

1 *Staphylococcus saprophyticus* causing infections in humans are associated with high resistance to
2 heavy metals

3 Opeyemi U. Lawal,^{a,b} Maria J. Fraqueza,^c Peder Worning,^d Ons Bouchami,^{a,b} Mette D. Bartels,^d
4 Luisa Goncalves,^e Paulo Paixão,^f Elsa Goncalves,^g Cristina Toscano,^g Joanna Empel,^h Malgorzata
5 Urbaś,^h Maria A. Domínguez,ⁱ Henrik Westh,^{d,j} Hermínia de Lencastre,^{b,k} Maria Miragaia^{a#}

6 ^aLaboratory of Bacterial Evolution and Molecular Epidemiology, Instituto de Tecnologia Química
7 e Biológica, Universidade Nova de Lisboa (ITQB-NOVA), Oeiras, Portugal.

8 ^bLaboratory of Molecular Genetics, ITQB-NOVA, Oeiras, Portugal.

9 ^cCentre for Interdisciplinary Research in Animal Health (CIISA), Faculdade de Medicina
10 Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.

11 ^dDepartment of Clinical Microbiology, Hvidovre University Hospital, Hvidovre, Denmark;

12 ^eSAMS Hospital, Lisbon, Portugal.

13 ^fHospital da Luz, Lisbon, Portugal.

14 ^gHospital Egas Moniz, Lisbon, Portugal.

15 ^hDepartment of Epidemiology and Clinical Microbiology, Narodowy Instytut Leków, Warszawa,
16 Poland.

17 ⁱHospital Universitari de Bellvitge, Barcelona, Spain.

18 ^jInstitute of Clinical Medicine, Faculty of Health Sciences, University of Copenhagen,
19 Copenhagen, Denmark.

20 ^kThe Laboratory of Microbiology and Infectious Diseases, The Rockefeller University, New York,
21 USA.

22 Running Head: Heavy metal resistance in uropathogenic *S. saprophyticus*

23 #Address correspondence to Maria Miragaia, miragaia@itqb.unl.pt

24

25

26

Supplementary Materials

27 Supplementary Figures

28 Fig. S1 | Distribution of arsenic (a) and cadmium (b) MICs of *Staphylococcus saprophyticus* as
29 determined by agar dilution. “MIC in the population” is the proportion of isolates with the MIC
30 value, the “Resistant determinant” is the proportion of *S. saprophyticus* strains with the MIC value

31 carrying (a) a complete ars operon (*arsRDABC*) for arsenic, (b) carrying at least three cad genes
32 including *cadA* and/or *cadC* for cadmium.

33 Fig. S2 | Distribution of genetic determinants associated with resistance to arsenic in 422
34 *Staphylococcus saprophyticus* as determined by *in-silico* analysis and pan-GWAS. Association
35 between different susceptibility levels of *S. saprophyticus* isolates to arsenic and any gene(s)
36 among the 9,182 genes that constituted the accessory genome were tested using Scoary.
37 Associations were deemed significant with Bonferroni and best pairwise comparison p value of
38 <0.05 and odd ratio of >1. Genes marked by asterisk were found to be associated to high-level
39 tolerance to arsenic with both *in-silico* analysis and pan-GWAS approaches. Phylogenetic tree was
40 constructed based on core-genome single nucleotide polymorphisms without recombination.
41 Phylogenetic tree was visualised using a Microreact web tool.

42 Fig. S3 | Distribution of genetic determinants associated with resistance to cadmium in 422
43 *Staphylococcus saprophyticus* as determined by *in-silico* analysis and pan-GWAS. Association
44 between different susceptibility levels of *S. saprophyticus* isolates to arsenic and any gene(s)
45 among the 9,182 genes that constituted the accessory genome were tested using Scoary.
46 Associations were deemed significant with Bonferroni and best pairwise comparison p value of
47 <0.05 and odd ratio of >1. Genes marked by asterisk were found to be associated to high-level
48 tolerance to cadmium with both *in-silico* analysis and pan-GWAS approaches. Phylogenetic tree
49 was constructed based on core-genome single nucleotide polymorphisms without recombination.
50 Phylogenetic tree was visualised using a Microreact web tool.

51 **Supplementary Tables**

52 Table S1 | Demographic, genotypic and phenotypic characterisation of *Staphylococcus*
53 *saprophyticus* isolates used in this study.

54 Table S2 | Distribution of known and new genes associated with resistance to arsenic (MIC \geq 1,600
55 mg/L) and cadmium (200 mg/L) in *Staphylococcus saprophyticus* in this study.

56 Table S3 | Distribution of plasmid replication gene (*rep*) families associated with metal resistance
57 determinants in *Staphylococcus saprophyticus* in this study.

58 **Appendix I**

59 Nucleotide sequences of the curated metal resistance genes used in this study

60

61

Fig. S1

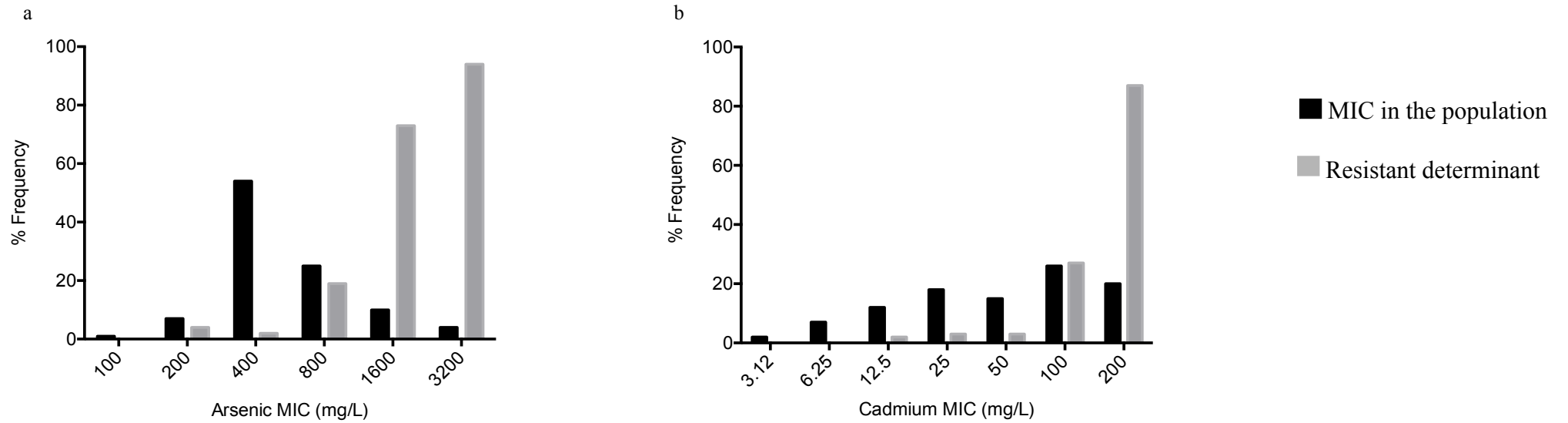
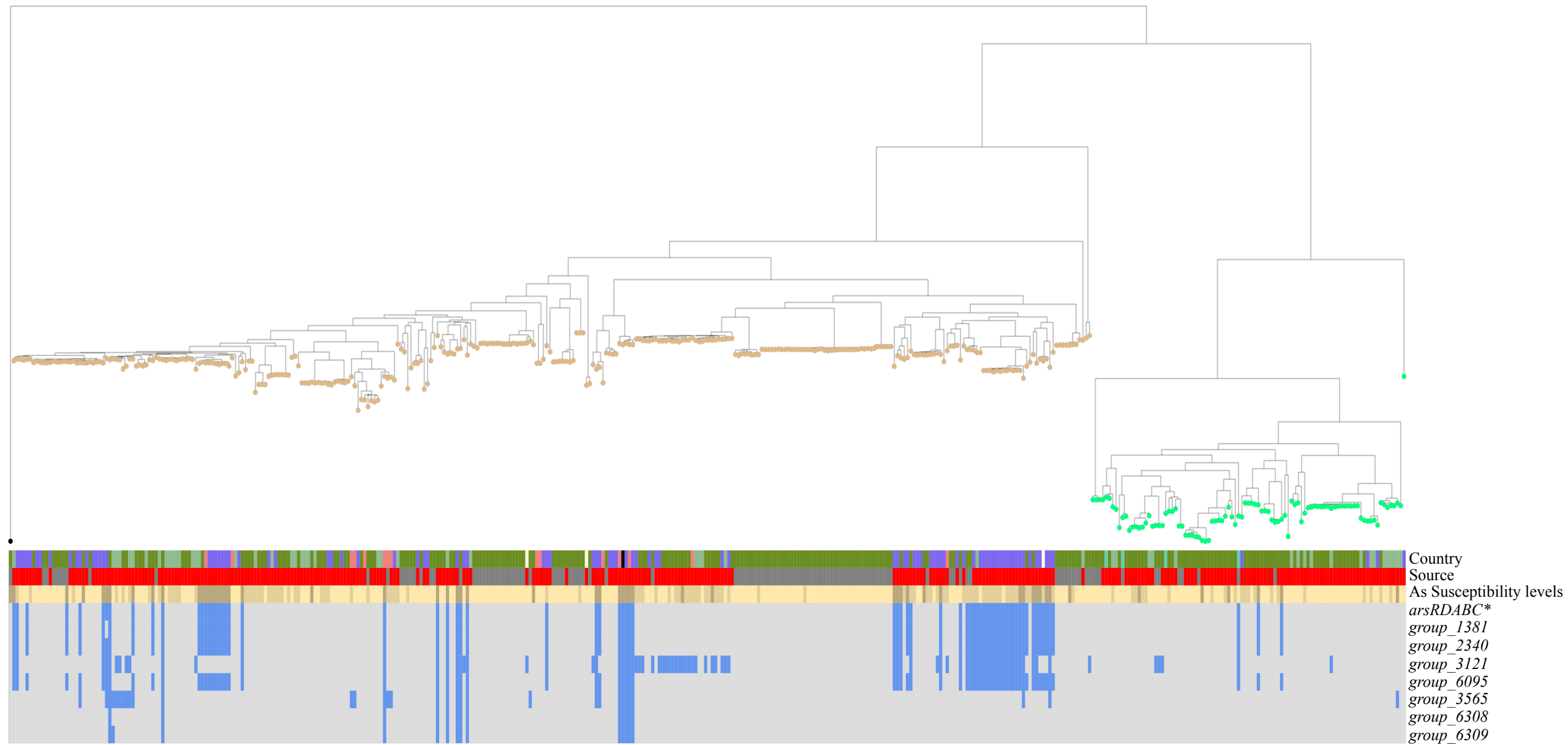


Fig. S1 | Distribution of arsenic **(a)** and cadmium **(b)** MICs of *Staphylococcus saprophyticus* as determined by agar dilution. “MIC in the population” is the proportion of isolates with the MIC value, the “Resistant determinant” is the proportion of *S. saprophyticus* strains with the MIC value carrying **(a)** a complete *ars* operon (*arsRDABC*) for arsenic, **(b)** carrying at least three *cad* genes including *cadA* and/ or *cadC* for cadmium.

Fig. S2



Legend

Lineages

- Lineage G
- Lineage S

Source of isolates

- Human infection
- Human colonization/contamination and environmental sources

Country of isolation

- Brazil
- Bulgaria
- Denmark
- Iceland
- Poland
- Portugal
- Spain

Metal Susceptibility level

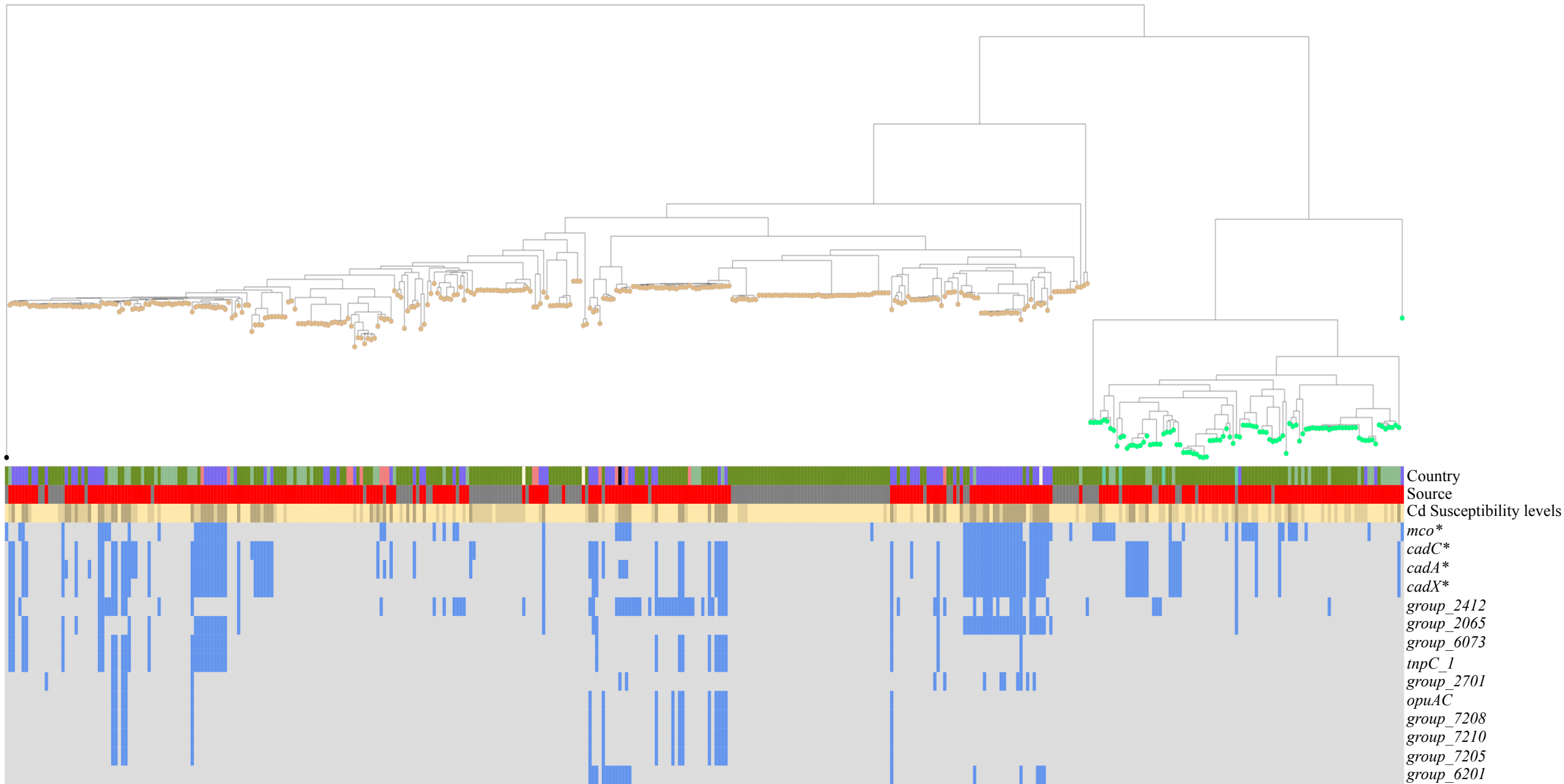
- Susceptible
- Intermediate
- Resistant

Metal resistance genes

- Present
- Absent

Fig. S2 | Distribution of genetic determinants associated with resistance to arsenic in 422 *Staphylococcus saprophyticus* as determined by *in-silico* analysis and pan-GWAS. Association between different susceptibility levels of *S. saprophyticus* isolates to arsenic and any gene(s) among the 9,182 genes that constituted the accessory genome were tested using Scoary. Associations were deemed significant with Bonferroni and best pairwise comparison p value of <0.05 and odd ratio of >1 . Genes marked with asterisk were found to be associated to high-level resistance to arsenic with both *in-silico* analysis and pan-GWAS approaches. Phylogenetic tree was constructed based on core-genome single nucleotide polymorphisms without recombination. Phylogenetic tree was visualized using a Microreact web tool.

