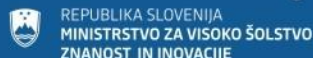


Delotoki v naravoslovju in tehniki

Uradna diagnostika in validacija testov – Od zbiranja do interpretacije

Tanja DREO, Nacionalni inštitut za biologijo
Ana VUČUROVIĆ, Nacionalni inštitut za biologijo

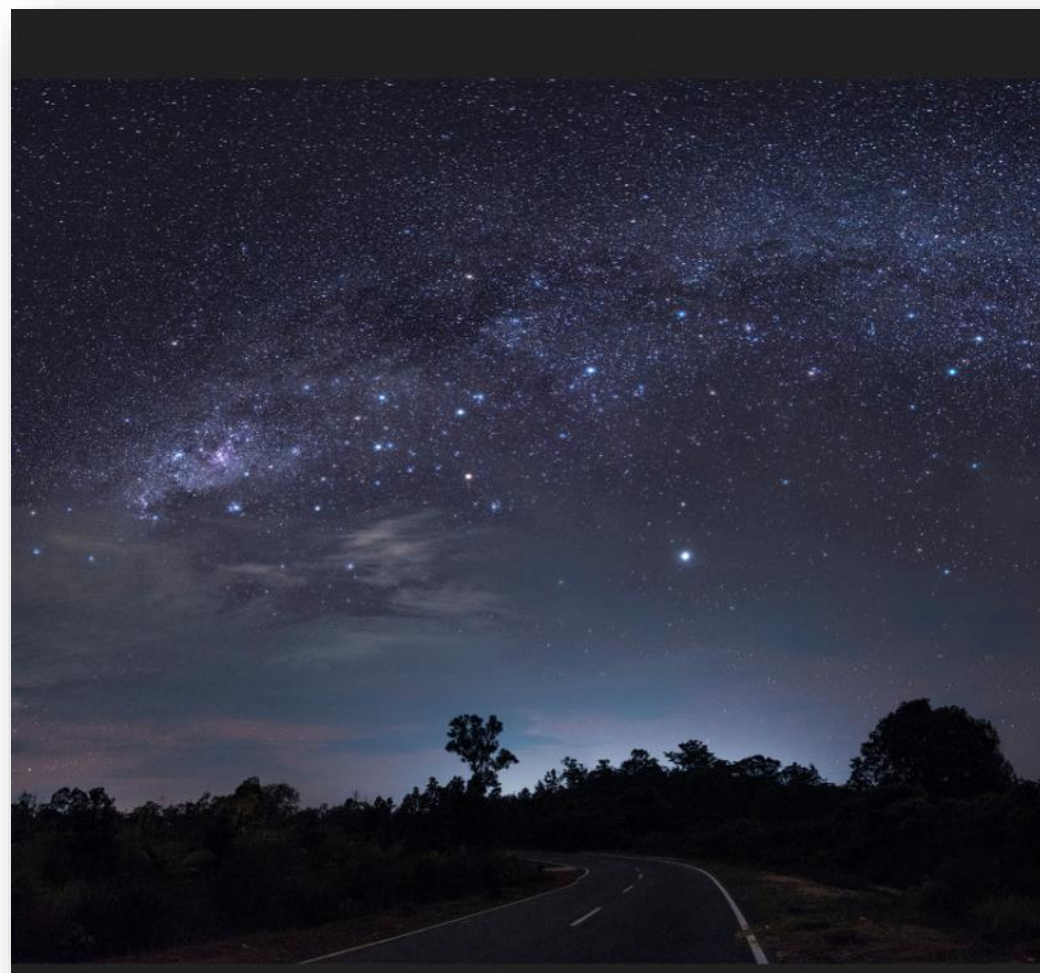
Ljubljana in online, Centralna tehniška knjižnica Univerze v Ljubljani,
Usposabljanje podatkovnih strokovnjakov, 14. – 17. 10. 2024





Uvod: Vede o življenju

- Omogočajo znanstvenikom razumevanje **kompleksnih bioloških sistemov**, od genov do celotnih ekosistemov.
- Brez natančnih podatkov je težko oblikovati **veljavne znanstvene hipoteze** in priti do **verodostojnih zaključkov**.
- Ključna načela za ravnanje s podatki so reproducibilnost, transparentnost in skladnost s standardi, kot so načela **FAIR**.



Slika: Hofer, G. (2022). Most Brightest Stars of the Sky. Zenodo.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7425569>. CC BY 4.0.



