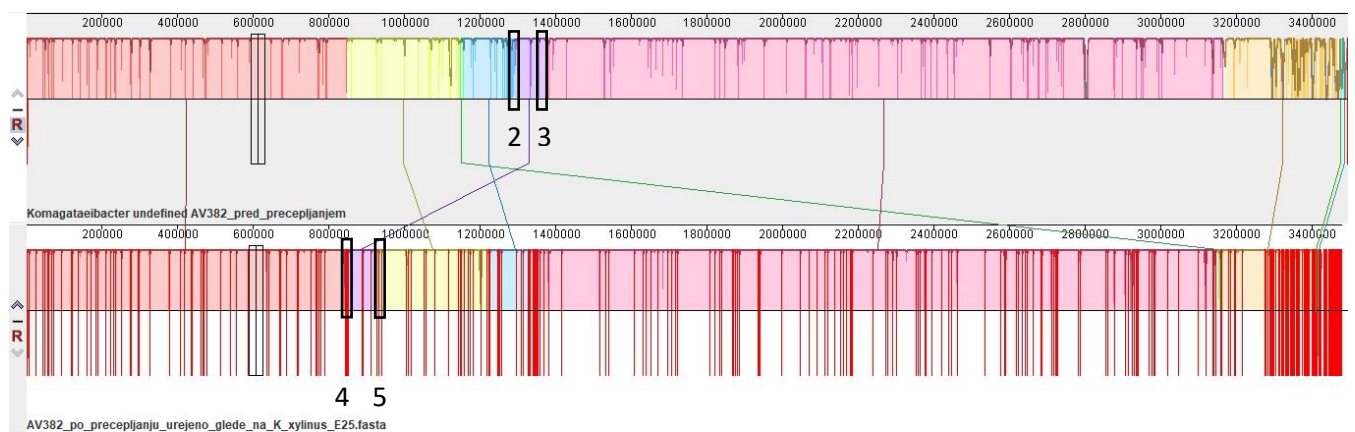
Preglednica 7 (se nadaljuje)

	ciprofloksacin, kloramfenikol, ampicilin	<i>acrA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	47,59	47,71	95,00
	eritromicin, ampicilin	<i>mtrA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	40,52	37,50	93,00
	ciprofloksacin	<i>adeL</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	42,86	42,71	95,00
	ciprofloksacin	<i>qacH</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	56,73	57,84	92,00
	eritromicin	<i>OpmB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	42,53	41,58	89,00
	eritromicin	<i>MuxB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	56,58	56,42	99,00
	eritromicin	<i>MuxA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	45,45	46,59	88,00
	eritromicin	<i>MuxC</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	46,17	48,34	98,00
<i>K. swingsii</i> LMG 22125 ^T	ciprofloksacin, kloramfenikol	<i>acrA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	49,22	49,22	99,00
	ciprofloksacin, gentamicin, trimetoprim, eritromicin, kloramfenikol	<i>CpxR</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	40,36	41,52	90,00
	ciprofloksacin, trimetoprim, eritromicin, kloramfenikol	<i>MexB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	61,94	61,94	99,00
	ciprofloksacin, gentamicin, trimetoprim, eritromicin, kloramfenikol	<i>OprM</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	40,41	40,76	95,00
	ciprofloksacin	<i>adeL</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	42,91	42,91	95,00
	ciprofloksacin	<i>qacH</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	55,14	55,14	97,00
	eritromicin	<i>mtrA</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	40,62	40,62	93,00
	eritromicin	<i>emrE</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	44,32	43,82	84,00
	eritromicin	<i>MuxC</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	45,79	48,64	96,00
	eritromicin	<i>MuxB</i>	transport antibiotika iz celice (črpalka)	41,22	41,93	98,00

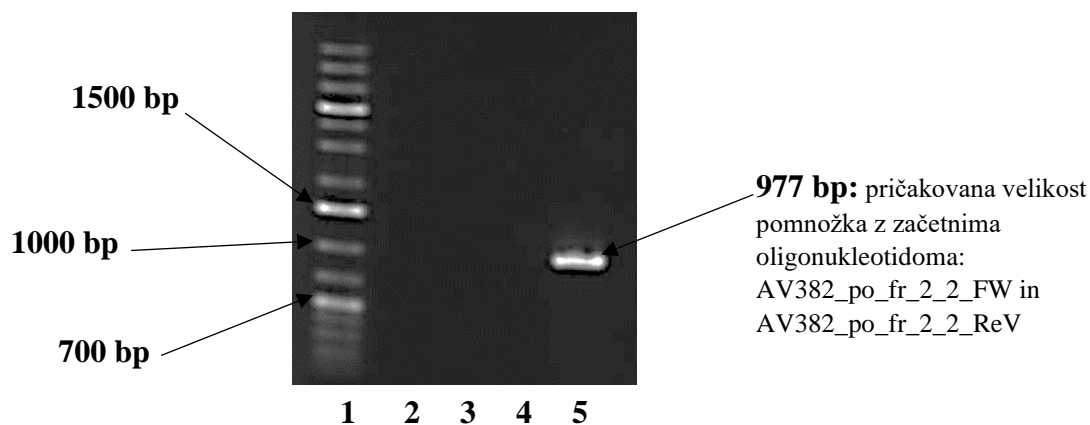
4.4 Mutacije seva *Komagataeibacter* sp. AV382 na različnih odsekih genoma

Z orodjem MAUVE smo s primerjavo genomov seva *Komagataeibacter* sp. AV382 pred precepljanjem in po šestih mesecih precepljanja identificirali regijo, ki bi se bila lahko predstavila (slika 8). Prestavitev smo v nadaljevanju želeli dokazati z metodo PCR. V ta namen smo konstruirali štiri pare specifičnih začetnih oligonukleotidov (preglednica 3), dva para za

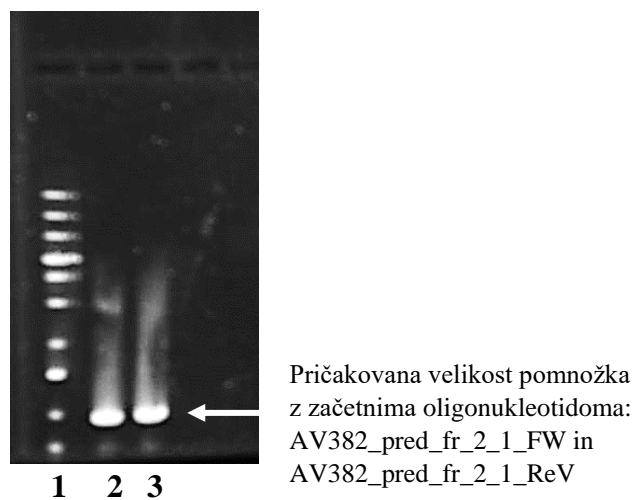
specifčno pomnožitev regije pred prestavitvijo DNA-odseka in dva para, specifična za pomnožitev DNA-odseka po prestavitvi. Pozitivni PCR signal smo dobili samo na peti progi (velikost fragmenta je 977 bp), kjer je bila uporabljena DNA po šestih mesecih precepljanja (slika 9). Rezultati se tako niso ujemali z računalniško sliko. V ta namen smo naredili še drugi PCR, kjer smo dodatno preverili, če se je fragment, označen na sliki 8 vijolično, res prestavil. Tokrat smo uporabili samo en par začetnih oligonukleotidov (AV382_pred_fr_2_1_FW in AV382_pred_fr_2_1_ReV), ki je pomnožil območje stika med vijoličnim fragmentom in sosednjim fragmentom (moder fragment na sliki 8). Če bi se vijolični fragment med precepljanjem res prestavil, potem z istim parom začetnih oligonukleotidov po precepljanju ne bi dobili PCR-pomnožka, vendar smo ga (slika 10). Ker je prišlo do pomnožitve enakih fragmentov pred in po precepljanju, lahko sklepamo, da ni prišlo do prestavitve tam, kjer je računalniški program predvideval.



Slika 8: Slika primerjave genomov seva *Komagataeibacter sp.* AV382 pred precepljanjem in po šestih mesecih precepljanja, narejena s programom MAUVE-Multiple genome alignment. Območja označena s številkami 2, 3, 4 in 5 ustrezajo enako označenim pomnožkom PCR na sliki 10.



Slika 9: Elektroforetska ločitev PCR-pomnožkov specifičnega odseka v genomu seva *Komagataeibacter* sp. AV382. 1 - velikostni standard, 2 in 3 – rezultat pomnoževanja pred precepljanjem, 4 in 5 – rezultat pomnoževanja po precepljanju.



Slika 10: Elektroforetska ločitev PCR-pomnožkov specifičnega odseka v genomu seva *Komagataeibacter* sp. AV382. 1 - velikostni standard, 2 - DNA pred precepljanjem, 3 - DNA po precepljanju.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

5.1.1 Odpornost oecetnokislinskih bakterij proti antibiotikom

Ker oecetnokislinske bakterije v obliki različnih živilskih proizvodov vstopajo v človeka, nas je zanimalo, če z njimi potencialno krožijo tudi geni za odpornost proti antibiotikom. Zato smo pri izbranem naboru referenčnih sevov in tudi novih izolatov oecetnokislinskih bakterij preiskali odpornost proti antibiotikom, ki se med seboj razlikujejo po zgradbi. Pri vseh testiranih sevih smo ugotovili odpornost proti eritromicinu, kar je pričakovano, saj je za makrolidne antibiotike značilno, da težko prehajajo steno po Gramu negativnih bakterij (Versalovic in sod., 2011). Odpornost proti eritromicinu je tako naravna ali intrinzična odpornost oecetnokislinskih bakterij. Vsi testirani sevi so bili tudi odporni proti ciprofloksacinu, ki spada v skupino fluorokinolonov. Razvoj visoke stopnje odpornosti proti kinolonom je običajno rezultat sprememb na nivoju genov, npr. v genu *gyrA*, ki kodira bakterijsko DNA-girazo, in genu *parC*, ki kodira eno od dveh podenot topozomeraze IV (Versalovic in sod., 2011; Hooper, 2000; Hooper, 2001). Oba navedena gena smo detektirali v genomu oecetnokislinskih bakterij (preglednica 7). Kot primer betalaktamksega antibiotika smo testirali odpornost proti ampicilinu, ki je derivat penicilina. Kljub temu, da literatura navaja odpornost proti temu antibiotiku pri številnih bakterijskih vrstah (Kotnik, 2002), smo v tej razsikavi odkrili le dva seva iz rodu *Acetobacter* in sedem iz rodu *Komagataeibacter*, ki so bili odporni proti ampicilinu.

Bakterije so sposobne razviti tudi hkratno odpornost proti dvema ali več skupinam antibiotikov (multirezistenca), kar ogroža in podaljšuje zdravljenje človeka z antibiotiki, prispeva k večjim stroškom zdravljenja in povečuje umrljivost bolnikov (Alanis, 2005). V naši raziskavi se je multirezistenca pojavila pri vseh 34 testiranih sevih oecetnokislinskih bakterijah (preglednica 4). Sevi *Acetobacter orleanensis* K1 IFO13752, *Komagataeibacter maltaceti* 1109, *Komagataeibacter maltaceti* LMG 1529^T K2, *Komagataeibacter hansenii* LMG 23726, *Komagataeibacter rhaeticus* LMG 22126^T in *Komagataeibacter* sp. AV429 pa so bili odporni proti vsem testiranim antibiotikom.

Pri komercialnih diskih, ki so bili prepojeni s kloramfenikolom, gentamicinom in ampicilinom, se je pojavila nejasna inhibitorna cona po treh dneh inkubacije inokuliranih plošč. V ta namen smo poskus ponovili in odčitali rezultate že drugi dan. V tem primeru je bila pri vseh sevih

jasno vidna inhibitorna cona, medtem ko so se tretji dan že začele tvoriti kolonije okrog diska. Pri kloramfenikolu je ta pojav najbrž povezan z dejstvom, da ta antibiotik spada med bakteriostatične antibiotike, kar pomeni, da le zaustavi rast bakterij, ne pa inhibira (Kotnik, 2002). Pri gentamicinu in ampicilinu pa gre najverjetneje za prenizko koncentracijo antibiotika, ki smo jo uporabili. Premajhna koncentracija antibiotika namreč lahko deluje bakteriostatično, kljub temu, da je antibiotik v osnovi baktericiden (Kladnik-Jenuš, 2006). Razlike v delovanju smo prav tako opazili pri različnih koncentracijah gentamicina (10 µg in 30 µg). Proti višji koncentraciji antibiotika je bilo odpornih manj sevov kot proti nižji. Tako so bili sevi *Acetobacter aceti* LMG 1504^T, *Acetobacter pasteurianus* LMG 1262^T, *Komagataeibacter saccharivorans* LMG 1582^T, *Komagataeibacter* sp. nov. AV436 odporni proti gentamicinu 10 µg, ne pa proti gentamicinu 30 µg (preglednica 4).

5.1.2 Iskanje molekulskih determinant odpornosti proti antibiotikom

V nadaljevanju smo iskali gene za odpornost proti antibiotiku in njihove funkcije. Iz testiranih sevov iz Zbirke mikroorganizmov Oddelka za biologijo FNM UM smo izbrali tiske seve ter antibiotike, proti katerim je izbran sev pokazal odpornost. Najbolj pogosta funkcija gena za rezistenco oziroma mehanizem odpornosti proti antibiotikom, ki smo jo identificirali, je transportna črpalka, natančneje RND-črpalka, ki je specifična samo za po Gramu negativne bakterije (Nikaido, 2011). Rezultate podpirajo tudi podatki pridobljeni iz literature, kjer je navedeno, da je črpalka mehanizem, ki je prisoten pri vseh mikroorganizmih. Večina sevov bakterij ima celo enake kromosomske kodirane črpalke. Splošna prisotnost tega mehanizma nakazuje na to, da gre za zelo star mehanizem, kodiran v bakterijskih genomih, preden so se antibiotiki začeli uporabljati v medicinske namene (Blanco in sod., 2016).

Pri po Gramu negativnih bakterijah je odpornost proti betalaktamskim antibiotikom največkrat posledica sinteze encima β-laktamaze (Versalovic in sod., 2011). Beta-laktamaze so najbolj razširjeni bakterijski encimi za inaktivacijo antibiotikov in so pri po Gramu negativnih bakterijah glavni mehanizem odpornosti (Jacoby in Munoz-Price, 2005). V naši raziskavi smo identificirali dva potencialna gena, ki sta odgovorna za odpornost bakterij proti ampicilinu: *LRA – I* in *KPC – II*. Funkcija obeh dveh genov je povezana s sintezo β-laktamaz pri bakterijah, ki inaktivirajo β-laktamske antibiotike s hidrolizo β-laktamskega obroča (Seme in Poljak, 2001).

Ostali potencialni geni za odpornost proti antibiotikom ter njihova funkcija oziroma mehanizmi odpornosti izbranega seva so v nalogi zbrani v preglednici 7. Gen za odpornost proti antibiotiku ter njegovo prevedeno aminokislinsko zaporedje v primerjavi s homolognim zaporedjem oetnokislinskih bakterij pa je prikazano v prilogi 1.

5.1.3 Odpornost oetnokislinskih bakterij proti šibkim organskim kislinam

V okviru magistrske naloge nas je zanimala tudi odpornost oetnokislinskih bakterij proti šibkim organskim kislinam. Glede na intenziteto motnosti tekočega RAE gojišča smo ugotovili maksimalno koncentracijo oetne in citronske kisline, pri kateri posamezni sev oetnokislinske bakterije iz rodu *Acetobacter* in *Komagataeibacter*, še raste. Na podlagi literature vemo, da imajo oetnokislinske bakterije, predvsem sevi iz rodu *Acetobacter* in *Komagataeibacter*, izjemno toleranco proti oetni kislini (Slapšak in sod., 2013; Štornik in sod. 2016; Škraban in sod., 2018). Oetnokislinske bakterije so za odpornost proti oetni kislini razvile različne molekulske mehanizme, ki nekaterim sevom omogočajo rast v gojišču z vsebnostjo >10 % oetne kisline (De Ley in sod., 1984, Cleenwerck in De Vos, 2008, Trček in sod., 2015). V naši raziskavi noben testiran sev ni rasel v gojišču z vsebnostjo >10% oetne kisline. Maksimalna koncentracija oetne kisline, pri kateri je posamezen sev iz rodu *Acetobacter* in *Komagataeibacter* še rasel, je bila 4,5%. Najvišjo toleranco na oetno kislino sta imela seva *Acetobacter pomorum* LMG 18848^T in *Acetobacter pasteurianus* T6K1 (preglednica 5). Ta ugotovitev je zavrgla našo predhodno zastavljeno hipotezo, kjer smo predvidevali, da bo pri preiskanih vrstah rodu *Komagataeibacter* njihova toleranca proti oetni kislini značilno višja kot pri preiskanih vrstah iz rodu *Acetobacter*. Pri testiranju odpornosti bakterij proti citrinski kislini pa smo na podlagi pridobljenih rezultatov lahko potrdili predhodno zastavljeno hipotezo, saj je bila toleranca pri preiskanih vrstah rodu *Komagataeibacter* proti citrinski kislini višja kot pri preiskanih vrstah iz rodu *Acetobacter*. Maksimalna koncentracija citronske kisline je tako bila 3,5% pri sevu *Komagataeibacter* sp. AV429 (preglednica 6). Šibke karboksilne kisline, med katere spadata tako oetna kot citronska kislina, pri nizki vrednosti pH ne disociirajo, takšna oblika pa lahko prehaja preko citoplazemske membrane v citoplazmo celice (Trček in sod., 2015). Šibke kisline zakisajo okolico in aktivirajo v celici številne mehanizme za nevtralizacijo njihovega učinka na celico (Yang in Chen, 2019). Oetnokislinske bakterije imajo v primerjavi z ostalimi mikroorganizmi izjemno toleranco proti šibkim organskim kislinam, saj je sicer rast večine mikroorganizmov ustavljena že v prisotnosti 0,5 % oetne kisline (Conner in Kotrola, 1995). Relativno visoka toleranca oetnokislinskih bakterij proti

ocetni kislini, sevov preiskanih v naši raziskavi, se tako ujema z literaturnimi podatki (Yang in Chen, 2019; Xia in sod., 2016).

5.1.4 Stabilnost genoma seva *Komagataeibacter* sp. AV382 po precepljanju

V zadnjem delu raziskave nas je zanimalo, če bomo po šestih mesecih precepljanja seva *Komagataeibacter* sp. AV382 na hranilnem agarju in gojišču RAE odkrili mutacije na različnih odsekih genoma. Po šestih mesecih smo iz biomase, požete iz vsakega izmed gojišč, izolirali DNA. V nadaljevanju smo zaradi omejenih finančnih sredstev preiskali nukleotidno zaporedje samo iz seva, ki smo ga gojili na gojišču RAE. S pomočjo programa MAUVE smo primerjali genoma seva *Komagataeibacter* sp. AV382 pred precepljanjem in po šestih mesecih precepljanja ter identificirali potencialno regijo, ki bi se lahko prestavila. To smo v nadaljevanju preiskali z metodo PCR ob uporabi štirih parov specifičnih začetnih oligonukleotidov, pri čemer sta se dva prilegala na specifične odseke pred domnevno prestavitvijo DNA-odseka, in dva na specifične odseke po domnevni prestavitvi DNA-odseka. Na podlagi uporabljenih začetnih nukleotidov bi morali dobiti pri vseh reakcijah DNA-pomnožke, da bi dokazali, da se je regija premaknila. Z uporabljenimi začetnimi oligonukleotidi nam ni uspelo dokazati naše domneve o prestavitvi DNA-odseka. V nadaljevanju bi bilo potrebno izvesti še dodatne analize. Prav tako bi s precepljanjem bilo potrebno nadaljevati in ponovno izvesti vse potrebne analize še po daljšem časovnem obdobju.

V tej raziskavi smo analizirali odpornost proti antibiotikom pri vrstah oacetnokislinskih bakterij, ki se pogosto uporabljajo v prehranski industriji. Čeprav zaenkrat ni na voljo nobenih standardov, ki bi omogočili dokončno razlago teh rezultatov, popolna odsotnost inhibitornih con pri nekaterih sevih kaže na njihovo odpornost na izbrane antibiotike. V nadaljnjih študijah bi bilo potrebno preiskati še več sevov, uporabiti različna gojišča za testiranje odpornosti proti antibiotikom ter ugotoviti minimalno inhibitorno koncentracijo antibiotika za posamezni sev. Pri testiranju oacetnokislinskih bakterij proti šibkim organskim kislinam smo pridobili osnovne informacije glede maksimalnih koncentracij kislin, pri katerih izbrani sevi oacetnokislinskih bakterij še rastejo. Tudi to raziskavo bi bilo potrebno v nadaljevanju izvesti na večjem številu sevov, lahko pa bi rast sevov spremljali tudi bolj natančno, npr. s spremljanjem rasti sevov v prisotnosti antibiotikov v tekočem gojišču.

5.2 SKLEPI

Na osnovi rezultatov te raziskave smo prišli do naslednjih zaključkov:

- Različne vrste oecetnokislinskih bakterij, iz istega bakterijskega rodu, imajo različno odpornost proti izbranim antibiotikom, kar potrjuje raziskovalno hipotezo 1.
- Sevi iz rodu *Komagataeibacter* so pokazati višjo toleranco proti citronski kislini in manjšo toleranco proti očetni kislini kot sevi iz rodu *Acetobacter*. Raziskovalno hipotezo 2 lahko na osnovi tega rezultata potrdimo le deloma.
- S primerjavo genomov seva *Komagataeibacter* sp. AV382 pred precepljanjem in po šestih mesecih precepljanja nismo potrdili sprememb na večjih odsekih DNA, s čimer smo ovrgli raziskovalno hipotezo 3.
- Z bioinformatičnimi orodji smo ugotovili, da je potencialno najbolj razširjen mehanizem odpornosti proti antibiotikom v oecetnokislinskih bakterijah RND-črpalka.

6 POVZETEK

V tej nalogi smo določili odpornost proti izbranim antibiotikom 34 sevom oecetnokislinskih bakterij, ki se pogosto uporabljajo v prehrabni industriji. Seve, ki so pripadali rodovoma *Acetobacter* in *Komagataeibacter*, smo iz $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ revitalizirali na gojišču RAE ob dodatku etanola in oecetne kisline. Odpornost oecetnokislinskih bakterij proti izbranim antibiotikom smo določili po modificirani Kirby-Bauer disk difuzijski metodi. Kljub temu, da nismo imeli na voljo standardov, ki bi omogočili dokončno razlago teh rezultatov, je popolna odsotnost con pri nekaterih sevih pokazala njihovo odpornost na izbrane antibiotike. Različne vrste oecetnokislinskih bakterij iz istega bakterijskega rodu so pokazale različno odpornost proti izbranim antibiotikom. Delež preiskanih sevov iz rodu *Komagataeibacter*, ki so bili odporni proti antibiotikom je bil večji v primerjavi s preiskanimi sevi iz rodu *Acetobacter*. Odpornost vseh testiranih sevov se je pokazala pri ciprofloksacinu ter eritromicinu, medtem ko večina sevov ni bilo odpornih proti ampicilinu. Odpornost proti ampicilinu (popolna odsotnost inhibitorne cone) je bila zaznana pri sevih *Acetobacter tropicalis* LMG 19825^T, *Acetobacter orleanensis* K1 IFO13752, *Komagataeibacter oboediens* PKP17_15, *Komagataeibacter maltaceti* 1109, *Komagataeibacter maltaceti* LMG 1529^T K2, *Komagataeibacter hansenii* LMG 1527^T, *Komagataeibacter hansenii* LMG 23726, *Komagataeibacter rhaeticus* LMG 22126^T ter *Komagataeibacter* sp. AV429. Med testiranimi antibiotiki smo uporabili gentamicin z različnima koncentracijama. Rezultati so pokazali, da je bilo na antibiotik, ki je imel višjo koncentracijo, odpornih manj sevov. Pri vseh 34 izbranih sevih oecetnokislinskih bakterij iz rodov *Komagataeibacter* in *Acetobacter* je bila zaznana multirezistenca. V nadaljnjih študijah bi lahko vključili drugačna gojišča za testiranje odpornosti na antibiotike ter analizirali minimalno inhibitorno koncentracijo antibiotika.

V nadaljevanju smo iz uporabljenih sevov izbrali tipske seve, katerim smo poiskali potencialne gene za odpornost proti posameznemu antibiotiku s pomočjo baze CARD. Funkcijo gena za odpornost proti antibiotiku smo pridobili s pomočjo brskalnika RAST na spletu. Ugotovili smo, da je najbolj pogosta funkcija gena za rezistenco oziroma mehanizem odpornosti proti antibiotikom transportna črpalka, natančneje RND-črpalka. V naši raziskavi smo še identificirali dva gena, ki sta odgovorna za odpornost bakterij proti ampicilinu. To sta *LRA – I* in *KPC – II*, katerih funkcija je tvorba encimov beta-laktamaz, ki inaktivirajo betalaktamske antibiotike s hidrolizo betalaktamskega obroča.

V drugem delu naloge smo testirali odpornost oecetnokislinskih bakterij proti šibkim organskim kislinam. Glede na intenziteto motnosti tekočega RAE gojišča smo določili maksimalno

koncentracijo očetne in citronske kisline, pri kateri osem izbranih sevov očetnokislinskih bakterij, iz rodu *Acetobacter* in *Komagataeibacter*, še raste. Maksimalna koncentracija očetne kisline, pri kateri je posamezen sev iz rodu *Acetobacter* in *Komagataeibacter* še raste, je bila 4,5%. Najvišjo toleranco na očetno kislino sta imela seva *Acetobacter pomorum* LMG 18848^T in *Acetobacter pasteurianus* T6K1. Maksimalna koncentracija citronske kisline je bila 3,5% pri sevu *Komagataeibacter* sp. AV429. Izjemna toleranca očetnokislinskih bakterij proti šibkim kislinam daje tej skupini bakterij vlogo modelnega organizma za preiskovanje odzivnih organizmov bakterij proti šibkim organskim kislin.

V zadnjem delu naloge smo pol leta, dvakrat tedensko, precepljali sev *Komagataeibacter* sp. AV382 na gojišču RAE in hranilnem agarju. Po šestih mesecih smo iz biomase, požete samo iz RAE gojišča, izolirali DNA. Sledilo je sekvenciranje, kjer smo potrdili, da gre res za naš sev. Nato smo z orodjem MAUVE-Multiple genome alignment, s primerjavo genomov seva *Komagataeibacter* sp. AV382 pred precepljanjem in po šestih mesecih precepljanja, našli regijo, za katero se je zdelo, da se je prestavila. Nato smo s pomnoževanjem specifičnih genomskih odsekov genov to poskušali dokazati, a smo bili z uporabljenimi pari začetnih oligonukleotidov pri tem neuspešni.

7 LITERATURA

- Abdel-Haq, N., Savaşan, S., Davis, M., Asmar, B. I., Painter, T., & Salimnia, H. (2009). *Asaia lannaensis* bloodstream infection in a child with cancer and bone marrow transplantation. *Journal of medical microbiology*, 58(7), 974-976.
- Alanis, A. J. (2005). Resistance to antibiotics: are we in the post-antibiotic era?. *Archives of medical research*, 36(6), 697-705.
- Alauzet, C., Teyssier, C., Jumas-Bilak, E., Gouby, A., Chiron, R., Rabaud, C., ... in Marchandin, H. (2010). *Gluconobacter* as well as *Asaia* species, newly emerging opportunistic human pathogens among acetic acid bacteria. *Journal of clinical microbiology*, 48(11), 3935-3942.
- Azuma, Y., Hosoyama, A., Matsutani, M., Furuya, N., Horikawa, H., Harada, T., ... in Shirai, M. (2009). Whole-genome analyses reveal genetic instability of *Acetobacter pasteurianus*. *Nucleic acids research*, 37(17), 5768-5783.
- Bittar, F., Reynaud-Gaubert, M., Thomas, P., Boniface, S., Raoult, D. in Rolain, J. M. (2008). *Acetobacter indonesiensis* pneumonia after lung transplant. *Emerging infectious diseases*, 14(6), 997-998.
- Biologicals, D. (2014). McFarland Standard. *Cat no: TM50-TM60*. Dosegljivo na medmrežju (09. 06. 2020) http://www.dalynn.com/dyn/ck_assets/files/tech/TM53.pdf
- Blanco, P., Hernando-Amado, S., Reales-Calderon, J., Corona, F., Lira, F., Alcalde-Rico, M. in Martinez, J. (2016). Bacterial multidrug efflux pumps: much more than antibiotic resistance determinants. *Microorganisms*, 4(1), 14.
- Carretto, E., Visiello, R., Bardaro, M., Schivazappa, S., Vailati, F., Farina, C. in Barbarini, D. (2016). *Asaia lannensis* bacteremia in a 'needle freak' patient. *Future microbiology*, 11(1), 23-29.

- Centers for Disease Control and Prevention. (2013). Office of Infectious Disease Antibiotic Resistance Threats in the United States, 2013. *Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention.*
- Chase, J. M., Holland, S. M., Greenberg, D. E., Marshall-Batty, K., Zelazny, A. M., & Church, J. A. (2012). *Acidomonas methanolica*-associated necrotizing lymphadenitis in a patient with chronic granulomatous disease. *Journal of clinical immunology*, *32*(6), 1193-1196.
- Cleenwerck, I. in De Vos, P. (2008). Polyphasic taxonomy of acetic acid bacteria: an overview of the currently applied methodology. *International journal of food microbiology*, *125*(1), 2-14.
- Conner, D. E. in Kotrola, J. S. (1995). Growth and survival of *Escherichia coli* O157: H7 under acidic conditions. *Appl. Environ. Microbiol.*, *61*(1), 382-385.
- Crotti, E., Rizzi, A., Chouaia, B., Ricci, I., Favia, G., Alma, A., ... in Bandi, C. (2010). Acetic acid bacteria, newly emerging symbionts of insects. *Appl. Environ. Microbiol.*, *76*(21), 6963-6970.
- De Ley, J., Gillis, M. in Swings, J. (1984). Family VI. Acetobacteraceae. *Krieg, N.R., Holt, J.G. (Eds.), Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, vol. 1. Williams & Wilkins, Baltimore, 267-278.
- De Ory, I., Romero, L. E. in Cantero, D. (1998). Modelling the kinetics of growth of *Acetobacter aceti* in discontinuous culture: influence of the temperature of operation. *Applied Microbiology and Biotechnology*, *49*(2), 189-193.
- Deeraksa, A., Moonmangmee, S., Toyama, H., Yamada, M., Adachi, O. in Matsushita, K. (2005). Characterization and spontaneous mutation of a novel gene, *polE*, involved in pellicle formation in *Acetobacter tropicalis* SKU1100. *Microbiology*, *151*(12), 4111-4120.
- Du Toit, W. J. in Pretorius, I. S. (2002). The occurrence, control and esoteric effect of acetic acid bacteria in winemaking. *Annals of Microbiology*, *52*(2), 155-179.

- Eiteman, M. A. in Altman, E. (2006). Overcoming acetate in *Escherichia coli* recombinant protein fermentations. *Trends in biotechnology*, 24(11), 530-536.
- European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. (2017). EUCAST Reading guide. Dosegljivo na medmrežju (13. 05. 2018) <http://www.eucast.org/>
- Foster, J. W. (2004). *Escherichia coli* acid resistance: tales of an amateur acidophile. *Nature Reviews Microbiology*, 2(11), 898.
- Foye, W. O. (2008). *Foye's principles of medicinal chemistry*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Goossens, H., Ferech, M., Vander Stichele, R., Elseviers, M. in ESAC Project Group. (2005). Outpatient antibiotic use in Europe and association with resistance: a cross-national database study. *The Lancet*, 365(9459), 579-587.
- Gubina, M. in Ihan, A. (Eds.). (2002). *Medicinska bakteriologija z imunologijo in mikologijo*. Medicinski razgledi.
- Hlaing, M. M., Wood, B. R., McNaughton, D., Rood, J. I., Fox, E. M. in Augustin, M. A. (2018). Vibrational spectroscopy combined with transcriptomic analysis for investigation of bacterial responses towards acid stress. *Applied microbiology and biotechnology*, 102(1), 333-343.
- Holt, J. G., Krieg, N. R., Sneath, P. H. A., Stanley, J. T. in Williams, S. T. (1994). Genus *Acetobacter* and *Gluconobacter*. V: *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, deveta izdaja, 71-84. Williams in Wilkins, Baltimore.
- Hooper, D. C. (2000). Mechanisms of action and resistance of older and newer fluoroquinolones. *Clinical Infectious Diseases*, 31(Supplement_2), S24-S28.
- Hooper, D. C. (2001). Emerging mechanisms of fluoroquinolone resistance. *Emerging infectious diseases*, 7(2), 337.

Hudzicki, J. (2009). Kirby-Bauer disk diffusion susceptibility test protocol. Dosegljivo na medmrežju (09. 06. 2020) <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/60543234/Kirby-Bauer-Disk-Diffusion-Susceptibility-Test-Protocol-pdf>

Jacoby, G. A. in Munoz – Price, L.S. (2005). The new beta-lactamases. *New England Journal of Medicine*, 352(4), 380 – 391.

Joyeux, A., Lafon-Lafourcade, S. in Riberau-Gayon, P. (1984). Evolution of acetic acid bacteria during fermentation and storage of wine. *Applied Environmental Microbiology*, 48(1), 153-156.

Juretschko, S., Beavers-May, T. K. in Stovall, S. H. (2010). Nosocomial infection with *Asaia lannensis* in two paediatric patients with idiopathic dilated cardiomyopathy. *Journal of medical microbiology*, 59(7), 848-852.

Kanchanarach, W., Theeragool, G., Inoue, T., Yakushi, T., Adachi, O. in Matsushita, K. (2010). Acetic acid fermentation of *Acetobacter pasteurianus*: relationship between acetic acid resistance and pellicle polysaccharide formation. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 1007022033-1007022033.

Kladnik – Jenuš, B. (2006). *Farmakologija*. Maribor: Visoka zdravstvena šola, 136s.

Koh, A., De Vadder, F., Kovatcheva-Datchary, P. in Bäckhed, F. (2016). From dietary fiber to host physiology: short-chain fatty acids as key bacterial metabolites. *Cell*, 165(6), 1332-1345.

Kotnik, V. (2001). Kje in kako delujejo antibiotiki v mikrobnih celicah. V: Müller – Premu, M. in Gubina, M. (ur.), *Mikrobi in antibiotiki 2001*. Sekcija za klinično mikrobiologijo in hospitalne infekcije Slovenskega zdravniškega društva in Inštitut za mikrobiologijo in imunologijo Medicinske fakultete v Ljubljani (str. 17– 25).

- Kotnik, V. (2002). Nadzor bakterijskih okužb. Mehanizmi bakterijske odpornosti. V: Gubina, M. in Ihan, A. (ur.), *Medicinska bakteriologija z imunologijo in mikologijo*. 56: 427 – 46. Ljubljana: Medicinski razgledi
- Krulwich, T. A., Sachs, G. in Padan, E. (2011). Molecular aspects of bacterial pH sensing and homeostasis. *Nature Reviews Microbiology*, 9(5), 330.
- Kuroda, T. in Tsuchiya, T. (2009). Multidrug efflux transporters in the MATE family. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Proteins and Proteomics*, 1794(5), 763-768.
- Law, C. J., Maloney, P. C. in Wang, D. N. (2008). Ins and outs of major facilitator superfamily antiporters. *Annu. Rev. Microbiol.*, 62, 289-305.
- Lesch, C. A., Itokazu, G. S., Danziger, L. H. in Weinstein, R. A. (2001). Multi-hospital analysis of antimicrobial usage and resistance trends. *Diagnostic microbiology and infectious disease*, 41(3), 149-154.
- Lekarniška zbornica Slovenije (2010). Teden zdravja v lekarnah: Uporaba in delovanje antibiotikov, Gradivo za novinarje, oktober 2010. Ljubljana.
- Li, S., Li, P., Feng, F. in Luo, L. X. (2015). Microbial diversity and their roles in the vinegar fermentation process. *Applied microbiology and biotechnology*, 99(12), 4997-5024.
- Liu, Y., Tang, H., Lin, Z. in Xu, P. (2015). Mechanisms of acid tolerance in bacteria and prospects in biotechnology and bioremediation. *Biotechnology Advances*, 33(7), 1484-1492.
- Lorca, G. L., Barabote, R. D., Zlotopolski, V., Tran, C., Winnen, B., Hvorup, R. N., ... in Saier Jr, M. H. (2007). Transport capabilities of eleven gram-positive bacteria: comparative genomic analyses. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Biomembranes*, 1768(6), 1342-1366.

- Lu, P., Ma, D., Chen, Y., Guo, Y., Chen, G. Q., Deng, H. in Shi, Y. (2013). L-glutamine provides acid resistance for *Escherichia coli* through enzymatic release of ammonia. *Cell research*, 23(5), 635.
- Lubelski, J., Konings, W. N. in Driessen, A. J. (2007). Distribution and physiology of ABC-type transporters contributing to multidrug resistance in bacteria. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.*, 71(3), 463-476.
- Martinez, J. L., Sánchez, M. B., Martínez-Solano, L., Hernandez, A., Garmendia, L., Fajardo, A. in Alvarez-Ortega, C. (2009). Functional role of bacterial multidrug efflux pumps in microbial natural ecosystems. *FEMS microbiology reviews*, 33(2), 430-449.
- Martinez, J. L., Fajardo, A., Garmendia, L., Hernandez, A., Linares, J. F., Martínez-Solano, L. in Sánchez, M. B. (2008). A global view of antibiotic resistance. *FEMS microbiology reviews*, 33(1), 44-65.
- Matsushita, K., Inoue, T., Adachi, O., & Toyama, H. (2005). *Acetobacter aceti* possesses a proton motive force-dependent efflux system for acetic acid. *Journal of bacteriology*, 187(13), 4346-4352.
- McMurry, L., Petrucci, R. E., & Levy, S. B. (1980). Active efflux of tetracycline encoded by four genetically different tetracycline resistance determinants in *Escherichia coli*. *Proceedings of the national academy of sciences*, 77(7), 3974-3977.
- Medicina danes. (2020). Pridobljeno 27.02.2020, iz <https://www.medicina-danes.si/>
- Mims, C., Dockrell, H., Goering, R., Roitt, I., Wakelin, D. in Zuckerman, M. (2004). Medical microbiology. *Structure*, 7, 7.
- Mullins, E. A., Francois, J. A. in Kappock, T. J. (2008). A specialized citric acid cycle requiring succinyl-coenzyme A (CoA): acetate CoA-transferase (AarC) confers acetic acid resistance on the acidophile *Acetobacter aceti*. *Journal of bacteriology*, 190(14), 4933-4940.

- Nakano, S., Fukaya, M. in Horinouchi, S. (2006). Putative ABC transporter responsible for acetic acid resistance in *Acetobacter aceti*. *Appl. Environ. Microbiol.*, 72(1), 497-505.
- Nikaido, H. (2011). Structure and mechanism of RND-type multidrug efflux pumps. *Advances in enzymology and related areas of molecular biology*, 77, 1.
- Nikaido, H. (1998). Antibiotic resistance caused by gram-negative multidrug efflux pumps. *Clinical Infectious Diseases*, 27(Supplement_1), S32-S41.
- Okamoto-Kainuma, A. in Ishikawa, M. (2016). Physiology of *Acetobacter* spp.: Involvement of Molecular Chaperones During Acetic Acid Fermentation. In *Acetic Acid Bacteria* (pp. 179-199). Springer, Tokyo.
- Saichana, N., Matsushita, K., Adachi, O., Frebort, I. in Frebortova, J. (2015). Acetic acid bacteria: A group of bacteria with versatile biotechnological applications. *Biotechnology advances*, 33(6), 1260-1271.
- Sakurai, K., Arai, H., Ishii, M. in Igarashi, Y. (2012). Changes in the gene expression profile of *Acetobacter aceti* during growth on ethanol. *Journal of bioscience and bioengineering*, 113(3), 343-348.
- Sharkey, L. K. in O'Neill, A. J. (2019). Molecular Mechanisms of Antibiotic Resistance—Part II. *Bacterial Resistance to Antibiotics—From Molecules to Man*, 27-50.
- Seme, K. in Poljak M. (2001). Mehanizmi odpornosti pri po Gramu negativnih bakterijah. V: Müller – Premu, M. in Gubina, M. (ur.), Mikrobi in antibiotiki 2001. Sekcija za klinično mikrobiologijo in hospitalne infekcije Slovenskega zdravniškega društva in Inštitut za mikrobiologijo in imunologijo Medicinske fakultete v Ljubljani (str. 39 – 48).
- Seme, K. (2002). Nadzor bakterijskih okužb. Mehanizmi bakterijske odpornosti. V: Gubina, M. in Ihan, A. (ur.), Medicinska bakteriologija z imunologijo in mikologijo. 57: 439-46. Ljubljana: Medicinski razgledi.

- Slapšak, N., Cleenwerck, I., De Vos, P. in Trček, J. (2013). *Gluconacetobacter maltaceti* sp. nov., a novel vinegar producing acetic acid bacterium. *Systematic and applied microbiology*, 36(1), 17-21.
- Sokollek, S. J., Hertel, C. in Hammes, W. P. (1998). Description of *Acetobacter oboediens* sp. nov. and *Acetobacter pomorum* sp. nov., two new species isolated from industrial vinegar fermentations. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 48(3), 935-940.
- Sonnenburg, E. D. in Sonnenburg, J. L. (2014). Starving our microbial self: the deleterious consequences of a diet deficient in microbiota-accessible carbohydrates. *Cell metabolism*, 20(5), 779-786.
- Spellberg, B. in Gilbert, D. N. (2014). The future of antibiotics and resistance: a tribute to a career of leadership by John Bartlett. *Clinical infectious diseases*, 59(suppl_2), S71-S75.
- Škraban, J., Cleenwerck, I., Vandamme, P., Fanedl, L. in Trček, J. (2018). Genome sequences and description of novel exopolysaccharides producing species *Komagataeibacter pomaceti* sp. nov. and reclassification of *Komagataeibacter kombuchae* (Dutta and Gachhui 2007) Yamada et al., 2013 as a later heterotypic synonym of *Komagataeibacter hansenii* (Gosselé et al. 1983) Yamada et al., 2013. *Systematic and applied microbiology*, 41(6), 581-592.
- Štornik, A., Skok, B. in Trček, J. (2016). Comparison of cultivable acetic acid bacterial microbiota in organic and conventional apple cider vinegar. *Food technology and biotechnology*, 54(1), 113-119.
- Thomson, C. J., Power, E., Ruebsamen-Waigmann, H., & Labischinski, H. (2004). Antibacterial research and development in the 21st Century—an industry perspective of the challenges. *Current opinion in microbiology*, 7(5), 445-450.
- Tortora, G. J., Funke, B. R. in Case, C. L. (1995). Fundamentals of Microbiology. *Microbiology an introduction, 5th edition Redwood City, Pearson Education*, 1-18.

- Trček, J. in Barja, F. (2015). Updates on quick identification of acetic acid bacteria with a focus on the 16S–23S rRNA gene internal transcribed spacer and the analysis of cell proteins by MALDI-TOF mass spectrometry. *International journal of food microbiology*, 196, 137-144.
- Trček, J., Jernejc, K. in Matsushita, K. (2007). The highly tolerant acetic acid bacterium *Gluconacetobacter europaeus* adapts to the presence of acetic acid by changes in lipid composition, morphological properties and PQQ-dependent ADH expression. *Extremophiles*, 11(4), 627-635.
- Trček, J., Mira, N. P. in Jarboe, L. R. (2015). Adaptation and tolerance of bacteria against acetic acid. *Applied microbiology and biotechnology*, 99(15), 6215-6229.
- Trček, J., Raspor, P., & Teuber, M. (2000). Molecular identification of *Acetobacter* isolates from submerged vinegar production, sequence analysis of plasmid pJK2-1 and application in the development of a cloning vector. *Applied microbiology and biotechnology*, 53(3), 289-295.
- Trček, J. in Teuber, M. (2002). Genetic and restriction analysis of the 16S–23S rDNA internal transcribed spacer regions of the acetic acid bacteria. *FEMS Microbiology Letters*, 208(1), 69-75.
- Trček, J., Toyama, H., Czuba, J., Misiewicz, A. in Matsushita, K. (2006). Correlation between acetic acid resistance and characteristics of PQQ-dependent ADH in acetic acid bacteria. *Applied microbiology and biotechnology*, 70(3), 366-373.
- Tseng, T. T., Gratwick, K. S., Kollman, J., Park, D., Nies, D. H., Goffeau, A. in Saier Jr, M. H. (1999). The RND permease superfamily: an ancient, ubiquitous and diverse family that includes human disease and development proteins. *Journal of molecular microbiology and biotechnology*, 1(1), 107-125.

- Tuuminen, T., Heinäsmäki, T., & Kerttula, T. (2006). First report of bacteremia by *Asaia bogorensis*, in a patient with a history of intravenous-drug abuse. *Journal of clinical microbiology*, 44(8), 3048-3050.
- Tuuminen, T., Roggenkamp, A. in Vuopio-Varkila, J. (2007). Comparison of two bacteremic *Asaia bogorensis* isolates from Europe. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 26(7), 523-524.
- Versalovic, J., Carroll, K.C., Funke, G., Jorgensen, J. H., Landry M. L. in Warnock, D. W. (2011). *Manual of Clinical Microbiology, 10th edition Washington (DC) : ASM Press*
- Williams, D. A., Lemke T. L. (2002). *Foye's principles of medicinal chemistry*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Yang, H. in Chen, F. (2019). Bacterial acid resistance towards organic weak acid revealed by RNA-Seq transcriptomic analysis in *Acetobacter pasteurianus*. *Frontiers in microbiology*, 10, 1616.
- Yoneyama, H. in Katsumata, R. (2006). Antibiotic resistance in bacteria and its future for novel antibiotic development. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 70(5), 1060-1075.
- Xia, K., Zang, N., Zhang, J., Zhang, H., Li, Y., Liu, Y., ... in Liang, X. (2016). New insights into the mechanisms of acetic acid resistance in *Acetobacter pasteurianus* using iTRAQ-dependent quantitative proteomic analysis. *International journal of food microbiology*, 238, 241-251.
- Xia, K., Zhu, J. in Liang, X. (2017). Advances in acid resistant mechanism of acetic acid bacteria and related quorum sensing system. *Wei sheng wu xue bao= Acta microbiologica Sinica*, 57(3), 321-332.