Fig. S3



Legend

Lineages

- Lineage G
- Lineage S

Source of isolates

- Human infection
- Human colonization/contamination and environmental sources

Country of isolation

- Brazil
- Bulgaria
- Denmark
- Iceland
- Poland
- Portugal
- Spain

Metal Susceptibility level

- Susceptible
- Intermediate
- Resistant

Metal resistance genes

- Present
- Absent

Fig. S3 | Distribution of genetic determinants associated with resistance to cadmium in 422 *Staphylococcus saprophyticus* as determined by *in-silico* analysis and pan-GWAS. Association between different susceptibility levels of *S. saprophyticus* isolates to arsenic and any gene(s) among the 9,182 genes that constituted the accessory genome were tested using Scoary. Associations were deemed significant with Bonferroni and best pairwise comparison p value of <0.05 and odd ratio of >1 . Genes marked by asterisk were found to be associated to high-level tolerance to cadmium with both *in-silico* analysis and pan-GWAS approaches. Phylogenetic tree was constructed based on core-genome single nucleotide polymorphisms without recombination. Phylogenetic tree was visualized using a Microreact web tool.

Appendix I

>cadX_KR270450.2:4452-4799 *Staphylococcus aureus* strain SM31 plasmid pSM31, complete sequence

```
ATGAGTTATGAAAATACTTGTGATGTGATCTGTGTACATGAGGATAAAGTTAACAATGCTTTAAGTTT
TT
TAGAAGATGATAAATCTAAGAAATTACTTAACATTTTAGAAAAAATTTGTGATGAGAAGAAATTGAAA
AT
CATATTATCTTTGATTAAAGAAGATGAGTTGTGTGTTTGTGATATTTCTTTGATATTGAAAATGAGTG
TT
GCTTCAACTTCACATCATTTAAGGCTTTTATATAAAAATGAGGTACTIONGATTTTTATAAAGATGGAAA
GA
```

TGGCATATTATTTTATTAAGACGATGAAATAAGAGAGTTTTCTCTAAAAATCATGAGGGTTTTTGA

>cadX_Staphylococcus saprophyticus KS103p_25820 cadX_2 putative cadmium efflux system accessory protein 2549160:2549507 reverse

```
ATGAGCTATAAAAATGCTTGTGATGTGATCTGTGTACATGAGGATAAAGTTAACAATGCC
TTAAGTTTTTTAGAAGATGATAAATCTAAGAAATTACTTAACATTTTAGAAAAGATTTGT
GATGAGAAGAAATTGAAAATTATATTATCTTTGATTAAAGAAGATGAGTTGTGTGTTTGT
GATATTTCTTTGATATTGAAAATGAGTGTGCTTCAACTTCACATCATTTAAGACTTTTA
TATAAAAATGATGTGCTTGATTTTTATAAAAAGGGAAAGATGGCATATTATTTTATTA
GACGATGAAATAAGAGAGTTTTCTCTAAAAATCAGGAGGGTTTTTGA
```

>cadX1_Staphylococcus saprophyticus KS103p_24970 cadX_1 putative cadmium efflux system accessory protein 2459095:2459463 reverse

```
ATGAAAAAGAAAGATACTTGTGAAATTTTTTGTATGACGAAGAAAAGGTTAATCGAATA
CAAGGGGATTTACAAACAGTTGATATTTCTGGTGTAGCCAAATGTTAAAGGCTATTGCC
GATGAAAATAGAGCAAAAATTACTTACGCTCTGTGTCAGGATGAAGAGTTGTGTGTTTGT
GATATAGCAAATATCTTAGGTGTACGATAGCAAATGCATCTCATCATTTACGTACGCTT
TATAAGCAAGGGGTGGTCAACTTTAGAAAAGAAGGAAAAGTAGCTTTCTATTCTTTAGAT
GATGAACATATCAGGCAGATAATGATGATCGCCCTAGCACATAAGAAAGAAGTGAAGGTC
AATGTCTGA
```

>copA_ENA|BAE17442|BAE17442.1 *Staphylococcus saprophyticus*

```
ATGACTGAACAGAAAAAGACGACCATTGGCATTACTGGAATGACATGTGCTGCCTGTGCC
AATCGCATTGAGAAAAACTTAAATAAATTAGATGATGTAGAAGCAAATGTGAATGTTACA
ACTGAAAAAGCTACAATATCTTACAACCCAGAATCAACATCCGCAGATGATTTAACAAAA
ACCATAGAAAAAACAGGTTATGGTGTGTTAAATGAAACAGCTGAGTTAGATGTTATTGGC
ATGACGTGTGCAGCATGTTCTAACCGAATTGAAAAAGTATTGAATCGTACAGATGGTGTA
GATCAAGCAACAGTCAATTTAACAACCTGAAAATGCTACGATTTCTATAATCCTAGTGCA
ACGTCTGTTGATGCATTAATTAATAAAAAATACAAAAAATAGGTTACGATGCACAACCCAAA
AAAGAGGTGGCCGAAAAAAGTTCACAAAAAGAATTAGAATTAAGAAGCAAATTAGTTAAA
TTAATCATTTCTGCAGTGTGGCCGCGCCACTCTTGCTAACAAATGCTTGTACATCTTTTC
GGTATACAAATTCATCTATTTTTATGAATCCTTGGTTCCAATTTATATTGGCAACACCG
GTTCAATTTATTATCGGATGGCAATTTTATGTTGGAGCTTACAAAAACTTAAGAAATGGC
TCAGCAAATATGGACGTACTIONGATTAGGTACAAGTGCCGCCTATTTCTACAGTTTA
TACGAAATGGTCAAATGGCTATTTAATGCTAATGTGATGCCTCATTTATATTTCGAAACA
AGTGCCGTATTAATTACACTTATTTTTATTTGGTAAATATTTAGAAACTCGTGCAAAAACA
CAAACGACAAATGCATTAAGTGAATTATTGAATCTTCAAGCCAAAGAAGCGCGTTTTG
CGGGACAATAAAGAACAGATGATACCGCTAAACGATGTGGTTGAAGGCGATTATTTAATT
ATTAACCTGGTAAAAAATACCTGTAGACGGTAAAATCATTAAAGGAAAAACGTCTATT
GATGAATCGATGCTAACTGGTGAATCCATGCCAGTTGAAAAAGTGCAAGATGATAACGTT
ATCGGTTCAACTATGAATAAAAATGGTTCTATCACTGTTAAAGCTACGAAGGTAGGAAAA
GATACTGCCCTCGCGTCTATTATTAAGTTGTTGAAGAAGCACAAAGGTTGAAAGCACCG
ATACAACGTCTAGCCGATGTTATTTAGGTTACTTTGTACCTATCGTCTGTTGGTATCGCA
GTACTCACTTTTATTATATGGATTGCATTCGTTCAACAAGGTCAATTTGAACCCGCATTA
GTTGCCGCAATTGCAGTACTCGTCATTGCGTGTCTTTGTGCACTTGGTTTAGCAACACCT
ACATCAATCATGGTAGGAACTGGAAAAGCTGCAGAAAACGGTATTTTATTTAAAGGTGGC
GAACACATTGAACGTACCCATCAAATCGATACCGTCTACTTGATAAAACAGGTACGATA
```

ACCAATGGGAAACCAGTAGTCACTGACTTTGATGGTGATGAAGAAGCTTTGCAATTATTA
GCTAGCGCAGAAAAAGGTTCCAGAACATCCTTTAGCAGATGCCATTGTAAATTATGCCCAA
ACGATGAATATTAATTATTAGATACAACCTGATTTTGAAGCGGTACCTGGGCGCGGTATT
AAAGCAAATATATCTGGCAAAAATTTAATTGTTGGTAACCGTCAATTTATGAACGACGAA
AATGTCGATATAAAAAGATTCCAGAAGACATCATGACTCAATTTGAAAAATCTGGTAAAAACA
GCAATGTTAATTGCAATCAATCAAGAATATAGAGGGATGGTTGCCGTTGCAGATACAGTC
AAAGACTCAACTGCTACTGCAATTAACAATTACATGATCTCAATATTAAGTCGTCATG
TTAACCGGTGACAATGAACGTACAGCACAAGCTATTGCCAATGAAGTTGGTATCGATACA
ATCATTGCCCAAGTATTACCAGAAGAAAAAGCAGCAAAAATCAAATCACTCCAAACCCAA
GATAAAACCATTGCGATGGTGGGTGACGGCGTTAACGATGCACCAGCACTCGTACAAGCC
GATATTGGTATTGCTATTGGTACTGGCACAGAAGTCGCTATTGAAGCCGAGATGTTACA
ATTCTAGGCGGTGACTTATTATTAATACCTAAAGCCATTAAGGCAAGTAAAGCAACCATA
CGCAATATTGCCAAAACCTTATTCTGGGCATTTGGTTATAATGTTGCAGGTATACCTATC
GCCGCACTTGGTTTGTCTGCACCATGGATTGCTGGTGCAGCCATGGCTCTAAGTTCTGTT
AGTGTAGTAACAAATGCGTTAAGATTAACCGTATGAAATTATAA

>copA_BAB58719.1 Staphylococcus aureus subsp. aureus Mu50 copper-
transporting ATPase

GTGGCTAATACGAAAAAACAACATTAGATATCACTGGTATGACTTGTGCCGCATGTTCA
AATCGTATCGAAAAGAACTGAATAAACTTGATGACGTTAATGCCCAAGTGAATTTAACT
ACAGAGAAAGCAACTGTTGAGTATAACCTGATCAACATGATGTCCAAGAATTTATTAAT
ACGATTCAACATTTAGGTTACGGTGTCACTGTAGAACTGTGCAATTAGACATTACAGGT
ATGACTTGTGCTGCATGCTCAAGCCGTTTGA AAAAGTGTTAAATAAAATGAACGGCGTT
CAAAATGCAACGGTCAATTTAACAACAGAGCAAGCTAAAGTTGACTATTATCCTGAAGAA
ACAGATGCTGATAAACTTGTCACTCGCATTCAAAAATTAGGTTATGACGCGTCTATTA
GATAACAATAAAGATCAAACGTACGCAAAAGCTGAAGCGCTACAACATAAATTGATTAAG
CTTATCATATCAGCAGTATTATCTTTACCACTATTAATGTTAATGTTTGTGCATCTTTTC
AATATGCATATACCAGCACTATTTACGAATCCATGGTTCCAATTTATTTTAGCTACACCT
GTACAATTTATTATTGGATGGCAATTTATGTAGGTGCTTATAAAAACCTAAGAAATGGT
GGCGCCAATATGGATGACTTGTGCTGTTGGTACAAGTGCAGCATATTTTTACAGTATT
TATGAAATGGTTCGTTGGCTAAATGGCTCAACAACGCAACCGCATTTATACTTTGAAACA
AGCGCCGTACTACTTACCTTAATCTTATTCCGTAAGTATTTAGAAGCTAGAGCGAAGTCT
CAAACAACCAATGCGCTTGGCGAATTATTAAGTTTACAAGCTAAAGAAGCACGCATTTTA
AAAGATGGTAATGAAGTATGATTCTCTAAATGAAGTACATGTTGGAGATACACTTATC
GTTAAACCAGGTGAAAAGATACCTGTTGATGGCAAATTTATTAAGGTATGACTGCCATC
GACGAATCTATGTTAACAGGTGAATCTATCCCTGTTGAGAAGAATGTTGATGATACTGTA
ATTGGTTCAACGATGAACAAAACGGTACTATTACTATGACAGCAACAAAAGTTGGCGGG
GACTGCGTTGGCAAATATTATTAAGTTGTGCAAGAAGCTCAAAGTTCTAAAGCGCCG
ATTCAACGATTGGCAGATATTATTTCTGGTTATTTCTGTTCTATCGTTGTTGGTATCGCA
CTATTAATATTTATCGTGTGGATTACTTTAGTTACACCAGGTACATTTGAACCTGCACTT
GTTGCGAGTATTTCCGTTCTTGTCAATTGCTTGTCCATGCGCATTAGGACTTGCTACACCA
ACTTCTATTATGGTAGGTAAGTACTGGTCGCGTCTGAAAATGGCATTTTATTTAAAGGTGGC
GAGTTTGTGAAACGCACACATCAAATTTGATACCATCGTTTTAGATAAGACGGGTACCATT
ACAAATGGTCGTCCAGTCGTGACAGATTATCATGGTGACAATCAAACGCTACAACCTGCTT
GCTACTGCTGAAAAAGATTCTGAACACCCATTGGCAGAAGCCATTGTCAATTATGCAAAA
GAAAAGCAATTAACATTAACCTGAGACAACAACATTTAAAGCAGTACCTGGCCATGGTATT
GAAGCAACGATTGATCATCACCATATATTGGTTGGTAACCGTAAATTAATGGCTGACAAT
GATATTAGCTTGCTAAGCATATTTCTGATGATTTAACACATTATGAACGAGATGGTAAA
ACTGCTATGCTCATCGCTGTTAATTATTCATTAACCTGGTATCATCGCAGTGGCAGATACT
GTCAAAGATCATGCCAAAGATGCTATAAAAACAATTGCATGATATGGGCATTGAAGTTGCC
ATGTTAACTGGCGATAATAAAAACACTGCTCAAGCCATTGCAAAAACAAGTAGGCATAGAT
ACTGTTATTGCAGATATTTTACCAGAAGAAAAAGCTGCACAAATTGCGAAAACCTACAGCAA
CAAGGTAAGAAGTTGCGATGGTTGGTACGGTGTAAATGATGCACCTGCATTAGTTAAA
GCTGATATCGGTATCGCCATTGGTACAGGTACAGAAGTTGCCATTGAAGCAGCTGATATT
ACTATTCTTGGTGGCGACTTGATGCTTATTCTAAAGCCATTTATGCAAGTAAAGCAACC

ATTCGTAATATTCGTCAAAATCTATTTTGGGCATTCGGCTATAATATTGCCGGTATCCCT
ATAGCTGCATTGGGCTTACTTGCCCATGGGTTGCTGGTGCTGCAATGGCACTAAGTTCA
GTAAGTGTGTACAAACGCACCTTAGATTGAAAAGATGCGATTAGAACCACGCCGTA
GATGCCTAG

>mco_AAQ17236.1 *Staphylococcus aureus* putative copper oxidase
ATGTTTATGGTTCCTAATGATACTTTGGCAGAAGGTAAGCACACCATGATGGACATGAAA
GAAAATGATCAAAAGCGAAATGATATGATGGATATGAAAAGTCATGACGAAAGAAAAAAT
TTGAATTCTTACAAGGAAAAAATGAAATAACATTTCCCAAAGTTTTAGATCCTAAAAAA
GATAACAATGGTTATAAAAGTTATACATTAAGCGCAGAAAGGAAAGACAGAATTTTAC
AAAGGTAATTTCTAACACTTTAGGATACAATGGAAATTTACTTGGGCCAACTTTAAAA
TTAAAAAAGGAGATAAGGTTAAATTAAGTTAGTCAACAACCTTAGATGAAAATACAACA
TTTCATTGGCATGGGTTAGAAATAGATGGAAAAGTGGATGGAGGCCCTTCTCAAGTTATA
AAACCAGGAAAAGAAAAACAATAAAATTTGAGGTTAAACAAGAGGCTGCTACATTATGG
TATCATCCCCACCCCTCCCAAATACAGCTAAACAAGTTTATAATGGTTTATCAGGGTTA
TTATATATAGAGGATGACAAAAAGAATAATTATCCTAGCAATTATGGGAAAAATGATTTG
CCTATAATAATCCAAGATAAAACATTTGTATCTAAAAAATTAATTATACAAAAACGAAA
GATGAAGATGGTACTCAAGGTGATACAGTCCTTGTGAATGGGAAAGTAGATCCTAAATTA
ACAACAAAAGAAGGAAAAATACGTTTGAGACTTTTAAATGGCTCCAATGCTCGGGATTTA
AATCTTAAGCTAAGTAATAATCAAAGTTTTGAATATATTGCTTCAGAAGGCGGCCATTTA
GAAAAGACTAAAAGTTAAAAGAAATTAATTTAGCTCCTTCAGCAAGAAAAGAAATAGTA
ATAGATTTATCTAAATGAAAGAAGACAAAGTCAATCTTGTTGATAATGATGAAACAGTA
ATTTTACCAATTATTAACAAAGAAAAAAGTACTAACAAAGACACTACTCCAAAAGTAGAT
AAAAAATCAAATTAGAAGGTATGGACGATAATGTTACTATTAATGGCAAAAAATTCGAT
CCTAACAGAATAGATTTACACAAAAGGTAAACCGTAAAGAACTTGGGAAATTGAAAAC
GTCAAAGATAAAATGAGTGGTATGAAGCACCCGTTCCATATCCACGGAACGCAATTTAAA
GTTTTATCAGTGGATGGGAAGAAACCTTCAGAAGATATGAGAGGCAAAAAAGACGTTATA
TCTCTGGAACCTGGACAAAAGCCAAAATAGAAGTGGTTTTTAAAAATACTGGGACATAC
ATGTTCCATTGTACATACTTGAGCATGAAGATAATGGAATGATGGGACAAATAAAAGTA
ACAAAATAA

