

Issue 1. School Year 2024 2025

sustainology

<https://www.eeb3.eu/en/school-online/>

Students' articles in the field of Science
Students' articles in the field of Arts

Rossidis Ioannis

Journal Title: *Sustainology*

Subtitle: *Scientific Review with Students' articles in the field of Science and Arts*

ISSN: [3041-5187]

Peer-Reviewed Scientific Journal

Year of Publication: 2025 | **Volume:** 1 | **Issue:** 1

Publication Frequency: Annual

Publisher

European School of Brussels 3
Boulevard du Triomphe, 135 - 1050 Brussels

<https://www.eeb3.eu/fr/sustainology/>

Scientific Committee

Academic Supervisors and Editorial Board:

- Dr. TOULIOPOULOU Eleni – Biology Teacher in EEB3
- OPATOVÁ Michala – Biology Teacher in EEB3

Index

1. Bradavice a plíseň. Aneb Harry Potter a tajemný ekosystém. Böhm Milena, Hrubá Natálie, Mikula Finn, Procházková Martina, Špolcová Veronika, Stahl Elena, Walker Jakub. P.1-10
2. Enhancing Photosynthesis: Genetic and Synthetic Innovations for Carbon Fixation and Climate Change Mitigation. Danaë Ageladarakis, Georgia Konstantakopoulou. P. 11-17.
3. PETER PIOT. A Life on the Frontlines of Global Health. Yiannis Rossidis. 18- 20.
4. Η γεωργία στην εποχή της κλιματικής αλλαγής: η περίπτωση της Ελλάδας
Συγγραφείς: Αριάδνη Σκάγκου, Φωτεινή Ψαρουδάκη. P. 21-30
5. ΜΕΛΕΤΗ ΠΑΡΚΟΥ WOLUWE. Βασιλοπούλου Δέσποινα, Δροσινάκης Κωνσταντίνος, Καφάση Δανάη, Ξένου Βιργινία, Στάθης Γρηγόριος, Χαρισούλης Ιωάννης. P 31-41.
6. Působení abiotických podmínek na rostliny VĚDECKÝ PROJEKT V PŘÍRODNÍCH VĚDÁCH. Martináková Elen Anna, Poustka Martin, Savella Valeria, Walker Sophie. P. 42-50.
7. Πάρκο Woluwe. Τασκούδη Άννα, Κουκάκη Ευαγγελία, Παπακωνσταντίνου Νικόλαος, Χαντζής Κωσταντίνος, Ορφανίδης Κωνσταντίνος, Γιακουμής Κωνσταντίνος. P. 51-58.
8. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΚΟΥ WOLUWE. Μπούλλι Σοφία, Χατζηαβραάμ Μελίνα, Πλιάσσα Μελίνα, Μαρασλής Τάσος, Πετρόπουλος Μάρκος, Πέτρου Θοδωρής. P. 59-65.
9. Αναφορά εργαστηριακής άσκησης πεδίου - «Πάρκο Woluwe - Saint-Pierre». Βρακάς Χρήστος, Γκουτλάς Γεώργιος, Γραμματικά Ευσταθία-Βασιλική, Μαδεμλή Άννα, Μπόβαλης Μάξιμος, Τσιπλακίδης Ευστάθιος. P. 66-74.
10. Πάρκο Woluwe. Παλαιολόγαρος Στρατής, Ιατρού Λυδία Μαρία, Μαργαρίτη Νικολέττα, Χριστογιάννης Αχιλλέας, Ζαχαριάδης Γεώργιος, Γκρέτσας Παρασκευάς Μάριος. P. 75-85.
11. ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ. Γραμματικά Ιωάννα-Δέσποινα, Βικιώτης Σταύρος-Ζαφείρης. P. 86-96.
12. Οικολογική Μελέτη. Πίκιου Νεφέλη, Κόρακας Μέλινα, Νικολάου, Ζερβάνος Αλέξης, Γερόπουλος Ανδρέας, Δημητριάδης Θοδωρής. P. 97-105.
13. Μελέτη του οικοσυστήματος του Woluwe-Parc των Βρυξελλών. Ελεφτέριε Αλέξανδρος-Νικόλαος, Σαραγιώτης Κωνσταντίνος, Σμαράιδος Αθανάσιος, Σταμάτης Μάριος, Φοσσάτι Μυρτώ. P. 106-113
14. Woluwe Park. Αγγελόπουλος Μάριος, Γεωργιάδης Φαίδων, Καρατζιά Μαρίνα-Ελένη, Μέλε Σταυριάνα, Ορφανός Διαμαντής, Ξένος Νικόλας. P. 114-122.

15. Πάγκο Woluwe Saint- Pierre. Bora Melita, Giannaris Georgios, Ketselidis Alexandros, Kouparousou Christina, Perdikis Nikolaos, Piperi Chrysoula, Tikfesis Konstantinos. 123-136.

Bradavice a plíseň: Aneb Harry Potter a tajemný ekosystém

Böhm Milena

Email: boehmomi@student.eursc.eu

Hrubá Natálie

Email: hrubana@student.eursc.eu

Mikula Finn

Email: mikulosa@student.eursc.eu

Procházková Martina

Email: prochamr@student.eursc.eu

Špolcová Veronika

Email: spolcove@student.eursc.eu

Stahl Elena

Email: stahlel@student.eursc.eu

Walker Jakub

Email: walkerja@student.eursc.eu

Abstrakt

Náš článek se zabývá vývojem stavu uzavřeného ekosystému (a záhady Harryho), sestaveného za účelem zjištění, zda je ekosystém schopen soběstačnosti po dobu jednoho měsíce. Článek má šest částí, zabývajících se různými aspekty vývoje ekosystému. Každá část má vlastní výzkumnou otázku a hypotézu, která je poté potvrzena či vyvrácena v závěrečné diskusi. Jediným vnějším vjemem ovlivňujícím ekosystém bylo sluneční světlo. Ekosystém byl dán dohromady ze zeminy a rostlin nalezených naším týmem.

Klíčová slova: uzavřený ekosystém, vývoj, podmínky, výzkum

Úvod:

Pomůcky: terárium (60 cm x 29 cm x 24 cm), teploměr, vlhkoměr, mikroskop, binolupa, pinzeta, pipeta, nůžky,

Materiál v ekosystému: písek, kompost, půda, voda, rostliny (Jahodka indická, Břečťan, Lipnice luční, Drabík Stromkovitý, Rokyt cypřišitý), organismy (hlemýžď, slimák, křižák, žížala, housenka), lego figurky

Výzkumné otázky: Jak abiotické podmínky ovlivňují stabilitu uzavřeného ekosystému? Jak se bude vyvíjet biodiverzita vodní složky ekosystému? Přežijí v ekosystému všechny druhy rostlin? Bude mech prosperovat? Budou bezobratlí živočichové prosperovat? Bude plž prosperovat? Probíhá dekompozice v uzavřeném ekosystému? Jaké přítomné faktory dekompozici v ekosystému ovlivní?

Hypotéza: Většina živých organismů přežije kvůli ideálním a výhodným podmínkám ekosystému. Nicméně abiotické podmínky během času naruší stabilitu ekosystému a postupně bude docházet k jeho degradaci.

A/ Abiotické podmínky

Výzkumná otázka: Jak abiotické podmínky ovlivňují stabilitu uzavřeného ekosystému?

Hypotéza: Abiotické podmínky nebudou pro ekosystém zcela ideální kvůli teplu a velké míře vlhkosti.

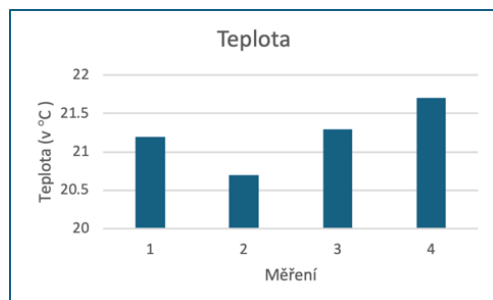
Abiotické podmínky popisují vlivy neživé přírody na organismus, který v uzavřeném ekosystému žije. Abychom porozuměli vývoji celkového ekosystému, provedli jsme sérii měření teploty, vlhkosti, slunečního světla a pH půdy.

Tabulka č.1: jednotlivé měření a údaje

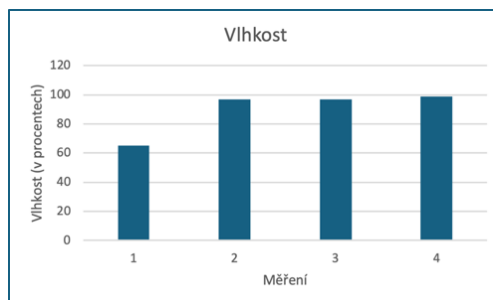
	Teplota	Vlhkost	pH	Slun. světlo
Měření č.1	21.2 °C	65 %	neprovedeno	neprovedeno
Měření č.2	20.7 °C	97 %	7	neprovedeno
Měření č.3	21.3 °C	97 %	7	stín – cca 97 lux u okna – cca 1000 lux
Měření č.4	21.7 °C	99 %	7	stín – cca 40 lux u okna – cca 1100 lux

Tabulka nám popisuje, že teplota se v ekosystému výrazně změnila, protože jsou na ní závislé různé faktory. Zaprvé, teplota ekosystému byla ovlivněna slunečním zářením kvůli tomu, že ekosystém byl vystaven přirozenému světlu. Nicméně intenzita záření se každý den mění, což vysvětluje variabilní teplotu, která od druhého dne jen stoupala (ilustruje graf č.1). Dále, biologické procesy, jako fotosyntéza a buněčné dýchání rostlin a mikroorganismů také měly výrazný vliv na množství vyprodukovaného tepla, stejně jako na rozklad organické hmoty. Tyto extrémní změny mohou vysvětlit úmrtí některých organismů.

Graf č.1 - vývoj teploty v závislosti na času



Graf č.2 - vývoj vlhkosti v závislosti na času



Vlhkost se asociuje s teplotou a je na ní závislá. Jak teplota postupně od druhého dne stoupala, procento vlhkosti se zvýšilo – vyšší teplota vyvolává větší odpařování vody. Navíc, přítomnost mikroorganismů a rostlin, kteří jsou součástí různých koloběhů, včetně koloběhu vody také zvyšovali procento vlhkosti, jak je zřejmé z grafu č.2. Vysoké procento vlhkosti tedy vysvětluje mírnou degradaci ekosystému.

Hodnota slunečního světla byla při každém měření téměř podobná. Nicméně, hodnota se mění podle intenzity slunečního světla, která se lišila každý den. Sluneční světlo významně ovlivnilo celkovou teplotu celého ekosystému, která postupně stoupala.

Ideální pH půdy se blíží neutrálnímu, v praxi se za optimální považuje rozpětí od mírně kyselého pH 6,5 až po mírně zásadité 7,5. V případě všech měření, jsme určili, že hodnota pH je 7, což tedy odpovídá ideální hodnotě pH, a nenarušuje to nijak stabilitu ekosystému.

Všechny tyto abiotické faktory jsou na sobě často závislé, takže je nutné je analyzovat, abychom pochopili, jaký typ prostředí je pro celkový uzavřený ekosystém nejvíce ideální. Nicméně, je nutné konstatovat, že stav ekosystému se postupně zhoršoval. Tato degradace mohla být způsobená mnoha faktory včetně těch abiotických, které pro ekosystém nebyly ideální.

B/ Voda

Výzkumná otázka: Jak se bude vyvíjet biodiverzita vodní složky ekosystému?

Hypotéza: V případě zajištění správných abiotických podmínek se vodní složce bude dařit.

Pozorování: 10/02/2025

Umělé „jezero“ v podobě plastové nádoby napuštěné vodou ze stabilizovaného akvária mělo sloužit jako zdroj vlhkosti. Na začátku bylo čiré se spoustou mikroskopického života. Na povrchu se nacházely plovoucí rostliny rodu okřehek, pokrývaly přibližně 30 % vodní plochy, a vypadaly zdravě a zeleně. Nezpozorovali jsme žádné okem viditelné řasy.

Pozorování: 04/03/2025

Voda byla nadále čirá, přestože se v ní utopil pavouk, a tak teoreticky přidal na „bionáloži“, se kterou se bakterie ve vodě museli vypořádat. Množství mikroorganismů se značně snížilo. Počet plovoucích rostlin se snížil na 15 %, a rostliny nabývaly žlutozeleného zbarvení. Při bližším pozorování jsme spatřili tenkou síť neznámých řas (viz obr. 8 - řasa pod mikroskopem), které nebyly zpozorovány v akváriu.

Závěr:

Podle hypotézy se nám nezdařilo zajistit adekvátní abiotické prostředí. Rostliny a živočichové by postupem času uhynuli. Přítomnost řas byl indikátor nadměrného množství živin, nejspíš způsobeného uhynulými rostlinami a živočichy. Příště by bylo potřeba zajistit ideální podmínky.

C/ Rostliny

Výzkumná otázka: Přežijí v ekosystému všechny druhy rostlin?

Hypotéza: Jenom některé rostliny v ekosystému přežijí, protože potřebují různé podmínky.

Pozorování:

Do terária jsme zasadili různé druhy rostlin (Jahodka indická, Břečťan, Lipnice luční), které se v prvním týdnu (10. – 16.2) zakořenily. Všechny rostliny byly živé, ani nevykazovaly žádné znaky chorob či škůdců, což jsme určili na základě dobrého stavu rostlin. Při pravidelném pozorování jsme zjistili, že některým rostlinám podmínky v ekosystému velmi vyhovují a jsou v dobrém stavu. Např. Jahodka indická s břechťanem byly stále zelené a rostly dál, dokonce v jednu chvíli začali rozkvétat položené větve Zlatice prostřední. Lipnice po několika týdnech v teráriu začala schnout, bylo vidět, že jí velmi vlhké klima našeho ekosystému neprospívá. Další důležitou roli hráli hlemýžď a slimáci, kteří rostliny využívali jako potravu a tím je ničili.



Terárium na začátku



Terárium na konci pozorování



Zlatice prostřední

Závěr:

Pozorováním uzavřeného ekosystému jsme došli k závěru, že podmínky v teráriu nebyly prospěšné pro všechny druhy rostlin. I když se některým dařilo velmi dobře, některé přílišnou vlhkostí a nedostatkem vody trpěly. Naše hypotéza, že ne všechny rostliny budou v ekosystému prosperovat se tedy v zásadě potvrdila. Bylo překvapivé, že břechťan, který nebyl zasazený v zemi a ani neměl kořeny, celý měsíc zůstal zelený a neuschl. Dále, části jiných rostlin (větve), které jsme do ekosystému vložili spíše jako dekoraci, hned neuschly, a dokonce v případě Zlatice prostřední vykvetly. Potvrdilo se, že hlemýžď a slimáci rostlinám spíše škodili.

D/ Mech

Výzkumná otázka: Bude mech prosperovat?

Hypotéza: Mech podle nás přežije, jelikož ekosystém bude vykazovat velmi vlhké prostředí.

Obr.č.4 – Rokyt cypřišitý

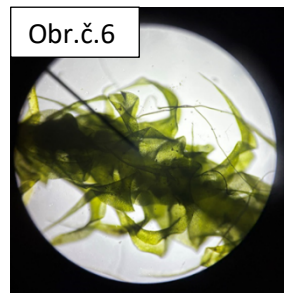


Obr.č.5 – Drabík
Stromkovitý

Pozorování: 18/02/2025

Pozorovali jsme v uzavřeném ekosystému nižší rostliny (přesněji mechy, které jsme v ekosystému měly dva; drabík stromkovitý a rokyt cypřišovitý). Vlhkost byla v ekosystému 97 % a mech po týdnu v ekosystému prosperoval. Pozorováním pod mikroskopem jsme viděli stavbu mechu s větším přiblížením a podle zdokumentovaných obrázků jsme mohli určit, že byl mech živý a že prosperoval (toto jsem určil podle barvy mechu).

Obr.č.6



Pozorování: 04/03/2025

Další pozorování ekosystému jsme provedli o pár týdnů později a podle níže uvedených obrázků můžeme jasně vidět, že mech postupem času umírá. I když byla vlhkost ekosystému 99 %, tak mech začínal umírat a pod mikroskopem to bylo pozorovatelné změnou barvy (ze zelené na hnědou zmizením "háčků" na stranách).

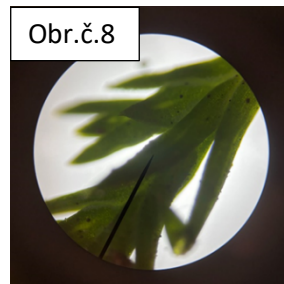
Obr.č.7



Pozorování: 18/03/2025

Poslední pozorování jsme provedli měsíc od začátku a tady jsem poznal, že rokyt cypřišovitý uhynul, ale drabík stromkovitý přežil a jeho vzhled se od sestavení ekosystému nezměnil. Vlhkost byla tohoto dne okolo 98 % a z pozorování lze usoudit, že tato vlhkost vyhovovala drabíku stromkovitému mnohem více než rokytu cypřišovitému.

Obr.č.8



Závěr:

Uzavřený ekosystém jsme sestavili ve skupině 7 lidí a rozdělili jsme si aspekty, které v něm budeme pozorovat. Mým úkolem bylo měsíc sledovat rokýt cypřišitý a drabík stromkovitý. Obě tyto rostliny jsou typy mechu, které rostou v odlišných oblastech a za různých podmínek. Rokýt cypřišitý je typ mechu, který roste nejlépe na místech, kde se rozkládají organické látky, a proto ho vidíme nejčastěji v lesích v mokřých oblastech. Právě kvůli jeho preferencím a potřebě živin z rozkládajících se látek, se domnívám, že uhynul v našem ekosystému. Rokýt cypřišitý byl po prvním pozorování viditelně naživu (toto pozorování bylo 5 dní po sestavení ekosystému), ale po druhém týdnu se jeho stav zhoršil.

Na rozdíl od rokytu cypřišitého rostl drabík stromkovitý bez problému. Neměl žádné symptomy, které by naznačovaly, že by se mu v ekosystému nevedlo. Po větším výzkumu jsem zjistil, že drabík stromkovitý je rostlina, která roste nejlépe v mokřích oblastech s vysokou vlhkostí (např. bažiny či mokřady). I když náš ekosystém nebyl „bažinou“, měl vysoké hodnoty vlhkosti (průměrně okolo 98 %) a proto v něm drabík dobře rostl.

Tímto se zčásti potvrzuje moje hypotéza (rokýt cypřišitý uhynul, ale drabík stromkovitý přežil). Před tímto experimentem jsem myslel, že každý mech by dobře rostl v mokřích a vlhkých podmínkách, ale v tomto jsem se mýlil. Každý mech má rozdílné preference v prostředí a živinách.

E/ Bezobratlí živočichové

Výzkumná otázka: Budou bezobratlí živočichové prosperovat v uzavřeném ekosystému?

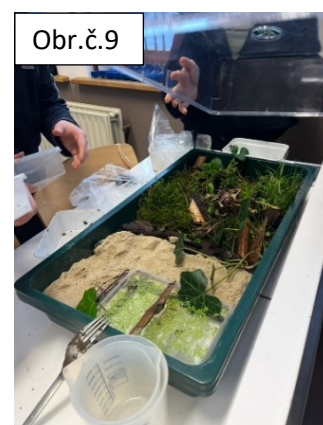
Hypotéza: Předpokládáme, že bezobratlí živočichové budou v uzavřeném ekosystému prosperovat, pokud budou zajištěny vhodné podmínky, jako je dostatek potravy, správná vlhkost a vyvážené prostředí.

Pozorování: 18/02/2025

Dne 11 února, po vytvoření ekosystému a jeho uzavření, začaly žížaly pronikat do hlíny a rychle se přizpůsobily novému prostředí. Pavouk (křížák) se aktivně pohyboval mezi rostlinami a vykazoval běžné chování.

Pozorování: 04/03/2025

Pavouk se zdál být v dobrém zdravotním stavu a aktivně se pohyboval v rámci našeho ekosystému. Hlína si stále udržovala dostatečnou vlhkost, což umožňovalo žížalám pokračovat ve své činnosti v půdě. Dne 18. února bylo pozorováno, že populace žížal byla stabilní a pavouk se pohyboval v půdním profilu bez viditelných problémů.



Pozorování: 04/03/2025

Dne 4. března bylo zjištěno, že pavouk uhynul v důsledku utopení v umělém jezírku. Podobný osud postihl později i housenku. Pavouk i housenka mohli do jezírka spadnout při hledání potravy nebo úkrytu, nebo se do něj dostali omylem při pohybu v okolí. Na základě těchto zjištění bylo pozorování zaměřeno na žížaly, které byly velice aktivní a jejich populace se zdála být stabilní. Na povrchu půdy se také nacházel rozkládající se hrozen, který mohl podporovat aktivitu rozkladačů a různých mikroorganismů.

Pozorování: 18/03/2025

Poslední týden: Dne 18. března bylo provedeno závěrečné pozorování, při kterém bylo zjištěno, že většina žížal záhadně zmizela. Pouze jedna žížala byla nalezena ve zkráceném, pravděpodobně poškozeném stavu, spolu s jedním mládětem. Housenka byla nalezena v umělém jezírku, ztuhlá kvůli utopení.

Naše hypotéza byla na konci experimentu částečně potvrzena. Zatímco někteří bezobratlí prosperovali (zejména žížaly na začátku experimentu), jiní se nedokázali adaptovat na podmínky uzavřeného ekosystému. Experiment ukázal, že při tvoření uzavřeného ekosystému je nutné zvážit potřeby jednotlivých organismů a minimalizovat potenciální rizika, jako např. vodní jezírko, které nakonec bylo důvodem úmrtí několika pozorovaných živočichů.

F/ Plži

Výzkumná otázka: Bude plž prosperovat v našem uzavřeném ekosystému?

Hypotéza: Ne, protože plž nemá správné podmínky k tomu, aby přežil měsíc.

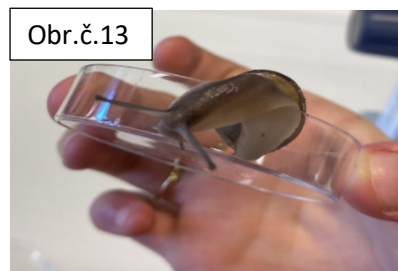
Pozorování:

Během celého měsíce jsme pravidelně pozorovali chování páskovky keřové v našem uzavřeném ekosystému. Při každém pozorování se plž choval stejně a jevil se velmi aktivně. Kdykoliv jsme ho vyjmuli pro bližší pozorování, okamžitě se začal pohybovat a zkoumal nové okolí nebo lezl na různé věci. V ekosystému neustále lezl po skle a rostlinkách, což naznačovalo, že si udržuje vysokou úroveň aktivity a v ekosystému velmi prosperuje. Toto zjištění nás velice překvapilo vzhledem k naší hypotéze. Na rozdíl od jiných organismů v ekosystému plž po celou dobu nevykazoval žádné známky stresu z důvodu omezenému prostoru v ekosystému nebo novému prostředí. Také si myslíme, že si na nás rychle zvykl, protože se po velmi krátké době přestal schovávat, i když jsme na něj neustále sahal.



Závěr:

Po měsíčním pozorování můžeme konstatovat, že páskovka keřová se dobře přizpůsobila podmínkám uzavřeného ekosystému a měla dostatek zdrojů k životu. Její chování naznačovalo, že nejen přežila, ale dokonce v tomto prostředí prosperovala a nebyla nijak negativně ovlivněna omezeným prostorem. Po dobu celého experimentu byla velmi aktivní, nevykazovala známky stresu ani nepohody, což dokazuje, že uzavřený ekosystém jí poskytl vhodné podmínky pro život. Tento výsledek nás velice překvapil, protože vyvrátil naší původní hypotézu. Předpokládali jsme, že plž nebude v ekosystému prosperovat, jelikož nebude mít dostatečný prostor a podmínky potřebné k přežití po celý měsíc. Domnívali jsme se, že omezený prostor bude plži způsobovat stres. Dále jsme se báli, že nebude mít dostatek potravy. Naše pozorování však ukázalo pravý opak. Plž se v ekosystému přizpůsobil bez problémů a na mě si také rychle zvyknul a po dobu celého pozorování vypadal velice spokojeně.



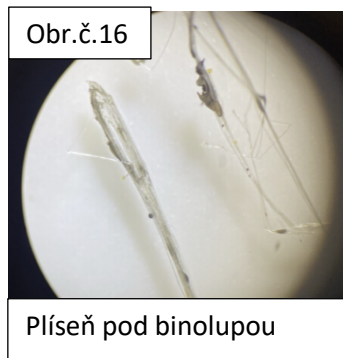
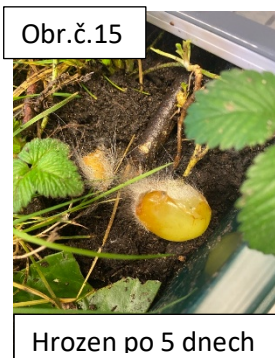
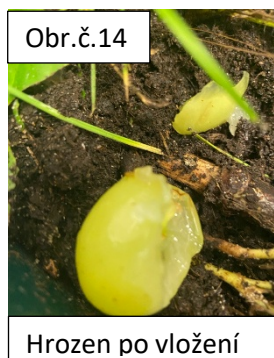
G/ Dekompozice

Výzkumná otázka: Probíhá dekompozice v uzavřeném ekosystému? Jaké přítomné faktory dekompozici v ekosystému ovlivní?

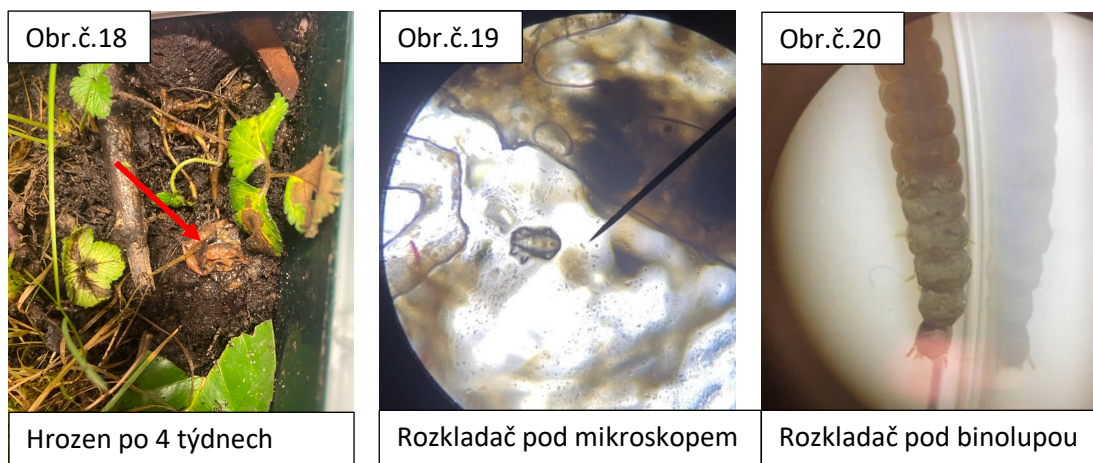
Hypotéza: Dekompozice bude probíhat, vzniklý ekosystém bude obsahovat vhodné prostředí, kvůli rozkladačům a jiným abiotickým podmínkám.

Postup a pozorování dekompozice ovoce a plastu:

První pozorování hroznu proběhlo 18.února, 5 dnů po jeho vložení, kdy byla na hroznu pozorovatelná plíseň a lehká ztráta původní barvy, jak je vidět na obrázku níže. Odebrali jsme vzorek z vzniklé plísně. Vzorek jsme pozorovali pod mikroskopem a binolupou. Pod binolupou byla pozorovatelná vlákna, tzv. mycelia, spolu s nečistotami z ekosystému. Pod mikroskopem jsme byli schopni rozeznat jednotlivé detaily těchto vláken spolu se záhadnými tečkami. V tuto dobu se také záhadně objevily 2 lego figurky (z Harryho Pottera) v ekosystému.



Při dalším pozorování 4. března, došlo k dekompozici hroznu, zbyla jen slupka hroznu, s hnědým zbarvením. Znovu jsme odebrali vzorek a pozorovali jsme ho pod mikroskopem a binolupou. Na povrchu vzorku byly rozkladači, kteří konzumovali hrozen a tím umožnili jeho rozklad. Vložili jsme banán do ekosystému, abychom pozorovali rozklad jiného ovoce. Lego figurky zůstaly nedotčené.



Poslední pozorování proběhlo 18.března, vzorky banánu a hroznu kompletně zmizely, pravděpodobně došlo k jejich kompletnímu rozkladu. Objevily se ale další lego figurky, 2 figurky z Harryho Pottera a 2 figurky lvů.

Diskuse na výsledky:

Abiotické podmínky podporovaly dekompozici. Vlhkost byla stále vysoká, vždy nad 95 %. Teploty byly vysoké, pohybovaly se v rozmezí 20 °C až 21°C. Tyto teploty jsou ideální pro mikroorganismy, které umožňují dekompozici, ale zároveň vyžadují kyslík, světlo a vodu, což prostředí ekosystému poskytlo.

Hrozen se kompletně rozložil po zhruba měsíci, banán se rozložil za dva týdny. Což odpovídá obvyklé době dekompozice zbytků zeleniny, která je v rozmezí 5 dnů až 1 měsíce (Andrew, 2023). Zelenina a ovoce jsou podobné, tedy lze odvodit podobný čas dekompozice.

Lego figurky jsou tvořeny z Akrylonitrilbutadienstyrenu (ABS), tyto typy lega se rozloží v rozmezí 100 až 1300 let (Bressan, 2020). Toto odpovídá pozorovaným výsledkům, protože nedošlo k jakékoliv degradaci lego figurek. Pozorované materiály se rozkládaly jinou rychlostí v závislosti na materiálu.