Nacionalni inštitut za biologijo

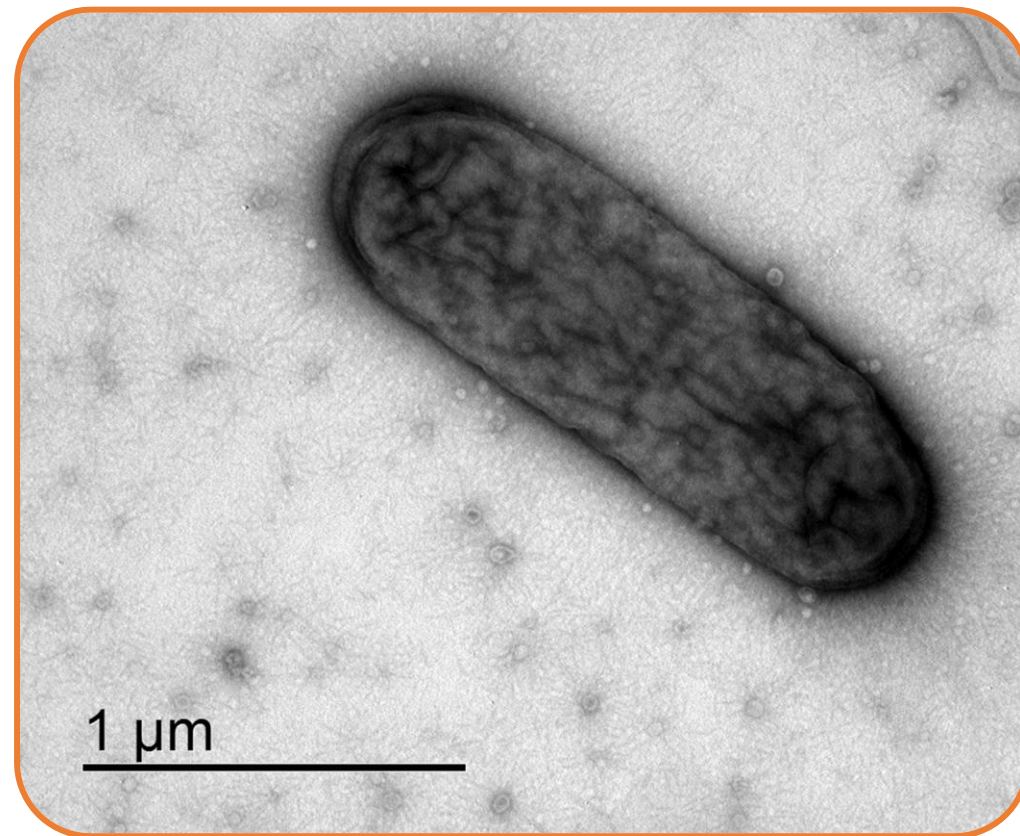


- **največji neodvisni javni raziskovalni inštitut za naravoslovne vede v Sloveniji**
- osnovna dejavnost: temeljne, razvojne in **aplikativne raziskave** na področjih naravoslovja in biotehnologije, biofizike, biomedicine in sistemske biologije
- **aktiven prenos v prakso** na področju kmetijstva in prehrane ter zdravja rastlin



Zdravje rastlin

- do leta 2050 potreben 70 % porast pridelave rastlinske hrane¹
- omejene površine
- velike izgube zaradi bolezni rastlin
- **zdravo seme** in **zdrave rastline** so osnova kmetijstva in stabilne prehranske verige



¹J. Bruinsma, in Expert Meet. How to Feed World 2050, 2009, p. 35; Slika TEM Xylella fastidiosa: Magda Tušek Žnidarič, NIB.

Bolezni rastlin in njihova diagnostika

- NIB izvaja uradno diagnostiko od leta 1997
- danes določamo več kot 80 različnih povzročiteljev bolezni
- smo **uradni laboratorij, nacionalni referenčni laboratorij**
- in člani dveh konzorcijskih **evropskih referenčnih laboratorijev**

European Union
Reference Laboratory for
pests of plants on viruses,
viroids and phytoplasmas

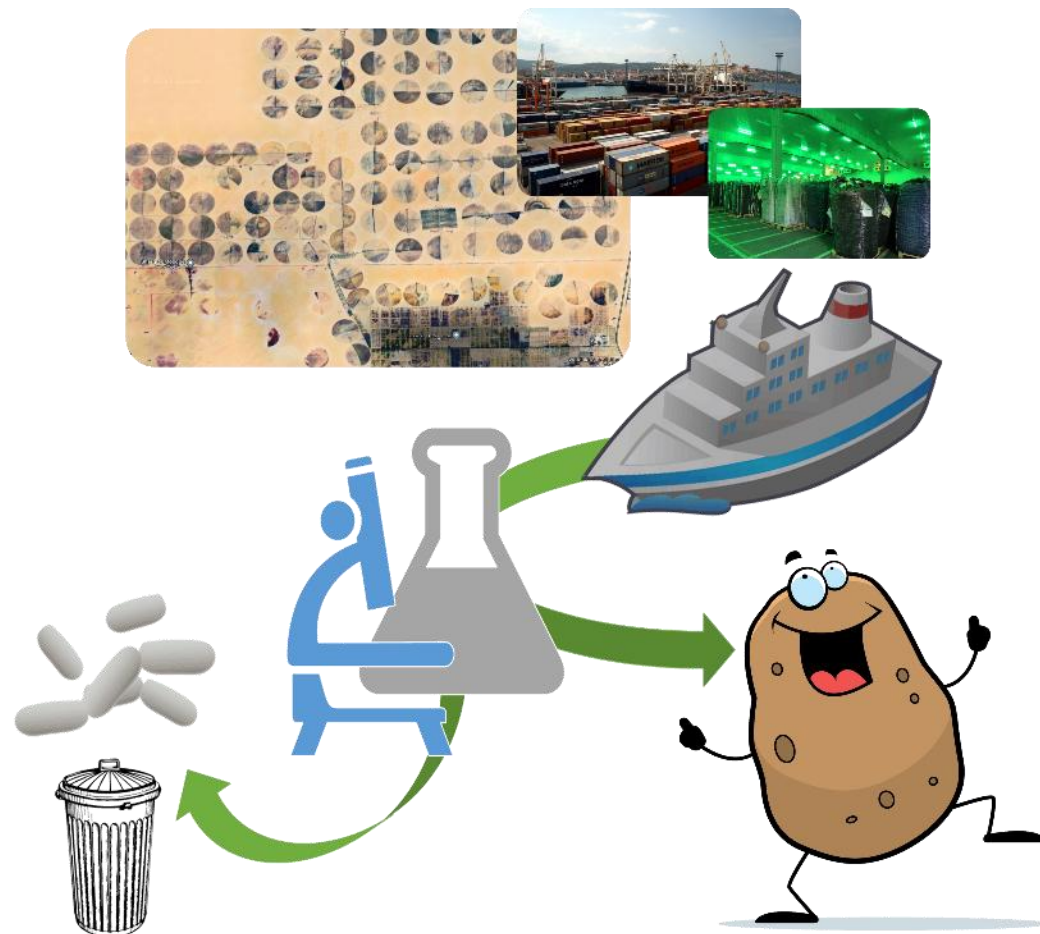


Co-funded by the
European Union

European Union
Reference Laboratory
for Pests of Plants on
Bacteria



Co-funded by the
European Union



Vloga podatkov v diagnostiki

- Diagnostični podatki (npr. laboratorijske meritve, rezultati testov) so ključni za natančno diagnosticiranje bolezni.
- Omogočajo **upravljalcem s tveganji**, da sprejemajo **informirane odločitve**, kar omogoča **preprečevanje vnosa in širjenja bolezni**.



Slike: Posledice bakterijskega ožiga oljk (*Xylella fastidiosa*) v južni Italiji v nekaj letih (EPPO); globoki zakop okuženega krompirja (mag. A. Potočnik).



Zbiranje podatkov



Vrste podatkov

Podatki o sledljivosti

- Podatki o sledljivosti se nanašajo na **sledenje vzorcu** od vzorčenja do analize, pri čemer se zagotovi, da so **njegova zgodovina in ravnanje ustrezno dokumentirani**
- Zagotavljajo **celovitost vzorca in pravilno ravnanje z njim med postopkom ter preprečujejo zamenjavo ali kontaminacijo.**

Rezultati

- Rezultati so **podatki, pridobljeni s testi**. So **izidi specifičnih diagnostičnih procesov** in se običajno uporabljajo za sprejemanje končnih zaključkov o vzorcu (npr. odkritje patogena, brez okužbe).



