



February 2018

ECG



Environmental Antibiotic

Resistance. V@ä•Á ^áâcä [}Á ~^æc~!^•Á æ}Á æ!cä&|^Áà ^ÁÜ [*^!ÁÜ^^ç^Á [}Ác@^Á &@^ { ä•c!^Áæ} äÁ { ä&! [äâ [| [*^Á [-Á ^}çá! [] { ^}cæ|Á æ}cäââ [cä&Á !^•ä•cæ}&^Á Çpp.17-20DÉÁ ~[| [, ^áá à^Á á^cæä]•Á [-Á [~!Á G€FÌÁ Öä•cä} *~ä•@^áÁ Ö~^•cÁ Š^&c~!^ÁÇpp. 21-22DÉÁ@ [•cä} *ÁÚ! [-^•• [!ÁR [æ\ä { Šæ!•• []ÉÁW}äç^!•äc^Á [-ÁÖ [c@^] à~! *É

Chair's Report. Z [=Á Ø|^ { ä} *Á!^~!^&c• []Á [~!Á^, Á, ^ä•äc^ÉÁ [~c!^æ&@ÉÁ•&ä^}cä-ä& { ^^cä} *•ÉÁæ} äÁ& [{ { äcc^ÁÁ&@æ} *^•Ác@æc @æç^Ácæ\^}Á] |æ&^Áæ&! [••ÁG€FÌÉ

Environmental Briefs. Š~\^Á Ó^^•|^ ^ [! [çäâ^•Á ä} •ä* @cä ä}c [A { [ää-ä^áÁ àä [- • [!à^}c•Á ä}Á @^æç^Á { ^cæ|Á & []cæ { ä}æc^á

• [ä]ÁÇpp. 23-24)LÁ Ûc^] @^}Á Š [-c•Á { [ä^|•Á c@^Áä}~|^} &^Á [-Á•] ^&äæcä []Á []Á { ^cæ|Á à^@æçä [~!Áæ} äÁc [çä&äc^ÁÇpp. 25-26)LÁæ} äÁ Šæ~!æÁ Þ^, • [{ ^Á ^ç} [| [^•Á c@^Á çäâ [D *^ [&@^ { ä•c!^Á [-Á!æää [æ&cäç^Á•~à•cæ}&^•Á Çpp. 27-28)É

Also in this issue. Xæ|^!ä [Á Ø^!|æ&&á c^|]•Á ~•Á æà [~cÁ @ä•Á •^}• [!Á , [! \Á Çp. 4)LÁ æ} äÉÁ , äc@Á Ü~]^!cÁ Ú~!&@æ•ÉÁ !^çä^ , •Á c, [Á]^ , Á à [\•ÁÇpp. 5-7)LÁ V [{ Á Üä : { ~!Á æ} äÁ Šæ~!æÁ Þ^, • [{ ^Á]! [çäâ^Á { ^^cä} *Á !^] [!c•Á []Á• [ä]Á [! *æ} ä&Á { äcc^!ÁÇp. 9)Áæ} äÁ *^ [&@^ { ä•c!^ÁÇpp. 10-11)LÁæ} äÁ æ!cä&|^•Á & [ç^!Á ^ { ^! *ä} *Á [! *æ} ä&Á & []cæ { ä}æ}c•Á Çpp. 12-13),Áæ} äÁ , æc^!-àæ•^áÁ &@ [! ä} ^Á ää•ä}~^&cä []ÁÇpp. 14-16)É

ECG

Xæ|^!ã [ÁØ^! : :æ&&ãÁ ä•ÁæÁ Ü^•^æ!&@ÁØ^|| [, Áã } Á
c@^Á Ü&@ [[|Á [-Á Yæc^!ÉÁ Ò } ^! * ^ Á æ } áÁ
Ò } çä! [] { ^ } cÁ æcÁ Ô!æ } -ã^|áÁ W } äç^! • äc^ÉÁ
•] ^&ãæ|ã•ã } * Á ä } Á ~ã^|áÁ { ^æ• ~! ^ { ^ } c•Á [-Á
c!æ&^Á •] ^&ã^•Áã } Ác@^Áæc { [•] @^! ^ÉÁ

What inspired you to become a scientist?

