



Varni načini odstranjevanja in odlaganja invazivnih tujerodnih rastlin

dr. Simona Strgulc Krajšek

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Odstranjevanje in odlaganje invazivnih tujerodnih rastlin (ITR)

Odstranjevanje ITR:

- obvezno za nekatere vrste
- ogromno dostopnih navodil
- številne raziskave glede uspešnosti metod



Odlaganje ITR:

- malo raziskav
- malo navodil
- upoštevanje načela previdnosti



Odlaganje ITR po načelu previdnosti

deli, s katerimi se rastlina ne more razmnožiti ali ukoreniniti



domače kompostiranje
razgradnja na mestu odstranitve

plodovi, semena in organi za vegetativno razmnoževanje



ločeno zbiranje



Industrijsko kompostiranje
bioplinarne sežig



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE

RAVNANJE Z OSTANKI INVAZIVNIH TUJERODNIH RASTLIN

Strokovno mnenje na podlagi študija literature



Nosilki naloge

Ana Dolenc, univ. dipl. biol.

Andreja Papež Kristanc, univ. dipl. biol.

naravovarstveni svetovalki

Direktor

mag. Teo Hrvoje Oršanič

Slovensko ime	Latinsko ime	ZELENI NADZEMNI DELI (LISTI IN STEBLA)			CVETОВI, SEMENA, PLODOVI IN PODZEMNI DELI'		
		Hišno kompostiranje	Kompostarne in bioplinarne ²	Sežigalnice	Hišno kompostiranje	Kompostarne in bioplinarne	Sežigalnice
ITR, ki zadevajo Unijo							
sirska svilnica	<i>Asclepias syriaca</i>	✓	✓	✓	✗	✓	✓
žlezava nedotika	<i>Impatiens glandulifera</i>	✓	✓	✓	✗ ³	✓	✓
kudzu ⁶	<i>Pueraria lobata</i>	✗	✗	✓	✗	✗	✓
orjaški dežen	<i>Heracleum mantegazzianum</i>	✓	✓	✓	✗ ³	✓	✓
veliki pajesen ⁸	<i>Ailanthus altissima</i>	✓	✓	✓	✗	✗	✓
vodna hijacinta	<i>Eichhornia crassipes</i>	✓	✓	✓	✗	✓	✓
ameriški lizihiton	<i>Lysichiton americanus</i>	✓	✓	✓	✗	✓	✓
zahodna račja zel	<i>Elodea nuttallii</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Druge izbrane ITR							
račja zel (vodna kuga)	<i>Elodea canadensis</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
kanadska zlata rozga	<i>Solidago canadensis</i>	✓	✓	✓	✗	✓	✓
orjaška zlata rozga	<i>Solidago gigantea</i>	✓	✓	✓	✗	✓	✓
japonski dresnik	<i>Fallopia japonica</i>	✗	✓	✓	✗	✓ ⁴	✓
ambrozija (žvrklja)	<i>Ambrosia spp.</i>	✓	✓	✓	✗ ³	✗	✓
navadna barvilnica	<i>Phytolacca americana</i>	✓	✓	✓	✗	✗ ⁷	✓
krhljasta barvilnica	<i>Phytolacca acinosa</i>	✓	✓	✓	✗	✗ ⁷	✓
enoletna suholetnica	<i>Erigeron annuus</i>	✓	✓	✓	✗ ³	✓	✓
vinika	<i>Parthenocissus spp.</i>	✗	✓	✓	✗	✓	✓
oljna bučka	<i>Echinocystis lobata</i>	✓	✓	✓	✗	✓	✓
octovec	<i>Rhus typhina</i>	✓ ⁵	✓	✓	✗	✗	✓
amorfa	<i>Amorpha fruticosa</i>	✓ ⁵	✓	✓	✗	✓	✓
robinija	<i>Robinia pseudoacacia</i>	✓ ⁵	✓	✓	✗	✓	✓
pavlovnija	<i>Paulownia tomentosa</i>	✓ ⁵	✓	✓	✗	✓	✓



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE

RAVNANJE Z OSTANKI INVAZIVNIH TUJERODNIH RASTLIN

Strokovno mnenje na podlagi študija literature



Nosilki naloge

Ana Dolenc, univ. dipl. biol.
Andreja Papež Kristanc, univ. dipl. biol.
naravovarstveni svetovalki

Direktor

mag. Teo Hrvoje Oršanič

Ljubljana, januar 2020

**nujne dodatne
raziskave biološke
razgradnje ITR**

Raziskava na RCERO Ljubljana

Sodelujoči:

