

TALAJOLTÓ MIKROORGANIZMUSOK TÚLÉLÉS VIZSGÁLATA ÉS TÚLÉLÉS TERMÉSZETES KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT

NAGYMÁTÉ ZSUZSANNA¹, KARI ANDRÁS, POHNER ZSUZSANNA¹, KOVÁCS RITA², PUSPÁN
ILDIKÓ², KÁRPÁTI ÉVA³, ERDÉLYI BALÁZS⁴, KUTASI JÓZSEF², BÓDAI VIKTÓRIA⁴,
ROMSICS CSABA¹, MÁRIALIGETI KÁROLY¹

¹ELTE, TTK, BIOLÓGIAI INTÉZET, MIKROBIOLÓGIAI TANSZÉK; ²BIOFIL KFT.; ³SANIPLANT
KFT., ⁴FERMENTIA KFT., BUDAPEST

TALAJOLTÓ MIKROORGANIZMUSOK TÚLÉLÉS VIZSGÁLATA ÉS TÚLÉLÉS TERMÉSZETES KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT

NAGYMÁTÉ ZSUZSANNA¹, KARI ANDRÁS, POHNER ZSUZSANNA¹, KOVÁCS RITA², PUSPÁN
ILDIKÓ², KÁRPÁTI ÉVA³, ERDÉLYI BALÁZS⁴, KUTASI JÓZSEF², BÓDAI VIKTÓRIA⁴,
ROMSICS CSABA¹, MÁRIALIGETI KÁROLY¹

¹ELTE, TTK, BIOLÓGIAI INTÉZET, MIKROBIOLÓGIAI TANSZÉK; ²BIOFIL KFT.; ³SANIPLANT
KFT., ⁴FERMENTIA KFT., BUDAPEST

... EGY KIS TÖRTÉNELEM ...

1886-88	HELLRIEGER, H. ÉS WILFARTH, H.	A MOLEKULÁRIS N MEGKÖTÉSE
1888	BEIJERINCK, M.	A NITROGÉNKÖTŐ <i>RHIZOBIUM</i> TISZTA TENYÉSZETÉNEK ELŐÁLLÍTÁSA
1896	HELLRIEGEL, WILFARTH, NOBBE	NITRAGIN
1901	ISHIWATA SHIGETANE	SELYEMHERNYÓ BETEGSÉG
1911	BERLINER, E.	<i>BACILLUS THURINGIENSIS</i>
1938		SPOREIN
1996		BT GYAPOT KERESKEDELMI FORGALOMBAN, MA: RIZS, BROKKOLI, PADLIZSÁN, ALMA, KÖLES, NAPRAFORGÓ, FÖLDIMOGYORÓ, CUKORNÁD, DOHÁNY, BURGONYA, PARADICSOM, GALAMBORSÓ, CSICSERIBORSÓ...
1889	TREVISAN, V.	<i>PSEUDOMONAS PUTIDA</i> LEÍRÁSA
1972	CHAKRABARTY, A.	ÁSVÁNYOLAJBONTÓ BAKTÉRIUM SZABADALOM

... CÉLOK ...

NÖVÉNYI NÖVEKEDÉS SERKENTÉSE

A MOLEKULÁRIS N MEGKÖTÉSE; HOZZÁFÉRHETŐ P BIZTOSÍTÁSA;
EGYÉB TÁPELEMEN KÖZVETÍTÉSE; NÖVÉNYI HORMONOK,
SZIGNÁLMOLEKULÁK BEFOLYÁSOLÁSA; ...

NÖVÉNYVÉDELEM

TOXINOK, FÉMKELÁLÓ VEGYÜLETEK, ANTIMIKROBIÁLIS ANYAGOK
TERMELÉSE; KITINBONTÁS; QUORUM QUENCHING; ...

TALAJSZERKEZET MÓDOSÍTÁS

EXTRACELLULÁRIS MATRIX TERMELÉSE; FONALAS SZERKEZET; ...

SZÁRMARADVÁNY FELSZÁMOLÁS

LIGNOCELLULÓZ, PEKTIN BONTÁS; HIDEGTŰRÉS; ...