V@^Á I Ic@Áç [| { ^Áâ}Ác@^Á •^!â^•Á [}ÁQ••~^•Á

V@^Áæ~c@ [!Á [-Ác@ã•Ác^ccà [[\ÉÁc@^Á^& [| [*ã•cÁ
 æ}áÁ ^}çã! [] { ^}cæ|Á &@^ {ã•cÁ Ûç^}Á Ò:ã\Á
 Rce! *^}•^}Á ÇFJHI .G€FÎDÉÁ {æá^Á {æ}^Á
 } [cæà|^Á & [] c!ãà~cá [] •Á c [Á ^& [| [*^Á æ}áÁ
 ^& [| [*ã&æ|Á { [á^|ã} *Á æ}áÁ {æ}æ*^ { ^}cÉÁ
 Q}Ác , [Áã} -|^ ^}cãæ|Áà [[\•ÉÁ *Fundamentals of
 Ecological Modelling* Á Ç!c@Á ^ããcá [] ÉÁ G€FFDÁ
 æ}áÁ *Towards a Thermodynamic Theory
 for Ecological Systems* ÇG€€I DÉÁ
 Rce! *^}•^}Á æ}áÁ & [-æ~c@ [!•Á [~c|ã}^áÁ c@^Á
 ! [| ^•Á [-Á {æc@^ {æcã&•Á æ}áÁ] @ ^•ã&æ|Á
 &@^ {ã•c!^Á ã}Á
 ~}á^!•cæ}áã} *Á
 ^& [•^•c^ { •Á æ}áÁ c@^Á
 ã {]æ&cÁ [-Á c [çã&æ}c•Á [] Á
 c@^Á ^}çã! [] { ^}cÉÁ
 Rce! *^}•^}Á @æáÁ ^ããc [!ãæ|Á
 !^• [] •ãã|ãcã^•Á - [!Á c@^Á
 b [~!] æ|•Á *Ecological
 Complexity* æ}áÁ *Ecological Monitoring* ÉÁ
 æ}áÁ , æ•Á ^ããc [!Áã}Á &@ã^~Á - [!Á *Encyclopedia
 of Ecology* ÇG€€I DÉ

OEÁ *! [~] Á [~ Á HJÁ ^æ! | ^ Á &æ! ^ Á ! ^ • ^æ! & @ ^ ! • Á
 *æc @ ^ ! ^ á Á [} Á F! c @ Á Ö ^ & ^ { à ^ ! Á G € F Ĩ Á æc Á
 Ó ~ ! | ä } * c [} Á P [~ • ^ É Á Š [} á [} Á c [Á á ä • & ~ • •
 ä • • ~ ^ • Á ! ^ | æc ä } * Á c [Á c @ ^ Á ^ } ç ä ! [] { ^ } c æ | Á
 & @ ^ { ä • c ! ^ Á [~ Á , æc ^ ! É Á • ^ ä ä { ^ } c É Á • [ä | Á æ } á Á
 æ ä ! É Á

T[!^Á c@æ}Á I€€Á á^|^*æc^•Á ~![{Á I|Á
 ââ~^!^}cÁ }æcâ[}•Á á^•&^}á^áÁ ~][}Á
 Ü[c@æ{•c^áÁ Ü^•^æ!&@á}Á P^!c-[!á•@á!^ÉÁ
 WSEÁá~!á}*Á~[~!Ááæ^•Áá}ÁÜ^]c^ {à!ÁG€FÍÁ
 ~[!Á c@^Á Îc@Á Q}c^!}æcâ[}æ|Á Ù^ {][•ã~ {Á [}Á
 Ù[á|Á U!*æ}á&Á Tæcc^!ÉÁ , @á&@Á •æ, Á {[!^Á
 c@æ}Á Fì€Á cæ|\•Á æ}áÁ GH€Á][•c^!Á
]!^•^}æcâ[}•