- Biotehniška fakulteta UL , Mestna občina Ljubljana in RCERO Ljubljana

30 izbranih rastlinskih vrst, ki so invazivne na območju Slovenije

Potek:

- 1. faza: testiranje preživetja semen
- 2. faza: testiranje preživetja vegetativnih propagul (korenike, gomolji, veje)

Prva tovrstna raziskava v svetovnem merilu



Potek poskusa

1. izbor vrst in nabiranje propagul



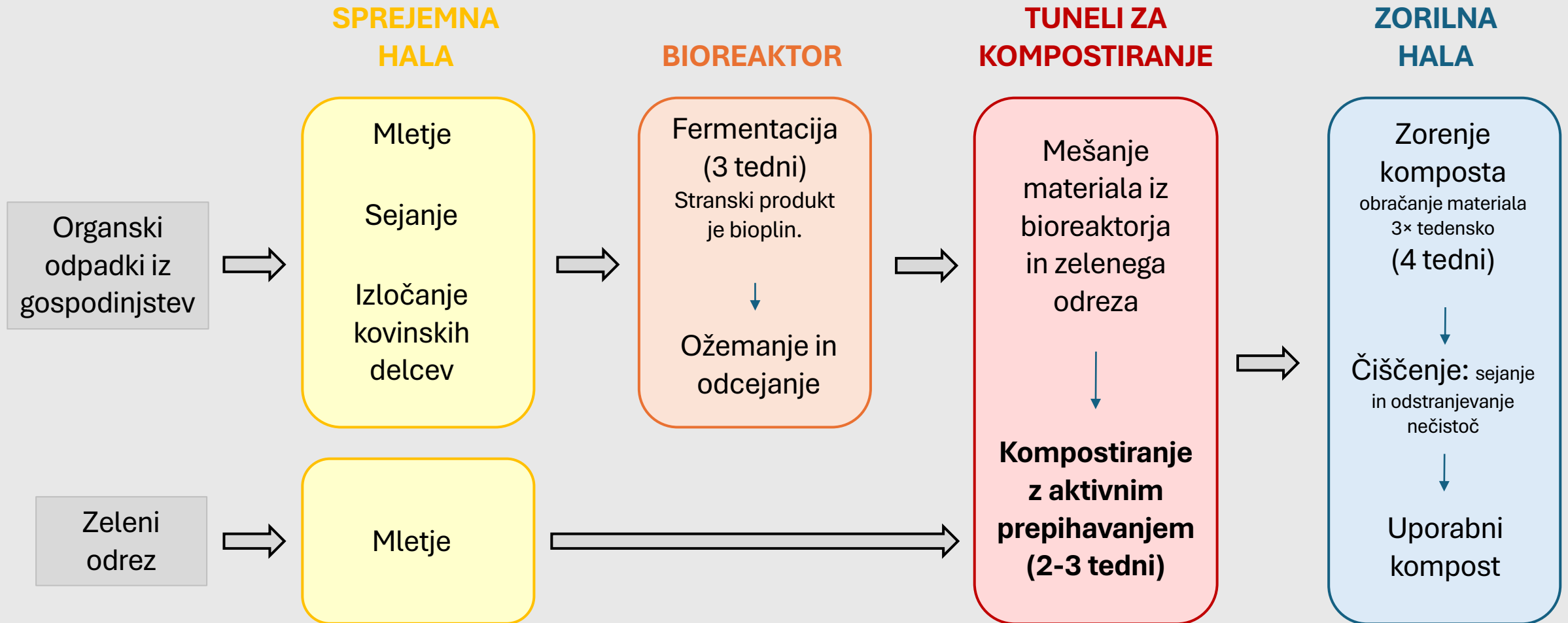
Species	Invasiveness status	Locality (country, town, coordinates)	Date of collection	Composted part
<i>Acer negundo</i> L.	ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.048724, 14.603788	1. 10. 2022	Fruits
		Slovenia, Ljubljana, 46.065500, 14.507917	15. 3. 2024	Branches
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	EU, EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Kranj, 46.244287, 14.356486	14. 9. 2022	Fruits
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Vikrče, 46.126819, 14.445264	1. 10. 2022	Fruits
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.041521, 14.514444	22. 9. 2022	Fruits
<i>Asclepias syriaca</i> L.	EU, EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.070490, 14.524841	1. 10. 2022	Seeds
<i>Berberis thunbergii</i> DC.	ISSG, SLO	Slovenia, Kranj, 46.243899, 14.356559	14. 9. 2022	Fruits
<i>Buddleja davidii</i> Franch.	EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Kranj, 46.245129, 14.357795	14. 9. 2022	Fruits
		Slovenia, Ljubljana, 46.065528, 14.472444	14. 3. 2024	Branches
<i>Cornus sericea</i> L.	EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.053210, 14.470126	20. 9. 2022	Fruits
			14. 3. 2024	Branches
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. & A.Gray	ISSG, SLO	Slovenia, Šmartno, 46.053063, 14.470288	2. 10. 2022	Seeds
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	ISSG, SLO	Slovenia, Rakovica, 46.250422, 14.322822	29. 9. 2022	Fruits
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.117162, 14.449836	3. 9. 2022	Tubers
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	EU, EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.052692, 14.470819	20. 9. 2022	Seeds
<i>Lonicera maackii</i> (Rupr.) Maxim.	ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.065806, 14.470667	14. 3. 2024	Branches