8 PRILOGE

Priloga 1: Tabela s potencialnimi geni za odpornost proti antibiotiku in njihovo aminokislinsko zaporedje

Vrsta oacetnokislinske bakterije (OKB)	Odpornost OKB proti antibiotikom iz kemijskih skupin, navedenih v zadnji koloni te tabele	Gen za odpornost proti antibiotiku iz baze CARD (oznaka s končnico _CARD), njegovo prevedeno AK-zaporedje in homologno zaporedje v genomu OKB (oznaka s končnico _OKB)	Skupine antibiotikov, ki jih baza CARD povezuje z učinkovanjem produktov genov, identificiranih v genomu OKB
<i>A. aceti</i> LMG 1504 ^T	ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<i>adeL_CARD</i> : MRVFNKVVETNSFSLAADSLGLPRASVTTTIQALEKHLQVRLNRTTRKISLTPDGAVYYDRTARILADVADIESSF HDAERGRGQLRIDVPVSIQRLILPRLRDFHARYPDIDLVIGLNDRPVDLVGEAVDCAIRV GELKDSLSLIARRIGTF QCATAASPIYLEKYGEPTSIEDLQKNHKAHFFSSRTGRNFDWDFVDDLIKSVSVRGRVSVNDGDAYIDLALQGF GIIQGPYMLTNHLESGLLKEVLPQWTPAPMPISAVYLQNRHLSLKVKVVFVDWVAELFAGCPLLGGTALPFDQKC EFACDKETGHEYTIRTLVEQHNAEAYTLKT <i>adeL_OKB</i> : MDRIDLLRVFIRVMETGNFSRAAGSLNLRSSVSTAIQLETRLGTRLSRTRRLVSTNDGKLFYQRALQLVADM DEAESLFQQKRGSPRGILRVDMPPGRIGRLIVAPALPSFLASYPEIDIQLGVTDRSVNLTEDGVDCALRVGVLADSSLI SRHIADLQVINVASPLYLETHGVPHTPEDILHHQVVRYASPATGRIEWEVWVHRRESKSCPTQGRVTVNSAEALIA CCVAGSGLIQIPAYDVKENLRGELVAVMPDQWAPPLPLTLLYPERRHKSSRLHVFIEWITALLKNQL	fluorokinoloni, tetraciklini
	ciprofloksacin (fluorokinoloni), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi)	<i>MexB_CARD</i> : MSKFFIDRPIFAWVIALVIMLAGGLSILSLPVNQYPAIAPPAIAVQVSYPGASAETVQDVTVVQVIEQQMNGIDNLYRI SSESNSDGSMTTIVTFEQGTDPDIAQVQVQNKQLLATPLLPQEVQRQGIRVTKAVKNFLMVVGVVSTDGSMTE DLSNYIVSNIQDPLSRTKGVGDFQVFGSQYSMRIWLDPAKLNYSQLTPGDVSSAIQAQNVQISSGQLGGLPAVKGGQ QLNATIIGKTRLQTAEQFENILLKVNPDGSQLKVDVADVGLGGQDYSINAQFNGSPASGIAIKLATGANALDTAK AIRQTIANLEPFMPQGMKVVYPYDTPPVVSAIHEVVKTLGEAILLVFLVMYLFQNFRAATLIPTIAVPVVLLGTGF VLAAFGFSINTLTMFGMVLAIGLLVDDAIVVVENVERVMAEEGLSPREAARKSMGQIQGALVGIAMVLSAVFLPM AFFGGSTGVYIRQFSITIVSAMALSIVIALILTPALCATMLKPIEKGDHGEHKGFFGWFNRMFLSTTHGYERGVAS ILKHRAPYLLIYVVIVAGMIWFMTRIPAFPLPDEDQGVLFQVQTPPGSSAERTQVVVDSMREYLLEKESVSSVVF TVTGFNFAGRGQSSGMAFIMLKPWEERPGGENSVFELAKRAQMHHFSFKDAMVFAFAPPSVLELGNATGFDLFLQ DQAGVGHVLLQARNKFLMLAAQNPAQRVPRNGMSDEPQYKLEIDDEKASALGVSLADINSTVIAWGSYVNV DFIDRGRVQRVYLQGRPDARMNPDDLKSYVVRNDKGENVPFNFAFATGKWEYGSPKLERVNGVPAMEILGEPAP GLSSGDAMAAVEEIVKQLPKGVGYSWTGLSYEERLSGSQAPALYALSLLVFLCLAALYESWSIPFSVMLVPLG VIGALLATSMRGLSNDVFFQVGLLTTIGLSAKNAILIVEFAKELHEQGGKIVEAAIEACRMRLRPVMTSLAFILGV VPLAISTGAGSGSQAIGTGVIGGMVATVLAIFWVPLFYAVSTLFKDEASKQASVEKGG <i>MexB_OKB</i> : MSRFFIDRPFVAVVIGLIIMLVGSVAIFRMPAQYPSIAPPQISISVTPYPGASAETVNNNTVVRPILQQMFGLDHLEYIS SQSYASQMEIDLTFEQGTNDPDIQVQVQNKQLLAQPKLPSEVTAQGLMVAKAVKNFMLVIGFISTDGSMAEDI ADYVASNVSDPLSRVTGVDHTLFGSEYAMRIWLDPRKLYSYGLTVGDVQAAIQSQNIQVSSGELGGLPAVPGA RLDATIIGPTRLTAPDEFKILLKVMPNGSQVRIGDVGKVEFGAQSYNFKSLYNGHPAAGMALKLTPGANQLTTE AAVREEIKRLEKFPAGLKTFFPLDTEPFIVLSIHEVVVTLAEAIGLVFLVMLVFLQNFRAATLIPTIAVPVVLLGTGF	fluorokinoloni, diaminopirimidini, makrolidi, fenikoli, penami, karbapenemi, sulfonamidi, cefalosporini, tetraciklini, penemi, aminokumarini, cefamicini, peptidi, monobaktami

	<p>FLSALGFSINTL TMLAMVLA VGLLVDDAIVVVENVER VMHEKNLSPREAA RVSMDEISGALIGIVL VLTAVFLPM AAFTGSGTVIYRQFSITICAAMWLSVLVAMVMPALCATMLKPGEHEKDKGVAGWFNRSFNRLTHVYLRGVHLI IGHRFLSLIGFAAITAFVFLFMRLPGGFLPDEDQGLIFGQVTTTPGATQEQTANVTKKVSDYVLKAEGANVESVY VMNGFNFAGQGQSAGAFFIKLKPWDERTGAGQGAAAIAGRIMMHFWGDPEAQIFAINPPAVLELGNASGFDLEL EDRGHLGHDQLLAARNMVLGRAAQDRRLMAVRPNGMEDAPQYHLDIDREKANALGVS VADINTLVNGALGSY VNQFMRDDR V KQVYIQGMPSSRMVPVDLDAWYLRNTSGTMVPFNAV VSGSWIVGPQKVENYNGLNA YEILGQP APGYSSGDAIAAITQILNDLPPGIGYEWTLGSFEQMAAGSSTGPLYALAATVILLCLAALYESWAIPFAVILVIPLGV LGAIAATLWCSRNDVYFQVGLLTTVGLAVKNAILVFEKAFANFESGQTLEEA VINAGRERLRPILMTSIAFVLGV LPLAISGAGSAAQAIGISV VGGMLTATFLAIFVPLFFVLVLRFRVRLSERRDDRLPPNATPEAT</p>	
<p>ciprofloksacin (fluorokinoloni)</p>	<p><i>gyrA_CARD</i>: MTD T T L P P D S L D R I E P V D I E Q E M Q R S Y I D Y A M S V I V G R A L P E V R D G L K P V H R R V L Y A M F D S G F R P D R S H A K S A R S V A E T M G N Y H P H G D A S I Y D S L V R M A Q P W S L R Y P L V D G Q G N F G S P G N D P P A A M R Y T E A R L T P L A M E M L R E I D E E T V D F I P N Y D G R V Q E P T V L P S R F P N L L A N G S G G I A V G M A T N I P P H N L R E L A D A V F W A L E N H D A D E E E T L A A V M G R V K G P D F P T A G L I V G S Q G T A D A Y K T G R G S I R M R G V V E V E E D S R G R T S L V I T E L P Y Q V N H D N F I T S I A E Q V R D G K L A G I S N I E D Q S S D R V G L R I V I E I K R D A V A K V V I N N L Y K H T Q L Q T S F G A N M L A I V D G V P R T L R L D Q L I R Y Y V D H Q L D V I V R R T T Y R L R K A N E R A H I L R G L V K A L D A L D E V I A L I R A S E T V D I A R A G L I E L L D I D E I Q A Q A I L D M Q L R R L A A L E R Q R I I D D L A K I E A E I A D L E D I L A K P E R Q R G I V R D E L A E I V D R H G D D R R T R I I A A D G D V S D E D L I A R E D V V V T I T E T G Y A K R T K T D L Y R S Q K R G G K V Q G A G L K Q D D I V A H F F V C S T H D L I L F F T T Q G R V Y R A K A Y D L P E A S R T A R G Q H V A N L L A F Q P E E R I A Q V I Q I R G Y T D A P Y L V L A T R N G L V K K S K L T D F D S N R S G G I V A V N L R D N D E L V G A V L C S A G D D L L L V S A N G Q S I R F S A T D E A L R P M G R A T S G V Q G M R F N I D D R L L S L N V V R E G T Y L L V A T S G G Y A K R T A I E E Y P V Q G R G G K G V L T V M Y D R R R G R L V G A L I V D D D S E L Y A V T S G G G V I R T A A R Q V R K A G R Q T K G V R L M N L G E G D T L L A I A R N A E E S G D D N A V D A N G A D Q T G N</p> <p><i>gyrA_OKB</i>: M R S S Y L A Y A M S V I V S R A L P D V R D G L K P V H R R I L Y A M R E S G F T A D K P Y R K S A R A V G D V M G K Y H P H G D S S I Y D A M V R M A Q H W S M R V K L I D G Q G N F G S V D G D S P A A M R Y T E A R L A K S A S F L L D D I D R D T V D F Q P N Y D E S E N E P T V L P A S F P N L L V N G A T G I A V G M A T N I P T H N P G E V I D A T L A M I S N P D I T L E E L M E I P G P D F P T G G T I L G R A G I R S A F A T G R G S V V V R A K A D F E E I R K D R K A I I T E I P Y Q V N K A T L Q E K I A E L V R D K T S D R H I E G I S D I R D E S D R S G M R V V I E L K R D A T P E V V L N Q L Y R F T Q L Q S S F G V N M L A L N G G Q P Q L M G L R D V L S A F I A F R E E V I M R R A R F D L N K A R D R G H I L V G L V I A V A N I D E V I R I R A A P D A A T A R E Q L M A A E W N A A D V E P L L A L I H D E G N V V V N G K V R L T E A Q A R G I L E L R L Q R L T G L E R E K I Q N E L S E V A V K I N E L L E I I G S H I R R M E V M R E E L L A R A E I A T P R A T E I S D Y A G D Q D D E S L I E P G L M V V T I T R D G F I K R T P L E V F R A Q N R G G R G R T A A G R R G D D I V V R S F N A H T H Q W V L F F S S G G K A Y R E K V W R L P E A S P T A K G R A L V N L L P D L G G D E I T A V L P L P Q D E E L W D A L H L V F A T A S G G V R R N R L S D F Q N I R S S G L I A M K L D E G D R L I G V A T C R E G Q D V F L A T R K A R C I R F Q I T D E T L R V F A G R G S T G V R G I R L A D G D E V I S L C V L N H V D A T V E E R Q L Y L R A A N A K R R A E N A A D E A D A E E T G V D A E E V V L P D G S A L T P E R F T E L E A A E E I L L T V S D G G F G R R S S A Y D Y R V S G R G G Q G I A N M T F S S K R G F E V V A T L P V L S G V D V M L V T D A G R L I R V P V D Q V R V M A R Q A S G V T L L R L D G T E A V T S V F P V L E D D S S D G D D D A G A D G E S T G N E G</p>	<p>fluorokinoloni, nibomicin</p>
<p>ciprofloksacin (fluorokinoloni), gentamicin (aminoglikozidi), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi)</p>	<p><i>CpxR_CARD</i>: M S E L L I D D D R E L C E L L G T W L V Q E G F S V R A S H D G A Q A R R A L A E Q T P D A V V L D V M L P D G S G L E L L K Q L R G D H P D L P V L M L S A R G E P L D R I L G L E L G A D D Y L A K P C D P R E L T A R L R A V L R R T H P A Q P S A Q M Q L G D L S L N L T R G V A Q I D G Q E I S L T L S E S R I L E A L L R Q P G E P L D K Q A L A Q L A L G R K L T L Y D R S L D M H V S N L R K K L G S H P D G S P R I L A L R G R G Y Y S H</p> <p><i>CpxR_OKB</i>: M A S E A T Q K A G R D D V L M A S E D E N S T T H V L V V D D D A R L R R L L Q R Y L K E N G F R V T G A S S A A E A R Q A L G F M L P D A L V L D V T M P G E D G L E L T R S L R G Q G L D I P I L L T A R G E A E D R I T G L E A G A D D Y L G K P F E P R E L L R L K A H L R K H A P P P S D N L R I V R L G A L E F D P S R G I L S G P D G V V H L T G G E A A L L A V L S R R P N E V L S R E E I A N A L D M T E I G E R A V D V Q V T R L R R R I E A D P R E P R Y V H T L R G K G Y M L K P G I</p>	<p>fluorokinoloni, aminoglikozidi, diaminopirimidini, makrolidi, fenikoli, penami, sulfonamidi, cefalosporini, karbapenemi, tetraciklini, penemi, aminokumarini, cefamicini,</p>

		peptidi, monobaktami
ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<p><i>acrA_CARD</i>: MNKNRGFTPLAVVLMLSGSLALTGCDDKQAQQGGQMPAVGVVTVKTEPLQITTELPGRTSAYRIAIVRPQVSG IILKRNFKEGSDIEAGVSLYQIDPATYQATYDSAKGDLAKAQAANIAQLTVNRYQKLLGTQYISKQEYDQALAD AQQANAAVTAAKAAVETARINLAYTKVTSPIGRIGKSNVTEGALVQNGQATALATVQQLDPIYVDVTQSSNDFL RLKQELANGTLKQENGKAKVSLITSDGIKFPQDGTLEFSDVTVDQTTGSITLRAIFPNPDHTLLPGMFVRRARLEEGL NPNAILVPQQGVTRTPRGDATLVVVGADDKVETRPVAVSAIGDKWLVEGLKAGDRVVISGLQKVRPGVQVKA QEVADNNQQAASGAQPEQSKS</p> <p><i>acrA_OKB</i>: VKSPVRSFSAALCASVASLLILTACEKKASKQGAPPPQTVVEVLTVPRAVQIRITLPGRTEAYEIAMVVRPQVSGVI QKRLFVQGTDVQAGQQLYQIDPSIYQAAYDSANGQLAQANAVTARAKLERYGPKAAHAAVSKQEYDDALA ASRSADAQILIAKQVENAATNLRYTHVNPISGRIGRTILTVGALVQAGQSSNLAITRLDPIYVDVNLPAISLLRL RREVAAGQIHTNPDNSVPVLELEDGSHYDQVGMQFSEVNVDEATATIVVRAVFPNPQKYLPLPGMYVHATLDE GTNPQALLVPQAVTRNSHGDPQVMVVGEGDKVAQRAITTSATRSDWIVSSGLKAGDRVVVIGLQKVHPGDK VTVTPFQEAAPPDARPVNAQPTDAQPAGASSSDAGKN</p>	fluorokinoloni, penami, fenikoli, tetraciklini, glicilciklini, rifamicini, cefalosporini, triklosan
ciprofloksacin (fluorokinoloni), gentamicin (aminoglikozidi), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi),	<p><i>OprM_CARD</i>: MKRSFSLAVAAVVLGCSLIPDYQRPEAPVAAAYPQGQAYGQNTGAAAVPAADIGWREFFRDPQLQQLIGVAL ENNRDLRVAALNVEAFRAQYRIQRADLFPRIQVDSGTRQRLPGDLSTTGSPAISSQYGVTLGTTAWELDFGRRLR SLRDQALEQYLAATEQAQRSAQTTLVASVATAYLTKADQAQLQTKDITLGTQKSFDLTQRSYDVGVASALDLR QAQTAVEGARATLAQYTRLVAQDQNALVLLGSGIPANLPQGLGLDQTLTEVPAGLPSDLLQRRPDILEAEHQL MAANASIGAARAFAFFPISLTANAGTMSRQLSGLFDAGSGSWLFPQSNLPIFTAGSLRASLDYAKIQKDINVAQYE KAIQTAQEVADGLAARGTFTEQLQAQRDLVKASDEYYQLADKRYRTGVNDNYLTLDDAQRSLFTAQQQLITDRL NQLTSEVNLYKALGGGWNQQTVTQQQAKKEDPQA</p> <p><i>OprM_OKB</i>: MNVFSRVRSGVVSRSMSMALAAILLAGCTMEPTYHRPKAPVAGAYPAEPMKKAGDALQTPASDIDGWEFFTDPR LRALIAIAMRENDRLRVAVANISQSAQYDVQHASLFPPIGATGQAMYMAPSQTAGFSFAPGVGETISTFRYYSAG IGFSSYEIDIFGRIRSLSKSTAEAAKQVAAERSVRISIVSQVANAYLAWLGDREVLDIADKAVANLNENLKLIRLR YEHGEENLLTVRQAETQVDQARQLLAQQTRLVAQDENITLLIGAPIADLPPARPLGEQTLMAIPAGLPSELLF RRPDIVAAEHDLNANATIGAARAFAFFPKFTLTATDGVSSLLFHRLFTAPATTWGLQPNVSIPIFTWQNKGNLESA KAGRDIKLATYEKTIQTAFREVSDDLVARSTYEESSRRMDDYVREMAAYRLSKMRYSVGTDSYLNQLVLQRNL LQAQQRVAIVARVENIVTFYRALGGGWSDKTLRSRVPKSL</p>	fluorokinoloni, diaminopirimidini, aminoglikozidi makrolidi, fenikoli, penami, peptidi, karbapenemi, monobaktami cefamicini, sulfonamidi, penemi, tetraciklini, cefalosporini, aminokumarini, akridinsko barvilo
eritromicin (makrolidi)	<p><i>MuxC_CARD</i>: MSLSTPFIRRPVATLLTLALLAGTSLFGLLPVAPLNVDFPAIVVVSASLPGASPETMASSVATPLERSLGRIGISE MTSSSSLGSTTVVLFVDFLEKIDIDGAAREVQAAINGAMSLPSGMPNPNPSYRKANPSDMPIMVLTLTSETQSRGEM YDLASTVLAPKLSQVQGVQVSIGGSSLPVVRVDLNPDAMSQYGLSLDSVRTAIAAANSNGPKGAVEKDDKHV QVDANDQLRKAREYEPLVIHYNADNGAAVRLGDVAKVSDSVEDVRNAGFSDLLPAVLLIVTRQPGANIEATDAI HAQLPVLQELLGPPQVKNLVMDRSPSIRASLEEAELTLLISVALVILVVFVFLRNGRATLIPSLAVPVSLIGTFVAMY LCDFSLNLSLMAHATGFVVDDAIVVVENIARRIEEGDPPQAATGARQVGFVLSMTLSLVAVFIPLLLMGLLT GRLFREFAVTLAAAILVSLVVSLLTPMLCARLLRPLKRPEGASLARRSDRFFAAMFLRYRASLWALEHSRLMV VIMLACIAMNLWLFVVVPKGLFPQQDSGRLRGYAVADQSIQSLSAKMGEYRKILSSDPAVENNVGFIGGGRWQ SSNTGSFFVTLKPIGERDPVEKVLRLRERIAKVPGAALYLNAGQDVRLGGRDSNAQYEFTLRSDDLTLREWAP KVEAAMRKLPLVDVNSDSQDKGVQTRLVIDRDRAATLGINVEMVDAVLNDSFGQRQVSTIFNPLNQYRVVME VDQYQSPAILRQVQVIGNDGQRVPLSAFHYEPSRAPLEVNHQGFQAATLSFNLPAGAIGPTREAIMQALEP LHIPVDVQTSFEGNAGAVQDTQNPMPWLILLALLAVYIVLGILYESYVHPLTILSTLPSAGVGALLALILCRSESLI ALIGILLIGIVKKNAIMMIDFAEAERNHGLSPREAIACMMRFRPIMMTTLAALLGALPLIFGIGGDAALRRPLGI TIVGGLIGSLLTLTTPVVYL YLDRLRHVVNQKRGVRTDGALETPL</p> <p><i>MuxC_OKB</i>:</p>	makrolidi, tetraciklin, aminokumarini, monobaktami

	<p>MSPCRLFIERPVATLLTVALISGIFGYLKLPSVDLPNVDFPVMVQAQQAGGSPEEIASVAAPLERRLGQIAGLT EMTSQSTQNQVRIMLQFELNRDINGAARDVEAALQAARADMPSSLRQNPYSKANPNGAPVLILALTSPTRTAAV LYDLASNVLQOHLQVRGVMVQVAGSALPAVRVEMNPLKLFQYIGIFEDVRAALASANAHTPKGIIDQNGLRF TLDTNDQARSAQAYRDLIIAYRSNRPVRLSDVAVVSNGVEDLRNAGFFNQQRVAVIGVFPQAGANVIHTIDQIKA MLPALRTALPQDVSLHLALDRSLTIRASLEDTQTTLVIGVILVVLVTLAFLRLRMTLIPAIVVPTSHATFGVMRLL GYSLDNMSLMALTVSTGFVDDAIVVLENVARHIEEGVPPREAAALQGAEVAVFTVISITVSLVAVFLPILLGGGLA GRLFHELAMTVSITIVISMLLSLSLTPMLASRILRPHMHADSKPASPNWHRFTTWLGFALFSAITA VENGARTL DVALRHNRLVLLSLPATIILMVVVFAMMPKGFPTEDTGMLMGLHIGDQSISSFTAMTQKIDTVEKAVLQEKEVSSI AGFVGGRSSNQASLFLQLKDKSGRGAQSLMLRIANHLHDLVGAQFFLMEPGGVRAGARQGNASYQYTLQGD SATELYSWAPKMAELRKHPEILDLSDDVQQGSAIVTKIDRDT SARFQITPQLIANTVYDAFGQRAASVIYNTLN QYRVVMEASKEFWSDPNTIRQVWVATTGGTAAGGTASNTIRVRTSTSEASTSSSTQASISSQNFRNQIANKLAGGA SASNGSAVSTGRASMVPLTFITDIIPSRTPVSVNHEGQSVASTISFNLAQKVALSRAVQIIQDETVALHMPPTIHGSGF AGNAAQFQKSVNDEPLLILAALVAVYVVLGILYESYVHPLTILSTLPSAGVGALLALELFGEDFSLIAMIGVILLIGI VKKNAIMLVDFAITAERENNIPPEAIRTAACLLRFRPIIMTSLAAALGALPLVYGHGYGAEMRRPLGIAIVGGLLV QALTYTTPVVYLTLDRALRFDKRRRNRLFPHPANQDA</p>	
eritromicin (makrolidi)	<p><i>MuxB_CARD</i>: MNPSRPFILRPVATLLMVAILLSGLIAYRFLPISALPEVDYPTIQVVTLYPGASPEIMTSSITAPLENQLGQIPGLNE MSSSSGGASVITLQFSLQSNLDVAEQEVQAAINAAQSLLPNDLPNQPVFSKVN PADAPILTLAVMSDGMPLPQIQ DLVDTRLAQKISQISGVLVVISGGQRPVAVRVRANPTALAAAGLSLEDLRSTVTSNNLNGPKGSFDGPTRASTLDA NDQLRSADAYRDLIIAYKNGSPLRIRDVASVEDDAENVR LAAWANNLPAVVLNIQRQPGANVIEVVDRIKALLPQ LQSTLPGNLDVQVLTDRTTTIRASVKDVQFELALAVLVVMVTFLLRNVYATLIPSFVAPLSLIGTFGVMYLSGF SINNLTLMALTIATGFVDDAIVMVENIARYLEQGDSPLEAALKGSKQIGFTIISLTFSLIAVLIPLLFMGDVAGRLF REFAITLAVAILISGFVSLTLPMLSAKLLRHIDEDQQGRFARAAGRVIDGLIAQYAKALRVVLRHQPLTLLVAIAT LALTALLYLAMPKGFPPVQDTGVIQGVAEAPQSISFQAMSERQRALAEVVLKDPAVASLSSYIGVDGNSPTLNTGR LLINLKPHERDVTASEVIQRLQPELDHLPKIKLYMQPVQDLTIEDRVARTQYQFTLQDADPDVLAEWVPKLVARL QELPQLADVASDWQDKGLQAYLNIDRDTASRLGVKLSLSDIDSVLYNAFGQRLISTIFTQATQYRVVLEVAPQFQLG PQALEQLYVPSSDGTQVRLSSLAKVEERHTLLAINHIAQFPSATLSFNLAQKYSLGEAVEAIRGVEASLELPLSMQG SFRGAALAFEASLNTLLLILASVVTMYIVLILYESFIHPVTILSTLPSAGVGALLALMLAGQEIGIVAIIGILLIGIV KKNAIMMIDFALDAERNEGKPPHEAIYQACLLRFRPILMTTMAALLGALPLMLAGGAGAE LRQPLGITMVGGLL SQVLTFTTPVIYLYFDRLARRWAARWKQRGLDLNTEAGFDGDAGR</p> <p><i>MuxB_OKB</i>: VNPSRIFIERPVATLLMVAILIAGLLGYHFLPVSALPEVEYPTITVQTFYPGAGPDVMATSVTAPLETQFGQMPGL DQMTSRSSGGASVVTLRFLGMSMDVAEQEVQAAINQANSLLPTDLPAPPTYAKVNPADTPVTLGITSKTIPLPE VEDYVDTRLEQKISQISGVLVTLSSGNRKAIRVRVNIPKLTYSYGLDLDLRTTIGNVNVNSPTGTFDGAQRASTL RVDGQIANATQLLNQVIAYQNNGPVRLRDVATVVVGAENTQLAAWANTAPGLVLNVQRQPGANVIAVVDNIKA ILPRLQESMPPGIDIVPLTDRTTTIRASVADVEFELFLALALVAVIFVFLRNVPATIIPSLSVPLSIVGTFAVMDLLGF SLDNLMSLTIATGFVDDAIVMIENISR YIEQGD DRMTASLKGAGEIGFTIISLTISLIAVLIPLLFMGDVIGRLFHE FALTLAITIISAVVSLTLPMMCARLLSERPHTVEDAKTWFQRWSARMEVATNRVIAAYDRALDVLVAHSGTTL LVFGATLLL TGFLAWEIPKGFPPVQDTGVIQGISVAAQATSFDAMKTHQQVLAQAAILKDPDVVLSVSSFGVVDGQN ATLNQGRFLINLKPHERSASAEIAARLNEETSNIAGIRLYLPVQDLSLDTTVAATQYQFLENPDYNEFRTWIP KLVDALQQEPLSDVTSDLQAEGLVARVTLDRSTGARYSITPQTIDNVLYDSFGQRQISTIYTQSNQYRVILEADPA FQKNLSSLDQLYLPGISGNSGESTSGPTRSPTSGLVPMAAVTTITRETAPLLITHFGQFPATTISFNVSEGYALGQAT DAIRRVEKKLELPAAFQTSFQGTAAAFQGSLSNELFLVAAALIAVYIVLILYESFVHPVTILSTLPSAGIGALLMLR ISGAGLDVMGIHLVLLIGIVKKNAIMMIDFALEAEREHGMSLSQIRQAATLFRPILMTTAAAMLGALPMVISSG TGSELRRPLGLAIVGGLAVSQLLTFTTPVIYALDITMAQKWNRRFSNAHEAPVAGPAGEQG</p>	makrolidi, tetraciklin, aminokumarini, monobaktami
eritromicin (makrolidi)	<p><i>OpmB_CARD</i>: MKHTPSLLALALVAALGGCAIGPDYQRPDLA VPAEFKEAEGWRRAEPRDVFQRGAWWELYGQDQLNDLQMH ERSNQTLAQSVQFRQAEALVRGARAFAFFPSITGNVGTTRSGQGGGDSTVLLPGGSTVSSGGSGAISTSYSTNLSV SWEVDLWGLRRLRQLEANQASLHASAADLAAVRLSQSQAQNYLQLRVMDEQIRLLNDTVA YERSLKV AENK</p>	makrolidi, tetraciklin, aminokumarini, monobaktami

		<p>YRAGIVTRADVAQARTQLKSTQAQAIIDLKYQRAQLEHAIAVLVGLPPAQFNLPVAVSPKLPDLPVAVVPSQLLER RPDIASAERKVISANAQIGVAKAAYPDLTLSAAGGYRSGSLSNWISTPNRFWSIGPQFAMTLFDGGLIGSQVDQA EATYDQTVATYRQTVLDGFREVEDYL VQLSVLDEESGVQREALESAREALRLAENQYKAGTVDYTDVVTNQAT ALSNERTVLTLLGSRLTASVQLIAAMGGGWDSADIERTDERLGRVEEGLPPSP</p> <p><i>OpmB</i>_OKB: MKTHTRPSRRRIALLAPFLLSGCMVGPDYKRPTAIIISPRFKELKPAGWQYANPALAAAPKGGKWEIYNDPILNG LEDKVEINNQNVIQYEAARYRNARAAINAIRAQLYPTLSGSLNFNRNSTGRGSRNASSGVLVNYGSGATSTTYRPSN STENTYGMGPTASWDLDLWGAIIRRIQAQVTEAQASAADLANARLSYQAQLATAYFNLR YQDSLKDLLHRTVQ FYEHSYQITLNQYNAGVAEPTALLQAKTQLEQTRAQEVQAGIARAQYEHAIAVLMGEAPADLTIAPGRLPDTVPA IPVSPADLLQRRPDIAAAERRMEEYNAQIGAAIAAFYPDKLTASYSYSGDPVQALVQVANRIWSLGAATETIF KGGARTAAVHEANANYDSYTAAYRQTVLTAALQGTEDQLSNLRILSEQATQQAIALDAANKAATVAMNQYLAGT EIYTTVITAQVTALSNAETALSIIQQSRMVDSVSLIEALGGGWDESSLPSKGSMTDNPFLPSFIQKDKN</p>	
eritromicin (makrolidi)		<p><i>abeS</i>_CARD: MSYLYLAIAIACEVIATSALKASQGFTVPISITVVGYAVAFYLLSLTLKTIPIGIAYAIWSGAGIILISAIGWIFYKQH LDLAACIGLALMIAGIVIINVFASKNTHL</p> <p><i>abeS</i>_OKB: MPYFQLIIAICAEVLATSCLKAAEGFSRPIPSLVTLVGYGVAFYFLSLALQTIPTGTTYAIWSGVGVVLTIIAWVVQ GQKLDAAGLVGMGLIVAGVLVINLFSKNSAH</p>	makrolidi, aminokumarini
eritromicin (makrolidi)		<p><i>mtrA</i>_CARD: MDTMRQRILVDDDDASLAEMLTIVLRGEGFDTAVIGDGTQALTAVRELRPDLVLLDLMLPGMNGIDVCRVLRAD SGVPVIMLTAKTDTVDVVLGLES GADDYIMKPFKPKELVARVRARLRNNDDEPAEMLSIADVEIDVPAHKVTRNG EQISLTPLEFDLLVALARKPRQVFRDVLLEQVWGYRHPADTRLVNVHVQRLRAKVEKDPENPTVLTVRGVGY KAGPP</p> <p><i>mtrA</i>_OKB: MSETSANSGLRILVVEDDPALQVMLRYNLEKQGYRVEVAGDGESAQTAFSSFRPALVLLDWMLPGGVGTGLDLCR RFRAAPGHELPIIMLTARAETDAIRGLETGADDYLTKPVSMTLEARMRALLRRTQTPAEMLA FEDIVLDLVK HRVERGGRSVQLGPTEFRLLLEFFMRRPGRVFSREEILRSIWGENIHVEIRTVDVHIRRLRKEINGPDEKDLIRTVRSA GYALDSEGE</p>	makrolidi, penami
gentamicin (aminoglikozidi)		<p><i>kdpE</i>_CARD: MTNVLIVEDEQAIRRFLRTALEGDGMRVFEAETLQRGLLEAATRKPDLIILDGLPDPDGDGIEFIRDLRQWSAVPVIV LSARSEESDKIAALDAGADDYLSKPFGIGELQARLRVALRRHSATTAPDPLVKFSDVTVDLAARVIHRGEEVHLT PIEFRLLA VLLNNA GKVLTQRQLLNQVWGPNAVESHSHYLRIMGHLRQKLEQDPARPRHFITETGIGYRFML<i>kdpE</i> _OKB: MSAPRVLVVDDEPAIRRLRSLATQDWRVIEAGNGMSALAAVKAAEIDVLLDLGLPDMDGIEVIRQIRLTLPTL PIVLSVRDDERGKVAALDLGADDYVTKPFGMAELIARLRAALRHALQKEGTIPLYVSGDLNVDLVRRIVTRSGD EVHLSPREWDILRLLIRHAGRVLTHKHILGQLWGANGDVQQLRVYIRQLRQKLEINPERPQHITETGIGYRLTLVE</p>	aminoglikozidi
<i>A. orleanensis</i> JCM 7639 ^T	ciprofloksacin (fluorokinoloni), kloramfenikol (fenikoli), ampicilin (penami)	<p><i>acrA</i>_CARD: MNKNRGLTPLAVVLMMLSGSLALTGCDKPAQQGAQQAPEVGVVTLKSEPLQITTELPGRTNAYRIAIEVPRQVSGII LKRNFTEGGDVQAGESLYQIDPATYQASYESA KGD LAKAQA AAKIAQLTLNRYQKLLGTKYISQQDYDTALADA QQANA AVVA AKA AVETARINLAYTKVTPISGRIGKSSVTEGALVQNGQTALATVQQLDPIYVDVTQSSNDFLR LKQELANGTLKQENG KAKVELITNDGKFPQEGTLEFSDVTVDQTTGSITLRAIFPNPDKNLLPGMFVRRARLEEGTNPTALLVPQQGVTRTP RGDASALVVGADNKVEMRNITATQAIGDKWLVTGLKDGDRVI VTGLQKVRPGAQVKAQEVKSDDKQASAAGQSEQTKS</p> <p><i>acrA</i>_OKB: MHTLPRFPVLLSAVALLALSGCNRKAAPPAMPQQVGVITLHPQSVTVHTTLPGRTDAYEIAQVRPQVTGVIQKR LFTEGADVQAGQQLYQIDPSRYQAA YDTARGQLAEAEAAEVTARAKLQRKSLVQAHA VSHQDYDDALAAEKE AQGRILTAKGQVENALVDLGYTRMNAPITGRISRTIITV GALVTANQTDNTAVVTRLDPIYVDVNLPAITLLRLKR</p>	fluorokinoloni, fenikoli, penami, tetraciklini, glicilciklini, rifamicini, cefalosporini, triklosani

	ELAEGRITRQANGEVPVTLTLEDGSPYEHTGRMALSEVNVDSTASVVVRAIMPNDKLLLPGRMYVHAQLDEGA DPNGLLVPQQAVSRNTHGDPQVWVVKPDDTVELRQIQIGQAIGSDWLVTGGGLKAGERIVTVGLQKIKPGAKVKP MEDAPAPSADTSSQNKGG	
ciprofloksacin (fluorokinoloni), gentamicin (aminoglikozidi), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), kloramfenikol (fenikoli), ampicilin (penami)	<i>OprM_CARD</i> : MKRSFSLA VAAVVLGCSLIPDYQRPEAPVAAAYPQGQAYGQNTGAAAVPAADIGWREFFRDPQLQQLIGVAL ENNRDLRVAALNVEAFRAQYRIQRADLFPRIQVVDGSGTRQRLPGDLSTTGSPAISSQYGVTLGTTAWELDLFGRLR SLRDQALEQYLATEQAQRSAQTTLVASVATAYLTLKADQAQLQLTKDITLGTYSKSFDLTQRSYDVGVASALDLR QAQTAVEGARATLAQYTRLV AQDQNALVLLGSGIPANLPQGLGLDQTLTEVPAGLPSDLLQRRPDILEAEHQL MAANASIGAARAAFFPSISLTANAGTMSRQLSGLFDAGSGSWLFPQSNLPIFTAGSLRASLDYAKIQKDINVAQYE KAIQTAQFEVADGLAARGTFTEQLQAQRDLVKASDEYYQLADKRYRTGVDNYLTL LDAQRSLFTAQQQLITDRL NQLTSEVNLYKALGGGWNQQT VTTQQQTAKKEDPQA <i>OprM_OKB</i> : MSSHFSHPRRFRVLGLTLAAGLLSGCTMIPKYTRPAPPLATTWPAYQATKSPRLAQAAAYDIGWEDFFTDPRLKA LITIAIRENRDLRISAANIMQAQGGYDVQHAGLFPTISATGGPI YQAPASASGLSFAPGLDANRSDAAFSGGRVFKYYQGGIGFSSYEIDLFGIRSLTQEAGQKALAEASQRSMLISIV SQVATAYVTWLGDRDTLALAEKTLATQQDTLNLTRTKYEHGEE NLLTVRQAETQVQSSAALRADSRKMEQDENLIALLIGAPIPTDLPPRSLGEQTLADLPAGLPSDLLERRPDIVS AEHNLLAAQANIGAARAAFFPRLTLTATDGVSSLQFHKMFTAA ATTWGLNPSLQIPLWTWGMNSGNL KASKAARDVQISTYEKTVQTA FREVADSLAAREAYLDEKKQADDLVFSSA DAFRLAKMRFNAGSDSYLTLESQRSYLQAQQTQITVA VSKYQNLITIRALGGGWKPHTQLPAQPASVVRQTNA SGTGTGTGTGTGTGTG	fluorokinoloni, diaminopirimidini, penami, aminoglikozidi, fenikoli, makrolidi, peptidi, karbapenemi, monobaktami, cefamicini, sulfonamidi, penemi, tetraciklini, aminokumarini, cefalosporini, akridinsko barvilo
ciprofloksacin (fluorokinoloni), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), kloramfenikol (fenikoli), ampicilin (penami)	<i>MexB_CARD</i> : MSKFFIDRPIFAWVIALVIMLAGGLSILSLPVNQYPAIAPPAIAVQVSYPGASAETVQDQTVVQVIEQQMNGIDNLYI SSESNSDGSMTTTFTEQGTDPDIAQVQVQNKQLLATPLLPQ EVQRQGIRVTKAVKNFLMVVGVVSTDGSMTKEDLSNYIVSNIQDPLSRTKGVGDFQVFGSQYSMRIWLDPAKLN SYQLTPGDVSSAIQAQNVQISSGQLGLPAVKGGQLNATIHGKTRQLTAEQFENILLKVNPDGSQLKDVADVGL GGQDYSINAQFNGSPASGIAIKLATGANALDTAKAIRQTIANLEPFMPQGMKVVPYDTPVVSASIEHVVKTLGE AILLVFLVMYLFQNFRAATLIPTIAPVAVLLGTFGVLA AFGFSINTLTMFGMVLAI GLLVDDAIVVVENVERVMAE EGLSPREAARKSMGQIQGALVGIAMVLSAVFLPMAFFGGSTGVYIRQFSITIVSAMAL SVIVALILTPALCATMLKPIEKGDHGEHKGFFGWFNRMFLSTHGYERGVASILKHRAPYLLIYVIVAGMIWWMF TRIPAFPLPDEDQGVLFQVQTPPGSSAERTQVVDMSREYLLLE KESSVSSVFTVTGFNFAGRGQSSGMAFIMLKPWEERPGENSVFELAKRAQMHHFSFKDAMVFAFAPPSVLELG NATGFDLFLQDQAGVGVHEVLLQARNKFLMLAAQN PALQRVRPNGMSDEPQYKLEIDDEKASALGVSLADINSTV SIAWGSSYVNDFIDRGRV KRVYLQGRPDARMNPDDL SKWYVRNDKGEMVFPNFAFATGKWEYGS PKLERYNGVP AMEILGEPAPGLSSGDAMA AVEEIVKQLPKGVGYSWTGLSYEERLSGSQAPALYALSLLVFLCLAALYESWSIPF SVMLVPLGVIGALLATSMRGLSNDVFFQVGLLTTIGLSAKNAILIVEFAKELHEQKGIVEAAIEACRMRLRPV MTSLAFILGVVPLAISTGAGSGSQAIGTGVIGGMVTATVLAIFWVPLFYVAVSTLFKDEASKQASVEKGG <i>MexB_OKB</i> : MSLSRFFIDRPIFAWVISLIIMLVGGLSIFQLPIAQYPSIAPPQIAIAVTPGASADTVNDTVVRPILQQMFGLDHLEY VSAQSYASGAMEIDLTF AQGTNPDIAQVQVQNKQLQAQPKL PPEVTAQGLSITKAVKNFMMVLAFISTDGSMTGSDIADYVASSISDPLSRVSGVDHTLFGSEYAMRIWMDPGKLF SYGLTIKDVQTAIQTONIQVSSGELGGLPAKKAIRLDATIHGPT RLTSPPEFEKILKVPDGSQVRISDIKVELGPQTYNTNSFYNNMPASGMALKLAPGANQMTEAAVRAQIAQL EKFFPPGLKTVYPLDTEPFIVLSIEEVVKTLEAIALV FVVMILF LQNFRATLIPTIAPVAVLLGTFGVNLGYSINTL TMLAMILAVGLL VDDAIVVVENVERVMTEKRLSPVEARVS MDEISGALVGIVLVLTAVFLPMAAFSGSTGVYIRQFSVTIVAAM WLSVLVAMVLTALCATMLKAGGHEKTTGPAGWFNRQFDRLTGKYLHGVQFLIGRTVLSMLGFVVITALV VVFLF MRLPGGFLPDEDQGLIFGQVTPMPPNTPMAETQAVNREITDYILKAEGLVESVYAINGFNFAGQQNSGAFFIRLK DWEKRPLASQTSSAIAHRIMMHFWSSPKAQIFA INPPAVLELGNATGFDLELEDGRHLGHQKLEARNMVLGMAS	fluorokinoloni, fenikoli, penami, diaminopirimidini, makrolidi, sulfonamidi, cefalosporini, karbapenemi, tetraciklini, penemi, aminokumarini, cefamicini, peptidi, monobaktami

	KDHRLMAVRPNGMEDASQYHLIDIREKANALGITIDDINTTIQGALGSIYVNOFTRNDRVKQVYIQIPEARMLPS DLDKWYIRNTMLTLTPLNAFASGHWDVGPQKVENYNGLNAFEILGQPAAGYSSGDSIDAIXSILAKLPAGVGYEW TGLSFEQIASGSSTGPLYALAIIVILLCLAALYESWAIPLAVMLVIPLGVLGAIAATLWRNLNDNDVYFQVGLLTTVG LAVKNAILVIEFAKMAFERGESLSDAV LTAARERLRPILMTSIALVVGVPFLAIASGAGSASRIAIGTAVVGGMATATLLAVYFVVPFFVVVLRFLFKVKRLSER QETPSSAPSAPGNE	
eritromicin (makrolidi), ampicilin (penami)	<i>mtrA_CARD</i> : MDTMRQRILVVDDASLAEMLTIVLRGEGFDTAVIGDGTQALTAVRELRPDLVLLDLMLPGMNGIDVCRVLRAD SGVPIVMLTAKTDTVDVVLGLESAGDDYIMKPKPKELVARVRARLRRNDDEPAEMLSIADVEIDVPAHKVTRNG EQISLTPLEFDLLVALARKPRQVFTRDVLLEQVWGYRHPADTRLVNVHVQRLRAKVEKDPENPTVLTVRGVGY KAGPP <i>mtrA_OKB</i> : MCNFYDTGCFRSVSRILRPNRYGVFMSNNASVLVVEDDPALSRLICYNLEKQGYDVRLAGDGHTALDQVSRRRA PDLILLDWMLPGISGLEVCRQLREQPKTKSIPIMLSARGQETDSV RGLEIGADDYLKPFGMETLFAVVKAMLRRLPPSGNVLKFDTLVLDRAVHKVERSGRLLPLGPTEYRLLLEFLMTHP GQVFSREELLEQAWERSSCVLRTVDVHIRRLRQTLNAGDEKDL IRTVRARGYALDMPQD	makrolidi, penami
ciprofloksacin (fluorokinoloni), gentamicin (aminoglikozidi), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), kloramfenikol (fenikoli), ampicilin (penami)	<i>CpxR_CARD</i> : MSELLIDDDRELCELLGTWLVQEGFSVRASHDGAQARRALAEQTPDAVVLVDVMLPDGSGLELLKQLRGDHPDL PVLMLSARGEPLDRILGLELGADDYLA KP CDPREL TARLRAVLRRT HPAQPSAQMLGDLNLTRGVAQIDGQEISLTLSESRILEALLRQPGEPLDKQALAQALGRKLTLYDRSLDMHV SNLRKKGSHPDGSPRILALRGRGYYSH <i>CpxR_OKB</i> : MDPSHRDLVPEEGMAPHVIVDDDPRLRLLHRYLSEQGFRISVAASAAEARQTLQSIQPDAMVLDVTMPGENGL ELTRALREAGQDLPIVLTARGEADRISGLEAGADDYLGKPFEP RELLRLKAHLRRLAPAPASDNLRIIRLGEKEFPVRLALLSGPEGNVHLTGGEAALLSVLARRPNEIFSREEIARAL DMAEIGERAVDVQVTRLRRIEPPREPRFLHTIRGRGYVLKPGVQ	fluorokinoloni, fenikoli, penami, aminoglikozidi, diaminopirimidini, makrolidi, sulfoamidi, cefalosporini, karbapenemi, tetraciklini, penemi, aminokumarini, cefamicini, peptidi, monobaktami
ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<i>adeL_CARD</i> : MRVFNKVVETNSFSLAADSGLPRASVTTTTIQALEKHLQVRLNRTRKISLTPDGA VYYDRTARILADVADIESSF HDAERGPRGQLRIDVPVSI GRLILPRLRDFHARYPDIDL VIGLNDRPVLDVGEAVDCAIRV GELKDSSLIARRIGTF QCATAASPIYLEKYGEPTSIEDLQKNHKAHFFSSRTGRNFDWDFVDDLIKS VSVRGRVSVNDGDAYIDLALQGF GIIQGPYMLTNHLESGLLKEVLPQWTPAPMPISAVYLNQRHLSLKVVFVDWVAELFAGCPLLGGTALPFDQKC EFACDKETGHEYTIRTLVEQHNAIEAYTLKT <i>adeL_OKB</i> : MFSEGALDRIDLFRIFL RVVETGSGFSRAADTLNMPRSSVSTAIQALESRVGARLLSRTRTRIVSTTADGRAFYDVCLR LVADVEEAESLFRDKAAPRGILRVDMPPGRIGRLIVAPALPEF LHRYPEIDIELGVTDRPVNLAEDGIDCVLRIGPLQDSGLIGRKV GELALINVASPAYVAHYGLPSTPADLPNHLAVR YASAFTGRMEDWEWVEGGQLHTCTMGGRTVNSAEALIAACCLA GLGLIQVPA YDVQQHLKAGELIEVLPNWRAEPPMPTLLYQHRRYFSHRLQVFADWLCALLEPCLHDGR	fluorokinoloni, tetraciklini
eritromicin (makrolidi)	<i>MuxC_CARD</i> : MSLSTPFIRRPVATLLTLALLAGTLSFGLLPVAPLPNVDFPAIVVSASLPGASPETMASSVATPLERSLGRIGASE MTSSSSLGSTTVLVFDLEKDDIDGAAREVQAAINGAMSLPSPGMPNPNPSYRKANPSDMPIMVLTLTSETQSRGEM	makrolidi, tetraciklini, aminokumarini, monobaktami