V@^Á Ô [|â•&@ { ââcÁ Ô []-^!^}&^Á â•Á []^Á [-Á
c@^Á|æ! *^•cÁ *^ [&@^ { â•c! ^Á & []-^!^}&^•Á â}Á
c@^Á , [!|âÉÁ , äc@Á { [!^Ác@æ}Á |ÉG€€Áæà•c!æ&c•Á
æ&&^]c^âÁ â}Á G€FÌÉÁ *^}^!æcä} *Á F | Î Á
ââ~^!^}cÁ•^••â []•ÉÁ! ~ }Áâ}Á]æ!æ||^|Á , äc@Á ~]Á
c [Á G€Á ââ~^!^}cÁ cæ|\•Á c [Á &@ [[•^Á -! [{ Á æcÁ
æ} ^Á []^Á cä { ^Á ç* [|â•&@ { ââcÉâ}~ [ðG€FÌ ðDÉÁ
Y äc@Á • ~ &@Á æÁ çæ!â^âÁ]! [*!æ { { ^ÉÁ
c@! [~ *@ [~ cÁc@^Á , ^^ \ ÁQÁ , æ•Áæà|^Ác [Áæcc^ } áÁ
]!^•^}cæcä []•Á Æ ~ æ^} áÁ



Ò { ^! *ã } *Á [! *æ } ã&Á & [] cæ { ã } æ } c • Á Ç Ò Ù Ô • D Á
 @ æ Ç ^ Á æ c c ! æ & c ^ ã Á c @ ^ Á ã } c ^ ! ^ • c Á [- Á c @ ^ Á
 ã } c ^ ! } æ c ä [] æ | Á • & ã ^ } & ^ Á & [{ { ~ } ä c ^ É Á , ä c @ Á
 } ~ { ^ ! [~ • Á • c ~ ä ã ^ • Á ä ^ { [] • c ! æ c ä } * Á c @ ^ Á
] ! ^ • ^ } & ^ Á [- Á Ò Ù Ô • Á ã } Á • ä * } ã - ä & æ } c Á
 & [] & ^ } c ! æ c ä [] • Á , ä c @ ä } Á c @ ^ Á ^ } ç ä ! [] { ^ } c É Á
 V @ ^ Á c ^ ! { Á ^ { ^ ! * ä } * Á [! * æ } ã & Á & [] cæ { ã } æ } c • Á
 ! ^ | æ c ^ • Á c [Á] ^ , | ^ Á • ^ } c @ ^ • ä • ^ ã Á & [{] [~ } ä • Á
 c @ æ c Á æ ! ^ Á ! ^ & [* } ä • ^ ã Á æ • Á @ æ : æ ! ä [~ • Á c [Á
 , ä | ä | ä - ^ É Á ^ & [• ^ • c ^ { • É Á æ } ä Á] [c ^ } c ä æ | ^ Á
 @ ~ { æ } • É Á Ç ä ç æ } & ^ • Á ã } Á æ } æ | ^ c ä & æ | Á
 c ^ & @ } [[* ä ^ • Á @ æ Ç ^ Á & ! ^ æ c ^ ã Á ä } • c ! ~ { ^ } c • Á
 & æ] æ ä | ^ Á [- Á ä ^ c ^ & c ä } * Á • ~ & @ Á & [{] [~ } ä • Á æ c Á
 | [, Á & [] & ^ } c ! æ c ä [] • É Á ^ Ç ^ } Á , ä c @ ä } Á & [{] | ^ Ç Á
 { æ c ! ä & ^ • É