Vrsta podatkov: podatki o sledljivosti

- **podatki o vzorčenju in odvzemu vzorca:** čas, geografska lokacija (npr. GERK), lastnik, vzorčevalec.
- **podatki o vzorcu:** rastlina, bolezenska znamenja, delež bolnih rastlin, predhodna tretiranja.
- **naročene analize**

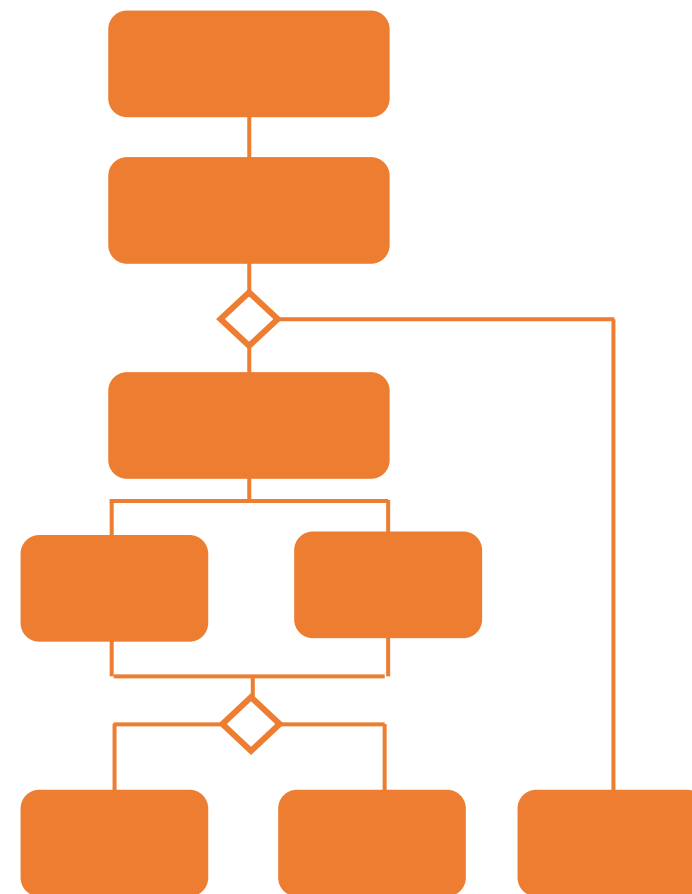


- **zaupna oznaka (ID):** Vsakemu vzorcu je ob prihodu v laboratorij dodeljena enolična, zaupna oznaka za zagotavljanje **zasebnosti in nepristranskosti**.
- **strukturirani (prečiščeni) podatki:** Ključni podatki iz prejšnjih zapisov se vključijo v našo bazo podatkov.
- **dodelitev testov:** Vzorcju se dodelijo specifični testi, ki jih je treba opraviti, glede na naravo vzorca in zahteve vzorčevalca.



Vrsta podatkov: podatki o sledljivosti

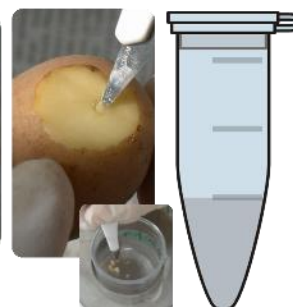
- **podatki o vzorčenju in odvzemu vzorca:**
čas, geografska lokacija (npr. GERK), lastnik, vzorčevalec.
- **podatki o vzorcu:**
rastlina, bolezenska znamenja, delež bolnih rastlin, predhodna tretiranja.
- **naročene analize**



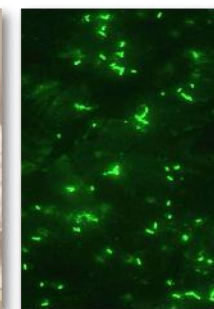


Podatki o sledljivosti izvedenih testov

- Metoda
- Metoda ID
- Test
- Škodljivi organizem
- **Veriga odgovornosti**
 - Izvajalec
 - Datum začetka
 - Datum konca
 - Kontrole
 - Odstopanja



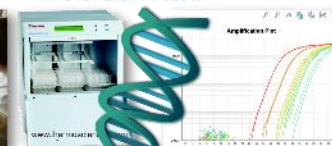
Test indirektne imunofluorescence



Izolacija na gojiščih



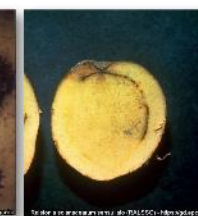
Molekularni testi



Test patogenosti in reizolacija



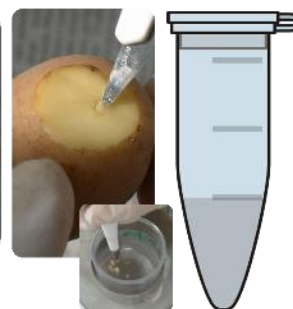
Bolezenska znamenja na gomoljih



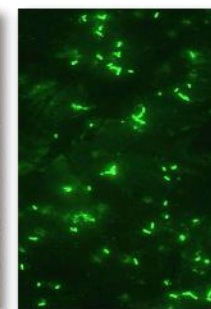


Rezultati

- Rezultati so **podatki, pridobljeni s testi.**
- So **izidi specifičnih diagnostičnih procesov.**
- **Metapodatki (ID vzorca)**



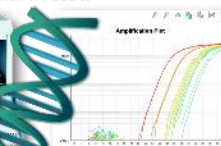
Test indirektne imunofluorescence



Izolacija na gojiščih



Molekularni testi



Test patogenosti in reizolacija



Bolezenska znamenja na gomoljih





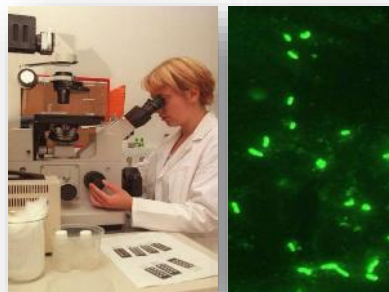
Rezultati testov

- oblika podatkov, ki jih dobimo, je odvisna od metode in instrumentov
- **opisni (kvalitativni)** ali kvantitativni (numerični)