Harry Potter lego figurky záhadně postupně přibývaly do ekosystému a jejich stav se během výzkumu nezměnil, každopádně mohly mírně způsobit degradaci ekosystému, kvůli zablokování určitých oblastí, který byly důležité pro živé organismy. Záhadné přibývání figurek vysvětluje tuto tajemnou charakteristiku uzavřeného ekosystému, který kvůli Hagridovým magickému dešťníku a neideálním abiotickým a některým biotickým podmínkám.

Obr.č.21



Obr.č.22



Závěr:

Tento výzkum se zabýval studováním uzavřeného ekosystému a jeho stabilitou. Kombinace mnoha uvedených faktorů popisovaly průběh i charakteristiky ekosystému. Můžeme konstatovat, že došlo k velké degradaci ekosystému, která byla viditelná skrze úmrtí mnoha živých organismů a rostlin – ekosystém tedy nebyl soběstačný. Provedli jsme dohromady 4 analýzy na zjištění dat, které vždy potvrdily stav, který se v závislosti na čase zhoršoval. Odvodili jsme tedy, že nakonec prosperovaly jen některé rostliny a několik živočichů. Nicméně nastala velká destabilizace abiotických a biotických podmínek ekosystému, která způsobila jeho degradaci. Když vše shrneme, během těchto analýz jsme vyzorovali postupné přibývání figurek z Harryho Pottera, což vysvětluje vlastnosti našeho tajemného ekosystému jménem Bradavice a Plíseň.

Zdroje:

Andrew L. (2023, April 14) How long it takes 50 common items to decompose. *Stacker*. <https://stacker.com/stories/environment/how-long-it-takes-50-common-items-decompose>

Bressan D. (2020, April 29) Scientists look at lego blocks to study how long plastics survives at sea. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/davidbressan/2020/04/29/scientists-look-at-lego-blocks-to-study-how-long-plastic-survives-in-the-sea/>

Enhancing Photosynthesis: Genetic and Synthetic Innovations for Carbon Fixation and Climate Change Mitigation

Danaë Ageladarakis EEB3

Georgia Konstantakopoulou EEB3



Abstract

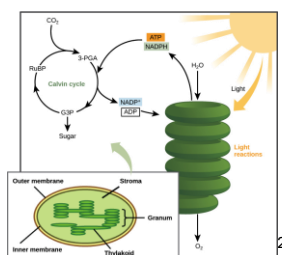
Climate change is one of the most urgent global challenges nowadays and it is primarily caused by the continuous release of carbon dioxide (CO₂) in the atmosphere, due to use of fossil fuels, deforestation and industrial processes. Nonetheless, scientists are researching ways to mitigate the damage by improving carbon fixation- the process where living organisms such as plants, algae and bacteria convert carbon dioxide into organic compounds. Researchers provide different processes, such as enhancement of natural carbon fixation pathways or development of synthetic alternatives in order to boost agricultural productivity, enhance food security, and produce sustainable biofuels and bioplastics. Innovations such as engineering synthetic carbon fixing microorganisms, introducing C₄ metabolism into C₃ plants, and genetically altering the enzyme RuBisCO will all contribute to increasing efficiency of carbon capture while meeting other essential demands. However, these innovations stem from ethical, legal, and environmental concerns. This paper looks at the advances made by science, especially how ecology and genetic engineering can work together to create a better future.

Keywords: Climate change, carbon fixation pathways, patents for GMO's

Key Carbon Fixation Innovations

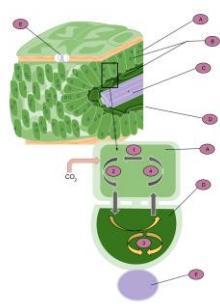
The Calvin Cycle and RuBisCO Enhancement

¹ Image credit: <https://www.dreamstime.com/photos-images/plant-science.html>



Plants use a mechanism, called the Calvin Cycle, to convert CO₂ into glucose.³ This vital process happens in the stroma of the chloroplast and relies on RuBisCo (Ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase), an enzyme that is primary for carbon fixation.⁴ However, RuBisCo is very slow and often inefficient leading to photorespiration-binds to oxygen instead of carbon dioxide-slowing plant growth. So, to improve the enzyme's efficiency, scientists are working on genetically modifying RuBisCo. Some strategies include replacing some of its subunits with those of cyanobacteria variants or increasing its activase proteins keep function under heat stress.⁵ Studies show that this innovation could significantly enhance crop yields and improve food production, as plants will become more resilient to environmental stresses and grow faster. But more importantly, it will help mitigate climate change and boost carbon sequestration.

C₄ Metabolism in C₃ Crops



⁷ Most plants, like wheat, rice and beans, use the C₃ photosynthesis for carbon fixation, however certain species, as maize and sugarcane, have developed a C₄ metabolism, which

² from: <https://www.khanacademy.org/science/ap-biology/cellular-energetics/photosynthesis/a/calvin-cycle> "Image credit: "The Calvin cycle: Figure 1," by OpenStax College, Concepts of Biology CC BY 4.0 "

³ <https://www.ebsco.com/research-starters/anatomy-and-physiology/calvin-cycle> (last visit: 01.05.2025)

⁴ <https://www.frontiersin.org/journals/plant-science/articles/10.3389/fpls.2018.00183/full> (last visit: 01.05.2025)

⁵ <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6432428/> (last visit: 20.04.2025)

⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/C4_carbon_fixation#/media/File:C4_Plant_Anatomy.svg (last visit: 10.04.2025)

⁷ [Challenges and Approaches to Crop Improvement Through C₃-to-C₄ Engineering - PubMed](#) (last visit: 20.04.2025)

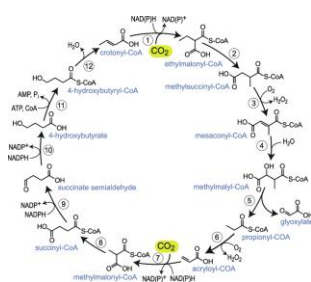
is more efficient in dry and hot environments. This mechanism has an extra step into capturing CO₂: the carbon dioxide is first bound in the mesophyll cells and converted into a 4-carbon molecule, which is then transported to the bundle sheath cells, where CO₂ is released and enters the Calvin Cycle. As a result, C₄ metabolisms reduce photorespiration and improve water-use efficiency. Using genetic engineering, scientists are attempting to introduce C₄ traits into C₃ crops to improve their photosynthetic performance and a successful attempt was made when researchers transferred five genes into rice, from maize, partially establishing a C₄ pathway. Nonetheless, forming a replica of the full efficiency of natural C₄ plants in C₃ species still proves difficult and challenging due to different anatomies and enzyme activities.

Enhanced CAM Pathways for Drought Resistance



Another photosynthetic pathway is the ⁹Crassulacean Acid Metabolism (CAM), which is found in plants like cacti and agave, letting them bloom in arid environments. These species follow an interesting process of opening their stomata, to capture CO₂, at night when conditions reduce evaporation, minimizing water loss. As climate changes and temperatures rise globally, scientists are working on implementing CAM traits into crops to help them withstand droughts. At ¹⁰Oak Ridge National Laboratory, they've already successfully introduced a CAM gene from agave into tobacco, improving its drought resistance and increasing biomass production. Likewise, at the University of Nevada scientists performed a similar experiment on *Arabidopsis thaliana*. Unfortunately, a full CAM pathway is not achieved only through gene implementations, but metabolic timing (day/night) proves a challenge for engineering.

Synthetic and Alternative Carbon Fixation Pathways



⁸ image credit: <https://www.planetnatural.com/echeveria/>

⁹ [https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/the-ecology-of-photosynthetic-pathways-15785165/#:~:text=Crassulacean%20Acid%20Metabolism%20\(CAM\)%20Photosynthesis&text=In%20this%20pathway%2C%20stomata%20open,from%20the%20vacuoles%20and%20decarboxylated.](https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/the-ecology-of-photosynthetic-pathways-15785165/#:~:text=Crassulacean%20Acid%20Metabolism%20(CAM)%20Photosynthesis&text=In%20this%20pathway%2C%20stomata%20open,from%20the%20vacuoles%20and%20decarboxylated.) (last visit: 15.04.2025)

¹⁰ [Oak Ridge National Laboratory: Solving the Big Problems | ORNL](https://www.ornl.gov/) (last visit: 01.05.2025)

In addition to altering organic processes, researchers are creating artificial carbon fixation cycles to enhance the absorption of CO₂. An artificially created pathway that fixes CO₂ more effectively than the Calvin Cycle is the CETCH cycle. Moreover, scientists are modifying microorganisms like *E. coli* and cyanobacteria to transform CO₂ into biofuels, bioplastics and other valuable materials.

- **Engineered Cyanobacteria for Biofuels:** Uppsala University researchers engineered cyanobacteria for biofuels by modifying *Synechocystis* to directly produce 1-butanol, a possible gasoline substitute, directly from CO₂.¹¹
- **Genetically Modified Cyanobacteria for Bioplastics:** *Synechocystis* was shown to produce more polyhydroxybutyrate (PHB), a biodegradable plastic, according to the RIKEN Centre for Sustainable Resource Science. *Synechocystis* under nitrogen-starved conditions naturally accumulates PHB. Researchers tripled the PHB yield by overexpressing the regulatory protein Rre37, which is involved in sugar metabolism during nitrogen deprivation. This development opens the door for the sustainable production of bioplastics using atmospheric CO₂.¹²
- **Developed *E. Coli* for CO₂ Fixation:** KAIST researchers altered *E. Coli* to grow with just CO₂ and formic acid. The engineered *E. coli* reached higher cell densities by optimising energy production pathways and reconstructing one-carbon assimilation pathways, such as the tetrahydrofolate cycle and reverse glycine cleavage reaction. This breakthrough demonstrates the potential of industrial carbon capture with engineered bacteria. This breakthrough demonstrates the potential of using engineered bacteria for industrial carbon capture and conversion. These techniques contribute not only to emission reduction but also to the circular carbon economy by transforming waste to value-added products.¹³

Legislation and Patents

Regulatory Frameworks

Biotechnological advancements in carbon fixation are heavily controlled and must follow strict laws and regulations in the European Union (EU)¹⁴, and some include:

1. *Directive 2001/18/EC* controls the release of genetically modified organisms (GMOs) into the environment and requires risk assessment before approval.
2. *Regulation (EC) No 1829/2003* required stringent safety evaluations for genetically modified food and feed.

¹¹ <https://www.chemistryworld.com/news/engineered-cyanobacteria-turn-carbon-dioxide-into-petrol-substitute/3010847.article> last visit 2 May 2025

• ¹² <https://www.sciencedaily.com/releases/2020/09/200929123619.htm> last visit 2 May 2025

¹³

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Ffigure%2FThe-CETCH-cycle-An-in-vitro-reconstructed-synthetic-carbon-fixation-pathway-based-on_fig3_321992119&psig=AOvVaw142lh6mulCj9zOn017E0uj&ust=1746225495993000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQQjRxqFwoTCPCDrISrg40DFQAAAAAdAAABAE photo

¹⁴ [GMO legislation - European Commission](#) (last visit: 29.03.2025)

3. *Directive 2009/41/EC* defines rules of containment for genetically modified cyanobacteria used in bioplastics production.
4. *The EU Strategy for Plastics in a Circular Economy (2018)* demands biodegradable plastics, like those extracted from genetically engineered cyanobacteria, to be marketed properly and with responsibility.
5. *The REACH Regulation* concentrates on the industrial use of engineered bacteria, demanding safety assessments before commercial release.

These laws offer precautions on principles and reflect public concern, focusing on ecological risks, long-term effects and consumer consent.

Patents and Intellectual Property

Additionally innovations in genetical engineering in regard to climate change, have led to some patents:

1. *The University of Essex* owns a patent for genetic modifications which improve photosynthetic efficiency.¹⁵
2. *Insilico Biotechnology* has patented for the fixation processes of microbial CO₂.
3. *South Dakota State University* controls a patent of genetically engineered cyanobacteria for carbon-based product production.¹⁶

Many of those patents are under commercial restrictions, requiring permission or a license. For example the U.S. patent on genetically modified cyanobacteria is protected until 2032, when it will enter the public domain. This change could make technology more accessible to poorer countries reducing the need to rely on companies that own technology.

Ethical Considerations and Conclusion

Application of genetic engineering and synthetic biology for carbon fixation enhancement presents both opportunities and challenges. The positive aspect of these technologies is that they can increase food security, reduce fossil fuel dependence, and mitigate climate change by absorbing additional CO₂. Also, increased RuBisCO efficiency has the potential to increase crop yields, and C₄ and CAM improvements can make plants more resilient to climate stress. Furthermore, engineered microorganisms also have the potential to provide a sustainable alternative to petrochemicals.

However, these innovations raise ethical and environmental concerns. Modifying the metabolism of plants will potentially upset ecosystems and the mass application of GMOs will negatively affect biodiversity. The EU's rigid regulatory framework is a reaction to the public's skepticism regarding GM crops and synthetic biology, particularly in the European continent. Further, corporate patents over the most influential agricultural technologies can potentially establish monopolies limiting accessibility for small farmers in developing countries. There is also concern regarding 'genetic pollution'—release of modified genes into wild populations—and its impact on native species.

¹⁵ https://60stories.essex.ac.uk/mission-to-feed-the-world/?utm_source=chatgpt.com (last visit: 29.03.2025)

¹⁶ <https://patents.google.com/patent/US8993303B2/en> (last visit: 29.03.2025)

Considering all these effects, the potential benefit of these innovations outweighs the risk if they are brought about responsibly. Strict environmental assessments and transparent regulatory oversight must be employed to ensure safety. Public involvement and education will also prove to be a determining factor in shaping policies that will balance technological progress with ecological and social responsibility. Lastly, enhancing carbon fixation through genetic and synthetic methods offers a promising strategy to tackle climate change, but it must be done with ethical consideration.

Sources

1. Image credit: <https://www.dreamstime.com/photos-images/plant-science.html>
2. from: <https://www.khanacademy.org/science/ap-biology/cellular-energetics/photosynthesis/a/calvin-cycle> "Image credit: "The Calvin cycle: Figure 1," by OpenStax College, Concepts of Biology CC BY 4.0 "
3. <https://www.ebsco.com/research-starters/anatomy-and-physiology/calvin-cycle> (last visit: 01.05.2025)
4. <https://www.frontiersin.org/journals/plant-science/articles/10.3389/fpls.2018.00183/full> (last visit: 01.05.2025)
5. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6432428/> (last visit: 20.04.2025)
6. https://en.wikipedia.org/wiki/C4_carbon_fixation#/media/File:C4_Plant_Anatomy.svg (last visit: 10.04.2025)
7. [Challenges and Approaches to Crop Improvement Through C3-to-C4 Engineering - PubMed](#) (last visit: 20.04.2025)
8. image credit: <https://www.planetnatural.com/echeveria/>

9. [https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/the-ecology-of-photosynthetic-pathways-15785165/#:~:text=Crassulacean%20Acid%20Metabolism%20\(CAM\)%20Photosynthesis&text=In%20this%20pathway%2C%20stomata%20open,from%20the%20vacuoles%20and%20decarboxylated.](https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/the-ecology-of-photosynthetic-pathways-15785165/#:~:text=Crassulacean%20Acid%20Metabolism%20(CAM)%20Photosynthesis&text=In%20this%20pathway%2C%20stomata%20open,from%20the%20vacuoles%20and%20decarboxylated.) (last visit: 15.04.2025)
10. [Oak Ridge National Laboratory: Solving the Big Problems | ORNL](#) (last visit: 01.05.2025)
11. <https://www.chemistryworld.com/news/engineered-cyanobacteria-turn-carbon-dioxide-into-petrol-substitute/3010847.article> last visit 2 May 2025
12. <https://www.sciencedaily.com/releases/2020/09/200929123619.htm> last visit 2 May 2025
13. https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Ffigure%2FThe-CETCH-cycle-An-in-vitro-reconstructed-synthetic-carbon-fixation-pathway-based-on_fig3_321992119&psig=AOvVaw142lh6mulCj9zOn017E0uj&ust=1746225495993000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQQjRxqFwoTCPCDrlSrg40DFQAAAAAdAAAAABAE photo
14. [GMO legislation - European Commission](#) (last visit: 29.03.2025)
15. https://60stories.essex.ac.uk/mission-to-feed-the-world/?utm_source=chatgpt.com (last visit: 29.03.2025)
16. <https://patents.google.com/patent/US8993303B2/en> (last visit: 29.03.2025)

PETER PIOT: A Life on the Frontlines of Global Health

Yiannis Rossidis
October 2024

Peter Piot, microbiology, Ebola, HIV/AIDS, global health

I recently had the opportunity to speak with renowned Belgian microbiologist Professor Peter Piot, whose ground-breaking research on infectious diseases has influenced views on global health. Piot is most recognized for co-discovering the Ebola virus in 1976, founding UNAIDS (the Joint United Nations Program on HIV/AIDS, an international organisation that leads global efforts to end the HIV/AIDS epidemic, and spearheading efforts to fight the HIV/AIDS pandemic). At the beginning of the COVID-19 pandemic, the Financial Times referred to him in an interview as a “rock-star virologist and the Mick Jagger of microbes.” Be that as it may, Piot remains accessible and accepts my interview request without a second thought. My sense was that he enjoys spending time with young people considering a career in his field and offers his advice and wisdom with remarkable generosity. Professor Piot offered great insights from his career in this Q&A, covering the difficulties and triumphs of battling new illnesses as well as the changing dynamics of global health.

What was the work put behind co-discovering the Ebola virus?

It is a great example of serendipity, something unforeseen. In this case, a blood sample of a Flemish Catholic nun was isolated, who worked in what was then called Zaire (Democratic Republic of Congo) and died from a mysterious disease that appeared to have similarities with yellow fever regarding the symptoms: fever, headaches, and muscle pain. This took place at the Institute of Tropical Medicine in Antwerp, as in 1976, isolation of viruses was not possible in Zaire. While examining the isolated sample with the disease on different cells, a cytopathic effect – a visible structural change in host cells due to viral infection – was occurring with cavities forming between them, ultimately destroying the cell membranes. Through electron microscopy, long, single-stranded RNA viruses were detected. Meanwhile, the World Health Organization obliged scientists to stop the research on this virus as it was becoming an epidemic that people were not equipped for at the time. These samples were then transported to a laboratory in Atlanta, Georgia, which concluded that this virus had never been detected before.



With government support from Belgium, the research team led by the Zairean Minister of Health was flown out to the dense jungles of the Congo Basin where we were taught how to face this virus amid their epidemic and to reach a conclusion on its transmission. It was particularly concerning if it was through mosquitoes, as at that time preventing mosquito bites seemed almost impossible. Without the use of any modern technology, basic statistical methods were used to determine that it was actually transmitted by close contact and contaminated injections. Struck by the widespread poverty, I continued visiting the DRC, a fascinating part of my career that completely changed my life.

What are the best strategies to combat the spread of infectious diseases, especially HIV/AIDS?

As we speak, HIV affects millions of people worldwide and has cost the lives of about 40 million people since its rise in the 1980s. Nowadays, people tend to ignore these numbers as it is perceived as a pandemic that is long gone. The main mode of transmission is, of course, through sexual contact, and the way to prevent the spread, is to answer a simple question: How can sex be made safe?

With an extensive emphasis on the promotion of using protection, the levels, which were a literal 'death sentence' before the discovery of a treatment in 1996 began decreasing gradually. It took well over 5 years before the treatment was accessible in poorer countries because of its cost, though now is a real success story of international solidarity allowing 30 million people to survive. The link to sexuality made it particularly difficult for many people and it was almost burdensome having to announce HIV-positive results to patients.

Due to the advancing health systems around the world, the treatment was put on the market relatively fast, though it is crucial to note that HIV is still at large and there are increasing amounts of cases every year due to the ignorance and improper education of younger people. The basic ways to prevent risk are of course a) the use of condoms and b) the intake of pre-exposure prophylaxis (PrEp) – a medication taken regularly by people at high risk of HIV to reduce their chances of infection. Although PrEp is highly effective, it is not a cure, but a lifelong treatment.

Your work has taken you to many challenging environments around the globe. How do you prepare both mentally and physically to visit these places?

Being prepared is essential when working in challenging, unfamiliar circumstances. I stay grounded by reminding myself of the significance and goal of my work, whether it is to investigate a recent outbreak or assist with regional health initiatives. You need to be flexible because things might change quickly and because, as described in my book "No Time to Lose", you'll frequently run across ethical and practical problems that call for fast thinking.

Maintaining excellent health is the most important thing to do physically. This calls for appropriate immunizations, antimalarial medications, hydration, attention to hygiene, and protective gear, particularly in regions where disease outbreaks are likely as well as a healthy lifestyle (no smoking, exercise, healthy diet...). Beyond that, though, strong collaboration with regional authorities or specialists is essential. They are the most knowledgeable about the surroundings and can assist in overcoming certain obstacles that may arise.

Finally, what do you think are the most promising areas of research in medical sciences today, and what advice do you give to young researchers?

There is so much that is exciting. As a specialist in infectious diseases, I believe immunology is interesting as it is a relatively unexplored medical field. Examining and applying knowledge on immunology may help explain and interpret many issues microbiologists are trying to understand regarding the microbiome. Anything that regards the brain and neurological conditions is deeply promising as it completely describes human behaviour, and it blends in with many other areas of science such as psychiatry. Nowadays though, biotechnology and the development of new products that can improve people's lives will introduce a different view on the treatment of diseases and I see it to be exceptionally important. Following your passions will ensure your well-being in these fields. In my last years of medical school, I asked my professor what today would be called career counselling and if I should pursue a career in infectious diseases. His answer was negative as he believed the field had become a 'dead-end' due to the discovery of vaccines,

antibiotics, etc. However, it is really the opposite. Pay attention to what excites you, the type of patients you enjoy working with, and the work-life balance each specialty offers. It just has to align with your passions.

Peter Piot's revolutionary research in microbiology and global health has left an indelible mark on the world. A persistent search for solutions to some of the most difficult public health issues has defined his career, from co-discovering the Ebola virus to battling HIV/AIDS. As he reflects on decades of study, leadership, activism, and discovery, his focus on medical progress is unwavering and the richness of his experience truly serves as motivation for many young scientists who, when working together, have the potential to help humanity overcome health threats. I know for myself at least that I felt this very strongly after talking to him.

Η γεωργία στην εποχή της κλιματικής αλλαγής: η περίπτωση της Ελλάδας

Συγγραφείς: Αριάδνη Σκάγκου και Φωτεινή Ψαρουδάκη. ΕΕΒ3

Abstract:

Στο πλαίσιο του μαθήματος της Βιολογίας κληθήκαμε να κάνουμε ένα Project στο οποίο θα συνδυάζαμε δύο διδακτέα κεφάλαια της ύλης μας. Αυτό το άρθρο πραγματεύεται τις επιπτώσεις που προκύπτουν από την κλιματική αλλαγή στον κλάδο της γεωργίας, παραθέτοντας συγκεκριμένα παραδείγματα από την αγροτική δραστηριότητα της Ελλάδας. Σκοπός του άρθρου είναι να πληροφορήσει τους αναγνώστες σχετικά με τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής στις καλλιέργειες αλλά και να αναδείξει την άμεση επίδραση που έχει στη ζωή όλων μας. Από τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν, το άρθρο καταλήγει σε μερικά συμπεράσματα σχετικά με αυτό το σύγχρονο φαινόμενο, που απειλεί τον πλανήτη μας.

Key words: κλιματική αλλαγή, γεωργία, παραγωγή, προσαρμογή.

Γενικές πληροφορίες

Η γεωργία στην Ελλάδα αποτελεί βασικό τομέα της οικονομίας, με κύριες καλλιέργειες την ελιά, το αμπέλι, τα σιτηρά και τα φρούτα. Παράλληλα, είναι αναπόσπαστο κομμάτι της πολιτιστικής ταυτότητας της χώρας, καθώς η μεσογειακή διατροφή, η οποία συνδέεται άμεσα με αυτές τις καλλιέργειες, είναι διεθνώς αναγνωρισμένη. Το 2023, η συνολική αξία της ελληνικής αγροτικής παραγωγής ήταν σχεδόν €12,9 δισεκατομμύρια. Ωστόσο, προκλήσεις όπως η κλιματική αλλαγή, και η έλλειψη υδάτινων πόρων έχουν άμεσες επιπτώσεις στις καλλιέργειες της χώρας μας.

Α' Μέρος

i) Εισαγωγή: πώς η κλιματική αλλαγή επηρεάζει την γεωργία και τις καλλιέργειες

Με την κλιματική αλλαγή να επηρεάζει την παραγωγή τροφίμων, είναι η γεωργία έτοιμη να αντιμετωπίσει τις νέες συνθήκες του πλανήτη; Η κλιματική αλλαγή αποτελεί μία από τις σοβαρότερες απειλές του 21ου αιώνα, με επιπτώσεις που αγγίζουν κάθε πτυχή της ζωής μας. Ανάμεσα στους τομείς που πλήττονται περισσότερο είναι η γεωργία, καθώς η διαδικασία παραγωγής εξαρτάται άμεσα από σταθερές καιρικές συνθήκες. Η αύξηση της θερμοκρασίας, οι παρατεταμένες περίοδοι ξηρασίας, οι ακραίες βροχοπτώσεις και η αυξανόμενη συχνότητα φαινομένων όπως οι καύσωνες και οι πλημμύρες διαμορφώνουν ένα δυσμενές περιβάλλον για την καλλιέργεια της γης. Οι γεωργοί βρίσκονται αντιμέτωποι με μία νέα πραγματικότητα, στην οποία οι παραδοσιακές μέθοδοι δεν επαρκούν. Στον ελλαδικό χώρο, η γεωργία διαδραματίζει έναν καθοριστικό ρόλο, όχι μόνο ως οικονομική δραστηριότητα αλλά και ως στοιχείο της τοπικής ταυτότητας και πολιτιστικής κληρονομιάς. Το μεσογειακό κλίμα της Ελλάδας, που ιστορικά ευνοούσε την ανάπτυξη πολλών καλλιεργειών, σήμερα μεταβάλλεται με ταχείς ρυθμούς, προκαλώντας σοβαρές αλλαγές στις αγροτικές περιοχές. Η διαχείριση των υδάτινων πόρων, η έξαρση νέων ασθενειών και παρασίτων, καθώς και η ανάγκη για νέες τεχνικές καλλιέργειας είναι μερικά από τα προβλήματα που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι παραγωγοί. Η μελέτη επικεντρώνεται στην επίδραση της κλιματικής αλλαγής στη γεωργία, μέσα από τέσσερα

χαρακτηριστικά παραδείγματα του ελληνικού χώρου: τις καλλιέργειες της Λέσβου, της Βόρειας Ελλάδας, της Κρήτης και της Πελοποννήσου. Μέσα από την ανάλυση αυτών των περιπτώσεων, αναδεικνύονται οι μεταβολές που προκαλούνται στις γεωργικές πρακτικές λόγω των μεταβαλλόμενων κλιματικών συνθηκών, καθώς και οι προκλήσεις που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι καλλιεργητές στο σύγχρονο περιβάλλον.

ii) Εισαγωγή: πως η κλιματική αλλαγή επηρεάζει την ποσότητα και την ποιότητα των τροφίμων

Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει την παραγωγή των τροφίμων τόσο στην ποσότητα όσο και στην ποιότητα τους. Όσον αφορά την ποσότητα, τα ακραία καιρικά φαινόμενα που παρατηρούνται λόγω της κλιματικής αλλαγής, όπως οι καύσωνες, οι ξηρασίες, και οι πλημμύρες, καταστρέφουν τις καλλιέργειες. Η άνοδος της θερμοκρασίας εκτός του ότι δυσκολεύει την ανάπτυξη ορισμένων φυτών – όπως η μηλιά, και η αχλαδιά - ευνοεί την εξάπλωση των παράσιτων και των ασθενειών, με αποτέλεσμα να καταστρέφονται πολλές από τις καλλιέργειες και άρα να μειώνεται ο τελικός αριθμός των τροφίμων που παράχθηκαν σε μια συγκεκριμένη περίοδο. Επιπλέον, η λειψυδρία δυσκολεύει την άρδευση, ενώ παράλληλα η διάβρωση περιορίζει τις γόνιμες εκτάσεις στις οποίες μπορούν οι αγρότες να καλλιεργήσουν τα προϊόντα τους. Όλα τα παραπάνω συμβάλουν στην μειωμένη ποσότητα τροφίμων που παράγονται. Όσον αφορά την ποιότητα, η αυξημένη ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) που υπάρχει στην ατμόσφαιρα, ενδέχεται να μειώσει την περιεκτικότητα τροφίμων σε πρωτεΐνες, ψευδάργυρο, και σίδηρο, και άρα να περιορίσει την θρεπτική του αξία. Οι αλλαγές της θερμοκρασίας και της υγρασίας, επηρεάζουν την γεύση και την υφή των φρούτων και των λαχανικών. Ακόμα, οι υψηλές θερμοκρασίες ευνοούν την ανάπτυξη των μυκήτων και των βακτηρίων, αυξάνοντας τον κίνδυνο τροφικών δηλητηριάσεων, ενώ παράλληλα επιταχύνουν τη διάρκεια της ζωής των τροφίμων, με αποτέλεσμα πολλά προϊόντα να αλλοιώνονται πιο γρήγορα.

iii) 1η Περίπτωση (Λέσβος)

Η Λέσβος, το τρίτο μεγαλύτερο νησί της Ελλάδας, είναι ένα νησί με πλούσια γεωργική κληρονομιά και αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους ελαιοπαραγωγικούς τόπους της Ελλάδας. Με πάνω από έντεκα εκατομμύρια ελαιόδεντρα και καλλιεργήσιμες εκτάσεις που καλύπτουν μεγάλο μέρος του νησιού, η γεωργία —και ειδικότερα η ελαιοκαλλιέργεια— αποτελεί βασικό πυλώνα της τοπικής οικονομίας και κοινωνικής συνοχής. Περιοχές όπως η Γέρα (1), το Πλωμάρι (2), η Καλλονή (3) και η Αγιάσος(4) έχουν διαμορφώσει την ταυτότητά τους γύρω από το ελαιόλαδο, ενώ η ποικιλία «κολοβή» που κυριαρχεί στο νησί είναι γνωστή για το μοναδικό της άρωμα και την ποιότητά της. Το εύκρατο μεσογειακό κλίμα, σε συνδυασμό με το ηφαιστειογενές υπέδαφος, συνέβαλαν στη δημιουργία ιδανικών συνθηκών για την ανάπτυξη της ελιάς, καθιστώντας την καλλιέργεια αυτή όχι μόνο οικονομικά, αλλά και πολιτισμικά καθοριστική.



