

# Variation in the strength of selected codon usage bias among bacteria

Age

JC 27.aprill 2005

- 1980 Igal genoomil on oma kindel koodonkasutuse signatuur
- 1981 Koodonid on kohastunud vastavalt tRNA varudele → translatsiooniline selektsioon

		Second letter				Third letter				
		U	C	A	G	U	C	A	G	
First letter	U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } Ser UCC } UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA Stop UAG Stop	UGU } Cys UGC } UGA Stop UGG Trp	U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } Ser UCC } UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA Stop UAG Stop	UGU } Cys UGC } UGA Stop UGG Trp
	C	CUU } Leu CUC } CUA } CUG }	CCU } Pro CCC } CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } Arg CGC } CGA } CGG }	C	CUU } Leu CUC } CUA } CUG }	CCU } Pro CCC } CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } Arg CGC } CGA } CGG }
	A	AUU } Ile AUC } AUA } AUG Met	ACU } Thr ACC } ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	A	AUU } Ile AUC } AUA } AUG Met	ACU } Thr ACC } ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }
	G	GUU } Val GUC } GUA } GUG }	GCU } Ala GCC } GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } Gly GGC } GGA } GGG }	G	GUU } Val GUC } GUA } GUG }	GCU } Ala GCC } GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } Gly GGC } GGA } GGG }

# Koodonkasutust mõjutavad faktorid bakterites

1. Looduslik valik /translatsiooniline selektsioon
2. Mutatsiooniline eelistus juhtiva ja mahajääva ahela vahel on erinev (juhtiv ahel GT rikkam)
3. Horisontaalne geeniülekanne

! Kui ka translatsiooniline selektsioon puudub, siis koodoneelistus on siiski erinevates liikides varieeruv tänu mutatsioonilisele eelistusele.  
!! Selektiooni poolt eelistatud koodonid on erinevates liikides erinevad

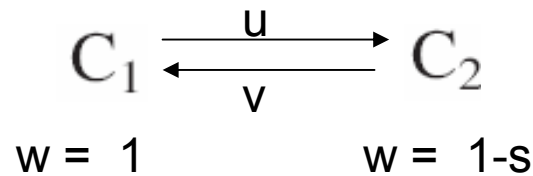
		Second letter				Third letter			
		U	C	A	G	U	C	A	G
First letter	U	UUU } Phe <u>UUC</u> UUA } Leu UUG }	UCU } Ser UCC } UCA } UCG }	<u>UAU</u> } Tyr <u>UAC</u> UAA } Stop UAG } Stop	UGU } Cys UGC } UGA } Stop UGG } Trp	U	C	A	G
	C	CUU } Leu CUC } CUA } CUG }	CCU } Pro CCC } CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } Arg CGC } CGA } CGG }	U	C	A	G
	A	AUU } Ile <u>AUC</u> AUA } AUG } Met	ACU } Thr ACC } ACA } ACG }	<u>AAU</u> } Asn <u>AAC</u> AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	U	C	A	G
	G	GUU } Val GUC } GUA } GUG }	GCU } Ala GCC } GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } Gly GGC } GGA } GGG }	U	C	A	G

# Appi tuleb populatsioonigeneetika

CCCC C<sub>1</sub> CCCCCCCCCC C<sub>2</sub> CCCCCC C<sub>2</sub>C<sub>2</sub>C<sub>1</sub>CC C<sub>2</sub> mRNA



