Null model analysis of species associations using abundance data

Department of Animal Ecology, Nicolaus Copernicus University, Gagarina 9, 87-100 Torun, Poland Department of Biology, University of Vermont, Burlington, Vermont 05405 USA

¥-1				<u></u>			
Abstract.				х Ц	Ш	× ×	
Ш у	Y	Ш					
х х Ш		Ш	Ш	Ŷ		Ш ,	
					~ ·		
	Ш	÷-			r		
Ш	÷	Y		Ш	Ш		
, , , Ш	<u>~</u> - ×	Ш	Ш 🛩				
Ш Ш	r		۶			Ш Ш	
Ш у Ш		۲		Д ,	Ш		
Ш							
Ш		Ш		Ш		۲	
Ш					Ш		
<u></u> ₩ × ×	Ш		y y	Ш Ш	1	J	
U , , , U	-	-	Ш Ш 🛶	Ш		LL LL	
Ш Ш	-	Y	Ŷ			л п ~	
Ŷ		Ш	Ш			Ŷ	
Ш Ц ~-	1	U		Y	Ш		
Ш Ш							
х Ц	, ,				Ц		
Ш					Ш	U	
	U	, Ц	Ш	UU		, 70	

- Ш .

- ע ע ג. ע ג. ע. ע. ע ג. ע

- ، يې يې يې پې ، ب لا پې لا پلا , , , , ,

ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب

с. U UU , U , 00₀₀ U ... , , , , U , 00₀₀ U

IJ IJ IJ Ŷ IJ IJ Ш Ш Ш IJ Ш Ш IJ υ IJ Ш IJ IJ IJ Ш

Matrix structures

П., IJ IJ IJ ٤. Ш Ш ШШ Ш.,-IJ IJ IJ IJ IJ Ш IJ υ Ш IJ IJ Ш

Random matrices μ , μ ,



x_i; N _ u a ,

Ш

, " S_j " $\int_{J}^{JJ} S_{j} \leq S$ _ Sj _____ Empirical matrices 3 Ш Ш ÷ IJ <u>,</u> Ц -Ŷ . Ш Ш Ш , Ц Ш ---Ш Ш

та стала стал Ш 3

or

. 2

abc ud Ш ب ب ب ب ب لاب ب ب ب ب لاب ب ب ب m n

 $CA_{ST} = \frac{4CA}{1} = 3$ · _ _ U_ U

Ш IJ 3

or

, , . . : .**4** ת ת ת

 $AA_{ST} = \frac{4AA}{(1 + 1)^2}$; 5

, ____ *Ш*____

Ш

Ш Ш Ш Ш , , , , Ш

ب ب ل Ш



 $A_{\rm S}$ ν μ., μ., ν. V ν, ν. γ. W_

ເັມ ມ U ມ



Ш

Ш Ų. Ш -IJ 3_n 3 m 2-Ш Ш Ш IJ Ш Ш Ш., ų. IJ IJ IJ IJ IJ Ш ų, Ш IJ <u>__</u>__ IJ Ш л ... IJ ----, Д

Ш IJ Ш IJ IJ ---1 IJ Ш Ш Ш , Д IJ IJ IJ IJ ÷--- *U* Ш IJ ---11 11 × Ш Ш IJ IJ Ш IJ Ш لا لا___ ... Ш , Д IJ Ш IJ Ш Ш Ш --× Ш IJ IJ IJ IJ IJ % Ц__ Ш IJ IJ