Χάρτης Λέσβου (image 2) (https://ilfconsult.com/2021/09/10/10_09_2021_lesvos-leader-espa-anaptauxiakso-nomos-epidothseis/) (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)

Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια, η γεωργία της Λέσβου —και ιδιαίτερα η ελαιοπαραγωγή— βρίσκεται αντιμέτωπη με τις όλο και πιο εμφανείς επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Η αύξηση της θερμοκρασίας, οι παρατεταμένες περιόδους ξηρασίας και η μεταβολή του κύκλου των εποχικών βροχοπτώσεων έχουν ως αποτέλεσμα τη διατάραξη του φυσικού ρυθμού ανάπτυξης των ελαιόδεντρων. Καταγράφονται ολοένα και συχνότερα περιπτώσεις καρπώπτωσης, μειωμένης ανθοφορίας και προβληματικής καρπώδεσης, οι οποίες οδηγούν σε σημαντικές απώλειες στην παραγωγή. Μάλιστα, σύμφωνα με αναφορές ντόπιων παραγωγών, σε ορισμένες περιοχές οι αποδόσεις έχουν μειωθεί έως και 50%, γεγονός που επηρεάζει άμεσα το βιοτικό επίπεδο των αγροτικών οικογενειών.

Παράλληλα, η άνοδος της θερμοκρασίας ενισχύει τη δράση παρασίτων και ασθενειών, όπως ο δάκος της ελιάς, που απειλούν τη σοδειά και αυξάνουν την ανάγκη για επεμβάσεις και καλλιεργητικά μέσα. Οι επιπτώσεις, ωστόσο, δεν περιορίζονται μόνο στην παραγωγικότητα. Η αστάθεια των κλιματικών συνθηκών επηρεάζει και τις παραδοσιακές καλλιεργητικές τεχνικές, οι οποίες είχαν βασιστεί για δεκαετίες σε σταθερά και προβλέψιμα μοτίβα που τώρα χρειάζονται προσαρμογή. Η ανάγκη για αλλαγή φέρνει τους τοπικούς παραγωγούς αντιμέτωπους με ένα δίλημμα: τη διατήρηση της παράδοσης ή την υιοθέτηση νέων μεθόδων για την επιβίωση. Την ίδια στιγμή, η μείωση της γεωργικής παραγωγής επιφέρει και κοινωνικές αλλαγές. Πολλοί νέοι εγκαταλείπουν τα χωριά τους, αναζητώντας εργασία σε άλλους τομείς ή σε αστικά κέντρα, γεγονός που απειλεί τη συνέχεια της αγροτικής ζωής και της πολιτιστικής παράδοσης του τόπου. Καθώς η ελαιοκαλλιέργεια στη Λέσβο συνδέεται βαθιά με την ιστορία, την ταυτότητα και τη συλλογική μνήμη των κατοίκων, οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής αποκτούν ιδιαίτερο βάρος, αναδεικνύοντας την ανάγκη για άμεση ευαισθητοποίηση και δράση.

iv) 2η Περίπτωση (Βόρεια Ελλάδα)

Η Βόρεια Ελλάδα διαθέτει μακρά παράδοση στην αμπελοκαλλιέργεια, με τις εκτάσεις αμπελώνων να καλύπτουν σημαντικά τμήματα της Μακεδονίας και της Θράκης. Περιοχές όπως η Νάουσα (1), η Δράμα (2), το Αμύνταιο (3), το Παγγαίο (4) και η Γουμένισσα (5) φημίζονται για τα κρασιά τους, με ποικιλίες όπως το Ξινόμαυρο, το Λημνιό και το Ασύρτικο να καλλιεργούνται με μεράκι και γνώση από γενιά σε γενιά. Η αμπελοκαλλιέργεια δεν αποτελεί μόνο βασική αγροτική

δραστηριότητα, αλλά είναι συνυφασμένη με την πολιτιστική ταυτότητα των τοπικών κοινωνιών, τις παραδόσεις, τα έθιμα και την οικονομική τους ανάπτυξη. Σε πολλές περιπτώσεις, η παραγωγή οίνου αποτέλεσε εργαλείο εξωστρέφειας και εξαγωγικής δραστηριότητας, συμβάλλοντας στη φήμη των ελληνικών κρασιών διεθνώς.



Χάρτης Κεντρικής Μακεδονίας (image 3)

(https://users.sch.gr/ntinos_psiolop/index.php?option=com_content&view=article&id=364:xartes-kentrikis-makedonias-perifereia&catid=126:xartes-kentriki-makedonia&Itemid=376) (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)

Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια, οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής γίνονται ολοένα και πιο αισθητές στους αμπελώνες της Βόρειας Ελλάδας. Η αύξηση της θερμοκρασίας έχει επιταχύνει την ωρίμανση των σταφυλιών, μεταβάλλοντας το “προφίλ” των κρασιών και επηρεάζοντας τη συνολική ποιότητα της παραγωγής. Οι περίοδοι καύσωνα, οι ξαφνικές χαλαζοπτώσεις και οι ακραίες καιρικές μεταβολές προκαλούν σημαντικές ζημιές στους αμπελώνες, συχνά καταστρέφοντας ολόκληρες σοδειές. Παράλληλα, η έλλειψη νερού σε συνδυασμό με την αυξημένη εξάτμιση του εδάφους δυσκολεύουν την καλλιέργεια, ιδιαίτερα σε περιοχές όπου το υδάτινο απόθεμα είναι ήδη περιορισμένο.

Η μεταβολή των καιρικών συνθηκών απαιτεί από τους παραγωγούς να προσαρμόσουν τις πρακτικές τους. Ημερομηνίες τρύγου μεταβάλλονται, παραδοσιακές τεχνικές επαναξιολογούνται και εξετάζεται ακόμη και η δυνατότητα μετακίνησης αμπελώνων σε μεγαλύτερα υψόμετρα. Αυτές οι αλλαγές, αν και απαραίτητες, συνοδεύονται από υψηλό κόστος, ιδιαίτερα για μικρούς παραγωγούς που δυσκολεύονται να ανταποκριθούν. Ταυτόχρονα, οι κοινωνικές συνέπειες είναι εμφανείς: νέοι εγκαταλείπουν την ύπαιθρο, οι παραδοσιακές κοινότητες φθίνουν και η πολιτιστική συνέχεια κινδυνεύει.

Η αμπελοκαλλιέργεια στη Βόρεια Ελλάδα βρίσκεται σήμερα σε κρίσιμο σταυροδρόμι. Αντιμέτωπη με τις προκλήσεις της κλιματικής αλλαγής, καλείται να ισορροπήσει ανάμεσα στη διατήρηση της παράδοσης και την ανάγκη προσαρμογής, ώστε να συνεχίσει να αποτελεί ζωντανό κομμάτι του τόπου και της ταυτότητάς του.

ν) 3η Περίπτωση (Κρήτη)

Η Κρήτη είναι μια από τις πιο γνωστές περιοχές της Ελλάδας η οποία φημίζεται για τις καλλιέργειές της. Η πιο παραγωγική περιοχή του νησιού είναι η Μεσαρά (1), που βρίσκεται στον νομό του Ηρακλείου, γνωστή για τα αμπέλια της, κρασί και σταφίδα, τις ελιές και τα θερμοκήπια

λαχανικών. Ο νομός Χανίων είναι ιδιαίτερα γνωστός για την παραγωγή εσπεριδοειδών, ειδικά με τα πορτοκάλια της κοιλάδας του Κερίτη (2). Στο Ρέθυμνο, κυριαρχούν οι ελαιώνες και τα αμπέλια, και κάποια αρωματικά φυτά που αξιοποιούνται τόσο στη μαγειρική όσο και στην παραγωγή τοπικών προϊόντων. Η περιοχή του Αμαρίου (3) συγκεκριμένα, έχει μακρά παράδοση στη γεωργία. Στο Λασιθί, η Ιεράπετρα (4) έχει τις περισσότερες θερμοκηπιακές καλλιέργειες, που παράγουν ντομάτες, αγγούρια και πιπεριές, ενώ διαθέτει σημαντική παραγωγή κηπευτικών. Παράλληλα, η Σητεία (5) είναι γνωστή για την παραγωγή υψηλής ποιότητας ελαιόλαδου.



Χάρτης Κρήτης (image 4)

(https://users.sch.gr/ntinos_psilop/index.php?option=com_content&view=article&id=367:xartes-kriti-perifereia&catid=124:xartes-kriti&Itemid=374) (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)

Η γεωργία στην Κρήτη, αν και ευνοείται από το μεσογειακό κλίμα, επηρεάζεται ολοένα και περισσότερο από τις μεταβολές που φέρνει η κλιματική αλλαγή. Η άνοδος της θερμοκρασίας συνδυαστικά με την έλλειψη βροχοπτώσεων ξηραίνουν το έδαφος, επιδρώντας αρνητικά στις ελαιοκαλλιέργειες, με ανθοφορία χωρίς καρπόδεση και μειωμένη παραγωγή ελαιόλαδου. Οι καύσωνες προκαλούν πρόωρη ωρίμανση των σταφυλιών από τους αμπελώνες μειώνοντας τον χυμό και θέτοντας σε κίνδυνο τη σοδειά. Άλλα ακραία καιρικά φαινόμενα όπως οι καταιγίδες, οι ισχυροί άνεμοι, και οι ξαφνικές πλημμύρες, καταστρέφουν τις καλλιέργειες. Τα τελευταία χρόνια, έχουν αναφερθεί ζημιές σε θερμοκήπια της Ιεράπετρας, με σοβαρές οικονομικές απώλειες για τους παραγωγούς.

Παράλληλα, η αυξημένη συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στην ατμόσφαιρα, μειώνει την περιεκτικότητα σιτηρών, λαχανικών, και οσπρίων σε πρωτεΐνες και ιχνοστοιχεία, όπως τον ψευδάργυρο και τον σίδηρο, καθιστώντας τις τροφές λιγότερο θρεπτικές για τον άνθρωπο. Οι ακραίες θερμοκρασίες προκαλούν πρόωρη ωρίμανση των φρούτων, όπως τα ροδάκινα και τα σταφύλια, με αποτέλεσμα να αλλοιώνεται η γεύση, έχοντας λιγότερα σάκχαρα και αρώματα. Ένα ακόμη σοβαρό πρόβλημα που προκύπτει από την κλιματική αλλαγή αφορά την εξάπλωση των εντόμων και των ασθενειών. Κάποιες φυτοπαθολογικές ασθένειες όπως το *Xylella fastidiosa* (που θεωρείται ο μεγαλύτερος εχθρός της ελιάς) και έντομα που προκαλούν βλάβη στις καλλιέργειες, εμφανίζονται λόγω των υψηλότερων θερμοκρασιών.

vi) 4η Περίπτωση (Πελοπόννησος)

Η Πελοπόννησος αποτελεί άλλη μια περιοχή της Ελλάδας η οποία έχει πλούσια αγροτική δραστηριότητα. Η Μεσσηνία (1) είναι γνωστή για το εξαιρετικό ελαιόλαδο ΠΟΠ Καλαμάτας και τις ελιές Καλαμών, ενώ παράγει επίσης σύκα, αμπέλια και κηπευτικά. Στην Αργολίδα (2) κυριαρχούν οι καλλιέργειες εσπεριδοειδών, όπως πορτοκάλια και μανταρίνια, καθώς και η παραγωγή ροδιών, ελιών και αμπελιών. Η Λακωνία (3) φημίζεται για το ποιοτικό ελαιόλαδο και τις ελιές της, ενώ παράγει επίσης εσπεριδοειδή, σύκα και κρασί. Η Κορινθία (4) ξεχωρίζει για την Κορινθιακή σταφίδα και το κρασί Νεμέας, ενώ καλλιεργεί ροδάκινα και κεράσια. Στην Ηλεία (5) παράγονται καρπούζια, φράουλες, εσπεριδοειδή και ελιές. Τέλος, η Αρκαδία (6) διακρίνεται για την παραγωγή μήλων, πατάτας και ορεινών αμπελιών, καθώς και για το ποιοτικό της μέλι.



Χάρτης Πελοποννήσου (image 5)

(https://users.sch.gr/ntinos_psilop/index.php?option=com_content&view=article&id=196:xartes-peloponisos&catid=97:xartes-peloponisos&Itemid=307) (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)

Η γεωργία στην Πελοπόννησο, με τις καλλιέργειες ελαιόδεντρων, αμπελιών, εσπεριδοειδών και κηπευτικών, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις κλιματικές συνθήκες. Ωστόσο, η κλιματική αλλαγή φέρνει σημαντικές προκλήσεις, οι οποίες έχουν επιπτώσεις στην απόδοση των καλλιεργειών. Οι ήπιοι χειμώνες και οι υψηλές θερμοκρασίες τον Φεβρουάριο και τον Μάρτιο κάνουν την ελιές να ανθίζουν νωρίτερα. Αν όμως μετά από καιρό η θερμοκρασία πέσει απότομα τότε υπάρχει μεγάλη πιθανότητα η ανθοφορία να καταστραφεί. Εκτός από τις ελιές, η κλιματική αλλαγή βλάπτει και την καλλιέργεια των σταφυλιών, καθώς η αυξημένη θερμοκρασία επηρεάζει την ωρίμανση των σταφυλιών και επομένως προκαλεί υπερβολική γλυκύτητα και χαμηλή οξύτητα στο κρασί. Αυτό έχει ως συνέπεια την αλλοίωση των αρωμάτων και της γεύσης των ελληνικών κρασιών, καθιστώντας τα πιο αδύναμα ανταγωνιστικά στη διεθνή αγορά. Ακόμα, οι ακραίες

βροχοπτώσεις και οι παρατεταμένες περίοδοι ξηρασίας καθιστούν τα πορτοκάλια και τα λεμόνια λιγότερο ζουμερά και με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε βιταμίνη C.

Β' Μέρος

Λύσεις (ατομικές και κρατικές)

Για να καταφέρουμε να προσαρμοστούμε στα καινούργια δεδομένα που έχει φέρει η κλιματική αλλαγή στη γεωργία, απαιτούνται άμεσες και αποτελεσματικές λύσεις τόσο από την πλευρά του μεμονωμένου αγρότη, όσο και από την παρέμβαση της πολιτείας. Σε ατομικό επίπεδο, καθοριστική είναι η στάση του ίδιου του παραγωγού. Οι αγρότες αλλά και οι υπόλοιποι άνθρωποι μπορούν να συλλέγουν βρόχινο νερό για να το χρησιμοποιούν στην άρδευση μικρών καλλιεργειών, ώστε να μειώσουμε το πρόβλημα της έλλειψης νερού. Παράλληλα, η στάγδην άρδευση παρέχει νερό απευθείας στις ρίζες των φυτών, μειώνοντας τη σπατάλη, κάτι που επίσης βοηθάει στο παραπάνω πρόβλημα. Η υιοθέτηση βιώσιμων γεωργικών πρακτικών, όπως η χρήση φυτοπροστατευτικών και της βιολογικής λίπανσης (κομπόστ ή φυσικών λιπασμάτων) αντί για χημικά, συμβάλλει στο να μειωθεί ο αριθμός των φυτοφαρμάκων που χρησιμοποιούνται, τα οποία άλλωστε ρυπαίνουν επιπλέον το περιβάλλον. Όλα τα παραπάνω, συμβάλλουν στην ενδυνάμωση των αγροτικών οικοσυστημάτων.

Σε κοινωνικό επίπεδο, οι λύσεις απαιτούν οργανωμένη παρέμβαση από την πολιτεία και την κοινωνία των πολιτών, με σκοπό να βοηθήσουν τους αγρότες να προσαρμοστούν στις νέες συνθήκες που έφερε η κλιματική αλλαγή και να διασφαλίσουν την ασφάλεια των τροφίμων για το μέλλον. Μια από τις βασικές στρατηγικές είναι η προώθηση της έρευνας και ανάπτυξης νέων, πιο ανθεκτικών ποικιλιών φυτών. Αυτές οι ποικιλίες πρέπει να είναι ανθεκτικές στην ξηρασία, τις πλημμύρες, τις ακραίες θερμοκρασίες και τα άλλα ακραία καιρικά φαινόμενα που είναι πιο συχνά λόγω της κλιματικής αλλαγής, ώστε να μειωθούν οι απώλειες των σοδειών, διατηρώντας μια πιο σταθερή θέση στη διεθνή αγορά, για τους αγρότες. Επιπλέον, η εκπαίδευση των αγροτών σε νέες τεχνικές και πρακτικές γεωργίας, όπως η αειφόρος γεωργία, η ανακύκλωση νερού και η χρήση οργανικών λιπασμάτων, θα ενδυναμώσουν την ανθεκτικότητα των καλλιεργειών και τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Παράλληλα, η κυβέρνηση μπορεί να υποστηρίξει τη μετάβαση σε πιο βιώσιμες γεωργικές πρακτικές μέσω των επιδοτήσεων, και της αναβάθμισης των υποδομών για την υιοθέτηση τεχνολογιών που μειώνουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, ενισχύοντας την αποθήκευση του άνθρακα στο έδαφος. Επίσης, οι κρατικές δράσεις για την ενίσχυση της παρακολούθησης και της πρόγνωσης των καιρικών φαινομένων, μέσω ανεπτυγμένων συστημάτων τεχνολογίας, μπορούν να βοηθήσουν τους αγρότες να προβλέπουν και να προσαρμόζονται σε νέες συνθήκες και καιρικά φαινόμενα, μειώνοντας τις ζημιές και αυξάνοντας την αποδοτικότητα.

Γ' Μέρος

Επίλογος

Με βάση τις παραπάνω πληροφορίες, προκύπτει ότι οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής στις καλλιέργειες και γενικότερα στη γεωργία, έχει άμεσες επιπτώσεις σε διάφορους τομείς της ζωής

των πολιτών. Όπως αναφέρεται και παραπάνω, η κλιματική αλλαγή επηρεάζει την ποσότητα παραγωγής των τροφίμων. Λόγω των ακραίων καιρικών φαινομένων, πολλές σοδειές καταστρέφονται με αποτέλεσμα να μην παράγονται αρκετά προϊόντα. Αυτό οδηγεί σε αυξημένες τιμές τροφίμων, έλλειψη προϊόντων και προβλήματα στην πρόσβαση βασικών αγαθών για τους πολίτες, επηρεάζοντας ιδιαίτερα τις κοινωνικές ομάδες με χαμηλότερο εισόδημα. Αυτή η κατάσταση μπορεί εξίσου να επηρεάσει και τον εργασιακό τομέα καθώς άμα η παραγωγή τροφίμων μειωθεί, κάποιοι αγρότες ενδέχεται να χάσουν την θέση εργασίας τους, επειδή τα κέρδη τους θα είναι λιγότερα με αποτέλεσμα να μην αντέχει η αγροτική επιχείρηση να στηρίξει οικονομικά όλους τους εργαζομένους της. Επίσης, η κλιματική αλλαγή έχει μεγάλο αντίκτυπο στην ποιότητα των τροφίμων και του νερού, προκαλώντας αυξημένα επίπεδα μόλυνσης και ασθενειών που μεταδίδονται μέσω των τροφίμων και του νερού, καθιστώντας την υγεία των πολιτών ευάλωτη. Συμπεραίνοντας, οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη γεωργία είναι ποικίλες, και εκτός από τους ίδιους τους αγρότες, έχουν άμεση επίδραση σε όλους τους πολίτες.

Δ' Μέρος

Πηγές (Πληροφορίες)

- Candia Doc. (2021, 6 Ιουνίου). Οι θερμοκηπιακές καλλιέργειες στην Κρήτη. <https://www.candiadoc.gr/2021/06/06/oi-thermokipiakes-kalliergeies-stin-k/> (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)
- European Environment Agency (EEA). (2022). Climate change adaptation in the agriculture sector in Europe. <https://www.eea.europa.eu> (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)
- FAO. (2022). Climate change and agriculture: Global and regional impact assessments. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org> (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)
- IPCC. (2023). Climate Change 2023: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch> (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)
- Koukos-Moisiadis. (χ.χ.). Σταγδην άρδευση – Πλεονεκτήματα και εφαρμογές. <https://koukos-moisiadis.gr/stagdin-ardefsi-pleonektimata/>
- OneMan. (2023). Πώς η κλιματική αλλαγή επηρεάζει τη γεωργία. <https://www.oneman.gr/food-drink/pos-i-klimatiki-allagi-epireazei-ti-georgia/> (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)
- Rethemnos News. (χ.χ.). Η γεωργία, η κτηνοτροφία και η αλιεία της Κρήτης σε περίοδο κρίσης: Διαπιστώσεις και προτάσεις. https://www.rethemnosnews.gr/apopseis/185742_i-georgia-i-ktinotrofia-kai-i-alieia-tis-kritis-se-periodo-krisis-diapistoseis-kai (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)

- Terra Cypria. (χ.χ.). Κλιματική αλλαγή και γεωργία: Προτάσεις για το μέλλον. <https://terracypria.org/el/κλιματική-αλλαγή-και-γεωργία-προτάσε/> (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)
- Wikipedia. (χ.χ.). Κλιματική αλλαγή και γεωργία. https://el.wikipedia.org/wiki/Κλιματική_αλλαγή_και_γεωργία (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)
- WWF Ελλάς. (2022). Κλιματική αλλαγή και γεωργία: Προκλήσεις και λύσεις για την ελληνική ύπαιθρο. WWF Ελλάς. <https://www.wwf.gr> (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)
- Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. (2021). Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην ελληνική γεωργία: η περίπτωση της ελιάς και του αμπελιού. Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής. (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)
- ΔιαΝΕΟσις. (2024). Ο αγροτικός τομέας στην Ελλάδα. <https://www.dianeosis.org/2024/09/o-agrotikos-tomeas-stin-ellada/> (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)
- Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών – [Meteo.gr](https://www.meteo.gr). (2023). Κλιματικές τάσεις και φαινόμενα στην Ελλάδα. <https://www.meteo.gr> (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)
- ΕΛΓΟ – Δήμητρα. (2020). Γεωργία και Κλιματική Αλλαγή: Στρατηγικές προσαρμογής για τη βιωσιμότητα των καλλιεργειών στην Ελλάδα. <https://www.elgo.gr> (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)
- Καθημερινή. (2023). Αντιμέτωπη με την κλιματική κρίση η γεωργία. <https://www.kathimerini.gr/society/563100865/antimetopi-me-tin-klimatiki-krisi-i-georgia/> (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)
- Κατσαρός, Γ. (2019). Η ελιά και το ελαιόλαδο στην Ελλάδα: Παρελθόν, παρόν και μέλλον. Εκδόσεις Αγρότυπος. (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)
- Κωνσταντάρας, Δ. (2019). Η κλιματική αλλαγή και η γεωργία: Ανάλυση περιπτώσεων στον ελληνικό χώρο [Πτυχιακή εργασία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης]. https://ikee.lib.auth.gr/record/304202/files/DAFOS529_EE.pdf (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)
- Κωνσταντινίδης, Θ. (2021). Η αμπελοκαλλιέργεια στην Ελλάδα και οι προκλήσεις του μέλλοντος. Γεωργική Επιθεώρηση, 27(1), 12–22. (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)
- Λιονάκης, Χ. (χ.χ.). Η δενδροκομία της Κρήτης: Προτάσεις για εναλλακτικές καλλιέργειες [Σημειώσεις μαθήματος, ΕΛΜΕΠΑ]. https://eclass.hmu.gr/modules/document/file.php/GF129/ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ/ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ/K.6-/LIONAKHS%20-%20H%20DENDROKOMIA%20THS%20KRHTHS_PROTASEIS%20GIA%20ENALLAKTIKES%20KALLIERGEIES.pdf (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)

- Τράπεζα της Ελλάδος. (2011). Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα. Αθήνα: Τράπεζα της Ελλάδος. (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)
- Ύπαιθρος Χώρα. (χ.χ.). Έξυπνη γεωργία: Οι καλλιέργειες της Κρήτης στο μέλλον. <https://www.ypaithros.gr/efihs-georgia-kalliergies-kritis/> (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)
- Χανιώτικα Νέα. (χ.χ.). Κυρίαρχες καλλιέργειες: Εσπεριδοειδή και ελιές στην Κρήτη. <https://www.haniotika-neo.gr/kyriarches-kalliergeies-esperidoeidi-kai-elies-stin-kriti/> (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)
- Χατζηγεωργίου, Ε., & Κουτσογιάννης, Δ. (2020). Κλιματική αλλαγή και ελληνική αγροτική παραγωγή: ανάλυση ευαισθησίας καλλιεργειών. Περιοδικό Γεωργικής Πολιτικής, 34(2), 45–59 (τελευταία επίσκεψη, Απρίλιος 2025)

ΜΕΛΕΤΗ ΠΑΡΚΟΥ WOLUWE

Συγγραφέας Α: Βασιλοπούλου Δέσποινα

Μαθήτρια 3ου Ευρωπαϊκού Σχολείου Βρυξελλών

despoina.vasilopoulou@student.eursc.eu

Συγγραφέας Β: Δροσινάκης Κωνσταντίνος

Μαθητής 3ου Ευρωπαϊκού Σχολείου Βρυξελλών

konstantinos.drosinakis@student.eursc.eu

Συγγραφέας Γ: Καφάση Δανάη

Μαθήτρια 3ου Ευρωπαϊκού Σχολείου Βρυξελλών

danai.kafasi@student.eursc.eu

Συγγραφέας Δ: Ξένου Βιργινία

Μαθήτρια 3ου Ευρωπαϊκού Σχολείου Βρυξελλών

virginia.xenou@student.eursc.eu

Συγγραφέας Ε: Στάθης Γρηγόριος

Μαθητής 3ου Ευρωπαϊκού Σχολείου Βρυξελλών

grigorios.stathis@student.eursc.eu

Συγγραφέας ΣΤ: Χαρισούλης Ιωάννης

Μαθητής 3ου Ευρωπαϊκού Σχολείου Βρυξελλών

ioannis.charisoulis@student.eursc.eu

Περίληψη

Στις 17 Σεπτεμβρίου, στο πλαίσιο της Οικολογίας, πραγματοποιήσαμε μελέτη στο πάρκο Woluwe. Ξεκινήσαμε προς το πάρκο και η διαδρομή έως το πάρκο διήρκεσε 15 λεπτά. Η παρατήρησή μας άρχισε από την ώρα που βγήκαμε από το σχολείο, κατά τη διάρκεια της πορείας μας προς το πάρκο και συνεχίστηκε ενώ βρισκόμασταν εκεί. Ενώ βρισκόμασταν καθ' οδόν, απαραίτητη ήταν η συλλογή πληροφοριών και σημειώσεων καθώς θα μας χρησίμευαν στην συνέχεια της εργασίας μας. Κατά τη διάρκεια της μελέτης μας, εκτελέσαμε πολλά πειράματα και πήραμε πολλές μετρήσεις σε διαφορετικά εδάφια του πάρκου.

Λέξεις Κλειδιά

Οικολογία, Παρατήρηση, Πάρκο, Καταγραφή, Σχολικός περίπατος

Σκοπός

Ο σκοπός του σχολικού περιπάτου αυτού ήταν να αξιοποιήσουμε τις γνώσεις που είχαμε λάβει κατά τα μαθήματα οικολογίας και να αποκτήσουμε μια πιο σφαιρική εικόνα για την κατάσταση προκειμένου του οικοσυστήματός.

Κατηγορίες

i. Ρύπανση

- Καταγραφή στέρεων απορριμμάτων στο νερό και το έδαφος
- Ρύπανση από απορρυπαντικά/Θερμική ρύπανση του νερού

ii. Νερό

- Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του νερού
- Χημικές αναλύσεις
- Μελέτη ρέματος
- Συνολική αξιολόγηση

iii. Δάσος-Βλάστηση

- Καταγραφή δραστηριοτήτων & εγκαταστάσεων στην παρόχθια ζώνη του ρέματος
- Το δάσος και το περιβάλλον
- Περιαστικό πράσινο
- Καταγραφή χλωρίδας/πανίδας στην όχθη του ρεύματος

i. Ρύπανση

Καταγραφή στέρεων απορριμμάτων στο νερό και το έδαφος

Κατά την πορεία μας προς το πάρκο, καθώς κατά τη διάρκεια της μελέτης μας στο πάρκο, αντικρίσαμε πολλά στερεά απορρίμματα και στο νερό και στο έδαφος. Κάποια απορρίμματα ήταν πιο παρόντα, άλλα πιο σποραδικά. Στον παρακάτω πίνακα καταγράφονται όλα τα απορρίμματα που εντοπίστηκαν, καθώς και ο τόπος τους, η ποσότητά τους και ο τρόπος με τον οποίο βρέθηκαν στο ρέμα ή στο έδαφος.