Wastewater treatment processes

Q}Á c@^Á {ãä-}ã}^c^}c@Á &^}c~!^ÉÁ Ó!äcæã}Á
 •~^!^ãÁ æÁ •~&&^••ã{ }Á [-Á &@|!^æÁ
 ^]ãä^ {ã&•ÉÁ Q}Á F| |ÉÁ c@^!^Á , ^!^Á F|É€€€Á
 ä^æc@•Á æcc!ãä~cæà|!^Á c[Á c@^Á äã•^æ•^Á ä}Á
 Š{ }ã{ }Á æ[]^ÉÁ !^~|^&cä} *Á c@^Á |æ&\Á [-Á
 æ]]! []!äæc^Á •æ}äcæcä []ÉÁ Øæ { [~ •Á Xã&c [!äæ }Á
]ã{ }^! •Á •~&@Á æ•Á Óã , ä}Á Ó@æã , ä&\Á æ}ãÁ
 Ö!Á R[@]Á Û}[, Á -ä! •cÁ |ã} \^ãÁ c@^Á
 c!æ} • { ä••ã{ }Á [-Á &@|!^æÁ c[Á] [] ~c^ãÁ
 ä!ã} \ã} *Á , æc^!ÉÁ Û}[, Á
 ä^ { [] •c!æc^ãÁ c@æcÁ c@^Á
 &@|!^æÁ , æ•Á&æ~ •^ãÁ à^Á
 &[]cæ { ä}æc^ãÁ , æc^!Á
 !æc@^!Á c@æ}Á c@^Á
 æc { [•] @^!ã&Á c { äæ • { æcÁ
 c@æcÁ @æãÁ]!^çã [~ • | ^Á
 à^^}Á c@ [~ * @cÁ c[Á à^Á
 !^•] [] •ãà|^ÉÁ V@^Á { ^ { [!æà|^Á }æ { ^ãÁ
 V@ [{ æ•Á Ó!æ] ^!Á&æ!ã^ãÁ [~cÁ { ~&@Á [-Ác@^Á
 ^æ!|^Áã [{ ^•cä&Á •æ}äcæcä []Á , [!\Áã }Ác@^Á WSÁ
 &æ]äcæ|Á æ}ãÉÁ c [*^c@^!Á , äc@Á Ûä!Á R [• ^] @Á
 Óæ:æ!^cc^ÉÁ !^ç [| ~cä [] ä•^ãÁ c@^Á •^ , ^!æ*^Á
 •^•c^ { È

Microbiology



OE} cāā [cā&•Á æ!^Á â!~*•Á ~•^âÁ c[Á c!^æcÁ
 àæ&c^!âæ|Á â}~^&cā []•Á â}Á @~ {æ}•ÉÁ æ}â {æ|•Á
 æ}âÁ-â•@ÉÁ Òç^!~Á-^, Á, ^^ \•ÉÁ {æb[!Á }^, •Á
 âc^ {•Á æà [~cÁ c@^Á &!â•âÁ [-Á æ}cāā [cā&Á
 !^•â•cæ}&^Á ~[!Á { ^â&â}æ|Á ~•^Á •~!-æ&^ÉÁ
 [-c^}Á•cæcā} *Ác@æcÉÁâ}Ác@^Á}^æ!Á-~c~!^ÉÁc@^!^Á
 , â||Á à^Á-^, Á æ}cāā [cā&•Á æçæâ|æà|Á ~[!Á c@^Á
 c!^æc { ^}cÁ [-Á â}~^&cā []•Á â~^Á c[Á
 [ç^!;!^•&!â]cā []ÉÁ Ö^æc@•Á æ!^Á]!^â&c^âÁ
 ~! [{ Á ^ç^!^âæ^Á â}~^&cā []•Á æ}âÁ •æ-^Á
 { ^â&æ|Á]! [&^â~!^•Á ç1, 2DÉÁ Ú~à|â&Á
 & []&!}Á]!^!•â•c•Áæ! [~ }âÁc@^â••~^ÉÁæ}ââ•Á
 [-c^}Á @^â* @c^}^âÁ æ-c^!Á c@^Á]~à|â&æcā []Á [-Á
 { æb[!Á }æcā []æ|Á [!Áâ}c^!}æcā []æ|Á•~!ç^~•Áç3
 -7DÈ

Antibiotic Types and Behaviours

Ü [^æ|ÁÙ [&â^c^Á [-ÁÔ@^ { â•c| ^ - Ò}çä! [] { ^}cæ|ÁÔ@^ { â•c| ^ÁÔ! [~] .

. Ø^à! ~æ! ^ÁG€FÌ

FJ

Ü [^æ|ÁÙ [&â^c^Á [-ÁÔ@^ { ä•cl^ - Ò}çä! [] { ^}cæ|ÁÔ@^ { ä•cl^ÁÖ! [~] } .