>copB_ENA|ABX28125|*Staphylococcus aureus* ABX28125.1_USA300_TCH1516
P-ATPase superfamily P-type ATPase copper (Cu²⁺) transporter
ATGAATCATTCCAATCAAATGCATCATGATAACCATGCCTCACATGATCATCATAGTGGC
CATGCACATCATCATGGAAATTTAAAGTAAAGTTTTTTGTTTCATTAATTTTTGCAATA
CCTATCATTCTTTTATCGCCACTGATGGGTGTTAACTTACCTTTTCAATTCACATTTCCA
GGTTCTGAATGGGTAGTGTTAATATTAAGTACAATTTTATTCTTTTATGGTGGTAAACCG
TTCTTGTCTGGTGGTAAAGATGAAATTGCTACAAAAAACCAGGCATGATGACCTTAGTT
GCCCTAGGTATTTAGTAGCTTATATTTATAGCTTGTATGCTTTTTATATGAATAACTTT
AGTAGTGCAACTGGTCATACAATGGACTTTTTTTGGGAATTAGCAACCTTAATTTTAATT
ATGCTATTAGGACATTGGATAGAAATGAATGCTGTGCGAAATGCTGGAGATGCTTTAAAG
AAAATGGCAGAACTGTTACCTAATAGTGCTATTAAGTTATGGATAATGGCCAACGCGAA
GAAGTTAAAATATCAGACATCATGACTGATGATATCGTCGAAGTAAAAGCCGGAGAAAGC
ATCCAACAGATGGTATTATCGTTCAAGGACAAACATCTATAGATGAATCCCTAGTCACT
GGAGAATCTAAAAAAGTACAAAAAATCAAATGACAACGTCATCGGGGGTTCTATTAAT
GGGTCTGGAACAATACAAGTCAAGGTTACAGCTGTGGGAGAAGATGGATATCTTTCTCAA
GTTATGGGACTTGTTAATCAAGCACAAAATGATAAATCTAGTGCTGAATTGTTATCTGAT
AAAGTAGCGGGTATTTATTCTACTTTGCTGTAAGTGTGGCGTGATTTCTTTTATTGTC
TGGATGCTCATTCAAATGATGTTGATTTGCATTAGAACGCTTGTAACCTGTGTTAGTC
ATTGCTTGTCCACATGCTTTAGGCTTGGCAATACCTTTAGTCACTGCACGTTCTACTTCA
ATTGGTGACATAATGGTTTAAATTATTAATAAAGAGAGTCTGTAGAAATAGCTCAACAT
ATCGATTATGTAATGATGGACAAAACCTGGTACTTTAACTGAGGGTAACTTTTCTGTGAAT
CATTATGAGAGCTTTAAAAAATGATTTGAGTAATGATACAATATTAAGCCTTTTTCGCCTCA
TTAGAAAAGTCAATCTAATCACCCATTAGCTATAAGTATTGTTGATTTTTCGAAAAGTAAA
AATGTTTCACTTACTAACCCACAAGACGTTAATAATATTCCAGGTGTCGGATTAGAAGGT
CTAATTGATAATAAAACATATAAAATAACAAATGTCTCTTATCTTGATAAACATAAACTT

AATTATGACGATGACTTGTTTACTAAATTAGCTCAACAAGGTAATTCATCAGTTATTTA
ATTGAGGATCAACAAGTCATTGGCATGATTGCTCAAGGAGATCAAATTAAGAAAAGCTCA
AAACAAATGGTAGCTGATTTACTATCAAGAAATATTACACCAGTCATGCTTACAGGTGAC
AATAATGAAGTGGCACACGCTGTCGCAAAAGAATTAGGTATTAGTGATGTCCACGCACAA
CTCATGCCAGAAGATAAGGAAAGCATTATAAAAGATTATCAAAGTGACGGTAATAAAGTC
ATGATGGTCGGAGACGGTATCAACGATGCGCCGAGTCTTATAAGAGCGGATATTGGTATA
GCAATTGGTGCAGGTACAGATGTTGCAGTGGATTGAGGTGATATCATACTTGTTAAAAGT
AATCCATCAGATATCATTCAATTTCTTGACCCTTTCAAATAATACTATGAGAAAAATGGTG
CAAACTTATGGTGGGGTGCAGGTTATAATATTGTTGCTGTACCTTTAGCAGCTGGTATT
TTAGCATTTATTGGCTTGATTTTATCACCTGCAATAGGTGCTATTTTAATGTCTTTAAGT
ACAATTATCGTTGCAATTAATGCCTTTACATTAATAAATTAATAA

>copB_CAG39731.1 *Staphylococcus aureus* subsp. *aureus* MRSA252
putative cation exporting ATPase protein

TTGTCGAATAACAAAAACACAAAATCATGAGCATCATAGTCATCAAGAACATGAAAAT
CACACTAGTCATGGTAATCATGAACATCACCATCATGGAAATTTTAAAAGTAAATTCCTT
ATTTCTTTGATTTTTGCGATACCGATTATTATTTTATCGCCCATGATGGGAGTTAAATTA
CCGTTTCAAATTTCAATTTACAGGGTCAGATTGGATTGTATTAATTCCTTGCTACAATTTTA
TTCTTTTACGGAGGAAAGCCATTTTTATCAGGGGCTAAAGATGAAATTTCAACTAAAAAA
CCTGGAATGATGACGCTTGTGCTCTAGGTATTTAGTAGCTTATATTTATAGTTTATAC
GCCTTTTATATGAATAACTTCAGTGGTTCATCCACACATACAATGGACTTTTTCTGGGAA
TTAGCGACTTTAATTTAATCATGTTATTAGGTGATTGGATTGAAATGAACGCAGTAGGT
AATGCAGGCAATGCACTGAAGAAAATGGCAGAATTTTACCTAATACTGCAGTGAAGCTG
ATTGATAACAATCAACGAGAAGAAGTTAAAATATCAGATATTCATATTGACGATATTGTG
GAAGTCAGAGCAGGCGAAAGTATACCCACAGACGGAATCATTGTTGAGGAGAAACATCA
ATTGACGAATCATTAGTTACTGGCGAATCAAAAAAGTTTCATAAACTCATAATGATGAT
GTTATTGGAGTTCAATTAATGGTTCAGGTACAGTACAAGTTAAAGTGACTGCTACGGGT
GAAAATGGCTACCTATCTCAAGTTATGGGTCTTGTTAAACCAAGCTCAAAACGATAAGTCA
AAAGCTGAACTCCTCTCTGATAAAGTCGCAGGTTATTTGTTTTACTTTGCAGTAAGTATT
GGCCTGATTTCAATTTATCGTATGGATGCTTATTCAAACAACGTCGATTTGCACTTGAA
CGGCTAGTAACCGTATTAGTCATTGCTTGCCACATGCATTAGGCTTGGCAATACCTTTA
GTTACAGCACGTTCTACCTCTATAGGCGCACATAATGGTTAATCATTAAAAACAGAGAA
TCTGTAGAAATCGCACAAATATTGATTACATCATGATGGATAAAACTGGGACACTAAT
GAAGGTAACTTTTAGTGAATCACTATGAAAGTTTTACAGACGAGTTAAATAATGAAGAA
ATATTGAGTCTATTTGCTTCATTAGAAAGTAATTCTAATCATCCACTTGCCACTGGTATT
GTTGATTTTGCTAAAGGCAAAAATATTTTATATGCTACTCCTCAAGAAGTTAATAATATT
CCAGGTGTAGGCTTAGAAGGCACAGTTGATAATAAAAACTCAAATAGTGAATGTTTCT
TATCTCGATAAAAGCAATTTTGATTATAATAAAGAACAATTTACGAATCTCGCTCAACAA
GGGAATTCTATTAGTTATCTAATTCATGACCGACAAGTTATTGGTATTATCGCACAAAGGC
GATAAAATTAAGAAAGTTCAAACAATGGTTTTCGGATTTATTATCGAGAAACATTACG
CCAGTCATGCTTACAGGCGATAATAAAGAAGTGGCACAAACAGTGGCTGAAGAATTAGGT
ATTAGTGATGTCCACGCGCAATTGATGCCCGAAGATAAAGAAAGTATTATCCAAGATTAT
CAAAGCAATGGTAGCAAAATCATGATGGTGGTGGTATCAATGATGCGCCAAGCCTT
ATTAGAGCAGATATTGGTATGGCAATTGGCGCAGGGACAGATGTAGCTATTGAATCGGGG
GATGTCATACTCGTTAAAAGTAATCCTTCTGATATTATCAATTTTTGTCCCTTTCAAAA
AATACGATGAAAAAATGGTTCAAATTTATGGTGGGGCGCAGGATATAACGTGATTGCA
GTTCTCTTGACGCTGGTATATTAGCTTCTATTGGTTAATATTATCACCTGCTGTGGGT
GCAATACTTATGTCTTTAAGTACGATCATCGTAGCAATTAATGCATTTACATTAATAA
AAATAA

>copZ_Staphylococcus saprophyticus KS40_03240 copZ Copper chaperone
CopZ 346416:346622 reverse

ATGGCTACAGAAACAATTCAAGTAGAAGGCATGAGCTGTGACCATTGCAAACATGCTGTA
GAAACTGCATTAAGTACGCTTGGTGGTATCAACAGCTGACGTTAGTCTAGAAGCCGGT
AATGTTAAAGTAGATTTTGACGATGACAAAGTTACAATGCCTCAAATGAAAGACGCAATA
GAAGACCAAGGTTACGATGTTAAATAA

>copZ_Staphylococcus warneri_CP032158.1
TTGACTAACGAAGTTATTAATGTAGAAGGTATGAGCTGTGACCATTGCAAGCATTCAATTGAAAAAGC
AT
TAAATGGATTAGATGGTGTAAACATCTTCAGAAGTAAGCTTGGCGAATGGGAATGTGGAAGTTGAATTT
GA
TGAAAATCAAGTAGCTTTCAACGACTTTAAAGAAGCTATTGAAGATCAAGGTTACGATGTAATTAAT
AA
>copZSa_CP006706.1
ATGTCACAAGAAATTTTAAATGTTGAAGGTATGAGCTGTGGTCACTGCAAAAGTGCTGTTGAATCTGC
AT
TAAATAATATTGACGGTGTCACTTCAGCTGAAGTTAACCTTGAAAATGGTCAAGTAAGTGTTCATAT
GA
TGACAGTAAAGTTGCTGTATCTCAAATGAAAGACGCAATCGAAGATCAAGGTTACGATGTCGTTTAA
>czrB_Staphylococcus aureus_CP006706.1
ATGTCTCATTACATCATCATGACCATATGCATAGTCATGTAAC TACAATAATAAGAAAGTATTGTT
TA
TATCGTTTTTAATAATCGGTCTATATATGTTTATCGAAATCATCGGCGGTCTCCTTGCTAACAGCTTG
GC
ATTACTATCTGACGGTATCCATATGTTTAGCGACACATTCTCATTAGGTGTTGCTTTAATCGCATTTA
TA
TATGCAGAAAAGAACGCCACAGCTACGAAAACATTTGGTTATAAACGTTTCGAAGTACTCGCAGCGTT
AT
TTAATGGTGTAAACGCTTTTTGTAAATAAGTATTTTGATTGTTTTTGAAGCGATTAAACGCTTCTTTGTT
CC
TTCTGAAGTTCAATCAAAAGAAATGTTAATCATTAGCATTATTGGTTAATTGTCAATATCGTTGTTG
CA
TTCTTTATGTTTAAAGGCGGTGACACGTCACACAATTTAAATATGCGTGGCGCTTTTCTACATGTTAT
CG
GAGACTTATTAGGTT CAGTTGGCGCCATTACTGCAGCTATTTTAATTTGGGCATTTGGATGGACAATC
GC
CGATCCTATCGCAAGTATTTTGGTTTCCGTTATTATTTTAAAAAGTGCTTGGGGTATCACAAAATCTT
CA
ATTAACATTTTAAATGGAAGGCACACCAAGTGATGTTGATATAGATGAAGTTATAACTACTATTA AAAA
GG
ATTCACGAATACAAAGTGTGCATGATTGCCATGTTTGGACAATTTCAAATGATATGAATGCATTAAGT
TG
TCATGTTGTTGTAGACCATACATTGACAATGAAAGAATGTGAATTATTATTAGAAAACATTGAGCATG
AT
TTATTACATTTAAATATCCACCATATGACTATTCAATTAGAAACGCCTAATCACAAACATGATGAATC
GA
TGATATGTT CAGGAACACATAGTCATTACATAACCATCATGCTCATCATCACGCGCATGTACATTAA
>copB_Staphylococcus sciuri_KX982172.1
ATGTTATACTCAAATTGTCTTATTACTATCTTTAAAAATATAAAATTAGGAGGTTTAATTTTGTGCAA
TA
ACAAAAACACCAAAATCATAAGCATCATAGTCATCAAGAACATGAAAATCACACTAGTCATGGTAAT
CA
TGAACATCACCATCATGGAAATTTTAAAAGTAAATTCCTTATTTCTTTGATTTTTGCGATACCGATTA
TT
ATTTTATCGCCATGATGGGAGTTAAATTACCGTTTCAAATTTCAATTTACAGGGTCAGATTGGATTGT
AT
TAATTCCTTGCTACAATTTTATTCTTTTACGGAGGAAAGCCATTTTATCAGGGGCTAAAGATGAAATT
TC
AACTAAAAACCTGGAATGATGACGCTTGTGCTCTAGGTATTT CAGTAGCTTATATTTATAGTTTAT
AC