Είδος απορρίμματος	Εντός κοίτης	Εκτός κοίτης	Ποσότητα	Πώς βρέθηκαν στο ρέμα;
Τενεκεδάκια	×	×	Αρκετά	Πετάχτηκαν
Εφημερίδες		×	Σποραδικά	Πετάχτηκαν/ Παρασύρθηκαν
Πλαστικά	×	×	Αρκετά	Πετάχτηκαν/ Τα έφερε το ρέμα
Χαρτιά	×	×	Σποραδικά	Πετάχτηκαν/ Παρασύρθηκαν
Χαρομάντηλα		×	Αρκετά	Πετάχτηκαν/ Τα έφερε ο αέρας
Σακούλες	×	×	Αρκετά	Πετάχτηκαν/ Παρασύρθηκαν από το ρέμα

1.Πίνακας καταγραφής απορριμμάτων εντός κι εκτός του ρέματος

Είδος απορρίμματος	Ποσότητα	Πώς βρέθηκαν στο έδαφος;
Μπανανόφλουδες	Σποραδικά	Πετάχτηκαν
Αλουμινόχαρτα	Αρκετά	Πετάχτηκαν
Τσιγάρα	Αρκετά	Πετάχτηκαν
Ξύλινα αντικείμενα (πχ. Κουταλάκια, ξυλάκια από παγωτό)	Αρκετά	Πετάχτηκαν
Πινακίδες αυτοκινήτου/ΚΟΚ	Ορισμένα (2)	Πετάχτηκαν
Περιτυλίγματα φαγητών	Αρκετά	Πετάχτηκαν/Τα έφερε ο αέρας
Καπάκια	Αρκετά	Πετάχτηκαν
Γυάλινα μπουκάλια	Ορισμένα (4)	Πετάχτηκαν

Παρατηρήσεις/ Συμπεράσματα (ως προς την προέλευση, τις επιπτώσεις κ.ά.):

- Το πάρκο είναι καθαρότερο απ'ό,τι ο δρόμος (στην κατοικημένη περιοχή)
- Είναι σημαντικό να προσέχουμε που πετάμε τα σκουπίδια μας

2. Πίνακας καταγραφής απορριμμάτων στον περιβάλλοντα χώρο/Παρατηρήσεις και συμπεράσματα.

Παρατηρούμε ότι ο περιβάλλοντας χώρος, και κυρίως ο δρόμος προς το πάρκου είναι αρκετά μολυσμένος, με πολλά πεταγμένα σκουπίδια. Τα σκουπίδια αυτά, με τον αέρα, καταλήγουν στα ρέματα και στις λίμνες του πάρκου αυτού. Η εμφάνιση απορριμμάτων και ιδίως πλαστικών εντός της κοίτης του ρέματος, μπορεί να ρυπάνει το νερό και το έδαφος καθώς και να επηρεάσει τη χημική σύνθεση του οικοσυστήματος. Επιπλέον, εμφανίζονται και υγειονομικοί κίνδυνοι, δηλαδή τα απορρίμματα μπορούν να προσελκύσουν ποντίκια, έντομα και άλλους παρασιτικούς οργανισμούς οι οποίοι μπορεί να μεταφέρουν ασθένειες και με αυτόν τον τρόπο να καταστρέψουν και την χλωρίδα και την πανίδα, καθώς η νόσηση μπορεί να προκαλέσει απώλειες του είδους κι έπειτα τη διαταραχή της τροφικής αλυσίδας και βιοποικιλότητας. Ακόμη ένα πρόβλημα το οποίο μπορεί να παρουσιαστεί είναι η καταστροφή της εικόνας του πάρκου. Δηλαδή, η παρουσία απορριμμάτων να κάνει τα πάρκα περισσότερο αποκρουστικά κι επομένως λιγότερο ελκυστικά για τους επισκέπτες μειώνοντας έτσι τη χρήση τους για αναψυχή και δραστηριότητες.

Στον παρακάτω πίνακα καταγράφεται ο χρόνος που χρειάζεται ώστε να αποικοδομηθούν πλήρως ορισμένων υλικών. Παρατηρούμε ότι το πλαστικό απαιτεί τον μεγαλύτερο χρόνο αποικοδόμησης, κυρίως επειδή πολλά είδη του δεν είναι βιοδιασπώμενα.

Χρόνος αποικοδόμησης				
Πλαστικά 450 χρόνια	Σίδηρο 100 χρόνια	Αλουμίνιο 200-250 χρόνια	Χαρτί-χαρτόνι Λίγες εβδομάδες	Γυαλί Άγνωστο

3. Πίνακας χρόνου αποικοδόμησης ορισμένων αντικειμένων.

Ρύπανση από απορρυπαντικά

Στις λίμνες υπάρχει πάντα περίπτωση το νερό να είναι μολυσμένο από απορρυπαντικά, και ως συνέπεια αυτού το νερό αφρίζει. Για να δούμε αν ο αφρός που εμφανίζεται στην

επιφάνεια του νερού προέρχεται από απορρυπαντικά ή όχι, μπορούμε να το καταλάβουμε με ένα απλό «τεστ αφρού». Γεμίζουμε ένα δοχείο (μπουκαλάκι, βαζάκι) με νερό και το ανακινούμε καλά για 30 δευτερόλεπτα. Αφήνουμε το νερό να ηρεμήσει και παρακολουθούμε σε πόσο χρόνο εξαφανίζεται ο αφρός.

Αν ο αφρός κρατηθεί στην επιφάνεια του νερού πάνω από ένα λεπτό σημαίνει ότι υπάρχει σ' αυτό απορρυπαντικό. Ο παρακάτω πίνακας δίνει μια γενικότερη ταξινόμηση των ευρημάτων για τον προσδιορισμό απορρυπαντικού.

Περιγραφή νερού	Χρόνος εξαφάνισης του αφρού	Ποιότητα νερού
Δεν αφρίζει καθόλου	0	Καλή
Σχεδόν καθόλου	Περίπου 1 sec	Ικανοποιητική
Αφρίζει ελαφρώς	Περίπου 10 sec	Ανεκτή
Αφρίζει λίγο	Μέχρι 5 λεπτά	Χαμηλή
Αφρίζει πολύ	2-4 ώρες	Κακή
Αφρίζει πάρα πολύ	Μέχρι 18 ώρες	Πολύ κακή

4. Πίνακας ποιότητας νερού.

Στο πάρκο, με την εκτέλεση του πειράματος, το νερό δεν άφρισε καθόλου, οπότε η ποιότητά του είναι καλή.

Θερμική ρύπανση του νερού

Θερμική ρύπανση είναι ένα φαινόμενο που παρατηρείται στα υδάτινα οικοσυστήματα όταν υπάρχει μεγάλη μεταβολή στην θερμοκρασία του νερού. Αυτή η μεταβολή μπορεί να υφίσταται καταστροφική για τα οικοσυστήματα αυτά, καθώς μειώνεται η ποιότητα του νερού.

Η απότομη αύξηση της θερμοκρασίας του νερού μπορεί να μειώσει επίσης την περιεκτικότητα του σε οξυγόνο κι έτσι να επηρεαστούν όλοι οι οργανισμοί που ζουν σ' αυτό. Μεγάλη θερμική ρύπανση προκαλούν τα βιομηχανικά απόβλητα. Ωστόσο, μικρότερες αλλαγές στη θερμοκρασία προκαλούν και λύματα αποχετευτικών αγωγών. Συμμετείχαμε σε κάποιες δραστηριότητες σχετικά με το θέμα αυτό.

- Συγκρίνετε τη θερμοκρασία του αέρα και του νερού (μετράμε πάντα στο ίδιο βάθος καθημερινά για διάστημα τουλάχιστον δύο εβδομάδων):
Η θερμοκρασία των δύο αυτών παραγόντων ήταν περίπου ίση (μεταξύ 15-15,4° C).
- Συγκρίνετε τη θερμοκρασία και την περιεκτικότητα σε οξυγόνο μετρήσεων που θα γίνουν σε ημέρες ή εποχές με σημαντικές καιρικές αλλαγές:
Η συγκεκριμένη δραστηριότητα δεν επιτεύχθηκε καθότι η επίσκεψη ήταν μονοήμερη σε συγκεκριμένη εποχή.
- Επισκεφθείτε μια περιοχή στην οποία καταλήγουν αγωγοί αστικών λυμάτων και κάνετε τις ίδιες μετρήσεις με το ρέμα που μελετάτε (καλό είναι την ίδια μέρα ή τουλάχιστον μέρα με τις ίδιες καιρικές συνθήκες):
Η συγκεκριμένη δραστηριότητα δεν επιτεύχθηκε καθότι η επίσκεψη αφορούσε μόνο τον χώρο του πάρκου.

ii. Νερό

Κατά την εξέταση των διαφόρων παραγόντων που συνθέτουν συνολικά το Πάρκο Woluwe-Saint-Pierre, δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στο νερό. Μελετήθηκαν τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του, σε συνδυασμό με μια γενική αξιολόγηση της περιβάλλουσας περιοχής, με σκοπό τη σφαιρική αξιολόγηση του περιβάλλοντος κοντά ή μέσα στο νερό. Η ανάλυση των υδάτων του πάρκου είναι ιδιαίτερα σημαντική για την παρακολούθηση της υγείας του οικοσυστήματος, καθώς το νερό των λιμνών επηρεάζει όχι μόνο τη βιοποικιλότητα αλλά και την ποιότητα ζωής των κατοίκων.

Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά

Το νερό στην περιοχή υπάρχει σε δύο μορφές: τη λίμνη και το ρέμα. Αρχικά, προχωρήσαμε στην ανάλυση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών του. Με την πρώτη ματιά, το νερό φάνηκε θολό και είχε καφέ χρώμα, γεγονός που δεν αποτελεί τον κύριο παράγοντα αξιολόγησης της καθαρότητάς του, καθώς εξαρτάται από τη ροή του, το βάθος του, τον τύπο του υποστρώματος, τις εποχές και τις κλιματικές μεταβολές. Στην προκειμένη περίπτωση, το υπόστρωμα του πυθμένα της λίμνης ήταν κυρίως από λάσπη και πέτρες.

Μετρήσαμε τη θερμοκρασία του νερού με ένα ηλεκτρικό θερμόμετρο και με ειδικό όργανο μέτρησης το διαλυμένο οξυγόνο και την έλλειψη οξυγόνου. Επίσης, μετρήσαμε την ταχύτητα τοποθετώντας ένα φύλλο μέσα στο ρέμα, όπου διάνυσε μία συγκεκριμένη απόσταση. Χρονομετρήσαμε την απόσταση αυτή και καταλήξαμε στα παρακάτω συμπεράσματα. Τέλος, με πεχαμετρικό χαρτί μετρήσαμε το pH του νερού.

Η θερμοκρασία του άγγιζε τους 15 βαθμούς Κελσίου, αρκετά κοντά στη θερμοκρασία της ατμόσφαιρας. Επίσης, το διαλυμένο οξυγόνο ήταν σε πολύ μικρή ποσότητα, δηλαδή 0,5 mg/L. Αυτή η ποσότητα είναι επαρκής για να αναπνέουν οι υδρόβιοι οργανισμοί. Ωστόσο, το έλλειμμα οξυγόνου ήταν ιδιαίτερα υψηλό, 119 mg/L. Αυτό πιθανόν οφείλεται στη στασιμότητα και στη χαμηλή ταχύτητα (0,011 m/s) των υδάτων της λίμνης, καθώς και στην αυξημένη θερμοκρασία, που καθιστά πιο δύσκολη τη διάλυση του οξυγόνου. Επιπλέον, η χαμηλή και σταθερή ταχύτητα του νερού συνεπάγεται με λιγότερη διάβρωση. Η οξύτητα (pH), ως δείκτης περιεκτικότητας οξέων και αλκαλίων, ήταν 7,6, δηλαδή ουδέτερη και σε φυσιολογικά επίπεδα, χωρίς να υποδηλώνει κάποια ρύπανση ή ανισορροπία του οικοσυστήματος. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι το pH έχει ιδιαίτερη σημασία, καθώς τα φυτά και τα ζώα έχουν το δικό τους εύρος τιμών και παρουσιάζουν μικρή ανοχή στις μεταβολές του.

Χημικές αναλύσεις

Ένα σημαντικό κομμάτι της ανάλυσης περιλαμβάνει τις χημικές αναλύσεις του νερού, οι οποίες εμβαθύνουν περαιτέρω στην επικρατούσα κατάσταση του. Τα νιτρικά (NO_3^-) και τα νιτρώδη άλατα (NO_2^-) είναι προϊόντα αποδόμησης των πρωτεϊνών. Τα νιτρικά άλατα, που μπορεί να προέρχονται από υπερβολική ρύπανση, είχαν τιμή στην ταινία χρωματικού προσδιορισμού 10, και βρίσκονται σε φυσιολογική ποσότητα, ενώ τα νιτρώδη άλατα, τα οποία ενδέχεται να προέρχονται από βιομηχανικά απόβλητα, λύματα και λιπάσματα, είχαν τιμή ίση με 1. Και τα δύο, καθώς και άλλες υπάρχουσες ενώσεις στο νερό, πρέπει να διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα, καθώς η παρουσία τους σε υψηλές συγκεντρώσεις μπορεί να οδηγήσει σε ευτροφισμό, που προκαλεί μείωση του οξυγόνου και ενδεχόμενο θάνατο των ψαριών.

Μελέτη ρέματος

Όσον αφορά τη μελέτη του ρέματος, καταγράφηκαν ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά του. Το πλάτος του κυμαίνεται αναλόγως του σημείου, από 1 έως 5 m, και το βάθος του είναι 10

cm. Η ταχύτητα της ροής ήταν μέτρια και κατάλληλη για την αντίστοιχη περιοχή και κλίση, και παράλληλα είναι διαμορφωμένη με λάσπη (δεν δείχνει ανθρώπινη παρέμβαση). Επιπλέον, το ρέμα ήταν καλυμμένο με φύλλα που προέρχονται από τα τριγύρω δέντρα.

Συνολική αξιολόγηση περιοχής

Τέλος, προχωρήσαμε σε μια συνολική αναγνώριση της περιοχής γύρω από το νερό. Η λίμνη, κατά μήκος της και μέσα της, διακρίνεται από πλούσια χλωρίδα (πολλές πόες) και είναι φυσική, με υπόστρωμα από χώμα. Δεν παρατηρείται υπερεκμετάλλευση της περιοχής από τους ανθρώπους (εμβαθύνσεις, αλλαγές στην κλίση κλπ.) όσον αφορά το νερό, και διακρίνεται από φυσικότητα, προσφέροντας χώρο για την ανάπτυξη της πανίδας και της χλωρίδας.

Υπάρχει άνθιση διαφόρων ειδών οργανισμών μέσα στο νερό, που υποδηλώνει ιδανικό περιβάλλον, καθώς και άνθιση της χλωρίδας, που συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας του νερού, απορροφώντας θρεπτικά συστατικά και ρύπους, μειώνοντας την ύπαρξη ευτροφισμού και αποτελώντας ένδειξη υγιούς και βιώσιμου περιβάλλοντος.

iii. Δάσος-Βλάστηση

Καταγραφή δραστηριοτήτων & εγκαταστάσεων στην παρόχθια ζώνη του ρέματος

Στην παρόχθια ζώνη του ρέματος, παρατηρούμε πως υπάρχουν διάφορες ανθρώπινες δραστηριότητες, καθώς και εγκαταστάσεις. Αυτές οι εγκαταστάσεις ικανοποιούν κάποιες ανθρώπινες ανάγκες, όπως ξεκούραση, αναψυχή και ασφάλεια. Όμως, έχουν κάποιες συγκεκριμένες συνέπειες στο γύρω περιβάλλον. Στον παρακάτω πίνακα θα αναλυθούν όλα τα παραπάνω.

Δραστηριότητα εγκατάσταση ή	Ποια ανθρώπινη ανάγκη ικανοποιεί	Συνέπειες στο περιβάλλον
Παγκάκια	Ξεκούραση	Κοπή δέντρων
Κάδοι	Καθαριότητα	Εξασφάλιση καθαρού περιβάλλοντος
Γεφυράκια	Μετακίνηση	Παρέμβαση στο φυσικό περιβάλλον
Ενημερωτικές πινακίδες	Αναψυχή - ενημέρωση	Ασφάλεια οικοσυστήματος - αποφυγή θανάτου οργανισμών
Πυροσβεστικό κολωνάκι	Ασφάλεια	Προστασία περιβάλλοντος σε περίπτωση φωτιάς
Φώτα	Πρόσβαση	Παρέμβαση στο φυσικό περιβάλλον
Τρέξιμο	Αθληση	-
Δρόμοι	Πρόσβαση	Ρύπανση περιβάλλοντος

5. Πίνακας καταγραφής δραστηριοτήτων και εγκαταστάσεων, ανθρώπινων αναγκών και συνεπειών στο περιβάλλον.

Το δάσος και το περιβάλλον

Αρχικά, το δάσος έχει μία επίδραση στο μικρόκλιμα της περιοχής. Έγινε καταγραφή της θερμοκρασίας και της υγρασίας στο σχολείο και στο πάρκο και οι παρατηρήσεις είναι καταγραμμένες στον παρακάτω πίνακα.

	Στο σχολείο μας	Στο δάσος	Παρατηρήσεις
--	-----------------	-----------	--------------

Θερμοκρασία	12°C	15°C	Μικρή διαφορά θερμοκρασίας
Υγρασία	70%	91%	Μεγάλη διαφορά υγρασίας

6. Πίνακας καταγραφής Θερμοκρασίας και Υγρασίας.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει μεγάλη διαφορά υγρασίας σε σχέση με το σχολείο και το δάσος. Αυτό οφείλεται κυρίως στα δέντρα, που εμποδίζουν την εξάτμιση του εδάφους και αυξάνουν την υγρασία τους. “Η μείωση της εξάτμισης του εδάφους κάτω από το δάσος φθάνει το 40-50% εκείνης του εξωδασικού εδάφους. Έτσι έχουμε και αυξημένη υγρασία στο έδαφος του δάσους (μέχρι και 24%).” (Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2014). Αντίθετα, η διαφορά θερμοκρασίας δεν είναι μεγάλη, και οι τιμές της είναι κανονικές για την εποχή αυτή (φθινόπωρο).

Έπειτα, στο δάσος μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις αισθήσεις μας για να διακρίνουμε πολλά πράγματα. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την ακοή μας, για να διακρίνουμε διάφορους ήχους και από πού προέρχονται, καθώς και την αφή και την όψη, για να αναζητούμε στοιχεία και να βλέπουμε τους φυτικούς (και αργότερα ζωικούς) οργανισμούς στο δασικό περιβάλλον. Παρακάτω, θα δούμε κάποια ιδιαίτερα και συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και ποιες αισθήσεις χρησιμοποιήθηκαν.

Ιδιαιτερότητα	Στοιχείο	Αίσθηση που χρησιμοποιήθηκε
Κάτι παράξενο	Χόρτα/Φυτοπλαγκτόν μέσα στο νερό	Όραση
Δυο διαφορετικοί καρποί	Βατόμουρα/Κράνμπερι	Όραση
Κάτι που μυρίζει ωραία	Λεβάντα	Όσφρηση
Τρία διαφορετικά είδη φύλλων	Τριφύλλι/Νούφαρο/Τσουκνίδα	Όραση
Κάτι που έχει αγκάθια	Φυτά στην όχθη	Αφή/Όραση
Κάτι ξένο προς το δάσος	Άσφαλτος (Δρόμοι)	Όραση

7. Πίνακας καταγραφής χαρακτηριστικών του δάσους (με χρήση αισθήσεων).

Τέλος, στο δάσος μπορούμε να εξερευνήσουμε στοιχεία του εδάφους και της πανίδας του εδάφους. Σε πολλά σημεία του εδάφους, θα παρατηρήσουμε ότι θα υπάρχουν πολλά στρώματα από φύλλα, ξύλα και ρίζες. Αυτά τα στρώματα λέγονται φυλλοστρωμένες και είναι συνήθως παχιά. Εκεί υπάρχουν πολλά είδη φύλλων, όπως αυτά που αναφέρθηκαν νωρίτερα, καθώς και ξύλα, ρίζες και περιττώματα ζώων. Υπάρχουν και οι αποικοδομητές (π.χ. σκουλήκια), των οποίων ο ρόλος είναι η αποσύνθεση της νεκρής οργανικής ύλης. Τέλος, μπορούμε να πούμε ότι το έδαφος είναι αρκετά λασπωμένο. Μπορούμε να βγάλουμε το συμπέρασμα ότι στο δάσος, αν έλειπε το έδαφος, τα δέντρα δεν θα μπορούσαν να αναπαραχθούν, να αναπτυχθούν και να επιβιώσουν.

Το περιστατικό πράσινο

⇒ **Πρόβλημα**

ΠΟΣΑ ΔΕΝΤΡΑ ΘΑ ΧΑΘΟΥΝ ΕΑΝ ΓΙΝΕΙ ΕΝΑΣ ΔΡΟΜΟΣ ΣΤΟ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΣΗΜΕΙΟ;

Διαδικασία επίλυσης προβλήματος

1. Καταγραφή κυριότερων θάμνων που βρίσκονται στην οριοθετημένη περιοχή:

Είδος	Ποσότητα
Πουρνάρια	Σποραδικά
Βατομουριά	Σποραδικά

8. Είδη βλάστησης.

⇒ **Λύση του προβλήματος**

Για ένα δρόμο μήκους 18m και πλάτους 6m, δηλαδή συνολικού $E_{\delta\rho}=108m^2$ θα χαθούν συνολικά $N_{\text{συν}}=N_{\text{τ.μ.}} \cdot E_{\delta\rho} = 3,9$ δέντρα, μέσης ηλικίας 63,3 ετών και μέσου ύψους 20m. Είδη δέντρων και θάμνων: Πουρνάρια, Βατομουριές, Πεύκα, Βελανιδιές.

Καταγραφή χλωρίδας/πανίδας στην όχθη του ρεύματος

Εργασία πεδίου

Πραγματοποιήθηκε εργασία πεδίου με σκοπό την καταγραφή ειδών χλωρίδας και πανίδας σε ρέμα του πάρκου.

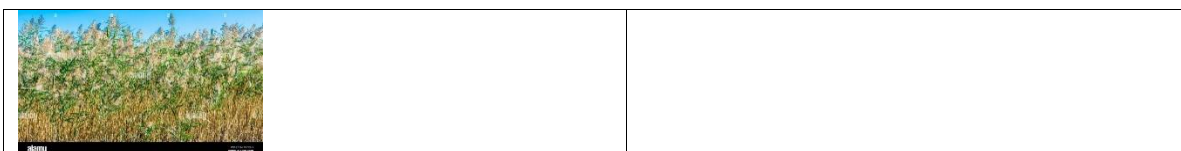
Χλωριδικός κατάλογος

Συστηματική ταξινόμηση

Κοινή ονομασία	Νούφαρο (<i>Νυμφαία</i>)
Βασίλειο	Φυτά (Plantae)
Συνομοταξία	Αγγειόσπερμα (Magnoliophyta)
Ομοταξία	Δικοτυλήδονα (Magnoliopsida)
Τάξη	Νυμφαιώδη (Nymphaeales)
Οικογένεια	Νυμφαιοειδή (Nymphaeaceae)
Επιστημονική ονομασία γένους	<i>Νυμφαία</i> (<i>Nymphaea</i>)
Επιστημονική ονομασία είδους	<i>Nymphaea alba</i>
Παρατηρήσεις	Πληθυσμός: μικρός, μέσα στο νερό
	

9. Νούφαρο.

Κοινή ονομασία	Καλάμι
Βασίλειο	Φυτά (Plantae)
Συνομοταξία	Αγγειόσπερμα (Magnoliophyta)
Ομοταξία	Μονοκοτυλήδονα (Liliopsida)
Τάξη	Κυπειρώδη (Cyperales)
Οικογένεια	Ποοειδή (Poaceae)
Επιστημονική ονομασία γένους	Φραγμίτης <i>Phragmites</i>
Επιστημονική ονομασία είδους	<i>Phragmites australis</i>
Παρατηρήσεις	Πληθυσμός: αρκετός, όχθες και μέσα στο νερό



10. Καλάμι.

Κατάλογος πανίδας

Συστηματική ταξινόμηση

Κοινή ονομασία	Γυμνοσάλιαγκας
Βασίλειο	Ζώα (Animalia)
Συνομοταξία	Μαλάκια (Mollusca)
Ομοταξία	Γαστερόποδα (Gastropoda)
Τάξη	Stylommatophora
Οικογένεια	Arionidae
Επιστημονική ονομασία γένους	<i>Arion</i>
Επιστημονική ονομασία είδους	<i>Arion vulgaris</i>
Παρατηρήσεις	Πληθυσμός: πολύ μεγάλος, όχθες
	

11. Γυμνοσάλιαγκας.

Κοινή ονομασία	Γεωσκώληκας
Βασίλειο	Ζώα (Animalia)
Συνομοταξία	Δακτυλιοσκώληκες (Annelida)
Ομοταξία	Ολιγόχαιτοι (Oligochaeta)
Τάξη	Λομβρικοειδείς (Lumbriculida)
Οικογένεια	Lumbricidae
Επιστημονική ονομασία γένους	<i>Lumbricus</i>
Επιστημονική ονομασία είδους	<i>Lumbricus terrestris</i>
Παρατηρήσεις	Πληθυσμός: πολύ μεγάλος, όχθες
	

12. Γεωσκώληκας.

Κοινή ονομασία	Σκίουρος ή βερβερίτσα
Βασίλειο	Ζώα (Animalia)
Συνομοταξία	Χορδωτά (Chordata)
Ομοταξία	Θηλαστικά (Mammalia)
Τάξη	Τρωκτικά (Rodentia)
Οικογένεια	Σκιουρίδες (Sciuridae)

Επιστημονική ονομασία γένους	<i>Eutamias</i>
Επιστημονική ονομασία είδους	<i>Eutamias sibiricus</i>
Παρατηρήσεις	Πληθυσμός: αρκετός, όχθες
	

13. Σκίουρος.

Κοινή ονομασία	Πάπια
Βασίλειο	Ζώα (Animalia)
Συνομοταξία	Χορδωτά (Chordata)
Ομοταξία	Πτηνά (Aves)
Τάξη	Χηνόμορφα (Anseriformes)
Οικογένεια	Νησιτίδες (Anatidae)
Επιστημονική ονομασία γένους	<i>Anas</i>
Επιστημονική ονομασία είδους	<i>Anas platyrhynchos</i>
Παρατηρήσεις	Πληθυσμός: αρκετός, όχθες
	

14. Πάπια.

Συμπέρασμα:

Ανακεφαλαιώνοντας, από τη συγκεκριμένη εργασία πεδίου αποκομίσαμε πολλές γνώσεις για το ίδιο το πάρκο. Πρώτα από όλα, το πάρκο αποτελεί έναν αρκετά δημοφιλή χώρο αναψυχής, λαμβάνοντας υπόψιν τις ποικίλες εγκαταστάσεις που συναντώνται σε αυτό. Επίσης, η βιοποικιλότητα είναι μεγάλη καθώς αποτελεί ιδανικό χώρο άνθισης χλωρίδας και πανίδας. Σε προσωπικό επίπεδο, μας έδειξε τη σημασία της ομαδικότητας και το πώς μπορεί να είναι χρήσιμη καθώς όλοι δουλεύουμε για τον ίδιο σκοπό. Επιπλέον, μας δίδαξε το πόσο σημαντική είναι η οργάνωση του θέματος από τον χώρο του σχολείου και για τις μεγαλύτερες τάξεις. Τέλος, λαμβάνοντας όλους τους παράγοντες που αποτελούν τον πολυεπίπεδο αυτό χώρο, συμπεραίνουμε πως το πάρκο του Woluwe είναι μεγάλης σημασίας και αξίζει την προσοχή όχι μόνο των κατοίκων αλλά και του κράτους.

Βιβλιογραφία

de Villers L., Monitoring van de Natuurlijke Habitats in het Brussels Gewest, https%3A%2F%2Fdocument.environnement.brussels%2Fopac_css%2Felecfile%2Fnatuur_20+

ENV EDU, Ο ρόλος των οργανισμών του εδάφους, Flogaiti E., <http%3A%2F%2Fwww.env-edu.gr%2FChapters.aspx%3Fid%3D50>

Τουλιόπουλου Ε., Φυλλάδιο Μελέτης Πάρκου

Τουλιόπουλου Ε., Φυλλάδιο Θεωρίας στην Οικολογία

Verloove F., Catalogue of neophytes in Belgium,
https://alienplantsbelgium.myspecies.info/sites/alienplantsbelgium.be/files/label_2.pdf

Minagric, Η αξία του δάσους, Zacharis A.,
http://www.minagric.gr/greek/agro_pol/DASIKA/Forests/Forests1.htm

Brussels Gardens, Parc de Woluwe,
<https://gardens.brussels/fr/espaces-verts/parc-de-woluwe>

WSP, Le Parc de Woluwe, <https://www.woluwe1150.be/culture-et-loisirs/histoire-patrimoine/espaces-verts/parc-woluwe>

EKBY, Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων, <https://ekby.gr>

Dasarxeio, <https://dasarxeio.com>

Global Registry of Scientific Collections, <https://scientific-collections.gbif.org>

Steere Herbarium, <https://sweetgum.nybg.org/science>

Environnement Brussels – Régénération des massifs boisés du parc de Woluwe,
<https://environnement.brussels/citoyen/news/2024/regeneration-des-massifs-boises-du-parc-de-woluwe>

Působení abiotických podmínek na rostliny

VĚDECKÝ PROJEKT V PŘÍRODNÍCH VĚDÁCH

Martináková Elen Anna

martine-@student.eursc.eu

Poustka Martin

poustkma@student.eursc.eu

Savella Valeria

savellva@student.eursc.eu

Walker Sophie

walkerso@student.eursc.eu

V tomto článku se dozvíte, jak anorganické látky působí na růst a vývoj rostliny. Zjistíme, jak světlo, hnojivo, venkovní a vnitřní podmínky společně s lidskou aktivitou působí na rozvoj rostlin. Světlo, jeho intenzita a kvalita, jsou velmi důležité pro fotosyntézu. Hnojiva, která obsahují různé látky, jako jsou dusík, fosfor a draslík, jsou nezbytná pro správnou výživu rostlin. Venkovní podmínky také významně ovlivňují růst rostliny. Nesmíme vynechat lidskou činnost, která pečuje o rostliny a tím ovlivňuje jejich růst i jejich zdraví.

Klíčová slova: rostlina, světlo, hnojivo, člověk, příroda

1. Projekt: Hnojivo

Výzkumná otázka: Jaký bude rozdíl mezi rostlinami, pokud budu jednu zalévat vodou a druhou hnojivem pro rostliny?

Má hypotéza: Myslím, že rostlina, kterou budu zalévat s přídavkem hnojiva, se rozrostne více. Bude mít více květů a bude vyšší.