<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.	ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.038189, 14.513496	20. 9. 2022	Fruits
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	ISSG, SLO	Slovenia, Kokrica, 46.262577, 14.356993	20. 9. 2022	Fruits
		Slovenia, Ljubljana, 46.061917, 14.468472	14. 3. 2024	Branches
<i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steud.	ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.262577, 14.356993	2. 10. 2022	Seeds
<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.	ISSG, SLO	Slovenia, Kokrica, 46.262171, 14.353872	14. 9. 2022	Seeds
<i>Phytolacca americana</i> L.	ISSG, SLO	Slovenia, Medno, 46.052692, 14.470819	3. 9. 2022	Fruits
<i>Potentilla indica</i> (Andrews) Th.Wolf	ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.053063, 14.470288	20. 9. 2022	Aggregate fruits
<i>Prunus laurocerasus</i> L.	ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.040230, 14.512205	20. 9. 2022	Fruits
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.036528, 14.528306	1. 10. 2022	Fruits
		Slovenia, Stanežiče, 46.110611, 14.445639	14. 3. 2024	Rhizomes
<i>Reynoutria × bohemica</i> Chrtek & Chrtková	EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.117162, 14.449836	14. 3. 2024	Rhizomes
<i>Rhus typhina</i> L.	ISSG, SLO	Slovenia, Kranj, 46.249424, 14.355008	14. 9. 2022	Fruits
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	ISSG, SLO	Slovenia, Kranj, 46.241528, 14.355463	14. 9. 2022	Seeds
<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.042274, 14.515662	20. 9. 2022	Aggregate fruits
<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.061917, 14.468889	14. 3. 2024	Rhizomes
<i>Solidago canadensis</i> L.	EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.117162, 14.449836	2. 10. 2022	Fruits
		Slovenia, Ljubljana, 46.065667, 14.471667	14. 3. 2024	Rhizomes and stolons
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.052692, 14.470819	20. 9. 2022	Fruits
		Slovenia, Ljubljana, 46.117162, 14.449836	14. 3. 2024	Rhizomes and stolons
<i>Spiraea japonica</i> L.fil.	ISSG, SLO	Slovenia, Šmarna gora, 46.122526, 14.456736	1. 10. 2022	Seeds
<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) K.Koch	ISSG, SLO	Slovenia, Kokrica, 46.262296, 14.356340	17. 10. 2022	Fruits