	<p>YDLASTVLAPKLSQVQGVGQVVSIGGSSLPVVRVDLNPDAMSQYGLSLDSVRTAIAAANSNGPKGA VEKDDKHW QVDANDQLRKARE</p> <p>YEPLVIHYNADNGAAVRLGDVAKVSDS VEDVRNAGFSDDLPAVLLIVTRQPGANIEATDAIHAQLPVLQELLGPQ VKLNVMDRRSPSIRASLEEAEELTLLISVALVILVVFVFLRNGRATLIPSLAVPVSLIGTFVAVMYLCDFSLNLSMAL IIATGFVVDDAIVVVENIARRIEEGDPPPIQAAITGARQVGFVLSMTLSLVAVFIPLLLMGGLTGRLFREFAVTL SAA ILVSLVVSLLTPMLCARLLRPLKRPEGASLARRSDRFFAAFMRLRYRASLGWALEHSRLMVIMLACIAMNLWLF VVVPKGFLLPQQDSGRLRGYAVADQSIQSLSAKMGEYRKLSSDPAVENVVGFIGGGRWQSSNTGSEFFVTLKPIG ERDPVEKVLTRLRERIAKVPGAALYLNAGQDVRLLGGDRSNAQYEFTLRSDDLTLLREWAPKVEAAMRKLPLVD VNSDSQDKGVQTRLVIDRDRAATLGINVEMVDAVLNDSFGQRQVSTIFNPLNQYRVVMEVDQYQSSPEILRQV QVIGNDGQRVPLSAFHYEPSRAPLEVNHQGFQAATLSFNLPAGA QIGPTREAIMQALEPLHIPVDVQTSFEGNA GAVQDTQNQMPWLILLALLAVYIVL GILYESYVHPLTILSTLPSAGVGALLALILCRSELSLIALIGILLIGIVKKNAI MMIDFALEAERNHGLSPREAILEACMMRFRPIMMTTLAALLGALPLIFIGGGDAALRRPLGITIVGGLIGSQLLTLY TTPVVYLYDLRLRHVVNQKRGVRTDGALETPL</p> <p><i>MuxC</i>_OKB: VNFSRIFIDRPVATILLTVALLAGVLGYSRPLVSDLPNVDFPVIQVMARQAGGSPSEIASTVAAPLERHLGQIADLT EMTSQSSQNVTRITLQFALS RDINGAARDVEAALQA AHADLPSTLRQNPSYSKANPNGAPILALTS DHTHTQPQL YDYATNVLQQQLSQIDGVGEVEISGSALPAVRVEINPHPLYKYGISFEDVRAALASANAHTPKGIVDQNGQRFTLD TNDQARSAQDYRDLLIAWRNRPVRLSDVAYVRDSVEDLRNAGYYNGSRSVIAVVPQAGANTIKTV DQINARM PLLRAALPGGVDLHVGLDRSLTIRASLADTQYTLIISILLVVLVLAFLHSVRMTLIPAVVVPTSIVATFGVMAALG YSLDNMSLMALT VSTGFVDDAIVVVENIARIEMGY SARDAAIRGTGEVAFTVISISISLIAVFLPILLGGLAGRL FHEFAMTVSVTILISMVLSLTLTPMMAAQLLAPHKPGKTPKILQRMTAFITLTLNGLQAGYTRTLDIALTHRKLVL LSLPLTLALIVALFIRMPKGFFPTEDTGMMMGHLMGDQSI SFTALTQKLMQVQKIVLKD RDVQSVSSFIGGRGAN QANLFLQLKDKSQRTDPTDLIARITRRMGHLVGAQFFLMQPGAVRAGARQSNAAYQYTLLEGESASELYTWT SK LRAVLQHRPEFTDLSSDVQGGSAIDVQIDRST SARVQITPQLLSNTLYDAFGQRSASVIYNMLNQHVVMEADP QYWSSPDALNQVWISVSGGSAGGGRSNTVRRRGTSGLNASGNSQFSTQSSQSFKNQIANALAGGAAASNGSA VSTSETMVPLTVSKLVPARTPLSINHQQMSVATTISFNLAGKVSLSSTATQVLLATQVALHMPPTIHGNFAGNAA QFQQAVNDEPLLVAALGAVYITLGVLYESYVHPLTILSTLPSAGVGALLALQLAGEEFSLIAMIGVILLIGIVKKN AIMLVDFIDAERTHNLSSLEAIRTA CLLRFRPIMMTSVAALGAAPLIVANGYSELRRPLGIAIVGGLIVSQALTL YTTPIVYLVLDRLRLRFARRHPSSPYLTHNLQDT</p>	
eritromicin (makrolidi)	<p><i>MuxB</i>_CARD: MNPSRPFILRPVATLLMVAILLSGLIAYRFLPISALPEVDYPTIQVVTLYPGASPEIMTSSITAPLENQLGQIPGLNE MSSSSGGASVITLQFSLQSNLDVAEQEVQA AINAAQSLLPNDLPNQPVFSKVN PADAPILTLAVMSDGMPLPQIQ DLVDTRLAQKISQISGVGLVVISGGQRPAVRVRANPTALAAAGLSLEDLRSTVTSNNLNGPKGSFDPGTRASTLDA NDQLRSADAYRDLIIAYKNGSPLRIRDVASVEDDAENVR LAAWANNLPAVVLNIQRQPGANVIEVVDRIKALLPQ LQSTLPGNLDVQVLTDRTTTIRASVKDVQFELALAVLVVMVTFLFLRN VYATLIPSAFVPLSLIGTFGVMYLSGF SINNLTMALTIATGFVDDAIVMVENIARYLEQGDSPLEAALKGSKQIGFTIISLTFSLIAVLIPLLFMGDVAGRLF REFAITLAVAILISGFVSLTLPMLSAKLLRHIDEDQQGRFARAAGRVIDGLIAQYAKALRVVLRHQPLTLLVAIAT LALTALLYLAMPKGFFPVQDTGVIQGVAEAPQSIQFAMSERQRALAEVVLKDP AVASLSSYIGVDGSNPTLNTGR LLINLKPHSERDVTASEVIQRLQPELDHLP GIKLYMQPVQDLTIEDRVARTQYQFTLQDADPDVLAEWVPKLVARL QELPQLADVASDWQDKGLQAYLNIDRDTASRLGVKLS DIDSVLYNAFGQRLISTIFTQATQYRVVLEVAPQFQLG PQALEQLYVPSSDGTQVRLSSLAKVEERHTLLAINHIAQFPSATLSFNLA KGYSLGEAVEAIRGVEASLELPLSMQG SFRGAALAFEASLNTLLILASVVTMYIVL GILYESFIHPVTILSTLPSAGVGALLALMLAGQEIGIVAIIGILLIGIV KKNAIMMIDFALDAERNEGKPPHEAIYQACLLRFRPILMTMAALLGALPLMLAGGAGAELRQP GITMVGGLLS QVLTTLFTTPVIYLYFDRLARRWAAWRKQRGLDLNTEAGFDGDAGR</p> <p><i>MuxB</i>_OKB: VNPSLFIRRPVATLLMLAILMSGLLYHFLPVSALPQVDYPTITVETFPYAGPDVMATSVTAPLETQFGEMPGL DQMTSRSSGGASVITLRFNLTMSMDVAEQEVQA AINQASSLLP TDLPAAPPVYAKVNPADTPVLTGITSSTIPLPEVEDYV DTRLAQKISQISGVGLVTLSSGNRKAIRVRVNIPKLSY G IDMDTLRTTIGNVNVNSPTGTFDGATRAATLRVDGQITNVDM</p>	markolidi, tetraciklini, aminokumarini, monobaktami

		LLNQVIAYQNSGPVIRIDVASVIGPENTQLAAWSNTTPALIMNVQRQPGANVIAVVDNIQAALPQLRKALPPGID IVPLTDRTTIRASVADVEFELFLALVLVAVIVFVLRNIPATHIPSLSVPLSIHGTLAIMYLLGFSLDNLMLMALTATG FVVDDAIVMIENISRYVEAGEDRMSASIKGAGEIGFTIISLTISLIAVLIPLLMGDVVGRLFHEFALTSITIVLSAVVS LTLVPMMCARVLSSEPHDAASATTAQQRWSARMEVATEKLIAGYDRALDVLVLAHRVLTFLVAFGLVLTGVLALII PKGFFPPQDTGVIQGISVASQAFSDSMKEHQQALARVLLKDPDVVLSSSFVGVGQONATLNQGRFLINLRPHDDR SANALAIARRLEQETSQVAGIKLYMQPVQDLSLDTTIVTATQYQFLENPDGEAFNTWIPKLLDRLRQEPALADVT SDLQAEGLVAHVTLDRTTGARYSITPQTIDNVLYDSFGQRQISTIYTQSNQYR VILEADPAFQTNLASLNQIYLPGIG GNSGESSGPTRSPSTGLVPLAAVTKVTKGKAPLLITHFGQFPATTISFNLAPGYALGDATAAIRKVEEAIKLPPSFQ TSFQGTAAAFEGSLGNELFLVAAAALVA VYIVLVGLVYESFIHPITILSTLPSAAIGALLTLIVAGVDLDMGIIIVLLI GIVKKNAIMMIDFALEAEREHGMDSLQSIRQAATLRFPRPILMTTLAAMLGAVPMVISNGTGESELRYPGLTIIGGLA LSQLLTLFTTPVIYLTLDLTDWAHRWNTWRHRNLDLPPTQPPVAGQVHS	
	eritromicin (makrolidi)	<i>OpmB_CARD</i> : MKHTPSLLALALVAALGGCAIGPDYQRPDLAVPAEFKEAEGWRRAEPRDVFQRGAWWELYGQDQTLNDLQMH ERSNQTLAQSVAFQRQAEALVRGARAFFPSITGNVGRKTRSGQGGGSDTVLLPGGSTVSSGGGAISTSYSTNLSV SWEVDLWGLRRQLEANQASLHASAADLAAVRLSQSQLAQNYLQLRVMDEQIRLLNDVTAYERSLKV AENK YRAGIVTRADVAQARTQLKSTQAQIDLKYQRAQLEHAIAVLVGLPPAQFNLPVAVPKLPDLPAVVPSSQLER RPDIASAEKVISANAQIGVAKAAYPFDLTLAAGGYRSGLSNWIWSTPNRFWSIGPQFAMTLFDGGLIGSQVDQA EATYDQTVATYRQTVLDGFREVEDYLVQLSVLDEESGVQREALESAREALRLAENQYKAGTVDYTDVVTNQAT ALSNERTVLTLGSRLTASVQLIAAMGGGWDSDADIERDTERLGRVEEGLPPSP <i>OpmB_OKB</i> : MKHFPLRPSSRRLSILLAPLVLGCMVGPNYKRPAIVSPQFKELRPAGWNYARPALAELPKGTWWTIYNDPILN GLETQVALNNQNVLEYDARYRNARATINSVRAQLYPTLSGSLSF NRQSSGRSRSSGTIINYGDSSLSASRPSNTTENTYGMGPTASWDLDLWGKIRRIQAQVTEAQASAADLANARLS YQAQLATAYFNMRYPQDSLHDLERNVKFYERSYQITKNQYDAGTATPTLLQAQTQLEQTRAQSTATQAARAQ YEHAIAILIGKPPAEVSIAPGALPRSIPAIPVTPADLLQRRPDVAAAERRMEEYNAQIGAAIAAFYPDVKLQASYSY SGDPVGTLVQVANRIWSL GASATELFSGGSRTAAVHEANANYDYVATYRQAVLTALQGVEDQLANLRVLAQ QAEQQNVAVKASNRAVTVALNQY MAGTEIYTTVITSEVTALSNAETALQIQSRMLDSVTLIENLGGGWNASELP SKNSMQTDNPFPSFIQKDKN	makrolidi, tetraciklini, aminokumarini, monobaktami
<i>A. pasteurianus</i> LMG 1262 [†]	ciprofloksacin (fluorokinoloni), kloramfenikol (fenikoli)	<i>acrA_CARD</i> : MKNRGLTPLAVVLMLSGSLALTGCDDKPAQQGAQQAPEVGVVTLKSEPLQITTELPGRTNAYRIAIEVPRQVSGII LKRNFTEGGDVQAGESLYQIDPATYQASYESAKGDLAKAQAAKIAQLTLNRYQKLLGTKYISQQDYDTALADA QQANAAVVAAKAAVETARINLAYTKVTSPIGRIGKSSVTEGALVQNGQTTALATVQQLDPIYVDVTQSSNDFLR LKQELANGTLKQENG KAKVELITNDGIKFPQEGTLEFSDVTVDQTTGSITLRAIFPNPDKNLLPGMFVRRARLEEGTNPTALLVPQQGVTRTP RGDASALVVGADNKVEMRNITATQAIGDKWLVTGLKDGDRVI VTGLQKVRPGAQVKAQEVKSDDKQQAASAAGQSEQTKS <i>acrA_OKB</i> : MKREVSSLTHAAVVGMLIGLSCGDQKASTPEMPQSVQVQVMKKQSVAVHTTLPGRTDAFEIAQVRPQVTGVIE KRLFREGADVVGQQLYQIDPSRYKAVYDTARGQLAEQAEEVTAARAKLNRYRGLVQSHAISQQDYDDAVAAE KEAQGRILNAQQQVESAVNLGYTKMYAPISGRISRTLITV GALVTANQTDNTAIITRLDPIYVDVNLPAITLLRLK RELAEGRIQRQEDGKVPVTVTLEDGSVYEHTGQMALSEVNVDTATATVIVRAIMPNDKLLLP GMYVHAQLDEG VDPTALVVPQDAVTRNTHGDPQVWVVKPDNTVDLQRITTGQTVGASWIVTSGLKEGERIVVEGLQKVTGAKVD PHEEASQPAANAASPVDQNSQSQ	fluorokinoloni, fenikoli, penami, tetraciklini, gliciciklini, rifamicini, cefalosporini, triklosan
	ciprofloksacin (fluorokinoloni), gentamicin (aminoglikozidi), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), kloramfenikol (fenikoli)	<i>Opm_CARD</i> : MKRSFLSLAVAAVVLGCSLIPDYQRPEAPVAAAYPQGGAYGQNTGAAAVPAADIGWREFFRDPQLQQLIGVAL ENNRDLRVAALNVEAFRAQYRIQRADLFRIGVDGSGTRQRLPGDLSTTGSPAISSQYGVTLGTTAWELDFGRLR SLRDQALEQYLA TEQAQRSAQTTLVASVATAYLTLKADQAQLQTKDITLGTYSKSFDTQRSYDVGVASALDLR QAQTAVEGARATLAQYTRLVAQDQNALVLLGSGIPANLPQGLGLDQTLTEVPAGLPSDLLQRRPDILEAEHQL MAANASIGAARAAFFPSISLTANAGTMSRQLSGLFDAGSGSWLFQPSINLPIFTAGSLRASLDYAKIQKDINVAQYE	fluorokinoloni, diaminopirimidini, aminoglikozidi, fenikoli, makrolidi, penami,

	<p>KAIQTAHQEVADGLAARGTFTEQLQAQRDLVKASDEYYYQLADKRYRTGVDNYLTLDDAQRSLFTAQQQLITDRLNQLTSEVNLYKALGGGWNQQTVTQQQTAKKEDPQA</p> <p><i>OprM</i>_OKB: MTHFSASRQSRLYRQVACFAVSVGLLGGCTMIPKYKRPQPLAQTWADYQHTDNAMLQKAASDIGWRDFFIDPRLQQLITIALRENDRIRQAAASIVEAQGRYDIQHAGLFFSIGATGGPMYQAPSDAAGLSFAPGLDSAQTGTGMARNPFRFYQGGIGFSAYEIDIFGRIRLSREAAEETLAQQENFRGVTISIIAQVANAYIAWLGDRQAVVLAQNTLSSQQSTLQLIQDKYNHGEA</p> <p>DLTIVRQAETQVAQSAGLLADSQRREVEQDENLISLLIGAPIANLPPANLGGQTVLADVPAGLPSDLLNRRPDIVQAEHDLLSAQADIGAARAAFFPRITLTASDGISSLQFHKLFTAATTWGVNPNIQIPLWTWGQNSGNLKASKARRD SKITTYEKTVQTAQREVADALAGRKAYLDEQKEVDALVNASGDAYRLAKMRYEAGIDSYLTLESQRAYLQAQQNQISVDVSRYQNLV TLYRSLGGGWKEKG</p>	peptidi, karbapenemi, monobaktami, cefamicin, sulfonamidi, penemi, tetraciklini, aminokumarini, cefalosporini, akridinsko barvilo
ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<p><i>adeL</i>_CARD: MRVFNKVVETNSFSLAADSGLPRASVTTTIQALEKHLQVRLNRTTRKISLTPDGA VYYDRTARILADVADIESSFHDAERGRGQLRIDVPVSIQRLILPRLRDFHARYPDIDLVIQNDPRVLDVGEAVDCAIRV GELKDSLSLIARRIGTFQCATAASPIYLEKYGEPTSIEDLQKNHKAHFFSSRTGRNFDWDFVDDLIKS VSVRGRVSVNDGDAYIDLALQGF GIIQGPYMLTNHLESGLLKEVLPQWTPAPMPISAVYLQNRHLSLKVVFVDWVAELFAGCPLLGGTALPFDQKCEFACDKETGHEYTIRTLVEQHNAEAYTLKT</p> <p><i>adeL</i>_OKB: MDRIDLFRIFARVVEAASFTHAAETLGMPRSSVSAAVQQLSRRV GARLLTRTRTPTPDGAAFYEHCLRLVADVEEAENLFRQSESAVQGVLRVNMGRIGRILIVAPALPDLATYPGLSVELGVTDRVNLVEDGLDCVLRVGPLQD SGLIARRMGELELINVASPTYLKQHGTPQYPTDLLKGHEAVRYASPQNGRVEQWEWEEHGHMLDVPGRVTVNSAEALIACTLAGLGVMPQIPAYDVRSYLHTGQLVEILPQWRAAPLMALLYPHRRHLSMRVQVFATWLEELVRQ QVLRPVSAIP</p>	fluorokinoloni, tetraciklini
ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<p><i>qacH</i>_CARD: MKNWIFMAVAIFGEVIATSALKSSHGFTRLVPSVVVAGYGLAFYFLSLALKSIPVGIAYAVWAGLGIVLVAIAIWIFHGQKLDWFVAFIGMGLIVSGVAVLNLLSKVSAH</p> <p><i>qacH</i>_OKB: MVSKPSLYLAIIVSEVIGTSLTASHGFARWGYAVASLAA YGCAFYFLSIPLKTIPTGIVYAIWSGVGIVLVSGIGALFFKQMLDTPALIGLIMVGVLVINLFSGSIQH</p>	fluorokinoloni
ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<p><i>gyrB</i>_CARD: MGKNEARRSALAPDHGTVCPLRRLNRMHATPEESIRIVAAQKKKAQDEYGAASITILEGLEAVRKRPGMYIGS TGERGLHHLIWEVVDNAVDEAMAGYATTNNVVLLEDGGVEVADDGRGIPVATHASGIPTVDVVMVMTQLHAGGKF DSDAYAISGGLHGVSVVNALSTRLEVEIKRDGYEWSQVYKSEPLGLKQGAPTKKTGSTVRFWADPAVFETT EYDFETVARRLQMAFLNKGLTINLTDERTVQDEVVDEVSDVAEAPKSASERAAESTAPHKVKSRTFHYPGGLVDFVKHINRTKNAIHSSIVDFSGKGTGHEVEIAMQWNA GYSESVHTFANTINHEGGTHEEGFRSALTSVVNKYAKDRKLLKDKDPNLTGDDIREGLAAVISVKVSEPPQFEGQTKLGNTEVKS FVQVCNEQLTHWFEANPTDAKVVV NKAVSSAQARIAARKARELVRKASATDIGGLPGKLADCRSTDPKSELVVEGDSAGGSAKSGRDSMFQAILPLR GKIINVEKARIDRVLKNTEVQAIITLGTGIHDEFDGLKRYHKIVLMADADVDGQHISTLLLTLLFRFMRPLIENGHVFLAQPPYKLLKQRSDFEFAYS DRERDGLLEAGLKAGKKNKEDGIQRYKGLGEMDAKELWETTMDP SVRVLRQVTLDDAAAADLFSILMGEDVDARRSFITRNAKDVRFVLDV</p> <p><i>gyrB</i>_OKB: MSDLFSNTPPARKSSTGKTRDAKPGTQADSAQAYDASAIEVLEGLEPVRRRPGMYIGGTDESALHHLAAEILDNA MDEAVAGHANTIDVRLDTEENRLTIRDNGRGIPVDPHPRFPDRSALEVILTTLHAGGKFSGKAYATSGGLHGVGSS VVNALSTRMEVEIARDRTVWKQVYERGPVTKLEKVGAAPNRRGTQISFPDPEIFGTHVFP SRYLRLCRSKAFLFRGVTIRWSCPAL IKAGDETPAEATLHFPGLADSLTDELGPKAPLLTPLWAGEAPLPPAADGTDNGKVEWAVAFLEHG PASLVSYCN TIPTPQGGTHETGFRNALVKGLRAWGDQRSIKKASAITAEDVLGMSAGRLSVFIRDPQFQGGTKEKLTSSGASKLV</p>	fluorokinoloni, aminokumarini

	<p>ETALRDRFDHWAQNPPQADTLLGFAIERAEERLRRKEQKETPRKSATRRRLRPLGKLTDC'TKEFAPDTEIFLVEGD SAGGSAKQARNRE TQAVLPLRGKILNVASATAEKLRLGNQELRDLIEALGCGSGDRFDLSKLRVGRVIIMTDADVDGAHIASLLMTFFYR ELPELIRNGHLYLAQPPLYRLTQGAKSVMDDADRDRKMKTEFKTRGKIDVSRFKGLGEMPPGDLKETTMDPK RRTLLRVVTPQEDRLSTRQRVESLMGRKPELRFQAFIQEHARTVDDLLDV</p>	
eritromicin (makrolidi)	<p><i>MuxB_CARD</i>: MNPSRPFILRPVATLLMVAILLSGLIAYRFLPISALPEVDYPTIQVVTLYPGASPEIMTSSITAPLENQLGQIPGLNE MSSSSSGGASVITLQFSLQSNLDVAEQEVQAAINAAQSLLPNDLPNQPVFSKVNPAADAPILTLAVMSDGMPLPQIQ DLVDTRLAQKISQISGVGLVVISGGQRPAVRVRANPTALAAAGLSLEDLRSTVTSNNLNGPKGSFDPTRASTLDA NDQLRSADAYRDLIIAYKNGSPLRIRDVASVEDDAENVRLAAWANNLPAVVLNIQRQPGANVIEVVDRIKALLPQ LQSTLPGNLDVQVLTDRTTTTIRASVKDVQFELALAVLVVMVTFLLRNVAATLIPSAVPLSLIGTFGVMYLSGF SINNLTLMALTIATGFVVDDAIVMVENIARYLEQGDSPLEAALKGSKQIGFTIISLTFSLIAVLIPLLFMGDVAGRLF REFAITLAVAILISGFVSLTLPMLSAKLLRHIDEDQGRFARAAGRVIDGLIAQYAKALRVVLRHQPLTLLVAIAT LALTALLYLAMPKGFPPVQDTGVIQGVAEAPQSISFQAMSERQRALAEVVLKDPAVASLSSYIGVDGNSPTLNTGR LLINLKPHERDVTASEVIQRLQPELDHLPGIKLYMQPVQDLTIEDRVARTQYQFTLQDADPDVLAEWVVKLVARL QELPQLADVASDWQDKGLQAYLNIDRDTASRLGVKLSDDISVLYNAFGQRLISTIFTQATQYRVVLEVAPQFQLG PQALEQLYVPSSDGTQVRLSSLAKVEERHTLLAINHIAQFPSATLSFNLAAGYSLGEAVEAIRGVEASLEPLSMQG SFRGAALAFEASLNTLLILASVVTMYIVLILGILYESFIHPVTILSTLPSAGV GALLALMLAGQEIGV AIIGHILLIGIV KKNAIMMIDFALDAERNEGKPPHEAIYQACLLRFRPILMTTMAALLGALPLMLAGGAGAELRQPLGITMVGGLL SQVLTFTTPVIYLYFDRLARRWAAWRKQRGLDLNTEAGFDGDAGR</p> <p><i>MuxB_OKB</i>: VNPSALFIRRPVATLLMLAIFMAGLLGYHFLPVSALPQVDYPTITVETFPYAGPDVMSVSTAPLETQFGQMPG LDQMTSRSSGGASVITLRFALDTSIDVAEQEVQAAINQANSLPTDLPAPPVYAKVNPADTPVTLGITSSITPLPEV EDYVDTRLAQKISQISGVGLVTLSSGGRKAIKVRVNIPKLTYSYGMDDLTLRTTIGNVNVNSPTGTFDGPQKAAATLQ VDGQITSADVLLNQVIAYQNSGPIRLRDVATVVGAENTQLAAWSNLTALIMNVQRQPGANVISVVDNVKATL PALRETLPPGIDITPLTDRTTTTIRASVSDVQGELFSLALVAVIVFLRNIPATIIPSLSVPLSIIGTLAVMYLLDFSLD NLSLMALTIATGFVVDDAIVMIENISRYVEAGEDRMTAALKGAGEIGFTIISLTISLIAVLIPLLFMGDVVGRLFHEF ALTLAVTIILSAVVSLTLVPMMCARILSERVHDASSATTAQFQWARMEDYTEKLIAGYDRILDVLAHRVLTLCV AVGTLVLTGVLAWVVPKGFPPAQDTGVIQGISVASQTISFESMKEHQELAKVLLKDPDVVSLSSFIGVDGQATL NQGRFLINLKPHEHRTSTAAQIARRLADETAQVAGIKLYMQPIQDLSLDTTATQYQFLENPEYSAFETWVPKL LDRLKQEPALSDVTSDLQASGLVAKVTLDRATGARYSITPQTVDNVLYDSFGQRQISTITYTQSNQYRVILEADPQF QTNLTSLSQLYLPGISGNSGESVSGPTRSPTSLVPLAAVTTVTQETAPLLLTHFGQFPATTISFNLSGDYALGDATA AIRKVEKEIGLPSAFQTSFQGTAAAFEGSLSNELFLVAAALIAVYIVLILGILYESFVHPVTILSTLPSAAIGALLTLMIA GVDLDIMGIIGIVLLIGIVKKNAIMMIDFALEAERVHGMDLSQSIRTAATLRFPRPILMTTAAAMLGAVPMVISHGTG SELYPLGLSIIIGGLALSQLLTFTTPVIYALDLTLAHLKFNAMRHRHSQPSAPPPADGHSAP</p>	makrolidi, tetraciklini, aminokumarini, monobaktami
eritromicin (makrolidi)	<p><i>OpmB_CARD</i>: MKHTPSLLALALVAALGGCAIGPDYQRPDLAVPAEFKEAEGWRRAEPRDVFQRGAWWELYGQDQTLNQLMHL ERSNQTLAQSVAFQRQAEALVRGARAFFPSITGNVGTTRSGQGGGDSTVLLPGGSTVSSGGSGAISTSYSTNLSV SWEVDLWGKLRRLQLEANQASLHASAADLAAVRLSQSQLAQNYLQLRVMDEQIRLLNDTVAYERSLKV AENK YRAGIVTRADVAQARTQLKSTQAQAIIDLKYQRAQLEHAIAVLVGLPPAQFNLPVAVSPKLPDLPAVVPQQLER RPDIASAERKVISANAQIGVAKAAYFPDLTSAAGGYRSGSLSNWISTPNRFWSIGPQFAMTLFDGGGLIGSQVDQA EATYDQTVATYRQTVLDGFREVEDYLVQLSVLDEESGVQREALESAREALRLAENQYKAGTVDYTDVVTNQAT ALSNERVLTLLGSRLTASVQLIAAMGGGWDSADIERTDERLGRVEEGLPPSP</p> <p><i>OpmB_OKB</i>: MVSPSFSSMMLKHKKLSRRAASLMAPLVLMGCMVGPNYKRPSATISPKFKELQAPGWNYAQPSLAAIPKGAW WTLYNDPLLQLESQVEINNQNVAQYEARYRNARAANAIARAELYPTLSGALSFNQRSSGRGSRSSGTIINYGDTT SSVASNTTENTYAMGASASWDLDLWGAIIRRIQAQVTEAQASAADLANAKLSYQAQLATAYFNLR YQDSLHDL LQKNVDIFYERSYQITKNQYDAGTADPTTLMQAKTQLEQTRAQATATDAARAGYEHAIAILMGKAPADLSIPHGA LTRDIPAIPIVAVPSELLQRRPDVSAERRMEEYNAQIGAAALAFYDPVKLTASYSYSGDPVGVQVANRIWALG</p>	makrolidi, tetraciklini, aminokumarini, monobaktami

	ASATETLFEGGARTAAVREAETNYNYVVAAYRQTVLTALQQVEDQLANLRVLADQANQQA VAVEAANKAVQIS FNQYMAGTQIYTTVITA EVTALSNAETALQIQSRILDSVTLIEALGGGWDASSLPSKDSMQTDNPLLPSFIQKDKN	
eritromicin (makrolidi)	<i>mexK_CARD</i> : MSFNLSAWALQNRQIVLYLMILLGAVGALSYSKLGQSEDPPFTFKAMVVQTNWPGASAEVVARQVTERIEKKLM ETGDYDRIVSFSRPGVSQVTFMAREDIHSSEIPELWYQIRKKISDIRATLPQSIQGPFFNDEFGTTYGNIYALTGKGF DYAVMKDYADRLQLQQRIRNVGKVELIGLQDEKIWDLSN'TKLATLGLPLAAVQKALEEQNAVASSGFFETASD RVQLRVSGRFDVVEIRDFPIRVGDRTRFRIGDVAEVRGFGNDPPAPRMRFMGEDAIGLAVAMKPGGDILVLGKALE TEFARLQQSLPAGLELRKVSQPAAVRTGVGEFIRVLAELVIVLLVSFFSLGLRTGLVVALSIPLVLAMTFAAMH YFGIGLHKISLGALVLAALGLLVDDAIIA VEMMAVKMEQGYDRLKAASFAWTSTAFPMLTGTLITAAGFLPIATAQS GTGEYTRSLFQVVITIALVVSWFAAVVFPYLGAKLLPDLARLHAQKHGGSADGYDPYATAFYQFRRLVEWCV RYRKTIVLTLAAFV GALLFRLVPQQFFPPSARLELLLDIKLAEGASLRSTGEEVQRLEKMLQGHGDIDNYVAVY GTGSPRFYLPDQQLPAASFAQVVVLA KDLESREALRKWLIERMNEDFPHLSRISRENGPPVGYVPVQFRVSGED IPQVRELARKVADKMRPNPHVNVHLDWEEPSKVVYLSIDQERARALGVSTASLSQFLQSALTGSHVSPFFREDNE LIEILLRGTEQERRDLSLLPSLAVPTENGRSVALSQIATLEYGFEEGIIWHRNRLPTVTVRADIYDDSLPATLVAQIAP TLEPIRAELPDGYLLEVGGTVEDA AKGQSSV NAGVPLFIVVLSLLMVQLRSFSRMAMVFLTAPLGLIGVTLFLL FRQPFQFVAMLGTIALAGMIMRNSVILVDQIEQDISHGLDRWHAIIEATVRRFRPIVLTALAAVLAMIPLSRSVFFGP MAVAIMGGLIVATVLTLLFLPALYAAWFRVKKDEARA <i>mexK_OKB</i> : MVVAFSVPLTSLFVALYMKISIGLERISLGALILSLGLLVDDAIISEAMIVQLSNGASREDAASYAWSHTAFPMLT GTLITIISFLPVGIAKSTTGEYAGEIFVWSAAALLCSWVVAVLFIPLLG VVWFLPQPKHALENTPSLETKSILALRKVL EWWWKRKTVC AITIALLIMA VLGTNLVNQQFFPVDREPLIVDVALPAGSSLSKTNKVVSNIESRILPLPSVHHIET HIGDGA PRFYLPIYIPASPSTSHATLLLVAKDLTAREELFKTIKEFANDIPASLHVQRLSLGPTADFPVQYRIIGPNVD EIINTSHEIRDILKNTQGTSDVQIDWGNRTLSESNLDSEKVVHFGSNRIAIAQQMQAFLSGEVVG TIFNADTHRSLV VRAEDKFRHNPQLWALLPIQTQMGNVFLGQLGALEIKQVFPVWRRNGEPCITVQSDVMPGVEALEIVEHIKPEID NIQKHLPGYRIEVGGDAELSQTANDAIFALLPPTV GIMLLILMLQLQKFSR VLLVLCSSFLGLIGAVLGLLVF NAPFGVALLGLIALAGMIMRNTILLVDQIEYNKHNGSTLNASVIDATILRARPVILTALASVFAFIPLAFNIFWGP AIVMIGGLSVATFLTLLSLPAFYL VIFREKKKDKAVQ	makrolidi, tetraciklini, triklosan
eritromicin (makrolidi)	<i>MuxA_CARD</i> : MTPTTGKSKFRTRLRPWLITALAFAAVIGLVMWLAAPASAPSSDGRPGRGKPGAALPKANALTVGVARVEQGD ALHFNALGTVAFNTVNVKPRVNGELVKVLFQEGQEVKAGDLLAVDPRTYKAALAQAEGTLMQNQAQLKNA EIDLQRYKGLYAEDSIAKQTLDTQEAQVRQLQGTIRTNQGGVDDARLNLTFTEVRAPISGRLGLRQVDIGNLVTS DTPPLVVITQVKPISVVFSLPQQQIGTVVEQMNGPGKLTVALDRNQDKVLAEGTLTTLDNQIDTTGTGTVKLR ENADGKLFPNQFVNVRLLAQT LKGVLTIPANAVQRGTNGIYVVVVGADNKVSQRSVAIGTSENERVVESGLKA GEQVVVEGTDRLRDMGMEVRVAEASPVLEGEQKQPTGRPSGLQGDSVGSLSAE <i>MuxA_OKB</i> : MDEHQPASPASPPSPRPPRKRMLLAGIALAGACVLAFAFLRPHGDTSSGTHKKGKHHTADASQAQPVA VQTV HSGSMPVVFTELGTVPITNVTVQTRVEGYLMNVLFTEGQH VHKGDLLALIDTRPYEVLLAQYEGQLAADKAQL AQARVDSARYQRLIRQDSIDAKTAKDQQFVVQLEGTVKSQDALVDNQKLQITYCHIIAPVDGRIGIRAVDKGNY VTAGQSGGLAILTQMQPISVIFLTPQDQLPEVAEELRTQKSLSV EAWNSNTQKIADGTVSTLDSEIDTSTGTVRLR AIFPNTDEHLFPNQFVNARLLVKTLNVLPTTAVQTGPTGQFVYVVKADNTVEVRPVTGTSDGNNIVVPTGL KDGDRVVTGDTDHLRAGIKVTIPAQTPASDHAAK	makrolidi, tetraciklini, aminokumarini, monobaktami
gentamicin (aminoglikozidi)	<i>baeR_CARD</i> : MTELPIDENTPRILIVEDEPKLGQLLDYLRAASYAPTLISHGDQVLPYVRQTPPDLILLDLMLPGTDGLTLCREIRRF SDIPIVMVTAKEIEDRLLGLEIGADDYICKPYSPREVVAVKTLRRCCKPQRELQQQDAESPLIIDEGRFQASWRGK MLDLTPAEFRLLKTL SHEPGK VFSREQLLNHL YDDYRVVTDRTIDSHIKNLRKLESLEDAEQSFIRAVYGVGYRW EADACRIV <i>baeR_OKB</i> : MNKADLLVVEDDPA LSRIGYNLEKQGYAVRVVGDGEAAL EQVRQKRPDLLLLDWMLPGISGLEVCRLRGQP KTATLPIVMLSARGEETDIRGLDTGADDYLVKPFMEALFARVKA MLRRLPPADKTLRFDTLVMDRVSHKVERS	aminoglikozidi, aminokumarini

		GRLALGPTEYRLLEFFMLNPGKVFSSREELLKHA WERSSEFVELRTVDVHIRRLRQTLNEGDEQDLIRTVRARGYAL DLPHG	
A. pomorum LMG 18848 ^T	ciprofloksacin (fluorokinoloni), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), kloramfenikol (fenikoli)	<p><i>MexB_CARD</i>: MSKFFIDRPIFAWVIALVIMLAGGLSILSLPVNQYPAIAPPAIAVQVSYPGASAETVQDVTVVQVIEQQMNGIDNLRYSSESNSDGSMTTTVTFEQGTDPDIAQVQVQNKQLATPLLPQ EVQRQGRVTKAVKNFLMVVGVVSTDGSMTKEDLSNYIVSNIQDPLSRTKGVGDFQVFGSQYSMRIWLDPAKLN SYQLTPGDVSSAIQAQNVQISSQLGGLPAVKGQQLNATIIGKTRLQTAEQFENILLKVNPDGSQVRLKDVADVGL GGQDYSINAQFNGSPASGIAIKLATGANALDTAKAIRQTIANLEPFMPQGMKVYYPYDTPVVSASIHEVVKTLGE AILLVFLVMYLFQNFRAATLIPTIAVPVLLGTFGVLA AAFGFSINTLTMFGMVLAIGLLVDDAIVVVENVERVMAE EGLSPREAARKSMGQIQGALVGIAMVLSAVFLPMAFFGGSTGVVIYRQFSITIVSAMAL SVIVALILTPALCATMLKPIEKGDHGEHKGFFGWFNRMFLSTTHGYERGVASILKHRAPYLLIYVVIVAGMIWFMF TRIPTAFLPDEDQGVLEFAQVQTPPGSSAERTQVVVDSMREYLLE KESSSVSSVFTVTGFNFAGRGQSSGMAFIMLKPWEERPGENSVFELAKRAQMHHFSFKDAMVFAFAPPSVLELGNATGFDLFLQDQAGVGHEVLLQARNKFLMLAAQNPAQRVRPNMGSDPEQYKLEIDDEKASALGVSLADINSTV SIAWGSYVNDFIDRGRVVKRVYLQGRPDARMNPDDLKSWYVRNDKGMVFPNFAFATGKWEYGSFKLERYNGVP AMEILGEPAPGLSSGDAMAAVEEIVKQLPKGVGYSWTGLSYEERLSGSQAPALYALSLLVFLCLAALYESWSIPF SVMLVVPLGVIGALLATSMRGLSNDVFFQVGLLTTIGLSAKNAILIVEFAKELHEQKGKIVEAAIEACRMRLRPV MTSLAFILGVVPLAISTGAGSGSQHAIGTGVIGGMVATVLAIFWVPLFYVAVSTLTKDEASKQASVEKGG</p> <p><i>MexB_OKB</i>: MSLSRFFIDRPIFAWVISLIIMLVGGLSIFRLPISQYPSIAPPQIAISVTYPGASADTVNDTVVRPILQMMFGLDHELYIS AQSYASGQMEIDLTFAGQGTDPDIAQVQVQNKQLAQPKLPTVTAQGLSITKAVKNFMLVVAFISTDGSMMNGGDI ADYVASNISDPLSRVSGVGDHTLFGSEYSMRIWMDPAKLFNYGLTVRDVETAIQNQNIQLSSGELGGLPATKGI RL DATIIGPQRLTSPEEFERILLKVPDGSQVRIRDIKVELGPQTYNTNSYNNMPASGMALKLAPGANQIATEAAV RAQLHELEQFFPGLKTVYPLDTEPFITLSIGEVVETLLEAIGLVFLVMLVFLQNFRAATLIPTIAVPVLLGTFGLLNL LGYSINTLTMLAMVLA VGLLVDDAIVVVENVERVMTEKQLSPREARVSMDEISGALVGIVLVLSAVFLPMAAFS GSVGVYRQFSITIVAAMWLSVLVAMVLTALCATMLKPKGQHEKTKLAGWFRNHRHFRITNGYLGGVNLYLLRHF MLTMGAFVLITAAVVVFLRVPGGFLPDEDQGLIFGQITMPPNAPMEKTAEINHAVADYILKTEADSVEVSVN GFNFAGQGNQNSGAFFIRLKDWSVRPKASQSSAAIAMRIMMHFWGSPKQILAFNPPAVLELGNATGFDLEEDRA HLGHQKLEARNMVLGLAAQDPSLLAVRPNGMEDAGQYHLDIDREKANALGV TIDDINTTIEGALGSIYVNQFTR NDRVKQVYIQGVASSRMQPQDLDKWYIRNFNTLVPLNAFVSAHWISGPQKVENYNSFNAFEILGQPAAGYSSG QALATITNLIKLPAGIGYEW TGLSFEQNASGSSTGPLYALAMIVILLCLAALYESWAIPLA VLLVIPLGVVGAIIAT LMRGLANDVYFQVGLLTTVGLAVKNAILIVEFAKMGFEQKTEEA VLTAAERLRPILMTSIAFVVGVPFLAIAS GAGSARVAIGTAVVGGMASATLLAVYFVVPVFFVVVLRFLFKVKRINERTDPAHQIMNSDGHE</p>	fluorokinoloni, fenikoli, diaminopirimidini, makrolidi, penami, sulfonamidi, cefalosporini, karbapenemi, tetraciklini, penemi, aminokumarini, cefamicini, peptidi, monobaktami
	ciprofloksacin (fluorokinoloni), kloramfenikol (fenikoli)	<p><i>soxR_CARD</i>: MEKKLPRIKALLTPGEVAKRSGVAVSALHFYESKGLITSIRNSGNQRRYKRDVLRVVAIIKIAQRIGIPLATIGEAFG VLPEGHTLSAKEWKQLSSQWREELDRRIHTLVALRDELDCGICGCLSRSDCPLRNPGDRLGEEGTGARLLEDEQ N</p> <p><i>soxR_OKB</i>: MKEQKSSANFLTVGEVSRSSGVAVSALHFYESKNLISSIRTQGNQRRYARDMLRRIALIKAAQSLGISLADITAILA AFPLTDKISAKDIDQMV RKWSVMLDERIAGLTKLRNHLDKICGCGCLSRSDCPLVNPSDCLSKKGRGAVVLS</p>	fluorokinoloni, fenikoli, penemi, triklosan, tetraciklini, gliciciklini, rifamicini, cefalosporini
	ciprofloksacin (fluorokinoloni), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), kloramfenikol (fenikoli),	<p><i>OprM_CARD</i>: MKRSFLSLAVAAVVLGSCSLIPDYQRPEAPVAAAYPQQA YGQNTGAAAVPAADIGWREFFRDPQLQQLIGVAL ENNRDLRVAALNVEAFRAQYRIQRADLFPRIQVVDGSGTRQRLPGDLSTTGSPAISSQYGVTLGTTAWELDLFGRLR SLRDQALEQYLA TEQAQRSAQTTLVASVATAYLTLKADQAQLQTKDTLGTYSKSFDTQRSYDVGVASALDLR QAQTAVEGARATLAQYTRLV AQDQNALVLLGSGIPANLPQGLGLDQTLLEVPAGLPSDLLQRRPDILEAEHQL MAANASIGAAARAAFFPSISLTANAGTMSRQLSGLFDAGSGSWLFPQSNLPIFTAGSLRASLDYAKIQKDINVAQYE KAIQTAQEVADGLAARGTTFTEQLQAQRDLVKASDEYYQLADKRYRTGVDNYLTL LDAQRSLFTAQQQLITDRL NQLTSEVNLYKALGGGWNQQTVTQQQTAKKEDPQA</p>	fluorokinoloni, diaminopirimidini, makrolidi, fenikoli, penami, aminoglikozidi, peptidi, karbapenemi,

	<p><i>OprM</i>_OKB: MTHFSASRQSRLYRQVACLAVAAGLLGGCTMIPKYKRPQPPLAQTWADYQHTDNTMLQKAASDIGWRDFFIDPR LQQLITIALRENDRIRQAAASIVEAQGRYDIQHAGLFPISIGATGGPMYQAPSDAAGLSFAPGLDSAQGTGMARNP FRFYQGGIGFSAYEIDIFGRIRLSREAEEETLAQQENFRGVTISIIAQVANAYIAWLGDQDVLAAQNTLGSQQGTL QLIHDKYNHGEA DLLTVRQAETQVAQSAGLLADSQRKVEQDENLISLLIGAPIADLPPSNLGGQTVLADVPAGLPSDLLNRRPDIVQ AEHDLLSAQADIGAARAAFFPRITLTASDGISSLQFHKLFTSAATTWGVNPNIQIPLWTWGQNSGNLKASKARRDS KITAYEKTQVQAFREVADALAGRKAYLDEQKEVDALVNASGDAYRLAKMRYEAGIDSYLTTLLESQRAYLQAQQ NQISVDVSRYQNLV TLYRSLGGGWKEKG</p>	<p>monobaktami, cefamicini, sulfonamidi, penemi, tetraciklini, aminokumarini, cefalosporini, akridinsko barvilo</p>
<p>ciprofloksacin (fluorokinoloni), kloramfenikol (fenikoli)</p>	<p><i>acrA</i>_CARD: MNKNRGLTPLAVVLMMLSGSLALTGCDDKPAQQGAQQAPEVGVVTLKSEPLQITTELPGRTNAYRIAEVPRQVSGII LKRNFTEGGDVQAGESLYQIDPATYQASYESAQGLAKAQAAKIAQLTLNRYQKLLGTYISQQDYDTALADA QQANAAVVAAKAAVETARINLAYTKVTPISGRIGKSSVTEGALVQNGQTTALATVQQLDPIYVDVTQSSNDFLR LKQELANGTLKQENG KAKVELITNDGIKFPQEGTLEFSDVTVDTTGSITLRAIFPNPDKNLLPGMFVRRARLEEGTNPTALLVPQQGVTRTP RGDASALVVGADNKVEMRNITATQAIGDKWLVTGLKDGDRVI VTGLQKVRPGAQVKAQEVKSDDKQASAAAGQSEQTKS <i>acrA</i>_OKB: MKREVSSLTHAAVGVVLIGLSCDQKASAPEMPPQSVQIQVMKKQSVAVHTSLPGRDFAFEIAQVRPQVTGVIEK RLFREGADVAGQQLYQIDPSRYKAVYDTARGQLAEQAEEVTAARAKLNRYRGLVQSHAISQQDYDDALAAEK EAQGRILNAQQQVESAQVNLGYTKMYAPISGRISRITLTVGALVTANQTDNTAIIITRLDPIYVDVNLPAITLLRLKR ELAEGRIQRQEDGKVPVQVTLLEDGSVYEHTGQMALSEVNVDTATATVIVRAIMPNDKLLPGMYVHAQLDEGV DPGALVVPQDAVTRNTHGDPQVWVVKPDNTVDLRQITTGQTVGTNWIVTSGLKEGERIVVEGLQKVTGPAKVDP HEEASQPAAKATSPVDQNSQKSQ</p>	<p>fluorokinoloni, fenikoli, penami, tetraciklini, gliciciklini, rifamicini, cefalosporini, triklosan</p>
<p>ciprofloksacin (fluorokinoloni)</p>	<p><i>adeL</i>_CARD: MRVFNKVVETNSFSLAADSGLPRASVTTTTIQALEKHLQVRLNRTTRKISLTPDGAVYYDRITARILADVADIESSF HDAERGPRGQLRIDVPVSIQRLILPRLRDFHARYPDIDLVLNDRPVDLVGEAVDCAIRVDELKDSLIARRIGTF QCATAASPIYLEKYGEPTSIEDLQKNHKAHFFSSRTGRNFDWDFVDDLIKSVSVRGRVSVNDGDAYIDLALQGF GIIQGPYMLTNHLESGLLKEVLPQWTPAPMPISAVYLQNRHLSLKVVFVDWVAELFAGCPLLGGTALPFDQKC EFACDKETGHEYTIRTLVEQHNAEAYTLKT <i>adeL</i>_OKB: MDRIDLFRIFARVVEAASFTHAAETLGMPRSSVSAAVQQLSRRVGARLLTRTRTSVAPTPDGAFFYEHCLRLVAD VEEAENLFRQSESAVQGVLRVNMPGRIGRLIVAPALPDLATYPG LSVELGVTDKAVNLVEEGLDCVLRVGPLQDSGLIARRMGELKLINVASPAYLHQHGVQCPADLLHGHEAVNYA SPQNGRVEQWEWEENGLTHTLDIPGRVTVNSAEALICALAGLGMIIQIPAYDVRSYLHTGQLVKVLPKWCAPL PMALLYPHRRHLSMRVQVFAAWLEELVRQQVLRPVSAAAP</p>	<p>fluorokinoloni, tetraciklini</p>
<p>ciprofloksacin (fluorokinoloni)</p>	<p><i>gyrB</i>_CARD: MGKNEARRSALAPDHGTVVCDPLRRLNRMHATPEESIRIVAAQKKKAQDEYGAASITILEGLEAVRKRPGMYIGS TGERGLHHLIWEVVDNAVDEAMAGYATTNNVVLLEDGGVEVADDGRGIPVATHASGIPTVDVMTQLHAGGKF DSDAYAISGGLHGVGVSVVNALSTRLEVEIKRDGYEWSQVYKSEPLGLKQGAPTKKTGSTVRFWADPAVFETT EYDFETVARRLQEMAFNLKGLTINLTDERTVQDEVVDEVSDVAEAPKSASERAAESTAPHKVKSRTFHYPPGGLV DFVKHINRTKNAIHSSIVDFSGKGTGHEVEIAMQWNAQYSESVHTFANTINHEGGTHEEGFRSALTSVNNKYAK DRKLLKDKDPNLTGDDIREGLAAVISVKVSEPQFEGQTKTKLGNTSEVKSQVQVCNEQLTHWFEANPTDAKVVV NKAVSSAQARIAARKARELVRKSAATDIGGLPGKLADCRSTDPKSELYVVEGDSAGGSAKSGRDSMFQAILPLR GKIINVEKARIDRVLKNTEVQAIITALGTGIHDEFDIGKLYHKIVLMADADVQGHISTLLLTLFRFRMPRIENGH VFLAQPLYKWKQRSDPEFAYSRDRERDGLLEAGLKAGKKINKEDGIQRYKGLGEMDAKELWETTMDSVVRVLR QVTLDDAAAADLFSILMGEDVDARRSFITRNAKDVRFVLDV <i>gyrB</i>_OKB:</p>	<p>fluorokinoloni, aminokumarini</p>