GCCTTTTATATGAATAACTTCAGTGGTTCATCCACACATACAATGGACTTTTTCTGGGAATTAGCGAC
TT
TAATTTTAATCATGTTATTAGGTCATTGGATTGAAATGAACGCAGTAGGTAATGCAGGCAATGCACTG
AA
GAAAATGGCAGAACTTTTACCTAATACTGCAGTGAAGCTGATTGATAACAATCAACGAGAAGAAGTTA
AA
ATATCAGATATTCATATTGACGATATTGTGGAAGTCAGAGCAGGCGAAAGTATACCCACAGACGGAAT
CA
TTGTTCAAGGAGAAACATCAATTGACGAATCATTAGTTACTGGCGAATCAAAAAAGTTCATAAACT
CA
TAATGATGATGTTATTGGAGGTTCAATTAATGGTTCAGGTACAGTACAAGTTAAAGTGACTGCTACGG
GT
GAAAATGGCTACCTATCTCAAGTTATGGGTCTTGTTAACCAAGCTCAAAACGATAAGTCAAAAGCTGA
AC
TCCTCTCTGATAAAGTCGCAGGTTATTTGTTTTACTTTGCAGTAGGTATTGGCCTGATTTCAATTTATT
GT
ATGGATGCTTATTCAAAACAACGTCGATTTTCGCACTTGAACGGCTAGTAACCGTATTAGTCATTGCTT
GT
CCACATGCATTAGGCTTGGCAATACCTTTAGTTACAGCACGTTCTACCTCTATAGGCGCACATAATGG
TT
TAATCATTAAAAACAGAGAATCTGTAGAAATAGCACAAACACATTGATTACATCATGATGGATAAACT
GG
GACACTTACTGAAGGTAACCTTTTCAGTGAATCACTATGAAAGTTTTACGAACGAGCTAAATAATGAAG
AA
ATATTGAGTCTATTTACTTCATTAGAAAGTAACTCTAATCATCCACTTGCCACTGGTATTGTTGATTT
TG
CTAAAGGCAAAAATATTTTCATATGCTACTCCTCAAGAAGTTAATAATATTCCAGGTGTAGGATTAGAA
GG
CACAGTTGATAATAAAAACTCAAAATAGTGAATGTTTCTTATCTCGATAAAAGCAATTTTGATTATA
AT
AAAGAACAATTTACGAATCTCGCTCAACAAGGGAATTCTATTAGTTATCTAATTCATGACCGACAAGT
TA
TTGGTATTATCGCACAAAGGCGACAAAATTAAGAAAGTTCAAAACAATGGTTTCGGATTTATTATCG
AG
AAACATTACGCCAGTCATGCTTACAGGCGATAATAAAGAAGTGGCACAAACAGTGGCTGAAGAATTAG
GT
ATTAGTGATGTCCACGCGCAATTGATGCCCGAAGATAAAGAAAGTATTATCCAAGATTATCAAAGCAA
TG
GTAGCAAAATCATGATGGTTGGTGTATCAATGATGCGCCAAGCCTTATTAGAGCAGATATTGGT
AT
GGCAATTGGCGCAGGGACAGATGTAGCTGTTGAATCGGGGATGTCATACTCGTTAAAAGTAATCCTT
CT
GATATTATCAATTTTTTTGTCCCTTTCAAAAAATACGATGAAAAAATGGTTCAAATTTATGGTGGGG
CG
CAGGATATAACGTGATTGCAGTTCCTCTTGCAGCTGGTATATTAGCTTCTATTGGTTTAATATTATCA
CC
TGCTGTGGGTGCAATACTTATGTCTTTAAGTACGATCATCGTAGCAATTAATGCATTTACATTA
TA
AAATAA

>arsC_Staphylococcus aureus AAA25638.1 Plasmid pI258 arsenate reductase

ATGGATAAGAAAACAATTTATTTTATATGTACAGGAACTCTTGTCGTAGCCAAATGGCT
GAAGGTTGGGGAAAGGAAATATTGGGTGAAGGTTGGAATGTCTATTCTGCTGGTATTGAA
ACACATGGTGTTAATCCTAAAGCAATAGAAGCTATGAAAGAAGTAGATATTGATATATCA

AACCATACGTCAGACTTGATTGATAATGATATTTTAAAACAATCAGATTTGGTCGTAACG
TTATGTAGTGATGCAGACAATAATTGTCCTATTTTACCACCAAACGTTAAAAAAGAGCAT
TGGGGTTTTGATGATCCAGCAGGTAAGAATGGTCAGAATCCAACGTGTTAGAGACGAG
ATTAATTAGCTATAGAAAAGTTTAAATTGAGATAA

>arsC2_BAE19605.1 *Staphylococcus saprophyticus*

ATGGATAAGAAAACAATTTACTTTATATGTACTGGTAATCCTTGTCGTAGTCAAATGGCT
GAGGGCTGGGGAAGAGAAATACTCGGCGAAGAATGGAATGTTTACTCAGCAGGTATCGAA
ACGCATGGCGTAAATCCTAAGGCGATAGAAGCTATGAAAGAAGTGGATATTGACATATCA
AACCATACTTCTGATTTAATTGATAATAAAAATTTAAGACAATCAGACCTAGTTGTTACA
CTTTGTAGTGATGCTGATGAGAATTGTCCAGTCATCCCGCCTAATGTAAAAAAGAACAT
TGGGGCTTTGATGACCCAGCAGGTAATCTTGGTCAGAATTTCAACGTGTAAGAGATGAA
ATAGGTCAAAGATCAAGCAATTTTATGATAATTA

>copC_KYH13369.1 *Staphylococcus saprophyticus*

GTGAATGGAGGCTTAAAAGTGTCTATAAAAAGTAACTTTTTTATAAAGTTATATTTAGTA
TTTTTTGTAGCGTTAATTTGTTTAAACAGTATTTTCAACGCAAACGCATCGGCGCATGCG
ACACTTGAAAAAGTAACGCCTCAAGAAAACAGTACTGTTAAGTCGCAACCTAAACAGATA
TCATTACAATTTAATGAGCCTGTTAATACGAAATACTCTAGTATTACTATTTTTGACGAT
AGTGGTAATGAGCTTGATAATGTTAAACCTAATACCACAGGGCATAATAAAACACTGGAC
TTTGATGTTAATCATTTAAAAAAGGGAACCTATAAAATTAATGGCATGCCATTTAGCT
GATGGTCACGAAGGCGGGAACCAATTTGAATTTTCTATTGGTAAAAAACAGCTAATAAT
GTAGATAACAACCCGCTTTTTTGAACCTGCAGCATTCTGGTTTGGCTTTTTACGCTTT
TTAGCTGAAGGCTCCATCATCGTGCTCATAGGTCTTTTCTTAGTTAATCAAATGGCTATT
AAAAAAGTTTTGCCGAATTTAATATCATTCTAAATACCGTTCTGCAATTTGGATGATT
ATTGGCGTAACATTTATGACGTGTTAGTTATTTGATGTCGCTTACTTCAGATGTAAGT
AGTGAGATATTAACCTTAAATATAGAGACGTTACTGCAAGTACCTTTATTATTATCATT
TTAGGTATTATTGTTCTGCTTATTTTGTAGCTTAAAAAATATGTTAGCTAGCTGGTAC
ATACTGATTGCGCTTATTATATTAGTCGTATTGAGCATGTCGGGTATGCTTTTGCACAG
CAATTTCCAGTATGGTCCATCATCATACGTACAATACATTTAGTCGGTATGTCGATTTGG
TTAGGTGCATTAGTTTATCTATTTTGTGTAACGCTAAATAACAAAGTCAATCAGCTAACG
AATATTA AAAACTTTTTATTAACAGTAAATAGTATCGCCGCTTGATGATTATTGTATCA
GGTGTGTTAATGGTAATTGATGAATCAAGCATATTAATGTATTTAATCATCTTCAAACG
TGGTCGATGCTAGTTATTGTTAAAGTCGCAGGAGTTATTGCGATGATGTGTCTTGGCGCT
TATCAGACAACGCGTGCATTAAGCCGTCAATATACAAATAAATCAATGTTATCAATAGAA
ATAATTATAGGTCTCGTACTCATAGTTGCAGGATTATTATGAGTCAAATTAATATACCA
AGTTAA

>arsA_CBW54962.1 *Staphylococcus saprophyticus*

GTGGTGGAGATGGATGCTGTTAATACTTAAATAAATTGAATTTAGATAATGTTGAGTTA
ACAAAATATTTGTTTTTACTGGTAAAGGTGGCGTAGGCAAACGACGATATCAAGTTCT
ATTGCTTTAACTTAGCAGAGAATGGAAAGAAAGTAGCTTTAGTAAGTACTGATCCAGCT
AGTAATTTACAAGATGATTTCAAATGGAATTATCTAATAAATTAACATACATATCAACCT
ATACCTAATCTCTATAGCCAATTTTGACCCGATTGCTGCTGCAGACGATTATAAAGCA
CAAGCTATAGAACCTTATGAGGGTATTCTACCAGAAGATGTGCTTTCTGAGATGAAAGAA
CAGTTAAGTGGTTCGTGTACAGTTGAAGTAGCAGCATTTAATGAATTTACAAATTTTTTA
TCCGATAAAAACCTTTAGAACAAGAATTTGATTTTATTATATTTGATACAGCTCCAACAGGT
CACACCTTGAGAATGCTTGAATTACCTTCTGCATGGACAGATTATTTAAATACAACGAGT
AATGACGCTTCTTGCTTAGGTCAATTATCGGGTTTAAATGAAAATAGAGGTAAATATAAT
TCAGCACTTGAAAACTACGTAACCAAGACGATACGACCATGATCTTAGTTGCCAAACCT
AACCCTTCTATATATGAAATCAAAGAGCGCAACAAGAATTACAACAACCTATCAATT
TCTAAATCAAAGTAATCATTAACTATATAGAAGAAAGTACGGTTTAAATTTCTAAT
CAAATGAAATTAGAACAAGATAAAAAACATTAACCTTTTAAATGAATGGTTAAATAACAAT
CATGCCTTTTACGTTCCATATAAAAAGCAGAAAGCAGAAGGTATAGAAAGTTTATCTAAT
CTATTAATGATGATAATTTAATTGAAAATGATAACTTTATTGTTGAAGACCATCCACAA
TTCAATAAATTAATAGATGAGATTGAAAATAGTGAAGTACAGTATTTATTTACAATGGGA
AAAGGTGGCGTTGGTAAAACGACAGTAGCAACGCAATTAGCTACAGCATTATCTAATAAA

GGACATCGTATTCTTTTAGCAACGACTGACCCTACTAAAGAAATTAATGTTGAAACCACA
AGTAATTTAAATACTGCTTATATTGATGAAGAACAAGCATTAGAAAAGTATAAAAAAGAA
ATACTAGCCACAGTGAATGATGATACACCACAAGACGATATTGATTATATTGTGGAAGAT
TTAAAATCACCTTGACAGAAGAAATAGCATTTTTTCAAAGCCTTAGTGACATTATGGAG
AATCAAGAAGACATGGATTACGTAATTGTAGATACAGCTCCTACAGGCCATACCTTGCTG
TTACTTGATTCTAGTGAAAATCATCATAAAGAACTAAAGAAAAAATCAACTCAAACCTACC
AGTAATGTTGAAACATTATTACCCAAAATTCAAATAAAAAATTTAACACAGATGATAATC
GTAACACTAGCAGAAAAAACACCTTATTTAGAATCTAAACGTTTAGTAGAAGATTTAAAT
AGAGCTAATATAGGCCATAATTGGTGGGTGTTAATCAATCGTTAGTTACGCTAAATCAA
CGTGATGACCTTTTTAGTAACAAAAAGAAGATGAATCAATTTGGATAAACAAGATTTAAA
AATGAAAGTCTTGATAATTATTTGTCATACCTTATGGAGGGTTATCATAA

>arsB_CBW54959.1 *Staphylococcus saprophyticus*

ATGATGATATTAGCAATCACAATATTTGTATTAACGTTAATTTTTGTTATATGGCAACCT
AAAGGCTAGATATTGGTATTACTGCATTAATTGGTGTCTAGTTGCTATAATCACTGGC
GTTGTAAGCTTTTCAGATGACTAGAAGTTACTGGAATTGTTTGAATGCGACCTTAACT
TTTGTGTCAGTTATTCTTATTTCACTCATATTAGATGAAATTGGGTTCTTTGAATGGTCT
GCTATACATATGGTGTAGAGCATCAAAAGGTAGCGGATTGAAAATGTTTATCTTTATCATG
CTATTAGTTTCAGTTGTAGCAGCCTTCTTCGCAAATGATGGTGCAGCTTTAATACTGACG
CCTATTGTTTTAGCAATGGTACGTAGTCTAGGTTTTGATAAAAAAGCGATATTTCCATTT
ATTATTGCTAGTGGTTTTATTGCAGATACCACATCATTACCACTTATTGTTAGTAATTTA
GTTAATATTGTTTCTGCTGATTACTTTGATATTGGATTTGTTGAGTACTTCAGTAAATG
ATTATACCTAATATATTCTCTCTGATTGCTAGTATTCTCGTCTTATGGTTATATTTTAGA
AAGTCTATCCAGGAAAAATTTGATGCAGTAAATATTAGAGAACCAAAGAAGCGATTAAG
GACAAAAAGCTTTTTAACATCTCGTGGATTGACTCACTGTATTGCTAGTTGGTTATTTA
ATAAGTGAATTTATAAATATTCCAGTATCAATTATTGCTGGTATCATTGCTTTAATATTT
GTATTATTAGCGCGTAAATCTAAAGCCGTGCATACGAAACAAGTAATTAAGGTGCGCCA
TGGAATATTGTTTTATTCTTATTGGTATGTATCTCGTCGTATTTGGTTTGAAAAACGTG
GGCATTACAACACTTCTTGGTGTACTAACAACATTTCAAGTTATGGCTTATTTAGC
AGCATTATGGGTATGGGCTTTGTAGCTGCATTCCTATCCTCTATTATGAATAACATGCCA
ACCGTTTTAATAGATGCAATAGCAATTGGTCAATCGAGTGCTACAGGAATATTAAGAA
GGTATGATTTATGCGAATATTATCGGATCTGATTTGGGGCCTAAGATAACACCAATTGGT
TCGTTAGCCACACTTCTTTGGTTACACGTAACCTCAAAGGTGTCAAGATTTCTTGG
GGAACCTATTTAAGACCGGAATTATTATCACAATCCCTGTTTTATTTGTAACCTATTA
GGTCTATATTTAACACTAATAATTTTTTAA

>arsB_Staphylococcus saprophyticus KS40_00710 arsB_1 Arsenical pump
membrane protein 76231:77520 reverse

ATGACAATATTAGCAATTGTGATTTTTCTTTAACTTTAACCTTTGTGATATGGCAACCG
AAAGGTTTAAATATTGGTATTACAGCTTTAATTGGAGCTGTCGTTGCTATCATTACGGGA
GTCGTAAGTTTTTCCGATGTATTAGAAGTAACAGGTATTGTTTGAATGCTACTTTAACA
TTTGTAGCTGTTATTCTTATTTCAATATTAGATGAAATTGGATTTTTTGAATGGTCT
GCGATACATATGGTCAAGGCTTCAAACGGTAATGGATTAATAATGTTTGTGTTTTCATCATG
CTATTAGTTTCAGTTGTAGCAGCCTTCTTCGCAAATGATGGTGCAGCTTTAATACTGACG
CCTATTGTTTTAGCAATGGTACGTAGTCTAGGTTTTGATAAAAAAGCGATATTTCCATTT
ATTATTGCTAGTGGTTTTATTGCAGATACCACATCATTACCACTTATTGTTAGTAATTTA
GTTAATATTGTTTCTGCAGATTACTTTGATATTGGGTTTGTGAGTATTTTAGTCGAATG
ATTATTCCTAATATATTCTTTAATCGCAAGTATTCTTGTCTTATGGCTTTATTTTAGA
AAGTCTATCCAGGAAAAATTTGATGCAGTAAATATTAGAGAACCAAAGAAGCGATTAAG
GACAAAAAGCTTTTTAACATCTCGTGGATTGACTCACTGTATTGCTAGTTGGTTATTTA
ATAAGTGAATTTATAAATATTCCAGTATCAATTATTGCTGGTATCATTGCTTTAATATTT
GTATTATTAGCACGTAATCTAAGGCTGTTCATACGAAACAAGTAATTAAGGTGACCA
TGGAATATTGTTTTATTCTTATTGGTATGTACCTTGTGGTATTTGGTCTAAAAAATGTG
GGCATTACAACGCTTCTTGGTGTACTAACAACATTTCAAGTTACGGCTTATTTAGT
AGTATCATGGGCATGGGTTTTATAGCTGCATTCCTTTTCATCTATTATGAACAACATGCCA
ACTGTTTTAATAGATGCAATAGCGATTGGTCAATCTCAAACAACAGGCATACTCAAGGAA

GGTATGATTTATGCGAATGTTATCGGATCTGATTTAGGACCTAAAATAACACCCATTGGT
TCGTTAGCAACACTTCTCTGGTTACATGTACTTACTCAAAAAGGTGTTAAAATTTCTTGG
GGAACATACTTTAAACCGGTATTATTATAACGATTCCAGTATTATTTATTACACTCTTA
GGTTTATACCTTACACTAATTATATTTTAA