BIOREMEDIÁCIÓ

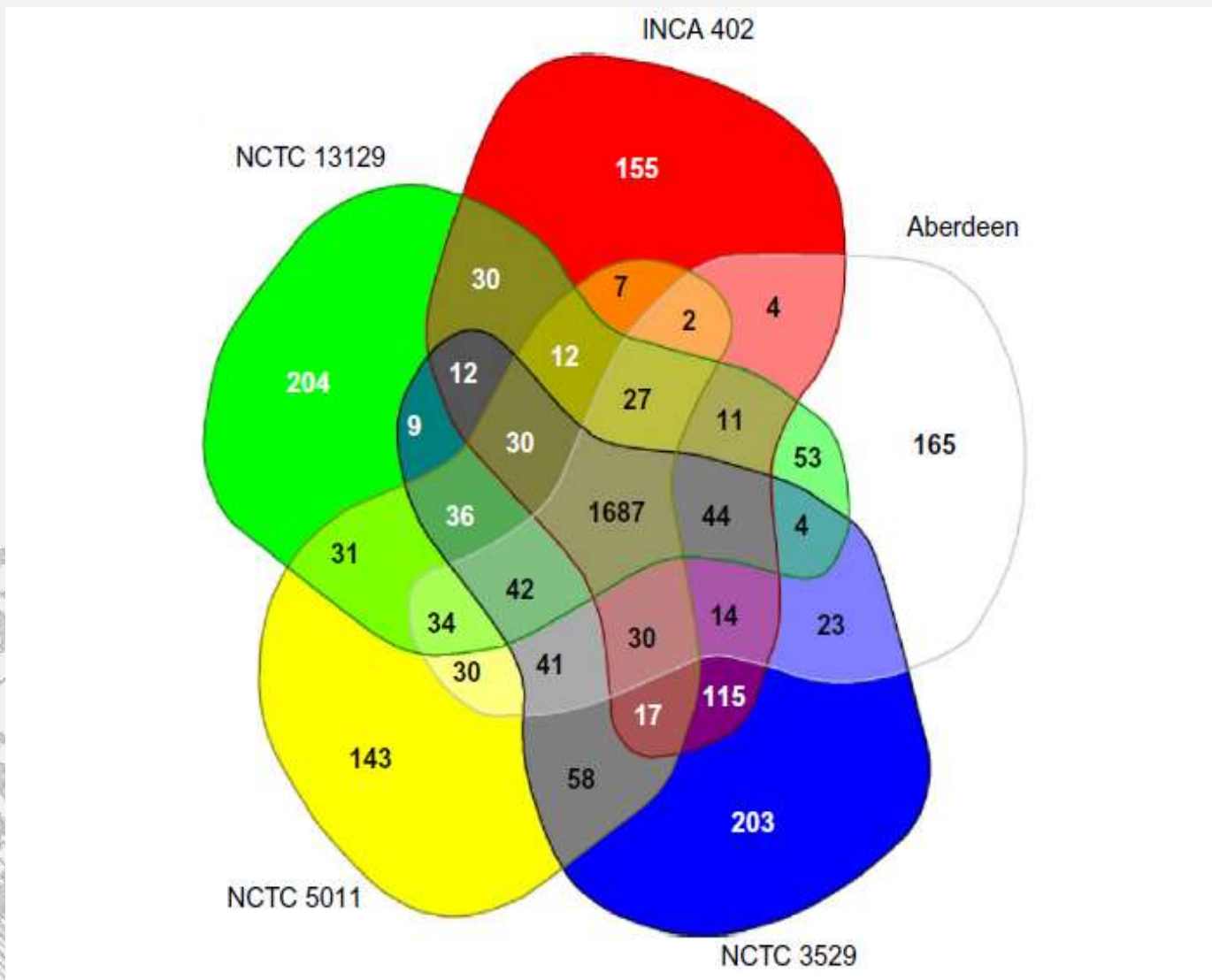
FELÜLETAKTÍV ANYAGOK TERMELÉSE; ROS SZINTÉZIS;
BIODEGRADÁCIÓS GÉNKAJZKÁDOK; ANAEROBITÁS TOLERANCIA;
...

... FAJOK ...

ACIDITHIOBACILLUS SPP., AGROBACTERIUM SPP., AGROBACTERIUM TUMEFACIENS, ALCALIGENES SPP., AZOSPIRILLUM BRAZILENSE, AZOSPIRILLUM SPP., AZOTOBACTER VINELANDII, BACILLUS ALCALOPHILUS, BACILLUS LICHENIFORMIS, BACILLUS SPP., BACILLUS SUBTILIS, BACILLUS THURINGIENSIS VAR. BERLINER, BACILLUS THURINGIENSIS VAR. ISRAELENIS, BACILLUS THURINGIENSIS VAR. TENEBRIONIS, BACILLUS THURINGIENSIS, BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM, BRADYRHIZOBIUM LUPINI, BRADYRHIZOBIUM SPP., BREVI BACTERIUM FLAVUM, CHROMOBACTERIUM VIOLACEUM, CORYNEBACTERIUM GLUTAMICUM, CORYNEBACTERIUM SPP., DEHALOCOCCOIDES MCCARTHYI, ENTEROBACTER SPP., ERWINIA HERBICOLA, ERWINIA SPP., FRANKIA SPP., GEOBACILLUS SPP., HERBASPIRILLUM SPP., KLEBSIELLA SPP., KOCURIA PALUSTRIS, **KOCURIA RHIZOPHILA**, KOCURIA SPP., LEIFSONIA XYLI, MESORHIZOBIUM CICERI, MESORHIZOBIUM LOTI, METHYLOCOCCUS SPP., PHOTORHABDUS SPP., PSEUDOMONAS FLUORESCENS, PSEUDOMONAS SPP., RALSTONIA EUTROPHA, RHIZOBIUM ETLI, RHIZOBIUM LEGUMINOSARUM, RHIZOBIUM SPP., RHODOCOCCUS SPP., SERRATIA SPP., SINORHIZOBIUM MELILOTI, SINORHIZOBIUM SAHELI, SINORHIZOBIUM TARANGAE, STREPTOMYCES RUBIGINOSUS, STREPTOMYCES SPP., THIOBACILLUS SPP., VIBRIO SPP., XENORHABDUS SPP.

... GÉNEK ...