	<p>MSDLFSNTPPARKSSTGKSRDAKPGTQADSAQAYDASAIEVLEGLEPVRRRRPGMYIGGTDESALHHLAAEILDNA MDEAVAGHANTIDVRLDTENRLTIRDNGRGIPIVDPHPRFPDRSALEVILTTLHAGGKFSFGKAYATSSGLHGVGSS VVNALSTRMEVEIARDRTVWKQVYERGPVTKLEKVGAAPNRRGTQISFQPDPEIFGTHVFVPARLYRLCRSKAF LFRGVTIRWSCDPAL IKTGETPAEATLHFPGLADSLTDELGPKAPLLTPLWAGEAPLPPAADGTDNGKVEWAVAFLENGSASLVSYCN TIPTPQGGTHETGFRNALVKGLRAWGDQRSIKKASAITAEDVLGMSAGRLSVFIRDPOFQGTKEKLTSSASKLV ETALDRDFHWLAQNPPQADTLLGFAIERAEERLRRKEQKETPRKSATRRLRPLGKLTDCCKEFAPDTEIFLVEGD SAGGSAKQARNRE TQAVLPLRGKILNVASATAEKLGRNQELRDLEALGCGSGDRFDLSKLRVGRVIIMTDADVDAHIASLLMTFFYR ELPELIRNGHLYLAQPPLYRLTQGAQSVYAMDDADRDRKMKTEFKARGKIDVSRFKGLGEMPPGDLKQTTMDPK RRTLRLVITPQEDRLATRQRVESLMGRKPELRFQAFIQEHASTVDDLLDV</p>	
eritromicin (makrolidi)	<p><i>MuxA_CARD</i>: MTPTTGKSKFRTRLRPLWITALAFAAVIGLVMWLAAPASAPSSDGRPRGGKPGAALPKANALTVGVARVEQGD ALHFNALGTVAFNTVNVKPRVNGELVKVLFQEGQEVKAGDLLAVDPRTYKAALAQAEGTLMQNAQLKNA EIDLQRYKGLYAEDSIKQTLDTQEAQVRQLQGTIRTNQGGVDDARLNLTFTEVRAPISGRLGLRQVDIGNLVTS DTPPLVVITQVKPISVVFSLPQQIGITVVEQMNGPGKLTVTALDRNQDKVLAEGTLTLDNQIDTTTGTVKKARF ENADGKLFNPQFVNVRLLAQTLKGVLTIPANAVQRGTNGIYVYVVGADNKVSQRSVAIGTSENERVVESGLKA GEQVVVEGTDRLRDGMEVVRVAEASPVLEGEQKQPTGRPSGLQGDVSGSGSAE <i>MuxA_OKB</i>: MDEHQPASVSPSSSPRPPRKRMLLAGIALAGACVLAFAFLRPHGDTSSGTHKKGKHHHTADTSQAQPVAVQTV HSGSMPVVFTELGTVIPITNVTVQTRVEGYLMNVLFTEGQHVHKGDLLALIDTRPYEVLLAQYEGQLAADKAQLA QARVDSARYQRLIRQDSIDAKTAKDQQFIVQQLQEGTVKSDQALVDNQKLQITYCHIIAPVDGRIGIRAVDKGNYVT AGQSGGLAILTQMOPISVIFTLPODQLEVAEELRTQKSLSVEAWNSNTQKIADGTVSTLDSEIDTSTGTVRLRAIF PNTDEHLFPNQFVNARLLVKTLNVLPTTAVQTGPNGLFVYVVKADNTVEVRPV TTGTSDDGTNIVVPSGLKGDGRVVDGTDHLRAGIKVTIPAQTTPASDSAAK</p>	makrolidi tetraciklini, aminokumarini, monobaktami
eritromicin (makrolidi)	<p><i>OpmB_CARD</i>: MKHTPSLLALALVAALGGCAIGPDYQRPDLAVPAEFKEAEGWRAEPRDVFQRGAWWELYGQTLNLDLQMH ERSNQTLAQSVAFRQAEALVRGARAFFPSITGNVGTTRSGQGGGDSVLLPGGSTVSSGGSGAISTSYSTNLSV SWEVDLWGLRRQLEANQASLHASAADLAAVRLSQSQLAQNYLQLRVMDEQIRLLNDTAVTAYERSLKV YRAGIVTRADVAQARTQLKSTQAQAIKLYQRAQLEHAIALVGLPPAQNLPVAVPKLPDLPAVVPQQLER RPDIASAEKVISANAQIGVAKAAVYFVDTLSAAGGYRSGLSNWSWTPNRFWSIGPQFAMTLFDGGLIGSQVDQA EATYDQTVATYRQTVLDGFREVEDYLVQLSVLDEESGVQREALESAREALRAENQYKAGTVDYTDVVTNQAT ALSNERTVLTLGSRLTASVQLIAAMGGGWDSADIERTDERLGRVEEGLPPSP <i>OpmB_OKB</i>: MVSPSFSSMMLKHKLSRRAASLMAPLALMGCMVGPNYKRPSAIIQPKELRPAAGWNYAQPSLAAIPKGAWW TLYNDPLLNLQLESQVEINNQNVAQYEARYRNARAANIRAEYPTLSGALSFNRQSSGRGSRSSGTTIINYGDTTSS IASNTTENTYAMGASASWDLDLWGNIRRIQAQVTEAQASAADLANAKLSYQAQLATAYFNLRYSQSLHDLQ KNVDFYERSYQITKNQYDAGTADPTTLMQAKTQLEQTRAQATATDAARAGYEHAIILMGKSPADLSIPHGALT RDIPAIPVAVPSELLQRRPDVSAEERRMEEYNAQIGAALAAFYPDVKTASYSYSGDPVGVQVANRIWALGAS ATETLFEGGARTAAVREANTNYYVAAVYRQTVLTAQQVEDQLANLRLVADQADQAVAVEAANKAVQISF NQYMAGTQIYTTVITAETALSNAETALQIQSRILDSVTLIEALGGGWDASSLPSKDSMQTDNPLLPFIQKDKN</p>	makrolidi tetraciklini, aminokumarini, monobaktami
eritromicin (makrolidi)	<p><i>MuxB_CARD</i>: MNPSPRPFILRPVATLLMVAILLSGLIAYRFLPISALPEVDYPTIQVVTLYPGASPEIMTSSITAPLENQLGQIPGLNE MSSSSGGASVITLQFSLQSNLDVAEQEVQAAINAAQSLLPNDLPNQPVFSKVNPAADAPILTLAVMSDGMPLPQIQ DLVDTRLAQKISQISGVLVSISGGQRPVVRANPTALAAAGLSLEDLRSTVTSNNLNGPKGSFDPTRASTLDA NDQLRSADAYRDLIAYKNGSPLRIRDVASVEDDAENVRLAAWANNLPAVVLNIQRQPGANVIEVVDRIKALLPQ LQSTLPGNLDVQVLTDRTTTIRASVKDVQFELALAVLVMMVTFLLRNVAATLIPSAVPLSLIGTFGVMYLSGF SINNLTLMALTIATGFVVDVAIVMVENIARYLEQGDSPLEAALKGSKQIGFTIISLTFSLIAVLIPLLFMGDVA REFAITLAVAILISGFVSLTLPMLSAKLLRHIDEDQQGRFARAAGRVIDGLIAQYAKALRVVLRHQPLTLLVAIAT</p>	makrolidi tetraciklini, aminokumarini, monobaktami

		<p>LALTALLYLAMPKGFPPVQDTGVIQGVAEAPQSISFQAMSERQRALAEVVLKDPAVASLSSYIGVDGNSPTLNTGR LLINLKPHSERDVTASEVIQRLQPELDHLPGIKLYMQPVQDLTIEDRVARTQYQFTLQDADPDVLAEWVPKLVARL QELPQLADVASDWQDKGLQAYLNIDRDTASRLGVKLSDDISVLYNAFGQRLISTIFTQATQYRVVLEVAPQFQLG PQALEQLYVPSSDGTQVRLSSLAKVEERHTLLAINHIAQFSPATLSFNLAAGYSLGEAVEAIRGVEASLELPLSMQG SFRGAALAFEASLSNTLLILASVVTMYIVLGILYESFIHPVTILSTLPSAGVGALLALMLAGQEIGVIAIIGILLIGIV KKNAIMMIDFALDAERNEGKPPHEAIYQACLLRFRPILMTTMAALLGALPLMLAGGAGAE LRQPLGITMVGGLLL SQVLTFTTPVIYLYFDRLARRWAAWRKQRGLDLNTEAGFDGDAGR</p> <p><i>MuxB</i>_OKB: VNPSALFIRRPVATLLMLAIFMAGLLGYHFLPVSALPQVDYPTITVETFYPGAGPDVMSTSVTAPLETQFGQMPG LDQMTSRSSGGASVITLRFALDTSIDVAEQEVQAANQANSLLPTDLPAPPVYAKVNPADTPVLTGLITSSTIPLPEV EDYVDTRLAQKISQISGVGLVTLSSGGNRKAIRVRVNIPKLTYSYGMDDLTLRTTIGNVNVNSPTGTFDGPQKAATLQ VDGQITSADVLLNQVIAYQNNPIRLRDVATVVVGAENTQLAAWSNLTPALIMNVQRQPGANVISVVDNVKATL PALRETLPPGIDITPLDRTTTIRASVSDVQGELFSLALVVAVIFVFLRNIPATIIPSLSVPLSIIGTLAVMYLLDFSLD NLSLMALTIATGFVDDAIVMIENISRYVEAGEDRMTAALKGAGEIGFTIISLTISLIAVLIPLLFMGDVVGRLFHEF ALTAVTIILSAVVSLTLVPMMCARILSERVHDASSATTAQFRWSARMEDYTEKLIAGYDRILDVVLAAHRLVLTLCV AVGTLTTLTGVLAVVIPKGFPAQDTGVIQGISVASQTISFESMKEHQELAKVLLKDPDVSLSLSSFIGVDGQNTL NQGRFLINLKPDDRTSTAAQIARRLADETSQVAGIKLYMQPIQDLSLDTTATQYQFLENPEYSAFETWVPKL LDRLLQEPALSDVTSDLQASGLVAKVTLDRATGARYSITPQTVDNVLYDSFGQRQISTITQSNQYRVILEADPKF QTNLSLSQLYLPGISGNSGESVSGPTRSPTSGMVPLDAVTTVTQETAPLLLTHFGQFPATTISFNLSGDYALGDAT AAIRKVEKEIGLPSTFQTSFQGTAAAFEGSLSNELFLVAAALIAVYIVLGILYESFVHPVTILSTLPSAAIGALLTLMI AGVDLDMIGIIGIVLIGIVKKNAIMMIDFALEAERVHGMDSLQSIRTAATLRFRPILMTLAAMLGAVPMVISHGT GSELYPLGLSIIGGLALSQLLTFTTPVVYLALDTLAHLKFNAMRHQHSQPSAPPADGHSTP</p>	
	eritromicin (makrolidi)	<p><i>abeS</i>_CARD: MSYLYLAIAIACEVIATSALKASQGFTVPIPSIITVVGYAVAFYLLSLTLKTIPIGIAIYIWSGAGIILISAIGWIFYKQH LDLAACIGLALMIAGIVIINVFSKNTHL</p> <p><i>abeS</i>_OKB: MVSKPTLYLAIAIVSEVIGTSLTASHGFARWGYAIASLAAYGCAFYFLSIPLKTIPGTGIVYAIWSGVGIVLVAIGA LFFKQMLDTPALIGIGLIAGVLVINVFSGSIQH</p>	makrolidi, aminokumarini
<i>A. tropicalis</i> LMG 19825 ^T	ampicilin (penami)	<p><i>KPC-11</i>_CARD: MSLYRRLVLLSCLSWPLAGFSATALTNLVAEPFAKLEQDFGGSIGVYAMDTGSGATVSYRAEERFPLCSSFKGFLA AAVLARSQQAGLLDTPIRYGNALVWSPISEKYLTTGMTVAE LSAAAQYSDNAAANLLLKELGGPAGLTAFMRSIGDITFRLDRWELELSAIPGDARDTSSPRAVTESLQKLTLSG ALAAPRQQFVDWLKGNNTGNHRIRAAVPADWA VGDKTGTCGVYGTANDYAVVWPTGRAPIVLAVYTRAPNK DDKHSEAVIAAAARLAEGLGVNGQ</p> <p><i>KPC-11</i>_OKB: MRRRHFLWGSSALLAAPAIAAGTSAPIVISQYENETGGHVGFYAENTKTGATLGWRTDERFVMCSTFKASLAACVL ARVDGGLDTERPLSYTAADIGDLYAPVAKANLAKGQMTIRELCAGAVEQSDNTCANLLTHIGGPSVLTAFWR HLGDKTTRLDDEVEPYLNRTPPGAQNTTTPRSMFQLHLVSGPVLSAPSRTILDWLIRCRTEGHRHAGFPASAW KIGDKTGNNGKDAAGDIAVWHPHETSIVVCA YTRGGHPTEQQLSSVVFAGIGKLVATRLTA</p>	penami, karbapenemi, monobaktami, cefalosporini
	eritromicin (makrolidi), ampicilin (penami)	<p><i>mtrA</i>_CARD: MDTMRQRILVDDDDASLAEMLTIVLRGEGFDTA VIGDGTQALTA VRELRPDLVLLDLMLPGMNGIDVCRVLRAD SGVPIVMLTAKTDTVDVVLGLES GADDYIMKPFKPELVARVRARLRNDEPAEMLSIADVEIDVPAHKVTRNG EQISLTPLEFDLLVALARKPRQVFTRDVLLQVWGYRHPADTRLVNVHVQRLRAKVEKDPENPTVLTVRGVGY KAGPP</p> <p><i>mtrA</i>_OKB: MRILVIEDDLTVRNFIKGLSEAGHLVEQADNGKDGLALAINKFDIVILDRLLPHGVDGLHLIKTLRGQGNLTPV LMLSALAEVEDKVAGLKAGADDYVTKPFSFAELEARVEALVRRSRNEIQPQTRLTVGDLEIDLRSRGVKRAGQRI DLQPREFRLLLEFLMRHTGQVVTRTMLLEGVWDYHFDPTQNVIDVHVSRLRQKIDKPFGRPLVHTVRNAGYMLQE</p>	makrolidi, penami

<p>ciprofloksacin (fluorokinoloni), gentamicin (aminoglikozidi), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), ampicilin (penami)</p>	<p><i>OprM_CARD</i>: MKRSFLSLAVAAVVLSGCCLIPDYQRPEAPVAAAYPQQQAYGQNTGAAA VPAADIGWREFFRDPQLQQLIGVAL ENNRDLRVAALNVEAFRAQYRIQRADLFPRIGVDGSGTRQRLPGDLSTTGSPAISSQYGVTLGTTAWELDLFGRRLR SLRDQALEQYLATEQAQRSAQTTLVASVATAYLTLKADQAQLQTKDITLGTYSKSFDTLQRSYDVGVASALDLR QAQTAVEGARATLAQYTRLVAQDQNALVLLGSGIPANLPQGLGLDQTLLEVPAGLPSDLLQRRPDILEAEHQL MAANASIGAAARAFFPSISLTANAGTMSRQLSGLFDAGSGSWLFPQPSINLPIFTAGSLRASLDYAKIQKDINVAQYE KAIQTAFQEVADGLAARGTFTEQLQAQRDLVKASDEYYQLADKRYRTGVDNYLTLDDAQRSLFTAQQQLITDRL NQLTSEVNLYKALGGGWNQQTVTQQQAKKEDPQA <i>OprM_OKB</i>: MSAFSSSPRPLRFRALSLALATGVLSGCTMIPKYKRPAPPLATTWPAYQNTGNPKLQQAAYDIGWINDFFTDPRK ALIAIAIRENRDLRVAANIAEAQGGYDVQHAGLFPTISASGGPMYQAPSDAAGLSFAPGLGSESEKSGMSLARD PFRYYQGGIGFSSYEIDLFGIRSLTRESAEKALSEQANLRGMLISIVSQVATAVYVTLGDKETLAVADNTLTTQQE TLNLTREKYNHG EANLLTVRQAETVQVQSAALRADSRKVAQDENLITLLIGAPIANLPPQPLGQQTILADLPAGVPSDLLTRRPDI VGAEHDLAAQADIGAARAFFPRLTLTANDGISSLQFHQLFT SAATTWGLNPQLQIPLWTWGMNSGNLKASKARRDGKIASYEKTQVSAFREVADALAAREAYLDEKKQVDDLVT SSADAFRLAKMRYDAGTDSYLTLLDSQRSYLQAQQVQIMVAVSNYQNLITITYRALGGGWKEHTLPPKSPVVAR QPVSQTG</p>	<p>fluorokinoloni, diaminopirimidini, makrolidi, penami, aminoglikozidi, fenikoli, peptidi, karbapenemi, monobaktami, cefamicini, sulfonamidi, penemi, tetraciklini, aminokumarini, cefalosporini, akridinsko barvilo</p>
<p>ciprofloksacin (fluorokinoloni), ampicilin (penami)</p>	<p><i>acrA_CARD</i>: MNKNRGLTPLAVVLMLSGSLALTGCDDKPAQQAQQAPEVGVVTLKSEPLQITTELPGRTNAYRIAIEVRPQVSGII LKRNFTEGGDVQAGESLYQIDPATYQASYESAKGDLAKAQAQAAKIAQLTLNRYQKLLGTYISQQDYDTALADA QQANAAVVAAKAAVETARINLAYTKVTSPIGRIGKSSVTEGALVQNGQTTALATVQQLDPIYVDVTQSSNDFLR LKQELANGTLKQENG KAKVELITNDGIKFPQEGTLEFSDVTVDQTTGSITLRAIFPNPKNLLPGMFVVARLEEGTNPTALLVPQQGVTRTP RGDASALVVGADNKVEMRNITATQAIGDKWLVTGLKDGDRVI VTGLQKVRPGAQVKAQEVKSDDKQQAASAAGQSEQTKS <i>acrA_OKB</i>: VTMHIPLRRFLVSAVALLALAGCNRKQATPQLPPQTVGVITLHPQAVTIHTSLPGRTDFAEIAQVRPQVTGVIQKR LFTEGADVTAQQQLYQIDPSRYQAAYDTARGQLAEAAAEVTAARAKLERYRSLVKAHAVSSQEYDDALAAEKQ AQQILSAKGQVESAEVNLGYTKMYAPISGRISRTLVTGALVTANQTDNTAIVTRLDPYVDVNLPAITLLRLKR ELAQRITRQPNGE VPVTLTLEDGSTYEHVGRMALSEVNVDTSTASVVRAIMPNDKLLPGMYVHAQLEEGSDPNSLLVPQQAVSH NTHGDAQVWVIKPDNTAELRQIQIGQAYGENWLVTTGLKDGGERVVTVGVQVKPGAKVKPEEATTPPAASSPD AASQNKGG</p>	<p>fluorokinoloni, penami, fenikoli, tetraciklini, glicilciklini, rifamicini, cefalosporini, triklosan</p>
<p>ciprofloksacin (fluorokinoloni), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), ampicilin (penami)</p>	<p><i>MexB_CARD</i>: MSKFFIDRPIFAWVIALVIMLAGGLSILSLPVNQYPAIAPPAIAVQVSYPGASAETVQDVTVVQVIEQQMNGIDNRLRYI SSENSDGSMTTIVTTFEQGTDPIAQVQVQNKQLLATPLLPQ EVQRQIRVTKAVKNFLMVVGVVSTDGSMTKEDLSNYIVSNIQDPLSRTKGVGDFQVFGSQYSMRIWLDPAKLN SYQLTPGDVSSAIQAQNVQISSGQLGGLPAVKGQQLNATHGKTRLTAEQFENILLKVNPDGQVRLKDVADVGL GGQDYSINAQFNGSPASGIAIKLATGANALDTAKAIRQTIANLEPFMPQGMKVVPYDTPVVSASIHVVKTLGE AILLVFLVMYLFQNFRAFLIPTIAVPVLLGTFGVLAAFGFSINTLTMFGMVLAIIGLLVDDAIVVENVERVMAE EGLSPREAARKSMGQIQGALVGIAMVLSAVFLPMAFFGGSTGVYIRQFSITIVSAMAL SVIVALILTPALCATMLKPIEKGDHGEHKGFFGWFNRMFLSTTHGYERGVASILKHRAPYLLIYVVIVAGMIWWMF TRIPTAFLPDEDQGVLFQVQTPPGSSAERTQVVVDSMREYLLLE KESSSVSSVFTVTGFNFAGRGQSSGMAFIMLKPWEERPGGENSVFELAKRAQMHHFSFKDAMVFAFAPPSVLELG NATGFDFLQDQAGVGHEVLLQARNKFLMLAAQNPALQVRPNGMSDEPQYKLEIDDEKASALGVSLADINSTV SIAWGSSYVNDFIDRGRVVKRVYLQGRPDARMNPDDLKSWYVRNDKGEMVFPNFAFATGKWEYGSPLKERYNGVP AMEILGEPAPGLSSGDAMAAVEIVKQLPKGVGYSWTGLSYEERLSGSQAPALYALSLLVFLCLAALYESWSIFP</p>	<p>fluorokinoloni, diaminopirimidini, penami, makrolidi, fenikoli, sulfonamidi, cefalosporini, karbapenemi, tetraciklini, penemi, aminokumarini, cefamicini, peptidi, monobaktami</p>

	<p>SVMLVVPLGVIGALLATSMRGLSNDVFFQVGLLTTIGLSAKNAILIVEFAKELHEQGGKIVEAAIEACRMRLRPV MTSLAFILGVVPLAISTGAGSGSQHAIGTVGIGMVTATVLAIFWVPLFYVAVSTLFKDEASKQQASVEKGG <i>MexB</i>_OKB: MSLSRFFIDRPIFAWVISLIIMLVGGLSIFRLPIAQYPSIAPPQIAISVYTPGASANTVNDTVVRPILQQMFGLDHLEYI SAQSYASGQMEIDLTFAGQTNPDIAQVQVQNKQLQAQPKLPTEVTAQGLSITKAVKNFMMVLAFISTDGSMSGAD IADYVASNISDPLSRVTGVDHTLFGSEYAMRIWMDPGKLSYGLTVKDVQAAIQNQNIQISSGELGGLPASKGIR LDATIIGPTRLTSPEEFRKILKVPDGSQVRISDIKVELGPQTYNTNSFYNNMPASGMALKLAPGANQISTEAVVR AQITQLEKFFPPGLKTVYPLDTQPFITLSIEEVVITLLEAIGLVFLVMLIFLQNFRAITLPTIAVPVLLGTFGLLELFG YSINTLTMLAMVLA VGLLVDDAIVVVENVERVMTEKKLSPVEASRVSMDEISGALVGIVLVLSAVFLPMAAFSGS VGVYIRQFSVTIVAAMWLSVLVAMVLTALCATMLKPGTHEKTTGPAGWFRNTRFHKLNTGYLHGVQFLISRMAL SLIGFALITGLAVFLFMKLPSPGFLPDEDQGLIFGQVTMPNTPMEQTEAMNREIADYILKTEGSLVESVYSMNGFNF AGQGQNSGAFFIRLKDWKLRGTGAGQTSIAIANRIMMHFWFNPKAQIFAINPPAVLELGNATGDFLELEDGRHLGH QKLLDARNMVLGLAAQDKRLMAVRPNGMEDASQYHLDIDREKANALGITIDDINSTIEGALGSIYVNVQFTRDDRV KQVYIQGVPEARMLPADLNKWIARNALNTLTPNNAFISGHWIVGPQKVENYNGLNAFEILGQPAAGYSSGDSITAI QDILKKLPSGIGYEWTLGFEQIASGSSGTPLYALAAVVILLCLAALYESWAIPLA VILVVPLGVLGAIATLLRGM DNDVYFQVGLLTTVGLAVKNAILIVEFAKAGFEQGSLEDAVQTAARERLRPILMTSIAFVVGVFPLAIASGAGSA SRIAIGTAVVGGMATATLLAVYFVVPVFFVGLRRLFRVRRISERQEQPSPASNAIGSE</p>	
ciprofloksacin (fluorokinoloni), ampicilin (penami)	<p><i>soxR</i>_CARD: MEKKLPRIKALLTPGEVAKRSGVAVSALHFYESKGLITSIRNSGNQRRYKRDVLRVVAIIKIAQRIGIPLATIGEAFG VLPEGHTLSAKEWKQLSSQWREELDRRIHTLVALRDELDCGICGCLSRSDCPLRNPGRDLGEEGTGARLLEDEQ N <i>soxR</i>_OKB: MTGQKSSANFLTVEGVSRRSGVAVSALHFYESKNLISSIRTQGNQRRYARDMLRRIALIKAAQSLGISLADITAILA AFPLTDKISAKDIDQMVRKWSVMLDGRIAGLTKLRNHLDKCIGCGCLSRSDCPLVNPSDCLSKKGRGAVVLS</p>	fluorokinoloni, penami, fenikoli, triklosan, tetraciklini, glicilciklini, rifamicini, cefalosporini
ampicilin (penami)	<p><i>mdsC</i>_CARD: MRTALIRMISKHNDNGIMKITFTGYRQTATLATLAFVTTLAGCTMAPKHERPASPTAMVYPYATSTVSGAPDAA DIGWRDFFHDPLLQELIAIALRNNRDLRKAGLNVEAARALYRIQR AEMLPTLGIATAMDASRTPADLSVMDESEINRRYEAGATTAWELDLWGRVRSLSQALAAVMALDETYIAAR MSLVSEVASAWLTLRADRELLRLTEDTLAAQKSSYTLTQLARTGNATQLDLRMAEIALRSAEINRAAYTRQLAR DRNALELLLQPLTPELSRRLNEAVTLTEGAIPTTLPGGLPSDLLVRRPDIRAAEYRLRGANARIGAARAFAFFPTISL TGSAGTASASLSGLFEPGSGSWRFLPQITLPLFHGGALRADLDRAHVQKQIEIARYENVIQQAFRDVADGLAGQRT LNDQVQSEQRAVEASQIAYELAGLRFQEGVDDYLLTLDTHRMLYGAQQRLVRTRLMQQ LNIINLYKALGGGWREYSEKKQG <i>mdsC</i>_OKB: VRASFLLHGIALTALLGGCTMIPHYHRPAAPVPTAWPSRGERPTQAKDDTALMQDWRDFYRDPVMQNLIATALE NNRDLRIAQQQMLAASSQFDIENAALFPTLNGMAGANIQKMNSHIWLSRTDEPIYMRQYAVGFGVSA YEVDLW GRIRSASRASFDRYMASALNQQAMRLSISSVATAMLNWVANTQALTLTQAVLANRQRTYDLVRQTADVGTGTQ LDVAEAESTLHDVETNVEIYTRQKAEAFNQLTLLVGMPLSEAIMQSLNMKASLEAVSAFPEVPEGLPSEMIARRPD IRAAEADLRAANDDIGAARAFFPKIQTAAANGTASNITRFLFQSGMGAWNVAPOITLPLFDAGRLTAQLKQAHSR KSEEVARYEKTQQGFREVADALIGRETYERQTSAQKKA VAAANQRQYALALQRYMAGYDPYLETLVAQRALYT AQLSAITTLQTLTNSVTLKYVLGGGWNDTPPKRKSSEKHEIL</p>	penami, fenikoli, penemi, monobaktami, cefamicini, cefalosporini, karbapenemi
ciprofloksacin (fluorokinoloni), gentamicin (aminoglikozidi), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), ampicilin (penami)	<p><i>CpxR</i>_CARD: MSELLIDDDRELCELLGTWLVQEGFSVRASHDGAQARRALAEQTPDAVVLDVMLPDGSGLELLKQLRGDHPDL PVLMLSARGEPLDRILGELGADDYLAKPCDPRELTARLRAVLRRT HPAQPSAQMQLGDLNLNLTRGVAQIDGQEISLTLSESRILEALLRQPGEPLDKQALALQLALGRKLTLYDRSLDMHV SNLRKKLGSHPDGSPRILALRGRGYYYSH <i>CpxR</i>_OKB:</p>	fluorokinoloni, diaminopirimidini, makrolidi, penami, aminoglikozidi, fenikoli, sulfonamidi,

	MVHNLRDDIMQEEMAPHVIVVDDDPRLRRLQLRYLSEHGFRISVAASAAEARQALGGIOPDAMVLDVTMPGEN GLELTRALRDTGQEFPIIIITARGEPADRISGLEAGADDYLKPKFPEPELLRLKAHLRRLAPAPATDNLRIIRLGELE EFDVPRALLSGPEGNIHLTGGEAALLSVLARRPNEVFTRDEIARALDMAEIGERAVDVQVTRLRRRIEPPDPREPRFL HTIRGRGYVLKPGVQ	cefalosporini, karbapenemi, tetraciklini, penemi, aminokumarini, cefamicin, peptidi, monobaktami
eritromicin (makrolidi)	<i>MuxB_CARD</i> : MNPSPFIRPVATLLMVAILLSGLIAYRFLPISALPEVDYPTIQVVTLYPGASPEIMTSSITAPLENQLGQIPGLNE MSSSSGGASVITLQFSLQSNLDVAEQEVQAAINAAQSLLPNDLPNQVFSKVNPAADAPILTLAVMSDGMPLPQIQ DLVDTRLAQKISQISGVGLVSISGGQRPVVRANPTALAAAGLSLEDLRSTVTSNNLNGPKGSFDGPTRASTLDA NDQLRSADAYRDLIAYKNGSPLRIRDVASVEDDAENVRLLAAWANNLPAVVLNIQRQPGANVIEVVDRIKALLPQ LQSTLPGNLDVQVLTDRTTTIRASVKDVQFELALAVLVVMVTFLLRNVAATLIPSAFVPLSLIGTFGVMYLSGF SINNLTLMALTIATGFVVDVAIVMVENIARYLEQGDSPLEAALKGSKQIGFTIISLTFSLIAVLIPLLFMGDVA REFAITLAVAILISGFVSLTTPMLSAKLLRHIDEDQGRFARAAGRVIDGLIAQYAKALRVVLRHQPLTLLVAIAT LALTALLYLAMPKGFPPVQDTGVIQGVAEAPQSISFQAMSERQALAEVVLKDPVAVASLSSYIGVDGNSPTLNTGR LLINLKPHSERDVTASEVIQRLQPELDHLPKIKLYMQPVQDLTIEDRVARTQYQFTLQDADPDVLAEWVPKLVARL QELPQLADVASDWQDKGLQAYLNIDRDTASRLGVKLSIDSDVLYNAFGQRLISTIFTQATQYRVVLEVAPQFQLG PQALEQLYVPSSDGTQVRLSSLAKVEERHTLLAINHIAQFPSATLSFNLAAGYSLGEAVEAIRGVEASLEPLSMQGG SFRGAALAFEASLNTLLILASVVTMYIVLGLYESFIHPVITLSTLPSAGVALLALMLAGQEIGIVAIIGILLIGIV KKNAIMMIDFALDAERNEGKPPHEAIYQACLLRFRPILMTTMAALLGALPLMLAGGAGAELRQPLGITMVGGLLL SQVLTFTTPVIYLYFDRLARRWAAWRKQRGLDLNTEAGFDGDAGR <i>MuxB_OKB</i> : VNPSGLFIRRPVATLLMLAILMAGLLGYHFLPISALPQVDYPTITVETFPYAGPDVMTSMTAPLETQFGQMPGL DQMTSRSSGGASVITLRFNLTMSMDVAEQEVQAAINQANSLLP TDLPAPIYAKVNPADTPVLTGITSATVPLPEVEDYVDTRLAQKISQISGVGLVTLSSGGNRKAIRVRVNIPKLTYSY IDLTLRTTIGNVNVNSPTGTFDGAATRAATLRVDGQITSIDTLLNQVIAQNSGPIRIRDVAVVIGAEQTLAAWS NLTPALIMNVQRQGANVISVDNIKTALPILRKSLLPPGIDIVPLTDRTTTIRASVADVEFELFLALVLLVAVIFVFLR NIPATIIPSLVPLSIIGTLAIMYLLGFSLDNLSLMALTIATGFVVDVAIVMIENISRYVEAGEDRMSASIKGAGEIGFT IISLTISLIAVLIPLLFMGDVGRLFEHEFAMTLAITIILSAVVSLLTPMPCARILTERPHDESSATTAQFQWSARVEV ATEKLIAYDRALDVLVLAHRVLTLMVAVGTLVLTGLVLAIVIPKGFPEQDTGVIQGISVAAQSISFESMKAHQD LAKVILKDPDVSLSFFIGVDGQATNLNQGRFLINLKDHDSRSSAAAEVARRLSQETAQVTGIKLYMQPIQD LSLDTTATQYQFLENPDYDAFKTWIPKLEKLAEPDLADVTSDDLQAQGLVAKVTLDRTTGARYSITPQTIDN VLYDSFGQRQISTIYQSNQYRILEADPRFQGSLSYLNQLYLP GISGNSGESASGPTRSPTSLVPLAAVTTVTHETAPLLITHFGQFPATTISFNLAAGYSLGDATAAIIQKVEKEINLPA SFQTSFQGTAAAFQGSLSNELFLVGAALIAVYIVLGLYESFIHPITLSTLPSAAIGALLTLVWVAGAGLDVMMGIIGIV LLIGIVKKNAIMMIDFALEAEREHGMSLSQIRQAATLFRPILMTTAAAMLGAVPMVISQGTGSELRFPLGLAIIIG GLALSQLLTFTTPVIYTYLDTWAHRWNTWRQGNHSLPPEEQTPP	makrolidi, tetraciklini, aminokumarini, monobaktami
eritromicin (makrolidi)	<i>OpmB_CARD</i> : MKHTPSLLALALVAALGGCAIGPDYQRPDLAVPAEFKEAEGWRRAEPRDVFQRGAWWELYGQTLNDLQMH ERSNQTLAQSVAFQRFQAEALVRGARAFFPSITGNVGTTRSGQGGGSDTVLLPGGSTVSSGGSGAISTSYSTNLSV SWEVDLWGKLRRLQLEANQASLHASAADLAAVRLSQSQLAQNYLQLRVMDEQIRLLNDTVTAYERSLKV AENK YRAGIVTRADVAQARTQLKSTQAQAIKLYQRAQLLEHAIAVLVGLPPAQFNLPVAVPKLPDLPAVVPQQLLER RPDIASAERKVISANAQIGVAKAAVFPDLTSAAGGYRSGSLSNWISTPNRFWSIGPQFAMTLFDGGGLIGSQVDQA EATYDQTVATYRQTVLDGFREVEDYLVQLSVLDEESGVQREALESAREALRAENQYKAGTVDYTDVVTNQAT ALSNERTVLTLGSRILTASVQLIAAMGGGWDSADIERTDERLGRVEEGLPPSP <i>OpmB_OKB</i> :	makrolidi, tetraciklini, aminokumarini, monobaktami

	<p>MKPFSSRPLSRRLLGILLAPLVLVTSCMVGPSYKRPTAISPKFKELRPAPGWNYPALAEPLKGTWWTIYNDPILNQ LEAQVEINNQNKEYEARYSARATINSVRAQLYPTLSGSLSFNRQSSGRGRSSSGTIINYGGDGSSTGYTPSNTT ENTYGMGPTASWDLDLWGGKIRRIQAQVTTETQASAADLANAKLSYQAQLATAYFNMRYQDSLYDLLQRNVKF YERSYQITRNQYEA GTADPTSVLQAQTQLEQTRAQATATQASRAQYEHAIIVLIGKPPAEVSIAPGALPRAIPTIPVSVPAQLLERRPDVA AAERRMEEYNAQIGAAIAAFYPEVKLSASYSYSGDPVGTLVQV ANRIWSLGASATETLFAAGSRTAAVHEADATYDNYVATYRQTVLTALQNVEDQLSNLHILAQQADQQQVALEA ANRAVTVALNQYLAGTQIYTTVITSEVTALSNAETALQIQQRILDSVSLIQNLGGGWNVSELPSKNSMQKDNPFL PSFIQKDKNPLNDHK</p>	
eritromicin (makrolidi)	<p><i>mexK_CARD</i>: MSFNLSAWALQNRQIVLYLMILLGAVGALSYSKLGQSEDPPFTFKAMVVQTNWPGASAEVARQVTERIEKKLM ETGDYDRIVSFSRPGVSQVTFMAREDIHSSEIPELWYQIRKKISDI RATLPQSIQPPFNDEFQTTYGNIYALTGKGFDAVMKDYADRLQLQLQRIRNVGKVELIGLQDEKIWIDLSNTKL ATLGLPLAAVQKALEEQNAVASSGFFETASDRVQLRVSGRFDV EEIRDFPIRVGDRTRFRIGDVAEVRRGFNDPPAPRMRFMGEDAIGLAVAMKPGGDILVLGKALETEFARLQQSLPAG LELRKVSQDQPAAVRTGVGEFIRVLAELVIVLLVSFFSLGLRTG LVVALSIPLVLAAMTFAAMHYFGIHLKISLGLVLAALGLL VDDAIIA VEMMAVKMEQGYDRLKAASFAWTSTAF PMLTGTLITAAGFLPIATAQSGTGEYTRSLFQVVVIALVVSWFAAV VFVPYLGAKLLPDLARLHAQKHGGSADGYDPYATAFYQFRRLVEWCVR YRKTIVLTLAAAFV GALLLFRVLPQ QFFPPSARLELLLDIKLAEGASLRSTGEEVQRLEKMLQGHGDIDNYVAVYVGTGSPRFYLPDQQLPAASFAQVVVL AKDLESREALRKWLIERMNEDFPHLRSRISRLENGPPVGYVQFRVSGEDIPQVRELARKVADKMRNPHVNVH LDWEEPSKVVYLSID QERARALGVSTASLSQFLQSALTGSHVSFFREDNELIEILLRGTEQERRDLSLLPSLAVPTENGRSVALSQIATLEYG FEEGIIWHRNRLPTVTVRADIYDDSLPATLVAQIAPTLEPIRAELPDGYLLEVGGTVEDAAKQSSVNAAGVPLFIVV VLSLLMVQLRSFSRMAMVFLTAPLGLIGVTLFLLFRQPFQFVAMLGTIALAGMIMRNSVILVDQIEQDISHGLDR WHAIEATVRRRFPVLTALAAVLAAMIPLSRSVFFGPMVA AIMGGLIVATVLTLLFLPALYAAWFRVKKDEARA <i>mexK_OKB</i>: MKAFNLSAWAVREQAITLFLIVALALSGAYAFFALGRAEPEPSFTVKTLTATVLPWGATAEEVQDLVADPLEKRLQ ELTWYDRVETMARPGMAVMMLTLKDNTPPSAVPEEFYQARKKLGDSAHLVPRGAIGPFVNDYSDVVFVYTL EGRDVPLFLVTRAAETVREKLLHVPVQKVAIVGEQPERLYIDLSSHKLAEGLSVTDVIQTLQERNVVDGGFV ETSASRIYVTRQPLSRPDIIGNTTISVGGRTVRLGDIAAVHTGYEPPDFLTRHNNQSSVLNVVMRPGWNGLKL GAALSHAEDGINRSLPVGITLTRIVNQAQNIHA AVGEFMLKFFVALSVMLVSFISLGFVGLVAAA VPLTLAIV MILMLVTGRALDRITL GALIISLGLLVDDAIIA IEMMVVKLEEGMNRIAAASYAWSHTAAPMLAGTLVTIIGFTPIG FAQSAAGEYAGNIFWIVAFALITSWFVAVIFTPYLVGKFLPDLRAAHAQPPYQSAR YERFRL VRSVITHNKAVCA GVVCLFVLA FVGMGFVRQQFFPSSDRPELLAEVIMPKGAPIESTAEAARKVSDWLQKQPETLSVTSYIGGGAPRFF LAYNPELPDPAFAKIVIMTANAKQRDRLRDRLRQEVAKGLAPEARVRATEFVFGPYTHFPIMYRVMGPDQTVSH IAQQVSDIVRADPETRQVNTDWGEKQPSLHFVMNQSRLAQLSLSPDTSRQTRFMLQGISAQAATKDIRSVDLIVR SDGQSRADPARLLDQDIIAGDGRRIPLRQIGMLEYRSEEPVLRDRDRIPTMTVQADINDQLQPPEVAARLDKVLQP LRTTLPEGYRIETGGNTEESAKANAAMAPIFIMILLMLGVIVVETRSLSAMTMVFLTAPLGLIGMVPTLLLFHQPF GFNAILGLIGLSGILMRNTLILIGQIHTNLADGMEFSDAVVEATIQRARPVILTALAAVLAFIPLTESIFWGALFTLI GGTAAGTVLTLFLPALYTLWPRKSLGTIHAEHG</p>	makrolidi, tetraciklini, triklosani
eritromicin (makrolidi)	<p><i>MuxA_CARD</i>: MTPTTGKSKFRTLRLPWLITALAFAAVIGLVMWLAAPASAPSSDGRPRGGKPGAALPKANALTVGVARVEQGD ALHFNALGTVAFNTVNVKPRVNGELVKVLFQEGQEVKAGDLLAVVDPRTYKAALAQAEGTLMQNQAQLKNA EIDLQRYKGLY AEDSIKQTLDTQEAQVRQLQGTIRTNQGGVDDARLNLTFTEVRAPISGRLGLRQVDIGNLVTSG DTTPLVVITQVKPISVVFSLPQQQIGTVVEQMNGPGKLTVTALDRNQDKVLAEGTLTLLDNQIDTTTGTVKLKA ENADGKLPFNQFVNRLLAQTLLKGVLTIPANAVQRGTNGIYVYVVGADNKVSQRSVAIGTSENERV VVESGLKA GEQVVVEGTDRLRDMGEVRVAEASPVLEGEPPQKPTGRPSGLQGDSVSGSGAE <i>MuxA_OKB</i>:</p>	makrolidi, tetraciklini, aminokumarini, monobaktami