Potek poskusa

1. izbor vrst in nabiranje propagul
2. izbor faze kompostiranja, kamor bi vključili ITR

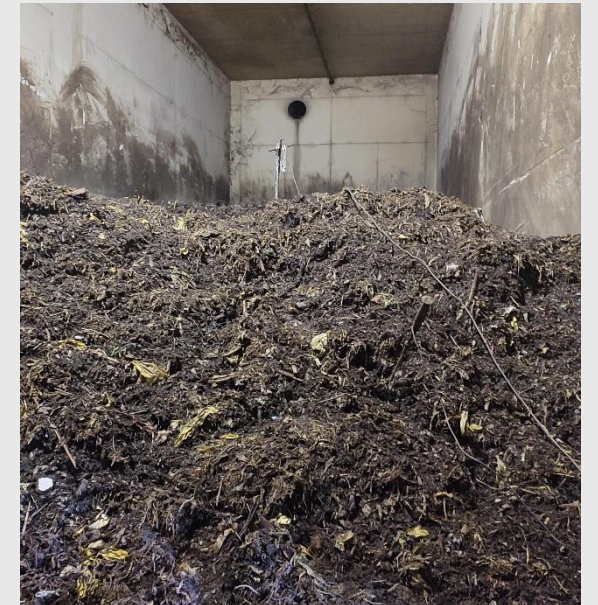
Species	Invasiveness status	Locality (country, town, coordinates)	Date of collection	Composted part
<i>Acer negundo</i> L.	ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.048724, 14.603788	1. 10. 2022	Fruits
		Slovenia, Ljubljana, 46.065500, 14.507917	15. 3. 2024	Branches
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	EU, EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Kranj, 46.244287, 14.356486	14. 9. 2022	Fruits
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Vikrče, 46.126819, 14.445264	1. 10. 2022	Fruits
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.041521, 14.514444	22. 9. 2022	Fruits
<i>Asclepias syriaca</i> L.	EU, EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.070490, 14.524841	1. 10. 2022	Seeds
<i>Berberis thunbergii</i> DC.	ISSG, SLO	Slovenia, Kranj, 46.243899, 14.356559	14. 9. 2022	Fruits
<i>Buddleja davidii</i> Franch.	EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Kranj, 46.245129, 14.357795	14. 9. 2022	Fruits
		Slovenia, Ljubljana, 46.065528, 14.472444	14. 3. 2024	Branches
<i>Cornus sericea</i> L.	EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.053210, 14.470126	20. 9. 2022	Fruits
			14. 3. 2024	Branches
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. & A.Gray	ISSG, SLO	Slovenia, Šmartno, 46.053063, 14.470288	2. 10. 2022	Seeds
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	ISSG, SLO	Slovenia, Rakovica, 46.250422, 14.322822	29. 9. 2022	Fruits
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.117162, 14.449836	3. 9. 2022	Tubers
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	EU, EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.052692, 14.470819	20. 9. 2022	Seeds
<i>Lonicera maackii</i> (Rupr.) Maxim.	ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.065806, 14.470667	14. 3. 2024	Branches
<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.	ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.038189, 14.513496	20. 9. 2022	Fruits
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	ISSG, SLO	Slovenia, Kokrica, 46.262577, 14.356993	20. 9. 2022	Fruits
		Slovenia, Ljubljana, 46.061917, 14.468472	14. 3. 2024	Branches
<i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steud.	ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.262577, 14.356993	2. 10. 2022	Seeds
<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.	ISSG, SLO	Slovenia, Kokrica, 46.262171, 14.353872	14. 9. 2022	Seeds
<i>Phytolacca americana</i> L.	ISSG, SLO	Slovenia, Medno, 46.052692, 14.470819	3. 9. 2022	Fruits
<i>Potentilla indica</i> (Andrews) Th.Wolf	ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.053063, 14.470288	20. 9. 2022	Aggregate fruits
<i>Prunus laurocerasus</i> L.	ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.040230, 14.512205	20. 9. 2022	Fruits
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.036528, 14.528306	1. 10. 2022	Fruits
		Slovenia, Stanežiče, 46.110611, 14.445639	14. 3. 2024	Rhizomes
<i>Reynoutria × bohemica</i> Chrtek & Chrtková	EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.117162, 14.449836	14. 3. 2024	Rhizomes
<i>Rhus typhina</i> L.	ISSG, SLO	Slovenia, Kranj, 46.249424, 14.355008	14. 9. 2022	Fruits
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	ISSG, SLO	Slovenia, Kranj, 46.241528, 14.355463	14. 9. 2022	Seeds
<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.042274, 14.515662	20. 9. 2022	Aggregate fruits
<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.061917, 14.468889	14. 3. 2024	Rhizomes
<i>Solidago canadensis</i> L.	EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.117162, 14.449836	2. 10. 2022	Fruits
		Slovenia, Ljubljana, 46.065667, 14.471667	14. 3. 2024	Rhizomes and stolons
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	EPPO, ISSG, SLO	Slovenia, Ljubljana, 46.052692, 14.470819	20. 9. 2022	Fruits
		Slovenia, Ljubljana, 46.117162, 14.449836	14. 3. 2024	Rhizomes and stolons
<i>Spiraea japonica</i> L.fil.	ISSG, SLO	Slovenia, Šmarna gora, 46.122526, 14.456736	1. 10. 2022	Seeds
<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) K.Koch	ISSG, SLO	Slovenia, Kokrica, 46.262296, 14.356340	17. 10. 2022	Fruits