GÉN	FEHÉRJE	HATÁS
<i>PHLACB</i> , <i>PHLD</i>	2,4-DIACETIL-FLOROGLUKINOL SZINTÉZIS ENZIM	ANTIMIKROBIÁLIS VEGYÜLET
<i>HCNABC</i>	HIDROGÉN-CIANID SZINTÉZIS ENZIM	ANTIMIKROBIÁLIS VEGYÜLET
<i>PQQG</i> , <i>PGGF</i> , <i>PQQBCDE</i>	PIRROLOKINOLIN KINON SZINTÉZIS ENZIM	FOSZFÁT SZOLUBILIZÁCIÓ
<i>NIFDHK</i>	NITROGENÁZ ENZIM	NITROGÉN FIXÁCIÓ
<i>BUDAB</i> , <i>BUDC</i>	2,3-BUTÁNDIOL SZINTÉZIS ENZIM	INDUKÁLT SZISZTÉMÁS REZISZTENCIA
<i>IPDC</i> , <i>PPDC</i> , <i>HISC1</i> , <i>HISC2</i>	INDOL-3-PIRUVÁT DEKARBOXILÁZ, FENILPIRUVÁT DEKARBOXILÁZ, HISZTIDINOL FOSZFÁT AMINOTRANSZFERÁZ 1 ÉS 2 ENZIMEK	INDOL-ECETSAV SZINTÉZIS
<i>ALKB</i>	PL. ALKÁN HIDROXILÁZ ENZIM	TELÍTETT SZÉNHI-DROGÉN BONTÁS
<i>VCRA</i>	VINIL-KLORID REDUKTÁZ ENZIM	VINIL KLORID ETILÉNRE ÉS SÓSAVRA HASÍTÁSA



VENN DIAGRAM:

PANGENOM: 3264 GÉN; GENOM MAG: 1687 GÉN; NÉLKÜLÖZHETŐ GENOM: 1577 GÉN

HORIZONTÁLIS GÉNTRANSZFER; GENETIKAI VARIABILITÁS

... MIKROBIOLÓGIAI MÓDSZEREK ... LABORATÓRIUMI SZINT ...

ZÁRT TENYÉSZET

NYÍLT RENDSZER

ZÁRT MIKRO- ÉS MEZOKOZMOSZOK

TÁPFOLYADÉK ÉS TENYÉSZEDÉNY

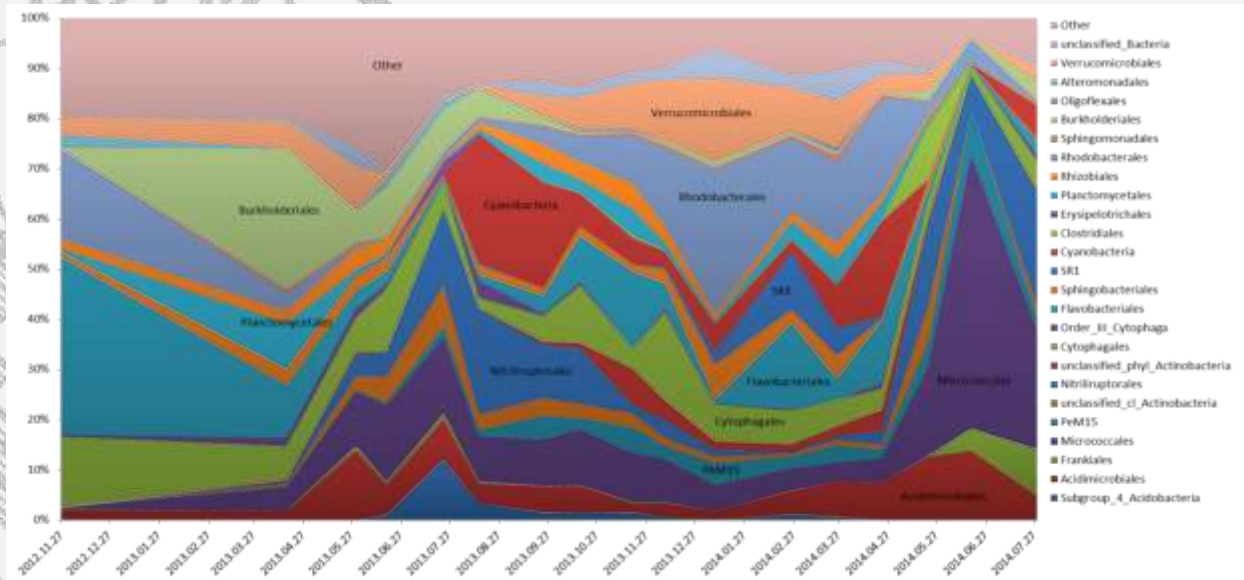


... MIKROBIOLÓGIAI MÓDSZEREK ... LABORATÓRIUMI SZINT ...