		MPALYLFLNGIESGIDNRLGHSCSLTDGGMSHRICFFNIQLGERPARPMDNQTTDPRSDSPTPPRSSSRKRLIWSG VAVAGVCLAFALFRPHGGENTGTGKHRRHAVQQTADGGDAQPVAVEAVKTGSMPPVVLTELGTVPITNVTVQ TRVEGYLTKVLFTEGQHVHKGDLLALIDTRPYEVQLAQYEGQLERDKAQLAQARVDNARYQRLIKQDSIDAKTA RDQEFTVEQMEGTVKSDQALVDNQKLQVYCHIAAPVDGRIGIRAVDQGNIAAGQSGGLAILTQMOPISVIFTLP QDQLPEVAEQLRARGSLPVEAWDSSNTHKIADGTVSTLDSQIDTATGTVRLRAIYPNTDEHLFPNQFVNARLLVKT LEDVILVPATSLQTGSPSQGFVYVVKADNTVEVRPVTVGISDGNRTVVSGGLKTGDRVVTDGTDHLRAGIKVTIPA ATPDTEKSDTPSGTPAP	
	eritromicin (makrolidi)	<i>abeS_CARD</i> : MSYLILAIAIACEVIATSALKASQGFTVPIPSIITVVGYAVAFYLLSLTLKTIPIGIAYAIWSGAGIILISAIGWIFYKQH LDLAACIGLALMIAGIVIINVFSKNTHL <i>abeS_OKB</i> : VIDKSYLMLGAIUCEVFATSLCKACDGFTRWVPAALSIAGYCCAFYLLSQTMRITPTGLVYAIWSGVGIVLISAIG FVFFKQSLDLPAAIGIALIMLGLVINLFSRSTQI	makrolidi, aminokumarini,
	ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<i>arlR_CARD</i> : MTQILIVEDEQNARFLELELTHENYNVDTEYDGDQDGLDKALSHYYDLIIDLMLPSINGLEICRKIRQQQSTPIIIT AKSDTYDKVAGLDYGADDYIVKPFIDIELLARIRAILRRQPQKDIIDVNGITIDKNAFKVTVNGAEIELTKTEYDLL YLLAENKNHVMQREQILNHVWGYNSEVETNVVDVYIRYLRLNKLKPYDRDKMIETVRGVGYVIR <i>arlR_OKB</i> : MTQKTNLVVEDDPALSRICYNLEKQDYEVRLAADGQDALEQIARRMPDLVLLDWMLPGVSGIEVCRRLREQP KTRTLPVIMLSARGQETDSVRGLDTGADDYLKPFMGMETLFAVVKAILRRVPPPSKTLQFETLVLDRAVHKVERN GRLLALGPTEYRLLLEFLMSPGQVFSREELLEHAWERSYVELRTVDVHIRRLRQTLNEGDEKDLIRTVRARGYA LDLPQD	fluorokinoloni, akridinsko barvilo
<i>K. hansenii</i> LMG 1527 ^T	eritromicin (makrolidi), ampicilin (penami)	<i>mtrA_CARD</i> : MDTMRQRILVDDDDASLAEMLTIVLRGEGFDTAVIGDGTQALTAVRELRPDLVLLDLMLPGMNGIDVCRVLRAD SGVPVIMLTAKTDTVDVVLGLESAGDDYIMKPFKPKELVARVRARLRRNDDEPAEMLSIADVEIDVPAHKVTRNG EQISLTPLEFDLLVALARKPRQVFTRDVLEQVWGYRHPADTRLVNVHVQRLRAKVEKDPENPTVVLTVRGGVY KAGPP <i>mtrA_OKB</i> : VHILVVEDDPTVRNFVAKGLREAGHLELTDNGKDGLFLAVSEKFDLILDRMLPGGIDGLRLLLETIRAQNNATPV LLLSALADVDDRQGLKAGGDDYVTKPFAFSELLARVEALGRRG RTEQAPQTKLVVADLEIDLRSRTVRRAGQKIDLQPREFRLELYLTRHAGQVVRTMLLEGVWDYHFDPPQTNVIDV HVSRLRQKVDKPFGMPLIHTIRNAGYMLRAE	makrolidi, penami
	ciprofloksacin (fluorokinoloni), gentamicin (aminoglikozidi), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), ampicilin (penami)	<i>OprM_CARD</i> : MKRSFSLAVAAVVLGCSLIPDYQRPEAPVAAAYPQQQAYGQNTGAAAVPAADIGWREFFRDPQLQQLIGVAL ENNRDLRVAALNVEAFRAQYRIQRADLFRIGVDGSGTRQRLPGDLSTTGSPAISSQYGVTLGTTAWELDLFGRLR SLRDQALEQYLATEQAQRSAQTTLVASVATAYLTLKADQAQLQTKDITLGTYSKSFDLTQRSYDVGVASALDLR QAQTAVEGARATLAQYTRLVAQDQNALVLLGSGIPANLPQGLGLDQTLTEVPAGLPSDLLQRRPDILEAEHQL MAANASIGAARAAFFPSISLTANAGTMSRQLSGLFDAGSGSWLFPQSINLPIFTAGSLRASLDYAKIQKDINVAQYE KAIQTAQFEVADGLAARGTFTEQLQAQRDLVKASDEYYQLADKR YRTGVDNYLTLDDAQRSLFTAQQQLITDRL NQLTSEVNLYKALGGGWNQQTVTQQQAKKEDPQA <i>OprM_OKB</i> : MKRFSLHGITLGA AAAALLAGCTMIPHYHRPVAPVSNWPTYGGDSQPMAQNTLSANLWSEFFTPRLKALIAIA IRENRDLREAAANIRRAQQGFDIQHATLFPQIGGNGEAMFQAPSSAAGLSFAPGLDAQANPPMFKYFNMGIGFSSY EIDLFGIRISLSREAAEHALMQRENARAMLISISQVANAYISWLGDEALKLSQATQASQATLDMIRAKFEHGE ADQLTLRQSETQVEQSA AFLADSQRVAQDKNLITLLIGAPIPNLPPASPFQQTMMQDLPPGLPSDVLEHRPDI SAEHLKAAANADIGAAKAAFYPRITLTASDGISLQPHRLFTAAAATTWGVSPQLQVPLLTWQNSGNLKASRAER NVKAAAAYEKTIQTAQFREVADALAGRAAYHDEGIQVDRLVASSADSYRLAKMRYDAGTDSYLTSLQSRSLYQAQ QWQIFVLVSKYQNLVTLYRALGGGWTEKTVQNTTITAKSQDKHG	fluorokinoloni, diaminopirimidini, aminoglikozidi, makrolidi, penami, fenikoli, karbapenemi, peptidi, sulfonamidi, cefalosporini, cefamicini, monobaktami tetraciklini, penemi, aminokumarini, akridinsko barvilo,

		tetraciklini
ciprofloksacin (fluorokinoloni), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), ampicilin (penami)	<p><i>MexB_CARD:</i> MSKFFIDRPIFAWVIALVIMLAGGLSILSLPVNQYPAIAPPAIAVQVSYPGASAETVQDVTVVQVIEQQMNGIDNLRYSSESNSDGSMTTTFVTFEQGTDPDIAQVQVQNKQLQATPLLPQ EVQRQGIRVTKAVKNFLMVVGVVSTDGSMTKEDLSNYIVSNIQDPLSRTKGVGDFQVFGSQYSMRIWLDPAKLN SYQLTPGDVSSAIQAQNVQISSGQLGGLPAVKGGQLNATIIGKTRLTAEQFENILLKVNPDGSQVRLKDVADVGL GGQDYSINAQFNGSPASGIAIKLATGANALDTAKAIRQTIANLEPFMPQGMKVVYPYDTPVVSASIHVVKTGE AILLVFLVMYLFQNFRAATLIPTIAPVAVLLGTFGVLAAFGFSINTLTMFGMVLAIGLLVDDAIVVVENVERVMAE EGLSPREAARKSMGQIQGALVGIAMVLSAVFLPMAFFGGSTGVYIRQFSITIVSAMAL SVIVALILTPALCATMLKPIEKGDHGEHKGGFFGWFNRMFLSTHGYERGVASILKHRAPYLLIYVVIVAGMIWWMF TRIPTAFLPDEDQGVLFQVQTPPGSSAERTQVVVDSMREYILLE KESSVSSVFTVTGFNFAGRGQSSGMAFIMLKPWEERPGENSVFELAKRAQMHHFFSKDAMVFAFAPPSVLELG NATGFDLFLQDQAGVGHEVLLQARNKFLMLAAQNPAALQVRPNMGMSDEPQYKLEIDDEKASALGVSLADINSTV SIAWGSSYVNDFIDRGRVYVYLRQRPDARMNPDDLKSKWYVRNDKGEMVFPNFAFATGKWEYGSFKLERYNGVP AMEILGEPAPGLSSGDAMAAVEEIVKQLPKGVGYSWTGLSYEERLSGQAPALYALSLLVFLCLAALYESWSIPF SVMLVPLGVIGALLATSMRGLSNDVFFQVGLLTTIGLSAKNAILIVEFAKELHEQKGIVEAAIEACRMRLRPV MTSLAFILGVVPLAISTGAGSGSQAIGTGVIGGMVTATVLAIFWVPLFYAVVSTLTKDEASKQASVEKGG</p> <p><i>MexB_OKB:</i> MSLSRFFIDRPFVFAWVIGIIMLVGGLSIFALPIAQYPSIAPPQIAISVTPGASADTVNNTVVRPILQQMFGLDHLEYI SAQSYASGQMEIDLTFAGQTNPDIAQVQVQNKQLQAQPKLPTEVTAQGLSITKAVKNFMVIAFISTDGSMMGAD IADYVASNISDPLSRVTGVDHTLFGAEYAMRIWLDPSKLYKYAVTVGDVQAAIQANIQVSSGELGGLPARAGT RLDATIIGPTRLTSTEEFNILIRVQQDGSQVRIRDIARVELGPQTYNTNSFYNNMPASGMALKLAPGANQLKTETA VREQIAELEKFFPPGLKTVYPLDTEPFIVLSIKEVIITLMEALVFFVMLIFLQNFRAATLIPTIAPVIVLLGTFGILAA GFSINTLMLAMVLAAGLLVDDAIVVVENVERVMTEKNLSPVEAARQSMDEISGALVGIVLVLAVFLPMAAFSG STGVYIRQFSITIVAAWLSVLVAMVITPALCATMLKPGTHEKTKGPAGWFNRHFTRMTAGYMKGVTRIIRHAGT GMLAFALVTAGVGYLFMKLPSGFLPDEDQGLIFGITMPPGTPMEQTAIINHKVADYILKTEGKNVESVYSMNGF NFAGQQTAGAFFIRLKDWERPSASQSSAAIAMRIMMHFWSDPVAQIFAINPPAVLELGNASGFDELEDRGHL GHDKLLAARNMVLGMASKDHRLVAVRPNGMEDAPQYHLIDREKANALGVTIADINTTVEGALGSIYVNVQFLR DDRVKQVYIQGEPDARMIPDDLKWKYIRNASGSLVPFNSFVSGTWIMGPQKVEDYNGLNAFEILGQPAAGFSSGD SIAAIKEILAKLPTGIGYEWGGLSYEQIASGSSTGPLYALAVIVILLCLAALYESWAIPFVLLVIPLGVLGAIVATLS RGLANDVYFQVGLLTTVGLAVKNAILIVEFAKAFQEQGTLEDSVMEAGRERLRPILMSTIAFVGVFPLAIASGA GSAARVAIGTAVVGGMLTATLLAVYFVPLFFVVLRLFKVRRMNERVQPATAPEIAGREQ</p>	fluorokinoloni, diaminopirimidini, makrolidi, penami, fenikoli, sulfonamidi, cefalosporini, karbapenemi, tetraciklini, penemi, aminokumarini, cefamicini, monobaktami, peptidi
ciprofloksacin (fluorokinoloni), ampicilin (penami)	<p><i>acrA_CARD:</i> MNKNRGLTPLAVVLMMLSGSLALTGCDDKPAQQAQQAPEVGVVTLKSEPLQITTELPGRTNAYRIAEVVRPQVSGII LKRNFTEGGDVQAGESLYQIDPATYQASYESAKGDLAKAQAAKIAQLTLNRYQKLLGTYISQQDYDTALADA QQANAAVVAKAAVETARINLAYTKVTPSPISGRIGKSSVTEGALVQNGQTTALATVQQLDPIYVDVTQSSNDFLR LKQELANGTLKQENG KAKVELITNDGIKFPQEGTLEFSDVTVDQTTGSITLRAIFPNPDKNLLPGMFVRRARLEEGTNPTALLVPQQGVTRTP RGDASALVVGADNKVEMRNITATQAIGDKWLVTGLKDGDRVI VTGLQKVRPGAQVKAQEVKSDDKQQAASAGQSEQTKS</p> <p><i>acrA_OKB:</i> MLRETDCKGKVKIVKSQHYFQALAPVAVLLVLAGCNRKAAPAIQPPQVSVVTLRAQPVEIHTSLPGRTEAFEIA QVRPQVSGVIEQRLFVEGSDVKAGQQLYQIYAAPYQAAYDSARGQLIRAQAELTAHAKLTRYGPLLRAHAVSQ QDYDDALAADKEAQGEILTAQQGVERAAVDLGYTKMNAPIGRIGRSILTVGALAIANQSNNAIVTRLDPIYVD VNLPAATELLRFRRELAQGRLOREGDAAASISLQLEDGTPYEHAGRMEFSEVNVDESTATVVVRAIMPNDKLLLP GMYVHAQLTEGTDPAQALLVPQEA VSRNSHGDPQVWVVDQDNKVSRLRQIQTSQAIGTSLVLTNGIKSGERVVTV GLQKIHPGATVPIEAQPAGKAG</p>	fluorokinoloni, penami, fenikoli, triklosani, tetraciklini, glicilciklini, rifamicini, cefalosporini

ampicilin (penami)	<p><i>mdsC_CARD</i>: MRTALIRMISKHNDGNGIMKITFTGYRQTATLATLAFVTTLAGCTMAPKHERPASPTAMVYPYATSTVSGAPDAA DIGWRDFHDPDLLQELIAIALRNNDLRKAGLNVEAARALYRIQR AEMLPTLGIATAMDASRTPADLSVMDSEINRRYEAAAGATTAWELDLWGRVRSLSQALAAAYMALDETYIAAR MSLVSEVASAWLTLRADRELLRLTEDTLAAQKSSYTLTTLQARTGNATQLDLRMAEIALRSAEINRAAYTRQLAR DRNALELLGQPLTPELRRRLNEAVTLTEGAIPTTLPGLPSDLLVRRPDIRAAEYRLRGANARIGAARAFAFFPTISL TGSAGTASASLSGLFEPGSGSWRFLPQITLPLFHGGALRADLDRAHVQKQIEIARYENVIQQAFRDVAADGLAGQRT LNDQVQSEQRAVEASQIAYELAGLRFQEGVDDYLLDTHRMLYGAQQRLVRTRLMQQ LNIINLYKALGGGWREYSEKKQG <i>mdsC_OKB</i>: VRSSFLHGIALSAMLGCGTMIPHYHRPAAPVSTTWPSPDGKSTPPLKNDTALMQDWREFYRDPVMQNLIATALQ NNRDLHIAQQQTRAASSQFDIENAALFPTLNGTAGANIQKMNSHIWSLRTNEPIYMRQYAVGFGVSA YEVDLWG RIRSASRAAFDRYMASALTQQAMRLSISSVATAMLNWIANNQAVTVQNVLENRRHTYDLVKQTATVGTGTQL DVAEAEAALHDAETDLQIYTRQRAETLDQLTLLVGTPLSDATIQSMNAKTSLDRVTAFPNIPAGLPSDMIARRPDI AASEGELRAANDDIGAARAFAFFPKIQITAANGTASNITRLFSGGMGAWNVAPQITLPLFDAGRLTAQLKQAHAR KREEMARYERTIQAAREVADALVGRETYVVGQMTAQQASVSATQRQYTLALQRFQAGYDPYATLVAQRAWY TAEAAITTTQLQALSNSVTLYKALGGGWGKEIAARKAPLAEHIL</p>	penami, fenikoli, penemi, monobaktami, cefamicini, cefalosporini, karbapenemi
ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<p><i>adeL_CARD</i>: MRVFNKVVETNSFSLAADSGLPRASVTTTQIALEKHLQVRLNRTTRKISLTPDGAVYYDRTARILADVADIESSE HDAERGPGRQLRIDVPVSIGRLILPRLRDFHARYPDIDLVLGNDRPVDLVGEAVDCAIRV GELKDSSLIARRIGTF QCATAASPIYLEKYGEPTSIEDLQKNHKAHFFSSRTGRNFDWDFVVDLIKSVSVRGRVSVNDGDAYIDLALQGF GIIQGPYMLTNHLESGLLKEVLPQWTPAPMPISAVYLQNRHLSLKVVFVDWVAELFAGCPLLGGTALPFDQKC EFACDKETGHEYTIRTLVEQHNAIEAYTLKT <i>adeL_OKB</i>: LPFLTYYVNVHEQSVAMVAGRGRMDRIDLFRVFRVVEASAFTRAAETLNLPRSSVSTAIQELEGRLGARLLARTT RSVTPADGMAFYDHCLRLIADVEEAENLFRHDGASPRGLLRVN LPGRIGRLLVAPRLEFLGRYPGVDIELGVTDRVNLVEDGIDCVLRVGPLHDSGLIARRMGDLDLVNVASPAYLA QHGVQPVPADLAHHLAVRYASPSTGRIEAWEWEEGGTNSLPMS GRVTVNSAEASIAACLAGLGLIQVPAVDVAALVQSGALVEVLSQWRAAPLPMALLYPHRKHLSRRIQLFADWLE EVLHIPGQPLAHPAPRTSLPADVMPDAITVSARLRAPAPPLAGKAGAPSP</p>	fluorokinoloni, tetraciklini
ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<p><i>emrB_CARD</i>: MQQKPLEGAQLVIMTIALSLATFMQVLDSTIANVAIPTIAGNLGSSLSQGTWVITSFGVANAIPLTGWLAKRVG EVKLFVSTIAFAIASWACGVSSSLNMLIFFRVIQGVAGPLI PLSQSLLLNNYPPAKRSIALALWSMTVIVAPICGPILGGYISDNHGWGWIFFINVPIGVAVVLMTLQTLRGRETRTE RRRIDA VGLALLVIGIGSLQIMLDRGKELDWFSSQEIIILTVV AVVAICFLIVWELTDDNPIVDLSLFKSRNFTIGCLCISLAYMLYFGAIVLLPQLLQEVYGYTATWAGLASAPVGIIIPV ILSPIIGRFAHKLDMRRLVTFSFIMYAVCFYWRAYTFEPGMDFGASAWPQFIQGFVAVACFFMPLTTITL SGLPPERL AAASSLSNFTRTLAGSIGTSITTTMWTNRESMHHAQLTESVNFNPNAQAMYSQLEGLGMTQQQASGWIAQQITN QGLIISANEIFWMSAGIFLVLLGLVWFAPPPFGAGGGGGGAH <i>emrB_OKB</i>: MSRPAPQIQPLSGPLLAFAAMTIGLASFMAVTDITIANVSVPTISGNLGVSTEIGEWITITSFGIANAIPIPLTGWLSRR FGQVRLFCVAAAFVAVSVCGMARSFPLLLGFRVLQGMV SGPIVPLSQALLVAIFPPEKRTLAVAMWAMTNMAGPVAGPVLGWITDEYTPWPWIFLVNAPVGIFVVVSTSALLR GRDTPTVRLPVDVIGLILLAIAAMGCLQVALDRGRILDWFAFPIC TTAILSVLGLVFLVWELGAKYPIVDLHFFAYRNFAVGTVAVAIGFGLYFAALVLPWLQTDMEYNATWAGLV TAPMGVFGILLAPFLGAWVRKGDARLFASLAFFCWAAVAFWRANFTTIDAGTIALTCLAQGGIGFFLTPLTALS LFGIPPERLAAAAGLQTAIRMMSGNLIASLAQTFWDRRSR YHQHVLVETLTPYHDRAADA VTKGAGLTDGQA WGAIYHQVLVQADMVSMNEFYMISTFAFTASVGIWIARLPRKKS</p>	fluorokinoloni

<p>eritromicin (makrolidi)</p>	<p><i>MuxC_CARD</i>: MSLSTPFIRRPVATLLTLALLLAGTSLFGLLPVAPLPNVDFPAIVVSASLPGASPETMASSVATPLERSLGRIAGISE MTSSSSLGSTTVLVFVDFLEKDDIDGAAREVQAAINGAMSLPSPGMPNPNPSYRKANPSDMPIMVLTTLTSETQSRGEM YDLASTVLA PKLSQVQGVGQVSI GSSSLPAVRVDLNDPAMSQYGLSLDSVRTAIAAANSNGPKGA VEKDDKH QVDANDQLRKARE YEPLVIHYNADNGAAVRLGDVAKVSDSVEDVRNAGFSDDLPAVLLIVTRQPGANIEATDAIHAQLPVLQELLGPGQ VKLNVMDRRSPSIRASLEEAE LLLISVALVILVFLFLRNGRATLIPSLAVPVSLIGTFVVMYLCDFSLNLSLMLAL IIATGFVVDVAIVVVENIARRIEEGDPPIQAAITGARQVGFVLSMTLSLVAVFIPLLL MGGLTGRLFREFAVTL SAA ILVSLVVS LTPMLCARLLRPLKRPEGASLARRSDRFFAAFM LRYRASLGWALEHSRLMVVIMLACIAMNLWLF VVVPGF LPPQDSGRLRGYAVADQSI SFQSLSAKMGEYRKILSSDPAVENVVGFIGGGRWQSSNTGSFFVTLKPIG ERDPVEKVLTRLRERIAKVPGAALYLNAGQDVRLGGRDSNAQYEF TLRSDDLTLLREWAPKVEAAMRKLPLQVLD VNSDSQDKGVQTRLVIDRDRAATLGINVEMVDAVLNDSFGQRQVSTIFNPLNQYRVVMEVDQYQYQSSPEILRQV QVIGNDGQRVPLSAF SHYEPSRAPLEVN HQGQFAATLSFN LAPGAQIGPTREAIMQALEPLHIPVDVQTSFEGNA GAVQDTQNQMPWILLALLAVYIVLGILYESYVHPLTILSTLPSAGVGALLALILCRSELSLIALIGILLIGIVKKNAI MMIDFALEAERNHGLSPREAILEACMMRFRPIMMTTLAALLGALPLIFGIGGDAALRRPLGITIVGGLIGS QLLTLY TTPVVYL YDRLRHVWNQKRGVRTDGALETPL</p> <p><i>MuxC_OKB</i>: VNPIALFVRRPVATLLTVALLIGGVIGYMTLPVADLPNVDFPVIQVQARQPGGTPEEIASVAAPLERHLGQIADL TEMTSQSSANQARITLQFALS RDINGAARDVEAALQAAHADLP TSLRQNP SYFKANPN GAPIMILALTSNTRTAPQLYDLASNVLQQHLSQISGVGEVEVGGSSLP AVR VEMNPLALYK FGIGFEDVRAALASANAHTPKGFIDHGNRYR YTLSTNDQVHNAQA YRDLIVAYHDSRPVRLADVAYVVDGVEDVRNAGYVNRQHAVLAIYAQAGANIIRTNDQIRAEIPALRTALPADV GLANLMDRSTTIRAALED TQFTLVLSVVLVVLVFLRSWRITVPAIVVPTSIATFAAMKFLGYSLDNLSLMLAL TVSTGFVVDVAIVVVENISRHLEAGMGRM QATLLGAREVAFTVISITVSLIAVFLPILLLDG VAGRLFHEFAMTMS VTIVISMILSLTTPMITARVLSREGEK PPTGILGRISNLLERGLVGLQQFYARTLDIALAHRRLTVMSLPLTIMLM AALFMKMPKGLFPDSDTGMMLMGRMLMGDQSI SFQAMQKIDTVQQAIMADRDVSRVMGFMGGRGSSNQANL FV MLKDKSERNDPPATTIARINHRLRNMV GARFYATAPGTLRIGGRQSNAAAYQYSLQSDSSADLYEWTPRLVTALQR HHELMDISSDVQGGDALEVSIDRDT S SRVNITPQLISNTLYDAYGQRAASVIYNPLNQYRVVMEVQPRFWQDPTTLKQVWVSVAGGSAGGGTVSNTIRVSS STSTTQSTLSSQFRNQIANRLAGGSSTSSGSAVSTNSETMVPLT LVSTPKPVLTALSVNHQGSVATTVSNLTNGTSLSQAVQIMQEEMVRLHMPANIQQSFAGNAAQFQKSVNNEPL LILAALAAVYMTLGILYESYVHPFTILSTLPSAGVGALLALQMFG EEFSLIAMIGVILLIGIVKKNAIMLVDFAITAEREDAMSPHDAIRTA CLMRFRPIMMTTFAAALGALPLIFGHGYGSE LRRPLGIAIVGGLLVSQALTYTTPVVYL YDRLGASCRDRYRRLTSGISTSRPNLSKQDS</p>	<p>makrolidi, tetraciklini, aminokumarini, monobaktami</p>
<p>eritromicin (makrolidi)</p>	<p><i>OpmB_CARD</i>: MKHTPSLLALALVAALGGCAIGPDYQRPDLAVPAEFKEAEGWRRAEPRDVFQRGAWWEL YGDQTLNDLQMH ERSNQTLAQSV AQFRQAEALVRGARAAFFPSITGNV GKTRSGQGGGDSVLLPGGSTVSSGGSGAISTSYSTNLSV SWEVDLWGKLRRLQLEANQASLHASAADLAAVRLSQQSQAQNYLQLRVMDEQIRLLNDT VTA YERSLKVAENK YRAGIVTRADV AQARTQLKSTQAQ AIDLKYQRAQLEHAIAVLVGLPPAQFNLPV ASVPKLPDLPAVVP SQLLER RPDIASAERKVISANAQIGVAKAA YFPDLTLSAAGGYRSGLSN WISTPNRFWSIGPQFAMTLFDGGLIGS QVDQA EATYDQTVATYRQTVLDGFREVEDYL VQLSVLDEESGVQREALESAREALRAENQYKAGTVDYTDVVTNQAT ALSNERTVLTLGSRLTASVQLIAAMGGGWDSADIERTDERLGRVEEGLPPSP</p> <p><i>OpmB_OKB</i>: MTHSRPSPLTCCPSRTPLPRNRRARRALWRLPLALPAALLGGCMVGP NYHRPSAIVSARFKELQPAPGW ERAA PQMASLPKH DWWTIYNDPILNGLESQVAVSNQNVKEYEANYRSARAMIDSVRAQLFPTISGSLGFNRNAHGAGSL SSSGSSLYGKSQYNTYDIGPSASWDL DVWGKIRRIQQQVTTAQASAADLANATLSYQAQLATAYFNLR YQDSL HDLLEYVRFNEQALQITQNQYDAGTADPTAVLQARTTLEQNRAALVQTGVARAQYEHAI AVLIGKPPADLTIAA GELTRTIPPIPVTPADLLQRRPDIA SAERAMEEYNAQIGVDIAAFFPDITITASFEQSGGDPVTSLSMAANRIWSLG AAATETLFSGGSR TAAVHEANAQYDAAVATYRQTVLTALQSTEDSLSNLRILAQQQEQQKALEFANRSVEVAL</p>	<p>makrolidi, tetraciklini, aminokumarini, monobaktami</p>

		NQYKAGTEIYTTVITNETSALSDAENVLSIQQRVVDSVNLVEALGGGWDVSRLPKASLQKDNPFPSFIQKDKN Q	
	eritromicin (makrolidi)	<i>abeS_CARD</i> : MSYLYLAIAIACEVIATSALKASQGFTVPIPSIITVVGYAVAFYLLSLTLKTIPIGIAYAIWSGAGIILISAIGWIFYKQH LDLAACIGLALMIAGIVIINVFSKNTHL <i>abeS_OKB</i> : MAYLYLALAIGA EVTATFFLTLSDGFTRRMPSCVTVVGYLTAFYALSQALRTIPTGIAYAIWSGVGTVAITLVSWV WLGQKLNLA AIGGMVLIAGVMVMNLCSSGSGH	makrolidi, aminokumarini
<i>K. kaciacei</i> <i>LMG 26206T</i>	ciprofloksacin (fluorokinoloni), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), kloramfenikol (fenikoli)	<i>OprM_CARD</i> : MKRSFLSLAVAAVVLGCSLIPDYQRPEAPVAAAYPQGQAYGQNTGAAAVPAADIGWREFFRDPQLQQLIGVAL ENNRDLRVAALNVEAFRAQYRIQRADLFPRIGVDGSGTRQRLPGDLSTTGSPAISSQYGVTLGTTAWELDLFGRLR SLRDQALEQYLATEQAQRSAQTTLVASVATAYLTLKADQAQLQLTKDTLGTQKSFDLTQRSYDVGVASALDLR QAQTAVEGARATLAQYTRLVAQDQNALVLLGSGIPANLPQGLGLDQTLLEVPAGLPSDLLQRRPDILEAEHQL MAANASIGAARAAFFPSISLTANAGTMSRQLSGLFDAGSGSWLFQPSINLPIFTAGSLRASLDYAKIQKDINVAQYE KAIQTAFQEVADGLAARGTFTTEQLQAQRDLVKASDEYYQLADKRYRTGVDNYLTLDDAQRSLFTAQQQLITDRL NQLTSEVNLKALGGGWNQQTVTQQQTAKKEDPQA <i>OprM_OKB</i> : MVVFSTLRRAGAAGMAAVMLAGCTMIPHYRRPTPLAKTWPAYANTGDPVAENPLAADLGWSEFFTDPRLKALI AIAIENRDLRQAADIRRAQGGFAIQHASLFAIGGGGEAMYQGPSGAAGLSFAPGLDTGNPPMFKYYQMIGIV SSYEIDLFGRRISLSREAAEHALMQRENARAMLISISQVATTYISWLGDAQRLRSDDTMASQNA TLDMVKARFA HGETDEMTVRQTETQVAQSGAFRDESRRRVAQDENLTLIGQPIPDNLPPAQLGQQTIMQDLPPGLPAEVLHR PDIMAAEHDLAANADIGA AAKAFYPRITLTASDGISSLPKHLFTSAATTWGVSPQLQVPLLNWQNSGNLKAS RAMRASKMAAYEKTQSAFREVADALAARDTYRDETGQMDRYVSTTSDAYRLAMLR YDAGTDSYLTSLVSQR AMLQAQQWQISIAVSRVQNLVTL YRALGGGWTEHTPTKHVNASH	fluorokinoloni, fenikoli, diaminopirimidini, makrolidi, penami, aminoglikozidi, peptidi, karbapenemi, monobaktami cefamicini, sulfonamidi, penemi, tetraciklini, aminokumarini, cefalosporini
	ciprofloksacin (fluorokinoloni), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), kloramfenikol (fenikoli)	<i>MexA_CARD</i> : MQRTPAMRVLVPALLVAISALSGCGKSEAPPAQTPEVGIVTLEAQTVTLNTELPGRTNAFRIA EVRPQVNGIILKR LFKEGSDVKAGQQLYQIDPATYEADYQSAQANLASTQEQAQRY KLLVADQAVSKQYADANAAYLQSKAAVEQARINLRYTKVLSPIGRIGRS AVTEGALVTNGQANAMATVQQL DPIYVDVTQPSTALLRLRRELASGQLERAGDNAAKVSCLKEDGSQYPLEGRLEFSEVSVDEGTGSVTIRAVFPNPN NELLPGMFVHAQLQEGVKQKAILAPQQGVTRDLKGGQATALVVNAQNKVELRVIKADR VIGDKWLVTEGLNAGD KIITEGLQFVQPGVEVKTVPKKNVSAQKADAAPAKTDSKG <i>MexA_OKB</i> : MMHYSRVVAPAALILGLAACQRHAAPPKLPQPVKVVTLRTQPVEIHTLLPGRTEAFEIAQVRPQVSGVIMQRLFV EGTDVKAGQQLYQIDPRTYQAAVDVAQGLLHAQGNVETARAKLNRYGPLLKAHAISQQEYDDALAAEREAQG DIQSAKGQLERASVDLGYTHMNAPITGRIGRSILTGVGLVTVNQTNNAIVTRLDPIYVDVNLPA TELLRFKRELA QGRLTRVGDNAASITIALEDGTTYEHAGRMEFSEVNVDEATATVVVRAVMPNPEHLLLP GMYVHAQLAEGTDPA ALLVPQQA VQRNSHGDAQVWVDAESKVSIRPVVTQQAIGTDWLVTDGLK DGERVVVEGV LKIHPGDTVTPVD VSPTAKAG	fluorokinoloni, fenikoli, diaminopirimidini, makrolidi, penami, sulfonamidi, cefalosporini, karbapenemi, tetraciklini, penemi, aminokumarini, cefamicini
	ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<i>parC_CARD</i> : MKKDRKEEIQEVTEINIEKNMADIMSDRFGRYSKYIIQQR AIPDARDGLKPVQRRILYSMWNLHLKNSPEFKKSAR IVGDVIGRYHPHGDSSIYEALVRMAQDWKSNFPLIEMHGKNGSI DDDPAAMRYTESRLEKISELMLRDLDRKVVKMAPNFDDSEYEPVLPALFPNLLVNGAKGIAAGFATEIPPHNLG EVIDATIALIKNPTISIEELSEIVKGPDPFTGAIINGINEIKKALSSGQGRITISSKYHYVYDKKDESKIIIEIIEIPFVV KSKLVADIDAIAIDKKISGIKEVLDQTDNRNGISIFIQLEDGANADAIAYLMNKTELSISYSYNMVAIDNRRPVILNLY SALIAYLSHLKEVNINGINIDLKFKLRLEIVEGFIKVAEISDEVHILIKESDNSKKG VILALMNKFKFSELQATAIAE LRLYKLSRMDQIEFQEEKNLEIQIENCNKLNDKWEFNQYLIKOLLEIKNQYSKPRLTEISDQKIDKEIDHKLTK NEDFYLYITKDGYYKISLKVYTSNELNTFKLKEEDNVFYFDKVNLSKILFFTNLGNFYIIDCHLFKDCNWKDLG QHISSIVALESSEKIIRVIEITSFNSYANFILMSKLGYAKKVNLRDFENKSSLKTKTCMSFKDDNDELIDAQISNDEK	fluorokinoloni

		<p>MLFILLNNGMYHLVSENELKVGISLKARGIRLLLNLYKHPQLQVSGFITVSKYNNIYLTQGGYIKCWDTSKLELTT RNTPKMLFTPLKNNILGLQSLAVTLSNLKMLYTDNNGNLAEDYDWKFKDKTKESKLLKLDYSFTNPGYFITPIKI NELIEADEIEQEKIRQEYQ GYIDKNIELTAEHALIKKSYDQDIQHLNNEEQEELFQISTEDIELPNVSNVNDNQKDKKNIATKESVSQKIQEIEKI DLETIMQKIKQIKKK <i>parC</i>_OKB: LTEIPDDPLPPSAMPLPVITIEEMRSSYLAYAMSVIVSRALPDVVDGLKPVHRRILYSMRESGFTHDKPYRKSARAV GDVGMGYHPHGDSSYDAMVRMAQSWSMRVKLDGQGNFGSVGDGSPAAMRYTEARLAKAASFLDDIDRDT VDFQPNYDESEQEPQILPAAFPNNLVNGASGIAVGMATNIPPHNPEIIDATLALIARPDMLDLDLDYVPGPDFPT GGTILGRAGIRSAFETGRGVSIIIRAKAEIEDIRKDRKAIIVTEIPYQVKNATLQERIALDVRTKQVEGISDIRDES GMRIVIEIKREATPEVVLNQLYRFTQLQTSFGVNMALDGGQPRMLGLKDVLEAFIRFREEVILRRARFDLNKARD RGHLLVGLVIAVANIDAVIALIRAAPDTAHGGGRRGDDIIVRSFNAHQWVLFSSGGKAYREKVVRLPEASPT AKGRALVNLPLDGSDDTITAVLPLPQDEELWENLHLVFATASGSVRRNRLSDFRNIRSSGLIAMKLDNDRLIGVA TCREGQDVFGLTRNARCIRFQITDDTLRVFAGRGSSGVRGIRLAEGDSVNSLCVLNHVEATVEERAAYLRLMANAR RRAEAPARRTPRRPWRTTAKPKTKCRFPSPASPSWKRRRRCCK</p>	
	eritromicin (makrolidi)	<p><i>abeS</i>_CARD: MSYLYLAIAIACEVIATSALKASQGFTVPIPSIITVVGYAVAFYLLSLTKTIPIGIAIYIWSGAGIILISAIGWIFYKQH LDLAACIGLALMIAGIIVNFSKNTHL <i>abeS</i>_OKB: MGRGEGMPYLYLAIAIVAEVTATFCLTSLAGFTRLWPCVTVGVYAVAFYALSQALRVIPTGIATPSGLASAPC</p>	makrolidi, aminokumarini
<i>K. maltaceti</i> LMG 1529 [†] K2	eritromicin (makrolidi), ampicilin (penami)	<p><i>mtrA</i>_CARD: MDTMRQRILVDDDDASLAEMLTIVLRGEGFDTAVIGDGTQALTAVRELRPDLVLLDLMLPGMNGIDVCRVLRAD SGVPIVMLTAKTDTVDVVLGLESGADDYIMKPFKPKELVARVRARLRRNDDEPAEMLSIADVEIDVPAHKVTRNG EQISLTPLEFDLLVALARKPRQVFTRDVLLEQVWGYRHPADTRLVNVHVQRLRAKVEKDPENPTVVLTVRGVGY KAGPP <i>mtrA</i>_OKB: MDPLPHILVDDDDREIRELLARFLERNELRVTTARDGQETRRKWTGGHYQLVILDMLPGESGLDVARWLRTQAD VPIIMLTAMGDDTDRIIGLELGADDYVPKPFNPPELLARIRAVLR RVNDNPDPRSTAARRTLRFAGWELDTVRRRLNPNAGTEVPLTGGEYDLLLLALLERANRVLTRDMLFDMLRGRQA GPFDRVIDVAISRLRRKLEDDGRNAQLIKTVRGGGYVLAEEIERT</p>	makrolidi, penami
	eritromicin (makrolidi), ampicilin (penami), ciprofloksacin (fluorokinoloni), gentamicin (aminoglikozidi), trimetoprim (diaminopirimidini), kloramfenikol (fenikoli)	<p><i>OprM</i>_OKB: MKRSSHLGLALGAAAALLAGCTMIPHYKRPAAPVSNWPSYGGDSQPAGENTLAANLWSEFFTDARLKALIAI AIRDNRLREAAANIRRAQQFDIQHAGLFPQIGNGGAMFQGPSSAAGLSFAPGLDAQANPLFKYFNMGIGFSS YEIDLFGIRIRLSREAAEHALMQRENARAMLISVISQVANA YISWLGDEQALHLEATQASQQATLDMIRAKFEHG EADQLALRQAETQVEQSAFAADSRRRV AQDKNLITLLGAPIPDNLPPASPFQQTIVRDLPPGLPSDVLEHRPDII AAEHLKAANADIGAAKAAFYPRITLTASDGISSLQPHRLFTSAATTWGVSPQLQVPLLSWGQNSGNLKASRAMR NVKVAAYEKTIQTAFREVDALAGRAAYHDEGEQVDRLVTSSADAYRLAKMRYEAGTDSYLTSLSESQRSLYQA QQWQIFVLVSKYQNLVTLRYALGGGWTEKTVQNTPPSTSRHG <i>OprM</i>_CARD: MKRSFSLAVAAVVLGCSLIPDYQRPEAPVAAAYPQGQAYGQNTGAAVPAADIGWREFFRDPQLQQLIGVAL ENNRDLRVAALNVEAFRAQYRIQRADLFPRIQVVDGSGTRQLPGDLSTTGSPAISSQYGVTLGTTAWELDLFGRLR SLRDQALEQYLATEQAQRSAQTTLVASVATAYLTLKADQAQLTKDTLGTYQKSFDLTQRSYDVGVASALDLR QAQTAVEGARATLAQYTRLVAQDQNALVLLGSGIPANLPQGLGLDQTLTEVPAGLPSDLLQRRPDILEAEHQL MAANASIGAARAFFPSISLTANAGTMSRQLSGLFDAGSGSWLFPQPSINLPFTAGSLRASLDYAKIQKDINVAQYE KAIQTAFQEVADGLAARGTFTEQLQAQRDLVKASDEYYQLADKRYRTGVNDNYLTLDAQRSFLTAQQQLITDRL NQLTSEVNLYKALGGGWNTQVTQQTAKKEDPQA</p>	fluorokinoloni, fenikoli, diaminopirimidini, makrolidi, penami, aminoglikozidi, peptidi, karbapenemi, monobaktami cefamicini, sulfonamidi, penami, tetraciklini, aminokumarini, cefalosporini, akridinsko barvilo
	eritromicin (makrolidi), ampicilin (penami),	<i>MexB</i> _CARD:	fluorokinoloni, fenikoli,

<p>ciprofloksacin (fluorokinoloni), trimetoprim (diaminopirimidini), kloramfenikol (fenikoli)</p>	<p>MSKFFIDRPIFAWVIALVIMLAGGLSILSLPVNQYPAIAPPAAIVQVSYPGASAETVQDVTVVQVIEQQMNGIDNLRYSSESNSDGSMTTFTVFEQGTDPDIAQVQVQNKQLATPLLPQ EVQRQGIRVTKAVKNFLMVVGVVSTDGSMTKEDLSNYIVSNIQDPLSRTKGVGDFQVFGSQYSMRIWLDPAKLN SYQLTPGDVSSAIQAQNVQISSGQLGGLPAVKGQQLNATIIGKTRQLTAEQFENILLKVNPDGSQLKDVADVGL GGQDYSINAQFNGSPASGIAIKLATGANALDTAKAIRQTIANLEPFMPQGMKVVPYDTPVVSASIHEVVKTLGE AILLVFLVMYLFQNFRAATLIPTIAVPVLLGTFGVLAAFGFSINTLTMFGMVLAIGLLVDDAIVVVENVERVMAE EGLSPREAARKSMGQIQGALVGIAMVLSAVFLPMAFFGGSTGVVIYRQFSITIVSAMAL SVIVALILTPALCATMLKPIEKGDHGEHKGGFFGWFNRMFLSTTHGYERGVASILKHRAPYLLIYVVIVAGMIWWMF TRIPTAFLPDEDQGVLFQVQVTPPGSSAERTQVVVDSMREYILLE KESSVSSVFTVTGFNFAGRQSSGMAFIMLKPWEERPGENSVFELAKRAQMHHFSFKDAMVFAFAPPSVLELG NATGFDLFLQDQAGVGVHEVLLQARNKFLMLAAQNPAQRVPRNGMSDEPQYKLEIDDEKASALGVSLADINSTV SIAWGSSYVNDIFDRGRVVRVYLQGRPDARMPDDLKSWYVRNDKGMVFPNFAFATGKWEYGSPLKRYNGVP AMEILGEPAPGLSSGDAMAAVEEIVKQLPKGVGYSWTGLSYEERLSGSQAPALYALSLVFLCLAALYESWSIPF SVMLVPLGVIGALLATSMRGLSNDVFFQVGLLTTIGLSAKNAILIVEFAKELHEQKGIVEAAIEACRMRLRPV MTSLAFILGVVPLAISTGAGSGSQHAIGTVIGGMVTATVLAIFWVPLFYVAVSTLKFDEASKQASVEKGG <i>MexB</i>_OKB: MSLSRFFIDRPFVFAWVIGIIMLVGGLSIFSLPIAQYPSIAPPQIAISVTPYASADTVNNTVVRPILQMMFGLDHLEYI SAQSYASGQMEIDLTFAGQTNPDIAQVQVQNKQLQAQPRLPTEVTAQGLSITKAVKNFMMVIAFISTDNSMSGADI ADYVASNISDPLSRVTGVDGHTLFGSEYAMRIWLDPSKLYKYALTVDVQAAIQAQNIQVSSGELGGLPAKAGA RLDATIIGPTRLTSTEEFEKILLKVVQDGSQVRIRDVARVELGPQTYNTNSFYNNMPASGMALKLAPGANQLKTET AVRAQIAELEKFFPPGLKTVYPLDTEPFIVLSIKEVIITLMEIALVFMVLMIFLQNFRAATLIPTIAVPIVLLGTFGILAA LGFSINTLTMAMVLA VGLLVDDAIVVVENVERVMTEKNLSPVEAARQSMDEISGALVGIVLVLTAVFLPMAAFS GSTGVYRQFSITIVAAMWLSVLVAMVITPALCATMLKPGTHEKTRGLAGWFRHFTRMTNGYMKGVTRIIGHSG AGMLAFALVTAGVAFVFLMRLPAGFLPDEDQGLIFGQITMPPGTPMEQTAIVNRKVADYILKTEGKNVESVYSMNG FNFAGQGQTAGAFFIRLKDWDERPAAASQASAAIAMRIMMHFWTDPVAQIFAINPPAVLELGNASGDFLEDRGH LGHDKLLAARNMVLGLASKDPRLVAVRPNGMEDAPQYHLDIDREKANALGLTIADINTVEGALGSYVYNQFLR DDRVKQVYIQGEPDARMIPDDLKWKYIRNMSGALVPNSFASGTWIVGPQKVEDYNGLNSFEILGQPAAGYSSGD SIAAMKDILAKLPSGIGYEWTGLSFEQMASGSSGTPLYALAVIVILLCLAALYESWAIPIFAVLLVIPLGVLAGIAATL SRGLANDVYFQVGLLTTVGLAVKNAILIVEFAKAFEFQGGKTEESVLEAGRERLRPILMTSIAFVVGVFPLAIAITGA GSAARVAIGTAVVGGMLTATLLAVYFVPLFFVVVLRRLFRVRRMSERTQPTTTPEIPGGDH</p>	<p>diaminopirimidini, makrolidi, penami, sulfonamidi, cefalosporini, karbapenemi, tetraciklini, penemi, aminokumarini, cefamicini, peptidi, monobaktami</p>
<p>ampicilin (penami)</p>	<p><i>LRA-1</i>_CARD: MNPPIHRRRTLLAASVPLASACTAWSAKGPPQDASAQLAALAAASGSRGVLVGFNTATGARVQHRAEERFPFCS TFKLMLAAA VLSERAKEGDLLARRVNYSKGDLVSYSPITEKNVATGMTVAELCAATVQYSDNGAANLLMKILG GPSAVTAFARASGDEVFRLDRWETELNTAIPGDRLDRTTTPAAMAASVQRLVLGNALGAAQREQLKTWLLGNTTS TQRFLAGVPAGWKVGDKTGSGSYGTTNDVGVVWPPAGAPLVAVYLTFFPQKEAKGRSDVVASATRIAVSALAS <i>LRA-1</i>_OKB: MRRRGFISCGSAFMLSFSFAHAAVPSVLSDEYEHATGGHVGVCAHNIATGHKLLWRADERFVMCSTFKASLVACV LSHVDQGHGDLERVIPLTAADIQDWYAPVAKAALAQGRGTGLSVGEMCEAAVEQSDNSCATLLSRIGGSPSALTAF WRAMGDVTTRLDDEPEYLNRTPAGGVRDRTTTPAAMAIVQKLVLTGTVLSASSRELLTRWMVGCQTGRNRLRAG LPANWVVGDKTGNNARDAAGDIAVAWPRPGTPVICVYTRGGTPTPEQFAALFSGVGRVLAQTL</p>	<p>penami, cefalosporini</p>
<p>ampicilin (penami), ciprofloksacin (fluorokinoloni), kloramfenikol (fenikoli)</p>	<p><i>acrA</i>_CARD: MNKNRGLTPLAVVLMLSGSLALTGCDDKPAQQGAQQAPEVGVVTLKSEPLQITTELPGRNTAYRIAIEVVRPQVSGII LKRNFTEGGDVQAGESLYQIDPATYQASYESAQKGLAKAQAQAAKIAQLTLNRYQKLLGTYKISQDYDTALADA QANAAVVAAKAAVETARINLAYTKVTSPIGRIGKSSVTEGALVQNGQTTALATVQQLDPIYVDVTQSSNDFLR LKQELANGTLKQENG KAKVELITNDGKFPQEGTLEFSDVTVDQTTGSITLRAIFPNPKNLLPGMFVRRARLEEGTNPTALLVPQQGVTRTP RGDASALVVGADNKVEMRNITATQAIGDKWLVTGLKDGDRVI VTGLQKVRPGAQVKAQEVKSDDKQASAAGQSEQTKS <i>acrA</i>_OKB:</p>	<p>fluorokinoloni, fenikoli, penami, tetraciklini, glicilciklini, rifamicini, cefalosporini, triklosan</p>

	MLRETDCCKGKVKIVKSQHYFQAIAPVAVLLVMTGCNRKAAPPAMPPQVSVVTLRAQPVEIHTSLPGRTEAFEIA QVRPQVSGVIEQRLFTGTDVKAGQQLYQIYAAPYQAAAYDSAKGQLVRAQAAEMTARAKLARYGQLVRAHAVS QDYDDALAAEKEAQGEILTAQGQVERAAVDLGYTKMNPISGRIGRSILTVGALATANQSNVAIVTRLDPIYV DVNLPATELLRFRRELAQGRLEQREGDNAASISLQLEDGTTYEHAGRMFSEVNVDESTATVVVRAIMPNDKMLL PGMYVHAQLTEGTDPAQALLVPQEAVSRNSHGDPQVWVVDQDNKVNLRQIQTSQAIGTDWLVTGGLRSGERVVT VGVQKIHPGATVTPVEAQPAGKAG	
ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<i>adeL_CARD</i> : MRVFNKVVETNSFSLAADSLGLPRASVTTTQIALEKHLQVRLNRTTRKISLTPDGAVYYDRTARILADVADIESFF HDAERGPRGQLRIDVPVSIGRLILPRLRDFHARYPDIDLVLGNDRPVDLVGEAVDCAIRVGELKDSSLIARRIGTF QCATAASPIYLEKYGEPTSIEDLQKNHKAHFFSSRTGRNFDWDFVVDLLIKSVSVRGRVSVNDGDAYIDLALQGF GIIQGPYMLTNHLESGLLKEVLPQWTPAPMPISAVYLVQNRHLSLKVVFVDWVAELFAGCPLLGGTALPFDQKC EFACDKETGHEYTIRTLVEQHNAIEAYTLKT <i>adeL_OKB</i> : MDRIDLFRVVFARVVETTSFTRAAETLNLPRSTVSTAIQELEARLGARLLARTTRSVTPPTDGRAFYDHCLRLIADVE EAENLFRHEGSTPRGLLRVNLPGRIGRLLVAPRLPEFLGRYPGIDIALGVTDRAVNLVEDGIDCVLRVGPLHDSGLI ARRLGDALVNVAAPAYLARHGVPQVPADLAHHQAVRYASPSTGRIEWEWEEGGATHLSMAGRVTVNSAEA FIACCVAGLGLIQIPAYDVADLLHAGALVEVLPWRRAAPLPMALLYPHRKHLSRRIQVFADWLEEVLHIPGQPLA GPVAQAPAMTGGITRRATGAAGRHRVPAPGLAERAGDSSP	fluorokinoloni, tetraciklini
eritromicin (makrolidi)	<i>OpmB_CARD</i> : MKHTPSLLALALVAALGGCAIGPDYQRPDLAVPAEFKEAEGWRRAEPRDVFQRGAWWELYGQDTLNDLQMH ERSNQTLAQSVAFRQAEALVRGARAFFPSITGNVGTTRSGQGGDSTVLLPGGSTVSSGGSGAISTSYSTNLSV SWEVDLWGKLRRLQLEANQASLHASAADLAAVRLSQQSQAQNYLQLRVMDEQIRLLNDVTAYERSLKV AENK YRAGIVTRADVAQARTQLKSTQAQAIDLKYQRAQLEHAIAVLVGLPPAQFNLPPVASVPKLPDLPAVVP RPDIASAERKVISANAQIGVAKAAYPDLTLSAAGGYRSGLSNWISTPNRFWSIGPQFAMTLFDGGLIGSQVDQA EATYDQTVATYRQTVLDGFREVEDYLQLSVLDEESGVQREALESAREALRAENQYKAGTVDYTDVVTNQAT ALSNERTVLTLGSRLLTASVQLIAAMGGGWDSADIERTDERLGRVVEEGLPPSP <i>OpmB_OKB</i> : MTYSRPLPRTCPPPRAILPRNRRARRALARIVSLALPAVLLGGCMVGPKYHRPSAIVSARFKELQPAPGWELAA QMASLPKQNWWTIYNDPVLNELESQVALSNQNIKEYEANYRNARALIDSVRAQLFPTISGSLGFNRNAHGSGLS SSGSSLYGKSQYNTYDIGPSASWDLDIWGIKIRRIQEQVTAQAASAADLANATLSYQAQLATAYFNLRYSQD LLQRYVQFNEQALQITQNYDAGTADPTAVLQARTTLEQNRAALVQTGVARAQYEHAIQVGLGKPPADVITPGE LTRTIPPIVTPADLLQRRPDIAAERTMEQYNAQIGADMAAFFPDITINASFEQSGGDPVTSLMNAANRIW AATETLFSGGSRATAAVHEANAQYDNAVATYRQTVLALQSTEDSLNLRILAQEQEQQKALEFANRSVEVALN QYKAGTAIYTTVITNETSALSDAENVLSIQQRVVDSVNLVEALGGGWVSRSLPTKGSQKDNPFPAFIQKDKN Q	makrolidi, tetraciklini, aminokumarini, monobaktami
eritromicin (makrolidi)	<i>abeS_CARD</i> : MSYLYLAIAIACEVIATSALKASQGFVPIPSIITVVGYAVAFYLLSLTLKTIPIGIAIYIWSGAGIILISAIGWIF LDLAACIGLALMIAGVIVNFVSKNTHL <i>abeS_OKB</i> : MAYLYLALAIGAEVATFFLTLSDGFTRRLPSCVTVVGYLTAFYALSQALRTIPTGVAYAIWSGVGTVAITVSWI WLGQKLNLAAVGGMVMIIAGVMVMNLCSTSGHG	makrolidi, aminokumarini,
eritromicin (makrolidi)	<i>MuxC_CARD</i> : MSLSTPFIRRPVATLLTLALLAGTSLFGLLPVAPLNVDFPAPVVSASLPGASPETMASSVATPLERSLGRIGISE MTSSSSLGSTTVLVDLEKDDIDGAAREVQAAINGAMSLPSGMPNPNPSYRKANPSDMPIMVLTLTSETQSRGEM YDLASTVLAPKLSQVQGVQVSISSSLPAVRVDLNPDAMSQYGLSLDSVRTAIAAANSNGPKGAVEKDDKH QVDANDQLRKARE YEPLVIHYNADNGAAVRLGDVAKVSDSVEDVRNAGFSDDLPAVLLIVTRQPGANIIEATDAIHAQLPVLQELLGPQ VKLNVMDRSPSIRASLEEAEELTLISVALVILVFLFLRNGRATLIPSLAVPVSIGTFVAVMYLCDFSLNLSLMA	makrolidi, tetraciklini, aminokumarini, monobaktami