>arsB_Staphylococcus aureus_ENA|AAA25637|AAA25637.1 Plasmid pI258
arsenic efflux pump protein

ATGACTATTTTAGCAATTGTAATTTTTCTTTAACTTTAACCTTTGTGATTGGCAACCA
AAAGTTTAGATATTGGTATTACAGCTTTAATTGGAGCTGTTGTTGCTATCATTACAGGA
GTCGTAAGTCTTTCTGATGTATTAGAAGTAACAGGTATTGTTTGAATGCAACTTTAACT
TTTGTGGCTGTTATTCTTATTTTCAATATTAGATGAAATTGGTTTTTTTTGAATGGTCT
GCGATACATATGGTCAAGGCTTCAAACGGTAATGGCTTAAAAATGTTTGTTTTTATTATG
TTACTTGGGGCAATTGTAGCAGCATTTTTCGCAAATGATGGTGCAGCTTTAATCTTAACG
CCTATTGTATTAGCTATGGTAAGGAATCTAGGATTTAATCAAAAAGTGATTTTCCCCTTT
ATTATTGCCAGTGGTTTTATTGCTGATACTACATCACTTCCCTTAATTGTAAGTAACTTA
GTTAATATCGTTTCTGCAGATTACTTCGATATTGGATTTATTGAATATTTTAGCCGAATG
ATCATTCCATAATATATTCTCTCTGATTGCTAGTATTCTCGTTTTATGGTTATATTTCAGA
AAATCCATACCTAAAACGTTTCGATACAGAAAATCTATCAGATCCTAAAAGTGCAATTTAA
GATTCTAAGTTATTTAAGCTTTCATGGATAGTATTAGCAGTACTACTCGTTGGATATCTT
GTTAGCGAGTTTATCCAAATTCCTGTATCAATTATTGCTGGTATTATTGCTTTTTATCTTT
GTAATATTAGCTCGTAAATCTAAAGCAGTTCATACAAAACAAGTGATTAAGGTGCACCA
TGGAATATCGTTGTATTCTCTATTGGTATGTATCTTGTGTGTTTGGACTAAAAATGTA
GGTATTACAACGATCCTTGGGGATGTTTTAACAAACATTTCAAATTATGGGTTATTTAGC
AGCATCATGGGTATGGGCTTTATAGCTGCTTTCTTATCTTCGATTATGAACAACATGCCA
ACTGTTTTAATAGATGCAATAGCGATTGGCCAATCCAGTGCTACAGGAATATTTAAAGAA
GGCATGTTTTATGCGAATGTCATAGTTTCTGATTTAGGACCTAAAATTACGCCAATTGGT
TCTTTAGCAACATTATTGTGGCTACATGTCTTAACACAAAAAGGTGTGAAGATTTCTGG
GGAACATACTTTAAACTGGAATTATCATCACTATTCCAGTCCTATTTGTAACACTCTTA
GGTTTATACCTTACACTAATCATATTTTAA

>arsB_BAB57936.1 Staphylococcus aureus subsp. aureus Mu50 aesenical
pump membrane protein homolog

ATGATGACAACCTTAGCGACACTCATTTTTCTAGTAACTTTATTATTTGTATTATGGCAA
CCTAAAGGCCTAGATATTGGCATTACCGCATTAACTGGTGCCTTTATTGCTGTTATTACT
GGTGTGTAAGTTTTTCCGATGTTTTCGAAGTAACAGGTATTGTTTGAATGCTACTTTG
ACTTTTGTCTCAGTCATTCTTATTTCAATATTAGATAAAGTTGGATTATTGCAATGG
TCAGCTATTCACATGCTTCATGCTTCAAAGGAAATGGTTTAAAAATGTTTCGTTTATATC
ATATTATTGGGTGCCATTGTTGCTGCATTTTTCGCAAATGATGGCGCAGCGTTAATCTTA
ACGCCATTGTATTAGCGATGGTTAAAAATATAGGTTTTAGTAAGCGGGCCATATCCCT
TTTATTATTGCGAGTGGTTTTATAGCTGACACAACCTTCTTTACCTTTGATCGTGAGCAAT
CTAGTGAATATTATATCTGCTGATTATTTTCATGTAGGATTCGTTTCGATATTTTAGTAGA
ATGATTATACCTAATTTATTCTCGCTTTTAGCAAGTATTATAGTATTGTGGTTATATTTT
AGAAAGGCGATACCTAAAACGTTTGATGATAATAATATAAAGCATCCTAAAGATGCCATT
AATGATTTAAAGCTATTTAAAATTTTCATGGATTGTTCTAGTTATATTACTTTTTCGGCTAT
CTAATCAGTGAATTTACTAAAATTCGGTATCAATTTTCACTGGAATCATTGCTTTTTATT
TTTCTAATGTTGGCTCGTAAATCAAATGCTGTAATATTAAGCAAGTCATTAAGGGCGCA
CCTTGGAAATATAGTATTATTTCAATTGGTATGTATATCGTCGATTTCGGCTTAAGAAAT
GCTGGCATTACTTTAATATTGGCTAAAATATTAGAATATATTTCCAATTACGGTCTATTT
AGCACCATTTTGGGAATGGGCTTCATTTACAGCGTTTTTATCATCAATAATGAATAATATG
CCTACAGTTTTAATAGATGCGATTGCTATTGGTCAATCAAATGTCCATGGCATGTTAAAA
GAAGGCCTAATTTATGCGAATGTTATCGGTTCTGATTTAGGTCCAAAAATTACACCGATA
GGCTCTTTAGCTACACTTGTGGTTACACGTCTTAACACAAAAAGATGTTAAGATTTCT
TGGGGCACATACTTTAAACTGGTATCATCATTACAATTCCAGTACTATTTATAACCCTC
ATAGGGTTGTATCTAACACTTATCATATTTTAA

>arsB1_SCS60557.1 Staphylococcus saprophyticus

ATGACAATATTAGCAATTACAATCTTCTTGTTAACATTAATCTTTGTCATATGGCAACCA

AAAGGGTTAGATATTGGCGTTACAGCATTTCATTGGTGCCATTATTGCCATCATCACTGGC
GTGGTTTCCTTTGCTGATGTCATAGAAGTTACAGGCATTGTATGGAATGTCACACTCAG
TTTGTAGCCGTAATACTGATTTTCGCTAATATTAGATGAAATTGGTTTCTTTGAATGGTCA
GCCAGACACATGGTGAGCGCATCCAAAGGTAATGGATTGAAAATGTTATTTTTATTATG
CTTTTAGGTTTCGGTAGTAGCAGCATTTCGCAAATGATGGTGCCGCATTAATACTAACG
CCGATAGTTCTGGCAATGGTCAGAAATTTAGGATTTAATCAAAAAGTGATTTTCCCATTT
ATTATTGCCAGTGGTTTTATTGCCGATACAACATCATTGCCATTAATTGTAAGTAATTTA
GTCAATATTGTATCAGCGGATTACTTTGATATTGGATTTGTAGAATATTTGAGTCGTATG
TTCATACCAAATATATTCTCACTGATAGCAAGTATTGTTGTATTATGGCTATATTTAGA
AATTCTATTCCTAAAACATTTGATACCAATGATATTGCATCGCCAAAAGTGCCATAAAG
GATGAAAACTCTTTAACTTTCTTGGATTGTCTTAGGTATATTACTTATTGGTTATCTT
ATTAGTGAATTTATCCAAATCCCAGTATCTATCATTGCTGGACTAGTTGCACTCATTTTT
GTCGTATTAGCACGCAAAACACCTGCAGTACATACGAAACAAGTGATTAAGGCGCACCT
TGGAATATTGTTGTATTTCAATTGGTATGTATTTAGTTGTATTTGGATTGAAAAATGTA
GGTATTACTTCCGTTTTAGCAGATTTACTATCACATATTTCAAATTATGGCTTATTTAGT
AGTGTGTTAGGTATGGGCTTTATGGCTGCAATTTTATCATCTATCATGAATAATATGCCT
ACAGTGTTAATTGATGCGATAGCGATAGGTCAATCACACGCTGTTGGGAGCATTAAAGAA
GGTATGATATATGCGAACGTGATAGGCTCAGATTTAGGTCCTAAGATTACACCGATAGGT
TCATTGGCTACATTACTCTGGTTACATGCTAGCTCAAAAAGGTGTGAAAATATCATGG
GGTACTTATTTTAAAACAGGTATCATTATCACGATTCCAGTGTTATTATTCACATTGATT
GGATTATACCTAACCTTATAATTTTTTAA

>arsB2_SCT15039.1 *Staphylococcus saprophyticus*

ATGACCATTTTAGCAATTGTAATTTTTCTTTAACTTTAATCTTTGTAATATGGCAACCG
AAAGGTTTAGATATTGGTATTACAGCTTTAATTGGAGCTGTTGTTGCTATCATTACGGGA
GTCGTAAGTTTTTCCGATGTATTAGAAGTAACAGGTATTGTTTGGAAATGCTACCTTAACA
TTTGTAGCTGTTATTCTTATTTTCAATTAATATTAGATGAGATTGGATTTTTTTGAATGGTCT
GCGATACATATGGTCAAGGCTTCAAACGGTAATGGCTTAAAAATGTTTGTTTTTATCATG
ATATTAGGGGCAATTGTAGCAGCATTTCGCAAATGATGGTGCAAGCTTTAATCTTAACT
CCTATTGTATTAGCAATGGTAAGAAATCTAGGTTTTAATAAAAAAGTGATTTTTCTTTT
ATTATTGCTAGTGGTTTTATTGCTGATACTACATCACTACCTTTAATCGTAAGTAACCTA
GTTAATATCGTTTCTGCAGATTACTTCGATATTGGATTTATTGAATATTTTCAAGTCGCATG
ATTATCCCAACATATTCTCTCTGATTGCTAGTATTCTCGTTTTATGGTTATATTTCAGA
AAATCTATACCTAAAACGTTCAATACAGAAAATCTTTCAGACCCTAAAAATGTAATCAAA
GATCCTAAATTATTTAAGCTTTCATGGATTGTATTAGCAATACTACTTGTGGGATATCTT
GTTAGTGAGTTTATACAAATACCTGTATCAATCATTGCTGGTATCATTGCTCTTATCTTT
GTAATATTAGCTCGTAAATCTAAAGCAGTTCATACAAAACAAGTAATTAAGGCGCACCA
TGGAATATTGTTGTATTCTCTATTGGTATGTATCTTGTGGTATTTGGTCTAAAAAATGTG
GGCATCACACGCTTCTTGGTGTACTAACAATATTTCAAATTACGGCTTATTTAGT
AGTATCATGGGCATGGGCTTTATAGCTGCATTCCTTTTATCCATTATGAACAACATGCCA
ACTGTTTTAATAGATGCAATAGCGATTGGTCAATCCAGTGTTACAGGAATATTAAGAA
GGTATGGTTTATGCGAATGTCATAGGTTCTGATTTAGGACCTAAAATTACGCCAATTGGT
TCTTTAGCAACATTATTGTGGCTACATGCTTAAACACAAAAAGGTGTGAAGATTTTATGG
GGAACATACTTTAAAACGGAATTATCATTACTATTCCAGTCCTATTTGTAACACTCTTA
GGTTTATACCTTACCTAATCATATTTTAA

>arsC_KYH13884.1 *Staphylococcus saprophyticus* arsenate reductase

ATGGATAAGAAAACAATTTATTTTATATGTACAGGAAACTCTTGTCGTAGCCAAATGGCT
GAAGGTTGGGGAAAAGAAATATTGGGTGAAGATTGGAATGTCTATTCTGCTGGTATTGAA
ACACATGGTGTAAATCCTAAAGCAATAGAAGCTATGAAAGAAGTGATATTGATATCTCA
AACCATACATCAGATTTGATTGATAGTGATATCTTAGAACAGTCAGCTTTGGTCTGTAACA
TTATGTAGTGATGCAGACGATAATTGCCCTATATTACCACCTAATGTTAAAAAAGAACAC
TGGGGCTTTGATGATCCAGCAGGAAAAGAATGGCCAGAATTTCAACGTGTTAGAGATGAA
ATTGAAAAAGAATACAAGAATTCAAAGAAAACGCTCGTTTTAA

>arsC_CBW54958.1 *Staphylococcus saprophyticus* subsp. *saprophyticus*
MS1146

ATGGATAAGAAAACAATTTACTTTATATGTACTGGTAATTCTTGTCGTAGTCAAATGGCT
GAGGGCTGGGGAAGAGAAATACTCGGCGAAGAATGGAATGTTTACTCAGCAGGTATCGAA
ACGCATGGCGTAAATCCTAAGGCGATAGAAGCTATGAAAGAAGTGGATATTGACATATCA
AACCATACTTCTGATTTAATTGATAATAAAATTTAAGACAATCAGACCTAGTTGTTACA
CTTTGTAGTGATGCTGATGAGAATTGTCCAGTCATCCCGCCTAATGTAAAAAAGAACAT
TGGGGCTTTGATGACCCAGCAGGTAAATCTTGGTCAGAATTTCAACGTGTAAGAGATGAA
ATAGGTCAAAAGATCAAGCAATTTTATGATAATTAA

>cadA_CBW54955.1 *Staphylococcus saprophyticus*

ATGAACGTCTATCGGGTCCAAGGATTTTCATGTGCAAATTGTGCAGGAAAGTTTGAGAAA
AATGTTAAAAAGATTCCAGGCGTTTCAGGACGCAAAAGTAAATTTTGGAGCTTCAAAAATT
GATGTCTTCGGCAGTGAACCTGTTGAAGAACTAGAAAAGGCTGGTGCTTTTGA AAAATCTT
AAAGTGGCACCAGAGAAAACCTAAAAGACGGGTAGAACCTGTGGTAATTAAGATAAAAAC
GTTTACCGTGTGGAAGGATTTTCTGCGCAAATTGTGCGGGGAAGTTTGAAAAAATGTA
AAACAAATAGCTGGAGTTGAGGATGCAAAAGTAACTTTGGCGCTTCTAAAATTGATGTA
TATGGAAATGCATCGGTTGAAGAACTTGA AAAAGCAGGTGCTTTTGAGAATCTAAAAGTA
TCTCCTGAAAAACTAGCGAATCAAACGATACAAAGGGTTAAAGATGACACTAAGGCTCAT
AAAGAAGAGAAAACACCATTTTATAAAAAACATAGTACATTGCTGTTTGCCACACTACTA
ATTGCTTTTGGTTACCTTTCTCACTTTGTAAATGGAGAATATAACCTCGTAACTTCCATG
TTATTTGTAGTTCTATTGTAATTGGCGGATATTCATTATTTAAAGTCGGTTTTCAAAT
TTGATACGCTTTGATTTGACATGAAAACCTGATGACCGTTGCCGTTATTGGAGCTGCC
ATTATTGGTGAATGGGCAGAGGCATCTATTGTTGTTATTCTTTGCAATCAGTGAAGCA
CTTGAACGCTTCTCTATGGACAGAGCAAGACAATCCATACGTTTCATTGATGGATATCGCC
CCAAAAGAAGCACTAGTTAGACGAAATGGTCAGGAAATAATAATCCATGTGGACGATATC
GCTGTGGGTGATATCATGATTGTCAAACCAGGGGAGAAAATTGCCATGGATGGAATCATT
GTGAATGGCTTGTGCGCTGTCAATCAGGCAGCTATAACAGGAGAATCTGTTCCCGTCTCC
AAAGCGGTAGATGACGAAGTATTTGCAGGTACGCTTAACGAAGAGGGACTAATTGAAGTA
AAAATCACCAATACGTAGAAGATACAACCATTGCCAAGATTATTCATCTTGTGTAAGAA
GCACAAGGGGAGCGTGCTCCAGCCCAAGCATTTCGTTGATAAATTTGCGAAATACTACACT
CCGATCATTATGGTTATTGCAGCCTTGGTTGCAGTCGTTCCACCCCTATTCTTTGGTGGC
AGTTGGGATACATGGGTTTATCAAGGATTAGCAGTTCTTGTAGTTGGATGTCCTTGTGCA
TTAGTTATTTCTACTCCAATCTCGATTGTCTCGGCAATTGGAATGCAGCGAAAAAAGGT
GTGTTGGTTAAAGGTGGTGTCTATCTCGAGAAATTAGGAGCCATTAAGACAGTCGCATTT
GATAAAACAGGAACACTGACAAAAGGTGTACCAGTGGTAACAGATTTTGAAGTATTAAT
GACCAAGTGAAGAAAAAGAGCTATTCTCTACCATTACAGCTTTAGAATATCGTTCACAA
CATCCACTTGCTTCAGCAATAATGAAAAAGGCAGAGCAAGATAATATCCCTTATTCTAAT
GTACAAGTGAAGAATTCACCTCGATTACTGGGCGAGGTATAAAAGGGATTGTAAACGGA
ACTACTTACTATATTGGAAGCCCAAACTTTTCAAGGAATTAATGTTTCCGATTTTAGC
CTTGGGTTTGA AAAACAATGTGAAAATCCTACAAAACCAAGGAAAAACAGCCATGATTATT
GGAACGGA AAAACAATCTCGGCGTAATTGCCGTTGCAGATGAGGTTTCGTGAAACAAGT
AAAAATGTGATTCAAAAACCTTCATCAGTTAGGTATCAAGCAAACAATTATGCTGACAGGT
GATAATCAAGGTA CTGCAAATGCAATCGGTACACATGTAGGCGTTTCTGATATTCAGTCT
GAATTGATGCCACAGGATAAATTAGATTATATTA AAAAATGCAATCGGAGTATGATAAT
GTAGCTATGATTGGCGATGGCGTTAATGATGCTCCAGCACTTGCTGCATCTACTGTTGGA
ATTGCAATGGGCGGTGCTGGAACGGATACTGCAATTGAAACAGCTGATATTGCATTAATG
GGAGATGATTTAAGTAAGCTTCCATTTGCAGTAAGACTCAGTCGAAAAACTTTAAATATC
ATTAAGCTAACATCACTTTTGCTATCGGAATTA AAATAATTGCCTTACTATTAGTTATC
CCGGGATGGTTAACCCTTTGGATAGCGATTCTTTCCGATATGGGAGCTACTATTTTGGTA
GCATTAATAGTTTACGACTGATGAGAGTGAAGGATAAATAG