Pomůcky: 2 rostliny, dva květináče, voda, hnojivo pro rostliny, pravítko, sklenička (na odměření vody)

Intro o růstu rostliny s hnojivem: Hnojiva pro vegetativní fázi jsou bohatá na dusík a dodají rostlinám potřebné živiny pro rychlý růst a zdravý vývoj kořenového systému. Hodí se pro rostliny pěstované

mimo své přirozené prostředí, např. ve vnitřních prostorech (indoor pěstování). - <https://www.higarden.cz/blog/blog-rustova-hnojiva/>

Postup: Každou středu a sobotu dáme první květině 0,5 dl vody a druhé květině 0,5 dl vody společně s hnojivem v množství poloviny čajové lžičky. Obě květiny položíme na místo, kde svítí slunce. Každou sobotu změříme a vyfotíme.

Pozorování: Obě rostliny měřily na začátku 12 cm. První týden byla rostlina s hnojivem vyšší o jeden cm (13 cm). Druhý týden obě povyrostly o 1 cm (14 a 13 cm). Rostlina s hnojivem měla květy blízko u sebe, zatímco u rostliny s vodou byly květy dále od sebe. Rostliny stále rostly do výšky.

Rostlina	Výška rostliny (cm)	Vysvětlení
S vodou	13 cm	Byla menší, protože na ni působila jen voda.
S hnojivem	14,5 cm	Byla větší, protože jí hnojivo poskytlo více živin.

Co se nepovedlo?

Po nějaké době jsem zjistila, že rostlinám dávám příliš vody a že jsou přelité. Musela jsem proto snížit množství vody a dát jim čas znovu ožít.

Zde vidíme rozdíl rostlin:



Hnojivo

Voda - Květy jsou dál od sebe

2. Projekt: Světlo a stín

Výzkumná otázka: Vliv světelných podmínek na růst rostlin

Hypotéza: Světlo je potřebné pro fotosyntézu, tedy pro to, aby si rostlina vytvořila potravu (cukr) pro svůj růst. Při nedostatku světla se růst rostlin zpomalí nebo rostlina zahyne.

Pomůcky: miska, plastová krabice (6x12,5 cm), ve vodě namočená vata, semínka bazalky a lilku, květináče, zemina, fotoaparát

Metoda/teorie:

Světlo ovlivňuje růst rostlin, jejich vzhled, jejich kvetení i celkové zdraví. Řízením světla lze tedy ovlivnit tyto vlastnosti. Rostliny mohou být menší nebo vyšší, s výrazným barevným žilkováním na listech, nebo s dobou kvetení dle potřeby (např. když je potřeba mít rozkvetlé květiny v určitý den).

Pohyb, při kterém rostliny rostou směrem ke světlu vlivem jednosměrného osvětlení, se nazývá fototropismus. Příkladem fototropismu je např. růst slunečnice, kdy se její květy otáčejí za sluncem.

Některé rostliny naopak vyžadují pro svůj optimální růst stinná prostředí, tedy místo bez přímého slunečního světla, jsou to např. azalky, plaménky nebo paprkatky.

(Kincl Lubomír, Kincl Miloslav, Jakrlová Jana: Biologie rostlin pro 1. ročník gymnázií. 3. upr. vyd. Praha: Fortuna, c2000, 255 s. ISBN 80-716-8736-70.)

Postup:

Vložíme ve vodě namočenou vatu do ploché misky a přidáme do ní semena testované rostliny. Misku dáme do místa, kde je dostatek světla a počkáme, až semena naklíčí. Poté naklíčená semena přeneseme do květináčů, ve kterých je zemina. Jeden květináč umístíme v blízkosti zdroje přirozeného světla (cca 1 metr od balkonových prosklených dveří) a druhý květináč umístíme do místa, kde je málo světla (na zem do kuchyňského koutu). Rostliny v obou květináčích budeme pravidelně zalévat a pozorovat jejich růst.

Pozorování:

27. 11. 2024: U bazalky umístěné ve stínu (vpravo) zahynuly všechny rostliny. O dva dny později zahynuly i všechny rostliny bazalky umístěné na světle. Tento pokus jsem tedy ukončil.



15. 12. 2024: Během druhého pokusu je vidět více rostlin u bazalky umístěné na světle (vlevo) ve srovnání s bazalkou pěstovanou ve stínu (vpravo). Bazalka ve stínu je vyšší (2,5 cm) než bazalka na světle (2 cm), ale má slabší stonek a roste rovně nahoru ve snaze najít světlo. Bazalka umístěná na světle má širší stonek ve srovnání s bazalkou rostoucí ve stínu a naklání se doprava, jelikož vpravo od jejího umístění je balkonové sklo, tedy zdroj světla.



Porovnání výsledků a diskuse:

V tomto pokusu jsem si vybral bazalku a lilek jako testovací rostliny. Bohužel semena lilku nenaklíčila, pravděpodobně už byla stará, proto jsem v pokusu pokračoval jen s bazalkou. V tabulce je uveden počet rostlin u bazalky pěstované na světle a ve stínu během jejich růstu. Je zřejmé, že na světelném místě se daří bazalce lépe, protože rostliny vyrostly ze zeminy rychleji a ve větším množství než u bazalky na stinném místě. Bohužel se mi nepovedlo bazalku vypěstovat natolik, abych mohl provést měření výšky rostlin. Bazalka po několika dnech zcela zahynula. Příčinou bylo zřejmě to, že jsem v tomto pokuse použil předklíčenou bazalku a klíčky pravděpodobně nebyly tolik velké a silné a postupně přestávaly stačit na výživu rostlin. Také vzdálenost bazalky (umístěné na světle) od zdroje světla byla asi moc velká (cca jeden metr). Kdyby byla bazalka hned u okna, možná by se jí dařilo lépe. Na povrchu zeminy se také objevily bílé skvrny, což mohla být plíseň, která mohla být další příčinou zahynutí rostlin.

Počet rostlin u „světelné“ a „stinné“ bazalky během jejich růstu

	Počet rostlin zjištěných během pokusu					
Datum	11. 11.	17. 11.	19. 11.	24. 11.	27. 11.	29. 11.
Bazalka umístěná na světle	3	11	13	7	6	0
Bazalka umístěná ve stínu	0	5	3	1	0	0

Bazalku jsem pak zasadil podruhé, ale tentokrát už rovnou do zeminy. Následující tabulka ukazuje výšku rostlin „světelné“ a „stinné“ bazalky během jejich růstu. Je vidět, že na světelném místě byl stonek bazalky silnější a na stinném slabší. Na stinném místě bazalka rostla rychleji do výšky než na světelném místě, zřejmě hledala cestu za světlem.

Výška rostlin bazalky umístěné na světle a umístěné ve stínu během jejich růstu

	Změřená výška rostlin během pokusu		
Datum	4. 12.	9. 12.	15. 12.
Bazalka umístěná na světle	0,5 cm	1,0 cm	2,0 cm
Bazalka umístěná ve stínu	-	1,4 cm	2,8 cm

3. PROJEKT: Příroda

Intro:

Květina, která byla k experimentu využita, se nazývá Amaryllis a nachází se hlavně v Jižní Africe. K dobrému růstu potřebuje polostín, teplotu 15-25 °C a zalévání malým množstvím vody. Tento experiment je tedy hlavně o teplotě a do jaké míry rostlinu ovlivní.

Vliv teploty na rostlinu

Pomůcky:

- Konvice s vodou k zalívání
- 2 stejné květiny
- Předpověď počasí
- Domácí termostat

Postup:

- Pořídila jsem dvě stejné květiny
- Jednu květinu jsem položila na parapet u okna v kuchyni se stabilní teplotou 21 °C a pravidelně jsem ji zalévala malým množstvím vody
- Druhou květinu jsem zasadila do hlíny v květináči, který jsem dala ven a nechala bez dalšího zásahu
- Květiny jsem pak pozorovala a pravidelně fotila

Porovnání pomocí tabulky:

Datum	Vnitřní rostlina	Venkovní rostlina
11.11.	Začíná růst	Ještě neroste
21.11.	Začíná vykvétat	Pořád neroste
7.12.	Na prvním stonku vykvetlo celé soukvětí	Trošku vyrostla do výšky, ale žádný květ
17.12.	Na druhém stonku vykvetlo soukvětí	Pomalou začíná vykvétat

7.11.2024 (Den zasazení)

Venkovní rostlina

Vnitřní rostlina



11.11.2024



21.11.2024



7.12.2024

17.12.2024 Poslední den – porovnání
obou rostlin



4. Projekt: Člověk

Výzkumná otázka:

Daří se rostlině lépe venku bez jakéhokoliv zásahu člověka, nebo vevnitř, když se o ní člověk stará?

Intro:

Daří se květinám lépe vevnitř nebo venku? To záleží na spoustě různých podmínek a situací. Existují venkovní rostliny jako například: vavříň, olivovník, jinan, datura, vistárie, magnólie nebo vnitřní rostliny: orchidej, monstera, juka, hvězdník atd... Také záleží na podmínkách vašeho bydlení a jak se staráte o vaši rostlinu. Pro tento pokus mám květinu, která se nazývá violka zahradní (také se jí říká maceška) a jestli to je venkovní nebo vnitřní rostlina, to uvidíme v tomto projektu.

Pomůcky:

2 květiny, 2 květináče, zalévací konev

Postup:

- Koupila jsem dvě květiny stejného druhu (maceška/ violka zahradní)
- Doma jsem je dala do dvou květináčů stejné velikosti
- Jednu květinu jsem dala ven do zahrady
- Druhou jsem položila na polici u okna v obývacím pokoji
- Každý druhý den jsem kontrolovala obě květiny a pokud bylo zapotřebí, tak jsem je zalila vodou

Pozorování:

Předtím

Nyní



(Červený květináč byl vevnitř a zelený venku)

To, co jsem pozorovala přes měsíc na těchto dvou rostlinách, je velice rozlišné. Mezitím co květina venku prospívala, rostla a zelenala, tak květina vevnitř umírala, ztrácela barvu a květy.

Porovnání výšky rostlin:



Violka zahradní je venkovní rostlina, patří mezi nejznámější druhu dvouletek (rostliny, které se dožívají dvou let). Tuto rostlinu můžeme nejčastěji spatřit v parcích a zahradách, proto si myslím, že rostlina prospívala lépe venku než vevnitř.

Závěr:

Z našich pokusů jsme zjistili, že každá rostlina má své specifické nároky na prostředí, ve kterém roste. Je důležité se zaměřit na správné podmínky, jako je světlo, teplota a vlhkost,

protože to zásadně ovlivňuje její růst. Je také vhodné rostliny přihnojit, protože tím jim dodáme živiny potřebné pro jejich růst. To ale samozřejmě neznamená, že se o ně kvůli hnojení přestaneme starat. Je potřeba se věnovat rostlinám pravidelně, správně je zalévat (je důležité kontrolovat, zda není rostlina přelitá, tedy jestli nemá příliš vody), poskytovat jim dostatek světla a tím jim zajistit optimální podmínky.

Πάρκο Wolluwe

Το κείμενο που ακολουθεί αποτελεί Εργαστηριακή Αναφορά ως αποτέλεσμα ερευνών και διαπιστώσεων της ομάδας μας. Ειδικότερα, η συγκεκριμένη εργασία αφορά τις παρατηρήσεις που πραγματοποιήσε η ομάδα μας κατά τη διάρκεια της εξόρμησης στις 17/09/2024, στο πάρκο Wolluwe. Κύριος σκοπός της εργασίας μας είναι η κατόπιν μακροσκοπικής παρατήρησης, συλλογής στοιχείων και εργαστηριακής εξέτασης, κατανόηση της χλωρίδας και πανίδας που επικρατεί στο πάρκο, της βιοποικιλότητας αυτού, καθώς και της εξαγωγής συμπερασμάτων. Αρχικά, περιλαμβάνονται πληροφορίες σχετικά με το πάρκο και χάρτες της ευρύτερης περιοχής. Ακόμα γίνεται αναφορά στα υλικά και στις μεθόδους που μας βοήθησαν στην παρατήρηση των διάφορων οργανισμών, καθώς επίσης και στους τόπους στους οποίους έλαβαν χώρα οι διαπιστώσεις (λίμνες, ρυάκια, δάσος). Τέλος αναφερόμαστε και στους κινδύνους που διατρέχει το πάρκο, λόγω των απορριμάτων και των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων.

Τασκούδη Άννα

Συντάκτρια Γενικής Εισαγωγής

Taskouan@student.eursc.eu

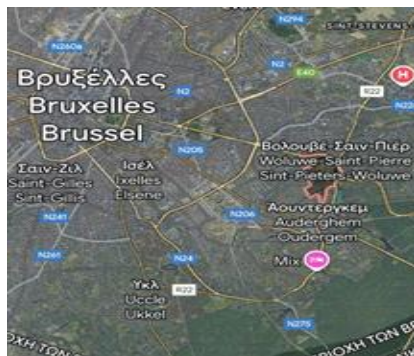
Την Τρίτη 17 Σεπτεμβρίου 2024, κατευθυνθήκαμε η S5 ELC, ELB και ELA προς το πάρκο του Wolluwé για μια περιβαλλοντική παρατήρηση για το μάθημα της βιολογίας με υπεύθυνη την Κ. Τουλιοπούλου. Ξεκινήσαμε την εκδρομή μας εκείνο το πρωινό από το σχολείο. Η διαδρομή είχε διάρκεια 40 λεπτά με τα πόδια. Αυτό το πάρκο βρίσκεται στις Βρυξελλές, πιο συγκεκριμένα στην περιοχή του Wolluwé, εξού και το όνομα του πάρκου. Βρίσκεται κοντά σε ένα εμπορικό κέντρο (Wolluwe shopping center) και σε ένα άλλο πάρκο (parc Malou). Σε αυτό το πάρκο υπάρχουν πολλά πράγματα που μπορεί να κάνει κανείς. Αρχικά, μπορεί να εξασκήσει το ενδιαφέρον του με την φωτογράφιση βγάζοντας διαφορετικές φωτογραφίες τα φυτά και τα δέντρα. Ακόμα μπορεί κανείς να πάει και να προπονηθεί με το ψάρεμα, ψαρεύοντας στην λίμνη του πάρκου. Μπορεί επίσης κάποιος να θελήσει να πάει στο πάρκο για ένα πικ νικ με τους φίλους του ή και με την οικογένειά του για να περάσει μια όμορφη μέρα με τους ανθρώπους του έξω στην φύση και άλλες δραστηριότητες οι οποίες αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα. Φτάνοντας στον προορισμό μας, είχαμε είδη χωριστεί σε ομάδες και συγκεντρωθήκαμε όλοι σε ένα σημείο του πάρκου για να ακούσουμε τις οδηγίες. Μόλις μας είχαν δοθεί οι κατάλληλες οδηγίες και ο κατάλληλος εξοπλισμός είμασταν όλες οι ομάδες έτοιμες να ξεκινήσουμε την μελέτη. Ο σκοπός αυτής της εκδρομής ήταν να παρατηρήσουμε τα διαφορετικά οικοσυστήματα του πάρκου. Έτσι διασκορπίστηκαν όλες οι ομάδες σε ένα διαφορετικό σημείο του πάρκου και ξεκίνησαν την παρατήρηση. Μελετήσαμε τα οικοσυστήματα στο ρυάκι, στην λίμνη, στο δάσος και στην φύση. Μας είχε δοθεί ένα φυλλάδιο που έπρεπε να το έχουμε συμπληρώσει μέχρι το τέλος της ημέρας ομαδικά. Η εκδρομή τελείωσε στις 2 το απόγευμα και κατευθυνθήκαμε πάλι πίσω στο σχολείο. Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται αναλυτικά οι δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στο πάρκο:

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ & ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΧΘΙΑ ΖΩΝΗ ΤΟΥ ΡΕΜΑΤΟΣ		
<u>Ψάρεμα</u>	<u>διασκέδαση</u>	<u>Ο εξοπλισμός για το ψάρεμα μπορεί να μολύνει το περιβάλλον</u>
<u>Πικνίκ</u>	<u>Διασκέδαση-Τροφή</u>	<u>Περιτυλίγματα τροφίμων</u>
<u>Τρέξιμο</u>	<u>υγεία-προπόνηση</u>	<u>(καμία)</u>
<u>Φωτογράφιση</u>	<u>Διασκέδαση-Τροφή</u>	<u>(καμία)</u>

Ζένι Αντριάνο

Συντάκτης Πινάκων Εργασίας

Adriano.zeni@student.eursc.eu



Εργαστηριακή αναφορά για το ρυάκι

Κουκάκη Ευαγγελία

Συντάκτρια

[Kouakev HYPERLINK "mailto:Kouakev@student.eursc.eu"@ HYPERLINK](mailto:Kouakev@student.eursc.eu)

["mailto:Kouakev@student.eursc.eu"student HYPERLINK](mailto:Kouakev@student.eursc.eu)

["mailto:Kouakev@student.eursc.eu". HYPERLINK](mailto:Kouakev@student.eursc.eu)

["mailto:Kouakev@student.eursc.eu"eursc HYPERLINK](mailto:Kouakev@student.eursc.eu)

["mailto:Kouakev@student.eursc.eu". HYPERLINK "mailto:Kouakev@student.eursc.eu"eu](mailto:Kouakev@student.eursc.eu)

Ξεκινήσαμε την έρευνα, με τη μελέτη του ρέματος, που βρισκόταν κοντά στην είσοδο του πάρκου. Το ρυάκι είναι ένα σώμα νερού, μικρού βάθους, που ρέει με σχετικά γρήγορο ρυθμό, προς ένα μεγαλύτερο σώμα νερού, στη συγκεκριμένη περίπτωση μέσα στη λίμνη του πάρκου. Παρόλο που το συγκεκριμένο ρυάκι ήταν μικρό, με πλάτος 2 μέτρων και μήκος 25 μέτρων, βγάλαμε πολλά συμπεράσματα σε σχέση με το υδάτινο οικοσύστημα. Τα εργαλεία

που χρησιμοποιήσαμε για τις μετρήσεις είναι: θερμόμετρο, Μετροταινία, Ph (πεχαμετρικό) χαρτί και Χειρουργικά γάντια.

Αρχικά, με τη χρήση της μετροταινίας, μετρήσαμε και καταγράψαμε το μήκος και το πλάτος του ρέματος. Στη συνέχεια, φορώντας τα χειρουργικά γάντια, μετρήσαμε το pH (δείκτης οξύτητας) του νερού, το οποίο ήταν 7.2. Έπειτα, με το θερμόμετρο καταγράψαμε τη θερμοκρασία του νερού, η οποία ανερχόταν στους 16,6 βαθμούς Κελσίου. Πέραν των ανωτέρω, προχωρήσαμε σε καταγραφές σχετικά με τη χημική σύσταση του νερού, όπως για τα νιτρικά άλατα που περιέχει και τα νιτρώδη άλατα, καθώς και για την ταχύτητα του νερού, η οποία ήταν 0.5 m/s. Ακόμη, με τη βοήθεια της μετροταινίας, υπολογίσαμε το βάθος του νερού, το οποίο ήταν 0,45 m.

Σκοπός της έρευνας ήταν η μελέτη των οικοσυστημάτων του συγκεκριμένου φυσικού περιβάλλοντος που επισκεφτήκαμε (πάρκου), η καταγραφή πληροφοριών σε σχέση με αυτό και η εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων, εφαρμόζοντας στην πράξη όσα μαθαίνουμε στο μάθημα της βιολογίας.

Το βασικό θέμα της μελέτης μας ήταν το οικοσύστημα στο ρυάκι, ωστόσο εξερευνήσαμε και τον γύρω χώρο. Παρατηρήσαμε τα διάφορα είδη φυτών, σε ακτίνα 3 – 5 m από το ρέμα. Μερικά από αυτά ήταν μηλιές, βελανιδιές, καστανιές, πλατάνια, διάφορους θάμνους και πλήθος αγριολούλουδων. Επίσης, παρατηρήσαμε και διάφορα είδη ζώων που βρίσκονταν κοντά στο ρέμα, όπως πουλιά, πάπιες, έντομα και σκιουράκια.

Το συμπέρασμά μας ήταν ότι ακόμη και στο περιορισμένο φυσικό περιβάλλον της μελέτης μας, υπάρχουν πολλά και διαφορετικά οικοσυστήματα, τα οποία συνυπάρχουν, συνδέονται και αλληλοεξαρτώνται (π.χ. από το ρυάκι πίνουν νερό τα σκιουράκια και διατηρούνται και τα φυτά που βρίσκονται στην περιοχή του), αλλά παράλληλα οριοθετούνται, με τα όριά τους να καθορίζονται από τον εκάστοτε ερευνητή που μελετά τα οικοσυστήματα αυτά.

Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται το ρυάκι του πάρκου



Η σημασία του δάσους και η επίδραση των δέντρων στη χλωρίδα και την πανίδα ενός οικοσυστήματος

Παπακωνσταντίνου Νικόλαος

Συντάκτης

Papakoni@student.eurisc.eu

Ύστερα συνεχίσαμε τις παρατηρήσεις μας στο δάσος του πάρκου, ένας εντυπωσιακός χώρος, με πλούσια βλάστηση, μακριά από τον θόρυβο της πόλης. Συναντήσαμε πολλά είδη φυτών, όπως αποτυπώνονται στον πίνακα που ακολουθεί παρακάτω. Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα εξής: Θερμόμετρο για τη μέτρηση της θερμοκρασίας, Τετράδιο για σημειώσεις και στυλό για την καταγραφή παρατηρήσεων, Φυλλάδιο με ερωτήσεις και πληροφορίες για το δάσος, Μικρό φιαράκι, Τσιμπιδάκια, Πεχαμετρικό χαρτί, Χειρουργικά αποστειρωμένα γάντια, Μετροταινία, Δοκιμαστικοί σωλήνες. Για τη μελέτη μας οι καθηγητές μας έδωσαν μία σακούλα με τα απαραίτητα υλικά που θα χρησιμοποιούσαμε. Έπειτα μετρήσαμε τη θερμοκρασία, την ταχύτητα, και την υγρασία του ανέμου. Μετά καταγράψαμε τη χλωρίδα και την πανίδα. Πέρα από αυτό, υπολογίσαμε το μέσο ύψος των δέντρων στο δάσος και την έκταση που καταλαμβάνει. Παράλληλα, καταγράψαμε οποιεσδήποτε ανθρώπινες παρεμβάσεις στην περιοχή, όπως μονοπάτια και απορρίμματα (εντός και εκτός της λίμνης/ρέματος). Τέλος, βασισμένοι στις παραπάνω παρατηρήσεις συμπληρώσαμε τις ερωτήσεις του φυλλαδίου σχετικά με τη σημασία του δάσους και την επίδραση των αλλαγών στο περιβάλλον. Μία από αυτές ήταν:

Τι θα συμβεί αν κόψουμε τα δέντρα;

Αν τα δέντρα σε έναν οικότοπο κοπούν, το φυσικό περιβάλλον ανάπτυξης της χλωρίδας και πανίδας θα υποστεί πολλαπλές αρνητικές συνέπειες. Αρχικά, οργανισμοί που εξαρτώνται από τα δέντρα για στέγη, όπως διάφορα ήδη θηλαστικών και πουλιών, θα χάσουν το καταφύγιο τους. Ως αποτέλεσμα, ο πληθυσμός τους θα μειωθεί σημαντικά, με ρίσκο εξαφάνισης. Ίδιο κίνδυνο διατρέχουν οι πληθυσμοί οργανισμών που ζουν σε αλληλεξάρτηση με τα δέντρα, όπως οι επικονιαστές. Ακόμα, η κοπή των δέντρων στερεί την διαθεσιμότητα τροφής από τα φυτοφάγα ζώα, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει στην μείωση του πληθυσμού τους και άρα στην στέρηση τροφής από τα θηλαστικά που τα κυνηγούν. Συνεπώς, η κοπή των δέντρων έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της βιοποικιλότητας, διαταράσσοντας την τροφική αλυσίδα.

Το συμπέρασμα που εξαγάγαμε είναι πως το δάσος του πάρκου Woluwe είναι ένας σημαντικός οικολογικός θησαυρός, καθώς υποστηρίζει μια μεγάλη ποικιλία οργανισμών.

Πρέπει να προσέχουμε πως συμπεριφερόμαστε στη περιοχή του πάρκου και να επικεντρωθούμε στη διατήρηση αυτού του φυσικού περιβάλλοντος ώστε να εξασφαλίσουμε την μακροχρόνια εφημερία του οικοσυστήματος.

	Ονομασία είδους	Κατηγορία βλαστητικής μορφής				Ποσότητα
		Π	A	Θ	Δ	
1	Μηλιά (Ροδοειδές)				X	σπάνια
2	Τσουκνίδα (Αγγειόσπερμο, μνιδοειδές)	X				συχνά
3	Βρύα (ΡΙζοειδές)		X			μέτρια
4	Καλάμια (Phragmites australis)	X				πολλά
5	Βελανιδιά (Oak)				X	λίγα
6	Βούξος (Box family)			X		συχνά
7	Ιτιά (Willow)		X		X	σπάνια

Ζένι Αντριάνο

Συντάκτης των πινάκων της εργασίας

Adriano.zeni@student.eursc.eu

Εργαστηριακή αναφορά για την λίμνη

Χαντζής Κωσταντίνος

Συντάκτης του κειμένου

Chantzko@student.eursc.eu

Ένα μεγάλο ποσοστό της έκτασης του πάρκου Woluwe καλύπτει η φυσική λίμνη, που βρισκόταν κοντά στην είσοδο του πάρκου. Η λίμνη είναι ένα μεγάλο σώμα στάσιμου νερού με αποτέλεσμα να παρουσιάζει ένα εύρος οργανισμών στην χλωρίδα και την πανίδα του. Επιπλέον σημαντικό στοιχείο της μελέτης ήταν ο δείκτης της ρύπανσης από απορρυπαντικά και ο δείκτης θερμικής ρύπανσης.

Τα υλικά που χρησιμοποιήσαμε ήταν Πεχαμετρικό χαρτί, Θερμόμετρο και Πλαστικά γάντια μίας χρήσης. Οι παρατηρήσεις διεξήχθησαν κατά αυτόν τον τρόπο. Αρχικά φορώντας τα πλαστικά γάντια μιας χρήσης, ένα από τα μέλη της ομάδας μέτρησε το pH του νερού ακολουθώντας τις οδηγίες χρήσης που ήταν αναγραφμένες στην συσκευασία του πεχαμετρικού χαρτιού. Η μέτρηση ήταν 7,3 pH δηλαδή το νερό της λίμνης ήταν ελαφρώς βασικό. Έπειτα, με το θερμόμετρο καταγράψαμε τη θερμοκρασία του νερού, η οποία ανερχόταν στους 16,1 βαθμούς Κελσίου. Υστέρα, προχωρήσαμε στον δείκτη ρύπανσης της λίμνης αρχίζοντας με την ρύπανση από απορρυπαντικά. Για να μετρήσουμε τον δείκτη ρύπανσης από απορρυπαντικά κάναμε ένα απλό τεστ αφρού, όπου γεμίσαμε ένα δοχείο με νερό από την λίμνη, το ανακινήσαμε καλά για 30 δευτερόλεπτα και μετά ανάλογα με την ποσότητα του αφρού και τον χρόνο εξαφάνισης του βγάλαμε συμπεράσματα για την

ποιότητα του νερού. Η ποσότητα του αφρού και ο χρόνος εξαφάνισής του είναι 0 που αυτό σημαίνει σύμφωνα με τον πίνακα στο φύλλο εργασίας ότι η ποιότητα νερού είναι 'καλή'. Όσο αναφορά την θερμική ρύπανση, ο χρόνος που μας δινόταν δεν ήταν επαρκής και οι καιρικές συνθήκες δεν ήταν συμβατές για να κάνουμε ακριβείς μετρήσεις. Τέλος προχωρήσαμε στην καταγραφή της χλωρίδας και της πανίδας χωρίζοντας την ομάδα σε 2 υποομάδες.

Σκοπός της έρευνας ήταν η μελέτη του οικοσυστήματος της λίμνης. Συγκεκριμένα έγινε καταγραφή και ανάλυση των παρακάτω στοιχείων ενός οικοσυστήματος: Η πανίδα της λίμνης, η χλωρίδα της λίμνης, ο δείκτης ρύπανσης, η θερμοκρασία και η χημική σύσταση του νερού. Όλα αυτά τα στοιχεία μας βοηθούν να κατανοήσουμε πλήρως τον τρόπο με τον οποίο δουλεύουν τα οικοσυστήματα αυτά και με ποιον τρόπο μπορούμε να επεμβούμε σε μελλοντικές καταστάσεις σε περίπτωση καταστροφής του οικοσυστήματος.

Μέσα από τις πληροφορίες που συλλέξαμε, συμπεράναμε πως υπάρχουν πολλά είδη οικοσυστημάτων, και πως τα όρια του οικοσυστήματος, τα ορίζουμε εμείς, που τα μελετάμε. Επίσης, συμπεράναμε πως το οικοσύστημα είναι ένα σύστημα μελέτης, που μελετάει τους βιοτικούς, τους αβιοτικούς οργανισμούς, και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους.