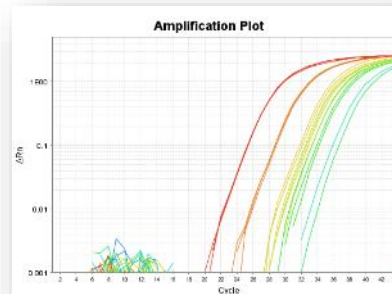
priprava vzorca



immunofluorescenca



PCR v realnem času

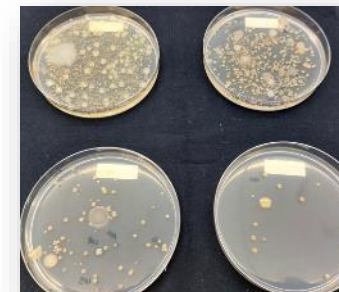


C_q

*.txt, *.rdml



izolacija na gojiščih



test patogenosti



Analiza in interpretacija

- **intepretacija kontrol** → **veljavnost testa** in rezultatov vzorca

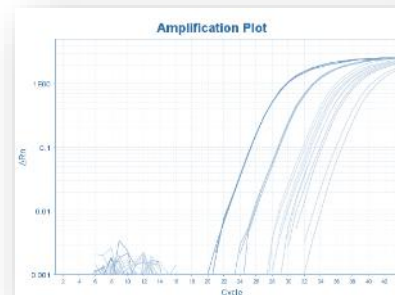
priprava vzorca



immunofluorescenca



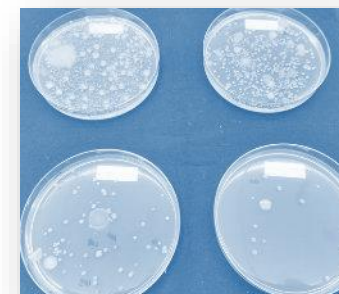
PCR v realnem času



Cq

*.txt, *.rdml

izolacija na gojiščih



test patogenosti



ocena sumljivosti vzorca
(na osnovi bolezenskih
znamenj)

poz / neg / sum
koncentracija
bakterij

Excel (LinReg)

poz / neg / sum
relativna količina
bakterij

dodatni testi

poz / neg / sum

Excel (R statistical)

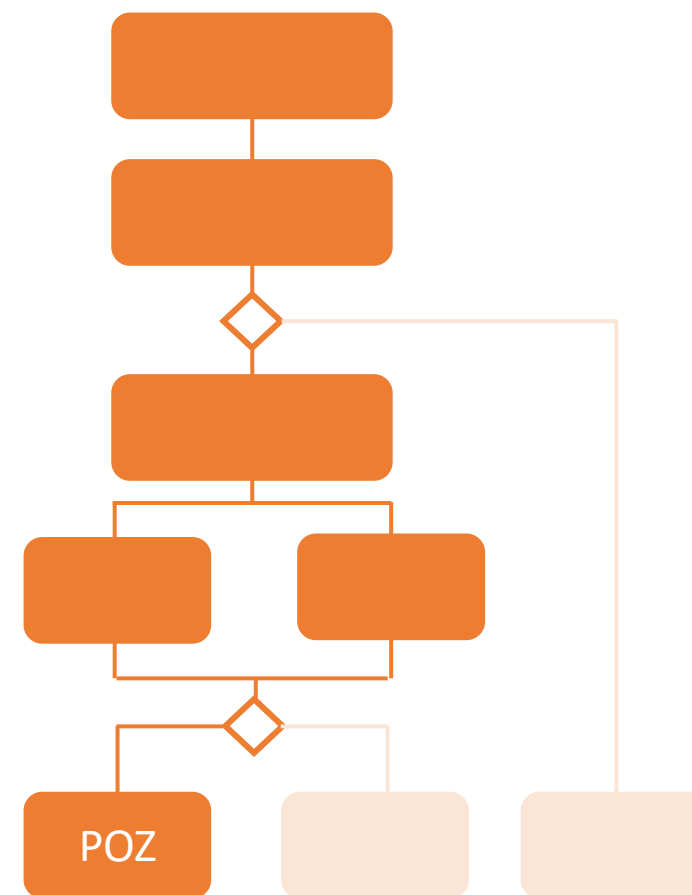
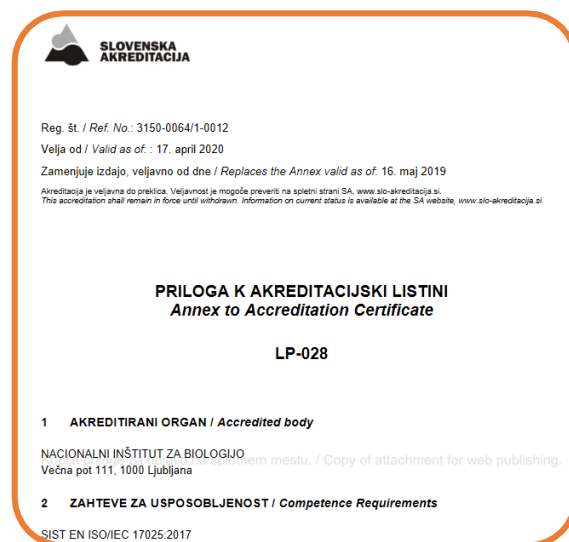
dodatni testi

poz / neg / sum

Analiza in interpretacija

Na letnem nivoju

- analize **> 1500 vzorcev**
- cca. 2000 analiz na posamezni škodljivi organizem
- uporaba **več kot 250 različnih testov** samo na področju bakteriologije





Hranjenje in upravljanje podatkov



Hranjenje in upravljanje podatkov

- **arhiviranje: 10 let**
- podatki o vzorcu in lastniku: **GDPR (zaupnost in nepristranskost)**
- **oblika:** ročni zapisi, fotografije, *.txt, *.rdml,... sekvenčni podatki (varnostne kopije na serverjih)
- **zagotavljanje berljivosti in enake berljivosti (interoperabilnost)** postaja vse zahtevnejše
- **zaradi občutljivosti podatkov repozitorijev ne uporabljamo**
- lastne baze in sistemi arhiviranja
- izjema so sekvenčni podatki (GenBank) in izolati bakterij (mednarodne zbirke bakterij)
- načela FAIR



Sistem za upravljanje laboratorijskih informacij

- FITOLims razvili sami v sodelovanju z Bia d.o.o. in HeartCode
- avtomatsko številčenje vzorcev (zaporedna številka vzorca / leto) z možnostjo hitrega iskanja za več let nazaj,
- vnos rezultatov (i) ročno pri posameznih vzorcih ali (ii) tabelarično k izbranim vzorcem,
- **različne nivoje dostopov** (zaupnost in nepristranskost),
- **oblikovanje poročil** (izvidov) v slovenskem in angleškem,
- **varnost podatkov in varnostne kopije**,
- **digitalno podpisovanje izvidov**,
- **digitalno pošiljanje izvidov naročniku** (UVHVVR) in preverjanje statusa prevzema in
- **integracije podatkov v naročnikovo bazo in preverjanje statusa prevzema.**