V@â•Á [] ^-âæ^Á • ^ { [] •ã~ { Á [! *æ } â•^âÁ à ^Á
c@^Á Ò }çä! [] { ^ }cæ|Á Ô@^ { â•c! ^Á Ô! [~] Á [-Á
c@^Á Ü [^æ|ÁÜ [&â^c^Á [-ÁÔ@^ { â•c! ^Á ^ç } [! ^•Á
c@^Á &@^ { â•c! ^Á æ } äÁ àâ [&@^ { â•c! ^Á [-Á
æ }cä { â&! [àâæ|Á ! ^•â•cæ } &^Á â }Á c@^Á
^ }çä! [] { ^ }cÉÁc@^Á [] [|â&^Á ! ^|æcä } *Ác [ÁâcÁæ } äÁ
âc•Á ^~^&c•Á [] }Á @ ~ { æ }Á @^æ|c@ÉÁ V@^Á G€F Ì Á
ÒÔÖÁÖâ•cä } * ~ â•@^âÁ Ô ~ ^•cÁ Š^&c ~ ! ^Á , ä|Á à ^Á
] ! [çââ^âÁ à ^Á Ú ! [-^•• [! Á R [æ \ â { Á Šæ! •• [] Á
çW } äç^! •âc^Á [-ÁÔ [c@^ } ä ~ ! *DÈ

**Mr Lee Slater (Department for
Environment, Food and Rural Affairs)**



Case Studies

References

V@^Áà@æçä [~ !Áæ } áÁc [çä&Á^~^&c•Á [-Á { ^cæ|•Á
â}Á } æc~!æ|Á , æc^!•Á æ!^Á •c! [] *|^Á â {]æ&c^áÁ
à^Á•]^&âæcä [}Á . Ác@^Áââ•c!ââ~cä [}Á [-ÁæÁ { ^cæ|Á
æ { [] *Á âc•Á áâ~^!^}cÁ] [••âà|^Á &@^ { â&æ|Á
~! { •ÉÁ Ô [{] ~c^!Á { [á^|•Á & [{] ~c^Á
•]^&âæcä [}Á æcÁ &@^ { â&æ|Á ^~ã|âà!â~ { Á æ } áÁ
æ!^Á] [, ^!~|Á c [[|•Á â-Á ~•^áÁ , âc@Á æ } Á
~ } á^!•cæ } áâ } *Á [-Ác@^á!Á|ã { âcæcä [] •È

CE}c@! [] [*^ } â&Á !æââ [æ&cäç^Á • ~ à•cæ } &^•Á
&æ } Á ^ } c^! Á c@^Á ^ } çä! [] { ^ } cÁ -! [{ Á } ~ &|^æ! Á
, ^æ] [] • Á c^•cä } *ÉÁ! [~ cä } ^Á ââ • &@æ! *^•Á -! [{ Á
} ~ &|^æ! Á] [, ^! Á] |æ } c•Á æ } âÁ !^! : [&^••â } *Á
~æ&â|äcä^•ÉÁ { â } â } *Áæ } âÁ { â } ^!æ|Á! : [&^••â } *ÉÁ
{ ^â&æ|Á ~æ&â|äcä^•Á æ } âÁ -! [{ Á } ~ &|^æ! Á
æ&&ââ^ } c•ÉÁV@^â!Á^ } çä! [] { ^ } cæ|Á à^@æçä [~ !Á
â•Á & [] c! [||^âÁ à^Á , @^c@^!Á c@^Á • [!âÁ c [Á
{ â } ^!æ|Á • ~! -æ&^•ÉÁ -! [{ Á & [{] |^ø^•Á [!Á
& [|| [ââ•ÉÁ [!Á æ!Á • ~ àb^&cÁ c [Á !^â [çÁ
c!æ } • -! [{ æcä [] • Á . Á â } Á c@^Á •æ { ^Á , æ^Á æ•Á
c@^â!Á ^ ~ äçæ|^ } cÁ } [] -!æââ [æ&cäç^Á â • [c [] ^•Á
æ } âÁ { ^cæ|•Á â } Á *^ } ^!æ|ÉÁ Ô! ~ &âæ||^ÉÁ æ||Á [-Á
c@^••Á -æ&c [!•Á &æ } Á à^Á â } ~ ^ } &^âÁ à^Á
{ â&! [ââæ|Á] : [&^••^•Á æ } âÁ • [Á
~ } â!•cæ } ââ } *Á c@^Á àâ [*^ [&@^ { â•c! ^ Á [-Á
!æââ [æ&cäç^Á • ~ à•cæ } &^•Á â•Á ^••^ } cæ|Á â } Á
[!â^!Á c [Á] !^ââ&cÁ c@^â!Á -æc^Á æ } âÁ
^ } çä! [] { ^ } cæ|Á {] æ&cÉÁ

Factors that Affect the Environmental Behaviour of Radionuclides