		<p>IIATGFVVDDAIVVVENIARRIEEGDPPIQAAITGARQVGFVLSMSTLSLVAVFIPLLLMGGLTGRLFREFAVTLSAA ILVSLVVSLLTPMLCARLLRPLKRPEGASLARRSDRFFAAMFLRYRASLWALEHSRLMVVIMLACIAMNLWLF VVVPGFLPQQDSGRLRGYAVADQSFQSLSAKMGEYRKLSSDPAVENVVGFIGGGRWQSSNTGSSFFVTLKPIG ERDPVEKVLTRLRERIAKVPGAALYLNAGQDVRLLGGRDSNAQYEFTRLSDDLTLLEREWAPKVEAAMRKLPLQVLD VNSDSQDKGVQTRLVIDRDRAATLGINVEMVDAVLNDSFGQRQVSTIFNPLNQYRVVMEVDQQYQSSPEILRQV QVIGNDGQRVPLSAFESHYEPSRAPLEVNHQGGFAATLSFNLPAGAQIGPTREAIMQALEPLHIPVDVQTSFEGNA GAVQDTQNQMPWLILLALLAVYIVLILGILYESYVHPLTILSTLPSAGVGALLALILCRSELSLIALIGILLIGIVKKNAI MMIDFALEAERNHGLSPREAILEACMMFRPIMMTTLAALLGALPLIFGIGGDAALRRPLGITIVGGLIGSLLTLY TTPVVYL YLDRLRHVVNQKRGVRTDGALETPL</p> <p><i>MuxC</i>_OKB: VNPIALFVRRPVATTLLTVALLIGGVIGYLTLPVADLPNVDFPVIQVQARQAGGTPEEIIASSVAAPLERHLGQIADL TEMTSQSTANQARITLQFSLSRDINGAARDVEAALQAAHADLP TSLRQNPSTYFKANPNGAPIMILALTSKTRTAPQLYDLASNVLQQHLSQISGVGEVEVGGSSLPVAVRVMENPLALYK FGIGFEDVRAALASANAHTPKGFIDHGNRYRTLATNDQVHNAQAYRDLIVAYHDSRPVRLADVAVVVDGVEDV RNAGYVNREHAVLAIIFAQAGANIIRTNDQIRAEIPALRTALPADVTLNMMMDRSTTIRAALAEEDTQFTLVMSVVLV VLVVLVFLRSWRITVPAIVVPTSIIATFAAMKFLGYSLDNLSLMALTVSTGFVVDDAIVVVENISRHLEGGMGRLQ ATLLGAQEVAFVTLSTVSLIAVFLPILLLAGVAGRLFHEFAMTMSITIVISMVLSLTLTPMITARVLSREGEQPPTKG VLGRISRLLESALVGLQQFYARTLDIALAHRRLTVMSLPLTVILMAALFMKMPKGLFPESDTGMLMGRLMGDQSI SFQAMQGGKIDTVQKAIMADRDVSRVMGFMGGGSSNANLFFVILKDKSERNDTPATTIARINRRLRNMVGARFY ATAPGTLRIGGRQSNAAQYSLQSDSSADLYEWTPRLVAALQRHHELDISSLVQQGGEALQVSDRDT SRVNITPQLISNTLFDAYGQRAASVIYNPLNQYRVVMEVQPRFVQDPTTLKQVWVS VAGGSAGGGTVSNTIRVSS TASTTESALSSQFRNQIANTLAGGSSTSSGSAVSTNSETMVPLT LVSTPKPVLTAHSVNHQGSVATTVSFNLANGASLSQAVQIMNEEMVRLHIPSNIQGSFAGNAAQFQKSVNNEPL LILAALAAVYMTLGLILYESYVHPFTILSTLPSAGVGALLALQVFGEEFSLIAMIGVILLIGIVKKNAIMLVDFAITAER EDGMTPHDAIRTAACLMRFRPIMMTTFAAALGALPLIFGHGYGSELRRPLGIAIVGGLLVSQALTYTTPVVYL YLD RLGASCREYRRLTSGISSRPNLSKQDS</p>	
<p><i>K. medellinensis</i> LMG 1693^T</p>	<p>ciprofloksacin (fluorokinoloni), gentamicin (aminoglikozidi), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), kloramfenikol (fenikoli)</p>	<p><i>OprM</i>_CARD: MKRSFLSLAVAAVVLGCSLIPDYQRPEAPVAAAYPQGQAYGQNTGAAAVPAADIGWREFFRDPQLQLIGVAL ENNRDLRV AALNVEAFRAQYRIQRADLFPRIGVDGSGTRQLRPGDLSTTGSPAISSQYGVTLGTTAWELDFGRLR SLRDQALEQYLATEQAQSAQTTLVAVATAYLTKADQAQLQTKDITLGTYSFQDLTQRSYDVGVASALDLR QAQTAVEGARATLAQYTRLVAQDQNALVLLGSGIPANLPQGLGLDQTLTEVPAGLPSDLLQRRPDILEAEHQ MAANASIGAAARAFFPSISLTANAGTMSRQLSGLFDAGSGSWLFQPSINLPIFTAGSLRASLDYAKIQKDINVAQYE KAIQTAFQEVADGLAARGTFTQLQAQRDLVKASDEYYQLADKRYRTGVDNYLTLDDAQRSLFTAQQQLITDRL NQLTSEVNLYKALGGGWNQQTVTQQTAKKEDPQA</p> <p><i>OprM</i>_OKB: MIPHYERPASPVGKTPWNGSAYRNTKGVSSDAVKSDAAWRDFYRDPLLOSLIAEALENNRDYRVAIQIETAGA QFDIENASLFPSTLGNASGNIQY AARTMRFPHTPASQGSYQRYGVGFGVSSYEIDLWGRIRSASRSADFHYMS DVYTRESVNITLKASVATTVLNWNANNEGYQLTSDILKSWQKSYDLVLEARKSGSSSDLDVAEAEALREAEKQ LEIYDRQRAQALNQLLELLVGRPLTDAQKNALGKALADIVDFPDVPEGLPSDLISRPPDILAAEHTLLAANDDIG EARAIEFFPKIQTASNGTASSGIKRLFRSGMGAWDVAPQITLPIFDEGRLLTAQLKQSKANKRMEIARYEKSQITGFR EVADALAARETYVRETTAQDCFVSASQRQYRLSRARFEMGSDSYLQTLVAQRTYLVNAVTEGISHLGQRSNAVTL YKVLGGGWENETPKRPFRIEHL</p>	<p>fluorokinoloni, fenikoli, diaminopirimidini, makrolidi, penami, aminoglikozidi, peptidi, karbapenemi, monobaktami cefamicini, sulfonamidi, penemi, tetraciklini, aminokumarini, cefalosporini, akridinsko barvilo</p>
	<p>ciprofloksacin (fluorokinoloni)</p>	<p><i>adeL</i>_CARD: MRVFNKVVETNSFSLAADSLGLPRASVTTTIALEKHLQVRLNRTTRKISLTPDGAVYYDRTARILADVADIESSF HDAERGPRGQLRIDVPVSIKRLILPRLRDFHARYPDIDLVIGLNDRPVDLVGEAVDCAIRV GELKDSLSLIARRIGTF QCATAASPIYLEKYGEPTSIEDLQKNHKAHFFSSRTGRNFDWDFVDDLIKS VSVRGRVSVNDGDAYIDLALQGF</p>	<p>fluorokinoloni, tetraciklini</p>

	<p>GIIQGPYMLTNHLESGLLKEVLPQWTPAMPISAVYLQNRHLSLKVVFVDWVAELFAGCPLLGGTALPFDQKC EFACDKETGHEYTIRTLVEQHNAIEAYTLKT</p> <p><i>adeL</i>_OKB: MDRIDLFRIFARVVESASFTRAADTLGMPRSSVSAAIQELENNRGLTRLLARTTRSVAPTPDGTVFYTHCLRLIADVE EAEALFRPDRAGPRGLLRVNMPIGRIARLLVAPALPAFIQRHPEINIELGATDRAVNLVEDGIDCVLRVGPLEDSEGLV ARTMGELALINVASPAYLARRGTPCHPADLAGHEAVGYASPTTGRVEEWEWEMEDGRRHTRDLSWRVSVNSAET LVACCLAGLGLIQ VPAYDVRHHRAGELVEVMPCWRAEPLPMALLYPHRRHLSRRLQVFADWLAQLMAAAVM</p>	
<p>ciprofloksacin (fluorokinoloni), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), kloramfenikol (fenikoli)</p>	<p><i>MexB</i>_OKB: MSLSRFFIDRPVFAWVIGLIIMLVGGVSIFRLPIAQYPSIAPPQIAITVTPYGASADTVNDTVVRPILQQMFGLDHLEY ISSQSYASGQMEIDLTFAGQGTNPDIQVQVQNKQLAQPKLPQEVTAQGLSITKAVKNFMMVIAFISTDNSMTGAD IADYVASNISDPLSRVTGVGDHTLFGAEYAMRIWLDPSKLYKYALTVGDVQTAIQTONIQVSSGELGGVPATKGA RLDATIIGPTRLHSPPEEFGKILLKVVQDGSQVRIRDVARVELGPQTYNTHSFYNNMPASGMALKLAPGANQLQTET AVREQIKELEQFFPPGLKTVYPLDTEPFIVLSIKEVVITLAEAIVLVFLVMLVFLQNFRAFLIPTIAVPVVLLGTFGILA ALGFSINTLMLAMVLA VGLLVDDAIVVVENVERVMTEKKLSPPEAARQSMDEISGALVGIVLVLTAVFLPMAAF GGSTGVYIRQFSITIVAAMWLSVLVAMVMTPALCATMLKPGTHEKTTGAAGWFNRHFSRLTNGYQNGVNRVVG HAGVSMALAFVVITVGVGFLMRLPTGFLPDEDQGLIFGQITMPPSSLEQTAAVNHMVADYILKTEGRNVEVYS MNGFNFAGQGSAGAFFIRLKDWDPRPAASQTSAAIAMRIMMHFWMNPAQAIFAINPPAVLELGNATGFDVELE DRGHLGHARMLEARNMVLGLAAKDHRLTAVRPNMGEDAAQYHLDIDREKANALGLTIADINTTIEGALGSIYVN QFLRDDRQVYIQGEPDARMIPDDLKWKYIRNATGAMVPFNAFVSGQWIMGPQKVEDYNGLNAFEILGQPAA GYSSGDSIAAIKDVLA KLPVGVYEWTGLSYEQMASGASTGPLYALALIVLFLAALYESWAIPFVLLVIPLGVL GAIVATLGRGLANDVYFQVGLLTTVGLAVKNAILIVEFAKAFENGATLEESVLEAGRELRPILMTSIAFVVGVP LAIATGAGSARVAIGTAVVGGMVTATLLAVYFVPLFFVVVLRRLFRVKRLSERTKGE</p> <p><i>MexB</i>_CARD: MSKFFIDRPIFAWVIALVIMLAGGLSILSLPVNQYPAIAPPAIAVQVSYPGASAETVQDQTVVQVIEQQMNGIDNLRYS SSENSDGSMTTIVTTFEQGTDPDIAQVQVQNKQLATPLLPQ EVQRQIRVTKAVKNFLMVVGVVSTDGSMTKEDLSNYIVSNIQDPLSRTKGVGDFQVFGSQYSMRIWLDPAKLN SYQLTPGDVSSAIQAQNVQISSQGLGGLPAVKGQQLNATIIGKTRLQTAEQFENILLKVNPDGSQVRLKDVADVGL GGQDYSINAQFNGSPASGIAIKLATGANALDTAKAIRQTIANLEPFMPQGMKVVVYDYDTPVVSASIHVVKTGGE AILLVFLVMYLFLQNFRAFLIPTIAVPVVLLGTFGVLA AFGFSINTLTMFGMVLAIGLLVDDAIVVVENVERVMAE EGLSPREAARKSMGQIQGALVGIAMVLSAVFLPMAFFGGSTGVYIRQFSITIVSAMAL SVIVALILTPALCATMLKPIEKGDHGEHKGFFGWFNRMFLSTHGYERGVASILKHRAPYLLIYVVIVAGMIWFM TRIPTAFLPDEDQGVLFQVQTPPGSSAERTQVVVDSMREYILLE KESSVSSVFTVTGFNFAGRQSSGMAFIMLKPWEERPGENSVFELAKRAQMHHFSFKDAMVFAFAPPSVLELG NATGFDLFLQDQAGVGHEVLLQARNKFLMLAAQNPAALQVRPNMGMSDEPQYKLEIDDEKASALGVSLADINSTV SIAWGSYVNDFIDRGRVVRVYLQGRPDARMNPDDLKSWYVRNDKGEMVFPNFAFATGKWEYGSPLKERYNGVP AMEILGEPAPGLSSGDAMAAVEEIVKQLPKGVGYSWTGLSYEERLSGSQAPALYALSLLVFLCLAALYESWSIPF SVMLVVPVPLGVIGALLATSMRGLSNDVFFQVGLLTTIGLSAKNAILIVEFAKELHEQGGKIVEAAIEACRMRLRPV MTSLAFILGVVPLAISTGAGSGSQHAIGTVGIGMVTATVLAIFWVPLFYVAVSTLKFDEASKQQASVEKGG</p>	<p>fluorokinoloni, fenikoli, diaminopirimidini, makrolidi, penami, sulfonamidi, cefalosporini, karbapenemi, tetraciklini, penemi, aminokumarini, cefamicini, peptidi, monobaktami</p>
<p>ciprofloksacin (fluorokinoloni), kloramfenikol (fenikoli)</p>	<p><i>acrA</i>_CARD: MNKNRGLTPLAVVLMVLSGLSALTGCDDKPAQQGAQQAPEVGVVTLKSEPLQITTELPGRNTAYRIAEVRPQVSGII LKRNFTEGGDVQAGESLYQIDPATYQASYESAKGDLAKAQAAKIAQLTLNRYQKLLGTYISQQDYDTALADA QQANAAVVAKAAVETARINLAYTKVTPSPISGRIGKSSVTEGALVQNGQTTALATVQQLDPIYVDVTQSSNDFLR LKQELANGTLKQENG KAKVELITNDGIKFPQEGTLEFSDVTVDQTTGSITLRAIFPNPKNLLPGMFVRRARLEEGTNPTALLVPQQGVTRTP RGDASALVVGADNKVEMRNITATQAIGDKWLVTEGLKDGDRVI VTGLQKVRPGAQVKAQEVKSDDKQASAAAGQSEQTKS</p> <p><i>acrA</i>_OKB:</p>	<p>fluorokinoloni, fenikoli, penami, tetraciklini, gliciciklini, rifamicini, cefalosporini, triklosan</p>

	MHYSRIVAPAALILSLAACQRHAAAPKLPQPVRVVTLQAQPVQITTQLPGRTEAFEIAQVRPQVSGVIQKRLFQE GTDVQAGQQLYQIDPGIYQAAVDTAQQGQLLHAQANEVTARAKLNRYGPLLKAHAVSQQEYDDALAAERGAQG DIQAAKGQLERAMVDLGYTHMNAPITGRIGRSILTVGALVTASQTNVVAIVTRLDPIYVDVNLPAPELLRFRKRELA QGRLTRVGDNAASITIALEDGTTYEHSGRMEFSEVNVDETTATVVVRAVMPNPERLLLPGMYVRAQLAEGIDPAA LLVPQEGVLRNSHGDPQVWVVDADNKVSLRPVVVQGAIGTNWLVTAGLKSGERVVVQGIQKIHAGDVTPTDA AATDAAVPAKAG	
ciprofloksacin (fluorokinoloni), gentamicin (aminoglikozidi), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), kloramfenikol (fenikoli)	<i>CpxR_CARD</i> : MSELLIDDDRELCELLGTWLVQEGFSVRASHDGAQARRALAEQTPDAVVLDVMLPDGSGLELLKQLRGDHPDL PVLMLARGEPLDRILGLELGADDYLAKPCDPRELTARLRAVLRRT HPAQPSAQMLGDLNLTRGVAQIDQGEISLTLSESRILEALLRQPGEPLDKQALALGRKLTLYDRSLDMHV SNLRKKLGSHPDGSPRILALRGRGYYSSH <i>CpxR_OKB</i> : MIQTACDASSPRDSMIVDAHVVVVDDDPRLRRLQRYLSEQGFVSAASSAQEARQVLFQMOPDALVLDITMPG ENGLTRELREKHDFPILLTARGEPEPDRIGLEAGADDYLAKP FEPRELLRLKAHLRRFVPPVSSNLRIVRLGLEFDPVRGLLSNADGIVHLTGGESALLSVLARHPNEILSRTEIATT LDMDEIGERAADVQVTRLRRIEPPKEPRYLQTVRKGKGYVLKPLG	fluorokinoloni, fenikoli, diaminopirimidini, aminoglikozidi, makrolidi, penami, sulfonamidi, cefalosporini, karbapenemi, tetraciklini, penemi, aminokumarini, cefamicini, peptidi, monobaktami
ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<i>qacH_CARD</i> : MKNWIFMAVAIFGEVIATSALKSSHGFTRLVPSVVVVAGYGLAFYFLSLALKSIPVGIAYVWAGLGIVLVAIA WIFHGQKLDWFVAFIGMLIVSGVAVLNLLSKVSAH <i>qacH_OKB</i> : MAYACLLVAILAEVTATFCLTSLNGFTRLGPSCVTVVGYGVAFYALSLALRTIPTGVAYAIWSGVGTVLITLVCRV VLGQKLDLAAIGGMALILAGVLMNLLSGTGHHG	fluorokinoloni
eritromicin (makrolidi)	<i>mtrA_CARD</i> : MDTMRQRILVDDASLAEMLTIVLRGEGFDTAVIGDGTQALTAVRELRPDLVLLDLMLPGMNGIDVCRVLRAD SGVPVIMLTAKTDTVDVVLGLESAGDDYIMKPFKPKELVARVRARLRNDDEPAEMLSIADVEIDVPAHKVTRNG EQISLTPLEFDLLVALARKPRQVFTRDVLLEQVWGYRHPADTRLVNVHVQRLRAKVEKDPENPTVLTVRGVGY KAGPP <i>mtrA_OKB</i> : VHILVVEDDPTVRNFVAKGLKEAGHLVELTDNGKDGFLMAVSEKFDLILDRMLPGGIDGVRLELETIRAQNNATP VLLLSALADVDDRVQGLKAGGDDYVTKPFAFSELLARVEALGRRG RTEVAPQTKLELADLEIDLRSRTVRRAGQKIDLQPREFRLEYLTRHAGQVTRTMLLEGVWDYHFDPPQTNVIDV HVSRLRQKVDKPFGTPLIHTIRNAGYMLRAE	makrolidi, penami
eritromicin (makrolidi)	<i>MuxC_CARD</i> : MSLSTPFIRRPVATLLTLALLAGTSLFGLLPVAPLPNVDFPAIVVSASLPGASPETMASSVATPLERSLGRIAGISE MTSSSLGSTTVLFDLEKDDIDGAAREVQAAINGAMSLPSGMPNPSYRKANPSDMPIMVLTLSSETQSRGEM YDLASTVLAPKLSQVQGVGQVSIGGSSLPVAVRDLNPDAMSQYGLSLDSVRTAIAAANSNGPKGAVEKDDKHW QVDANDQLRKARE YEPLVIHYNADNGAAVRLGDVAKVSDSVEDVRNAGFSDDLPAVLLIVTRQPGANIEATDAIHAQLPVLQELLGPQ VKLNVMDDRSPSIRASLEEAELELLISVALVILVFLFLRNGRATLIPSLAVPVSLIGTFVAVMYLCDFSLNLLSMAL IATGFVDDAIVVVENIARRIEEGDPPQAAITGARQVGFVLSMTLSLVAVFIPLLLGMGLTGRLFREFAVTLSAA ILVSLVVSLTTPMLCARLLRPLKRPEGASLARRSDRFFAAFMLRYRASLWALEHSRLMVVIMLACIAMNLWLF VVVPKGFLLPQQDSGRLRGYAVADQSIQSLSAKMGEYRKLSSDPAVENVVGFIGGGRWQSSNTGSFFVTLKPIG ERDPVEKVLTRLRERIAKVPGAALYLNAGQDVRLLGGRDSNAQYEFTRSDDLTLLREWAPKVEAAMRKLPLQVLD	makrolidi, tetraciklini, aminokumarini, monobaktami

	<p>VNSDSQDKGVQTRLVIDRDRAATLGINVEMVDAVLNDSFGQRQVSTIFNPLNQYRVVMEVDQYQQSPEILRQV QVIGNDGQRVPLSAFESHYEPSRAPLEVNHQGGQFAATLSFNLPAGAQIGPTREAIMQALEPLHIPVDVQTSFEGNA GAVQDTQNQMPWLILLALLAVYIVLGLILYESYVHPLTILSTLPSAGVGALLALILCRSELSLIALIGILLIGIVKKNAI MMIDFALEAERNHGLSPREAILEACMMRFRPIMMTTLAALLGALPLIFGIGGDAALRRRPLGITIVGGLIGSQLLTLY TTPVVYL YLDRLRHVVNQKRGVRTDGALETPL</p> <p><i>MuxC</i>_OKB: MNPLSIFVRRPVATILLTVALILGGVLYMTLPVADMPNVDFPVIQVQARQSGGSPEEIASSVAAPLERHLGAIAGL TEMTSQSSANQARITLQFSLDRDINGAARDVEAALQAAHADLP SSLRQNPSYFKANPNGAPVMILALTSRTRTASQLYDLASNVLQQHLSQIPGVGEVEIGGSSLPVVRVEMNPLALYK FGIGFEDIRAALASANAHTPKGFVDQGDHRFVLDTNDQVHNAQA YRDLVVA YHDSRPVKLADVAVRDSVEDL RNAGYVDGKPAVLAIIFAQAGANIINTNDQISAKLPFLREALPADVDLGAFMDRSTTIRAALADTQFTLLLSVGLV VLVLLFLRSRITIIIPAIVPASIIITFGAMKFLGYSIDNLSLMALTISTGFVDDAIVVVENISRHMEAGMDRMQA TVLGTREVAFVMSITVSLIAVFLPILLLSGVAGRLFHEFAMTMSITIVISMALSLSLTPMMTARLLRVHEVPPSHGV FGHIGNRLERGLDAAQKGYAHSLEWAITHRRLTILSLPLTIAMVGLFIKMPKSLFPESDTGMLMGHLMGDQSI SFQ AMQKISTVQKAIIVDKDVAHVGMFGMGGRSANQANLFLVTLKDKSLRDDTPALTIARIGRRLRNVMVGATFYASA PGQLRIGGRQSNAA YQYSLQSDSSKDL YQWTPLLVSALQKHRELSVSSDVLQGGSSALDVKVDRTASRLNITPQ LISNTLFDAYGQRSASIIYNALNQYHVMEVQPRFWEDPTTLKQVWVSVAGGTAGGGTQSNITRVKTDGTSTASQ LSAQFRNQIANKLAGGNSASTGSAVSTSENMVPLTLVSVLKPTKTALSINHDGQSVATTISFNL TNGVPLSTAVQ IINEEAVKLHMPANIQGNFAGNAAQFQKSVNNEPLLILAALAAVYMTLGILYESYVHPLTILSTLPSAGVGALLAL QFFGEAFSLIAMIGVILLIGIVKKNAIMLVDFAITAERDEGHTALEAIRMACLLRFRPIMMTTFAAALGALPLIFGHG YGSELRRPLGIAIVGGLLVSQAL TLYTTPVVYL YLDHMGVACRTYFNRLYGRLSRRHRLSHQQDS</p>	
eritromicin (makrolidi)	<p><i>OpmB</i>_CARD: MKHTPSLLALALVAALGGCAIGPDYQRPDLAVPAEFKEAEGWRRAEPRDVFQRGAWWELYGDTLNDLQMH ERSNQTLAQSVAFRQAEALVRGARAFFPSITGNVGTTRSGQGGGDSVLLPGGSTVSSGGSGAISTSYSTNLSV SWEVDLWGLRRQLEANQASLHASAADLAAVRLSQQSQAQNYLQLRVMDEQIRLLNDT VTA YERSLKVAENK YRAGIVTRADVAQARTQLKSTQAQAIDLKYQRAQLEHAIAVLVGLPPAQFNLPVAVPKLPDLPAVVPQQLLER RPDIASAERKVISANAQIGVAKAA YFPDLTLSAAGGYRSGSLSNWISTPNRFWSIGPQFAMTLFDGGGLIGSQVDQA EATYDQTVATYRQTVLDGFREVEDYL VQLSVLDEESGVQREALESAREALRLAENQYKAGTVDYTDVVTNQAT ALSNERTVLTLGSRLTASVQLIAAMGGGWDSADIERTDERLGRVVEGLPPSP</p> <p><i>OpmB</i>_OKB: MTFLPPSPRHAATRPNRNGHALRLASVALPLAALAGCMVGPKYHRPDAIVSARFKELRPEPGWENAAPQMAEL PKHDWWTIYNDPILNGLETQVAISNQNIKEYEANYRNARAMIDSIRAQLFPTISGSLGFNRAGHGEGLSSSSGSNYA KEGTTYNTYNLGPSASWDLDLWGKIRRVQEQVTAQAASADLANATLSYQAQLATAYFNRLYQDSLTDLLQR YVRFNEQALQITQNFQDAGTADPTAVLQARTTLEQNRASLVQAGINRAQYEHAI A VLIGKPPADVSIAPAALSRTV PPIPVTVPSDLLQRRPDIAAAERTMEQYNAQIGADMAAFYPDVTINASYAQSGGDPVTSLMSVANRVVWSLGASAT EILFSGGSRTAAVHEANAQYDNAVATYRQTVLTALQNTEDQLSNLRILSQQSAQQKALDFANRTVEVSLNQYQ AGTEIYTTVITNENSALSAAETLLGIQQQRMVDSVSLVQALGGGWASRLPSKKSQKQDNPLLPSPFIQKDTNK</p>	makrolidi, tetraciklini, aminokumarini, monobaktami
gentamicin (aminoglikozidi)	<p><i>kdpE</i>_CARD: MTNVLIVEDEQAI RRFLRTALEGDGMRVFEAETLQRGLLEAATRKPDLIILDLGLPDGDGIEFIRDLRQWSAVPVIV LSARSEESDKIAALDAGADDYLSKPFGIGELQARLRVALRRHSATTAPDPLVKFSDVTVDLAARVIHRGEEVHLT PIEFRLLA VLLNNA GKVL TQRQLLNQVWGPNAVEHSHYLRIYMGHLRQKLEQDPARPRHFITETGIGYRFML</p> <p><i>kdpE</i>_OKB: MSNPSVLVVDDEPAIRLLRRTALGSQAWRVIEARTGEMALNMAVEVVPDIVVLDLGLPDMGDVLDLRRRLSAHP TLPVVILSVRDDRKVAALAEAGADDYVTKPFSMAELVARMRNAVRRHALQQEGTIPLFVSGDLSIDLVRQRISRG ESEIRLSPREWDILRMLVRYAGRVLTHQTMSQLWGATGDVQQLRVYIRQIRQKIEIDPERPRHIITETGVGYRMVQ L</p>	aminoglikozidi
<i>K. naiticola</i> LMG 1536 ^f	<p><i>MexA</i>_CARD: MQRTPAMRVLV PALLVAISALSGCGKSEAPPAQTPEVGIVTLEAQTVTLNTELPGRTNAFRIA EVRPQVNGIILKR LFKEGSDVKAGQQLYQIDPATYEADYQSAQANLASTQEQAQRY</p>	fluorokinoloni, fenikoli, diaminopirimidini,

<p>kloramfenikol (fenikoli)</p>	<p>KLLVADQAVSKQYADANAAYLQSKAAVEQARINLRYTKVLSPIGRIGRSVTEGALVTNGQANAMATVQQL DPIYVDVTQPSTALLRLRRELASGQLERAGDAAKVSCLKEDGSQYPLEGRLEFSEVSVDEGTGSVTIRAVFPNPN NELLPGMFVHAQLQEGVKQKAILAPQQGVTRDLKGGQATALVVNAQNKVELRVIKADR VIGDKWLVTEGLNAGD KIITEGLQFVQPGVEVKTVPKKNVASAQKADAAPAKTDSKG <i>MexA</i>_OKB: MMQYSRVVAPAALMLALAGCQKHAAPKMPQPVTVLTLKAAPVEIHTQLPGRTEAFEIAQVRPQVSGVIQKRL FVEGTDVQVGGQLYQIDPSIYQAAVDSAQGGQLLHAQGSEVTAARAKLNRYGPLLKAHAVSQQEYDDALAAERAA QGDILSAKGQLERATVDLGYTHMNAPITGRIGRSILTGVALVTANQTNNVAIVTRLDPIYVDVNLPAPELLRFRRE LAQGRLTRAGDNAASISITLEDGTTYEHSGSMEFSEVNVDEATATVVVRAVMPNPDRLLLPGMYVHAQLAEGLD PNALLVPQAVQRNSHGDPQVWVVDADNKVNLRAITVQGAIGTDWLVTGGGLKSGERVVLEGVQKIHPGDTVTP QDVAEPAKAG</p>	<p>makrolidi, penami, sulfonamidi, cefalosporini, karbapenemi, tetraciklini, penemi, aminokumarini, cefamicini, peptidi, monobaktami</p>
<p>ciprofloksacin (fluorokinoloni), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), kloramfenikol (fenikoli)</p>	<p><i>MexB</i>_CARD: MSKFFIDRPIFAWVIALVIMLAGGLSILSLPVNQYPAIAPPAIAVQVSYPGASAETVQDVTVVQVIEQQMNGIDNLRYY SSESNSDGSMTTTFEQGTDPDIAQVQVQNKQLATPLLPQ EVQRQGIRVTKAVKNFLMVVGVVSTDGSMTKEDLSNYIVSNIQDPLSRTKGVGDFQVFGSQYSMRIWLDPAKLN SYQLTPGDVSSAIQAQNVQISSGQLGGLPAVKGGQQLNATIIIGKTRLQTAEQFENILLKVNPDGQVRLKDVADVGL GGQDYSSINAQFNGSPASGIAIKLATGANALDTAKAIRQTIANLEPFMPQGMKVVPYDTPVVSASIHVVKTLGE AILLVFLVMYFLQNFRA TLIPTIAVPVLLGTFGVLA AFGFSINTLTMFGMVLAIGLLVDDAIVVVENVERVMAE EGLSPREAARKSMGQIQGALVGIAMVLSAVFLPMAFFGGSTGVYIRQFSITIVSAMAL SVIVALILTPALCATMLKPIEKGDHGEHKGFFGWFNRMFLSTTHGYERGVASILKHRAPYLLIYVVIVAGMIWMF TRIPTAFLPDEDQGVLFQVQTPPGSSAERTQVVVDSMREYLLLE KESSSVSSVFTVTGFNFAGRGQSSGMAFIMLKPWEERPGENSVFELAKRAQMHHFFSKDAMVFAFAPPSVLELG NATGFDLFLQDQAGVGHEVLLQARNKFLMLAAQN PALQRVRPNGMSDEPQYKLEIDDEKASALGVS LADINSTV SIAWGSYVNDFIDRGRVKRVYLQGRPDARMNPDDL SKWYVRNDKGEMVFPNFAFATGKWEYGS PKLERYNGVP AMEILGEPAPGLSSGDAMAAVEEIVKQLPKGVGYSWTGLSYEERLVSQSAPALYALSLLVFLCLAALYESWSIPF SVMLVPLGVIGALLATSMRGLSNDVFFQVGLLTTIGLSAKNAILIVEFAKELHEQGKGIVEAAIEACRMRLRPV MTSLAFILGVVPLAISTGAGSGSQAHAIGTGVIGGMVATVLAIFWVPLFYVAVSTL FKDEASKQASVEKGG <i>MexB</i>_OKB: MSLSRFFIDRPFVAVVIGLIIMLVGGVSIFRLPIAQYPSIAPPQIAITVTPGASADTVNDTVVRPILQQMFGLDHLEY ISSQYASGQMEIDLTF AQGTNPDIAQVQVQNKQLQAQPKLPQEVTAQGLSITKA VKNFMMVLGFISTDNSMSG DIADYVASNISDPLSRVTGVGDHTLFGAEYAMRIWLDPSKLYKYGLTVGDVQTAIQTNQIVSSGELGGVPAVKG ARLDATIIGPTRLRAPEEFKILLK VQQDGSQVRIRDVAHVELGPQTYNTHSFYNNMPASGMALKLAPGANQLQT ENAVREQIKELEQFFPGLKTVYPLDTEPFIVLSIKEVVITLIEAIALVFLVMLVFLQNFRA TLIPTIAVPVLLGTFGI LAALGFSINTLTMAMVLA VGLL VDDAIVVVENVER VMTEKKLSRDAARQSMDEISGALVGIVL VLTAVFLPMAAFGGSTGVYIRQFSITIVAAMWLSV VVAMVMTPAL CATMLKPGAHEKTTGAAGWFRNHFARMTTAYQNGVGRVLGHAGLSMLVFLITVGVGWLFMRLPGGFLPDED QGLIFGQVTMPPGATLEETA AVNRKVADYVLKTEGNNVESVYSTNGFNFAQGQSGAGAFFIRLKD WDERPAASQ TSAAIAMRIMMHFWMDPVAQIFAVNPPAVLELGNATGFDLEEDRGHLGHTKLLAARNMVLGMAAKDRRLTAV RPNGMEDAPQFHL DIDREKANALGITIADINTTIEGALGSIYVNQFLRDDR VKQVYIQGEPDARMIPDDL NKWYIR NAAGGMVFPNFAVSGQWIMGPQKVEDYNGLNAFEILGQPAAGYSSGDSITAMKEILAKLPTGVGYEWTGLSFEQ MASGSSTGPLYALAVIVILFCLAALYESWAIPFVLLVIPLGVLGAIVATLLRGMANDVYFQVGLLTTVGLAVKNA ILIVEFAK AFFENGATLEESVLEAGRERLRPILM TSIAFVGVFPLAIATGAGSAARVAIGTAVVGGMLTATLLAVY FVPLFFVVLRFRVKRLSERTKGA</p>	<p>fluorokinoloni, fenikoli, diaminopirimidini, makrolidi, penami, sulfonamidi, cefalosporini, karbapenemi, tetraciklini, penemi, aminokumarini, cefamicini, peptidi, monobaktami</p>
<p>ciprofloksacin (fluorokinoloni), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), kloramfenikol (fenikoli)</p>	<p><i>CpxR</i>_CARD: MSELLIDDDRELCELLGTWLVQEGFSVRASHDGAQARRALAEQTPDAVVLVDVMLPDGSGLELLKQLRGDHPDL PVLMLARGEPLDRILGLELGADDDYLAQPCDPRELARLRAVLRRT HPAQPSAQMLGDLNLTRGVAQIDGQEISLTLSESRIEALLRQPGPELQALALGRKLTLYDRSLDMHV SNLRKKGSHPDGSPRILALRGRGYYSH <i>CpxR</i>_OKB:</p>	<p>fluorokinoloni, fenikoli, diaminopirimidini, makrolidi, penami,</p>

	MIQTACDSALPRDSMIMDAHVVVVDDDDPRLRRLHRYLSEQGFRVSAACSAQEARQVLGFMQPDALVLDITMPG ENGLTRELRRDNLNFPIILLTARGEPEDRIGLEAGADDYLAKP FEPRELLRLKAHLRRFVPPAPSSNLRIVRLGDLEFDPVRGLLSNAEGIVHLTGGESALLSVLARHPNEILSRATAIAT TLDMEEIGERAVDVQVTRLRRIEPPDPKEPRFLQTVRKGKYV LKPGL	aminoglikozidi, sulfonamidi, cefalosporini, karbapenemi, tetraciklini, penemi, aminokumarini, cefamicini, peptidi, monobaktami
ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<i>gyrB_CARD</i> : MGKNEARRSALAPDHGTVCVCDPLRRLNRMHATPEESIRIVAAQKKKAQDEYGAASITILEGLEAVRKRPGMYIGS TGERGLHHLIWEVVDNAVDEAMAGYATTNNVVLLEDGGVEVADDGRGIPVATHASGIPTVDVMTQLHAGGKF DSDAYAISGGLHGVSVVNALSTRLEVEIKRDGYEWSQVYEKSEPLGLKQGAPTCKTGSTVRFWADPAVFETT EYDFETVARRLQEMAFNLKGLTINLTDERVTQDEVVDEVSDVAEAPKSASERAAESTAPHKVKSRTFHYPGGLV DFVKHINRTKNAIHSSIVDFSGKGTGHEVEIAMQWNAAGYSESVHTFANTINHEGGTHEEGFRSALTSVVKYAK DRKLLKDKDPNLTGDDIREGLAAVISVKVSEPFEGQTKTKLGNTEVKSQVQVCNEQLTHWFEANPTDAKVVV NKAVSSAQARIAARKARELVRKRSATDIGGLPGKLADCRSTDPKSELYVVEGDSAGGSAKSGRDSMFQAILPLR GKIINVEKARIDRVLKNTEVQAIITALGTGIHDEFDIGKLRHYHKIVLMADADVGGHISTLLLTLFRFRPLIENGH VFLAQPLYKLLKQWRSDFEFAYSDRERDGLLEAGLKAGKKINKEDGIQRYKGLGEMDAKELWETTMDSVRLR QVTLDDAAAADLDFSLMGEDVDARRSFITRNAKDVRFVLDV <i>gyrB_OKB</i> : MNDDLSTPAPPARPTPHKVPAAAMPDPAKNGPDSYDASAEVLEGLEPVRRRRPGMYIGGTDEYHHLASEILDN AMDEAVAGHATTIDVTLEAGDYLTIRDNGRGPVDAHPFPDRSALEVILTTLHAGGKFSQKAYATSGGLHGVGS SVVNALASRMEVEIARDRALWRQVYERGRPLAGVEKVGPNRRGTQIRFTPDPEIFGRLHFSPARLYRLCRSKA FLFRGVITIRWSCPALIRDHDIPAEAVLHFPGLADSLRDELGEKAALLTDLWAGDADLPTGPDGADTGRMEWAI AFLEQGPAAALASYCNTIPTPNGGTHETGFRNALVKGLRSWGEQRANKRAANITADDIMGCIAAKLSVFIRDPQFQ GQTKELTSSEASKLVETALRDRFDHWLAGNPPQADNLLAFVVERAEERLRKEQKDTPRKSATRRLRPLGKLT CTRENAETEIFLVEGDSAGGSAKQARNRETQAVLPLRGKILNVASASNEKLRGNQELRDLVEALGCGTGERFDA SKLRYGRIIMTDADVGAHIALMLTFFYRELPLRIGGHLVLAQPPLYRLTQGSKSVYAMDDTDREKRLKKVFK PNSKVEVSRFKGLGEMPPADLKQTTMDPKHRTLLKVTTPEDRAFTLERVEHLMGRKAELRFRFIQEHANQVDNL DV	fluorokinoloni, aminokumarini
ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<i>qacH_CARD</i> : MKNWIFMAVAIFGEVIATSALKSSHGFTRLVPSVVVVAGYGLAFYFLSLALKSIPVGIAYVWAGLGIVLVAAIA WIFHGQKLDFFWAFIGMGLIVSGVAVLNLLSKVSAH <i>qacH_OKB</i> : MAYCYLVIAIMAEVTATFCLTSLNGFTRVGPSCVTVVGYGVAFYALSALRVIPTGVAYAIWSGIGTVLITLVCRV VLGQKLDLAAIAGMALIVCGVLVMNLLSGAQHG	fluorokinoloni
ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<i>adeL_CARD</i> : MRVFNKVVETNSFSLAADSGLPRASVTTTIQALEKHLQVRLNRTRKISLTPDGAVYYDRTARILADVADIESSF HDAERGPRGQLRIDVPVSIGRLILPRLRDFHARYPDIDLVLGNDRPVDLVGEAVDCAIRVGEKLDSSLIARRIGTF QCATAASPIYLEKYGEPTSIEDLQKNHKAHFFSSRTGRNFDWDFVVDLKSIVSVRGRVSVNDGDAYIDLALQGF GIIQGPYMLTNHLESGLLKEVLPQWTPAMPISAVYLQNRHLSLKVVFVDWVAELFAGCPLLGGTALPFDQKC EFACDKETGHEYTIRTLVEQHNAIEAYTLKT <i>adeL_OKB</i> : VDRIDLFRIFTRVETTSFTRAADTLNMPRSSVSAIQELENRLGTRLLARTTRSVTPTPDGTAIFYEHCVRVMDVE EAETLFRKDRTPRGRRLRVNLPGRIGRLIVAPALPAFLRDYDPDIDIELGVSDRTVNLIEDGIDCVLRVGLADALSALIA RQLGELPLINVASPAYLARRGMPRTPADLPQHEAVRYASPATGRVEAVEWRADGTVHSLHMSGRVTVNSAEAL	fluorokinoloni, tetraciklini

		VACGLAGLGLIQVPAAYDVRHHIEAGELIEVLPRWRPEPMPMALLYPHRRHLSRRVQVFADWLATRLAAAMTNQP DEAD	
	eritromicin (makrolidi))	<i>mtrA_CARD</i> : MDTMRQRILVVDDASLAEMLTIVLRGEGFDTAVIGDGTQALTAVRELRPDLVLLDLMLPGMNGIDVCRVLRAD SGVPIVMLTAKTDTVDVVLGLESGADDYIMKPFKPKELVARVRARLRRNDDEPAEMLSADVEIDVPAHKVTRNG EQISLTPLEFDLLVALARKPRQVFTRDVLLEQVWGYRHPADTRLVNVHVQRLRAKVEKDPENPTVLLTVRGGVY KAGPP <i>mtrA_OKB</i> : VQADQPLRILVAEDDAALSVMMLTYNLEAAGHTVMPVDNGLDALTGVTSWKPDVLLDWMMPGLSGVDLCRRL RMAAATRYLPIIMLTARGEEQDSIHALDTGADDYLKPCGMDVLHARVRAVMRRSAGRGAAAAVAEGDVLTF ADVTDHGGRRVSRAGSTIALGPTEYRILLHLMRHPRRVFSRAEILAAA WDDRIHVEERTVDVHIRRLRLALNATG GADLIRTVRSSGYMLDDGQAD	makrolidi, penami
	eritromicin (makrolidi)	<i>OpmB_CARD</i> : MKHTPSLLALALVAALGGCAIGPDYQRPDLAVPAEFKEAEGWRAEPRDVFQRGAWWELYGQTLNDLQMH ERSNQTLAQSVAQFRQAEALVRGARAFFPSITGNVGTTRSGQGGGDSVLLPGGSTVSSGGSGAISTSYSTNLSV SWEVDLWGLRRLLEANQASLHASAADLAAVRLSQQSQAQNYLQLRVMDEQIRLLNDTAVYERSLKV AENK YRAGIVTRADVQARTQLKSTQAQAIIDLKYQRAQLEHAIAVLVGLPPAQFNLPVAVSPKLPDLPAVVPQQLER RPDIASAERKVISANAQIGVAKAAYFPDLTSLAAGGYRSGSLSNWISTPNRFWSIGPQFAMTLFDGGGLIGSQVDQA EATYDQTVATYRQTVLDGFREVEDYLQLSVLDEESGVQREALESAREALRAENQYKAGTVDYTDVVTNQAT ALSNERTVLTLGSRILTASVQLIAAMGGGWDSADIERTDERLGRVEEGLPPSP <i>OpmB_OKB</i> : MTPPSPSPIRASHMPARRPRRAGRLALALVPLAALGGCMIGPKYHRPAAIVSARFKELRPEPGWEAANPRLAELPK HDWWTIYNPVLNGLEAQVAISNQNVKQYEANYNARAMIDSVRAQLFPTISGSLGFNRAGHGAGSLSSTGSNY AKEGTTYNTYDIGPSASWDLDIWKGIRRVQEQVTAQAASAADLANATLSYQAQLATAYFNLR YQDSLTDLLRR YVHFNEQALQITQNFQFEAGTADPTAVLQARTTLEQNRAVLVQAGINRAQYEHAIIVLVGKPPADVTIAPAEART VPIPVSPADLLQRRPDIAAAERTMEEYNAMIGADMAAFFPDITINASYSSQGGDPVTSMLQAMNRVWSLGASA TEVLFEGGSRTAAVHEANAQYDSAVATYRQTVLTAQNTEQDLSNLRILAEQSSQQKALDLANRTVEVSLNQY QAGTAIYTTVITNENSALSDAETLLGIQQRMVDSVSLVQALGGGWASRLPSKNSLQKDNPLLPFIQKDTNK	makrolidi, tetraciklini, aminokumarini, monobaktami
<i>K. pomaceti</i> T5K1	ciprofloksacin (fluorokinoloni), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), gentamicin (aminoglikozidi)	<i>OprM_CARD</i> : MKRSFLSLAVAAVVLSGCSLIPDYQRPEAPVAAAYPQGQAYGQNTGAAAVPAADIGWREFFRDPQLQQLIGVAL ENNRDLRVAALNVEAFRAQYRIQRADLFRIGVDGSGTRQRLPGDLSTTGSPAISSQYGVTLGTTAWELDLFGRLR SLRDQALEQYLATEQAQRSAQTTLVASVATAYLTLKADQAQLQTKDITLGTYSFQDLTQRSYDVGVASALDLR QAQTAVEGARATLAQYTRLVAQDQNALVLLGSGIPANLPQGLGLDQTLTEVPAGLPSDLLQRRPDILEAEHQL MAANASIGAAARAFFPSISLTANAGTMSRQLSGLFDAGSGSWLFPQSNLPIFTAGSLRASLDYAKIQKDINVAQYE KAIQTAFQEVADGLAARGTFTEQLQAQRDLVKASDEYYQLADKRYRTGVNDNYLTLDDAQRSLFTAQQQLITDRL NQLTSEVNLYKALGGGWQNTVTTQQQTAKKEDPQA <i>OprM_OKB</i> : MNKVSRLRGVALCAVTALVTGCTMIPHYKRPVAPVSKSWPSYATTGQPVMENTLAADLWSEFFTDPRLKALIAI AIRDNRLRQAAANVRRRAQQQFDIQHAGLFPQIGGNGGAMFQGPSRAAGLFSAPGLDAGSNPPMFKYFNMGIGF SSYEIDLFGRIKRSREAAEHALMQRDNARAMLISIIAQVANAYISWLGDQEAALKSEETMNSQKATLDMVRARFE HGEADQLTLRQTETQVEQSAAFMADSQRREVDQDTNLLTLLGAPIPDNLPPRPFQQTLMQDLPPGLPSDVLHR PDVIAAEHDLKAANADIGAAKAAYPRITL TASDGISLQPHRLFTAAGTTWGVSPQLQVPLLSWQNSGNL KAS RAERNVVAAYEKTVQSAFREVADALAGRSAYHYEGEQVDQLVTSSADA YRLAKMR YEAGTDSYLTTLLESQRS LYQAQQWQIFVLVSKYQNLVTLYRALGGGWTEKTVQQTATASSGSSDRKKG	fluorokinoloni, aminoglikozidi, diaminopirimidini, makrolidi, penami, fenikoli, peptidi, karbapenemi, monobaktami cefamicini, sulfonamidi, penemi, tetraciklini, aminokumarini, cefalosporini, akridinsko barvilo
	ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<i>adeL_OKB</i> : MDRIDLFRV FARVVE TTSFTRAAGTLKLPSTVSTAIQELEGRLGVRLARTTRSVTPTADGMFAFYEHLRLIADV EEAENLFRQDANTPRGLLRVNLPGRIGRLLVAPMLPEFLDRYPG	fluorokinoloni, tetraciklini