Industrijsko kompostiranje v RCERO Ljubljana



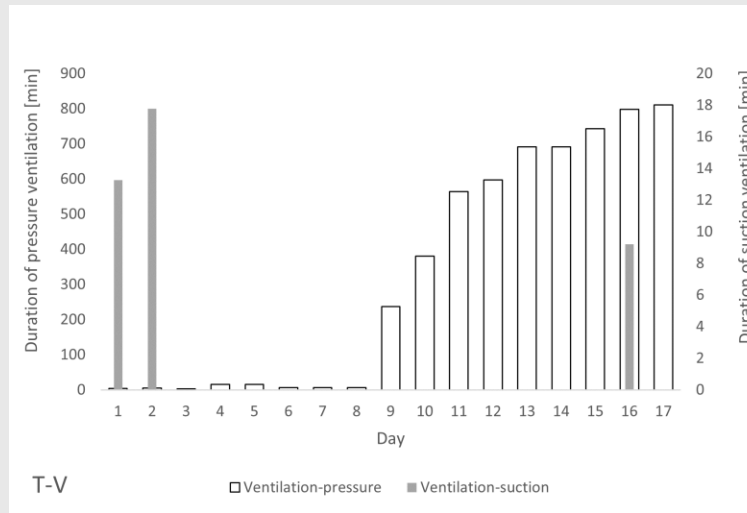
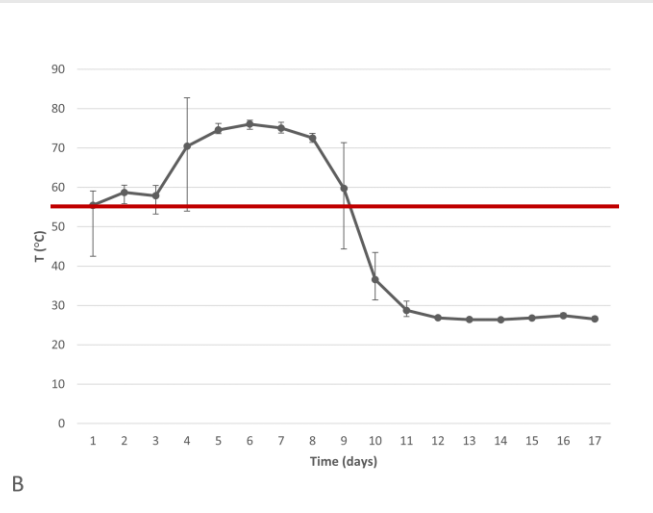
Potek poskusa

1. izbor vrst in nabiranje propagul
2. izbora faze kompostiranja, kamor bi vključili ITR
3. Izdelava zabojev za material
4. Vključitev materiala v kompostiranje na RCERO



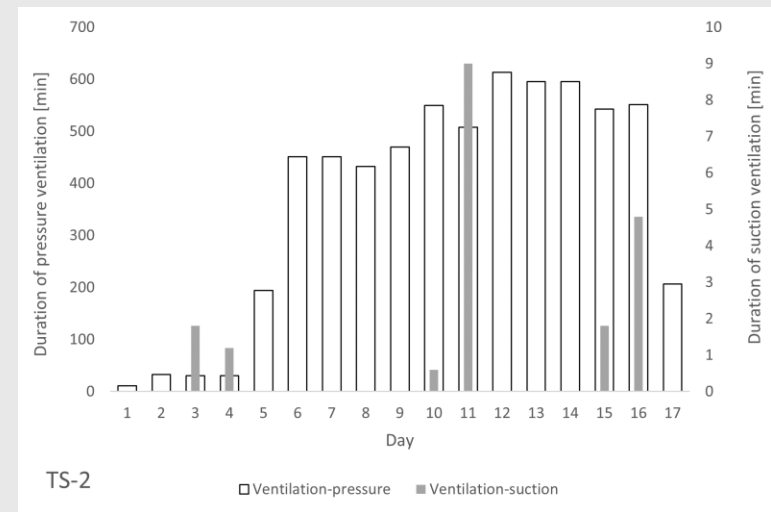
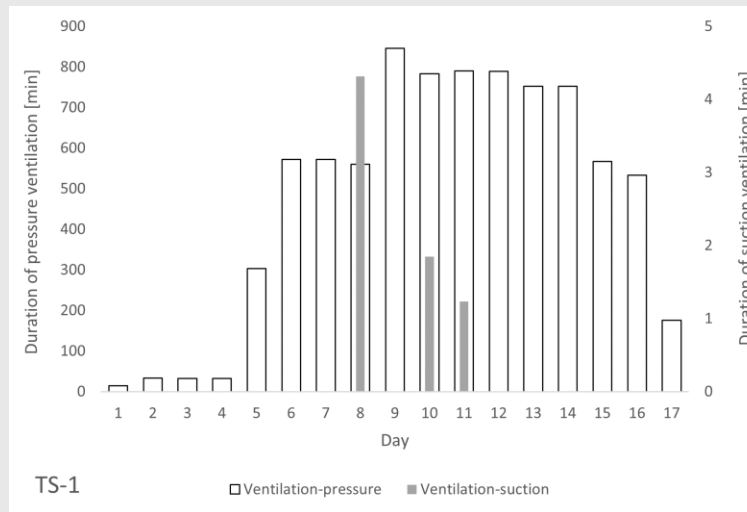
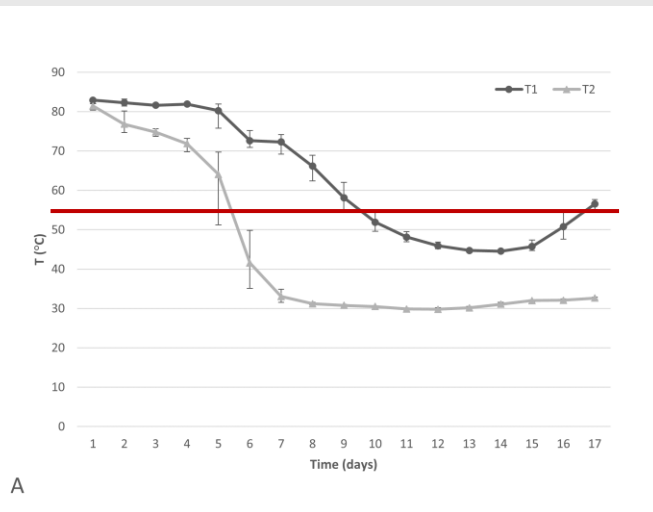
Industrijsko kompostiranje v RCERO Ljubljana