Deljenje podatkov in poročanje



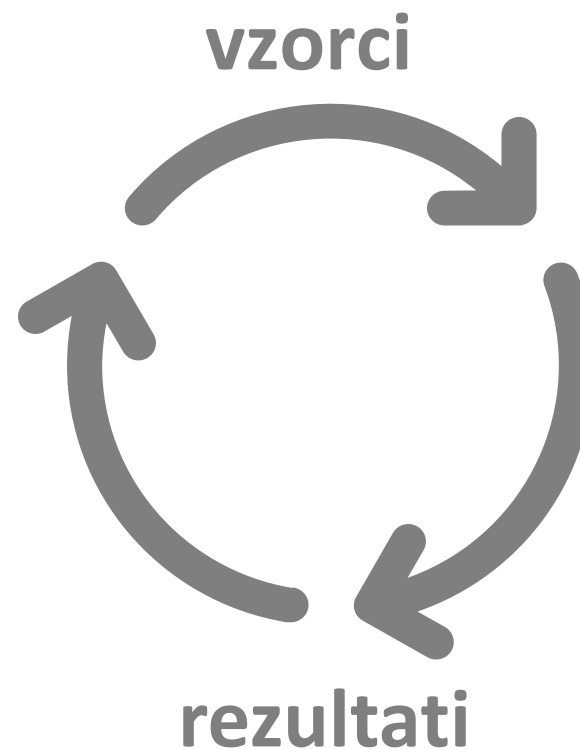
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO

UPRAVA RS ZA VARNO HRANO,
VETERINARSTVO IN VARSTVO RASTLIN

Fitosanitarna inšpekcija
Kmetijski inštitut Slovenije
Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije
Kmetje, pridelovalci



- **poročanje v skladu z regulativnimi zahtevami**
- **povezljivost grobih podatkov preko vzorcev, let in njihova boljša izkoriščenost**

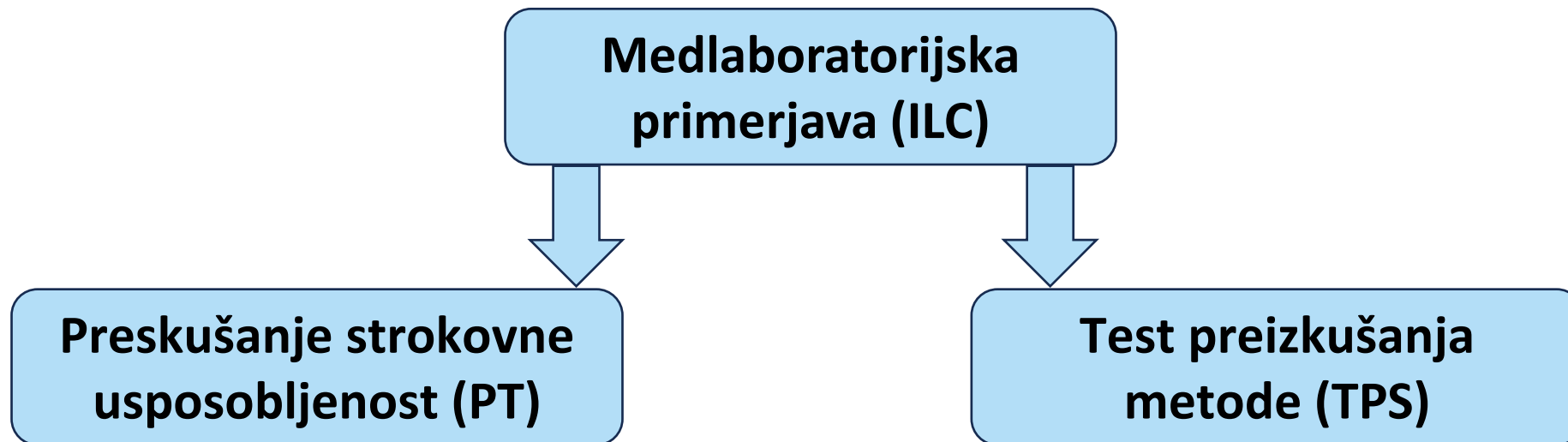


- **analizni izvid (ISO/EN 17025)**
- podatki o vzorcu
- podatki o izvedenih testih (rezultati in podatki o sledljivosti)
- končni rezultat
- (mnenja in razlage)



Medlaboratorijske primerjave

Ravnanje z podatki v organizaciji medlaboratorijskih primerjav: TPS primer



- Namen:** ✓ Spremljanje usposobljenosti laboratorijev.
- Fokus:** ✓ Zagotavljanje, da laboratoriji izpolnjujejo zahtevane standarde.

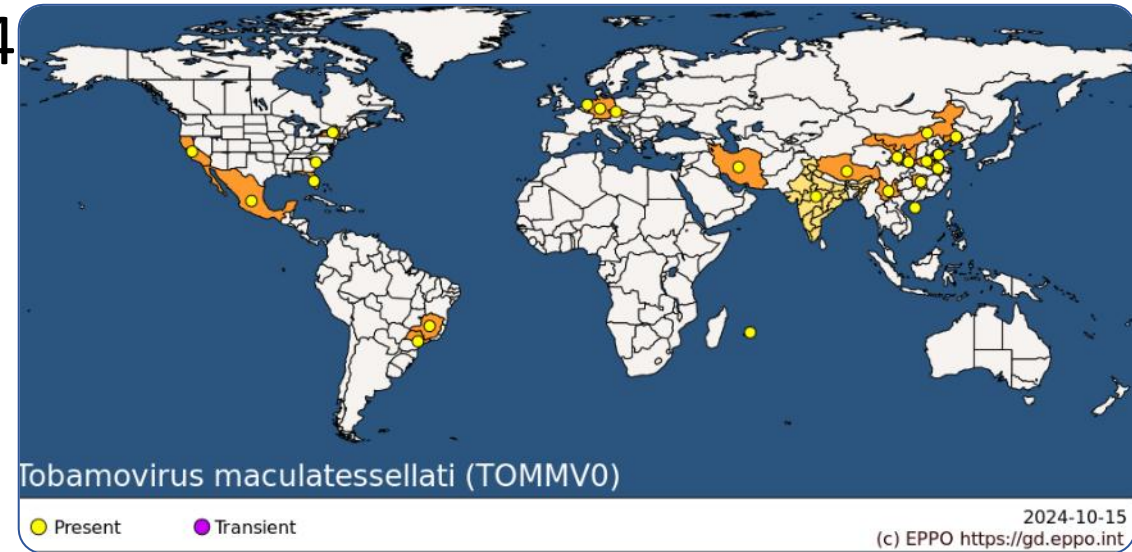
- ✓ Ocenjevanje učinkovitosti določenih testov.
- ✓ Ugotavljanje, ali so testi primerni za namen.