	<p>IDIELGVTDRANLVEDGVDCVLRIGPLEDSGLIARALGELPLVNVASPAYLARHGVPVPADLTRHMAVRYASPS TARVEAWEWMEGGMPRTLPMSEGRVTVNSAEAFIACCLAGLGIQIPAYDVADLLRRGELVEVLSQWCAPPLPMT LLYPHRRHLSRKMQVFADWLEEVLRGCVRPPAG</p> <p><i>adeL_CARD:</i> MRVFNKVVETNSFSLAADSGLPRASVTTTIQALEKHLQVRLNRTTRKISLTPDGAVYYDRTARILADVADIESSF HDAERGPGRQLRIDVPVSIQRLILPRLRDFHARYPDIDLVLGNDRPVDLVGEAVDCAIRV GELKDSLSLIARRIGTF QCATAASPIYLEKYGEPTSIEDLQKNHKAHFFSSRTGRNFDWDFVDDLIKSVSVRGRVSVNDGDAYIDLALQGF GIIQGPYMLTNHLESGLLKEVLPQWTPAPMPISAVYLQNRHLSLKVKVFVDVVAELFAGCPLLGGTALPFDQKC EFACDKETGHEYTIRTLVEQHNAEAYTLKT</p>	
<p>ciprofloksacin (fluorokinoloni), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi)</p>	<p><i>MexB_OKB:</i> MSLSRFFIDRPVFAWVIGLIIMLVGGVSIFRLPIAQYPSIAPPQIAISVTPYGASANTVNDTVVRPILQQMFGLDHLEY ISAQSYASGQMEIDLFAQGTNPDIQVQVQNKQLAQPRLPQEVTAQGLSITKAVKNFMMVIAFISTDNSMSG DIADYVSSNISDPLSRVTGVDGHTQFGSEYAMRIWLDPNKLYKYGLTVGDVQTAIQTQNIQVSSGELGGVPAVRG ARLDATIIGPTRLSSPEEFGRILLRVQDGSQVRIRDVAHVLEGPQTYNTYSAYNNMPASGMALKLAPGANQLQTE TAVRAQIHELEQFFPPGLKTVYPLDTKPFIVLSIQEVVITLAESIALVFLVMLVFLQNFRAATLIPTIAVPVLLGTFGIL AALGFSINTLTMLAMVLA VGLLVDDAIVVVENVERVMTEKKLSPAEARQSMDEISGALVGIVLVLTA VFLPMA AFGGSTGVYRQFSITIVAAMWLSVVVAMIMTPALCATMLKPGTHEKTGAAGWFNRHFTRLTNGYQNGVRRVL GHAGLSILAFVLITAGVGVWLFMKLPGGFLPDEDQGLIFGQITMPPGSTLEQTA AVNSKVSDYILRTEGRNVESVYA MNGFNFAGQGSAGAFFIRLKD WDERPAASQTSTA IAGRIMQHFWGDPVAQIFAINPPAVLELGNATGFLELED RGHVSHAQLLAARNMVLGLASKDRRLAAVRPNGMEDAPQFHL DIDREKANALGISIADINTTIEGALGSIYVNQF MRDDRVKQVYIQGEADSRMIPDDL NKWYIRNATGGMVPFN AVFSGQWIVGPKVEDYNGLNAFEILGQPAYGY SSGDSIAA</p> <p>MKEILAKLPPGIGYEW TGLSFEQMASGSSTGPLYALALAVILLCLAALYESWAIPFVLLVIPLGVLGAIVATLLRG MANDVYFQVGLLTTVGLAVKNAILIVEFAKAFENGATLEESVLEAGRERLRPILMTSIAFVVGVFPLAIATGAGS AARVAIGTAVVGGMLTATLLAVYFVPLFFVVVLRFLKVRMRMERAQPTTAPELPGGEH</p> <p><i>MexB_CARD:</i> MSKFFIDRPPIFAWVIALVIMLAGGLSILSLPVNQYPAIAPPAIAVQVSYPGASAETVQDTVVQVIEQQMNGIDNLR SSESNSDGSMTTIVTFEQGTDPIAQVQVQNKQLLATPLLPQ EVQRQGIRVTKAVKNFLMVVGVVSTDGSMTKEDLSNYIVSNIQDPLSRTKGVGDFQVFGSQYSMRIWLDPAKLN SYQLTPGDVSSAIQAQNVQISSGQLGGLPAVKGQQLNATHGKTRL QTAEQFENILLKVNPDGSQVRLKDVADVGLGGQDYSINAQFNGSPASGIAIKLATGANALDTAKAIRQTIANLEPF MPQGMKVVPYDTPVVSASIEHVVKTLGEAILLVFLVMYFLQ NFRATLIPTIAVPVLLGTFGVLA AFGFSINTLTMFGMVLAIIGLLVDDAIVVVENVERVMAEEGLSPREAARKSMG QIQGALVGIAMVLSAVFLPMAFFGGSTGVYRQFSITIVSAMALSVIVALILTPALCATMLKPIEKGDHGEHKGFF GWFNRMFLSTTHGYERGVASILKHRAPYLLIYVVIVAGMIWMFTRIPTAFLPDEDQGVLFQVQTPPGSSAERTQV VVDSMREYLLKESSSVSSVFTVTGFNFAGRGQSSGMAFIMLKPWEERPGENSVFELAKRAQMHHFSFKDAMV FAFAPPSVLELGNATGFDLFLQDQAGVGHEVLLQARNKFLMLAAQN PALQRVRPNGMSDEPQYKLEIDDEKASA LGVSLADINSTVSIAGWSSYVNDFIDRGRV KRVYLQGRPDARMNPDDL SKWYVRNDKGEMVFPN AFATGKWEY GSPKLERYNGVPAMEILGEPAPGLSSGDAMAAVEEIVKQLPKGVGYSWTGLSYEERLSGSQAPALYALSLLVFL CLAALYESWSIPFSVMLVPLGVIGALLATSMRGLSNDVFFQVGLLTTIGLSAKNAILIVEFAKELHEQGKGIVEAA IEACRMRLRPVMTSLAFILGVVPLAISTGAGSGSQHAIGTVIGGMVTATVLAIFWVPLFYVAVSTLTKDEASKQQ ASVEKGQ</p>	<p>fluorokinoloni, fenikoli, diaminopirimidini, makrolidi, penami, sulfonamidi, cefalosporini, karbapenemi, tetraciklini, penemi, aminokumarini, cefamicini, peptidi, monobaktami</p>
<p>ciprofloksacin (fluorokinoloni)</p>	<p><i>acrA_CARD:</i> MNKNRGLTPLAVVLM LSGSLALTGCDDKPAQQGAQQAPEVGVVTLKSEPLQITTELPGRNTNAYRIAEVPRQVSGII LKRNFTEGGDVQAGESLYQIDPATYQASYESA KGLAKAQA AAKIAQLTLNRYQKLLGTYISQQDYDTALADA QQANA AVVA AKA AVETARINLAYTKVTPSPISGRIGKSSVTEGALVQNGQTTALATVQQLDPIYVDVTQSSNDFLR LKQELANGLTKQENG</p> <p>KAKVELITNDGKFPQEGTLEFSDVTVDQTTGSITLRAIFPNPKNLLPGMFVRARLEEGTNPTALLVPQQGVTRTP RGDASALVVGADNKVEMRNITATQAIGDKWLVTEGLKDGDRVI</p>	<p>fluorokinoloni, penami, fenikoli, tetraciklini, glicilciklini, rifamicini,</p>

	<p>VTGLQKVRPGAQVKAQEVKSDDKQQASAAGQSEQTKS <i>acrA</i>_OKB: MSWQTDCKGKVKTLKSQRYPQAIAPAAVLLALAGCDRKGAPPAPPQVTFVTLKAQPVEITTTLPGRTEAFEIA QVRPQVSGVIEQRLFTEGSDVTAGQQLYQIYAAPYQAA YDSAAGQ LVRAQAAEMTARAKLNRYGPLVRAHAVSQDYDDALAAEKEAQGEILTAQQQVERAAVDLGYTKMYAPITGRI GRSLLTVGALAIANQNSNV AIVTRLDPIYVDVNLPA TELLRFRRELA QGRLQRNGDNTASVSIQLEDGTYEHPGSMFESEVNVDESTATVIVRAIMPNDKLLLP GMYVHAQLMEGTDPK ALLVPQQA VLRNSHGDPQVWVIDAANKVSLRPITVQGAIGTNWLVT DGLKGDERVVVEGLQKIHPGDTVPLDA AAPAKAG</p>	<p>cefalosporini, triklosan</p>
<p>eritromicin (makrolidi)</p>	<p><i>MuxC</i>_CARD: MSLSTPFIRRPVATLLTLALLLAGTSLFGLLPVAPLPNVDFPAIVVSASLPGASPETMASSVATPLERSLGRIAGISE MTSSSSLGSTTVL VFDLEKDIDGAAREVQAAINGAMSLPSGMPNPNPSYRKANPSDMPIMVLT LTSETQSRGEM YDLASTVLAPKLSQVQGVQVSI GSSSLPAVRVDLNP DAMSQYGLSLDSVRTAIAAANSNGPKGA VEKDDKHW QVDANDQLRKARE YEPLVIHYNADNGAAVRLGDVAKVSDS VEDVRNAGFSDLLPAVLLIVTRQPGANIIEATDAIHAQLPVLQELLGPQ VKLNVMDDRSPSIRASLEEAE LTLISVALVILVFLF LRNGRATLIPSLAVPVS LIGTFVVMYLCDFSLNLSLMAL IIATGFVVD DAIVVVENIARRIEEGDPPIQAAITGARQVGFVLSMTLSLVA VFIPLLLMGGLTGRLFREFAVTL SAA ILVSLVVS LTPMLCARLLRPLKRPEGASLARRSDRFFA AFMLRYRASLGWALEHSRLMVVIMLACIAMNLWLF VVVPKGFLPQQDSGRLRGYAVADQSI SFQSLSAKMGEYRKILSSDPAVENNVGFIGGGRWQSSNTG SFFVTLKPIG ERDPVEKVLTRLRERIAKVPGAALYLNAGQDVRLGGRDSNAQYEF TLRSDDLTLLREWAPKVEAAMRKLPLQVD VNSDSQDKGVQTRLVIDRDRAATLGINVEMVDAVLNDSFGQRQVSTIFNPLNQYRVVMEVDQYQSSPEILRQV QVIGNDGQRVPLSAF SHYEPSRAPLEVNHQGF AATLSFNLAPGAQIGPTREAIMQALEPLHIPVDVQTSFEGNA GAVQDTQNQMPWLILLALLAVYIVL GILYESYVHPLTILSTLPSAGVGALLALILCRSELSLIALIGILLIGIVKKNAI MMIDFALEAERNHGLSPREAILEACMMRFRPIMMTTLAALLGALPLIFGIGGDAALRRPLGITVGG LIGSQLLTLY TTPVVYLDRLRHVVNQKRGVRTDGALETPL <i>MuxC</i>_OKB: MNLCRVFIMRPVATTLVSLALLLAGVFAYRVLVPGDLPNISVPIIYVMASQPGASPQQMASSVTTPLERRLGQIAG VNEIESDSSQDSAFILLTFDSDVNIDAAANDVEAALQAARS DMP ATLQSQPQYWKANPSDNPIIILTLTSDTQPVS HLYDIAKTRLQPLLSQVQGVGWIDIEGSSAPAVRVDINPFPLFKYG LGFEDIR SALASANANTPKGFIQDGLTRYTLATNDQARDATQ YRNLIIGYRNGRPVRLSDVASVHDGVENDHKAGFFNGHPAVMAIVRPKAGANVIRVIDQIKERVPTLRAALPKGIT LTPVMDRSVTIRASLADTQWTLVISVALVVLV VLFRTPRSTL IPAITVPISLAGTLAVMYVFGFSLDILSLMALTIATGFVVD DAIVVLENIARHMEAGMGRMQATLLGSREIAFTVLSI TISLVA VFLPLLLMGGTAGKIFFEFSMTLAI TVMSLFLSLSLTPMMCSLLEVNHDAPLPPDAPLWLRGM RACSD GFEHLFAMVLR IYRSLEWALRHHVLTAL TLPLSFLLMIGILVIMPKGILPKEDVALIMSFFRADQTT SFPVMTDKIR QISQAMTEDQDTQEVLAFSGDSNIEGQAF AQMIDRTKRRDGPDEMIARIHKRLRNVTGLDLSMFSAGDISGGGGR KQKQAYRYILTSDNADDIYVWV PRLTATLRNDPVL RDVTTDVMNNGAAVHASI VRDAAARYLITPQLVSN TL YDAFGQRSASNISTSLT TYHVVMQVEDRFRTPDILSAFRLSTSGGSAGGTVSNTIR VPNPTDTSQFTQLSQSFRNSIANRLAGGNGASNGSAVSSS ETMVPLSVVANLERHPTSITVSHRDGFVSA AISFNLPAGKALSDASDEIRTTMVKMGVPPSIQGGFSGQAAQFQKA IVNELLVFVAALATMYVTLGILYESYIHPLTILSTLPSAAV GAVLALWLTGQEFSLIAMIGMILLVGIVKKNAILMV DFALHAERDGGMLPEQAIREACVKRFRPIIMTTMAAAF GAVPLIVSDGYGIELRRPLGIAVVGGLAMSQLLTLYTT PVIYIYLDRLRAWSKLLKAMRLMRKNNPLEA</p>	<p>makrolidi, tetraciklini, aminokumarini, monobaktami</p>
<p>eritromicin (makrolidi)</p>	<p><i>mtrA</i>_CARD: MDTMRQRILVDDDDASLAEMLTIVLRGEGFDTA VIGDGTQALTA VRELRPDLVLLDLMLPGMNGIDVCRVLRAD SGVPIVMLTAKTDTVDVVLGLESGADDYIMKPFKPKELVARVRARLRNNDDEPAEMLSIADVEIDVPAHKVTRNG EQISLTPLEFDLLVALARKPRQVFTRDVLLEQVWGYRHPADTRLVNVHVQRLRAKVEKDPENPTVLT VTRGVGY KAGPP <i>mtrA</i>_OKB:</p>	<p>makrolidi, penemi</p>

		VHILVVEDDPTVRNFVAKGLREAGHLELTDNGKDGLFLAVSEKFDLILDRMLPGGIDGLRLLLETIRAQNNTTPV LLLSALADVDDRQGLKAGGDDYVTKPFAFSELLARVEALGRRGRTEQVPQTKLVVADLEIDLRSRTVRRAGQKI DLQPREFRLLEYLTRHTGQVTRTMLLEGVWDYHFDPOQTNVIDVHVSRLRQKVDKPFGTPLIHTIRNAGYMLRAE	
	eritromicin (makrolidi)	<i>abeS_CARD</i> : MSYLYLAIAIAACEVIATSALKASQGFTVPIPSIITVVGYAVAFYLLSLTKTIPIGIAIYAIWSGAGIILISAIGWIFYKQH LDLAACIGLALMIAGIVIINVFKNTHL <i>abeS_OKB</i> : MPYLYLAIAIGAIEVTATFFLTLSDGFTRRLPSCVTVVGYLTAFYALSQALRAIPTGVAYAIWSGVTVAISVSWI WLGQKLDMAAIVGMALIIAGVAVMNLCSGMSGHG	makrolidi, aminokumarini
	eritromicin (makrolidi)	<i>OpmB_CARD</i> : MKHTPSLLALALVAALGGCAIGPDYQRPDLAVPAEFKEAEGWRAEPRDVFQRGAWWELYGDTLNDLQMH ERSNQTLAQSVAFQRQAEALVRGARAFFPSITGNVGRTRSGQGGDSTVLLPGGSTVSSGGSGAISTSYSTNLSV SWEVDLWGLRRQLEANQASLHASAADLAARLSQQSQAQNYLQLRVMDEQIRLLNDTVTAYERSLKV AENK YRAGIVTRADVARTQLKSTQAQIDLYQRAQLEHAIAVLVGLPPAQFNLPVAVSPKLPDLPAVVPQSLLER RPDIASAERKVISANAQIGVAKAAFFPDLTSAAGGYRSGLSNWISTPNRFWSIGPQFAMTLFDGGGLIGSQVDQA EATYDQTVATYRQTVLDGFREVEDYL VQLSVLDEESGVQREALESAREALRAENQYKAGTVDYTDVVTNQAT ALSNERTVLTLLGSRLTASVQLIAAMGGGWDSADIERTDERLGRVEEGLPPSP <i>OpmB_OKB</i> : MTHSLPSHGTCPSARAARSRRQARARTRLRVAPLALPIVLLTGCMVGPNYHRPAAIVSARFKELQAPGWERAN PQMAALPKHAWWTIYNDPILNNSQVEISNQNVKEYEANYRNARALINSVRAQLFPTISGSLGFNRNAHGAGSL SSSGSSLYGKSQYNTYDIGPSASWDLVWVKIRRIQEQVTAQAASAADLANATLSYQAQLATAFYNLRYQDSL HDLDRYVHFNEQALQITENQYQAGTADPTSVLQARTTLEQNRAALVQTGVARAQYEHAIIVLIGKPPADVTITP GELTRTIPPIVTPADLLQRRPDIAAAERTMEQYNAQIGADIAAFFPDITINASYEQSGGDPVTSLSMAANRIWSLG ASATETLFSGGSRATAVHEANAQYDNAVATYRQTVLSALQTTEDSLSNLRILAQEQEQEKALDFANRAVEVSLN QYKAGTQIYTTVITNETSALSADAENVLSIQQRVVDVSVNLVEALGGGWVSRPLTKASLQKDNPFPSFIQKDKN Q	makrolidi, tetraciklini, aminokumarini, monobaktami
K. <i>saccharivorans</i> LMG 1582 ^T	ciprofloksacin (fluorokinoloni), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), kloramfenikol (fenikoli)	<i>MexA_CARD</i> : MQRTPAMRVLVPALLVAISALSGCGKSEAPPAQTPEVGIVTLEAQTVTLNTELPGRTNAFRIAERPQVNGIILKR LFKEGSDVKAGQQLYQIDPATYEADYQSAQANLASTQEQAQRY KLLVADQAVSKQYADANAAYLQSKAAVEQARINLRYTKVLSISGRIGRSVTEGALVTNGQANAMATVQQL DPIYVDVTQPSTALLRLRRELASGQLERAGDNAAKVSLKLEDGSQYPLEGRLEFSEVSVDEGTGSVTIRAVFPNPN NELLPGMFVHAQLQEGVKQKAILAPQQGVTRDLKGQATALVVAQNKVELRVIKADR VIGDKWL VTEGLNAGD KIITEGLQFVQPGVEVKTVPKKNVASAQKADAAPAKTDSKG <i>MexA_OKB</i> : MMQYSRVVAPAALILGLAACORHAAPPKMPQPVKVVTLKTQPVEIHTQLPGRTEAFEIAQVRPQVSGVIMKRLF VEGTDVEAGQQLYQIDPRIYQAAVDAAGQQLLHAQGGEMTARAKLNRYGPLLKAHAVSQQEYDDALAAAREA QGDVETAKGQLERANVDLGYTHMNAPISGRIGRSILTVGALVTTNQTNVAVVTRLDPIYVDVNLPAPELLRFRRE LAQGRLTRAGDNAASITIALEDGTTYEHAGRMEFSEVNVDEATATVVRAVMPNPERLLLPGMYVHAQLAEGV DPAALLVPQEA VQRNSHGDPQVWVVDADNKVSIRSVAQAQIGTNWL VTDGIRNGERVVVEGVLKIHPGDTVTP IDVSPQAKAG	fluorokinoloni, fenikoli, diaminopirimidini, makrolidi, penami, sulfonamidi, cefalosporini, karbapenemi, tetraciklini, penemi, aminokumarini, cefamicini, peptidi, monobaktami
	ciprofloksacin (fluorokinoloni), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), kloramfenikol (fenikoli)	<i>MexB_CARD</i> : MSKFFIDRPIFAWVIALVIMLAGGLSILSLPVNQYPAIAPPAIAVQVSYPGASAETVQDVTVVQVIEQQMNGIDNLR SSESNSDGSMTTTFEQTDPDIAQVQVQNKQLATPLLPQ EVQRQGIRVTKAVKNFLMVVGVVSTDGSMTKEDLSNYIVSNIQDPLSRTKGVGDFQVFGSQYSMRIWLDPAKLN SYQLTPGDVSSAIQAQNVQISSQLGGLPAVKGQQLNATIIGKTRLQTAEQFENILLKVNPDGSQVRLKDVADVGL GGQDYSINAQFNGSPASGIAIKLATGANALDTAKAIRQTIANLEPFMPQGMKVVPYDTPVVSASIEHVVKTLGE	fluorokinoloni, fenikoli, diaminopirimidini, makrolidi, penami, sulfonamidi, cefalosporini,

	<p>AILLVFLVMYLFQNFRAFLIPTIAVPVLLGTFGVLAAFGFSINTLTMFGMVLAIGLLVDDAIVVVENVERVMAE EGLSPREAARKSMGQIQGALVGIAMVLSAVFLPMAFFGGSTGVYIRQFSITIVSAMAL SVIVALILTPALCATMLKPIEKGDHGEHKGGFFGWFNRMFLSTTHGYERGVASILKHRAPYLLIYVIVAGMIWWMF TRIPTAFLPDEDQGVLFQAQVQTPPGSSAERTQVVVDSMREYLLLE KESSSVSSVFTVTGFNFAGRGQSSGMAFIMLKPWEERPGGENSVFELAKRAQMHHFFSKDAMVFAFAPPSVLELG NATGFDFLQDQAGVGHEVLLQARNKFLMLAAQNPALQVRPNMGMSDEPQYKLEIDDEKASALGVSLADINSTV SIAWGSSYVNDFIDRGRVVKRVYLQGRPDARMNPDDLKSWYVRNDKGMVFPNFAFATGKWEYGSPLKERYNGVP AMEILGEPAPGLSSGDAMAAVEEIVKQLPKGVGYSWTGLSYEERLSGSQAPALYALSLLVFLCLAALYESWSIPF SVMLVPLGVIGALLATSMRGLSNDVFFQVGLLTTIGLSAKNAILIVEFAKELHEQKGIVEAAIEACRMRLRPV MTSLAFILGVVPLAISTGAGSGSQAHAIGTVIGGMVTATVLAIFWVPLFYAVSTLTKDEASKQQASVEKGQ <i>MexB</i>_OKB: MSLSRFFIDRPVFAWVIGLIIMLVGGVSILRLPIAQYPAIAPPQIAITVTYPGASADTVNDTVVRPILQQMFGLDHLE YISAQSYASGQMEIDLTAQGTNPDAIQVQVQNKQLQAQPKL PTEVTAQGLSITKAVKNFMMVLAIFISTDNSMSGADIADYVASNISDPLSRVTGVGDHTLFGAEYAMRIWLDPSKL YKYNLTVADVQTAIQTQNIQVSSGELGGLPASSGARLDATIIGPT RLHEPGEFEKILLKVQPDGSQVRIRDVARVELGPQTYNTDSFYNNMPASGMALKLAPGANQLQTEAVRAQIHEL EQFFPPGLKTVYPLDTAPFVLSIKEVIITLIEAIALVFLVMLVFLQNFRAFLIPTIAVPVLLGTFGILAAFGSINTLT MLAMVLAAGLLVDDAIVVVENVERVMTEKKLSPRDAARQSMDEISGALVGIVLVLTAFLPMAAFGGSTGVYIR QFSITIVAAMWLSVLVAMVMPALCATMLKPGTHEKTGAAGWFNRHFTRLTNGYQKGVTRVLGHAGLSMLVF VLITAGVGVLFMRLPGGFLPDEDQGLIFGQVTPAGTPMEQTAAVNRKVTDYILKTEGKNVESVYAMNGFNFAQ QGQAGAFFIRLKDWDPRPAASQTSAAIAMRIMMHFWMDPVAQIFAINPPAVLELGNATGDFLELEDRGHLGHA KMLEARNMVLGMAAKDHRLTAVRPNMEDAPQFHLNIDREKANALGITIADINTTIEGALGSIYVNOFLRDDR KQVYIQTGTPDSRMIPDDLKWIYRNTGGMVFPNFAFISGEWIVGPQKVEDYNGLNAFEILGQPAAGYSSGDSIAAI KEILAKLPPGVGYEWTLGSLYEQMASGASTGPLYALALVILFCLAALYESWAIFAVLLVPLGVLAGAIVATLLRG MANDVYFQVGLLTTVGLAVKNAILIVEFAKAFENGATLEESVLEAGRERLRPILMTSIAFVGVFPLAIASGAGS AARVAIGTAVVGGMVTATLLAVYFVPLFFVVVLRVCRVRRMSERTVEE</p>	<p>karbapenemi, tetraciklini, penemi, aminokumarini, cefamicini, peptidi, monobaktami</p>
<p>ciprofloksacin (fluorokinoloni), gentamicin (aminoglikozidi), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), kloramfenikol (fenikoli)</p>	<p><i>CpxR</i>_CARD: MSELLIDDDRELCELLGTWLVQEGFSVRASHDGAQARRALAEQTPDAVVLDVMLPDGSGLELLKQLRGDHPDL PVLMLSARGEPLDRILGLELGADDYLAKPCDPRELARLRAVLRRT HPAQPSAQMQLGDLNLTRGVAQIDGQEISLTLSESRILEALLRQPGEPLDKQALALGRKLTLYDRSLDMHV SNLRKKGSHPDGSPRILALRGRGYYSSH <i>CpxR</i>_OKB: MIQTACDTSLPHDSMIVDAHVVVVDDDPRLRRLQRYLSEQGFVSAASSAQEARQVLGFMQPDALVLDITMPG ENGLELTRELRENLDPILLTARGEPEDRIGLEAGADDYLAKP FEPRELLRLKAHLRRFVPPAPSSNLRIVRLGDLEFDPVRGLLSSAGNVVHLTGGESALLSVLARHPNEILSRDIAT TLDMEEIGERAVDVQVTRLRRIEPPPREPFLQTVRGKGYVLKPLG</p>	<p>fluorokinoloni, fenikoli, diaminopirimidini, aminoglikozidi, makrolidi, penami, sulfonamidi, cefalosporini, karbapenemi, tetraciklini, penemi, aminokumarini, cefamicini, peptidi, monobaktami</p>
<p>ciprofloksacin (fluorokinoloni), gentamicin (aminoglikozidi), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), kloramfenikol (fenikoli)</p>	<p><i>OprM</i>_CARD: MKRSFLSLAVAAVVLGCSLIPDYQRPEAPVAAAYPQGGAYGQNTGAAA VPAADIGWREFFRDPQLQLIGVAL ENNRDLRVAALNVEAFRAQYRIQRADLFPRIGVDGSGTRQRLPGDLSTTGSPAISSQYGVTLGTTAWELDLFGRRL SLRDQALEQYLATEQAQRSAQTTLYASVATAYLTKADQAQLTKDTLGTYQKSFDLTQRSYDVGVASALDLR QAQTAVEGARATLAQYTRVLAQDQNALVLLGSGIPANLPQGLGLDQTLLEVPAGLPSDLLQRRPDILEAEHQL MAANASIGAARAFFPISLTANAGTMSRQLSGLFDAGSGSWLFQPSINLPIFTAGSLRASLDYAKIQKDINVAQYE</p>	<p>fluorokinoloni, fenikoli, diaminopirimidini, makrolidi, aminoglikozidi, penami, peptidi,</p>

	<p>KAIQTAHQEVADGLAARGTFTTELQAQRDLVKASDEYYYQLADKRYRTGVDNYLTLDDAQRSLFTAQQQLITDRLNQLTSEVNLYKALGGGWNQQTVTQQQTAKKEDPQA</p> <p><i>OprM</i>_OKB: MTVFPTLKRAGAAGIAAVLLAGCTMIPQYKRPAPMAKAWPAYANTGQPVLNQLAADLGWADFFTDPRLKALIAIARENDRDLRQAAADIRRAQGGFDIQHAGLFPAGGGGEAIFQGPSGAAGLSFAPGLDTGNPPTFKYYQMIGVSSYEIDLFGRIRSMSREAAEHALMQRENARAMLISISQVATAYISWLGDAQSLRLSNDTLASQQUETLDMVKARFAHGETDEMTVRQTETQVAQSGAFRDESLRRAVDENLLTLLIGQPIPDNLPPAQPLGQQTIMKDLPPGLPADVLEHRPDIRAAEHDLAANADIGAAKAFYPRITLTASDGISSLQPHKLFSAATTWGVSPQLQVPLLNWQNSGNLKASRAMRASKAAAYEKTVQSAFREVADALAARDTYRDETGRMDTYVTTSDAYRLAMLRVYRAGTDSYLTSLVSQRSMLQAQQWQISIAVSRVYQNLVTLYRALGGGWTEHTPTPVAARGQTPTRKG</p>	karbapenemi, monobaktami cefamicini, sulfonamidi, penemi, tetraciklini, aminokumarini, cefalosporini, akridinsko barvilo
ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<p><i>qacH</i>_CARD: MKNWIFMAVAIFGEVIATSALKSSHGFTRLVPSVVVVAGYGLAFYFLSLALKSIPVGIAYAVWAGLGIVLVAAIAWIFHGQKLDWFVAFIGMGLIVSGVAVLNLLSKVSAH</p> <p><i>qacH</i>_OKB: MAYFYLAIAVAEVTATFCLTSLNGFTRLAPSCVTVVGYTAAFYSLSLALRSIPAGMAYAIWSGVGTVLITLVCRVVLGQKLDMAAVLGMTLIVGGVLMNLLSGAGEHG</p>	fluorokinoloni
ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<p><i>adeL</i>_CARD: MRVFNKVVETNSFSLAADSGLPRASVTTTTIQALEKHLQVRLNRTTRKISLTPDGAVYYDRRTARILADVADIESSFHDAERGPRGQLRIDVPVSIQRLILPRLRDFHARYPDIDLVIQVNDLNDPVDLVGEAVDCAIRVGEKDSLIARRIGTFQCATAASPIYLEKYGEPTSIEDLQKNHKAHFFSSRTGRNFDWDFVDDLIKSVSVRGRVSVNDGDAYIDLALQGGFIIQGGPRYMLTNHLESGLLKEVLPQWTPAPMPISAVYLRNRLSLKVKVVFVDVVAELFAGCPLLGGTALPFQKCEFACDKETGHEYTIRTLVEQHNAEAYTLKT</p> <p><i>adeL</i>_OKB: VDRIDLFRIFTRVVETSSFTHAAETLKMPRSSTVAIQELETRLGTRLLARTTRSVAPTPDGSAFYDHCVRLIADVEEAEGLFRRDAGVVRGLLRVDMPPGRIGRLLVAPNLPFSLQRYPEIDIELGVTDRAINLIGDGVDCVLRIGPLSDSGLIARRMGEALVNVASPAYLARHGIPRTPADLTDGHETVRYASPTTGRVEAWWEMENGTARSLTLPGRVTVNNAEALVACALAGLGLVQVPPYDIRHHIAAGELVTVMPEWQAEPMPMALLYPHRKHLSRRLQLFADWLETLLAREMA</p>	fluorokinoloni, tetraciklini
eritromicin (makrolidi)	<p><i>MuxB</i>_CARD: MNPSRPFILRPVATLLMVAAILLSGLIAYRFLPISALPEVDYPTIQVVVLYPGASPEIMTSSITAPLENQLGQIPGLNEMSSSSGGASVITLQFSLQSNLDVAEQEVQAAINAAQSLLPNDLPNQPVFSKVNPAADAPILTAVMSDGMPLPQIQDLVDTRLAQKISQISGVGLVSISSGQRPAVRVRANPTALAAAGLSLEDLRSTVTSNNLNGPKGSFDPTRASTLDA NDQLRSADAYRDLIIAYKNGSPLRIRDVASVEDDAENVRLAAWANNLPAVVLNIQRQPGANVIEVVDRIKALLPQLQSTLPGNLDVQVLTDRTTTTIRASVKDVFELALAVLVVMVTFLLRNRYATLIPSAVPLSLIGTFGVMYLSGF SINNLTMALTIATGFVVDDAIVMVENIARYLEQGDSPLEAALKGSKQIGFTIISLTFSLIAVLIPLLFMGDVAGRLF REFAITLAVAILISGFVSLTLPMLSAKLLRHIDEDQQGRFARAAGRVIDGLIAQYAKALRVVLRHQPLTLLVAIAT LALTALLYLAMPKGFPPVQDTGVIQGVAEAPQSISFQAMSERQRALAEVVLKDPVAVSLSSYIGVDGSNPTLNTGR LLINLKPHSERDVTASEVIQRLQPELDHLPGIKLYMQPVQDLTIEDRVARTQYQFTLQDADPDVLAEWVPKLVARL QELPQLADVASDWQDKGLQAYLNIDRDTASRLGVKLSDDISVLYNAFGQRLISTIFTQATQYRVVLEVAPQFQLG PQALEQLYVPSSDGTQVRLSSLAKVEERHTLLAINHIAQFPSATLSFNLAAGYSLGEAVEAIRGVEASLELPLSMQGSFRGAALAFEASLSNTLLILASVVTMYIVLILGILYESFIHPVTILSTLPSAGVVGALLALMLAGQEIGVIAIIGILLIGIV KKNAIMMIDFALDAERNEGKPPHEAIYQACLLRFRPILMTTMAALLGALPLMLAGGAGAELRQPLGITMVGGLLSQVLTFTTPVIYLYFDRLARRWAAWRKQRGLDLNTEAGFDGDAGR</p> <p><i>MuxB</i>_OKB: MNL SRLFIQRPVATLLMFALMLAGLIGYRFLPISALPEVDYPTIVVTRTFYPGASADVMMSVTAPLEGQMGE MGLDQMTSQQSAGASVITLRFGLTTSLDVAEQEVQEAANAANSLLP TALPAPPIYSKVNPAADTPIMILGVTSTLTLPEVQDYVTTTLRQKQKISEISGVGEVSLSGGNKAYRVRVNVPKATSL GIDLDTLRTTIGNVNVNSPTGSFNGKLNRTIHDISQISSDQLLNQVVGWSDTSQGPVRLRDIATVVEGAEDTQLA</p>	makrolidi, tetraciklini, aminokumarini, monobaktami

	GWSNQTPAILNIRRQPSANIINTVNAIKATLPSLQQDMPGGVTITPLTDRTTIRASVADVEFELALALALVVGVI VFLHDPATVIPALSVPISIGTLAVMDMMGFSLDNLMSLSTISTGFVDDAIVMIENIARIYEMGRDRMTAALEG AGEIGFTIVSLTISLIAVLIPLFMGDVIGRLFYEFVTLAVTIILSAVVSLLVPMPCARLLKDRHAHVTKPRWAQT TDRLLVSVIDAYDRGLTRVLRHQATLALFVATLALTGLLVAVIPKGLFPEQDTGVIQGVSVMDASISFDAMRELQ QQLGAAIAKDADVVSLSYIGVDGDNNTLNRRGRFEINLTPHDKRSLSAKVAQRIQRETAIAGTQLYLQPVQDLT LNTNVSATQYQFLVADSNTNRLAIWVPRLTALRREPALADVTSDLQAQGLAASVTLDRATGARFSITPETVDNL LYDSFGQRQISTIYQSNQYRVILEAEPSLQNTPEALDRLYLAASGSGAASSTGPTDRPSSGLVPMSTVTRMTASTA PLLITHVAQFPASTISFNVPAGYSLGAATDAIERVEKSLHLPATMQTSFQGTAAVFAGSMSNEAWLILAAALVAVYI VLGVLYESFIHPLTILSTLPSAAIGALLVLWVSGSGLDVMGVIGIVLLIGIVKKNAIMMIDFALEAERQEGMDSMQSI TRAARLFRPILMTTLAAMLGAIPMVIQGTGTGSELRRPLGYAIVGGLAVSLLTL FTTPVIYLFMERVRLRFAAFRARHTSPPPAPSGGAH	
eritromicin (makrolidi)	<i>OpmB_CARD</i> : MKHTPSLLALALVAALGGCAIGPDYQRPDLAVPAEFKEAEGWRRAEPRDVFQRGAWWELYGQDQLNDLQMHL ERSNQTLAQSVAFQRQAEALVRGARAFFPSITGNVGTTRSGQGGGSDTVLLPGGSTVSSGGGAISTSYSTNLSV SWEVDLWGLRRQLEANQASLHASAADLAAVRLSQSQLAQNYLQLRVMDEQIRLLNDVTAYERSLKV AENK YRAGIVTRADVAQARTQLKSTQAQAIDLKYQRAQLEHAIAVLVGLPPAQFNLPVAVSPKLPDLPAVVPSSQLL RPDIASAEKVISANAQIGVAKAAYPDLTSLAAGGYRSGLSNWIPTNRFWSIGPQFAMTLFDGGLIGSQVDQA EATYDQTVATYRQTVLDGFREVEDYLVQLSVLDEESGVQREALESAREALRLAENQYKAGTVDYTDVVTNQAT ALSNERTVLTLGSRLTASVQLIAAMGGGWDSDIERDTERLGRVEEGLPPSP <i>OpmB_OKB</i> : MPYSSFLSARFRTAMRGTTVLLAAVTLSGCLMVGPYKHPAPIISARFKELQPAGWTVSQPDMAAIPKGWLW VYNDPTLNALEDQVALSNQNLKEYEAQYRKARALVNAAKASLYPTLSGDLDFARNQSSATSTSGTTYSTGSTR NTYAAELSDWDLDLWGLKIRRIQEQVTAQAASAADIANARLSYQSQAQDYFEMRYEESLKSLLDRSAALYAH NLQIIRNQHEGGTLNAGDELQAELEQTRASATATDVARSEYEHAIIVLGRAPADLTIARAAMPLAIPAVPVTL PATLLQRRPDIAAAERAMEEYNAEIGAIAAFYDPVTLAAVYSGNPVQSLIQVANRIWS LGAAGSETLFEQGARTAAVQEANADYDNVAATYRQTVLTAQDQTEDQLSSLRILEQQASQQDAAVRAAVKAVD VSMNEYRFGTAIYTTVITQQTALGDQETALQIQESRLLASVKLIAD LGGGWVDSQLPGKNSLQSDNPLVPSFLERHGKD	makrolidi, tetraciklini, aminokumarini, monobaktami
eritromicin (makrolidi)	<i>mtrA_CARD</i> : MDTMRQRILVDDDDASLAEMLTIVLRGEGFDTAVIGDGTQALTAVRELRPDLVLLDMLPGMNGIDVCRVLRAD SGVPIVMLTAKTDTVDVVLGLESAGDDYIMKPFKPKELVARVRARLRNNDDEPAEMLSIADVEIDVPAHKVTRNG EQISLTPLEFDLLVALARKPRQVFTRDVLLEQVWGYRHPADTRLVNVHVQRLRAKVEKDPENPTVLTVRGVGY KAGPP <i>mtrA_OKB</i> : VQPDRPLRILVAEDDAALSVMLSYNLEAAGHTVMPVDNGLDALREVTEWKPDVLLDWMMPGLSGVDLCRRLR MATATRYLPVIMLTARGEERDSVHALDLGADDYLKPCGMDVLHARVRAVMRRSMGRAAGASALPVEDVLFN ADVTLDHGARRVTRGGAIALGPTEYRILLHLMRHPRRVFSRAEILASAWDDGIHVEERTVDVHIRRLRLALNAS GGADLIRTVRSSGYMLDDGK VD	makrolidi, penami
eritromicin (makrolidi)	<i>MuxA_CARD</i> : MTPPTGKSKFRTRLRPLWITALAFAAVIGLVMWLAAPASAPSSDGRPGRGGKPGAALPKANALTVGVARVEQGD ALHFNALGTVAFNTVNVKPRVNGELVKVLFQEGQEVKAGDLLAVVDPRTYKAALAEGLTMQNQAQLKNA EIDLQRYKGLY AEDSIKQTLDTQEAQVRQLQGTIRTNQGVDDARLNLTFTEVRAPISGRLGLRQVDIGNLVTSG DTPPLVITQVKPISVVFSLPQQIGTVVEQMNGPGKLTVTALDRNQDKVLAEGTLTLDNQIDTTGTVKLKARF ENADGKLPNQFVNVRLLAQTLLKGVLTIPANAVQRGTNGIYVYVVGADNKVSQRSVAIGTSENERV VVESGLKA GEQVVVEGTDRLRDGMEVRVAEASPVLEGEPPKQPTGRPSGLQGDSVSGSGAE <i>MuxA_OKB</i> : MQRIDDFTSSTVPWVSGCTDRGMPTGYRNLTGMALLAALLMIGSHPMRAATKA VDEGIPVSVAIKSGDMPV VLSELGTVPVNTVTVQNRVEGYLTQVLFTEGQEVHEGDLLAVIDPRPYEAEKQYSGQLAADQAQLDEARMND	makrolidi, tetraciklini, aminokumarini, monobaktami

		VRYQKLLRRDSIDTQTAQDQQYKVKQLEGTVEADQGLVDTYRLDIEYCHITAPVSGRVGIRAVDRGNYVTAAQS GGGLAVLTQMQPISVIFLTPQDKLGMVWKRRLRTAKSLPVEAWDSTDTTKLTDGAVSSLSQIDTSTGTVRLRALFP NKDEDLFPNQFVNAHLLVDTEHDVLLAPASAIQSGPNGSFVYVVPDSTVAVRLVKTGVVSQGDVVVTSGLKAD EQVVTSGIDRLHAGAKVTIPATTTQGG	
<i>K. rhaeticus</i> LMG 22126 ^T	ciprofloksacin (fluorokinoloni), gentamicin (aminoglikozidi), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), kloramfenikol (fenikoli), ampicilin (penami)	<i>CpxR_CARD</i> : MSELLIDDDRELCELLGTWLVQEGFSVRASHDGAQARRALAEQTPDAVVLVDVMLPDGSGLELLKQLRGDHPDL PVLMLARGEPLDRILGLELGADDYLAKPCDPRELARLRAVLRRT HPAQPSAQMLGDLNLTRGVAQIDGQEISLTLSESRILEALLRQPGEPLDKQALALGRKLTLYDRSLDMHV SNLRKKLGSHPDGSPRILALRGRGYYSH <i>CpxR_OKB</i> : MIQTACDASSPRDSMIVDAHVVVVDDDPRLRRLQRYLSEQGFRVSAASSAQEARQVLGFMQPDALVLDITMPG ENGLTRELRRNHDFPILLLTARGEPEDRIGLEAGADDYLAKEPFEPRELLRLKAHLRRFVPPAPSSNLRIVRLG ALEFDPVRGLLSNAGEIVHLTGGESALLSVLARHPNEILSRDIAATLDMEEIGERAVDVQVTRLRRIEPPDKEPR YLQTVRGKGYVLPKPL	fluorokinoloni, fenikoli, diaminopirimidini, makrolidi, aminoglikozidi, penami, peptidi, karbapenemi, monobaktami cefamicini, sulfonamidi, penemi, tetraciklini, aminokumarini, cefalosporini
	ciprofloksacin (fluorokinoloni), gentamicin (aminoglikozidi), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), kloramfenikol (fenikoli), ampicilin (penami)	<i>MexB_CARD</i> : MSKFFIDRPIFAWVIALVIMLAGGLSILSLPVNQYPAIAPPAIAVQVSYPGASAETVQDVTVVQVIEQQMNGIDNLR SSESNSDGSMTTTFEQGTDPDIAQVQVQNKQLATPLLPQ EVQRQGIRVTKAVKNFLMVVGVVSTDGSMTEKEDLSNYIVSNIQDPLSRTKGVGDFVQVFGSQYSMRIWLDPAKLN SYQLTPGDVSSAIQAQNVQISSGQLGGLPAVKGQQLNATIIGKTRLQTAEQFENILLKVNPDGSQVRLKDVADVGL GGQDYSINAQFNGSPASGIAIKLATGANALDTAKAIRQTIANLEPFMPQGMKVYYPYDTPVVSASIEHVVKTLGE AILLVFLVMYLFQNFRA TLPTIAVPVLLGTFGVLAAFGFSINTLTMFGMVLAIGLLVDDAIVVVENVERVMAE EGLSPREAARKSMGQIQGALVGIAMVLSAVFLPMAFFGGSTGVYIRQFSITIVSAMAL SVIVALILTPALCATMLKPIEKGDHGEHKGFFGWFNRMFLSTTHGYERGVASILKHRAPYLLIYVVIVAGMIWMF TRIPTAFLPDEDQGVLFQVQTPPGSSAERTQVVVDSMREYLL KESSSVSVFTVTGFNFAGRQSSGMAFIMLKPEERPPGGENSVFELAKRAQMHHFSFKDAMVFAFAPPSVLELG NATGFDLFLQDQAGVGHEVLLQARNKFLMLAAQNPALQRVRPNGMSDEPQYKLEIDDEKASALGVSLADINSTV SIAWGSSYVNDFIDRGRVKRVYLQGRPDARMNPDDL SKWYVRNDKGEMVFPNFAFATGKWEYGSPKLERYNGVP AMEILGEPAPLSSGDAMA AVEEIVKQLPKGVGYSWTGLSYEERLSGSQAPALYALSLLVFLCLAALYESWSIPF SVMLVVPLGVIGALLATSMRGLSNDVFFQVGLLTTIGLSAKNAILIVEFAKELHEQGGKIVEAAIEACRMRLRPV MTSLAFILGVVPLAISTGAGSGSQHAIGTGVIGGMVATVLAIFWVPLFYAVSTLTKDEASKQASVEKGQ <i>MexB_OKB</i> : MSLSRFFIDRPVFAWVIGLIIMLVGGVSIFRLPIAQYPSIAPPQIAITVTPGASADTVNDTVVRPILQMFGLDHLEY ISAQSYASGQMEIDLTFAGQTNPDIAQVQVQNKQLLAQPKLPQEVTAQGLSITKAVKNFMMVIAFISTDNSMTGA DIADYVASNISDPLSRVTGVGDHTLFGAEYAMRIWLDPSKLYKYSLTVGDVQTAIQTQNIQVSSGELGGVPAVKG ARLDATIIGPTRLHSPPEFGRILLK VQQDGSQVRIRDVARVELGPQTYNTHSFYNNMPASGMALKLAPGANQLQTE TAVRAQIKLELQFFPGLKTVYPLDTEPFIVLSIKEVVITLAEAVLVFLVMLVFLQNFRA TLPTIAVPVLLGTFGL AVLGFINTLMLAMVLA VGLL VDDAIVVVENVERVMTEKKLSPAEARQSMDEISGALVGIVL VLTAVFLPMA AFGGSTGVYIRQFSITIVAAMWLSVLVAMVMPALCATMLKPGTHEKTGAAAGWFNRHFTRLTNGYQKGVTRV LGHTGLSMLV FV VITAGVGLFMRLPAGFLPDEDQGLIFGQVTPMPPSATLEQTADVNHMVADYILKTEGRNVEV YSMNGFNFAQQQSAGAFFIRLKDWDPRPAASQTSAAIAMRIMMHFWMNPV AQIFAINPPAVLELGNATGF DVE LEDGRHLGHARMLEARNMVLGLAAKDHLRTAVRPNMGEDAPQFHLDIDREKANALGITIADINTTIEGALGSIYV NQFLRDDRVKQVYIQGEPDARMIPDDL NKWYIRNATGGMVFPNFAFVSGQWIMGPQKVEDYNGLNAYEILGQPA AGYSSGDSIAAIKDVLA KLPPGVGYEWTGLSYEQMASGAATGPLYALALIVILFCLAALYESWAIPFAVLLVIPLG	fluorokinoloni, fenikoli, diaminopirimidini, makrolidi, penami, peptidi, karbapenemi, monobaktami cefamicini, sulfonamidi, penemi, tetraciklini, aminokumarini, cefalosporini