~~TKE / MPIN
MEGHATÁROZÁS~~

MOLEKULÁRIS UJJLENYOMAT MÓDSZEREK (PL. T- RFLP, ARDRA, SNUPE, HOPE,
BRENDA, ERIC...) /
FISH /
METAGENOMIKAI ELJÁRÁSOK



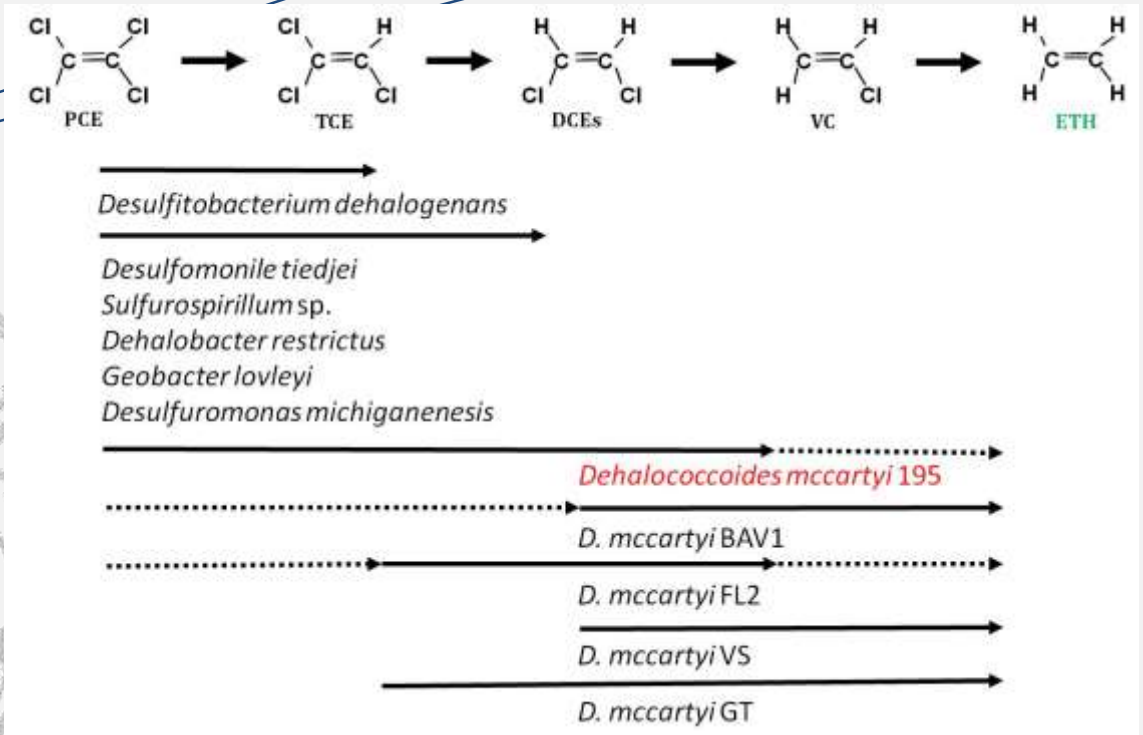
... PÉLDA 1 ...

TCE SZENNYEZETT TERÜLET



HATÁRÉRTÉK 10^2 SZERESE

HATÁRÉRTÉK $10^3 - 10^4$ SZOROSA



„SPONTÁN BOMLÁS”