>cadA2_AAN17939.1 *Staphylococcus saprophyticus* partial cadmium
resistance ATPase

AACAAATAGCTGGAGTTGAGGATGCAAAAGTAACTTTGGCGCTTCTAAAATTGATGTAT
ATGAAAATGCATCGGTTGAAGAACTTGA AAAAGCAGGTGCTTTTGAGAATCTAAAAGTAT
CTCCTGAAAAACTAGCGAATCAAACGATACAAAGGGTTAAAGATGACACTAAGGCTCATA
AAGAAGAGAAAACACCATTTTATAAAAAACATACATTGCTGTTTGCCACACTACTAATTG

CTTTTGGTTACCTTTCTCACTTTGTAATGGAGAAGATAACCTCGTAACTTCCATGTTAT
TTGTAGGTTCTATTGTAATTGGCGGATATTCATTATTTAAAGTCGGTTTTCAAATTTGA
TACGCTTTGATTTGACATGAAAACCCTGATGACCGTTGCCGTTATTGGAGCTGCCATTA
TTGGTGAATGGGCAGAGGCATCTATTGTTGTTATTCTCTTTGCAATCAGTGAAGCACTTG
AACGCTTCTCTATGGACAGAGCAAGACAATCCATACGTTTCATTGATGGATATCGCCCCAA
AAGAAGCACTAGTTAGACGAAATGGTCAGGAAATAATAATCCATGTGGACGATATCGCTG
TGGGTGATATCATGATTGTCAAACCAGGGGAGAAAATTGCCATGGATGGAATCATTGTGA
ATGGCTTGTCCGCTGTCAATCAGGCAGCTATAACAGGAGAATCTGTTCCCGTCTCCAAAG
CGGTAGATGACGAAGTATTTGCAGGTACGCTTAACGAAGAGGGACTAATTGAAGTAAAAA
TCACCAAATACGTAGAAGATAACAACATTGCCAAGATTATTCATCTTGTTGAAGAAGCAC
AAGGGGAGCGTGTCCAGCCCAAGCATTGTTGATAAATTTGCGAAATACTACACTCCGA
TCATTATGGTTATTGCAGCCTTGTTGCAGTCGTTCCACCCCTATTCTTTGGTGGCAGTT
GGGATACATGGGTTTATCAAGGATTAGCAGTT
>cadA_Staphylococcus aureus_HQ634347.1
TTGGATAGTTCAGCAAAAACATTAACAGAAGATAAACAGGTTTACCGTGTGGAGGGTTTCTCGTGTGC
GA
ATTGTGCTGGGAAGTTTGAAAAAATGTAAAACAACCTAGCTGGAGTTCAGGATGCAAAGTGAACCTT
GG
CGCTTCCAAAATTGATGTATATGGAAATGCATCGGTTCAAGAGCTTGAAAAGCAGGTGCTTTCGAGA
AT
CTTAAGGTATTTCCCGAAAACTAGCGAATTCATCGATGCAAGCGGTCAAAGAAGACACTAAGGCTCC
TA
AAGAAGAGAAAATACCGTTTTATAAAAAACACAGCACATTGCTGTTTGCCACATTACTGATTGCTTTT
GG
TTACCTTTCTCACTTTGTAATGGAGAAGATAACCTTGTAACCTCCATGTTATTTGTAGGTTTCGATTG
TA
ATTGGCGGATATTCACTATTTAAAGTTGGTTTTCAAATTTGATACGCTTTGATTTGACATGAAAAC
CC
TGATGACCGTAGCAGTTATTGGAGCTGCCATCATTGGTGAATGGGCAGAGGCATCCATTGTTGTCGTT
CT
CTTTGCAATCAGTGAAGCACTTGAACGTTTTTCTATGGATAGAGCAAGACAGTCCATTCGTTTCATTGA
TG
GATATTGCCCCAAAAGAAGCACTTGTTATGCGGAATGGTCAGGAAATAATGATCCATGTGGACGATAT
TG
CCGTGGGTGATATTATGATCGTCAAACCAGGGGAGAAAATTGCCATGGATGGGATCATTATAAATGGT
GT
GTCGGCTGTCAACCAGGCTGCTATAACAGGAGAATCTGTCCCTGTTGCCAAAACGGTAGATGATGAAG
TA
TTTGCAGGTACGCTTAACGAAGAGGGACTACTTGAAGTAAAAATCACCAAATACGTAGAGGATACAAC
TA
TCTCCAAGATTATTCATCTGGTTGAGGAAGCACAAGGGGAGCGCGCTCCAGCGCAAGCATTTCGTAGAT
AA
ATTTGCGAAATATTATACGCCGATCATTATGGTTATTGCGGCGCTCGTTGCAGTCGTTCCACCTTTAT
TC
TTTGGTGAAGTTGGGATACTTGGGTTTATCAAGGATTAGCGGTACTTGTAGTTGGATGTCCGTGTGC
AT
TAGTTATTTCTACTCCAATCTCGATTGTCTCGGCAATTGGAAATGCAGCTAAAAAAGGTGTGTTGATT
AA
AGGCGGTGTCTATCTAGAGGAATTAGGAGCCATTAAGGCAATCGCATTGATAAAACAGGAACACTGA
CA
AAAGGTGTACCAGTGGTAACAGATTTTAAAGTGTTAAATGATCAAGTGAAGAAAAAGAGCTGTTTTTC
CA
TTATTACAGCTTTAGAATATCGATCACAACATCCACTTGCTTCAGCAATAATGAAGAAAGCAGAGCAA
GA

TAATATTACTTATTCCGATGTTAGAGTGGAGGACTTCACTTCTATTACAGGTCGGGGCATTCAAGGGA
AT
ATAGATGGAACAACCTATTACATTGGCAGTCCAAGGCTTTTTAAAGAATTAATGTTTCCGATTTTAG
CC
TTGAGTTTGAAAATAAAGTGAAAGTTTTACAAAACCAAGGGAAAACGGCCATGATTATTGGAACGGAC
CA
AACAACTCTCGGCGTGATTGCTGTAGCAGATGAGGTCCGCGAAACAAGTAAAAATGTGATTCAAAAAC
TT
CATCAGTTAGGAATCAAGCAAACAATTATGCTGACAGGTGATAATCAAGGTACCGCAGAAGCAATCGG
TG
CTCATGTAGGCGTTTCTGATATTCAGTCCGAATTGATGCCACAGGATAAGTTGGACTATATTA AAAA
AT
GAAAGCCGAGCATGGTAATGTAGCTATGATTGGCGATGGCGTCAATGATGCTCCTGCACTTGCTGCAT
CC
ACTGTTGGCATTGCAATGGGCGGTGCTGGAACAGATACTGCCATCGAGACAGCTGATATTGCATTAAT
GG
GAGATGATTTAAGTAAGCTTCCATTTGCAGTAAGACTTAGCAGGAAAACGCTAAATATCATCAAAGCG
AA
CATCACGTTTGCCATCGGAATTAAGATAATTGCCTTACTATTGGTTATTCCAGGCTGGCTAACCCTTT
GG
ATTGCGATTCTTTCCGATATGGGAGCCACTATTTTGGTAGCATTAAATAGTTTGGCGACTGATGAGAGT
GA
AGGATAAATAG

>zinT_SCS82387.1 *Staphylococcus saprophyticus* Mn+2/Zn+2 ABC
transporter periplasmic protein

ATGAAGAGAATGACATACTTACTTATAATCACTGTAGCACTTATTGTGCGTTTTAGCAGGC
TGTGGTAATACAGATAAAGATAAATCGGGGAGCAACGATGGCAAGAAAATTAATAATTAAT
ACAACGTTTTTCCGTTAAAATCATTTCAGAACAAATTGGCGGGAAACATGTTGAAGTT
TCGTCTATTTATCCAGCAAAGACAGATTTACATAGTTATGAACCAACACAAAAAGATATT
ATTAATGCTTCAAAGGCTGATTTATTTTATATACAGGTGATAACCTAGATCCCGTAGCC
AAAAAGGTAGCAGCAACAATAAAACAAGATGATAAAAAATTATCACTTGAAGACAAATTA
GATAAATCACAATTATTAACAGATCAACATAGTCATGACGAAGAATCACATGAACATAGT
GAAGAAGCACACCATCATCATGGTGGTTATGATCCGCACGTTTGGTTAGATCCTAAGTTT
GATCAAACATTTGCAAAGGCAATCAAAGATGAATTAGTAAAGAAAGATCCTAAACATAAA
GCAGAATATGAGAAGAATTATCAAAAATTAATAAAGATCTTGAAAAAATTGATAAACAA
ATGACAGATATTACGAAAGATAAACAAGACAATACGGTATTTATTTACATGAATCTATT
GGATATTTAGCTGAAAGATATGGATTTGTACAAAAAGGGGTACAAAACATGAATGCAGAG
GATCCTTCGCAAAAAGCCTTAACCTAAGATTGTAAGAGATTAAGATTGAGGAGCAAAA
TACATTTTATATGAAGATAATGTATCGAATAAGGTAACGGAAACGATTGTAAGAAACA
GATGCAAAAACCTTTAAAATTCTACAATATGGAATCATTAAATAAAGCGCAGCAACAAAAT
CACAAAATAACTTATCAATCATTGATGAAGCAAAATATTACGAATATTGACAAGGCGCTT
AGTGATGAACATAAAAATTAATGACCATAGCAAAGAAAATTCAAATATGACAAGGCAATA
TCAGATGGTTATTTTAAAGATTCACAAGTGAAGGATAGAAATTTAGCTGATTATAAAGGA
AATTGGCAGTCTGTATATCCTTATTTAAAAGATGGCACGCTTGATGATGTTATGAAACAT
AAAGCAGAAGAGGATGATTCGATGTCTGAGAAAGCATATAAAGCTTATTATGATAAAGGT
TATAAACAGATATCAATCACATTAATTAATAAAGATGATACGATAACATTTGAAAAAGAT
GGCAAAAAAATTACAGGGAAATACATTTACGATGGCAAAGATATTTTAAAATATGAAAAA
GGTAACAGAGGTGTTAGATACACTTTTAAATTAAGAATAATGGGCAAGAAGGATTACCA
AAATATGTACAATTTAGTGATCATAATATTGCACCTAAGAAGTCAGAACACTTCCATATA
TTTATGGGGAATGACAAAAAGAAAGTATTGAAAGAAGTACTAGATAATTGGCCAACATATTAT
CCAGCTAACTTAGATGGTAAAGGTATTAAGAAGAATGATGGCACATTA

>zinT_Staphylococcus saprophyticus KS40_05210 zinT Metal-binding
protein ZinT 550903:552435 forward

TTGAAACAAATTACATACATTAGTATTATGGTTCTGGCATTGATGGTAGTTCTAGCCGGT

TGTGGAAAAGGAGAGTCCGATAATACAAAATCGAATGAAAAAATAAAAATAAATACAAC
GTTTTCCCTTTGAAGTCATTTGCTGAACAAATAGGTGGTAAACACGTAGAGGTGAATTCT
ATCTACCCAGCTGGAACAGATTTACATAATTACGAACCTACACAAAAGATATAATTAAT
GCATCAAAGCGGACTTATTTCTATATACTGGTGACAATTTAGATCCAGTTGCTAAAAAA
GTAGCAAGTACAATTA AAAAAGATGATAAAAAATTAGCACTTGAAGATAAATTAGATAAA
TCTCAATTGCTTACGGACCAACATAGTCATGAAGAAGAAGGACATGACCATGATGAACAT
CACCATCATGGCGGATACGATCCTCATGTTTGGTTAGATCCTAAATTTGATCAGACATTT
GCTAAAGAGATTAAGATGAACTAATTAAGAAGGATCCTAAACACAAGAAAACATATGAA
AAAACTATGAAAAATTAATAAGGATTTAAAAGAAATAGATAAAGATTTGAAATCTATT
ACTGAAAATAAAGAAGGTAATACGATATTTATATCTCATGAATCTATTGGATATCTTGCA
GAAAGATATGATTTTGTTCAAAAGGTGTACAAAATATGAATGCTGAAGATCCTTCACAA
AAATCATTGTGCAACATTGTGAAAGAAATTAAGCTTCTGGAGCTAAATATATTTTATAT
GAAGATAATGTATCAAATAAAGTGACAGACACAATACGTAAAGAAACAGAGGCCAAAACCT
TAAAAATTTTATAATATGGAATCTTTAAATAAATCGCAGCAACAAGATTATAAGTTGAGT
TATCAATCATTGATGAAGAAAAATATTATAAATATGGATAAAGCATTAAAGTGATTCTATT
CAAACGAAGACGATAAGGAACAAAGTAAACATGATAAAGCGATTTCTGACGTTATTTT
AAAGATAGCCAAGTTAAAGATAGAACATTGGGTGATTATAAAGGCAACTGGCAATCAGTT
TATCCTTACTTAAAAGATGGCACTTTGGATGAAGTTATGGAACATAAAGCAGAAGATGAT
GATTCCATGTCTGCTAAAGCATATAAGTCATATTATGAAAAAGGTTATAAAACAGATATA
AGTCATATTACTATTTCAAACGATACAATAACGTTTAAAAAGATGGTAAAAAAGAACT
GGGAAATATGTATATGATGGCAAAGATATTTTAAATATGAAAAAGGTAACAGAGGTGTG
AGATATACTTTTAAATTAGTAGATCAAAATAGTCATTTACCTAAATATGTACAGTTCAGT
GATCATAATATTGAACCGAAAAAGCTGCACATTTCCATATTTTTATGGGCAATAATAAA
GATAAAATTTTAAAAGAATTAGATAATTGGCCAACATATTATCCAATTCGTTAAGTAGC
GAGGAAATTAAGAGGAAATGTTAGCTCATTA

>znuC_SCS23657.1 *Staphylococcus saprophyticus* ABC transporter
ATPase : Location:1..774