TPS on detection and identification of tomato mottle mosaic virus (ToMMV) using molecular tests

- ToMMV - EPPO opozorilni seznam do 2024
- Pest Risk Assessment



Photo: EPPO



Družina: *Virgaviridae*
Rod: *Tobamovirus*
Paradižnik Mehika: 2013

TPS code Euphresco-ToMMV_TPS2024

Izbor testov

Izbor
udeležencev

Priprava in
pošiljanje vzorcev

Zbiranje rezultatov
in obdelava

Poročanje o
rezultatih

Mapa projekta:

Name

- 00_protocols
- 01_samples
- 02_first info
- 03_registration
- 04_sending
- 05_LabResponsesResults
- 06_Report

Rezervne kopije podatkov!

Viri:

1. Splet
2. Projektni partnerji
3. Podjetja

-priprava poenotnih protokolov in pošiljanje udeležencem
-in-hous preliminarni testi
-poslovna skrivnost (podjetja)!



2.2. One-step RT-PCR

2.2.1. Master Mix:

- with Qiagen OneStep RT-PCR

Reagent	Working concentration	Volume per reaction (µL)	Final concentration
Molecular grade water		16	
Mastermix (from the kit)	5×	5	1×
ToMMV F	10 µM	0.5	0.4 µM
ToMMV R	10 µM	0.5	0.4 µM
dNTP (from the kit)		1	400 µM each dNTP
RT-enzyme (from the kit)		1	
Subtotal		24.00	
RNA		1.00	
Total		25.00	

Izbor udeležencev

Podatki:

1. Ime organizacije/laboratorija
2. Naslov (vrstica 1)
3. Naslov (vrstica 2)
4. Poštna številka
5. Mesto
6. Država/Provinca/Regija
7. Država
8. Telefon
9. E-poštni naslov
10. Izbira testov

-enako za alternativni kontakt

Euphresco_2022-A-394_TPS-on-ToMMV Registration Form

In the frame of the Euphresco project 2022-A-394, the Test Performance Study (TPS) for the detection and identification of Tomato Mottle Mosaic Virus (ToMMV) using molecular tests is planned for May-July 2024.

This is a web version of the registration form for participation to the TPS
Please, register by **1 March, 2024**.

GDPR! agreement

Next page

Obdelava zbranih podatkov

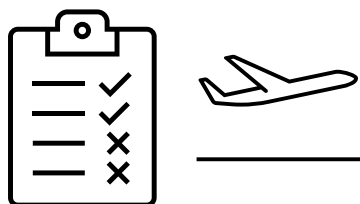


		Method			
		RT-PCRs	RT-qPCRs	RPA	LAMP
Lab ID	A	L19	L12		L8
	B	L10	L25	L35	L24
	C				L15
	D	L18	L28		L3
	E		L29		
	F		L38		
	G	L33	L2		
	H	L34		L22	
	I		L20		
	J	L16	L23	L5	
	K		L36		
	L	L4	L37	L31	L13
	M		L1	L11	L26
	N		L30		
	O	L14	L27	L7	

Priprava in pošiljanje vzorcev

Priprava vzorcev:

- ✓ homogenosti
- ✓ Stabilnosti
(naključno izbrani
aliquotni vzorcev)



panel code:			L17		L6			L9	
storage condition:			-20 °C -> 1 week at room T -> -20 °C		-20 °C -> 1 week at room T -> -20 °C			-20 °C -> 3 days -> -20 °C	
date of testing:			March 2024		April 2024			July 2024	
			RT-qPCR ^b	RT-PCR	RT-qPCR ^b	RT-PCR	RPA	RT-qPCR ^b	RT-PCR
NIB ID	Dilution factor	Sample ID	Tiberini et al. (2022) singleplex	Sui et al. (2017)	Tiberini et al. (2022) singleplex	Levitzky et al. (2019)*	Agdia RPA (XCS 22800)	Tiberini et al. (2022) singleplex	Levitzky et al. (2019)*
D1977/23 + D93/23	25x	S-12	neg	neg	neg	neg	neg	neg	neg
D1977/23	25x	S-15	neg	neg	neg	neg	neg	neg	neg
NIB V 403	25x	S-3	neg	neg	neg	neg	neg	neg	neg
NIB V 364	25x	S-19	neg	neg	neg	inc	neg	neg	pos
NIB V 365	25x	S-17	neg	neg	neg	neg	neg	neg	neg
NIB V 366	25x	S-13	inc (35)	neg	inc (35)	pos	pos	inc (36)	pos
NIB V 408	25x	S-11	neg	neg	neg	pos	neg	neg	pos
NIB V 404	25x	S-5	neg	neg	neg	neg	neg	neg	neg
NIB V 405	25x	S-8	neg	neg	neg	pos	neg	neg	pos
NIB V 413	25x	S-22	neg	neg	neg	pos	neg	neg	pos
NIB V 331	25x	S-9	neg	neg	neg	pos	neg	neg	pos
NIB V 410	25x	S-16	neg	neg	neg	pos	neg	neg	pos
NIB V 406	25x	S-18	neg	neg	neg	pos	neg	neg	pos
NIB V 373	2.5 x 10 ⁸	S-21	neg/ 38 ^f	neg	neg/ 36 ^f	neg	neg	inc (37)	neg
NIB V 373	2.5 x 10 ⁷	S-6	inc (35)	neg	inc (36)	neg	pos	inc (36)	neg
NIB V 373	2.5 x 10 ⁶	S-4	pos (31)	neg	pos (30)	neg	pos	pos (31)	pos
NIB V 373	2.5 x 10 ⁵	S-10	pos (28)	pos	pos (28)	pos	pos	pos (28)	pos
NIB V 373	2.5 x 10 ⁴	S-20	pos (24)	pos	pos (24)	pos	pos	pos (24)	pos
NIB V 373	2.5 x 10 ³	S-2	pos (21)	pos	pos (21)	pos	pos	pos (21)	pos
NIB V 373	2.5 x 10 ²	S-14	pos (18)	pos	pos (18)	pos	pos	pos (18)	pos
NIB V 414	2x 10 ¹	S-7	pos (32)	neg	pos (32)	neg	pos	pos (32)	neg
NIB V 414	2x	S-1	pos (29)	inc	pos (29)	neg	pos	pos (29)	inc
/	1x	neg tomato	neg	neg	neg	neg	neg	neg	neg
NIB V 373	2.5 x 10 ¹	pos ToMMV	pos (15)	pos	pos (15)	pos	pos	pos (15)	pos