Τα απορρίματα στο πάρκο Woluwe

Ορφανίδης Κωνσταντίνος

Συντάκτης

Constadinos.orphanides.eursc.eu

Εκτός από την παρατήρηση του τοπίου, δυστήχως ήρθαμε αντιμέτωποι με το στενόχωρο θέαμα που προκλήθηκε από την ύπαρξη πολλών απορριμμάτων, τα οποία βρήκαμε σε πολλούς χώρους, όπως στο ρυάκι, στο δρόμο προς το δάσος και γενικά στο χώρο του πάρκου. Μερικά από τα απορρίμματα που βρήκαμε ήταν τενεκεδάκια, αποτσίγαρα, πλαστικές σακούλες, καπάκια από πλαστικά μπουκάλια και άλλα, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

	Πού το βρίσκουμε			
Είδος απορρίμματος	Εντός	Εκτός	Ποσότητα	Πώς βρέθηκαν στο ρέμα;

	κοίτης	κοίτης		
Συρματοπλεγμα		X	σπάνια	Τα πέταξε κάποιος
Κουτάκια αναψυκτικού	X	X	συχνά	Τα πέταξε κάποιος Μεταφορά μέσω του νερού
Χαρτιά		X	συχνά	Τα πέταξε κάποιος Μεταφορά μέσω του νερού
Πλαστικά πακέτα	X	X	λίγα	Τα πέταξε κάποιος
Πλαστικές σακούλες	X		λίγα	Τα πέταξε κάποιος
Πλαστικός χυμός	X		συχνά	Τα πέταξε κάποιος
Τενεκεδάκια μπύρας	X		λίγα	Τα πέταξε κάποιος
Κέρματα	X	X	λίγα	
Τσιγάρα/γόπες		X	αρκετά	
Καπάκια	X	X	πολλά	
Σίδερο	X	X	σπάνια	
Ύφασμα		X	λίγα	

Ζένη Αντριάνο

Συντάκτης των πινάκων εργασίας

Adriano.zeni@student.eursc.eu

Τα πιο πάνω σκουπίδια χρειάζονται εξαιρετικά μεγάλο χρονικό διάστημα για να αποσυντεθούν πλήρως στο περιβάλλον. Αυτή η διαδικασία μπορεί να διαρκέσει από 100 έως 1000 χρόνια. Ακόμη υπάρχουν πολλοί κίνδυνοι που απειλούν τους οργανισμούς του πάρκου. Ένας από αυτούς είναι η κατάποση τους και η παγίδευση των ζώων, με αποτέλεσμα να χάσουν τη ζωή τους. Επίσης οι τοξικές ουσίες που περιέχουν αυτά τα απορρίμματα, είναι επικίνδυνες για τους οργανισμούς. Τέλος αυτή η απώλεια, μπορεί να έχει ως συνέπεια, την διατάραξη του οικοσυστήματος.

Συμπεράσματα από τη μελέτη στο Park van Wolluwe

Γιακουμής Κωνσταντίνος

Συντάκτης

[giakouko](mailto:giakouko@student.eursc.eu) [HYPERLINK "mailto:giakouko@student.eursc.eu"@](#) [HYPERLINK "mailto:giakouko@student.eursc.eu"student](#) [HYPERLINK "mailto:giakouko@student.eursc.eu".](#) [HYPERLINK "mailto:giakouko@student.eursc.eu"eursc](#) [HYPERLINK "mailto:giakouko@student.eursc.eu".](#) [HYPERLINK "mailto:giakouko@student.eursc.eu"eu](#)

Κατά τη διάρκεια της επίσκεψής μας στο Park van Wolluwe, καταληξαμε σε μια σειρά παρατηρήσεων για διάφορα οικοσυστήματα που φιλοξενεί το παρκο, όπως το δάσος, τη λίμνη, το ρυάκι, και την παρουσία απορριμμάτων. Οι παρατηρήσεις αυτές μας βοήθησαν να κατανοήσουμε καλύτερα τη λειτουργία και χρησιμότητα του φυσικού περιβάλλοντος και τις συνέπειες που μπορούν να έχουν οι ανθρώπινες δραστηριότητες σε αυτό. Συμπεράναμε ότι:

Το περιβάλλον του δάσους ήταν ήρεμο, με θερμοκρασία 16°C και υγρασία 80%. Η

ατμόσφαιρα ήταν ήσυχη, και τα λουλούδια μύριζαν καλά, κάνοντάς το ένα ιδανικό μέρος για παρατήρηση της φύσης. Η καταγραφή αυτών των συνθηκών δείχνει ότι το δάσος διατηρεί τη φυσική του ισορροπία, με μικρές αλλαγές θερμοκρασίας και υγρασίας. Ωστόσο, αν κοπούν τα δέντρα, το περιβάλλον θα υποστεί σοβαρή καταστροφή, καθώς τα δέντρα συμβάλλουν σημαντικά στη διατήρηση της υγρασίας και της θερμοκρασίας, ενώ η αποψίλωση θα μπορούσε να οδηγήσει σε διάβρωση του εδάφους και απώλεια βιοποικιλότητας.

Η λίμνη φιλοξενούσε αρκετές πάπιες, υποδεικνύοντας ότι το νερό και το γύρω περιβάλλον παρέχουν τα κατάλληλα οικοσυστήματα για την επιβίωση των υδρόβιων οργανισμών. Η παρουσία των παπιών υποδεικνύει την ύπαρξη μιας σχετικά υγιούς ισορροπίας στο οικοσύστημα της λίμνης.

Το ρυάκι που εξετάσαμε είχε σταθερή ροή νερού, με θερμοκρασία 16.6°C και pH 7.2. Αυτές οι συνθήκες είναι κατάλληλες για την ανάπτυξη και τη ζωή οργανισμών του γλυκού νερού. Το σταθερό pH δείχνει ότι το ρυάκι δεν έχει υποστεί σημαντική ρύπανση, ενώ η θερμοκρασία είναι εντός φυσιολογικών επιπέδων για τέτοια οικοσυστήματα.

Στην περιοχή βρέθηκαν διάφορα απορρίμματα, όπως πλαστικές σακούλες, πλαστικά καπάκια, τενεκεδάκια, κέρματα και τσιγάρα. Αυτά τα απορρίμματα εντοπίστηκαν κυρίως κάτω από δέντρα, μέσα σε ρυάκια και στον πεζόδρομο. Τα απορρίμματα αυτά χρειάζονται εκατοντάδες χρόνια για να εξαφανιστούν και αποτελούν σοβαρή απειλή για την πανίδα της περιοχής. Περιέχουν τοξικές ουσίες και μικροπλαστικά, τα οποία μπορεί να καταναλωθούν από ζώα ή να τα παγιδεύσουν, θέτοντας σε κίνδυνο τη ζωή τους. Αυτές οι επιπτώσεις τονίζουν την ανάγκη για καλύτερη διαχείριση απορριμμάτων και ευαισθητοποίηση του κοινού για την προστασία του περιβάλλοντος.

Συνοψίζοντας, οι παρατηρήσεις μας στο Park Wolluwe αποδεικνύουν τη σημασία της διατήρησης της φυσικής ισορροπίας στα διάφορα οικοσυστήματα, καθώς και την ανάγκη για άμεση δράση απέναντι στη ρύπανση από ανθρώπινα απορρίμματα.

Πηγες:

- Wikipedia
- Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (WHO)
- Υλικό Τάξης

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΚΟΥ WOLUWE

Μπούλλι Σοφία

Συγγραφέας Α του άρθρου ρέματος, χλωρ. παν., Επιμελήτρια Α
bulliso@student.eursc.eu

Χατζηαβραάμ Μελίνα

Συγγραφέας Β του άρθρου ρέματος, χλωρ. παν., Επιμελήτρια Β
chatzime@student.eursc.eu

Πλιάσσα Μελίνα

Συγγραφέας Γ του άρθρου λίμνης
pliasmme@student.eursc.eu

Μαρασλής Τάσος

Συγγραφέας Δ του άρθρου λίμνης
maraslan@student.eursc.eu

Πετρόπουλος Μάρκος

Συγγραφέας Ε του άρθρου δάσους
petropma@student.eursc.eu

Πέτρου Θοδωρής

Συγγραφέας Ζ του άρθρου δάσους
petrOUTH@student.eursc.eu

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στις 17 Σεπτεμβρίου 2024, πραγματοποιήθηκε μια εκπαιδευτική εκδρομή στο πάρκο Woluwe, υπό την καθοδήγηση της καθηγήτριας βιολογίας, κυρίας Ελένης Τουλιοπούλου. Η εκδρομή είχε σκοπό να διευρύνει τις γνώσεις σχετικά με την οικολογία και τη βιοποικιλότητα του πάρκου, εστιάζοντας σε τρεις βασικούς βιοτόπους: το δάσος, το ρυάκι και τη λίμνη. Κατά τη διάρκεια της επίσκεψης, συμμετείχαμε σε δραστηριότητες παρατήρησης και καταγραφής, αναγνωρίζοντας τη χλωρίδα και την πανίδα των περιοχών αυτών, καθώς και μελετώντας τις φυσικές διαδικασίες που επηρεάζουν τη ζωή και την αλληλεπίδραση των οργανισμών. Οι πληροφορίες και τα δεδομένα που συλλέχθηκαν θα χρησιμοποιηθούν στη συνέχεια για την ανάλυση και την εξαγωγή επιστημονικών συμπερασμάτων σε εργαστηριακές ασκήσεις, ενισχύοντας έτσι την κατανόηση των οικολογικών σχέσεων και των περιβαλλοντικών προκλήσεων που αντιμετωπίζει το συγκεκριμένο οικοσύστημα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Οικοσύστημα, Πάρκο Woluwe, Εκπαιδευτικό, Πληροφοριακό, Πάρκο Βέλγιο

ΔΑΣΟΣ (Συγγραφέας E+Z)

Αρχίσαμε την εκδρομή μας με την επίσκεψη βαθιά στο δάσος όπου παρατηρήσαμε την θερμοκρασία, η οποία βρισκόταν γύρω στους 15,8 βαθμούς κελσίου καθώς και την υγρασία που ήταν γύρω στο 90%. Αυτές οι παρατηρήσεις, υποδεικνύουν ότι το δάσος βρίσκεται σε περιβάλλον με αυξημένη υγρασία και σχετικά ήπιες συνθήκες. Αυτό πιθανώς οφείλεται σε παράγοντες όπως η κοντινή παρουσία υδάτινων σωμάτων και οι συχνές βροχοπτώσεις. Ο συνδυασμός δροσερής θερμοκρασίας και υψηλής υγρασίας ευνοεί την ανάπτυξη πλούσιας βλάστησης, και δημιουργεί συνθήκες ιδανικές για την ανάπτυξη πολλών ειδών χλωρίδας και πανίδας.

Στην συνέχεια κάναμε ησυχία, κλείσαμε τα μάτια μας και προσπαθήσαμε να ακούσουμε τους διαφόρους ήχους του δάσους. Ακούσαμε διάφορα ζώα όπως περαστικούς σκύλους και πουλιά, αλλά και τα φύλλα που θρόιζαν.

Αναζητούσαμε αρχικά κάτι πιο παράξενο και ιδιαίτερο και βρήκαμε τα ταμπελάκια που ήταν πάνω στα δέντρα, κάτι το ασυνήθιστο για ένα απλό δάσος. Έπειτα προσπαθήσαμε να εντοπίσουμε δυο διαφορετικά είδη καρπών και βρήκαμε κάστανα και φουντούκια. Μετά μπήκαμε στην διαδικασία να βρούμε κάτι που μύριζε ωραία και αυτά ήταν τα φρούτα του δάσους τα οποία είδαμε σε έναν θάμνο κοντά μας. Επιπρόσθετα, διακρίναμε 3 είδη διαφορετικών φύλλων: την φηγό, την σεκόνια αλλά και τα βαχτερά.

Έχοντας εντοπίσει αυτά, διακρίναμε επίσης ότι οι καρποί του φηγού είχαν αγκάθια πάνω τους όχι όμως τόσο μυτερά αλλά πιο πολύ σαν να ήταν από χνούδι. Τέλος, απογοητευτήκαμε πολύ βλέποντας την μεγάλη ποσότητα απορριμμάτων που ήταν σκορπισμένα στο δάσος. Έχοντας κάνει αυτές τις παρατηρήσεις, είπαμε να κοιτάξουμε και το έδαφος. Εκεί παρατηρήσαμε πως υπήρχαν αποικοδομητές σαν τα μανιτάρια, όπως και διαφόρους άλλους μύκητες αλλά και τα λεγόμενα βρύα που βρισκόταν πάνω στον σκελετό διαφόρων κλαριών και δέντρων.

Μετά, με ένα επαγγελματικό μετρό ορίσαμε ένα ορθογώνιο τετράπλευρο ΑΒΓΔ ως δειγματοληπτική επιφάνεια, με διαστάσεις $AB=10$ μέτρα και $ΒΓ=10$ μέτρα, καλύπτοντας έτσι μια συνολική έκταση 100 τετραγωνικών μέτρων. Μαρκάροντας με ένα σημείο αναφοράς την κάθε γωνία του τετράπλευρου, μετρήσαμε τον αριθμό των δέντρων στην επιφάνεια αυτή, τα οποία ήταν 8 στο σύνολο. Υπολογίζοντας την πυκνότητα των δέντρων στην περιοχή, διαιρέσαμε τον αριθμό δέντρων με το εμβαδόν τους βρίσκοντας ότι αναλογούν σε 0,08 δέντρα ανά τετραγωνικό μέτρο. Στη συνέχεια, καταγράψαμε τη μέση περίμετρο των δέντρων (με τον τύπο: $\text{σύνολο περιμέτρων των κορμών} / \text{αριθμός των δέντρων}$), η οποία ήταν 105,5 cm, και βάση αυτήν την τιμή εκτιμήσαμε ότι η μέση ηλικία των δέντρων είναι περίπου 42,2 χρόνια ($\text{Μέση ηλικία} = \text{Μέση περίμετρος κορμών} / 2,5$). Τέλος, καταλήξαμε ότι το μέσο ύψος των δέντρων ($\text{Σύνολο υψόμετρων} / \text{αριθμός δέντρων}$) που μετρήσαμε ανέρχεται στα 29,7 μέτρα. Οι μετρήσεις αυτές



Εικόνα των μανιταριών τραβηγμένη στην εκδρομή στο δάσος

μας παρέχουν μια συνολική εικόνα της δομής και ηλικίας του πληθυσμού των δέντρων στη συγκεκριμένη περιοχή.

Συνεπώς, τα δέντρα είναι ακόμη νέα μιας και ένα υγιές δέντρο ζει 100-150 χρόνια. Είναι σημαντικό όμως να σημειωθεί ότι η μέση ηλικία διαφέρει ανάμεσα στα αμέτρητα είδη δέντρων. Το ίδιο ισχύει επίσης και για το ύψος τους.

Αν αποφασιστεί να χτιστεί κάποιο μεγάλο κτήριο εδώ, αυτό θα απαιτήσει την κοπή πολλών δέντρων, κάτι που θα διαταράξει το οικοσύστημα της περιοχής. Με την αποψίλωση, θα επηρεαστούν οι οργανισμοί που ζουν εδώ, και φυσικά, θα μειωθεί η παραγωγή οξυγόνου, με αποτέλεσμα να πλήττεται η ποιότητα του αέρα. Γι' αυτό είναι κρίσιμο να σκεφτούμε τις περιβαλλοντικές συνέπειες πριν προχωρήσουμε σε οποιαδήποτε κατασκευή.



Εκταση δέντρων που χρησιμοποιήθηκε ως δείγμα κατά τον υπολογισμό της πυκνότητας των δέντων από τους ερευνητές

ΛΙΜΝΗ (Συγγραφέας Γ+Δ)

Εξετάζοντας τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του νερού της λίμνης στο πάρκο του Woluwé Saint-Pierre, παρατηρήθηκε πως το χρώμα του νερού είναι καφέ και πλησιάζει στο πράσινο. Το χρώμα του νερού οφείλεται στο νερό της βροχής που καταναλώνεται από τα φυτά για την ανάπτυξή τους και δεν απορροφάται από το έδαφος. Επιπλέον, το νερό είναι θολό, για διάφορους λόγους: ο κυριότερος λόγος είναι ο ευτροφισμός. Ο ευτροφισμός είναι η υπερβολική αύξηση θρεπτικών συστατικών στο νερό και, συνεπώς, και η ανάπτυξη φυτοπλαγκτόν. Ένας ακόμα σημαντικός λόγος είναι οι καιρικές συνθήκες. Πιο συγκεκριμένα, έντονες βροχές και άνεμοι μπορούν να διαταράξουν την περιοχή γύρω από την λίμνη και να μαζευτούν διάφορα σωματίδια χρώματος και γενικά απορριμμάτων στο νερό. Σε συνδυασμό με τον προηγούμενο λόγο, όταν οι ζωντανοί οργανισμοί πεθαίνουν κοντά σε υδάτινες περιοχές, είναι λογικό να απελευθερωθούν κομμάτια τους και θρεπτικά στοιχεία και να καταλήξουν στην λίμνη. Τέλος, η θολότητα του νερού μπορεί να οφείλεται, βεβαίως και στις ανθρώπινες δραστηριότητες. Οι κατασκευές, οι γεωργικές πρακτικές και απορρίψεις επηρεάζουν σημαντικά την καθαρότητα του νερού.

Ύστερα, μετρήθηκε η θερμοκρασία του νερού με την βοήθεια ενός θερμομέτρου, και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ήταν 14,5 °C, ενώ η μέση θερμοκρασία νερού υπολογίζεται να είναι 23,2°C. Βέβαια, η ατμοσφαιρική θερμοκρασία εκείνης της ημέρας ήταν 17°C, κάτι που εξηγεί την μείωση της θερμότητας και την δροσερότητα του νερού. Η επόμενη μέτρηση αφορά την

περιεκτικότητα του νερού σε οξυγόνο. Η ποσότητα που βρέθηκε ήταν κοντά στο 0,5 mg/l οξυγόνου, που σημαίνει πως το νερό βρίσκεται σε ανοξικές συνθήκες, δηλαδή συνθήκες που χαρακτηρίζονται από χαμηλή ποσότητα οξυγόνου. Συνεπώς, το έλλειμα οξυγόνου είναι μεγάλο, γύρω στα 8 mg/l. Τέλος, η οξύτητα του νερού (pH) είναι 6,8, κατάλληλη για υδάτινα οικοσυστήματα.

Στις χημικές μας αναλύσεις έγιναν μετρήσεις του GH (γενική σκληρότητα) και KH (ανθρακική σκληρότητα) του νερού, με την βοήθεια χαρτιών μετρήσεων (test strips), συγκεκριμένα για την μέτρηση GH και KH για τα οποία ακολουθήθηκαν τα εξής βήματα: συλλέξαμε ένα δείγμα νερού σε ένα καθαρό δοχείο, βυθίσαμε τα χαρτιά μέσα στο νερό για μερικά δευτερόλεπτα και όταν εμφανίστηκαν τα χρώματα, τα συγκρίναμε με τα επισυναπτόμενα χρώματα πάνω στις οδηγίες. Το χρώμα για την μέτρηση του GH πλησίαζε το κίτρινο και το πράσινο, που σύμφωνα με τις οδηγίες είναι 8dGH, ενώ αυτό για το KH βγήκε πιο σκούρο, προς το μπλε, δηλαδή 15dKH. Από τα αποτελέσματα καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως αυτά τα γλυκά νερά μπορούν να υποστηρίξουν την διαβίωση διάφορων ψαριών και φυτών και πως το pH δεν δέχεται απότομες αλλαγές, κάτι το οποίο είναι κατάλληλο για την υγεία των ζωντανών οργανισμών.

Η τελευταία μέτρηση που έγινε αφορά την ρύπανσης του νερού. Εξετάστηκε η ποσότητα του αφρού που εμφάνιζε το νερό, η οποία όμως ήταν σχεδόν μηδενική. Από εκεί καταλαβαίνουμε πως η ποιότητα του νερού είναι ικανοποιητική, και πως δεν έχει ρυπανθεί από απορρυπαντικά.



Εικόνα από ανώνυμο φωτογράφο, επικολλημένη από την ιστοσελίδα:

<https://www.joggingroutes.org/2016/06/brussels-eu-quarterwoluwe-running-route.html>

PEMA (Συγγραφέας A+B)

Ο σκοπός της αναφοράς για το ρέμα είναι, αν σε περίπτωση έναρξης σχεδίων για μια οικοδομή, να έχει ο εργοδότης μια ιδέα για το πώς θα μπορέσει να κάνει χρήση του οικοπέδου και αν θα τον συμφέρει. Χρήσιμες πληροφορίες που θα συμπεριλαμβάνονται, θα είναι δεδομένα που αφορούν το κλίμα, τις διαστάσεις του ρέματος, τους ζωντανούς οργανισμούς που υπάρχουν, καθώς και τις δραστηριότητες με τις οποίες απασχολούνται οι άνθρωποι.

Αρχικά, παρατηρήσαμε το περιβάλλον που περιτριγύριζε το ρέμα. Το τοπικό γεωγραφικό ανάγλυφο του ρέματος, χαρακτηρίζεται ημιορεινό. Το έδαφος είναι κυρίως πεδιάδα με την εξαίρεση ότι στην τοποθεσία είχε μερικούς διάσκορπους λόφους κατά μήκος του ρέματος οι οποίοι βέβαια, δεν θα εμπόδιζαν την κατασκευή ενός κτηρίου. Στην περιοχή του ρυακιού, λόγω πυκνών φυλλωμάτων των δέντρων και την ύπαρξη σπιτικών τριγύρω, η έκθεσή της στον ήλιο παραμένει σχετικά χαμηλή. Στην συνέχεια, σημειώθηκε πως η ολική έκταση που περιβάλλε το ρέμα χρησιμοποιούταν ως μια δασική αλλά και οικιστική περιοχή, όπου ο κόσμος ψυχαγωγούνταν. Δραστηριότητες που λάμβαναν τόπο εκεί, ήταν: σωματική άσκηση, (ποδηλατάδες, τρέξιμο, περπάτημα με ή χωρίς κατοικίδιο, yoga) αναψυχή (πικνίκ, κοινωνικές εκδηλώσεις, ομαδικά αθλήματα όπως ποδόσφαιρο) και εργασία (κοπή γκαζόν, κηπουρική). Τελευταία παρατήρηση που επισημάναμε όσο εξερευνούσαμε τον περίγυρο, είναι ότι η κοίτη είχε φυσικά χαρακτηριστικά, όπως φύκια, αλλά και η ρύπανση ήταν ορατή παρά το γεγονός ότι ήταν σε χαμηλό επίπεδο (Οικιακά απορρίμματα, τρόφιμα, βιομηχανικά απόβλητα). Συνολικά επίσης, η δομή του ρέματος, η σταθερότητα της όχθης και η μορφολογία του καναλιού έδειχναν ένα ως επί το πλείστον φυσικό περιβάλλον με ελάχιστες ανθρώπινες παρεμβάσεις, αν και αντιλήφθηκε η ύπαρξη μιας τεχνητής γέφυρας από ξύλο και ο καλλωπισμός του χώρου (κοπή του γρασιδιού, διαρρύθμιση δέντρων, επιτήρηση και φροντίδα ζώων).

Για να έχουμε μια ολοκληρωμένη γενική εικόνα από τι αποτελείται ο χώρος και το ρυάκι, όσο συλλέγαμε τα δεδομένα εξαγάγαμε και μερικά πιο τεχνικά πειράματα με διάφορες μεθόδους. Με την βοήθεια ενός θερμομέτρου, βρέθηκε ότι η θερμοκρασία του αέρα ήταν 19°C και η υγρασία κυρίως παραγόμενη από το υδατικό σώμα, έφτανε τα 70%. Ύστερα, με ένα αξιόπιστο μέτρο, διαπιστώθηκε το πλάτος της κοίτης του ρέματος, που ήταν πάντα ανάμεσα στα 1 με 5 μέτρα, ενώ το μέσο του βάθος ήταν 40 εκ. Η κοίτη του ρέματος αποτελούνταν κυρίως από ένα μείγμα μικρών λίθων, άμμου και λάσπης. Η ροή του νερού σε σύγκριση με την ταχύτητα του ανέμου που ήταν 43 χλμ ανά ώρα, θεωρείται μικρή προς μεσαία. Για να υπολογισθεί όμως με ακρίβεια η ορμή του ρέματος για την καλύτερη αξιολόγηση της ποιότητας του νερού, της οικολογικής ισορροπίας και της πρόβλεψης πλημμυρών ή άλλων φυσικών φαινομένων, έγινε ένα πείραμα. Διαδέχθηκε μια περιοχή περίπου 2,4 μέτρων και πετάχτηκε ένα ξυλάκι από την καθορισμένη αρχική θέση. Χρησιμοποιώντας ένα αληθές χρονόμετρο μετρήθηκε ο χρόνος που χρειάστηκε το ξυλάκι να πλεύσει μέχρι την τελική θέση ο οποίος ήταν 9.5s. Εφαρμόζοντας τον τύπο της ταχύτητας $v=s/t$ υπολογίσαμε ότι η τιμή είναι 0,26 m/s, η οποία διορθώθηκε σε 0,22 m/s ύστερα από μερικές απαραίτητες διαμορφώσεις. Μια επιπλέον σημείωση που πρέπει να επισημανθεί είναι πως στις καμπύλες από τις δύο όχθες του ποταμίου, υπήρχε μια μικρή διαφορά στις ταχύτητες, κάθε φορά μια ήταν πιο μεγάλη από την άλλη. Τα ευρήματα γενικώς, αναδεικνύουν τη σχέση μεταξύ της ταχύτητας ροής του νερού και διεργασιών όπως ο καθαρισμός και η διάβρωση, τονίζοντας την επίδραση της τριβής και της απόθεσης ιζημάτων στο ρυάκι.

Μέσα σε αυτό το περιβάλλον εντοπίσαμε επίσης κάποια από την πλούσια χλωρίδα και πανίδα που χαρακτηρίζει τόσο το ρέμα όσο και τα περίχωρά του. Ενώ με τον ελεγχόμενο χαρακτήρα του πάρκου δεν ανακαλύψαμε ζώα όπως λύκους και αρκούδες, μπορέσαμε να δούμε μια πανίδα που περιελάμβανε έντομα (σκουλήκια, πεταλούδες, σκαθάκια), βατράχια και γυρίνους, ψάρια, πάπιες και κύκνους. Η χλωρίδα από την άλλη ήταν πιο ποικίλη και περιλάμβανε θάμνους με μούρα, πλατάνια, έλατα, βελανιδιές, μανιτάρια και βρύα. Αυτή η συνύπαρξη φυτών και ζώων αυξάνει την οικολογική ισορροπία της περιοχής, προσφέροντας ένα ιδανικό περιβάλλον τόσο

για αναψυχή όσο και για δραστηριότητες επισκεπτών, υπογραμμίζοντας τις αξίες της βιοποικιλότητας.

Εν κατακλείδι, η ανάλυση από το ρυάκι μας, βοήθησε να διαπιστώσουμε διάφορα για τους ζωντανούς οργανισμούς, την χρήση αλλά και την γεωγραφική μορφή της έκτασης. Είδαμε επιπρόσθετα τις συνθήκες που επικρατούν, και την μόλυνση, πληροφορίες, οι οποίες είναι ιδιαίτερα εύχρηστες.



Φωτογραφία του αέματος τραβηγμένη από τους αθηνογράφους

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η εκπαιδευτική εκδρομή στο πάρκο Woluwe πρόσφερε μια σημαντική ευκαιρία για την κατανόηση των οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας της περιοχής, παρουσιάζοντας τη πολύπλοκη και πολυδιάστατη αλληλεπίδραση μεταξύ φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων. Μέσω της παρατήρησης και της συλλογής δεδομένων σχετικά με τη θερμοκρασία, την υγρασία και τη βλάστηση, οι μαθητές ανέπτυξαν τις δεξιότητες τους στον τομέα της επιστημονικής έρευνας και ενίσχυσαν την κριτική τους σκέψη, ενώ η εμπειρία αυτή τόνισε τη σημασία της εμπειρικής εκμάθησης. Τα ευρήματα επιβεβαίωσαν τη σημασία της διατήρησης των φυσικών περιβαλλόντων και την επίδραση των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων στην οικολογία. Κάτι εξίσου σημαντικό που αντλήθηκε από την έρευνα αυτή, είναι τις επιπτώσεις που θα είχε στο τοπικό οικοσύστημα μια οικοδομή ενός κτίσματος, αλλά και τι θα απαιτούταν για την ολοκλήρωση ενός τέτοιου πρότζεκτ ή αν θα σύμφερε κάποιον να προχωρήσει στην υλοποίηση σχεδίων του. Συνέπειες που θα επιβαλλόντουσαν με την κατεδάφιση του φυσικού χώρου και την πρόσθεση μιας τεχνητής κατασκευής, θα ήταν : 1) Σοβαρή αναταραχή της ισορροπίας του οικοσυστήματος όχι μόνο στην άμεση έκταση αλλά και με μεγαλύτερη επέκταση 2) Απώλεια ενδιαιτημάτων των ζώων, που τους είναι καταστροφικό 3) Χειρότερη ποιότητα οξυγόνου εξαιτίας της αποψίλωσης 4) Αφαίρεση κέντρου δραστηριοτήτων για τον πληθυσμό.

ΠΗΓΕΣ

- <https://kedrostravel.com/en/dasos/>
- <https://www.feeding-greece.gr/post/μπλε-πρ>
- http://archive.eclass.uth.gr/eclass/modules/document/file.php/MHXC157/XHMEIA_GIA_MIXANIKOUS_SIMEIWSEIS.PDF
- [https://www.encyclopedie-environnement.org/zh/eau-zh/hydrometry-measuring-flow-river-why-how/#:~:text=The measurement of river flows,level support systems, etc.\):](https://www.encyclopedie-environnement.org/zh/eau-zh/hydrometry-measuring-flow-river-why-how/#:~:text=The measurement of river flows,level support systems, etc.):)

- <https://www.meteorologiaenred.com/el/τι-είναι-διάβρωση.html>
- <https://theforestguild.com/estimating-the-age-of>
- <trees/https://www.brusselpictures.com/2008/05/16/woluwe-parc/>
- <https://wxresearch.org/what-is-a-comfortable-humidity-level-outside/>

Αναφορά εργαστηριακής άσκησης πεδίου -

«Πάρκο Woluwe - Saint-Pierre»

Βρακάς Χρήστος: μαθητής S5 – Ευρωπαϊκό Σχολείο Βρυξέλλες 3

Γκουτλάς Γεώργιος: μαθητής S5 - Ευρωπαϊκό Σχολείο Βρυξέλλες 3

Γραμματικά Ευσταθία-Βασιλική: μαθήτρια S5 - Ευρωπαϊκό Σχολείο Βρυξέλλες 3

Μαδεμλή Άννα: μαθήτρια S5 - Ευρωπαϊκό Σχολείο Βρυξέλλες 3

Μπόβαλης Μάξιμος: μαθητής S5 - Ευρωπαϊκό Σχολείο Βρυξέλλες 3

Τσιτλακίδης Ευστάθιος: μαθητής S5- Ευρωπαϊκό Σχολείο Βρυξέλλες 3

Περίληψη

Η συγκεκριμένη εργασία αφορά έρευνα μαθητών της S5 του Ευρωπαϊκού Σχολείου Βρυξελλών 3 που πραγματοποιήθηκε στο πάρκο Woluwe - Saint-Pierre της πόλης των Βρυξελλών. Η εργασία αυτή εντάσσεται στα πλαίσια του μαθήματος της Βιολογίας και στόχος της έρευνας ήταν καταγραφεί η χλωρίδα και η πανίδα του πάρκου, να εντοπιστούν και να καταγραφούν υλικά που μολύνουν το πάρκο, να παρουσιαστούν οι εγκαταστάσεις του πάρκου, καθώς και οι δραστηριότητες που πραγματοποιούνται εκεί. Τα αποτελέσματα της έρευνας κατέγραψαν πλούσια πανίδα και χλωρίδα, πλήθος εγκαταστάσεων κι αξιοσημείωτο αριθμό υλικών από ανθρώπινες δραστηριότητες που επιβαρύνουν το περιβάλλον.