ANAEROB SZÜRÉS



„TÖRZS” OLTÓTENYÉSZET LÉTREHOZÁSA



HÁROMFÁZISÚ ANAEROB FERMENTÁCIÓ

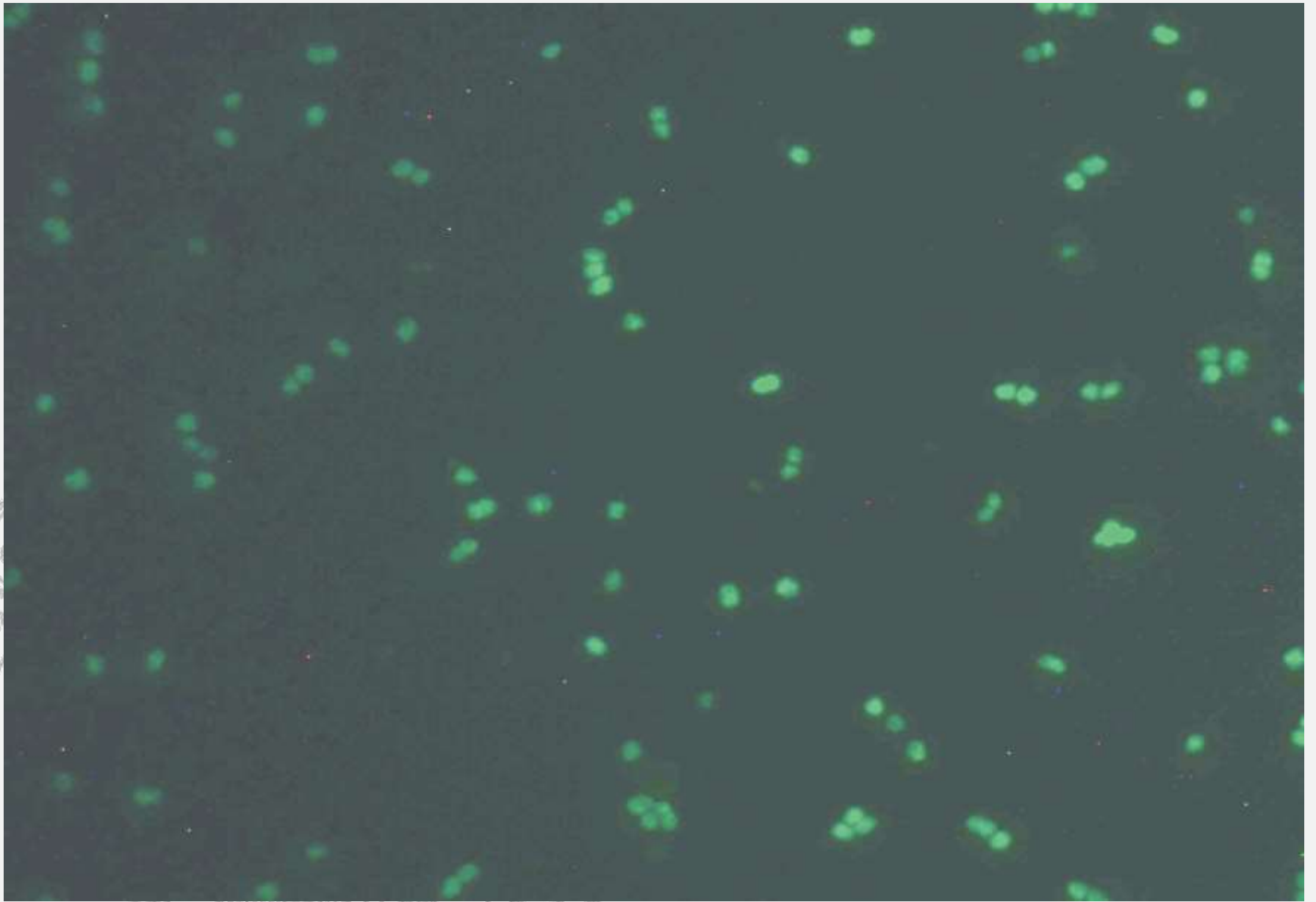


HÁROMFÁZISÚ ANAEROB LÉPTÉKNÖVELÉS



ANAEROB OLTÁS A KÁRHELYEN

Márialigeti, K. – MTA – Budapest – 2016



Márialigeti, K. – MTA – Budapest – 2016

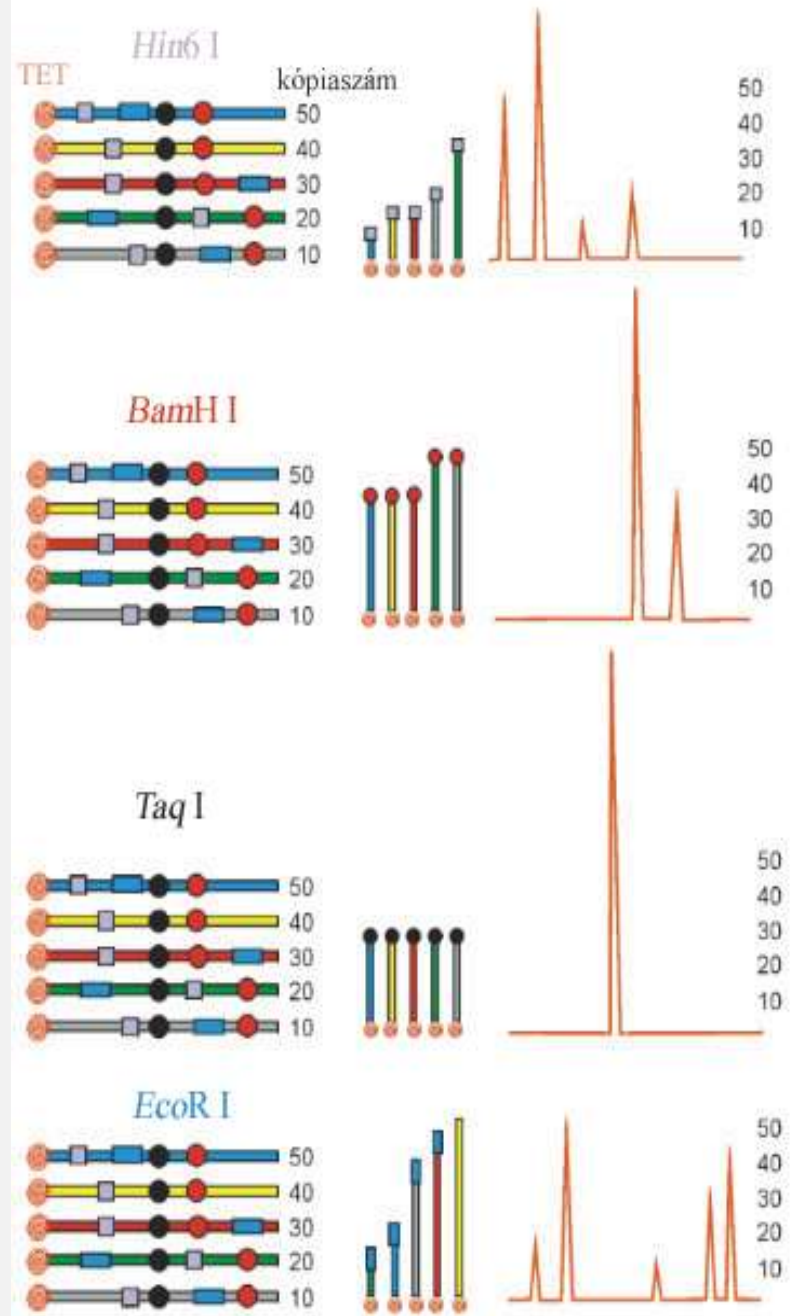
... KUKORICA TERMÉSBIZTONSÁG, TERMÉSMENNYISÉG
NÖVEKEDÉS TALAJTÍPUSHOZ ADAPTÁLT OLTÓANYAGOKKAL



