

UAB „Orion Global pet” biologinio nuotekų valymo įrenginiuose susidariusio perteklinio dumblo ekotoksiškumo įvertinimas

ATASKAITA

VšĮ „Grunto valymo technologijos” š. m. gegužės 27 dieną paėmė gamyklos „Orion Global pet” biologinio valymo įrenginiuose susidariusio perteklinio dumblo mėginį ir atliko jo įvertinimą biotestais. Dumblo toksiškumas buvo vertinamas remiantis mikroorganizmų jautrumu tiriamam dumblui ir test-augalais.

DUMBLO TOKSIŠKUMO MIKROORGANIZMAMS ĮVERTINIMAS

Dumblo toksiškumui mikroorganizmams įvertinti buvo naudojami 3 sistematinių grupių mikroorganizmai:

- bakterijos – *Escherichia coli*,
- mielės – *Candida albicans*,
- mikromicetai – *Aspergillus niger*.

Vertinimo tyrimas buvo atliekamas dviem būdais:

1. Iš filtrinio popieriaus iškirti sterilūs diskai ir pamerkti į dumblo suspensiją (ištrauką). Diskai išdėliojami ant terpės, ant kurios pasėtas tiriamo mikroorganizmo gazonas. Po 2-4 dienų inkubavimo termostate esant $28 \pm 1,0$ °C temperatūrai buvo vertinamas sterilios zonos susidarymas (mm) aplink diskus ir taip vertinamas mikroorganizmų jautrumas.
2. Dumblo gabalėliai tiesiog išdėliojami ant terpės, ant kurios pasėtas tiriamo mikroorganizmo gazonas. Po 2-4 dienų inkubavimo termostate esant $28 \pm 1,0$ °C temperatūrai buvo vertinamas sterilios zonos susidarymas (mm) aplink išdėstytą dumblą ir taip vertinamas mikroorganizmų jautrumas.

Tyrimo rezultatai pateikiami 1 lentelėje.

1 lentelė. Tiriamo dumblo toksiškumo mikroorganizmams įvertinimas

Mėginio pavadinimas	Mikroorganizmų pavadinimas		
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Candida albicans</i>	<i>Aspergillus niger</i>
	Sterilių zonų diametras (mm)		
Dumblas	0±0	0±0	0±0
Dumblo ištrauka	0±0	0±0	0±0

Iš pateiktų duomenų matyti, kad tirtas dumblas ir jo ištrauka jokio neigiamo poveikio tirtiems organizmams neturėjo (1-6 pav.). Panaudojant test-mikroorganizmą *Escherichia coli* buvo stebimas šio mikroorganizmo stimuliavimas aplink tiriamą dumblo mėginį (2 pav.).

DUMBLO TOKSIŠKUMO KVIEČIŲ SĖKLŲ DAIGUMO IR DYGIMO ENERGIJAI ĮVERTINIMAS

Dumblo toksiškumo tyrimui buvo naudojami ir test-augalai – žieminių kviečių, veislės „Širvinta 1“ sėklos. Šios sėklos pagal visus parametrus: svorį, dygimo energiją ir dygimą, atitiko reikalavimus test-augalams ir jas buvo galima naudoti bandymams (2 lentelė).

2 lentelė. Test-augalų sėklų dygimo energija ir daigumas kontroliniame variante (%).

Test-augalai	Sėklų dygimo energija	Sėklų daigumas
Žieminiai kviečiai „Širvinta 1“	90,0	96,0

Laboratorinėmis sąlygomis sėklos buvo daiginamos steriliose Petri lėkštelėse. Kontroliniame variante sėklos daiginamos lėkštelėse, kurios išklotos filtriniu popieriumi. Bandymo variantuose – lėkštelėse, kurios buvo pripildytos dumblu, išdėliotu ant filtrinio popieriaus.

Bandymas vyko 21-22 °C temperatūroje. Kas dieną sėklos buvo apipurškiamos vienodu kiekiu vandentiekio vandeniu, drėgmei palaikyti. Bandymo variante buvo daiginama 200 sėklų.

Sėklų dygimo energija nustatyta į 3-čią parą daiginimo, o jų daigumas – po 6 parų (3 ir 4 lentelės, 7-12 pav.). apskaičiuotas absoliutus ir santykinis sudygusių sėklų procentas, lyginant su kontrole.