kompostiranje vegetativnih delov



Za higienizacijo mora temperatura za vsaj 4 dni preseči 55 °C.

kompostiranje semen in plodov



Potek poskusa

1. izbor vrst in nabiranje propagul
2. izbora faze kompostiranja, kamor bi vključili ITR
3. Izdelava zabojev za material
4. Vključitev materiala v kompostiranje na RCERO
5. Kontrolni vzorci:
 - semena shranjena na sobni T
 - vegetativni deli – sajenje v korita

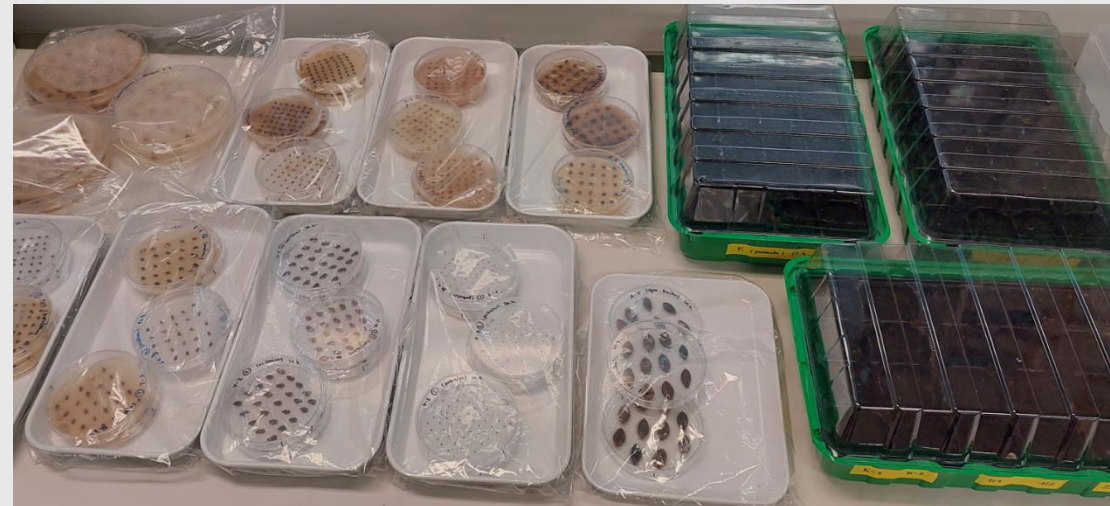
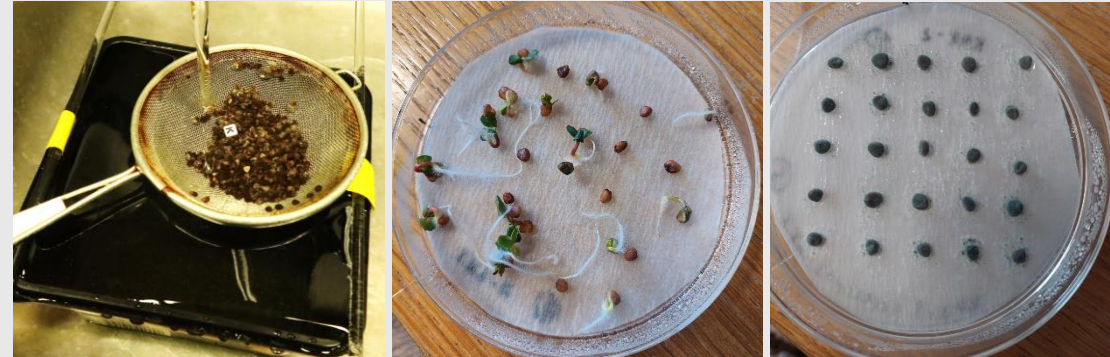