Ш IJ Л Ш IJ IJ IJ - ----IJ Ш -IJ -, Д Ш Ш л л ----Ш IJ IJ -

ע ע יי ייע ייי ייע עע ייי ייע ייי ייע ייייע עע

IJ IJ IJ Ш IJ IJ IJ IJ IJ IJ L IJ Ш IJ IJ IJ IJ IJ IJ IJ IJ Ш

, <u>П</u> IJ IJ IJ IJ IJ -Ŷ IJ IJ -, <u>П</u> IJ IJ Ш Ш IJ Ш IJ IJ Ш 4. -IJ IJ UU Ш

л ... Ш IJ Ш л., 3 1 0 0 1 or 0 1 1 0 1 0 0 1 or 1 0 0 1

Diagnostic tests

Ш <u>,</u> Ц Ш Ш 2. IJ Ш IJ Ш Ų. -IJ IJ -IJ IJ Ш Ш IJ IJ Ш IJ



ц Ц	Ш	- -	Z	– Z	% и		*	۶
							U	
*								
-					-	r.		
-								
-			7					
-	1	r	1 <		-			7

Note: Materials and methods: Strategies for evaluation of null model algorithms $_{U}$ Covariance metrics

Ŷ				ų		Ш
-	Y		Ш	× Ш		
-	Ш			л	%	<i>y</i>
	-	Ш		<i>y</i>		
	Ŷ			<u>,</u> П		, ,
-	Ш		Ш	·		Ш
			Ш		¥	
	U U	Ш	Ш	.		
Ш	Ш			الأي ال	Ζ	Ш
		Ш		*		

Performance of covariance metrics
with random test matrices

,		-			Ш	Ш	-		JJ
	i	% .	LI LI	LL I			۶		л — %
			3,					Ш	%

-

•							
	IJ	-	_	IJ			Ш Ш ~-
	Ш	٠	Z	IJ	IJ	Ш	¥ +
						IJ	, Ц

Ш		-	-	-	-
	Ш	0.44 0.31	0.16 0.26	0.30 0.23	0.31 0.15
	Ш	0.43 0.29	0.16 0.26	0.29 0.20	0.31
	Ш	0.23	0.17		
TT	Ш			0.18 0.15	
U	Ш	0.18	0.17	0.18 0.19	
	Ш	0.54 0.27	0.27 0.21	0.36	0.41 0.21

Note: P , $\hfill \hfill \hfi$

Ш. Ш <u>,</u> Ц % % IJ Ш Ш ----IJ --% Ш IJ --л _% IJ -Ш IJ Ш 4 Ш -Ш Ш IJ č-U U IJ ---Ш IJ

Meta-analysis of empirical abundance matrices

	$_{^{_{_{_{_{_{_{_{_{_{_{_{_{_{_{_{_{_{_$	ш.,	%	y	,	Ш	
					Ш		
Ш				۲			Ш
				Ш	Ш		
	Ш	Ш	Ш		Ш		*
	Ш			*		Ш	щ.
7	л U			Ш	л .	%	¥ ¥
		Ш		Ш Ш			
		Ш				Ш	-
	Ш			Ŷ		IJU	*
С	y y	Ш				Ш	
			Ŷ	, ,	<u>,</u> Ц		Ш
	ШШ	Ш		%	Ŷ		<u></u>
			-		Ш		~×
	Ш	, %	Ŷ				*
Ш		L	ı		Ш ,		л л

IJ Ш Ш 4 Ш Ш ---<u>,</u> П Ш Ш ----Ш , Ш ... -Ш Ш IJ IJ -Ш IJ -ĻΗ % IJ , 4



, υυ , υυ υυ , υ , υ , υ , υ , υ , υ · -Ш -- *U*_-- ---3 IJ Ш Ш и и и л л IJ Ш л ... IJ Ш % л п Ш ~ % Ŷ U U · - - --IJ

, Ц ш ш Ш 🖵 Ш Ζ IJ Ζ , , , , л л Ш.,-IJ <u>,</u> Ц IJ 11 × Ш IJ IJ л л .. *r* 11 Ш IJ Ш Ш IJ Ш т т Ш Ш IJ л п п Ш ---יי יי ע יי יי ע ע ע L -IJ , Ш

ی در ب ب لا ш ш ... Ŷ IJ Ш л п --Ш "_, ---Ш Ш Ŷ . س L 4 Л Ш IJ Ų. IJ Ш

<u>,</u> Ц IJ Ш - - *U* Ш IJ _L ----Ш IJ IJ