Λέξεις κλειδιά: πάρκο Woluwe - Saint-Pierre, απορρίμματα, εγκαταστάσεις, μελέτη περίπτωσης

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το πάρκο Woluwe βρίσκεται σε δυο δήμους των Βρυξελλών, στο Sint-Pieters-Woluwe και στο Oudergem. Είναι σε σχέση με την τοποθεσία των Βρυξελλών σχετικά περιφερειακά. Το πάρκο συνορεύει στα βόρεια με το Tervurenlaan, στα ανατολικά με το Vorstlaan, στα νοτιοανατολικά με την περιοχή Luxorpark και στα νοτιοδυτικά με την περιοχή Vogelzang. Η πρώην σιδηροδρομική γραμμή διασχίζει το πάρκο. Οι ακριβείς συντεταγμένες του είναι 50° 47' Βόρεια και 4° 26' Ανατολικά. Αν και ονομάζεται «Πάρκο Woluwe» είναι στην πραγματικότητα ένα δάσος που εκτείνεται σε επιφάνεια 20,66 km².

Η ημερομηνία επίσκεψης στο πάρκο ήταν η 17^η Σεπτεμβρίου του 2024. Αν και φθινοπωρινή μέρα, ο χειμερινός κύκλος δεν είχε ακόμα ξεκινήσει, οπότε ο καιρός ήταν καλός, με κρύο τις πρωινές ώρες, το οποίο είναι χαρακτηριστικό του κλίματος του Βελγίου, και ήλιο με ζέστη κατά το μεσημέρι.

Η πρώτη ιστορική πηγή στην οποία εμφανίζεται το πάρκο, είναι ο Ferraris, χάρτης του 1771 που δείχνει το Mesdaelbosch, τα μοναστήρια του Jericho στις Βρυξέλλες και το Κοινόβιο της Δούκισσας Val στο Oudergem στα μέσα του 18ου αιώνα. Το 1863, το μόνο κομμάτι των Mesdaelbos που είχε παραμείνει ήταν το πάρκο Woluwe. Το 1877 ξεκίνησε η κατασκευή των σιδηροδρομικών γραμμών που διασχίζουν το πάρκο. Αν και υπάρχουν και σήμερα, δεν χρησιμοποιούνται. Η δημιουργία του πάρκου Woluwe συνδέθηκε με τη διοργάνωση της Παγκόσμιας Έκθεσης του 1897. Ο Λεοπόλδος Β' ήθελε να δημιουργήσει ένα μεγάλο πάρκο κατά μήκος της νέας λεωφόρου για να την κάνει πιο ελκυστική και να προσελκύσει την αστική τάξη της εποχής. Οι εργασίες για το Vorstlaan ξεκίνησαν στα μέσα του 1901 και ολοκληρώθηκαν το 1910. Το 1896, το πάρκο Woluwe κατασκευάστηκε σύμφωνα με τα σχέδια του Γάλλου αρχιτέκτονα Elie Lainé. Το έργο κράτησε τρία χρόνια. Το 1909 το πάρκο ήταν μέρος της Βασιλικής Δωρεάς στο Βελγικό Κράτος. Το πάρκο ανακαινίστηκε μετά τον Πρώτο Παγκόσμιο Πόλεμο και οι πρώτες αθλητικές δραστηριότητες οργανώθηκαν εκεί το 1920. Στη συνέχεια χτίστηκε ένα αθλητικό συγκρότημα στο πάνω μέρος του πάρκου, με εγκαταστάσεις που χρονολογούνται από τη δεκαετία του 1960. Η τοποθεσία ταξινομήθηκε το 1972 και τη διαχειρίζεται η Υπηρεσία Περιβάλλοντος των Βρυξελλών. Λόγω της ανακατασκευής του πάρκου, υπάρχουν πολλές τεχνητές λίμνες. Το πάρκο θα μπορούσε να χαρακτηριστεί από τρία διαφορετικά τοπία. Το πυκνό κομμάτι του δάσους, το τουριστικό κομμάτι με καφετέριες, στάβλους κ.ά. και οι λίμνες. Μέσα σε αυτά τα τρία τοπία υπάρχουν διαφορετικά οικοσυστήματα που αλληλοεπιδρούν. Συμπερασματικά, η επίσκεψη είχε ως στόχο την παρατήρηση και μελέτη των οικοσυστημάτων του πάρκου, και αυτός ο στόχος επιτεύχθηκε. Τα αποτελέσματα της έρευνας, καθώς και τα συμπεράσματα, παρατίθενται παρακάτω.

Φωτογραφίες από το πάρκο



A. Απορρίμματα τα οποία εντοπίστηκαν στην περιοχή του πάρκου

Απορρίμματα τα οποία βρέθηκαν στο νερό και στο έδαφος

Είδος απορρίμματος	Εντός κοίτης	Εκτός κοίτης	Ποσότητα (εκτίμηση)	Πώς βρέθηκαν στο ρέμα
Σακούλα		ναι	1	Απόρριμμα
Χαρτιά		ναι	1	Απόρριμμα
Κουτάκι χυμού		ναι	1	Απόρριμμα
Τσιγάρα		ναι	5-6	Απόρριμμα
Μπίρες		ναι	2	Απόρριμμα
Τσίχλες		ναι	3	Απόρριμμα
Πλαστικό κουτάλι		ναι	1	Απόρριμμα
Πλαστικό μπουκάλι		ναι	1	Απόρριμμα

Δαχτυλίδι		ναι	1	Έπεσε από κάποιον/α
Κέρματα		ναι	2	Έπεσαν από κάποιον/α

Παρατηρήσεις - Συμπεράσματα

Τα περισσότερα από τα αντικείμενα τα οποία βρήκαμε προέρχονται από ανθρώπους οι οποίοι έκαναν πιθανόν βόλτα στο πάρκο και αντί να πετάξουν τα απορρίμματά τους στους κάδους του πάρκου, επέλεξαν το ρέμα και το έδαφος. Οι επιπτώσεις είναι μόνο αρνητικές, καθώς το περιβάλλον μολύνεται και η εικόνα του πάρκου αλλοιώνεται.

Χρόνος αποικοδόμησης

Πλαστικά	450 χρόνια
Σίδηρο	100 χρόνια
Αλουμίνιο	200-250 χρόνια
Χαρτί-χαρτόνι	Λίγες εβδομάδες
Γυαλί	Άγνωστο



B. Αναγνώριση της εξεταζόμενης περιοχής

α. Παραρεμάτια περιοχή

1. Τύπος περιοχής	Πεδινή
2. Έκθεση στον ήλιο	Μέτρια
3. Χρήσεις περιοχής*	Δασική
4. Ρύπανση	Οικιακά απορρίμματα

*- Πιστεύετε ότι ήταν ίδια η χρήση πριν από 60 χρόνια;

- Ναι, πιστεύουμε ότι και πριν 60 χρόνια η περιοχή χρησιμοποιούταν ως πάρκο.

β. Όχθες- Παρόχθια ζώνη

β1. Διαμόρφωση όχθης: η όχθη είναι φυσική και με χώμα

β2. Φυτοκάλυψη όχθης: τα δέντρα

- Ποιος πιστεύετε ότι είναι ο ρόλος της βλάστησης στην διαμόρφωση της όχθης;

- Η βλάστηση έχει σημαντικό ρόλο γιατί οι ρίζες των φυτών συγκρατούν το έδαφος ώστε να μειώνεται η διάβρωση και επιπλέον επιβραδύνει την ροή του νερού.

β3. Κλίσεις:

α) κλίση αριστερής όχθης: μεγάλη,

β) κλίση δεξιάς όχθης: καμία

γ. Κοίτη ρέματος - υγρός διάυλος

γ1. Πλάτος ρέματος:

α) υγρού διαύλου 1-5μ.,

β) σύνολο ποτάμιας κοίτης 5-25 μ.

γ2. Βάθος νερού: 10 εκ.

γ3. Ταχύτητα ροής: μέτρια

γ4. Διαμόρφωση κοίτης με μεγάλες πέτρες: λάσπη

γ5. Η κοίτη έχει: οργανικά υλικά

Γ. Καταγραφή εγκαταστάσεων και δραστηριοτήτων στην παρόχθια ζώνη του ρέματος

Δραστηριότητα ή εγκατάσταση	Ποια ανθρώπινη ανάγκη ικανοποιεί	Ποιες είναι οι συνέπειες στο περιβάλλον
Παγκάκια	αναψυχή	Οι άνθρωποι τα χρησιμοποιούν όταν διασκεδάζουν και τότε είναι που αφήνουν τα σκουπίδια τους κάτω
Γέφυρα	Να περνάμε από την μία όχθη στην άλλη	Επέμβαση στο φυσικό περιβάλλον
Μονοπάτι	Εύκολη διάβαση	Καταστροφή της βλάστησης
Κάδος	Για τα απορρίμματα	Μείωση της ρύπανσης

Κολώνα	Φως	Κίνδυνος πουλιών να συγκρουστούν, αισθητική υποβάθμιση
Δρόμος	Περπάτημα	Καταστροφή της βλάστησης
Πινακίδες	Οδηγίες	Κίνδυνος πουλιών να συγκρουστούν

Δ. Καταγραφή χλωρίδας και πανίδας στην όχθη του ρέματος

Στην όχθη του ρέματος υπάρχουν πολλά και διάφορα είδη χλωρίδας και πανίδας τα οποία διαφέρουν σε μέγεθος, χρώμα και αριθμό. Επιπλέον, η χλωρίδα όπως και η πανίδα χωρίζονται η καθεμία σε κάποιες υποκατηγορίες. Αρχικά, τα φυτά χωρίζονται σε τέσσερις υποκατηγορίες, αναλόγως με την βλαστητική μορφή τους. Αυτές οι κατηγορίες είναι η Π°, η Α°, η Θ° και η Δ°.

Τα φυτά και τα δέντρα που παρατηρήσαμε γύρω από το ρέμα είναι πέντε και είναι η βελανιδιά, το γρασίδι, ο θάμνος, το δεντρολίβανο και οι τσουκνίδες. Στην κατηγορία Π° ανήκει το γρασίδι και οι τσουκνίδες, στην κατηγορία Θ° ο θάμνος και στην κατηγορία Δ° η βελανιδιά. Τέλος, δεν βρήκαμε φυτό που να ανήκει στην κατηγορία Α°.

Από την άλλη πλευρά, εντοπίσαμε μεγαλύτερο αριθμό ζώων. Τα ζώα όπως και τα φυτά χωρίζονται σε δύο κατηγορίες την Σ° και την Α°. Τα ζώα που παρατηρήσαμε είναι οι κύκνοι, οι πάπιες, οι πεταλούδες, οι μύγες, οι σκίουροι, οι τζίτζικες, τα σκουλήκια, τα περιστέρια και οι βάτραχοι. Ο κύκνος, η πάπια, η μύγα, ο σκίουρος, το τζίτζικι και το περιστέρι ανήκαν στην κατηγορία Σ° ενώ το σκουλήκι και η πεταλούδα ανήκουν στην κατηγορία Α°.

Ε. Έρευνα της επίδρασης του δάσους στο μικρόκλιμα

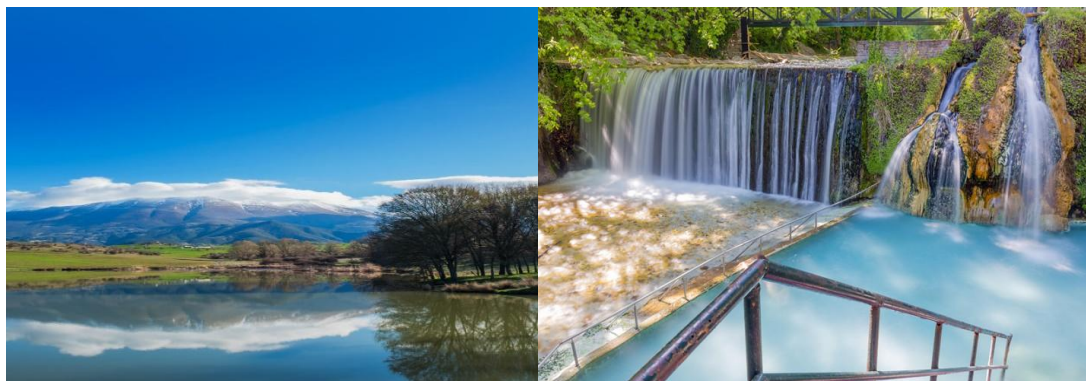
Για να ερευνήσουμε την επίδραση του δάσους στο μικρόκλιμα, θα πάρουμε ως σημείο αναφοράς το ΚΠΕ Αργυρούπολης. Με την βοήθεια του διαδικτύου, εντοπίσαμε την θερμοκρασία και τα επίπεδα υγρασίας στο ΚΠΕ και τα συγκρίναμε με αυτά του δάσους του πάρκου του Woluwe.

	Στο ΚΠΕ Αργυρούπολης	Στο δάσος	Παρατηρήσεις
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	27°C	5.5°C	Στο ΚΠΕ Αργυρούπολης είναι πολύ μεγαλύτερη η θερμοκρασία σε σχέση με το δάσος
ΥΓΡΑΣΙΑ	38%	92%	Επιπλέον τα επίπεδα υγρασίας είναι μικρότερα στο ΚΠΕ, ενώ πολύ υψηλά στο δάσος.

Με βάση τα κάτωθι μπορούμε να καταλάβουμε πως το μικρόκλιμα του δάσους διαφέρει σε πολύ μεγάλο επίπεδο σε σχέση με αυτό μίας ημι-αστικής περιοχής. Επιπλέον, το γεγονός ότι το περιβάλλον στο ΚΠΕ είναι ελεγχόμενο, ενώ αυτό του δάσους όχι, παίζει έναν εξίσου σημαντικό ρόλο στο να καταλάβουμε το πώς το

περιβάλλον ενός δάσους είναι αυτορρυθμιζόμενο και το πώς αποτελεί ένα ολοκληρωμένο και ανεξάρτητο οικοσύστημα.

ΣΤ. Νερό



Μέτρηση ταχύτητας νερού

Απόσταση ΑΒ	Χρόνος Τ (δευτερόλεπτα)	Ταχύτητα ΑΒ/Τ	Διορθωμένη ταχύτητα ΑΒ/Τ *0,5
2.10	10 sec	0.21 m/s	0,1785

ΦΥΣΙΟΧΗΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Διαφάνεια νερού: Θολό

Χρώμα νερού: Πράσινο

Θερμοκρασία νερού: 15 βαθμούς κελσίου

Διαλυμένο οξυγόνο: 0,5 mg

Έλλειμμα οξυγόνου: 120 mg

Οξύτητα νερού (pH): 6,8

ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ ΑΛΑΤΑ	ΝΙΤΡΙΚΑ ΑΛΑΤΑ	ΝΙΤΡΩΔΗ ΑΛΑΤΑ	ΑΜΜΩΝΙΚΑ ΑΛΑΤΑ
-	100	-	-

Ερώτημα: Που έχουμε φαινόμενο διαβίωσης (Δ) και το φαινόμενο απόθεσης (Α);

Το νερό του ρέματος δεν έχει παντού την ίδια ταχύτητα. Υπάρχουν κάποια σημεία όπου το νερό έχει μεγαλύτερη ταχύτητα ενώ υπάρχουν και σημεία όπου κινείται αργά και ήρεμα. Συνήθως, όπου το νερό κινείται πιο γρήγορα, δυσκολευόμαστε να

παρατηρήσουμε τον βυθό, γιατί η επιφάνεια είναι θολή. Ενώ, η επιφάνεια είναι πιο καθαρή και κρυσταλλένια, όπου το νερό είναι ήρεμο. Η ταχύτητα του νερού σχετίζεται με το φαινόμενο της διάβρωσης και όσο περισσότερο αυξάνεται αυτό το φαινόμενο, τόσο περισσότερο αυξάνεται η ταχύτητα του νερού. Τέλος, έχουμε πλημμυρικά φαινόμενα κυρίως τους χειμώνες και το φθινόπωρο, όταν βρέχει συνεχόμενα και αυξάνεται η ποσότητα του νερού, με αποτέλεσμα να πηγαίνει νερό στο δάσος.

Η. Ερώτημα: Πόσα δέντρα θα χαθούν εδώ αν γίνει ένας δρόμος

Ας πάρουμε τώρα ένα υποθετικό ερώτημα. Τι θα γινόταν αν ήταν να φτιαχτεί ένας δρόμος στο δάσος;

Η δειγματοληπτική μας επιφάνεια θα είναι ένα τετράπλευρο μήκους 3 μέτρων και πλάτους 1,5 με εμβαδόν 4,5 τετραγωνικά μέτρα, μέσα στο οποίο περιέχονται τρία δένδρα μέσης ηλικίας 100 ετών. Ο μέσος όρος δέντρων ανά τετραγωνικό είναι 2,25 δ/τ.μ. Το μέσο ύψος των δέντρων είναι 17,77 μέτρα.

Η διαστάσεις του δρόμου μας, για αυτό το πείραμα, θα είναι 100 μέτρα μήκος και 15 μέτρα πλάτος. Ο δρόμος θα σχηματίζει ένα ορθογώνιο. Άρα το εμβαδόν του θα είναι $100 \times 15 = 1.500$ τετραγωνικά μέτρα. Αυτό σημαίνει πώς από την στιγμή που υπάρχουν 2,25 δέντρα ανά τετραγωνικό, για 1.500 τετραγωνικά θα αντιστοιχούν 667 δέντρα! Ως αποτέλεσμα δηλαδή, για την δημιουργία του δρόμου μας, θα πρέπει να κοπούν 667 δέντρα τα οποία κατά πάσα πιθανότητα είναι άνω των 100 ετών.

Οι συνέπειες μιας τέτοιας επέμβασης στο δάσος, θα είχαν ως συνέπεια την πλήρη καταστροφή οικοσυστημάτων, την διατάραξη ισορροπιών μέσα στο δάσος και την μείωση της απορρόφησης του διοξειδίου άνθρακα, καθώς τα δέντρα παίζουν σημαντικότερο ρόλο σε αυτό.

Συμπερασματικά, η κοπή των δέντρων και οι λοιπές παρεμβάσεις που θα πρέπει να γίνουν για την κατασκευή ενός δρόμου στο δάσος μας θα έχει ανυπολόγιστες συνέπειες, οι οποίες μπορεί να πάρουν δεκαετίες για να διορθωθούν.

Θ. Ρύπανση

Για να δούμε αν ο αφρός στην επιφάνεια του νερού προέρχεται από απορρυπαντικά πρέπει να διεξάγουμε ένα <<τεστ αφρού>>. Γεμίζουμε ένα μπουκάλι ή ένα βαζάκι με το νερό το οποίο θέλουμε να εξετάσουμε και το ταρακουνάμε για 30 δευτερόλεπτα. Με βάση της ώρας που χρειάζεται για να εξαφανιστεί ο αφρός μπορούμε να μάθουμε αν το νερό είναι μολυσμένο με απορρυπαντικά. Το δείγμα που χρησιμοποιήσαμε άφρισε ελάχιστα και ο αφρός διαλύθηκε σε λιγότερο από πέντε δευτερόλεπτα άρα η ποιότητα του νερού είναι ικανοποιητική. Αυτό το πείραμα το διεξαγάγαμε με βάση τον παρακάτω πίνακα περιεχομένων:

Περιγραφή νερού	Χρόνος εξαφάνισης του αφρού	Ποιότητα νερού
Δεν αφρίζει καθόλου	0	καλή
Σχεδόν καθόλου	Περίπου 1 sec	ικανοποιητική
Αφρίζει ελαφρώς	Περίπου 10 sec	ανεκτή
Αφρίζει λίγο	Μέχρι 5 λεπτά	χαμηλή

Αφρίζει πολύ	2-4 ώρες	κακή
Αφρίζει πάρα πολύ	Μέχρι 18 ώρες	Πολύ κακή

Θερμική ρύπανση του νερού

Για να ανακαλύψουμε αν υπάρχει θερμική ρύπανση στα αποθέματα νερού του πάρκου, θα πρέπει να συγκρίνουμε την θερμοκρασία του νερού και του αέρα. Τα αποτελέσματα του πειράματος δεν ήταν πολύ καλά:

Θερμοκρασία νερού	Θερμοκρασία αέρα
17°C	5.5°C

Με βάση αυτών των αποτελεσμάτων, το νερό του πάρκου έχει ρυπανθεί θερμικά.

Επίλογος

Η εργασία μας στέφθηκε με επιτυχία γιατί καταγράψαμε όλα όσα αρχικά είχαμε θέσει ως στόχους. Έγινε λεπτομερής καταγραφή της χλωρίδας και πανίδας του πάρκου, καταγράψαμε όλες τις εγκαταστάσεις του και τον τρόπο χρήσης τους, εντοπίσαμε όλες τις ανθρώπινες δραστηριότητες που επιβαρύνουν το πάρκο και σχεδιάσαμε μια μελέτη περίπτωσης ανθρώπινης παρέμβασης σε αυτό.

Βέβαια η μικρή αυτή έρευνα γεννά μια σειρά άλλων ερωτημάτων, όπως για το τι πρέπει να γίνει ώστε να ενισχυθεί η οικολογική συνείδηση των ανθρώπων, πώς μπορούμε να εντάξουμε το πάρκο στον καθημερινό τρόπο ζωής των κατοίκων της περιοχής, πώς μπορούμε να επεκτείνουμε το πάρκο σε βάρος της τσιμεντοποίησης της περιοχής κ.ά. Όλα τα παραπάνω ερωτήματα αποτελούν πρόκληση για μελλοντικές έρευνες και προβληματισμό.

Πηγές

- Σημειώσεις και φυλλάδια του μαθήματος
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Parc_de_Woluwe
- https://www.ecosia.org/images?q=woluwe+parc+map&addon=chrome&addon_version=6.0.4#id=73F3BDC200D7A4BB65E4045667861347F1476E74
- https://geohack.toolforge.org/geohack.php?language=nl¶ms=50_46_46_N_4_25_31_E_type:forest&pagename=Woluwepark

Πάρκο Woluwe

Η παρούσα αναφορά εξετάζει τη βιοποικιλότητα και τη γενικότερη περιβαλλοντική σημασία του πάρκου Woluwe, ενός τεχνητού χώρου πρασίνου στο Sint-Pieters Woluwe. Αναλύονται τα φυσικά χαρακτηριστικά του πάρκου, όπως η χλωρίδα, η πανίδα και οι υδάτινοι σχηματισμοί, ενώ παράλληλα αξιολογούνται οι δυνατότητες αξιοποίησής του για αναψυχή και επενδυτικούς σκοπούς. Ειδική έμφαση δίνεται στις περιβαλλοντικές προκλήσεις που σχετίζονται με ενδεχόμενες παρεμβάσεις στο ανάγλυφο και στη βλάστηση του πάρκου. Τέλος, προτείνονται μέθοδοι βιώσιμης διαχείρισης, με στόχο τη διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας και τη μεγιστοποίηση των ωφελειών για την τοπική κοινότητα.

Παλαιολόγαρος Στρατής

Συντάκτης γενικού περιεχομένου

efstratios.palaiologaros@student.eursc.eu

Το πάρκο Woluwe είναι ένας καταπράσινος, τεχνητά διαμορφωμένος χώρος πρασίνου που βρίσκεται στο Sint-Pieters Woluwe (στις συντεταγμένες 50.82941076861086, 4.426681636383904), απέναντι από το Μουσείο Τραμ. Είναι εύκολα προσβάσιμο με διάφορα μέσα μεταφοράς, όπως το τραμ, το ποδήλατο και το αυτοκίνητο, ενώ διαθέτει υποδομές που επιτρέπουν την πρόσβαση πεζή ή με αναπηρικό αμαξίδιο.

Το πάρκο καλύπτει έκταση 707.754,41 m² (7.618.205,07 vt²) και έχει περίμετρο 4,45 km (2,77 μίλια). Περιλαμβάνει δύο τεχνητές λίμνες και ένα τεχνητό ρυάκι, τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν περαιτέρω με βασική ανάπτυξη του περιβάλλοντος και καθαρισμό των υδάτων.

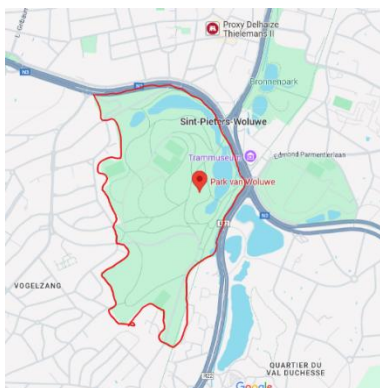
Στο κέντρο του πάρκου λειτουργεί ένα εστιατόριο, το οποίο περιβάλλεται από γήπεδα τένις. Το πάρκο διασχίζεται από τις οδούς Av. Edmond Gaaloppin, Lommerberg, Bemelstraat, Avenue Xavier Henrad, Av. De Franciscains και Park Wan Woluwelaan, κατά μήκος των οποίων θα μπορούσε να δημιουργηθεί χώρος στάθμευσης.

Επιπλέον, το πάρκο φιλοξενεί ένα μικρό αρχαιολογικό αξιοθέατο: τα ερείπια ενός παλιού κάστρου. Ολόκληρη η περιοχή διασχίζεται από ποδηλατόδρομους και διαθέτει μια ιδιαίτερα εντυπωσιακή ποικιλία χλωρίδας.



Εικόνα 1: Η λίμνη Woluwe

Εάν ένας μελλοντικός ιδιοκτήτης επιθυμεί να αξιοποιήσει το πάρκο για επενδυτικούς σκοπούς, όπως η κατασκευή ιδιωτικών κτιρίων ή η δημιουργία θεματικού πάρκου, το άνισο ανάγλυφο του εδάφους ενδέχεται να επιβραδύνει ή ακόμη και να εμποδίσει την ανέγερση. Για τον λόγο αυτό, συνιστάται η αποφυγή κατασκευών μεγάλης κλίμακας, εκτός εάν ο ιδιοκτήτης είναι διατεθειμένος να προχωρήσει σε γενικευμένο εξωραϊσμό ή αποψίλωση δέντρων ύψους 40 μέτρων—μια διαδικασία ιδιαίτερα δαπανηρή και χρονοβόρα.



Εικόν 2: Το πάρκο Woluwe, google maps

Σε περίπτωση που το πάρκο αξιοποιηθεί όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, ενδεικτικές δραστηριότητες που θα μπορούσαν να υλοποιηθούν περιλαμβάνουν τα εξής: Καταρχάς, δραστηριότητες που δεν απαιτούν μεγάλες μετατροπές. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η δημιουργία γηπέδου γκολφ. Το μέγεθος του πάρκου και το κυματοειδές του ανάγλυφο το καθιστούν ιδανικό για οποιονδήποτε τύπο γηπέδου γκολφ. Επίσης, θα μπορούσε να δημιουργηθεί ζωολογικός κήπος, εφόσον προηγηθεί στοιχειώδης διαμόρφωση του εδάφους.

Παράλληλα, διατηρώντας το φυσικό του ανάγλυφο, το πάρκο παρουσιάζει σημαντικές προοπτικές μετατροπής σε κήπο ή θερμοκήπιο, αντίστοιχο με το Βασιλικό Θερμοκήπιο των Βρυξελλών. Επιπλέον, η λίμνη θα μπορούσε να αξιοποιηθεί για υδάτινες δραστηριότητες αναψυχής, όπως βαρκάδες, ή για τη διεξαγωγή υδάτινων παραστάσεων, αντίστοιχων με εκείνες που πραγματοποιούνται σε θεματικά πάρκα μεγάλης κλίμακας.

Τέλος, εφόσον το έδαφος ισοπεδωθεί πλήρως, οι δυνατότητες αξιοποίησης γίνονται πρακτικά απεριόριστες, επιτρέποντας στον ιδιοκτήτη να προχωρήσει σε οποιαδήποτε κατασκευή επιθυμεί με μεγάλη ευκολία.

Μικροπεριβάλλοντα: Δασικό

Ιατρού Λυδία Μαρία

Επικεφαλής της ομάδας

iatrouly@student.eurisc.eu

Η αναγνώριση της εξεταζόμενης περιοχής περιλαμβάνει διάφορα στοιχεία που αφορούν τις καιρικές συνθήκες, καθώς και τα δομικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Οι νεφώσεις είναι παρούσες, ενδυναμώνοντας την υγρασία στην περιοχή, η οποία ανέρχεται στο 89%. Η θερμοκρασία του αέρα είναι 14°C, κάτι που υποδεικνύει μια σχετικά δροσερή ατμόσφαιρα. Ο άνεμος πνέει με ταχύτητα 16 km/h, προσφέροντας μια ελαφριά αίσθηση κίνησης στον αέρα. Η περιοχή είναι ημιορεινή, γεγονός που επηρεάζει τη μορφολογία του εδάφους. Η έκθεση στον ήλιο είναι μικρή, πιθανώς λόγω της πυκνής βλάστησης ή των αναγλυφικών χαρακτηριστικών της περιοχής. Η περιοχή χρησιμοποιείται κυρίως για φυσικές δραστηριότητες, όπως η πεζοπορία και η παρατήρηση της φύσης. Η ρύπανση που παρατηρείται είναι περιορισμένη, αλλά μπορεί να προέρχεται από ανθρωπογενείς δραστηριότητες.