aaaa A aaaaaaaaaa A aaaaaaA A A aa A valk



$$P = e^s V / (e^s V + U)$$

$$S = \ln [(P \times k) / (1 - P)]$$

$$k = U/V$$

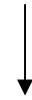
$$S = 2 N_e s$$

$$U = 2 N_e u$$

$$V = 2 N_e v$$

Kogu genoom

$$P = V / (V + U)$$



$$(U/V)k = (1 - P)/P$$

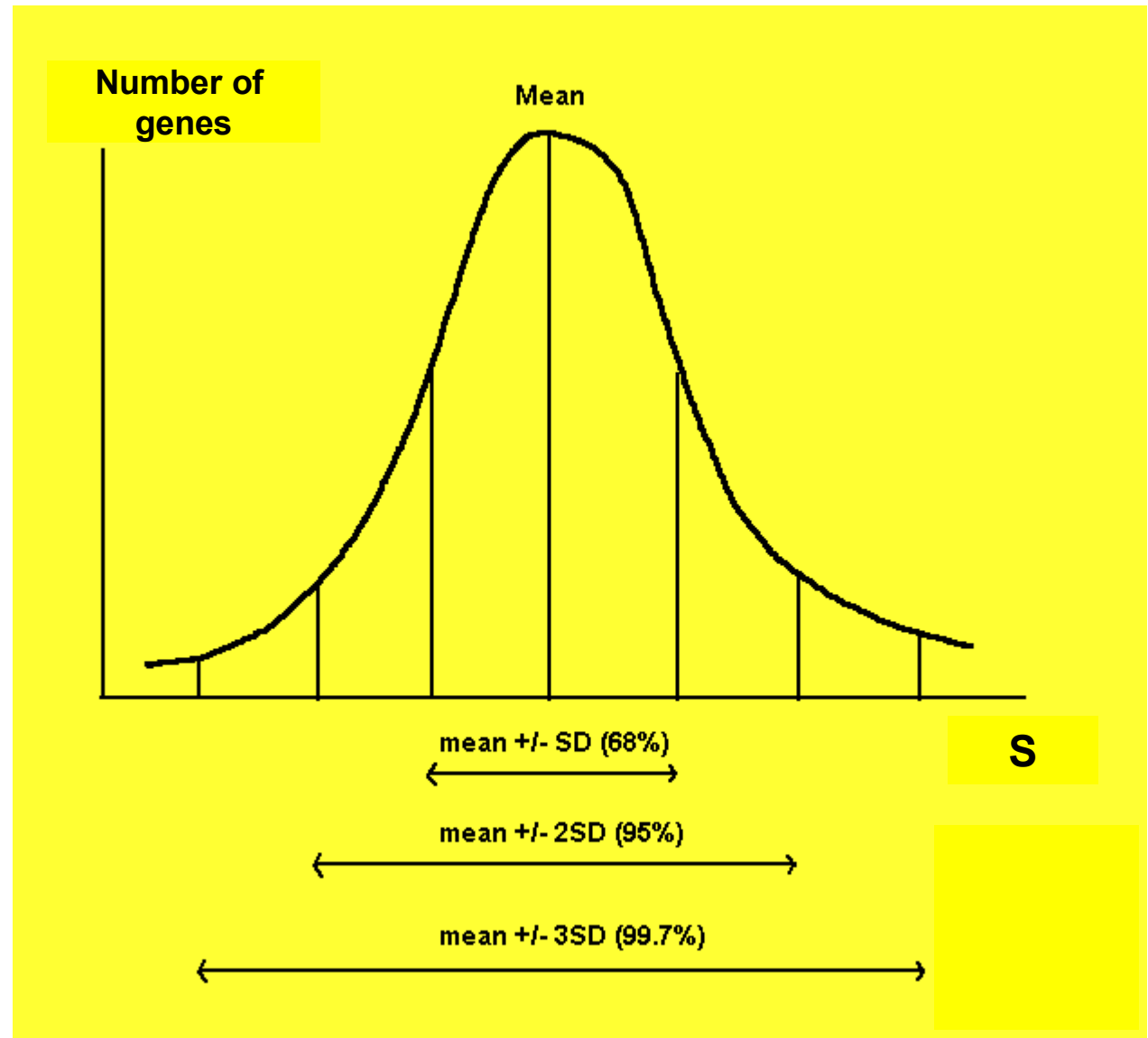
40 kõrgelt  
ekspressseeruvat  
geeni