	VLGAI VATLGRGLANDVYFQVGLLTTVGLAVKNAILLIVEFAKAFENGATLEESVLEAGRERLRPILMTSIAFVVG VFPLAIAATGAGSAAARVAIGTAVVGGMVTATLLAVYFVPLFFVVVLRFRVKRLSERAKGE	
ciprofloksacin (fluorokinoloni), kloramfenikol (fenikoli), ampicilin (penami)	<i>acrA_CARD</i> : MNKNRGLTPLAVVLMMLSGSLALTGCDDKPAQQGAQQAPEVGVVTLKSEPLQITTELPGRTNAYRIA EVRPQVSGII LKRNFTEGGDVQAGESLYQIDPATYQASYESA KGLAKAQA AAKIAQLTLNRYQKLLGTYISQQDYDTALADA QQANAAVVA AKA AVETARINLAYTKVTSPIGRIGKSSVTEGALVQNGQTTALATVQQLDPIYVDVTQSSNDFLR LKQELANGTLKQENG KAKVELITNDGKFPQEGTLEFSDVTVDQTTGSITLRAIFPNPDKNLLPGMFVRRARLEEGTNPTALLVPQQGVTRTP RGDASALVVGADNKVEMRNITATQAIGDKWLVTGLKDGDRVI VTGLQKVRPGAQVKAQEVKSDDKQASAAGQSEQTKS <i>acrA_OKB</i> : MMHYSRIVAPAALILSLAACQRHAAAPKLPQPVVVTLQAQPVRRITLLPGRTEAFEAQVRPQVSGVIQKRLFQ EGTDVQAGQQLYQIDPGIYQAAVDTAQGQLLHAQASEVTARAKL NRYGPLLKAHVSQQEYDDALATERAAQGDIESAKGQLERAMVDLGYTHMNAPITGRIGRSILTVGALVTANQT NNVAIVTRLDPIYVDVNLPA TELLRFRRLEAEGRLTRAGD NAASIT IALEDGTTYEHTGRMEFSEVNVDEATATVVVRA VMPNPDRLLPGMYVHAQLAEGTDPNAMLVPQEGVQRNSH GDPQVWVVADNRVALRPVTVGQAIGTSWLVTGGLKNGERVVVEGVLKIHAGDTPVAPVDA AAPPKAG	fluorokinoloni, fenikoli, penami, tetraciklini, cefalosporini glicilciklini, rifamicini, triklosan
eritromicin (makrolidi), ampicilin (penami)	<i>mtrA_CARD</i> : MDTMRQRILVDDDDASLAEMLTIVLRGEGFDTA VIGDGTQALTA VRELRPDLVLLDMLPMNGIDVCRVLRAD SGVPVIMLTAKTDTVDVVLGLES GADDYIMKPFKPELVARVRARLRNNDDEPAEMLSIADVEIDVPAHKVTRNG EQISLTPLEFDLLVALARKPRQVTRDVLLEQVWGYRHPADTRLVNVHVQRLRAKVEKDPENPTVLTVRGVGY KAGPP <i>mtrA_OKB</i> : MNPQVDRPLRILVAEDDAALSVMLSYNLEAAGHAVMPVDNGLDALREVTEWKPDVLLDWMMPGLSGVDLCR RLRMATATRYPVIMLTARGEERDSIHALDTGADDYLVKPCGMDVLHARVRAVMRRCAGRGATAAAEQNDV LGFADITVDHGGRRVTRGGSAIALGPTEYRILLHLLRNPRRVFSRAEILAAA WDDRIHVEERTVDVHIRRLRLALN AGGGVDLIRTVRSSGYMLDDGRVD	makrolidi, penami
ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<i>adeL_CARD</i> : MRVFNKVVETNSFSLAADSLGLPRASVTTTIQALEKHLQVRLNRTTRKISLTPDGAVYYDRTARILADVADIESSF HDAERGPRGQLRIDVPVSI GRLLIPRLRDFHAR YPDIDLVLGNDRPVDLVGEA VDCAIRV GELKDS SLLIARRIGTF QCATAASPIYLEKYGEPTSIEDLQKNHKA IHFFSSRTGRNFDWDFVDDLIKS VSVRGRVSVNDGDAYIDLALQGF GIIQGPYMLTNHLESGLLKEVLPQWTPAPMPISAVYLRNRLSLKVKVFDWVAELFAGCPLLGGTALPFDQKC EFACDKETGHEYTIRTLVEQHIAEAYTLKT <i>adeL_OKB</i> : MDRIDLFRIFARVVESASFTRAADTLKMPRSSVSAIQELENRLGTRLLARTTRSVAPTPDGTAFYGHCLRLIADM EEAEGFRPDAAGPRGLLRVNMPGRIGRLLVAPALPAFLRRYPEIDIELGVTDVVNLVEDGIDCVLRVGPLGDSG LIARQMGEALVNVASPAYLARRGTPHHPADLDGHEAVRYAAPTTRVEDWEMEDGTLHTRALPGRVSNVA ETLVACCLAGLGLIQ VPAYDVRHHIAAGELVDVMPRWRPEPMPMALLYPHRKHL SRRLQVFADWLEQVMRAAVA	fluorokinoloni, tetraciklini
ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<i>qacH_CARD</i> : MKNWIFMAVAIFGEVIATSALKSSHGFTRLVPSVVVAGYGLAFYFLSLALKSIPVGIAYVWAGLGIVLVA AIA WIFHGQKLDWF AFIGMLIVSGVAVLNLLSKVSAH <i>qacH_OKB</i> : MAYACLLVA IAEVTATFCLTLSSGFTRPVPCVTVVGYGVAFYALSALRSIPTGVAYAIWSGVGTVLITLVCRV VLGQKLDLAAIGGMVLILAGVLMNLLSGTGQHG	fluorokinoloni
eritromicin (makrolidi)	<i>OpmB_CARD</i> : MKHTPSLLALALVAALGGCAIGPDYQRPDLA VPAEFKEAEGWRRAEPRDVFQRGAWWELYGDTLNDLQMH ERSNQTLAQSVAFRQAEALVRGARA AAFP SITGNV GKTRSGQGGDSTVLLPGGSTVSSGGSGAISTSYSTNLSV	makrolidi, monobaktami, aminokumarini,

	<p>SWEVDLWGLRRLQLEANQASLHASAADLAAVRLSQQSOLAQNYLQLRVMDEQIRLLNDTVTAYERSLKVAENK YRAGIVTRADVAQARTQLKSTQAQAIIDLKYQRAQLEHAIAVLVGLPPAQFNLPVAVSPKLPDLPAVVPSQLLER RPDIASAERKVISANAQIGVAKAAAYFPDLTSLAAGGYRSGSLSNWISTPNRFWSIGPQFAMTLFDGGLIGSQVDQA EATYDQTVATYRQTVLDGFRVEDYLQLSVLDEESGVQREALESAREALRLAENQYKAGTVDYTDVVTNQAT ALSNERTVLTLGSRLTASVQLIAAMGGGWDSADIERTDERLGRVEEGLPPSP</p> <p><i>OpmB</i>_OKB: MPFLPPSPSHAGTRPTRSMHALRLACLALPLVALAGCMVGPYHRPDAIVSARFKELRPEPGWENANPRMAELPK HDWWTIYNPILNGLEAQVAISNQNIKEYEASYNARALIDSVRAQLFPTISGSLGFNRAGHGAGSLSSSGSNYAK EGSTYNTYDLGPSASWDLDLWGKIRRVQEQVTAQAASAADLANATLSYQAQLATAFYFNLRYSQSLTDLLQRY VRFNEQALQITQNFDAQADPTAVLQARTTLEQNRASLVQAGINRAQYEHAIIVLIGRPPADVTIAPAPLSRTVP PIPVTVPSDLLQRRPDIAAAERTMEQYNAQIGADIAAFYDPVITISASYAQSGGDPVTSLSMSVANRVWSLGSATET LFSGGSRATAVHEANAQYDNAVATYRQTVLTLALQNTEDQLSNLRILSQQSLQQQKALDFANRTVEVSLNQYQAG TEIYTTVITNENSALSSAETLLGIQQQRMVDSVSLVQALGGGWDAASRLPTKKSQKDNPLLPSPFIQKDTNR</p>	tetraciklini
eritromicin (makrolidi)	<p><i>MuxB</i>_CARD: MNPSRPFILRPVATLLMVAILLSGLIAYRFLPISALPEVDYPTIQVVTLYPGASPEIMTSSITAPLENQLGQIPGLNE MSSSSSGGASVITLQFSLQSNLDVAEQEVQAAINAAQSLLPNDLPNQPVFSKVNPAADAPILTLAVMSDGMPLPQIQ DLVDTRLAQKISQISGVGLVSISSGQRPAVRVRANPTALAAAGLSLEDLRSTVTSNNLNGPKGSFDGPTRASTLDA NDQLRSADAYRDLIIAYKNGSPLRIRDVASVEDDAENVRLAAWANNLPAVVLNIQRQPGANVIEVVDRIKALLPQ LQSTLPGNLDVQVLTDRTTTIRASVKDVQFELALAVLVVMVTFLLRNVAATLIPSAVPLSLIGTFGVMYLSGF SINNLTLMALTIATGFVVDIAVMVENIARYLEQGDSPLEAALKGSKQIGFTIISLTFSLIAVLIPLLFMGDVAGRLF REFAITLAVAILISGFVSLTLPMLSAKLLRHIEDQQRFAARAAGRVIDGLIAQYAKALRVVLRHQPLTLLVAIAT LALTALLYLAMPKGFPPVQDTGVIQGVAEAPQSISFQAMSERQRALAEVVLKDPVAVSLSSYIGVDGNSPTLNTGR LLINLKPHSERDVTASEVIQRLQPELDHLPKIKLYMQPVQDLTIEDRVARTQYQFTLQDADPDVLAEWVPKLVARL QELPQLADVASDWQDKGLQAYLNIDRDTASRLGVKLSDIDSVLVNAFGQRLISTIFTQATQYRVVLEVAPQFQLG PQALEQLYVPSSDGTQVRLSSLAKVEERHTLLAINHIAQFPSATLSFNLAKEYSLGEAVEAIRGVEASLELPLSMQG SFRGAALAFEASLNTLLILASVVTMYIVLILGILYESFIHPVTILSTLPSAGVALLALMLAGQEIGIVAIIGIILLIGIV KKNAIMMIDFALDAERNEGKPPHEAIYQACLLRFRPILMTTMAALLGALPLMLAGGAGAE LRQPLGITMVGGLLL SQVLTFTTPVIYLYFDRLARRWAAWRKQRGLDLNTEAGFDGDAGR</p> <p><i>MuxB</i>_OKB: MNPSRFLIKRPVATLLMVALMLAGLIGYRFLPISALPEVDYPTIVVRTFYPGASADVMMSVTAPLEGQMGEMA GLDQMTSQQSAGASVITLRFGLSISLDVAEQEVQEAANAANSLP SALPAPPIYSKVNPAADTPIMILGVTSTLTLPEVQDYVTTRELQKISEISGVGEVSLSGGNKKAAYRVRVNVPKATAL GIDLDTLRTTIGNVNVNSPTGSFNGKLNRTIHIDSQISSTDQLLNQVVGWSDTSQGPVRLRDIATVVEGAEDTQLA GWSNQTPAIILNIRQPSANIINTVNAIKATLPSLQDMPGGVTITPLTDRTTTIRASVADVEFELGLALALVGVIF VFLHDPSATVIPALSVPLSIIGTLAVMDMMGFSLDNLMSLSTISTGFVVDIAVMENIARYIEMGRDRMDAALEG AGEIGFTIVSLTISLIAVLIPLLFMGDVIGRLFYFAVTLAVTIILSAVVSLLVPMMCARLLKDKAHAVTKPRWAQ ATDRLIVRVIDAYDRGLTRVLRHQATLALFVATLVLTLGLLVAVIPKGLFPEQDTGVIQGVSVMDASISFDAMRE MQQKLGAAIAKDADVSLSSYIGVDGNTTLNRRGRFEINLTPHDKRSLTAARVAQRIQRETAGIAGTQLYLQPVQ DLTLNTNVSATQYQFLVADSDSGRLSTWVLRRLIDALRRPALADVTSDLQAQGLAASVTLDRATGARFSITPETV DNLLYDSFGQRQISTYIYQSNQYRVILEADPTLQTTPEALDRLYLAASGSGATSTSGPTRDPSSGLVPMSMVTRTTA STAPLLITHVAQFPAATISFNVAPGYSLGAATEAITRVEQSLHLPATMQTSFQGTAAVFAAGSMSNEAWLVLAALVA VYIVLGVLYYESFIHPLTILSTLPSAAIGALLVLVVTGSGLDVMGVIGIVLLIGIVKKNAIMMIDFAEAERVEGLDSV QSITRAARLFRPILMTTLAAMLGAMPVMGTGTGSELRRPLGYAIVGGLAVSOLLTFTTPVIYLFMERVRLRFA ALRARHASAPSGGAG</p>	makrolidi, monobaktami, aminokumarini, tetraciklini
eritromicin (makrolidi)	<p><i>MuxA</i>_CARD: MTPTTGKSKFRTLRLPWLITALAFAAVIGLVMWLAAPASAPSSDGRPRGGKPGAALPKANALTVGVARVEQGD ALHFNALGTVTAFNTVNVKPRVNGELVKVLFQEGQEVKAGDLLAVDPRTYKAALAQAEGTLMQNAQLKNA EIDLQRYKGLYAEADSIKQTLDTQEAQVRQLQGTIRTNQGGVDDARLNLTFTEVRAPISGRLGLRQVDIGNLVTSG DTTPLVVITQVKPISVVFSLPQQQIGTVVEQMNGPGKLTVALDRNQDKVLAEGTLTTLDNQIDTTTGTVKLKARF</p>	makrolidi, monobaktami, aminokumarini, tetraciklini

		<p>ENADGKLFNPQFVNVRLLAQTLKGVLTIPANAVQRGTNGIYVYVVGADNKVSQRSVAIGTSENERVVVESGLKA GEQVVVEGTDRLRDGMEVRVAEASPQVLEGEPPKQKPTGRPSGLQGDSVGSSEAE</p> <p><i>MuxA_OKB:</i> MQRHIFPPFAARHGRLACRTAVLAALIVTGPYGAHAATKAADQGIPVSVATIKSGDMPVVLSELGTVIPVNTVT QSRVDGYLTQVLFTEGQEVHEGDLLAVIDPRPYEAEKQYSSGQL AADQAQLDEARMNIRYQKLLKRDSIDTQTAQDQYKVKQLEGTVEADQGLVDTYRLDVEYCHITAPVSGRVGI RAVDRGNITAAQSGGLAVLTQMOPISVIFLTPQDKLGMVWKRRLRTAKTLPVEAWDSTDTTKLTDGAVSSLDSDI DTSTGTVRLRALFPNTDESLFPNQFVNAHLLVDTEHDVLLAPTSAIQSGPNGPFVYVAQADGTVAVRPVKGTGG GDTVVVVTAGLKADEQVVTSGIDRLHAGAKITIPASTTQGG</p>	
	eritromicin (makrolidi)	<p><i>MuxC_CARD:</i> MSLSTPFIRRPVATLLTLALLLAGTSLFGLLPVAPLPNVDFPAIVVSASLPGASPETMASSVATPLERSLGRIAGISE MTSSSSLGSTTVVLFVDFLEKDDIDGAAREVQAANGAMSLPSPGMPNPNPSYRKANPSDMPIMVLTLTSETQSRGEM YDLASTVLAAPKLSQVQGVQVSGSSSLPAVRVDLNPDMASQYGLSLDSVRTAIAAANSNGPKGA VEKDDKHW QVDANDQLRKARE</p> <p>YEPLVIHYNADNGAAVRLGDVAKVSDSVEDVRNAGFSDLLPAVLLIVTRQPGANIIEATDAIHAQLPVLQELLGPO VKLNVMDRRSPSIRASLEEAELELLISVALVILVFLFNRGRATLIPSLAVPVSIGTFVAVMYLCDFSLNLSMAL IIATGFVDDAIVVVENIARRIEEGDPPIQAAITGARQVGFVLSMTLSLVAVFIPLLL MGGLTGRLFREFAVTLSAA ILVSLVVSLLTPMLCARLLRPLKRPEGASLARRSDRFFAAFMLRYRASLGWALEHSRLMVVIMLACIAMNLWLF VVVPKGFLLPQQDSGRLRGYAVADQSIQSLSAKMGEYRKILSSDPAVENNVGFIGGGRWQSSNTGSFFVTLKPIG ERDPVEKVLTRLRERIAKVPGAALYLNAGQDVRLGGRDSNAQYEFTRLRDDLTLLREWAPKVEAAMRKLPLQVD VNSDSQDKGVQTRLVIDRDRAATLGINVEMVDAVLNDSFGQRQVSTIFNPLNQYRVVMEVDQYQSSPEILRQV QVIGNDQQRVPLSAFESHYEPSRAPLEVNHQGQFAATLTSFNLA PGAQIGPTREAIMQALEPLHIPVDVQTSFEGNA GAVQDTQNQMPWLILLALLAVYIVLILGILYESYVHPLTILSTLPSAGVGALLLILCRSELSLIALIGILLIGIVKKNAI MMIDFALEARNHGLSPREAILEACMMRFRPIMMTTLAALLGALPLIFGIGGDAALRRPLGITIVGGLIGSLLTLY TTPVVYLDRLRHVVNQKRGVVRTDGALETPL</p> <p><i>MuxC_OKB:</i> MNPLSIFVRRPVATILLTVALVGGVLYGMYTLPVADMPNVDFPVIQVQARQSGGSPEEIASVAAPLERHLGAIAG LTEMTSQSSANQARITLQFSLDRDINGAARDVEAALQAAHADLP SSLRQNPSTYFKANPNGAPVMILALTSRTRTASQYDLASNVLQQHLSQIQGVGEVEIGGSSLPVVRVEMNPLALYK FGIGFEDIRAAALASANAHTPKGFIDQGDHRFTLDTNDQVHNAQA YRDLIVA YHDSRPVRLLEDVASVRDSVEDLRN AGYVDGRPAVLAIIFAQAGANIINTNDQIRAKLPLLRALPTDVLGAFMDRSTTIRAALADTQFTLVLSVGLVVL VLLFLRSPRITIIPAIVVPASITTFGAMKVMGYSIDNLSLMALTISTGFVDDAIVVVENISRHEAGMDRVQATL LGTREVAFTVMSITVSLIAVFLPILLSGVAGRLFHEFAMTMSITIVISMVLSLSLTPMMTARLLRVHEALPSRGVFG RISHGLERGLNAAQQGYARSLEWAITHRRLTILSLPLTIAMVGLFIKMPKSLFPESDTGMLMGRMLMGDQSIQFQAM QGKIMTVQKAITADRDVAHVMGFMGGRGSANQANLTVLDRKSLRDDTPAQTIARIGRRLRSMVGATFYASAPG QLRIGGRQSNAAQYSLQSDSSKDLQWTPLLVVALQKHPESLSDVSSDVLQGGSSALDVQVDRDTASRLNITPQLIS NTLYDAYGQRSASVIYNPLNQYHVMEVQPRFWQDPTTLKQVWVSVAGGTAGGGTQSNTRVSADTGTTESQLS AQSRNQVANTLAGGNSASTGSAVSTSSSEMVLTLVSVLKPTKTALSINHDGQSVSSTISFNLNNGVPLSQAVQII NEETVKLHMPANIQGNFAGNAAQFQKSVNNEPLLILAALAAVYMTLILGILYESYVHPLTILSTLPSAGVGALLALQF FGEAFSLIAMIGVILLIGIVKKNAIMLVDFAITAERDEGHTALDAIRMACLLRFRPIMMTTFAAALGALPLIFGHGYG SELRRPLGIAIVGGLLVSQALTYTTPVVYLVDHMGVACRTYFNRLYGRLSRRHRLSHQQDS</p>	makrolidi, monobaktami, aminokumarini, tetraciklini
<i>K. swingsii</i> LMG 22125 ^T	ciprofloksacin (fluorokinoloni), kloramfenikol (fenikoli)	<p><i>acrA_CARD:</i> MNKNRGLTPLAVVLMMLSGSLALTGCDDKPAQQGAQQAPEVGVVTLKSEPLQITTELPGRTNAYRIAEVVRPQVSGII LKRNFTEGGDVQAGESLYQIDPATYQASYESAKGDLAKAQAAKIAQLTLNRYQKLLGTYISQQDYDTALADA QQANAAVVAAKAAVETARINLAYTKVTSPISGRIGKSSVTEGALVQNGQTTALATVQQLDPIYVDVTQSSNDFLR LKQELANGTLKQENG</p> <p>KAKVELITNDGIKFPQEGTLEFSVDVTDQTTGSITLRAIFPNPKNLLPGMFVRRARLEEGTNPTALLVPQQGVTRTP RGDASALVVGADNKVEMRNITATQAIGDKWLVTGLKDGDRVI VTGLQKVRPGAQVKAQEVKSSDDKQOASAAGQSEQTKS</p>	fluorokinoloni, fenikoli, penami, tetraciklini, cefalosporini glicilciklini, rifamicini,

	<p><i>acrA</i>_OKB: MMHYSRVVAAPALMLALAACQRHAAPPALPPQPVKVVTLRAEPVEIHTMLPGRTEAFEIAQVVRPQVSGVIQQRFLF VEGTDVQAGQQLYQIDPRVYQAAVDSAQGGQLLHAQGNEVTAHAKLNRYGPLLKAHAVSQDYDDALAAERAA QGQDVLARGQLERATVDLGYTHMNAPITGRIGRSILTVGALVTANQTNVAVITRLDPIYVDVNLPAPELLRFRKRE LAQGRLTRAGDAAAITSLEDGTTYEHSGRMEFSEVNVDESTATVVVRAVMPNPERLLLPGMYVHAQLAEGTD PTALLVPQQAQVQRNSHGDPQVWVVDADNKVNLRPITVGQAIGTNWLVTDLGKGGDRVVVEGLQKIHGDTVPAP ADASAPSKAG</p>	triklosan
<p>ciprofloksacin (fluorokinoloni), gentamicin (aminoglikozidi), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), kloramfenikol (fenikoli)</p>	<p><i>CpxR</i>_CARD: MSELLLIDDDRELCELLGTWLVQEGFSVRASHDGAQARRALAEQTPDAVVLDVMLPDGSGLELLKQLRGDHPDL PVLMLSARGEPLDRILGLELGADDYLAKPCDPRELTARLRAVLRRT HPAQPSAQMQLGDLNLTRGVAQIDGQEISLTLSESRIEALLRQPGEPLDKQALALGRKLTLYDRSLDMHV SNLRKKGSHPDGSPRILALRGRGYYSH <i>CpxR</i>_OKB: MIQTACDSSLPRDSMIVDAHVVVDDPRLRRLQRYLSEQGFVSAASSAQEARQVLGFMQPDALVLDITMPGE NGLELTRELRRKLDLDFILLTARGEPEDRIGLEAGADDYLAKP FEPRELLRLKAHLRRFVPPAPSSNLRIVRLEGELEFDPVRGLLSNAQGVHLTGGESALLSVLARHPNEILSRDIAT TLDMEIEGERAVDVQVTRLRRRIEPPREPRFLQTVRGKGYVLPGL</p>	<p>fluorokinoloni, aminoglikozidi, diaminopirimidini, makrolidi, penami, fenikoli, peptidi, karbapenemi, monobaktami cefamicini, sulfonamidi, penemi, tetraciklini, aminokumarini, cefalosporini</p>
<p>ciprofloksacin (fluorokinoloni), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), kloramfenikol (fenikoli)</p>	<p><i>MexB</i>_CARD: MSKFFIDRPIFAWVIALVIMLAGGLSILSLPVNQYPAIAPPAIAVQVSYPGASAETVQDTPVQVIEQQMNGIDNLRYY SSENSDGSMTTIVTTFEQGTDPDIAQVQVQNKQLLATPLLPQ EVQRQIRVTKAVKNFLMVVGVVSTDGSMTKEDLSNYIVSNIQDPLSRTKGVGDFQVFGSQYSMRIWLDPAKLN SYQLTPGDVSSAIQAQNVQISSGQLGGLPAVKGGQLNATIIGKTRLTAEQFENILLKVNPDGSQLKDVADVGL GGQDYSINAQFNGSPASGIAIKLATGANALDTAKAIRQTIANLEPFMPQGMKVVPYDTPVVSASIEHVVKTLGE AILLVFLVMYLFQNFRAFLIPTIAVPVLLGTFGVLAAFGFSINTLTMFGMVLAIPLLVDVAIVVENVERVMAE EGLSPREAAARKSMGQIQGALVGIAMVLSAVFLPMAFFGGSTGVYIRQFSITIVSAMAL SVIVALILTPALCATMLKPIEKGDHGEHKGGFFGWFNRMFSLTHGYERGVASILKHRAPYLLIYVVIVAGMIWWMF TRIPTAFLPDEDQGVLFQVQTPPGSSAERTQVVVDSMREYLL KESSVSSVFTVTGFNFAGRQSSGMAFIMLKPWEERPGENSVFELAKRAQMHHFSFKDAMVFAFAPPSVLELG NATGFDLFLQDQAGVGHEVLLQARNKFLMLAAQNPAQRVVRPNGMSDEPQYKLEIDDEKASALGVSLADINSTV SIAWGSSYVNDFIDRGRVVRVYVYLRQGRPDARMNPDDLKSWYVRNDKGMVVPFNAFATGKWEYGSPLKERYNGVP AMEILGEPAPGLSSGDAMAAVEEIVKQLPKGVGYSWTGLSYEERLSGSQAPALYALSLLVFLCLAALYESWSIPF SVMLVPLGVIGALLATSMRGLSNDVFFQVGLLTTIGLSAKNAILIVEFAKELHEQGGKIVEAAIEACRMRLRPV MTSLAFILGVVPLAISTGAGSGSQHAIGTVIGGMVTATVLAIFWVPLFYAVSTLTKDEASKQASVEKGG <i>MexB</i>_OKB: MSLSRFFIDRPFVAVVIGLIIMLVGAVSIFRLPIAQYPSIAPPQIAISVTPGASADTVNDTVVRPILQQMFGLDHLEY ISSQSYASGQMEIDLTFAGQTNPDIAQVQVQNKQLLAQPKLPQEVTAQGLSITKAVKNFMMVIAFISTDNSMSGAD IADYVASNISDPLSRVTGVGDHDLFGSEYAMRIWLDPSKLYKYLTVGDVQGTGQIQNIQVSSGELGGVPAVKGA RLDATIIGPTRLRSPPEEFKILLVQQDGSQVRIKRVAVHVELGPQTYNTHSFYNNMPASGMALKLAPGANQLQTET AVRAQIRELEQFFPGLKTVYPLDTEPFIVLSIKDVIITLIEAIALVFLVMLVFLQNFRAFLIPTIAVPVLLGTFGILA VLGFSINTLTMAMVLA VGLLVDVAIVVENVERVMTEKLSPREAARQSMDEISGALVGIVL VLTAVFLPMAAF SGSTGVYIRQFSITIVAAMWLSVLVAMVMTPALCATMLKPGSHEKTTGFAGWFNRFHFSRLTNSYQKGVTRVLGH VGLSMLVFLITAGVGLFMRLPGGFLPDEDQGLIFGQVTPMAGSTLEETA AVNRKVADYILRTEGRNVESVYS</p>	<p>fluorokinoloni, diaminopirimidini, makrolidi, penami, fenikoli, peptidi, karbapenemi, monobaktami cefamicini, sulfonamidi, penemi, tetraciklini, aminokumarini, cefalosporini</p>

	MNGFNFAGQQSAGAFFIRLKDWDERPAASQTSAAIAMRIMMHFWMDPVAQIFAINPPAVLELGNATGFDLELE DRGHLGHSRLLEARNMVLGMAAKDHRLTAVRPNMGEM APQFHLNIDREKANALGITIADINTTIEGALGSIYVNFQLRDDRKQVYIQGEPDARMIPDDLKWKYIRNATGGMV PFNAFVSGEWIMGPQKVEDYNGLNAFEILGQPAAGYSSGDSIAAMKEILARLPKGVGYEWTGLSFEQMASGSSTG PLYALAMIVILFCLAALYESWAIPFAVLLVIPLGVLGAIVATLGRGLANDVYFQVGLLTTVGLAVKNAILIVEFAKA FFEQGATLEESVLEAGRERLRPILMTSIAFVVGVFPLAIASGAGSAARIAIGTAVVGGMVTATLLAVYFVPLFFVVV LRLFRVQRMSERTKGE	
ciprofloksacin (fluorokinoloni), gentamicin (aminoglikozidi), trimetoprim (diaminopirimidini), eritromicin (makrolidi), kloramfenikol (fenikoli)	<i>OprM_CARD</i> : MKRSFSLAVAAVVLGCSLIPDYQRPEAPVAAAYPQGQAYGQNTGAAAVPAADIGWREFFRDPQLQQLIGVAL ENNRDLRVAALNVEAFRAQYRIQRADLFPRIGVDGSGTRQRLPGDLSTTGSPAISSQYGVTLGTTAWELDFGRRLR SLRDQALEQYLATEQAQRSAQTTLVASVATAYLTLKADQAQLQLTKDITLGTYSKSFDLTQRSYDVGVASALDLR QAQTAVEGARATLAQYTRLVAQDQNALVLLGSGIPANLPQGLGLDQTLTEVPAGLPSDLLQRRPDILEAEHQ MAANASIGAARAFFPSISLTANAGTMSRQLSGLFDAGSGSWLFPQPSINLPIFTAGSLRASLDYAKIQKDINVAQYE KAIQTAQEVADGLAARGTFTEQLQAQRDLVKASDEYYQLADKRYRTGVNDNYLTLDAQRSLFTAQQQLITDRL NQLTSEVNLYKALGGGWNQQTVTQQQTAKKEDPQA <i>OprM_OKB</i> : MTVLPITIRRAATAGMAAVLLAGCTMIPHYKRPTPLAKAWPAYANTGDPVLENPLAADLGWSEFFTDPRKALI AIAIRQNRDLRQAAADIRRAQGYDIQHATLFPAISGGGEAIFQGPSDAAGLSPAGLDTGNPPMFKYQMGIGVS SYEIDLFGIRIRMSREA AEHALMQREARAMLISISQVATAYISWLGDAQRLSDETMASSQQTLEMVKARFA HGETDEMNVQRTEQVAQSGAFRDESRRHVAQDENLLALLIGQPIPDLNPPAHLGQQTIMQDLPPGLPADVLEH RPDIMA AEHDLLAANADIGAAKAAFYPRITLTASDGISLQPHKLTSAATTWGVSPQLQVPLLNWQNSGNLKA SRAMRASKAAA YEKTVQSAFREVADALAARDTYRDETAQMDRYVSTTGDAYRLAMLYRAGTDSYITSLVSQR SYLQAQQWRISIAVSRYQNLVTLYRALGGGWTEHTPTQPARGQKATKRG	fluorokinoloni, fenikoli, diaminopirimidini, makrolidi, penami, aminoglikozidi, peptidi, karbapenemi, monobaktami cefamicini, sulfonamidi, penemi, tetraciklini, aminokumarini, cefalosporini, akridinsko barvilo
ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<i>adeL_CARD</i> : MRVFNKVVETNSFSLAADSLGLPRASVTTTIQALEKHLQVRLNRTTRKISLTPDGAVYYDRTARILADVADIESSEF HDAERGPRGQLRIDVPVSIGRLILPRLRDFHARYPDIDLVLGNDRPVDLVEAVDCAIRV GELKDSSLIARRIGTF QCATAASPIYLEKYGEPTSIEDLQKNHKAHFFSSRTGRNFDWDFVVDLKS SVVRGRVSVNDGDAYIDLALQGF GIIQGPYMLTNHLESGLLKEVLPQWTPAMPISAVYLQNRHLSLKVVFVDWVAELFAGCPLLGGTALPFDQKC EFACDKETGHEYTIRTLVEQHNAEAYTLKT <i>adeL_OKB</i> : MRILDRIDLFRIFTRVVETASFTRAADTLKMPRSTVSTAVQDLEARLGTLLARTTRSVTPTPDGMAFYDHCKRLV ADVEEAEALFRHDRGNPRGVLRVDMPPGRIGRLLVAPALPAFLDR YPEIGIELGVTDRAINLIEDGIDCVLRVGPLSDSGLIARRMGELAIINVASPAYLARHGVPRAPADLPGEAVRYASP STDRVEAWEWMEGDRTRTMDLPGRVSVNSAEALVACCLAGLG LIQVPAVDVRHHIRAGELVEVMPRYRAEPMPMALLYPHRKHLSRRLQVFADWLAGVMAQATG	fluorokinoloni, tetraciklini
ciprofloksacin (fluorokinoloni)	<i>qacH_CARD</i> : KNWIFMAVAIFGEVIATSALKSSHGFTRLVPSVVVVAGYGLAFYFLSLALKSIPVGIAYAVWAGLGIVLVAIAWI FHGQKLDFAWAFIGMGLIVSGVAVLNLLSKVSAH <i>qacH_OKB</i> : MAYVCLLV AIVA EVTATFCLTSLNGFTRLPSCVTVAGYGVAFYALSALRAIPTGVAYAIWSGIGTVLITLVCRV VLGQKLDLAAIAGMTLICGVLVMNLLSSTGQHG	fluorokinoloni
eritromicin (makrolidi)	<i>mtrA_CARD</i> : MDTMRQRILVDDDDASLAEMLTIVLRGEGFDTA VIGDGTQALTA VRELRPDLVLLDLMLPGMNGIDVCRVLRAD SGVPVIMLTAKTDTVDVVLGLES GADDYIMKPFKPKELVARVRARLRRNDDEPAEMLSADVEIDVPAHKVTRNG EQISLTPLEFDLLVALARKPRQVFTRDVLEQVWGYRHPADTRLVNVHVQRLRAKVEKDPENPTVLTVRGVGY KAGPP <i>mtrA_OKB</i> :	makrolidi, penami

	MSPLPHILIIDDDREIRDLLARFLERNELRVTTARDGHEARRRWAEGHYQLVILDMLPGESGLDISRWLRTQANV PIVMLTAMGDDTDRIIGLELGADDYVPKPFNPPELLARIRAVLR RASDTPDPRSVPVLHTLHFAGWELDTGRRRLNPEGVEVPLTGGGEYDLLLLALLERANRVMTRDMLFDLLRGRQA GPFDRVIDVAISRLLRRLKLEDNGRNAQLIKTVRGGGYVLAEEVERH	
eritromicin (makrolidi)	<i>emrE_CARD</i> : MNPYYILGGAILAEVIGTTLMKFSEGFTRLWPSVGTIICYCASFWLLAQTLAYIPTGIAYAIWVSGVIVLISLLSWGF FGQRLDLPPIIGMMLICAGVLIINLLSRSTPH <i>emrE_OKB</i> : MAWIALIVAGVFEVWATAMKQSEGFTLWPTVVTLVAVTISFGLLLWSMRTLPLGTAYAVWTGIGAVGAFLA GIALFGEAASPARIIAALLILAGLVIMKSATA	makrolidi
eritromicin (makrolidi)	<i>MuxC_CARD</i> : MSLSTPFIRRPVATLLTLALLAGTSLFGLLPVAPLPNVDFPAIVVSASLPGASPETMASSVATPLERSLGRIGAISE MTSSSSLGSTTVLVFDLEKDDIDGAAREVQAAINGAMSLPSGMPNPNPSYRKANPSDMPIMVLTLTSETQSRGEM YDLASTVLAPKLSQVQGVQVSIGGSSLPVAVRVDLNPDAMSQYGLSLDSVRTAIAAANSNGPKGAVEKDDKH QVDANDQLRKARE YEPLVIHYNADNGAAVRLGDVAKVSDSVEDVRNAGFSDDLPAVLLIVTRQPGANIEATDAIHAQLPVLQELLGPQ VKLNVMDDRSIRASLEEAELTLISVALVILVFLFLRNGRATLIPSLAVPVSLIGTFVAVMYLCDFSLNNLSLMAL IATGFVDDAIVVENIARRIEGDPPIQAAITGARQVGFVLSMTLSLVAVFIPLLLMGGLTGRLRFREFAVTL SAA ILVSLVSLTPMLCARLLRPLKRPEGASLARRSDRFAAFMLRYRASLWALEHSRLMVVIMLACIAMNLWLF VVVPKGFLLPQQDSGRLRGYAVADQSFQSLSAKMGEYRKLSSDPAVENVVGFIGGGRWQSSNTGSFFVTLKPIG ERDPVEKVLTRLRERIAKVPGAALYLNAGQDVRLLGGRDSNAQYEFTRLRSDDLTLLREWAPKVEAAMRKL PQLVD VNSDSQDKGVQTRLVIDRDRAATLGINVEMVDAVLNDSFGQRQVSTIFNPLNQYRVVMEVDQYQYQSP EILRQV QVIGNDGQRPVLSAFSHYEPSRAPLEVNHQGFQAATLSFNLPAGAQIGPTREAIMQALEPLHIPVDVQTS FEGNA GAVQDTQNQMPWLILLALLAVYIVLGLYESYVHPLTILSTLPSAGVGALLALILCRSELSLIALIGILLIGIV KKNAI MMIDFALEAERNHGLSPREAILEACMMRFRPIMMTTLAALLGALPLIFGIGGDAALRRPLGITIVGGLIGS QLLTLY TTPVVYLRLDRLRHVVNQKRGVRTDGALETPL <i>MuxC_OKB</i> : MTPLSIFVRRPVATVLLTVALIIGGIYTTLPVADMPNVDFPVIQVQAQQAGGSPEEIASSVAAPLERHLGAI ADLT EMTSQSSANQARITLQFSLDRDINGAARDVEAALQAAHADLP SSLRQNPSTYFKANPNPAGVPMILALTSRTRTAQLYDLASNVLQQHLSQIQGVQVEIGGSSLPVAVR VEMNPLALY KFGIGFEDIRAALASANAHTPKGFIDQGDHRFVLTNDQAHNAQAYRDLIVAYHDSRPVRELVAYV VHDGVEDV RNAGYVDGRHGLAIIFAQAGANIINTNDQIRAKLPVLRDALPADVDLQKFMDRSTTIRAALADTQFTLV LSVFLV VLVLLFLRSPRITI IPAIVVPTSIIAFAFGAMKLLGYSIDNLSLMALTISTGFVDDAIVVENISRHMEAGMDRLQATLLGTRE VAVTFLSI TVSLIAVFLPILLSGVAGRLFHEFAMTMSLTIVISMVLSLTPMLTSRLLRPHLAAPSKGLSGRVGAW LEHGLAA AQQGYASSLEWALHRRITILSLPITIAIMVGLFIKMPKSLFPESDTGMLMGHLMGDQSFQAMQDKI ATTQKAIM ADRDVAHVGMFGMGGSSNQANMFVTLKDKSLRNDTPAQTIARITRRLHNMVGFATFYSAPGQLRIG GQRQNSA AYQYSLHSDSSKDLKWTPLLVSALQKHPELSDISSDVLQGGALDQVIDRDTASRLNITPQLVSN TLYDAYGQRS ASVIYNALNQYRVVMEVEPRFWKDPTTLKQVWVSVAGGTAGGQTQNTIRVKADTGTASQLSAQ SFRNQVAN TLAGGNSASTGSAVSTSSSESMVPLTL VSVLKPTKTALSINHGGQSVSTVSNLANGVPLSQAVQIINEETVRLHMPANIQGNFAGNAAQFQKSV NNEPLLI LAALAAVYMTLGLYESYVHPLTILSTLPSAGVGALLALQFFGEAFSLIAMIGVILLIGIVKKN AIMLVDFAITAERE EGHSALDSIRMACLLRFRPIMMTTFAAALGALPLIFGHGYGAELRRPLGIAIVGGLLVSQAL TLYTTPVVYLRLDH MGIACRFLFNRLYGRLSRRHRLSHQQDS	makrolidi, monobaktami, aminokumarini, tetraciklini
eritromicin (makrolidi)	<i>MuxB_CARD</i> : MNPSPFILRPVATLLMVAILLSGLIAYRFLPISALPEVDYPTIQVVTLYPGASPEIMTSSITAPLENQLGQIP GLNE MSSSSSGGASVITLQFSLQSNLDVAEQEVQAAINAAQSLLPNDLPNQPVFSKVNADAPILTLAVMSD GMPLPQIQ DLVDTRLAQKISQISGVLVSISSGQRPVAVRANPTALAAAGLSLEDLRSTVTSNNLNGPKGSFDG PTRASLDA NDQLRSADAYRDLIIAYKNGSPLRIRDVASVEDDAENVRLAAWANNLPAVVLNIQRQPGANVIEV VDRIKALLPQ	makrolidi, monobaktami, aminokumarini, tetraciklini

	<p>LQSTLPGNLDVQVLTDRTTTIRASVKDVQFELALAVLVVMVTFLLRNVYATLIPSAVPLSLIGTFGVMYLSGF SINNLTLMALTIATGFVVDDAIVMVENIARYLEQGDSPLEAALKGSKQIGFTIISLTFSLIAVLIPLLFMGDVAGRFL REFAITLAVAILISGFVSLTLPMLSAKLLRHIDEDQQGRFARAAGRVIDGLIAQYAKALRVVLRHQPLTLLVAIAT LALTALLYLAMPKGFPPVQDTGVIQGVAEAPQSISFQAMSERQRALAEVVLKDPVAVASLSSYIGVDGSNPTLNTGR LLINLKPHSERDVTASEVIQRLQPELDHLPGIKLYMQPVQDLTIEDRVARTQYQFTLQDADPDVLAEWVPKLVARL QELPQLADVASDWQDKGLQAYLNIDRDTASRLGVKLSDIDSVLYNAFGQRLISTIFTQATQYRVVLEVAPQFQLG PQALEQLYVPSSDGTQVRLSSLAKVEERHTLLAINHIAQFPSATLSFNLAAGYSLGEAVEAIRGVEASLELPLSMQG SFRGAALAFEASLNTLLILASVVTMYIVLGILYESFIHPVTILSTLPSAGVGALLALMLAGQEIGIVAIIGIILLIGIV KKNAIMMIDFALDAERNEGKPPHEAIYQACLLRFRPILMTTMAALLGALPLMLAGGAGAE LRQPLGITMVGGLLL SQVLTFTTPVIYLYFDRLARRWAAWRKQRGLDLNTEAGFDGDAGR</p> <p><i>MuxB</i>_OKB:</p> <p>MNLCRIFILRPVATLLAAAIIVLSGLFAYRILPVGDLPDIAVPVIYVVASQPGASPQQMASSVTPLERRLGQIAGIS EIESDSSQDSAFILLTFNDSTNIDSAANDVEAALRAARADMPATLESQPEYWKANPSENPIMLALTSDTQPMSELY DIAKTRLQPLLSQVQGVWVELMGSSAPAVRVEINPWPLFKYGLGFEDIRALASANANTPKGVIENDTTRYTLA TNDQARSAAQYRDLVIGYRDSRPVRLQDVAVYVHNGVENERKVGFLNGRRAAMAILPRAGANVIRVTDEIKARL PALRAALPAGVMLTPAMDRSITIRASLADTQWTLASVLLVVAVVLVFLRTPRSTLIPAITVPISLAGTLAIMSLFHF SLDILSLMALTIATGFVVDDAIVVLENIARHMEAGMGRMEASLTGSREIGFTVMSITISLVAVFLPLLLGGTPGKV FFEFSMTLAITVTVSLVALSLTPMMCSLLEVSHDTPPPGAPWRRGPRAVGDWLEAGYRHLLRFYERTLDVA LRHHVLTAVTLPLSLAIMIGVIVLMPKGILPKEDVAMVMSFFRADQTTSPAMTEKIRAI SNALTADRDAQEVI AFS GDTNIEGQAF AQMVDRTKRDDGPDEMIERIHKRLANIPGLDVSLFSAGDISGGGGRQKEGAYRYLLTSDDADALY TWVPRTLTSALRAAPALRDVTTDDVMNNGAAIHADIIRDLAARYLITPQLVSNLTLYDAFGQRIASNISTSLATYHVVM EVADQYRTSPDILQSFRISTAGGNPGGGTVSNTVRRMATTQTASTSTQLSQSFRNEIANRLAGGTGASNGSAVS SSTETMLPLSNVARLEPHPTAITVSHKGGFVSAAISFNLAGMALSDAAATIADTMVRLHVPQSIHGGFTGQAAQF QSAIINEVLIFIAALVTIYVTLGILYESYIHPLTIMSTLPSAGVGAVLALWALGQEFSLITMIGMILLVGIVKKNAILIV DFALHAERDHGLDARHAIREACIQFRPILMTTAAALGAVPLITNSGYGVEMRRPLGITVVGGLMMSQLLTYT TPVIYLYMEHIRIWTRRIAGRLLSRGKG</p>	
--	---	--