ATGTCTACGCCAGTATTCGAATTA AAAAATATAGATTATTATTTTGATAATAACAAGTA
CTTGAAAATATAAATATAAAAATTAATAGAGGAGAATTTGTAGCAATTGTCGGTCCAAAT
GGCGCTGGAAAATCGACTTTATTA AAAAATATCCTTAGGTTTATTGCCATTCAAAAAGGT
CAAATGTTTGTGATGGCATTGATTATAATGGCAAGCAATCGTTATTA AAAAATTAGCTAT
GTTTCACAAAAGCTCAAGCATTCAAAGCTGGATTCCCTGCAAGCGTTAAAGAAGTAGTT
ATTAGTGGTCTTACAAAACGTA AAAGATTATTTCAATGGTTTAAACAAAATGATGAGCAA
CAAGTTGTTTCAGTTTTAAAACGTTTTAAATATTGAACATCTGATAGATAAAAATATCGCT
GAATTATCAGGTGGTCAACAACAAGAGTCTTAATTGCTCGTGCATTAATCAGTAATCCA
TCTGTACTCATACTAGATGAACCAACAATGGTATCGATGCCAAGCATGTTAGTGAATTC
TATGAAACATTAGAGACGCTTAAAATGATGGTGTAAACGATTATTCTAGTTACGCATGAT
ATTGGTGTGTTGCAGACACGGCTACAGAAGTCGCTTGTTTAATAAGCATCTTCACTTC
CATGGAACAACAGAAGATTTTAAATCACTTGATGAGGTCGAAATTTCCAAAATTTACGGA
CATCCTATACAATTCGTTGATCATCAACATAGTAGGGAGTGCTGTTTCATCATGA

>znuC1_ *Staphylococcus saprophyticus* KS40_12990 znuC_1 High-affinity
zinc uptake system ATP-binding protein ZnuC 1287517:1288290 forward

ATGACTACACCAGTATTCGAATTA AAAAATATTGATTATTATTTTGATAACAACAAGTA
CTTGAAAATATAAATATAAAAATTAATCGAGGAGAGTTTGTGCAATTGTAGGACCCAAT
GGTGTGAAAATCAACACTATTGAAAATATCCTAGGGTTATTACCTATCCAAAAGGT
CAAATATATGTGGATGGAAAAGATTATAATGGCAAACAATCATTGTTAAAATAAGTTAC
GTCTCACAAAAGCACAAAGCCTTTAAAGCGGGTTCCCTGCAAGTGTTAAAGAAGTTGTG
ATAAGTGGTCTAACTAAACGTA AAAGACTGTTTCAATGGTTCAATAAAAAGATGAGAGA
AAAGTAGAAATTGTATTA AAAAGACTGAATATAGAACATTTAATAGATAAAAACATTGCT
GAATTATCCGGAGGACAACAACAACGCTCTTAATAGCTAGAGCACTTATAAGTGAGCCT
TCGGTATTAATTTTAGATGAACCGACCAGTGGTATTGATGCAAAACATGTTAGTGAATTT
TATGAAACGTTGAAAAGACTCAAAAATGAAGGCGTAACAATTATACTAGTAACGCATGAT
ATTGGTGTGGTTGCCGATACAGCTACAGAGGTTGCATGTCTCAATAAACATTTACATTT
CATGGAACAACAGAAGCATTTAATCTCTAGACGAAGTAGAAATTTCAAAAATTTATGGT

CATCCAATACAATTTGTTGATCATCAACATAGTAGGGAGTGTTGTTTCATCATGA
>znuB_Staphylococcus saprophyticus KS40_13000 znuB High-affinity
zinc uptake system membrane protein ZnuB 1288287:1289147 forward
ATGATAGAAGCCCTACTGAATTTTGATTTTATGAGATATTCACCTTATCAGTGGTATATTA
ATTGGTTTCATTGCACCACTTATTGGTGCTTTTATCGTTGTTAGAAGATTGTCACCTCATT
GCCGATGCACTCAGTCATGTTACACTGGGAGGTATTTCCCTTTGGCATGTTTCATTATAACG
GTGATACCAGCATTTGTATTTATTAACCCAATGTGGTTTGGTATTTTATTTGCTATTATA
GGCGCTTTACTTATAGAGAATTTAAGAACATCTTATAGTAATTATCAGGAAATTGCGATA
CCTATCATCATGAGCGCAGGTATTGCATTAAGTGCTATCTTTATATCACTCGCTGATGGA
TTTAACCAAGAAATAGTTGGGCTATTATTTGGTTCAATCAGTGCTGTTACATTAAGTGAT
TTATCAACTATTATCGTGATTGTAGTTATCGTACTCATATTTATTTTCTCATTTTATAAA
GAACTATTTATATTATCGTTCGATGAGGAATATAGTAAAGTAATTGGAATCCAAAATGG
ATACAATTTTTATTTATAATTATCGTTGCAATGGTAATTTCTGCTTCTATGCGTGTTGTA
GGCATATTATTGGTAAGTGCTTTAATTACGTTACCAGTAGCAGTTTCAATGCGAATAACT
AAAGGATTTAAACAATTAATTATATTGAGCGTGATTATTGGAGAGTTTTCTGTTATCGCT
GGACTTGTCTAGCATTTTATATGAATATATCTCCTGGCGGTGTAATAGTAGTACTACTT
GTACTTATTTTAGCAATAACGATGATGTATCAAAGATTAAGTAAATCGATTAAGGA
GTTGCTAAAGATGAAGACTGA

>zur_Staphylococcus saprophyticus KS40_13010 zur Zinc-specific
metallo-regulatory protein 1289137:1289550 forward

ATGAAGACTGAAGAAGCTATTGGCATTATTAATAATCATGGACACAAATATACAAATAAA
AGACGTGAAATGATTGATATTTTTGTAGAAGAAGATAAATACATCAATGCAAAAATAATA
CAACAAAAAATGGACAAAAATTACCCTGGCATTTCATTCGATACAATTTATAGAACTTA
CATTTATTTAAAGATTTAGGTATTGTAGAAGGTAAGTGAATTAGATGGAGAAATGAAATTC
AGAATTGCATGTACTGATCATCATCACCATCATTTTATTTGTGAATCCTGTGGCGATACA
AAAGTAATAGATTTTTGTCCAATTGATCAAATTAAGCATTTTTACCAAAAGTAGATATT
CACACACATAAATTAGAAGTTTATGGCATATGCGAATCGTGCCAAAAAGCATAA

>cadD_CBW54954.1 Staphylococcus saprophyticus subsp. saprophyticus
MS1146 cadmium resistance transporter

ATGATCGCAACGATACTTACAGCAGCTGCGGTATATGTAGCAACAGGAATTGATTATCTC
GTTATATTAATTCTTTTGTTCGCAAGTAAAAAAGGTCAGGTGAAACATATTTGGATA
GGACAATATATAGGGACTGCAATTGTTATAGGAGCAAGTCTTTTAGTTGCACAGGGGTT
GTAAATTTAATTCCTCAGCAATGGGTTATCGGACTACTTGGACTTTTACCCTTTACTTA
GGTGTGAAAATGTGGATTAAGGAGAAGAGGATGAAGATGAAAGTAGTATTTTATCTTTA
TTCTCCTCTGGAAAATTTAATCAGTTATTTTTGACGATGACTTTTCATCGTATTAGCTTCC
AGTGCGGATGACTTTTCGATTTATATACCGTACTTCACGACCTTAAATATGTCTGAAATC
TTTATTGCTGTTATTGTCTTTTTGATTATGGTTGCTGTTTTATGTTATGTCAGCTATCGC
TTAGCTTCCTTAGATTTTGTATCAGAAAAAATTGAGAAATATGAACGTTGGATTGTACCT
ATTGTATTCATTGGGTTAGGGATTTATATATTGTTTAAAATGGTACATTTAACGCTTTA
TTCTCATTTCTTTAA

>cadD_NC010419.1:30146-30763 Staphylococcus aureus plasmid pTZ2162
TTAAAATATAAATCCTAAAATTGTTTGAATAGTGTCAATTTCAATAATAATAAATAAACCTAAAGCTA
TA

TAAATAATAGCCATAATCCAACGACTAAATTTCTCAACAATTTCTCCAATTCCTGGAATATTAGCTAA
TT

TTTGTGCAGTAAACACCAAGAAGAAAATTAATTAATAAAGACAAACAGAGTAAGTAATAAATTAGTA
AC

ACTTAATGTCACAAAATACGGAACAAATAACCAATATTATCGGCGCCACAACCTTGCTATCGTAACAA
TT

GCAACCGTACCAACTAATTTAGACAATCCTTTTTATTCAATTCTTTTTTAGCTCTCTTTTCTCCTTC
AC

AATCATCATAAATAGCCACTTTAATTCCAAGATAAATTGGTATTAACCCAATAAACCTAATATCCAC
TT

TTCTGGAACATAATTTAATACAAAAGCTAAAAACAACTAACTAATATTAATAAATAGACCCTAAT

AT
TGACCAACATAAATATCTCTATATTCTTTTCTAGTCTTTGCTCTAGCAAAAAATATTAATAAAATTAC
TA
ATAAATCAACTGCTGTAGCAATATAAAGAACAGCAGCAGCAACAACCGTTTGAATCAT
>cadDSa1_NC_013550.1:15154-15783 Staphylococcus aureus plasmid
pB0Ra53
ATGAGGTGATTATGATTCAAACGGTTGTTGCTGCTGCTGTTCTTTATATTGCTACAGCAGTTGATTT
AT
TAGTAATTTTATTAATATTTTTTCTAGAGCAAAGACTAGAAAAGAATATAGAGATATTTATGTTGGT
CA
ATATTTAGGGTCTATTATTTTAATATTAGTTAGTTTGTTTTTAGCTTTTGTATTAATTATGTTCCAG
AA
AAGTGGATATTAGGTTTATTGGGTTTAATACCAATTTATCTTGAATTAAGTGGCTATTTATGATGA
TT
GTGAAGGAGAAAAGAGAGCTAAAAAAGAATTGAATGAAAAGGATTGTCTAAATTAGTTGGTACGGTT
GC
AATTGTTACGATAGCAAGTTGTGGCGCCGATAATATTGGTTTATTTGTTCCGTATTTTGTGACATTAA
GT
GTTACTAATTTATTACTTACTCTGTTTGTCTTTTTAATTTAATTTTCTTCTTGGTGTTTACTGCACA
AA
AATTAGCTAATATCCCAGGAATTGGAGAAATTGTTGAGAAATTTAGTCGTTGGATTATGGCTATTATT
TA
TATAGCTTTAGGTTTATTTATTATTATTGAAAATGACACTATTCAAACAATTTTAGGATTTATATTTT
AA
>cadC_CBW54956.1 Staphylococcus saprophyticus subsp. saprophyticus
MS1146 transcriptional regulator
of cadmium efflux system
ATGAAAAGAAAGATACTTGTGAAATTTTTTGTATGACGAAGAAAAGGTTAATCGAATA
CAAGGGGATTTACAAACAGTTGATATTTCTGGTGTAGCCAAATGTTAAAGGCTATTGCC
GATGAAAATAGAGCAAAAATTACTTACGCTCTGTGTGTCAGGATGAAGAGTTGTGTGTTTGT
GATATAGCAAATATCTTAGGTATTACGATAGCAAATGCATCTCATCATTTACGTACGCTT
TATAAGCAAGGGTGGTCAACTTTAGAAAAGAAGAAAAGTACTGTTTCTATTCTTTAGAT
GATGAACATATCAGGCAGATAATGATGATCGCCCTAGCACATAAGAAAGAAGTGAAGGTC
AATGTCTGA
>cadD_NC_005127.1:1415-2044 Staphylococcus aureus plasmid pUB101
TTAAAATATAAATCCTAAAATTGTTTGAATAGTGTCAATTTCAATAATAATAAATAAACCTAAAGCTA
TA
TAAATAACAGCCATAATCCAACGACTAAATTTCTCAACAATTTCTCCAACCTCTGGAATATTAGCTAA
TT
TTTGTGCAGTAAATACCAAGAAGAAAATTTAAAATTTAAAAGACAAACAAAGTAATTAATAAATTAGTA
AC
ACTTAATGTCACAAAATATGGAACAAATAAACCAATATTATCAGCACCACAACCTTGCTATCGTAACAA
TT
GCAACCGTACCAACTAATTTAGACAATCCTTTTTTATTCAATTCTTTTTTAGCTCTCTTTTCTCCTTC
AC
AATCATCATAAATAGCCACTTTAATTTCAAGATAAATTGGTATTAACCCAATAAACCTAATATCCAC
TT
CTCTGGAACATAATTTAATACAAAAGCTAAAACAACTAACTAATATTAATAAATAGACCCTAAT
AT
TGACCAACATAAATATCTCTATATTCTTTTCTAGTCTTTGCTCTAGCAAAAAATATTAATAGTATTAC
TA
ACAAATCCACTGCTGTAGCAATATATAAAACAGCAGCAGTAATCACAGTCGAAAACATAAAGCACCTC
AT
>czcD_SCT26427.1 Staphylococcus saprophyticus Cobalt-zinc-cadmium

resistance protein

ATGGATAGAAAAACAAATTATTTTCACCATGTAGATCATAGAAAATTTCAAATAGCTCT
AAATATACTTTGGACTTCGTTAATAATTACAATCATTTTTACTATTATTGAGTTTGTT
GGAGGAATTGTTGCTAATTCATTAGCATTGCTTTTCAGATTCATTTTCATATGTTAAGTGAC
GTATTAGCATTAGGTTTATCAATGGTTGCTATATATTTTGCAAGCAAAGCACCTACTCAA
AAATATACTTTTGGATTTTTAAGATTAGAAATTATAGCAGCTTTTCTTAACGGTTTAGCC
TTAATGGTTATCTCTTTATGGATATTATATGAAGGTATTGTAAGAATTATTCATCCGCAA
CAGGTTGAAAGTGGTTAATGGTATTTATTGCTAGTATTGGACTGATAGTAAATATCATA
TTAACTGATTTTTAGTCAGATCTTTGAAGAAAGAAGACAATGTCAATATTCAAAGCGCG
CTGTGGCATTTTATGGGAGATTTATTAATTCTGTAGGTGTTATTGTGGCTGTAATTTTA
ATACATTTTACTGGGTGGTATATTATCGACCCAGTGATTAGTATCATTATATCTTTAATC
ATTTTAAATGGTGGTTTTAAATTACGAAAAATGCATGGAAAGTCCTTATGGAAAGTGTG
CCGGATGAATTTCAAACAGATGCCATTATAGATGATATGAAATCAGTTGAAGGTGTCATT
GATGTCCATGAATTTCAATTTATGGAGTATTACAACGAACCATAGTTCATTAAGTGCACAT
GTCGTTTTGAGCGATAAGTATATCCAGTCTCCTTATGCAACGATAAATAAAGTATCTGAG
TTATTGAGAAATAAACATGGTTTGAACATGTAACACTACAAATTGAAAATATTGATTTA
AATCATCTCAATGAAGCATATTTTAAACAATATCAGTAA