$$S = \ln [(P \times k) / (1 - P)]$$

# S hindamine

1000 juhuslikult  
valitud geenide  
hulka

~1000 koodonit

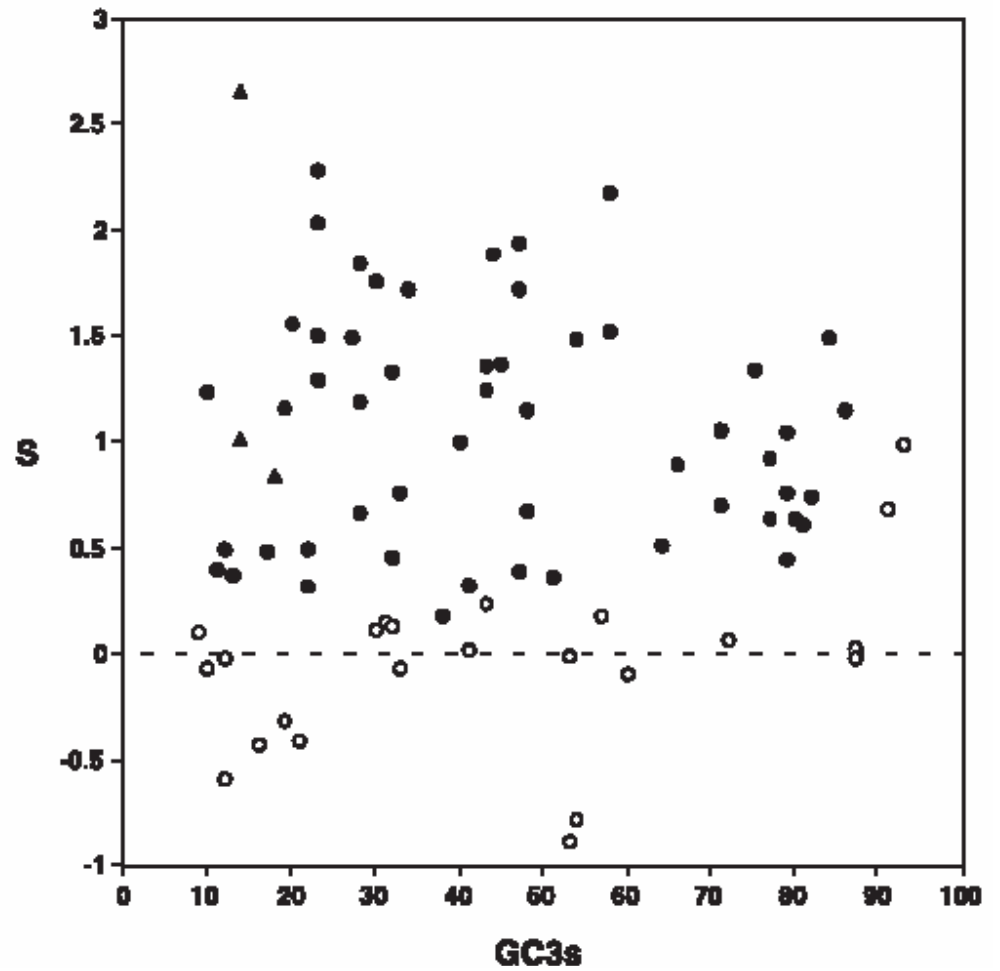
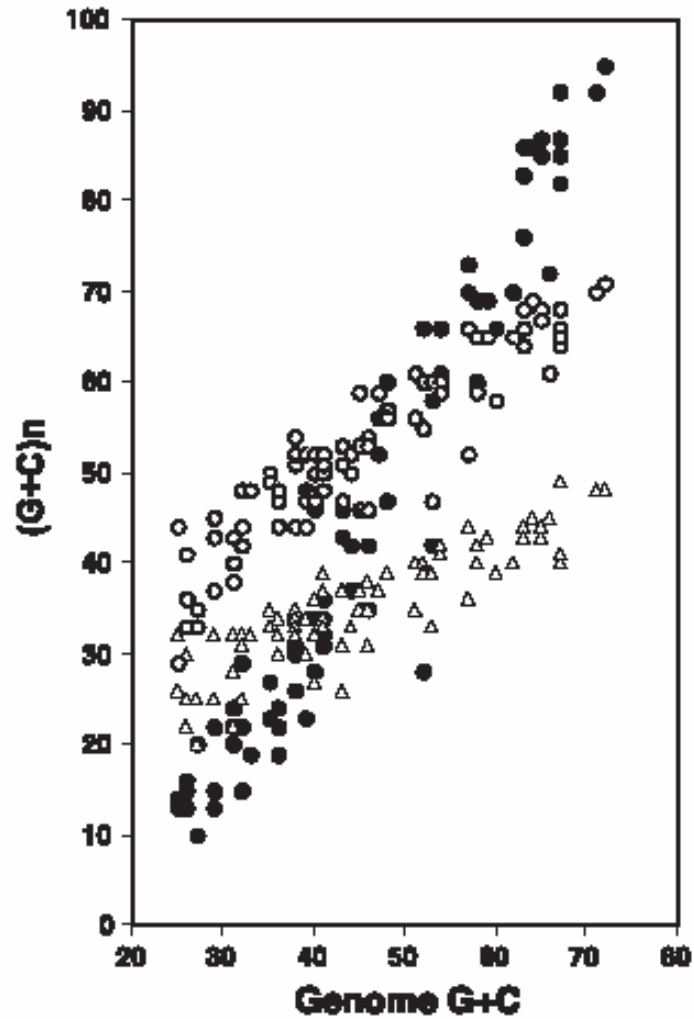