Zbiranje rezultatov in obdelava

Vrste podatkov

- Rezultati
 - ✓ Udeležencev
 - ✓ In-house
- Sledljivost rezultatov
- Zaupnost podatkov

Results obtained from the controls						
Controls		Repetition	Result per repetition	Temperature (°C)	Tp (min)	Qualitative result
neg tomato		1	negative			Negative
		2	negative			
pos ToMMV		1	positive	18:52	83.95	Positive
		2	positive	18:46	85.73	
Other (precise):	NTC		negative negative			Negative
Other (precise):	PAC		positive	25:52	83.69	Positive
			positive	25:49	83.58	

Results obtained from the samples						
Sample reference	Repetition	Result per repetition	Temperature (°C)	Tp (min)	Qualitative result	Comments (if neces:
S-1	1	positive	29:23	85.74	Positive	Tim
	2	positive	37:56	83.60		
S-2	1	positive	23:00	83.76	Positive	
	2	positive	23:18	83.68		
S-3	1	negative			Negative	
	2	negative				
	1	positive	37:49	83.69		

Table 12: Performance of RT-PCR Sui et al. (2017).

Legend: INC = inconclusive, TN = true negative, FP = false positive, FN = false negative, TP = true positive, % = percentage.

sample description	sample	INC	TN	FP	FN	TP	INC %	TN %	FP %	FN %	TP %	Concordant	Non-concordant	Concordant %	Non-concordant %
healthy tomato seed	S-12	0	7	0			0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	7	0	100,0	0,0
healthy tomato seed	S-15	0	7	0			0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	7	0	100,0	0,0
CGMMV (NIB V 403) 25x	S-3	0	7	0			0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	7	0	100,0	0,0
ObPV (NIB V 364) 25x	S-19	0	7	0			0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	7	0	100,0	0,0
ORSV (NIB V 365) 25x	S-17	0	7	0			0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	7	0	100,0	0,0
PaMMV (NIB V 366) 25x	S-13	0	7	0			0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	7	0	100,0	0,0
PMMoV (NIB V 408) 25x	S-11	0	7	0			0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	7	0	100,0	0,0
TMGMV (NIB V 404) 25x	S-5	0	7	0			0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	7	0	100,0	0,0
TMV (NIB V 405) 25x	S-8	0	7	0			0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	7	0	100,0	0,0
TMV (NIB V 413) 25x	S-22	0	7	0			0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	7	0	100,0	0,0
ToBRFV (NIB V 331) 25x	S-9	0	7	0			0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	7	0	100,0	0,0
ToMV (NIB V 410) 25x	S-16	0	7	0			0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	7	0	100,0	0,0
ToMV (NIB V 406) 25x	S-18	0	7	0			0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	7	0	100,0	0,0
ToMMV (NIB V 373) 2.5 x 10^8	S-21	0			7	0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0	7	0,0	100,0
ToMMV (NIB V 373) 2.5 x 10^7	S-6	0			7	0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0	7	0,0	100,0
ToMMV (NIB V 373) 2.5 x 10^6	S-4	1			5	1	14,3	0,0	0,0	71,4	14,3	1	6	14,3	85,7
ToMMV (NIB V 373) 2.5 x 10^5	S-10	0			2	5	0,0	0,0	0,0	28,6	71,4	5	2	71,4	28,6
ToMMV (NIB V 373) 2.5 x 10^4	S-20	0			0	7	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	7	0	100,0	0,0
ToMMV (NIB V 373) 2.5 x 10^3	S-2	0			0	7	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	7	0	100,0	0,0
ToMMV (NIB V 373) 2.5 x 10^2	S-14	0			0	7	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	7	0	100,0	0,0
ToMMV (NIB V 414) 2 x 10^1	S-7	1			5	1	14,3	0,0	0,0	71,4	14,3	1	6	14,3	85,7
ToMMV (NIB V 414) 2x	S-1	0			4	3	0,0	0,0	0,0	57,1	42,9	3	4	42,9	57,1
healthy tomato leaves	NC	0	7	0			0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	7	0	100,0	0,0
ToMMV (NIB V 373) 2.5 x 10^1	PC	0			0	7	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	7	0	100,0	0,0
Total		2	98	0	30	38	1,2	58,3	0,0	17,9	22,6	136	32	81,0	19,0

Zbiranje rezultatov in obdelava

Table 20: Comparison of performance parameters determined for individual tests included in TPS over all submitted data sets. Legend: TN = true negative, FP = false positive, FN = false negative, TP = true positive, % = percentage.

	RT-PCR			RT-qPCR					RPA	LAMP
Diagnostic parameter	Levitzy et al. (2019)	Loewe (Cat. No. 09181)	Sui et al. (2017)	DAFF DEECA	Fowkes et al. (2022)	ISF	Tiberini et al. (2022) singleplex	Tiberini et al. (2022) duplex	Agdia RPA (XCS 22800)	Kimura et al. (2023)
Total data sets	8	4	7	13	13	12	10	9	6	5
Expected positives	80	40	70	130	130	120	100	90	60	50
Expected negatives	112	56	98	182	182	168	140	126	84	70
Total data points	192	96	168	312	312	288	240	216	144	120
INC	0	1	2	39	29	42	18	18	6	10
TN	112	56	98	168	168	152	133	119	80	65
FP	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0
FN	30	21	30	2	11	0	9	7	8	16
TP	50	18	38	103	104	94	80	71	48	29
INC %	0,0	1,0	1,2	12,5	9,3	14,6	7,5	8,3	4,2	8,3
TN %	58,3	58,3	58,3	53,8	53,8	52,8	55,4	55,1	55,6	54,2
FP %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,4	0,0
FN %	15,6	21,9	17,9	0,6	3,5	0,0	3,8	3,2	5,6	13,3
TP %	26,0	18,8	22,6	33,0	33,3	32,6	33,3	32,9	33,3	24,2
Concordant	162	74	136	271	272	246	213	190	128	94
Non-concordant	30	22	32	41	40	42	27	26	16	26
Concordant %	84,4	77,1	81,0	86,9	87,2	85,4	88,8	88,0	88,9	78,3
Non-concordant %	15,6	22,9	19,0	13,1	12,8	14,6	11,3	12,0	11,1	21,7
diagnostic sensitivity %	62,5	45,0	54,3	79,2	80,0	78,3	80,0	78,9	80,0	58,0
diagnostic specificity %	100,0	100,0	100,0	92,3	92,3	90,5	95,0	94,4	95,2	92,9
false positive rate %	0,0	0,0	0,0	7,7	7,7	9,5	5,0	5,6	4,8	7,1
false negative rate %	37,5	55,0	45,7	20,8	20,0	21,7	20,0	21,1	20,0	42,0
relative accuracy %	84,4	77,1	81,0	86,9	87,2	85,4	88,8	88,0	88,9	78,3
positive predictive value %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,6	96,0	100,0
negative predictive value %	78,9	72,7	76,6	98,8	93,9	100,0	93,7	94,4	90,9	80,2