TÖRZSKÓD	LEGKÖZELEBBI TÍPUSTÖRZS	HASONLÓSÁG	
		%	ILLESZTÉSI ADAT (BP)
242_9	<i>AZOSPIRILLUM SP.-1</i>	98,16	26/1415
NF_10	<i>AZOSPIRILLUM SP.-1</i>	98,23	25/1416
NF_11	<i>AZOSPIRILLUM SP.-1</i>	98,89	30/1420
NF_6	<i>AZOSPIRILLUM SP.-2</i>	99,42	8/1381
B_41	<i>AZOSPIRILLUM SP.-3</i>	98,5	20/1387
S_28	<i>BACILLUS SP.-1</i>	100,00	0/1476
S_153	<i>ARTHROBACTER SP.-1</i>	98,83	17/1454
S_225	<i>KOCURIA SP.-1</i>	99,73	4/1456
S_33	<i>PSEUDOMONAS SP.-1</i>	98,85	17/1472
S_125	<i>PSEUDOMONAS SP.-2</i>	99,45	8/1462
S_284	<i>PAENIBACILLUS SP.-1</i>	99,73	4/1476
S_47	<i>AGREIA SP.-1</i>	99,59	6/1449
LU_44	<i>BACILLUS SP.-2</i>	99,93	1/1491
18_4	<i>PSEUDOMONAS SP.-3</i>	99,76	3/1239

T-RFLP

- NS KIVONÁS
- NS SOKSZOROZÁS JELÖLT INDÍTÓ-SZEKVENCIÁVAL
- RESTRIKCIÓS EMÉSZTÉS
- (KAPILLÁRIS) ELEKTROFORÉZIS
- ELEKTROFEROGRAMOK ELEMZÉSE
- TÖRZSEK MENNYISÉGI, MINŐSÉGI KIMUTATÁSA



Törzs kód	Enzim neve Hasítóhely	<i>Alu</i> I AG/CT	<i>Bsh</i> 1236I CG/CG	<i>Bsp</i> 143I /GATC	<i>Bsu</i> I GG/CC	<i>Csp</i> 6I G/TAC	<i>Fsp</i> BI C/TAG	<i>Hha</i> I GCG/C	<i>Hin</i> III CATG/	<i>Hin</i> 6I G/CGC	<i>Mbol</i> /GATC	<i>Msp</i> I C/CGG	<i>Rsa</i> I GT/AC	<i>Tai</i> I ACGT/	<i>Taq</i> T/CGA	<i>Tas</i> I /AATT	<i>Tru</i> II T/TAA
242_9	27F-519R primerek által közre fogott, 16S rDNDS szakaszok T-RfF-jeinek bázispár hossza	238	185	229	61	n.a.	64	72	174	70	229	140	n.a.	90	n.a.	482	n.a.
NF_10		238	185	229	61	n.a.	n.a.	72	174	70	229	140	n.a.	90	n.a.	482	n.a.
NF_11		238	185	229	61	n.a.	n.a.	72	174	70	229	140	n.a.	90	n.a.	482	n.a.
NF_6		238	185	229	215	n.a.	469	70	348	68	229	138	n.a.	88	n.a.	482	n.a.
S_28		63	225	293	221	445	237	230	178	228	293	143	446	104	54	547	n.a.
S_153		226	215	53	218	444	n.a.	359	176	357	53	57	445	102	n.a.	517	n.a.
S_225		62	383	n.a.	220	446	n.a.	463	176	461	n.a.	271	447	102	n.a.	519	n.a.
S_33		226	381	259	192	61	103	199	378	197	259	482	62	163	n.a.	537	417
S_125		62	379	257	190	n.a.	101	197	376	195	257	481	n.a.	132	134	72	415
13_4		62	379	257	190	432	101	197	376	195	257	133	433	132	n.a.	536	415
S_284		65	396	298	226	479	82	235	183	233	298	133	480	108	n.a.	552	n.a.
LU_44		64	227	164	223	447	239	n.a.	180	n.a.	164	133	448	80	n.a.	549	n.a.
S_47		60	213	n.a.	167	442	57	n.a.	174	n.a.	n.a.	139	443	100	n.a.	190	n.a.
B_41		236	183	227	59	n.a.	467	70	n.a.	68	227	138	n.a.	88	n.a.	480	n.a.