>czcD_CXN90647.1 *Staphylococcus aureus* Cobalt-zinc-cadmium
resistance protein

ATGTCTCATTACATCATCATCATGACCATATGCATAGTCATGTAECTACAAATAATAAG
AAAGTATTGTTTATATCGTTTTTAATAATCGGTCTATATATGTTTATCGAAATCATCGGC
GGTCTCCTTGCTAACAGCTTGGCATTACTATCTGACGGTATCCATATGTTTAGCGACACA
TTCTCATTAGGTGTTGCTTTAATCGCATTATATATGCTGAAAAGAATGCCACAECTACA
AAAACATTTGGTTATAAACGTTTTCGAAGTACTCGCAGCGTTATTTAACGGTGTAAACGCTT
TTTGAATAAGTATTTTAATTGTTTTTGAAGCGATTAACGTTTCTTTGTTCTTCTGAA
GTCCAATCTAAAGAAATGTTAATCATTAGTATTATTGGTTTAATTGTCAATATCGTTGTT
GCATTCCTTATGTTTAAAGGCGGCGACACTTCACACAATTTAAATATGCGTGGTGCTTTT
CTACATGTTATCGGAGACTTATTAGGTTTCAGTTGGCGCCATTACTGCAGCTATTTTAATT
TGGGCATTTGGATGGACAATCGCCGATCCTATCGCAAGTATTTTAGTTTTCCGTTATTATT
TTAAAAAGCGCTTGGGGTATCACAAAATCTTCAATTAACATTTTAAATGGAAGGCACACCA
AGTGATGTTGATATAGATGAAGTTATAGCTACTATTAATAAAGGATTCACGAATACAAAGT
GTGCATGATTGCCATGTTGGACAATTTCAAATGATATGAATGCATTAAGTTGTCATGTT
GTTGTAGACCATACTGACAATGAAAGAATGTGAATTATTATTAGAAAACATTGAGCAT
GATTTATTACATTTAAATATTCACCATATGACTATTCAATTAGAAACGCCTAATCACAAA
CATGATGAATCGATTATATGTTTCAGGAACACATAGTCATTCACATAGCCACCATGCTCAT
CATCACGCGCATGTACATTA

>cziB_Staphylococcus aureus 2301412-2302392 strain MRSA252

ATGTCTCATTACATCATCATCATGACCATATGCATAGTCATGTAECTACAAATAATAAGAAAGTATT
GT
TTATATCGTTTTTAATAATCGGTCTATATATGTTTATCGAAATCATCGGCGGTCTCCTTGCTAACAGC
TT
GGCATTACTATCTGACGGTATCCATATGTTTAGCGACACATTCTCATTAGGTGTTGCTTTAATCGCAT
TT
ATATATGCTGAAAAGAATGCCACAECTACAAAACATTTGGTTATAAACGTTTTCGAAGTACTCGCAGC
GT
TATTTAACGGTGTAAACGCTTTTTTGAATAAGTATTTAATTGTTTTTGAAGCGATTAACGTTTCTTT
GT
TCCTTCTGAAGTCCAATCTAAAGAAATGTTAATCATTAGTATTATTGGTTTAATTGTCAATATCGTTG
TT
GCATTCCTTATGTTTAAAGGCGGCGACACTTCACACAATTTAAATATGCGTGGTGCTTTTCTACATGT
TA
TCGGAGACTTATTAGGTTTCAGTTGGCGCCATTACTGCAGCTATTTAATTTGGGCATTTGGATGGACA
AT
CGCCGATCCTATCGCAAGTATTTTAGTTTTCCGTTATTATTTTAAAAAGCGCTTGGGGTATCACAAAAT

CT
TCAATTAACATTTTAAATGGAAGGCACACCAAGTGATGTTGATATAGATGAAGTTATAGCTACTATTA
AA
AGGATTCACGAATACAAAGTGTGCATGATTGCCATGTTTGGACAATTTCAAATGATATGAATGCATTA
AG
TTGTCATGTTGTTGTAGACCATACATTGACAATGAAAGAATGTGAATTATTATTAGAAAACATTGAGC
AT
GATTTATTACATTTAAATATTCACCATATGACTATTCAATTAGAAAACGCCTAATCACAAACATGATGA
AT
CGATTATATGTTTCAGGAACACATAGTCATTCACATAGCCACCATGCTCATCATCACGCGCATGTACAT
TA
A

>czrA_Staphylococcus aureus 2301090-2301410 strain MRSA252
ATGTCAGAACAAATATTCAGAAATAAATACAGATACATTAGAACGCGTAACTGAAATCTTCAAGGCATT
AG
GCGATTACAATCGAATACGTATCATGGAATTGTTATCAGTCAGTGAAGCAAGTGTGGTGCACATTTCA
CA
TCAATTGAATTTATCTCAATCAAATGTCTCGCACCAATTAATAATTACTTAAAAGTGTGCATCTTGTGA
AA
GCAAAACGACAAGGCCAATCAATGATTTATTCATTAGATGACATCCACGTAGCAACTATGTTAAAGCA
AG

CCATACATCACGCGAATCATCCTAAAGAAAGTGGGTTATAA
>ykoC_SCS93084.1 Staphylococcus saprophyticus cobalt ABC transporter
permease : Location:1..807
ATGTTTGATATTTGGAAAAAGCATCACACCTTTGTTGATGATGTAAATATAATTACCAA
CTCGCGCTTGGCATTGACTGTTTTCTTTGTAATCTTTGTGCATCAATTTGACTATATG
CTATATATTACTTTGCTCATACTTATATGCTTATTGATCTTTAATGGCTTACAGTTTAAA
ATCACAGGCGCTTTTATTATCTTCACAGTTATTTTTCAGTCTAATATCAGCCCTATTTATG
ATTTTTTATGGCGATGGCACACATACCTTGTTCATTGGGATTTATCCATATTACTATG
GAAAGTCTATACCGAGGGCTACATTTGGCAATGCGTACAACAACAGTATCCTTTTTTGGT
ATCCTGATTGCATTTACATCTCAAATCGTATTAGTATTTTACAGCTTAATGCAACATCTT
AAGGTGAAGCCCAAAGTAGCGTATGCGTTTATGGCTGCCATTTCGTATGGTGCCTTTAATG
TTCATTTCTTTACTTCAATTAAGAAAATCATTAAAAATCCGTTATCAATTAATTAGCGCA
CAGAATTATCGTGGCTTTAATAGAATTAACATTTAATCATCCCATTGCTAAGTCAAAT
ATCAGAAAAGCACATCAACTTTTCAGTTGCAATGGAGAAAAAAGGGTTTAAAGATGGCCCT
AGAACTTATTATTATCATGCACCTTTCTCGTACAAAGACATTCTATTCGTTGCCCTAGTT
GTAATTATTTAATAAGTGCTTATTTCTTATCACAACTTACCAATTACCGGCATCGAA
GACGTTTCGTATAAACCGTATATATTAG

>czrC_AGX31683.1 Staphylococcus aureus cadmium and zinc resistance
protein C
GTGATAGAAATGAAAAATATTCAAGAGCAACAAGCACACGAAAGTCATAGCCACGATCAT
AGTCATGATCATGATCACGAAAAATGCCAATTATTTTCATATTTTATTGGCTTAGTGTTG
GCTATAATTGGGCTTTTTTTAAGTGATGCAAATTTATTAATACAAAACATCTTATTTTCA
ATTGCCACAATCACAGCCGGCTACCATGTAATTATTCTCGAAGGAATTGGAGAGACAGTT
GAAATACTAAATTAAGGGAAAATTCCTCCTAATTCTCATATTCTAATGGGATTAGCT
GCAATCGGGGCTTCTCTGATAGGGAGTTTTTGGGAAGGAACCCTTTTGATACTTATTTTT
TCCGGCGCTATTTTCTTGAAGATTACGCTGAAGGAAAAAGTAAAAGAGAAATTAATAAG
CTACTCGAAATGAACCAACGACAGCTAAATTAATCCTACCTGATGGAAACACAAAATT
GTTGATGTCAGTGAATTAAGTTGGAGATCAACTCCAAGTGCTGAACGGTGATCAAGTT
CCAATTGATGGGATTATTTTATCCGGTACTACCTCAATTGATGAATCTTCTATTAATGGA
GAAAGTATACCGAAAGAGAAGTCTAAGGGTGACGAAGTTTTTGGAAAGTACGATTAATGGA
ACAGGTACTTTTACTATGGAAGTCACTAAGGAAAACAAGGATACTGTATTCTCTAAAATT
TTACAATTAGTTAGTCAAACCAAGATAATCAAACAAAAGCTGCCAGTATCATTCAAAAA
TTCGAGCCTAAATATGTTAATATAGTTTTAATCGCAATACCATTAGTAATGTTACTTGCT

CCTTTTCTATTTGATTGGACATGGTCGCAAAGTGTTTACAGGGGATTAGTGCTTTTAGTC
GCAGCTTACCCTGTGCTTTGGCAGCAGCTACTGTATCTGTAACATTGTCTACAACATCT
AACCTAGCTAAAAAAGGCGTGCTTTCAAAGGAAGTACTTACCTATCACAATTAGCGGAT
ATAGATGCAATTGCCTTCGATAAAACAGGAACCCTTACGAACGGAGAACCCTAAAGTAACA
AATTACTATTTCACTCATTCTGTGAACGAAGAAAATATTATTGATATTATAGTCGCCCTT
GAAAAGGAATCCAATCACCCACTCGCTAATGCTATTTTAGAAAAATTTGAAGTTAAAAAT
AAAATAGACATCGAAGTTACTAATCAAATTGGAAAAGGTCTGACAGGAGATTATAATGGA
AAAAATTATCGTATTGGTAAGCCTACTTCTTTTGAAGTGCTTCTGAAGAGTATACCCAG
TTCAATCATGATTGGGCATCAGAAGGAAAGACGGTTGTATACGTAGCAGAAAAATGAAGAA
GTTATTGGGATTATAGCTCTAATGGATATCCGAATGAGCATGCTAAAGAAACAATTAAT
TACTTTAAGAACTTGGTATCCACACGACTTTAATTACTGGTGATTCCGAAATGACGGGA
AAAGCTGTAGGCGAACAATTGGGAATAGACGAAGTTATCGCTAATGTAATGCCTGAAGAT
AAATCCAGAATTATAGAAGAACAAAAAGAAAAATTTGGAGTTACTGCCATGGTTGGAGAT
GGTGTGAACGATGCACCGGCCCTTGTAATGCTGATGTTGGTATAGCTATGGGGGGCGGT
ACTGATGTGGCAGTAGAAGTATCTGATTTGTTTTAATGCAGAACAAATTTATCTAAATTA
GTACAGTCTCATAAAATTTCTCAAATATGGGTCTGTTATTAGGCCAAAATATTATTTTT
TCAATGGCAGTTGTTGCCTTTTTAGTTGTCATTAGTTTGTAGGATTAAGTATATTACA
ATCAGTGTAATTGTTTCATGAAGGAAGTACTTTAGTTGTTATACTAAATGGACTTCGATTA
TTAAGATCTAAATAA

>nixA_AAW37369.1 *Staphylococcus aureus* subsp. *aureus* COL high-affinity nickel-transport protein

ATGATTAATATCATGTTATGAAAGAAGGATATATTTTGACTGTTTTTAAAAATGAGCGC
TTAAGCTGGTTACCATACATAGCTATTGTCATTTTGTTACACGTTATTGGGTTTAGTTTT
TTATGGATTGCTGGAAAAGACCATCATATCTTATTTGGTATGGGGATTCTTGCATATACA
TTAGGTTTGCCTCATGCATTTGATGCAGATCACATTGCTGCAATAGATAATACGGTTTCGC
AAATTATTACAGCAACGCAAAGATCCATCTGGTGTGGGTTTCTATTTTTCAATTGGACAT
TCATCTGTCGATTTTTAATGGCTGTTTTTTAGGGGTATCTGTAAAATGGCTAAAGAT
GAATTACCGCATTCCAAAGATATTGGTGAACGATTGGTACACTAGTTTCAGGTTTCTTT
TTAGTGCTTATCGGTGTGTTGAATCTAATTATTTAATCTCTTTAATTAAGTTGTTGCT
AAATTACGTCGTGAACACATTGAAGAAGCTGAAGTCGATGCATTACTTGAATCTAGAGGA
TTGGTTTCTCGATTTGTAGGACCTTATTTCAAATTAATCACGCGTAGTTGGCACGTATTG
CCACTTGGCTTTTTATTTGGACTTGGTTTTGATACAGCTAGTGAATTTGCGTTACTCGCT
CTTTCTTCAGGCGCATCACAACAAGCCATTTCAATTTATCGGAATCTTATCTTTACCAATT
TTATTCGCATCAGGTATGAGTTTATTGGATACATTAGATGGTGTGTAATGAAGTATGCC
TATAATTGGGCATTCTTCAATCCTATTCGCAAATCTATTACAATATAACGATTACTGCG
ATATCAGTCATGGCAGCATTAGTGATTGGGATGATTGAATTGCTACAAATCTTGCTGAT
AAGTTAGATTTACATGGTGCCTTTTGGGCATTCAATGGTTCGATCGAATTTGATTATTTA
GGCTATATTTTAGTTGCATTATTTTTAATTACTTGGCTTATTTCAAGTTAATTTGGAAG
TTTGGTTCGCATAGAACAACAATGGTCTAGATAA

>merA_AAA98245.1 *Staphylococcus aureus* mercuric reductase

ATGACTCAAATTCATATAAAATACCCATTCAAGGCATGACATGCACAGGCTGTGAAGAA
CATGTAACCGAAGCATTGGAACAAGCCGGAGCTAAAGATGTTTCGGCCGATTTCCGACGC
GGTGAGGCCATTTTTGAACTCAGCGATGATCAGATCGAAAAGGCTAAGCAAAATATTTTCG
GCAGCCGGCTATCAACCCGGAGAGGAAGAAAGCCAGCCCTCTGAAAACAGTGTAGATTTT
AATCGGGATGGCGATTACGATCTTCTGATTATTGGTTCCGGCGGTGCGGCGTTTTCTGCA
GCTATCAAGGCCAATGAAAACGGGGCGAAAGTGGCCATGGTAGAACGGGGAAACCGTCCGG
GGGACCTGCGTTAACATCGGTTGTGTACCGTCAAAAACCATGCTTCGTGCCGGTGAAATA
AACGGTCTCGCCAAAACAATCCGTTTACCGGACTTCAAACGAGTACCGGTGCTGCGGAC
CTTGCCCAATTGACCGAACAAAAGATGGATTAGTCAGTCAAATGCGTCAAGAAAAATAT
ATAGACTTGATCGAAGAATATGGATTTGATCTCATTTCGTGGCGAGGCCTCGTTTATCGAC
GATAAGACGATACAAGTGAATGGACAAAACATCACGTCTAAAAGCTTTTTAATCGCAACG
GGGCTTCTCCGGCTGTTCCGGAAATCCCGGAATGAATGAGGTTGATTATTTAACAAGT
ACATCCGCACTCGAATTAAGAGGTTCCACAACGATTGGCAGTGATCGGTTCTGGCTAT
ATCGCAGCGGAATTAGGTCAAATGTTTCAACCTCGGAACAGAAGTACTCTCATGCAA

AGAAGCGAGCGTCTGTTTAAAACCTACGATCCTGAAATTTCCGAAGCCATCGATGAATCC
TTAACTGAGCAAGGACTTAACCTGATCACTGGGGTCACTTATCAAAGGTTGAGCAAAC
GGTAAGTCGACAAGCATTATATTGAAGTGAACGGTCAAGAACAAGTCATCGAAGCCGAT
CAAGTCCTCGTGGCAACAGGAAGAAAGCCGAACACAGAGACTTTAAACCTTGAATCAGCA
GGTGTGAAAACAGGGAAAAAAGGCGAAGTGCTGACCAATGAATATTTGCAAACGTCGAAT
AACCGAATATATGCCGCGGGCGATGTGACCCTCGGTCCGCAATTCGTTTATGTTGCAGCT
TATGAAGGCGGGATTGTGGCAAATAATGCGTTGGGTCTAGCGAAACGCAAATCGATCTT
CGCTTTGTTCCCGGCGTAACCTTACCAATCCATCGATCGCCACAGTCGGCTTGACTGAA
CAACAGGCAAAGAAAAAGGTTACGATGTCAAACATCGGTCCTTCCGTTGGACGCTGTA
CCGCGGGCCTTAGTCAATCACGAAACAACAGGGGTCTATAAACTTGTAGTCAACGCCAA
ACCCAGAAATTGATCGGAGCGCACATTGTGAGTAAAATGCTGGAGATGTGATTTATGCG
GCAACGTTAGCGGTTCAATTTGGATTGACCATTGAAGACCTTACGGATAGCTTTGCGCCT
TATTTAACGATGGCTGAAGGATTAAGCTTGCAGCCTTGACGTTTGATAAAGACGTATCG
AAATTATCTTGTTGTCAGGCTAA