Potek poskusa

6. Po kompostiranju:

- **Vegetativni deli:** sajenje na enak način kot kontrolni vzorci
- **Semena:**
 - sušenje in shranitev v hladilniku za prekinitev dormance
 - izolacija semen iz plodov
 - sterilizacija semen
 - kalitveni poskusi
 - tetrazolijev test

7. Analiza rezultatov



Rezultati

Kompostiranje (faze higienizacije) NI preživel:

- nobeno seme (niso kalila in niso kazala znakov viabilnosti po tetrazolijevem testu)
- noben del za vegetativno razmnoževanje

Table 2. Germination of seeds of invasive plant species and two commercially available crop species before and after composting. Control seeds are seeds that were not composted, T1 and T2 represent two batches of composted seeds.

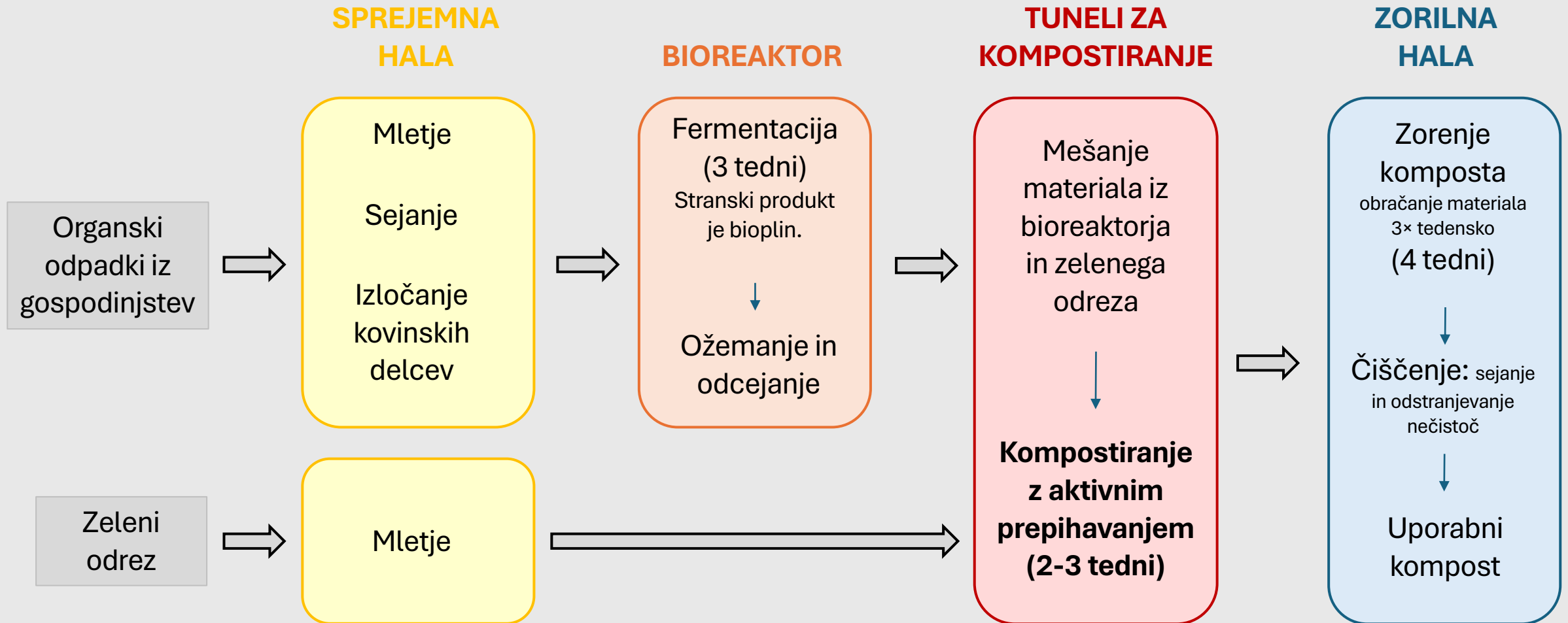
Species	Germination test (S-soil, P-Petri dish)	Duration of the experiment [days]	Number of seeds per test (replicates)	Germination [%]		
				Control	T1	T2
<i>Acer negundo</i>	S	14	25 (5)	68	0	0
<i>Ailanthus altissima</i>	S	57	25 (5)	0	0	0
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	P	21	100 (4)	34	0	0
<i>Amorpha fruticosa</i>	P	14	25 (5)	44	0	0
<i>Asclepias syriaca</i>	P	28	100 (4)	0	0	0
<i>Berberis thunbergii</i>	P	14	100 (4)	0	0	0
	S	42	100 (4)	0	0	0
<i>Buddleja davidii</i> *	S	21	not counted (4)	22*	0	0
<i>Cornus sericea</i>	P	14	100 (4)	0	0	0
	S	42	100 (4)	0	0	0
<i>Echinocystis lobata</i>	P	35	10(2)	0	0	0
<i>Erigeron annuus</i>	P	7	100 (4)	90	0	0
<i>Impatiens glandulifera</i>	P	14	50 (2)	6	0	0
<i>Mabonia aquifolium</i>	P	28	100 (4)	0	0	0
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	P	28	100 (4)	0	0	0
<i>Prunus laurocerasus</i>	P	56	100 (4)	0	0	0
<i>Paulownia tomentosa</i>	P	12	100 (4)	87	0	0
<i>Physocarpus opulifolius</i>	P	21	100 (4)	17	0	0
<i>Phytolacca americana</i>	P	56	50 (2)	46	0	0
<i>Potentilla indica</i>	P	28	100 (4)	36	0	0
<i>Reynoutria japonica</i>	P	21	100 (4)	0	0	0
<i>Rhus typhina</i>	P	35	100 (4)	0	0	0
<i>Robinia pseudoacacia</i>	P	7	25 (5)	88	0	0
<i>Rosa multiflora</i>	P	35	100 (4)	0	0	0
<i>Solidago canadensis</i>	P	15	100 (4)	21	0	0
<i>Solidago gigantea</i>	P	20	100 (4)	48	0	0
<i>Spiraea japonica</i>	P	12	100 (4)	97	0	0
<i>Symphoricarpos albus</i>	P	14	100 (4)	0	0	0
	S	42	100 (4)	0	0	0
<i>Lactuca sativa</i>	P	6	50 (2)	96	0	0
<i>Raphanus sativus</i>	P	6	50 (2)	84	0	0