Törzs kód	Enzim neve Hasítóhely	<i>Bcn</i> I CC/SGG	<i>Bme</i> 135 CC/NGG	<i>Cfr</i> 13I GG/NCC	<i>Hin</i> fl G/ANTC	<i>Hpy</i> F3I C/TNAG	<i>Mva</i> I CC/WGG	<i>Nmu</i> CI /GTSAC	<i>Pfe</i> I G/AWTC	<i>Sat</i> I GC/NGC	<i>Taa</i> I ACN/GT	<i>Tau</i> I GCSG-C	<i>Bta</i> CI GGATG	<i>Bse</i> NI ACTGG	<i>Bse</i> XI GCAGC	<i>Bsp</i> LI GGN/NGC	<i>Bve</i> I ACCTGC	<i>Cfr</i> 13I G/GNCC	<i>Faq</i> I GGGAC
242_9	27F-519R primerek által közre fogott, 16S rDNDS szakaszok T-RfF-jeinek bázispár hossza	428	427	61	286	271	548	n.a.	n.a.	301	408	351	146	268	304	94	100	60	271
NF_10		428	427	180	286	63	548	n.a.	n.a.	301	408	351	146	268	304	94	100	179	271
NF_11		428	427	180	286	63	548	n.a.	n.a.	301	408	351	146	268	304	94	100	179	271
NF_6		428	427	281	286	271	548	393	n.a.	179	408	351	144	268	182	n.a.	n.a.	280	271
S_28		n.a.	n.a.	220	51	72	n.a.	205	51	82	196	84	n.a.	127	344	221	115	219	311
S_153		70	70	311	118	274	132	281	n.a.	216	443	218	209	298	334	445	113	310	301
S_225		n.a.	133	313	118	276	132	283	n.a.	333	445	383	211	144	336	447	113	312	303
S_33		n.a.	71	183	107	274	71	288	107	50	310	52	284	272	56	183	n.a.	182	185
S_125		n.a.	113	181	105	272	113	286	105	80	308	82	55	270	332	181	n.a.	180	127
13_4		n.a.	113	181	105	27	113	286	105	80	308	82	282	270	332	181	n.a.	180	183
S_284		497	497	225	331	289	437	210	356	86	478	88	224	313	349	480	119	224	316
LU_44		n.a.	437	222	328	286	n.a.	n.a.	353	84	475	86	n.a.	129	346	223	117	221	313
S_47		n.a.	n.a.	311	118	274	n.a.	281	n.a.	170	142	172	209	137	334	445	113	310	301
B_41		425	425	178	284	242	546	n.a.	n.a.	229	406	349	252	266	302	92	98	177	269