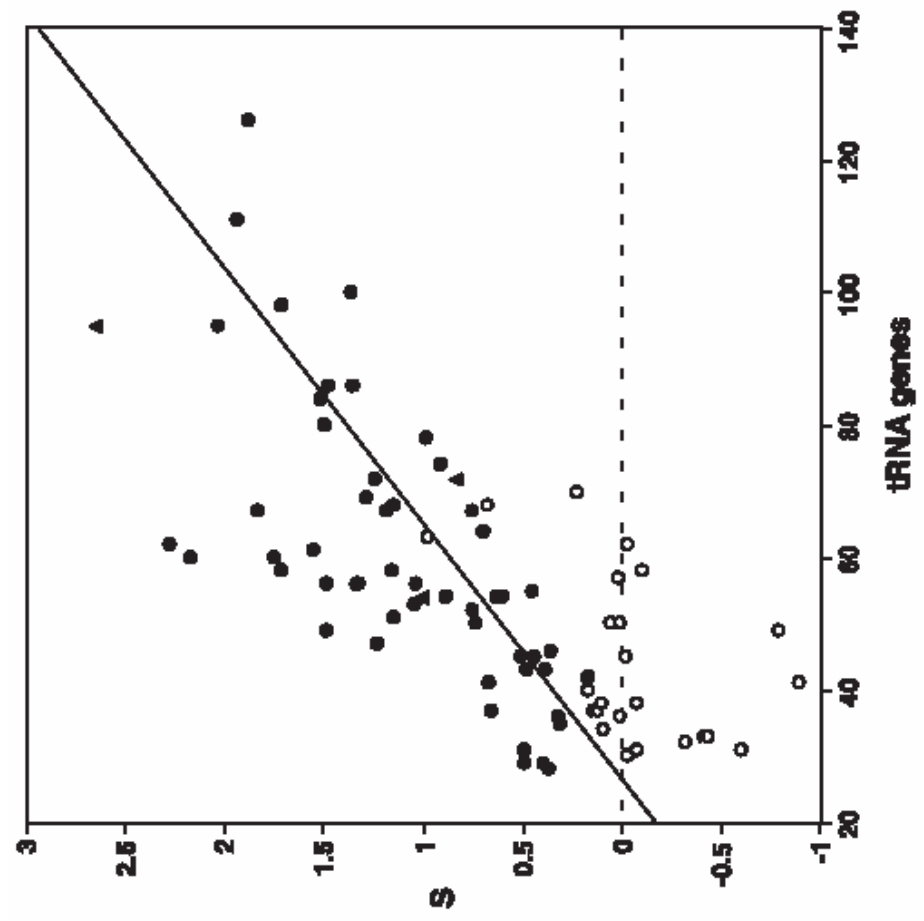
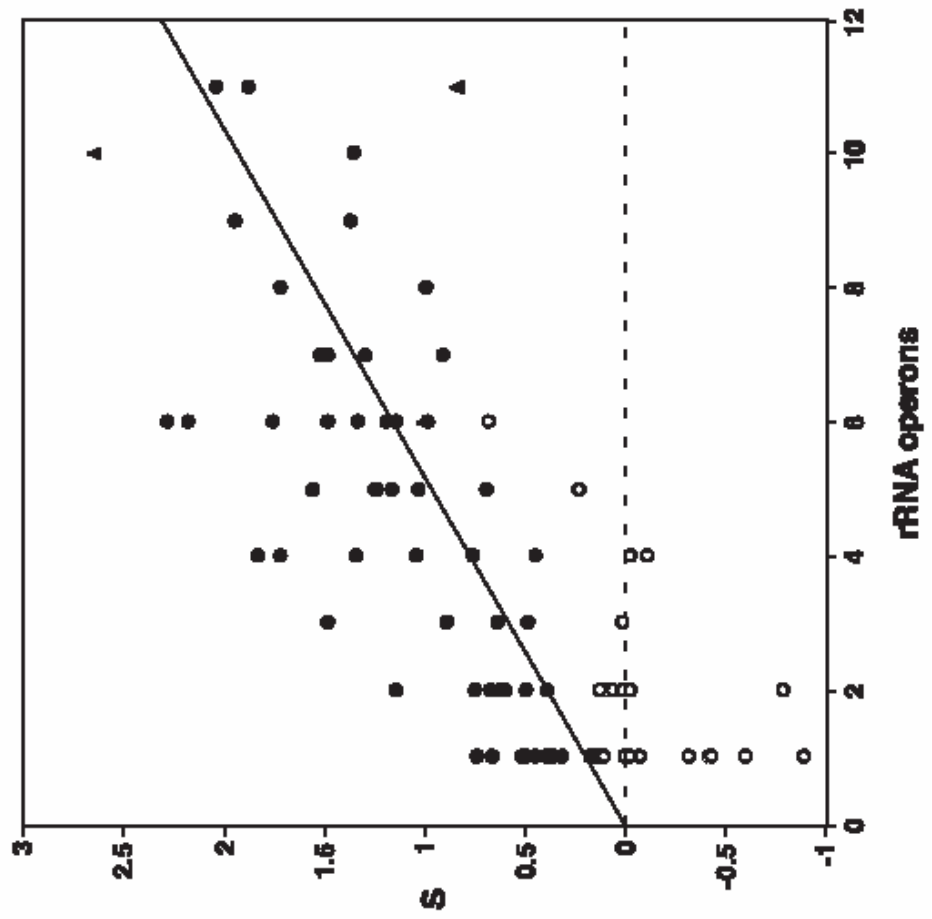


G+C 22-72%

GC3 9-93%

S -0.88...2.65





- 30% uuritud genoomidest ei mõjuta translatsiooniline selektsioon koodonkasutust
- S on korrelatsioonis rRNA operonide ja tRNA geenide arvuga
- Rakusisestel parasiitidel ja endosümbiontidel madalad S väärtused