Po 6 parų sėklų daigumo išmatuoti:

- daigų aukštis,
- šaknelių ilgis (4 lentelė).

Tyrimo metu nustatyta, kad nuotekų dumblas stabdė test-augalų sėklų dygimo energiją, nes skirtumas tarp kontrolinio ir bandymo variantų siekė 30,0 % (3 lentelė, 7 ir 8 pav.).

3 lentelė. Nuotekų dumblo įtaka test-augalų sėklų dygimo energijai ir daigumui (%).

Test-augalai	Sėklų dygimo energija		Sėklų daigumas	
	Absoliuti	Santykinė, lyginant su kontrole	Absoliutus	Santykinis, lyginant su kontrole
Žieminiai kviečiai „Širvinta 1“	54,0	60,0	85,0	88,5

Tyrimų metu pradiniai skirtumai tarp kontrolinio ir bandymo variantų sumažėjo po 6 parų sėklų daiginimo *in vitro*, skirtumas sudarė tik 7,5 % (9 ir 10 pav.).

Daigelių aukščio išmatavimai po 6 parų sėklų daiginimo rodo, kad apskaičiuotų vidurkių skirtumas tarp kontrolinio ir bandymo variantų nėra dideli (4 lentelė, 11 ir 12 pav.). daug didesni skirtumai nustatyti tarp daigų šaknelių ilgių ($9,6 \pm 0,6$ cm kontroliniame variante ir $5,2 \pm 0,3$ cm – daiginant dumble).

4 lentelė. Nuotekų dumblo įtaka test-augalų daigelių ir šaknų augimui (cm).

Test-augalai	Kontrolė		Nuotekų dumblas	
	Daigelių aukštis	Šaknelių ilgis	Daigelių aukštis	Šaknelių ilgis
Žieminiai kviečiai „Širvinta 1”	$8,9 \pm 0,5$	$9,6 \pm 0,6$	$7,8 \pm 0,4$	$5,2 \pm 0,3$

Galima teigti, kad nuotekų dumblas stabdė test-augalų šaknų augimą, nes lyginant su kontrole, skirtumas tarp apskaičiuotų vidurkių siekė 4,4 cm (45,8 % nuo kontrolinių daigelių šaknelių ilgio).

DUMBLO TOKSIŠKUMO *DAPHNIA MAGNA* INDIVIDŲ GYVYBINGUMUI ĮVERTINIMAS

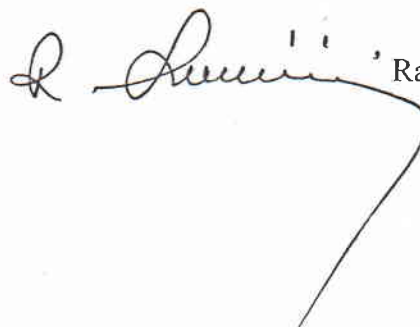
Papildomai kontrolei, ūminio toksinio poveikio tyrimai buvo atlikti ir Aplinkos apsaugos agentūros Aplinkos tyrimų departamente su *Daphnia magna* individais.

Šie tyrimai parodė, kad nuotekų dumblas *Daphnia magna* individams poveikio neturėjo (priedas: Aplinkos tyrimų departamento protokolas Nr. 3AT-270).

IŠVADOS

1. Nustatyta, kad gamyklos „Orion Global pet” biologinio valymo įrenginiuose susidaręs perteklinis dumblas ir jo ištrauka neturėjo toksinio poveikio skirtingų sistematinių grupių test-mikroorganizmams: bakterijoms – *Escherichia coli*, mielėms – *Candida albicans*, mikromicetams – *Aspergillus niger*.
2. Nustatyta, kad nuotekų dumblas ženkliai test-augalų sėklų dygimo energiją, bet jo įtaka sėklų daigumui buvo nereikšminga.
3. Kviečių daigai, išauginti nuotekų dumble, vizualiai atrodo gerai, bet šis substratas stabdė test-augalų šaknų augimą.
4. Nustatyta, kad dumblas neturėjo toksinio poveikio *Daphnia magna* individams.

Direktorius

 Rapolas Liušinas

Projektų administratorė



Ieva Paunksnytė