SZÁNTÓFÖLDI KISPARCELLÁS KUKORICA KÍSÉRLET

KÉTFÉLE TALAJTÍPUS

MEGFELELŐ KONTROLLOK

TÖBBFÉLE DÓZIS

TÖBBFÉLE OLTÓANYAG KISZERELÉS

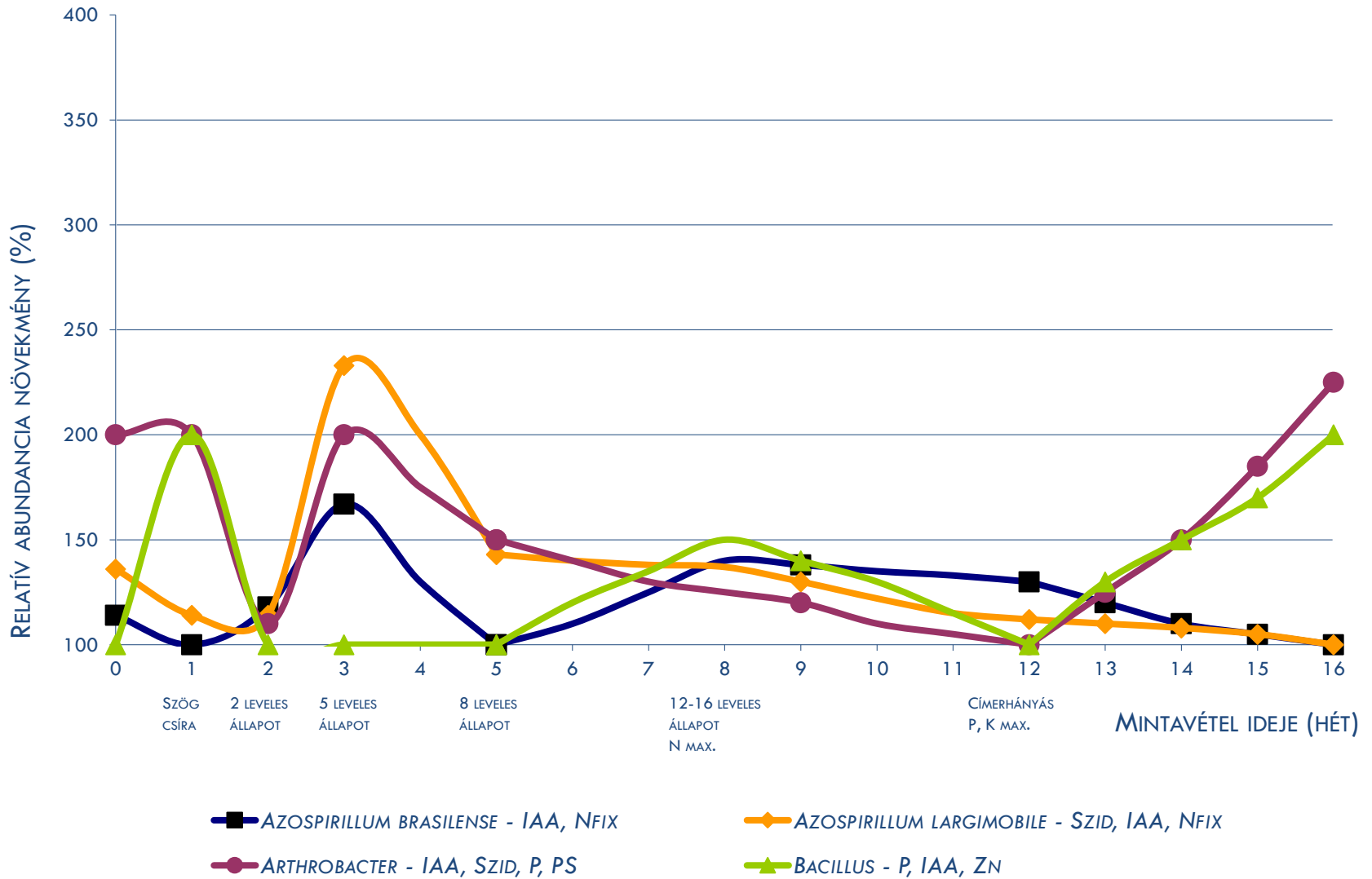
RIZOSZFÉRA TALAJ MINTAVÉTELEZÉS 16 HÉTEN ÁT

TERMÉSTÖBBLET

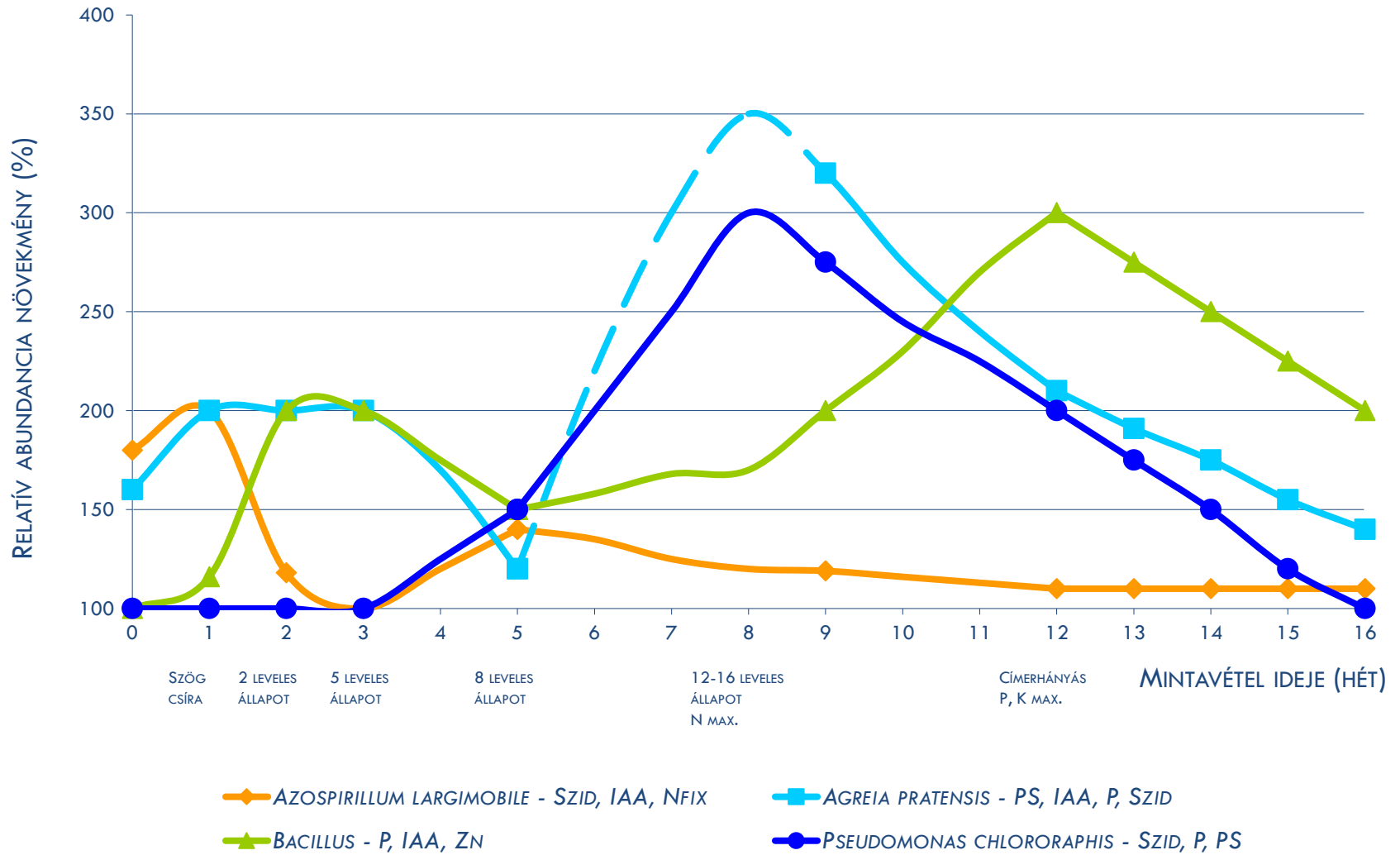
(ADOTT ÉVBEN, ADOTT TERMESZTÉSI VISZONYOK MELLETT)

„LÚGOS TALAJON”:	4,6 - 8,8 %
„SAVANYÚ TALAJON”:	16,3 - 28,2 %

LSP KUKORICA



SSP KUKORICA



AMI EZUTÁN KÖVETKEZIK:

TRANSZKRIPCIÓ ELEMZÉS
TERMESZTÉSI IDŐSZAKON KÍVÜLI TÚLÉLÉS
RIZOPLÁN MIKROBAKÖZÖSSÉG ÖSSZETÉTEL ...

... ÉS A MEGBÍZÓK ...

BIZTOS



FERMENTIA
fermentation company



ALKALMI





KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!