*In the case of *Buddleja davidii*, the number of seeds was not counted because they were not recognisable after the composting. Therefore, the unknown number of seeds was sown, and the number marked with a star symbol represents the number of seedlings, not the percentage of germinated seeds.

Table 4. Vegetative propagation of selected invasive plant species before and after industrial composting. Control are the propagules that were not composted, T1 and T2 represent two batches of composted vegetative propagules. Legend: T-tuber, R-rhizome, B-branch.

Species	Propagule	Number of propagules	Number of viable propagules with roots (total number of shoots)		
			Control	T1	T2
<i>Acer negundo</i>	B	8	3(3)	0	0
<i>Buddleja davidii</i>	B	18	4(6)	0	0
<i>Cornus sericea</i>	B	14	0(0)	0	0
<i>Helianthus tuberosus</i>	T	9	9(15)	0	0
<i>Lonicera maackii</i>	B	7	6(6)	0	0
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	B	14	6(6)	0	0
<i>Reynoutria × bohemia</i>	R	7	5(15)	0	0
<i>Reynoutria japonica</i>	R	5	5(7)	0	0
<i>Rudbeckia laciniata</i>	R	6	6(22)	0	0
<i>Solidago canadensis</i>	R	7	7(22)	0	0
<i>Solidago gigantea</i>	R	10	10(15)	0	0

Industrijsko kompostiranje v RCERO Ljubljana



Predlog spremembe protokola ravnanja z ITR:

Plodeče invazivne rastline in njihove dele za vegetativno razmnoževanje **smemo odložiti v rjave zabojnike ali med zeleni odrez.**

Domače kompostiranje in puščanje rastlin na mestu odstranitve ni primerno, saj temperature pri razgradnji niso dovolj visoke.

Več pozornosti je treba nameniti odlaganju zelenega odreza v naravo!



A peer-reviewed open-access journal

 NeoBiota

Advancing research on alien species and biological invasions

NeoBiota 97: 121–134 (2025)

DOI: 10.3897/neobiota.97.133943

Research Article

Seeds and vegetative propagules of all selected invasive plants in Europe do not survive industrial composting

Sabina Tomše¹, Marjeta Resnik², Nejc Gorjan³, Simona Strgulc Krajšek⁴ 

**HVALA ZA
POZORNOST!**

Zahvala:



Mestna občina
Ljubljana