Poročanje o rezultatih



NIB NACIONALNI INŠTITUT ZA BIOLOGIJO
NATIONAL INSTITUTE OF BIOLOGY

NIB, National Institute of Biology

Dept. of Biotechnology and Systems
Biology

Večna pot 111, SI-1000 Ljubljana,
Slovenia

Contact | Nataša Mehle ☎: + 386(0)59 232 808 e-mail: NIBLabFito@nib.si

Test Performance Study (TPS) - Report

Report on the results of the test performance study on detection and identification of tomato mottle mosaic virus (ToMMV) using molecular tests

TPS code Euphresco-ToMMV_TPS2024

Version of report V2.0

	Name	Function	Organization	Date	Signature
Elaborated by	Prof dr. Nataša Mehle	TPS coordinator	NIB	17/09/2024	
- Technical support on the preparation of the TPS: Irena Bajde (NIB), Jakob Brodarič (NIB) - Scientific support on the preparation of the TPS and on the evaluation of the results of the TPS: Dr. Ana Vučurovič (NIB)					



EPPO database
on Diagnostic Expertise

HOME Laboratory List Expertise List Technical Auditors/Experts list Validation data PT offers Connect to my Lab



SPÓZNAJ
PODPORA PRI UVAJANJU NAČEL ODPRTE ZNANOSTI V SLOVENIJI

Organism(s)	Matrix(ces)	Detection / Identification	Methods	Kit	Follow EPPO diag	Follow IPPC diag	Data referred to EPPO	Report date	LabID	PDF
tobamovirus macu										
Tobamovirus maculatussellati	Other	detection and identification	Molecular Conventional RT PCR	yes	no	no		2024-09-17	NIB-FITO	Download
Tobamovirus maculatussellati	Other	detection and identification	Molecular Conventional RT PCR	yes	no	no		2024-09-17	NIB-FITO	Download
Tobamovirus maculatussellati	Other	detection and identification	Molecular Conventional RT PCR	yes	no	no		2024-09-17	NIB-FITO	Download
Tobamovirus maculatussellati	Other	detection and identification	Molecular real time RT PCR	yes	no	no		2024-09-17	NIB-FITO	Download
Tobamovirus maculatussellati	Other	detection and identification	Molecular real time RT PCR	yes	no	no		2024-09-17	NIB-FITO	Download
Tobamovirus maculatussellati	Other	detection and identification	Molecular real time RT PCR	yes	no	no		2024-09-17	NIB-FITO	Download
Tobamovirus maculatussellati	Other	detection and identification	Molecular real time RT PCR	yes	no	no		2024-09-17	NIB-FITO	Download
Tobamovirus maculatussellati	Other	detection and identification	Molecular real time RT PCR	yes	no	no		2024-09-17	NIB-FITO	Download
Tobamovirus maculatussellati	Other	detection and identification	Molecular real time RT PCR	yes	no	no		2024-09-17	NIB-FITO	Download
Tobamovirus maculatussellati	Other	detection and identification	Molecular LAMP	yes	no	no		2024-09-17	NIB-FITO	Download

Ana Vučurović · Nataša Mehle
Géraldine Anthoine · Tanja Dreo
Maja Ravnikar *Editors*

Critical Points for the Organisation of Test Performance Studies in Microbiology

Plant Pathogens as a Case Study



OPEN ACCESS

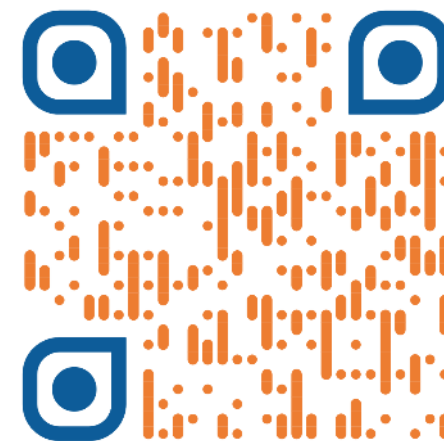


Springer

Valitest H2020 n°773139

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-99811-0>

Download book



Seznam poglavij

1. [General Background](#)
2. [Introduction to Interlaboratory Comparisons](#)
3. [Description of the Process of TPS Organisation](#)
4. [Conclusions](#)



Centralna tehniška knjižnica Univerze v Ljubljani
Central Technical Library at the University of Ljubljana
Trg republike 3, SI-1000 Ljubljana
Slovenija / Slovenia

Hvala za pozornost!

Nataša Mehle
Irena Bajde
Jakob Brodarič
Rok Štravs, Bia d.o.o
Boštjan Kukovec in Damjan Glad, HeartCode d.o.o

European Union
Reference Laboratory
for Pests of Plants on
Bacteria



Co-funded by the
European Union

European Union
Reference Laboratory for
pests of plants on viruses,
viroids and phytoplasmas



Co-funded by the
European Union



European
Union's Horizon
2020 RIA
GA°773139.



REPUBLIKA SLOVENIJA
**MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO**

UPRAVA RS ZA VARNO HRANO,
VETERINARSTVO IN VARSTVO RASTLIN



Euphresco

2018-A-275

2022-A-394

2023-A-456

2023-F-431

aris

Javna agencija za znanstvenoraziskovalno
in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije

Raziskovalni program P4-0165

TobAM

<http://projects.nib.si/tobamo/>
(L4-3179)



Univerza v Ljubljani



Delotoki v naravoslovju in tehniki

Uradna diagnostika in validacija testov – Od
zbiranja do interpretacije

15.10.2024

Tanja Dreo, Ana Vučurović

Nacionalni inštitut za biologijo