Η διαδικασία «Εξερευνώντας το δάσος με τις αισθήσεις μας» είναι μια ενδιαφέρουσα δραστηριότητα που μας βοηθά να συνδεθούμε με τη φύση και να αναπτύξουμε τις αισθήσεις μας. Κλείνουμε τα μάτια μας και προσπαθούμε να εστιάσουμε στους ήχους του δάσους. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τον ήχο των φύλλων που κινούνται, τα πουλιά που τραγουδούν ή άλλους ήχους της φύσης. Είναι σημαντικό να προσπαθήσουμε να εντοπίσουμε από πού προέρχονται αυτοί οι ήχοι και να παρατηρήσουμε την ποικιλία τους. Σε αυτό το στάδιο, ξεκινάμε να αναζητούμε διάφορα στοιχεία στο δάσος με τις άλλες μας αισθήσεις. Ένα ασυνήθιστο αντικείμενο ή φαινόμενο που δεν περιμέναμε να βρούμε, μπορούμε να το ψάξουμε για δύο διαφορετικούς καρπούς που υπάρχουν στο δάσος, παρατηρώντας τις υφές, τα χρώματα και τις μυρωδιές τους. Επίσης, μπορεί να περιλαμβάνει οτιδήποτε άλλο μας τραβάει την προσοχή, όπως ένα ιδιαίτερο άρωμα ή μια μοναδική υφή που μπορεί να βρούμε αγγίζοντας διάφορα φυτά ή δέντρα. Αυτή η διαδικασία μας επιτρέπει να βιώσουμε τη φύση με έναν διαφορετικό και πιο ενσυνείδητο τρόπο, εστιάζοντας στις αισθήσεις μας και ανακαλύπτοντας νέα στοιχεία γύρω μας.

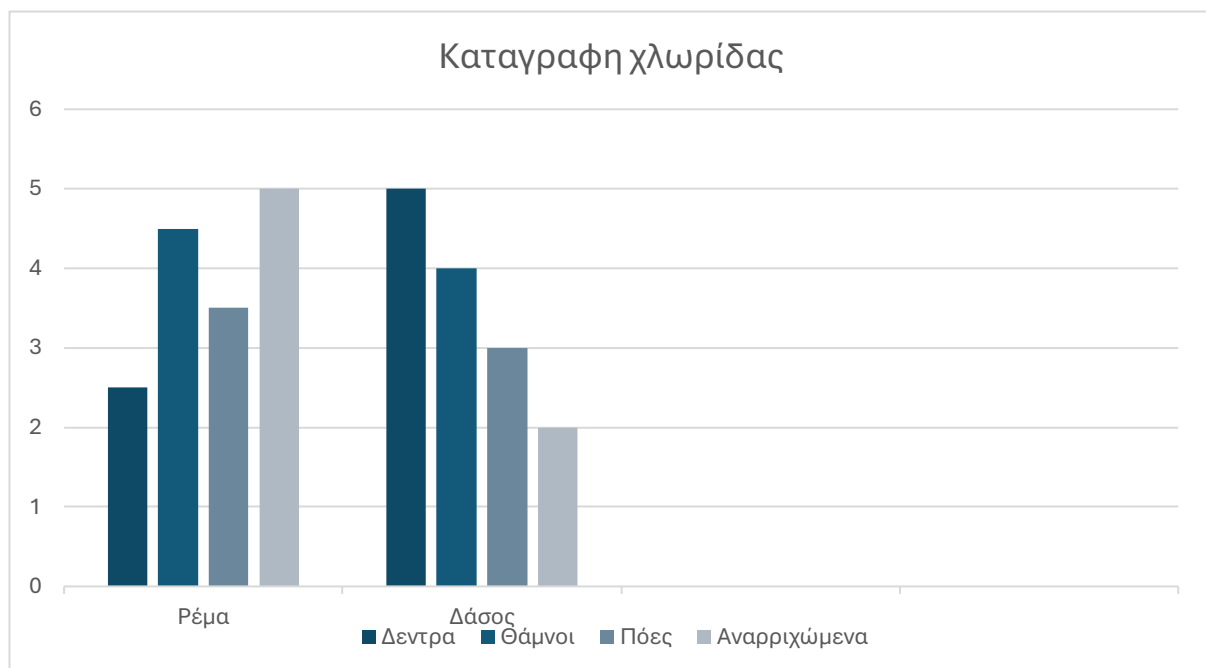
Για να κάνουμε μια πλήρη περιγραφή της διαδικασίας επίλυσης του προβλήματος σχετικά με την απώλεια δέντρων λόγω κατασκευής δρόμου, ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα. Αρχικά, ορίζουμε ένα ορθογώνιο τετράπλευρο ΑΒΓΔ, το οποίο θα είναι η δειγματοληπτική επιφάνεια όπου θα γίνει η κατασκευή του δρόμου. Οι πλευρές ΑΒ και ΓΔ θα είναι οι παράλληλες πλευρές του τετραπλεύρου. Μετράμε τα δέντρα που βρίσκονται μέσα στο τετράπλευρο. Αυτό περιλαμβάνει την καταγραφή του αριθμού των δέντρων που υπάρχουν στην περιοχή που θα επηρεαστεί. Υπολογίζουμε το εμβαδόν του τετραπλεύρου. Το εμβαδόν Ε υπολογίζεται με τον τύπο: $E = AB * ΒΓ$. Αν υποθέσουμε ότι οι πλευρές ΑΒ και ΒΓ είναι m μέτρα, τότε το εμβαδόν υπολογίζεται με αυτόν τον τύπο. Για να υπολογίσουμε πόσα δέντρα θα χαθούν, θα πρέπει να γνωρίζουμε την πυκνότητα των δέντρων ανά τετραγωνικό μέτρο στην περιοχή. Συμπερασματικά, η διαδικασία



Εικόνα 3: Δάσος Woluwe

αυτή μας βοηθά να κατανοήσουμε την επίδραση της κατασκευής του δρόμου στα δέντρα της περιοχής και να εκτιμήσουμε την περιβαλλοντική επίπτωση.

Κατά την έρευνα, οι μετρήσεις που καταγράφηκαν είναι οι εξής: Στο ΚΠΕ Αργυρούπολης, η θερμοκρασία ήταν 18°C με υγρασία 71%. Στο δάσος, οι μετρήσεις έδειξαν θερμοκρασία 17°C και υγρασία 75%. Οι παρατηρήσεις έδειξαν ότι η θερμοκρασία ήταν σχετικά υψηλότερη σε σύγκριση με το δάσος, ενώ η υγρασία ήταν μεγαλύτερη στο δάσος, γεγονός που μπορεί να οφείλεται στην παρουσία των δέντρων και της βλάστησης, οι οποίες συμβάλλουν στην απορρόφηση του νερού και στη διατήρηση της υγρασίας. Αναλύοντας τις διαφορές που παρατηρήθηκαν, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η παρουσία του δάσους έχει σημαντική επίδραση στο μικρόκλιμα της περιοχής. Οι δασικές περιοχές τείνουν να είναι πιο δροσερές και πιο υγρές σε σύγκριση με τις ανοιχτές περιοχές, καθώς η βλάστηση παρέχει σκιά και μειώνει την άμεση ηλιακή ακτινοβολία, κάτι που συμβάλλει στη διατήρηση χαμηλότερης θερμοκρασίας. Επιπλέον, η διαδικασία της διαπνοής που συμβαίνει στα φυτά απελευθερώνει υδρατμούς στην ατμόσφαιρα, αυξάνοντας την υγρασία. Συμπερασματικά, η ερευνητική αυτή μελέτη επιβεβαίωσε ότι τα δάση έχουν θετική επίδραση στο μικρόκλιμα, μειώνοντας τη θερμοκρασία και αυξάνοντας την υγρασία, γεγονός που μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στην τοπική οικολογία και το περιβάλλον.



Μικροπεριβάλλοντα: Υδάτινο

Μαργαρίτη Νικολέττα

Βοηθός επικεφαλής

nikoletta.margariti@student.eursc.eu

Χριστογιάννης Αχιλλέας

Υπεύθυνος διαγραμμάτων/εικόνων

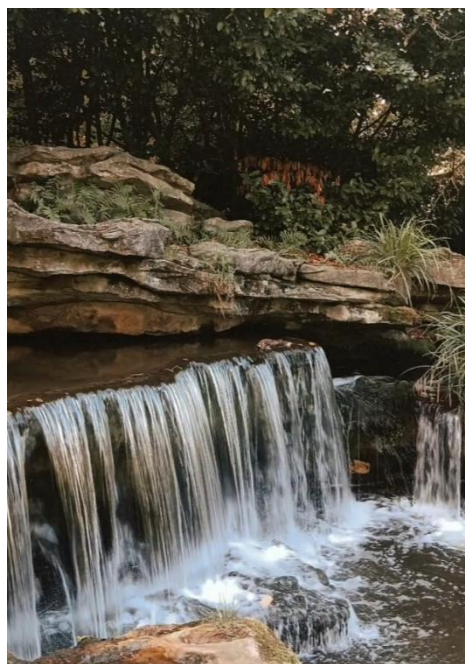
achillefs.christogiannis@student.eursc.eu

Η παρούσα μελέτη εστιάζει στη διεύρυνση των χαρακτηριστικών και της κατάστασης μιας οχθιακής ζώνης στο Woluwe Park De Bruxelles. Τα ποτάμια αποτελούν σημαντικό υδάτινο πόρο για την περιοχή, καθώς χρησιμοποιούνται για αναψυχή. Η μελέτη αυτή αποσκοπεί στην καταγραφή των φυσικών χαρακτηριστικών του ποταμού, όπως το πλάτος, το βάθος, η ταχύτητα ροής και η διαμόρφωση της κοίτης, καθώς και στην αξιολόγηση της ποιότητας του νερού.

Τα αποτελέσματα της μελέτης μπορούν να συμβάλλουν στην καλύτερη κατανόηση των υδάτινων οικοσυστημάτων της περιοχής και στη διαμόρφωση κατάλληλων μέτρων διαχείρισης.

Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το πεχάμετρο για να μετρηθεί το pH του νερού, ένα μέτρο και ένα χρονόμετρο για να χρονομετρηθεί η ταχύτητα του νερού και το φύλλο παρατήρησης με τα χαρακτηριστικά του ρέματος. Τέλος, χρησιμοποιήθηκε το κινητό τηλέφωνο για τη μέτρηση της θερμοκρασίας του αέρα, της υγρασίας και της ταχύτητας του ανέμου.

Η αναγνώριση της περιοχής πραγματοποιήθηκε υπό συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες. Η θερμοκρασία του αέρα κατά την ημέρα της έρευνας ήταν 14°C, η υγρασία βρισκόταν στο 89%, ενώ η ταχύτητα του ανέμου μετρήθηκε στα 16 km/h.



Εικόνα 4: Τεχνητή πηγή



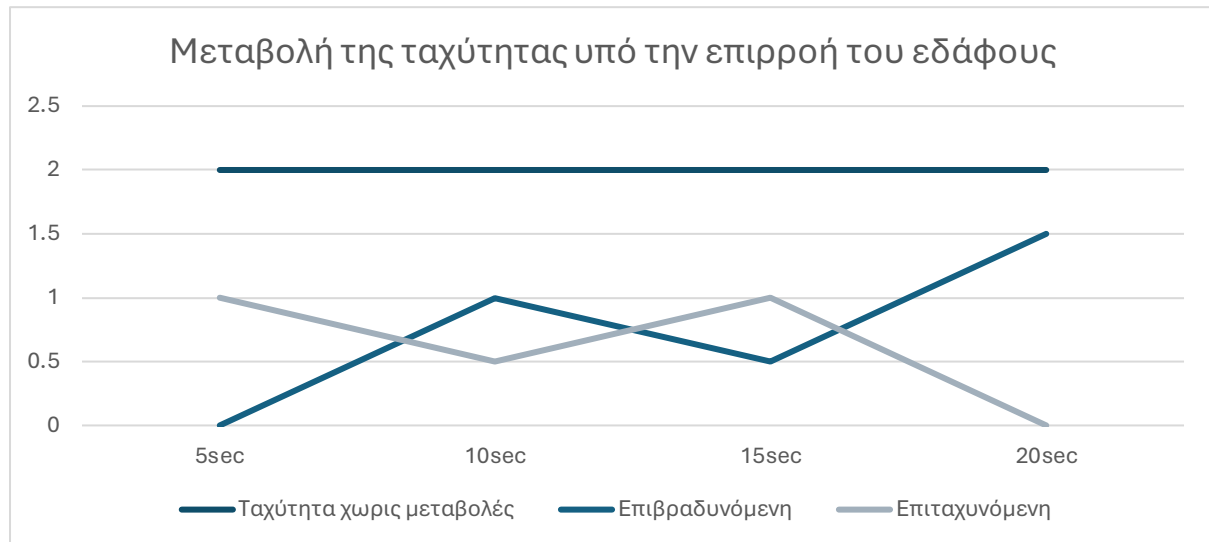
Εικόνα 5: Πανίδα λίμνης

Η εξεταζόμενη περιοχή είναι ημιορεινή, με μικρή έκθεση στον ήλιο. Οι όχθες του ρέματος είναι τεχνητές και καλύπτονται με χώμα, ενώ η φυτοκάλυψη αποτελείται από θάμνους και δέντρα. Η κλίση της αριστερής όχθης είναι μικρή, ενώ της δεξιάς όχθης είναι μεσαία.

Όσον αφορά την κοίτη του ρέματος, το πλάτος του υγρού διαύλου κυμαίνεται μεταξύ 1 και 5 μέτρων, ενώ το βάθος του νερού μετρήθηκε στα 0,45 μέτρα. Η

ροή του νερού έχει μέτρια ταχύτητα και η κοίτη του ρέματος διαμορφώνεται από μεγάλες πέτρες και χαλίκια. Η κοίτη θεωρείται καθαρή, χωρίς εμφανή οργανικά ή άλλα υλικά.

Τέλος, όσον αφορά τη ρύπανση στην περιοχή, δεν παρατηρήθηκαν σημαντικά επίπεδα ρύπανσης. Η περιοχή δεν φαίνεται να επηρεάζεται από αστικά ή βιομηχανικά απόβλητα, αλλά από οικιακά απορρίμματα, όπως χαρτιά, γυαλιά και πλαστικό. Γεγονός που συντελεί στη διατήρηση της φυσικής κατάστασης της κοίτης και της γύρω περιοχής.



Δραστηριότητες εσωτερικά και εξωτερικά του πάρκου

Ζαχαριάδης Γεώργιος

Μέλος της ομάδας

georgios-nektarios.zachariadis@student.eurisc.eu

Το Πάρκο Woluwe είναι πραγματικά ένα από τα πιο όμορφα μέρη για να περάσεις την ημέρα σου, αν σου αρέσει η φύση και οι εξωτερικές δραστηριότητες. Είναι γεμάτο δέντρα, μονοπάτια και μικρές λίμνες, που σε κάνουν να νιώθεις ότι έχεις ξεφύγει από την πόλη. Μπορείς να περπατήσεις στα μονοπάτια και να ανακαλύψεις διάφορα σημεία του πάρκου, όπως γέφυρες πάνω από νερά ή ήσυχα μέρη με σκιά, όπου μπορείς να καθίσεις και να χαλαρώσεις. Αν σου αρέσει το τρέξιμο ή το ποδήλατο, υπάρχουν μονοπάτια ειδικά για αυτά, που κάνουν την άσκηση πιο ενδιαφέρουσα.



Εικόνα 6: Πάρκο αναψυχής

Για οικογένειες με μικρά παιδιά, το πάρκο είναι ιδανικό γιατί διαθέτει πολλές παιδικές χαρές. Οι παιδικές χαρές είναι γεμάτες με κούνιες, τσουλήθρες και άλλες δραστηριότητες που κρατούν τα παιδιά απασχολημένα για ώρες. Οι γονείς μπορούν να χαλαρώσουν σε παγκάκια γύρω από την παιδική χαρά ή να φέρουν κουβέρτες και να κάτσουν στο γρασίδι για ένα πικνίκ. Το πάρκο προσφέρει αρκετά ήσυχα σημεία για πικνίκ, με τραπέζια και παγκάκια, αλλά και αρκετό ελεύθερο χώρο για να στήσεις τη δική σου κουβέρτα. Αν δεν έχεις προετοιμαστεί, υπάρχουν με-

ρικά καταστήματα κοντά, από τα οποία μπορείς να πάρεις κάτι να φας.

Αν σκεφτείς να αγοράσεις κάποιον χώρο κοντά στο πάρκο, υπάρχουν πολλές ιδέες για το πώς μπορείς να τον αξιοποιήσεις. Για παράδειγμα, ένα καφέ ή εστιατόριο με θέα τη λίμνη ή τα δέντρα θα ήταν φοβερή ιδέα. Οι επισκέπτες θα μπορούν να απολαύσουν τον καφέ ή το φαγητό τους σε ένα ήσυχο και φυσικό περιβάλλον, μακριά από την κίνηση της πόλης. Επιπλέον, θα μπορούσες να δημιουργήσεις έναν μικρό ξενώνα ή κατάλυμα. Φαντάσου τους τουρίστες να έρχονται για να περάσουν το σαββατοκύριακο τους κοντά στο πάρκο, με άμεση πρόσβαση στη φύση και όλες τις δραστηριότητες που προσφέρει.



Εικόνα 7: Το καταπράσινο πάρκο Woluwe

Για άτομα που αγαπούν τον αθλητισμό, το πάρκο θα μπορούσε να έχει ακόμα περισσότερα να προσφέρει. Μια καλή ιδέα θα ήταν να δημιουργηθούν υπαίθριες εγκαταστάσεις γυμναστικής ή γήπεδα για αθλήματα, όπως ποδόσφαιρο, τένις ή ακόμα και μπάσκετ. Έτσι, το πάρκο θα μπορούσε να προσελκύσει αθλητές ή ανθρώπους που αγαπούν να ασκούνται έξω,

κάτω από τον καθαρό ουρανό και όχι μέσα σε κλειστά γυμναστήρια. Οι υπαίθριες δραστηριότητες είναι πάντα πιο ευχάριστες όταν συνδυάζονται με όμορφο περιβάλλον και φυσική ομορφιά.

Επιπλέον, μια καλή ιδέα θα ήταν να γίνονται στο πάρκο διάφορες εκδηλώσεις, ειδικά τους ζεστούς μήνες. Τέτοιες εκδηλώσεις θα έκαναν το πάρκο πιο ζωντανό και θα προσέλκυαν ακόμα περισσότερους επισκέπτες. Οι υπαίθριες εκδηλώσεις, όπως πολιτιστικά φεστιβάλ ή αθλητικοί αγώνες, θα μπορούσαν να γίνονται κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, κάνοντάς το πάρκο σημείο αναφοράς για την περιοχή.

Τέλος, το Πάρκο Woluwe είναι ιδανικό για όσους θέλουν απλά να ξεφύγουν για λίγο από την καθημερινότητα. Είτε θέλεις να πας μια ήσυχη βόλτα, να κάνεις γιόγκα στο γρασίδι, είτε απλά να καθίσεις σε ένα παγκάκι και να διαβάσεις το βιβλίο σου, το πάρκο έχει αρκετό χώρο για όλα αυτά. Είναι το ιδανικό μέρος για να περάσεις χρόνο με φίλους ή μόνος, ενώ σου δίνει την αίσθηση ότι έχεις απομακρυνθεί από την πόλη, παρόλο που βρίσκεται κοντά στο κέντρο.

Οικοσύστημα
Γκρέτσας Παρασκευάς Μάριος
Μέλος της ομάδας

paraskevas-marios.gkretsas@student.eursc.eu

Η ορολογία του οικοσυστήματος αναφέρεται στους βασικούς όρους και έννοιες που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή της δομής, της λειτουργίας και των αλληλεπιδράσεων σε ένα οικοσύστημα. Ένα οικοσύστημα είναι μια δυναμική κοινότητα ζωντανών οργανισμών, όπως τα φυτά και τα ζώα, που αλληλοεπιδρούν με το μη ζωντανό περιβάλλον τους (αβιοτική συνιστώσα), όπως το έδαφος, το νερό και ο αέρας. Αυτές οι αλληλεπιδράσεις δημιουργούν ένα ισορροπημένο σύστημα στο οποίο τα θρεπτικά συστατικά και η ενέργεια κυκλοφορούν και ανακυκλώνονται.

Το οικοσύστημα του πάρκου Woluwe είναι ένα μοναδικό παράδειγμα αστικού οικοσυστήματος που συνδυάζει τη φυσική ομορφιά με την ανθρώπινη παρέμβαση. Το πάρκο εκτείνεται σε μια μεγάλη έκταση και φιλοξενεί ποικιλία φυτών και ζώων. Οι δεντροστοιχίες, οι θάμνοι και τα λουλούδια δημιουργούν ένα πλούσιο περιβάλλον που προσελκύει διάφορα είδη πουλιών και εντόμων, προσφέροντας έτσι ένα φυσικό καταφύγιο για την τοπική πανίδα.



Εικόνα 8: Πανίδα Woluwe

Η διατήρηση του οικοσυστήματος στο πάρκο Woluwe είναι σημαντική για την υγεία της πόλης, καθώς συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας του αέρα και παρέχει ένα χώρο αναψυχής για τους κατοίκους. Οι επισκέπτες μπορούν να απολαύσουν πεζοπορίες και ποδηλασία, ενώ παράλληλα έχουν την ευκαιρία να παρατηρήσουν τη φύση και να συνδεθούν με το περιβάλλον τους.

Η προστασία του οικοσυστήματος του πάρκου απαιτεί τη συνεργασία της τοπικής κοινότητας και των αρχών, ώστε να διασφαλιστεί ότι οι φυσικοί πόροι θα διατηρηθούν για τις επόμενες γενιές. Με την κατάλληλη φροντίδα και σεβασμό, το πάρκο Woluwe μπορεί να συνεχίσει να είναι ένας πολύτιμος χώρος για τη φύση και τους ανθρώπους.

Η χλωρίδα του πάρκου είναι αρκετά πλούσια, γεμάτη από δέντρα, θάμνους, λουλούδια και πόες. Πιο συγκεκριμένα, η χλωρίδα στην όχθη του ρεύματος σε ζώνη μήκους έως και 10 μέτρων ήταν γεμάτη με κάλλη. Είχαμε την ευκαιρία να παρατηρήσουμε βελανιδιές, μηλιές, καστανιές, βρύα, βατσούνια και πολλά άλλα. Επίσης, υπήρχαν πολλές κατηγορίες βλάστησης που ομορφαίνουν το πάρκο.

Η πανίδα του πάρκου ήταν αρκετά ενδιαφέρουσα. Αυτός ο όρος καλύπτει πολλά ασπόνδυλα ζώα που μας περιτριγυρίζαν, όπως σκουλήκια, πεταλούδες και άλλα, μέχρι και σπονδυλωτά ζώα, όπως κύκνους, πάπιες, σκίουρους και άλλα πολλά. Παρόλο που τα βλέπαμε σπάνια, μας εντυπωσίασαν. Κατά την γνώμη μου, η πανίδα του πάρκου μπορεί να βελτιωθεί αρκετά με την φροντίδα των επισκεπτών του πάρκου.



Εικόνα 9: Πανίδα Woluwe

Πηγές:

- <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9F%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%83%CF%8D%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B1>
- http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2724/Biologia_B-Lykeiou_html-apli/index2_1.html
- <https://www.exidas.gr/mod/resource/view.php?id=16203>
- <https://www.rodiki.gr/article/482481/thalassio-oikosysthma>
- <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-ugc-8525-1833>
- https://www.google.com/imgres?q=%CE%94%CE%B1%CF%83%CE%B9%CE%BA%CE%BF%20%CE%BF%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%83%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B1&imgurl=https%3A%2F%2Fkavala.topodigos.gr%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fstyles%2Fspot_photo_inside%2Fpublic%2Fnestos4.jpg%3Fitok%3DwXbGv1Aq&imgrefurl=https%3A%2F%2Fkavala.topodigos.gr%2Fel%2Finfo%2Fspot%2Fdasiko-ydatino-oikosystima-potamoy-nestoy&docid=IbO4CAIkhCketM&tbnid=QSaoEkzoT1DrjM&vet=12ahUKEwiLgaOgoryMAxVFgf0HHT6eMdkQM3oECHAQAA..i&w=695&h=300&hcb=2&ved=2ahUKEwiLgaOgoryMAxVFgf0HHT6eMdkQM3oECHAQAA
- <http://www.kee.gr/perivallontiki/typeb.html>
- <https://www.visit.brussels/en/visitors/venue-details.Woluwe-Park.261883>
- https://www.google.com/imgres?q=woluwe%20park&imgurl=https%3A%2F%2Fagendabrusse2.imgix.net%2Fdbc43b1bcf6b7854515f990b8c657758263082.jpg%3Fw%3D1200%26max-h%3D664%26fit%3Dcrop%26crop%3Dfaces&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.visit.brussels%2Fen%2Fvisitors%2Fvenue-details.Woluwe-Park.261883&docid=9kqws1iSsoCt6M&tbnid=DkLcrZjBxmGNTM&vet=12ahUKEwi9g93roryMAxUy_7sIHb8MM04QM3oECGoQAA..i&w=1200&h=664&hcb=2&ved=2ahUKEwi9g93roryMAxUy_7sIHb8MM04QM3oECGoQAA
- https://www.google.com/imgres?q=woluwe%20park&imgurl=https%3A%2F%2Fd2kih5e8drjh5.cloudfront.net%2FeyJidWNrZXQiOiJ1dGEtaW1hZ2VzIiwia2V5IjoicGxhY2VfaW1nLzVIMzBjZDUxZGI1YjRkYmZiNm4YTQ3NzU1MjVIMDgwliwiZWVpdHMiOncicmVzaXpllp7IndpZHRoljo2NDAsImhlaWdodCI6NjQwLjJmaXQiOiJpbnpZGUifSwicm90YXRlljpuWxsLCJ0b0ZvcmlhdCI6IjZ3ZWJwIn19&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwanderboat.ai%2Fattractions%2Fbelgium%2Fwoluwe-saint-pierre-sint-pieters-woluwe%2Fwoluwe-park%2FBLpxjZDjRh6RHZfzaK4xJg&docid=Be6O3LE2kzeoMM&tbnid=quXgd42wIKnmiM&vet=12ahUKEwi9g93roryMAxUy_7sIHb8MM04QM3oECG8QAA..i&w=640&h=360&hcb=2&itg=1&ved=2ahUKEwi9g93roryMAxUy_7sIHb8MM04QM3oECG8QAA
- φυλλάδια μελέτης
- φωτογραφίες έρευνας

ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Γραμματικά Ιωάννα-Δέσποινα, Βικιώτης Σταύρος-Ζαφείρης

ΕΕΒ3

ΑΙΤΙΕΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ

Τι είναι η κλιματική αλλαγή και πώς επηρεάζει τον κόσμο γύρω μας;

Σήμερα η έννοια της κλιματικής αλλαγής και του φαινομένου του θερμοκηπίου έχουν κατακλύσει την καθημερινότητά μας, στην ενημέρωσή μας, στον χώρο εργασίας μας, μέχρι και στα σπίτια μας, αλλά τι ακριβώς σημαίνουν αυτές οι δύο έννοιες και τί σημαίνουν για το μέλλον μας; Η κλιματική αλλαγή, όπως ορίζεται από τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών, είναι οι παγκόσμιες μεταβολές των μετεωρολογικών συνθηκών και του κλίματος που εκτείνονται σε μεγάλη χρονική κλίμακα και οφείλονται άμεσα ή έμμεσα σε ανθρώπινες δραστηριότητες. Από την άλλη, το φαινόμενο του θερμοκηπίου εμφανίζεται όταν η ακτινοβολία του ήλιου προς την Γη και η ακτινοβολία της ίδιας της Γης παγιδεύονται σε ένα μέρος τους από τα αέρια του θερμοκηπίου (τα οποία είναι κυρίως υδρατμοί, μεθάνιο, όζον και διοξείδιο του άνθρακα) και δεν μπορούν να επιστρέψουν στο διάστημα θερμαίνοντας τον πλανήτη. Είναι ένα φυσικό φαινόμενο το οποίο ανέκαθεν υπήρχε και ήταν ο λόγος για τον οποίο ο πλανήτης μας έγινε βιώσιμος εξαρχής.

Από τί προκαλείται η κλιματική αλλαγή;

Παρόλα αυτά, η κλιματική αλλαγή η οποία προκαλείται σε μεγάλο βαθμό από το φαινόμενο του θερμοκηπίου, έχει αυξηθεί εξαιτίας των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων από την εποχή της Βιομηχανικής Επανάστασης όταν αυξήθηκαν για πρώτη φορά και οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

Οι βασικότερες αιτίες, λοιπόν για την κλιματική αλλαγή είναι πέντε. Πρώτον, η καύση ορυκτών καυσίμων όπως ο άνθρακας, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, καθώς η καύση τους για την παραγωγή ενέργειας, βιομηχανικές διεργασίες και μεταφορές απελευθερώνει CO στην ατμόσφαιρα. Δεύτερον, η αποψίλωση των δασών διότι μειώνει τους απορροφητικούς πόρους CO και τις πηγές οξυγόνου.

Τρίτον, οι βιομηχανικές και γεωργικές δραστηριότητες αφού εκπέμπουν αέρια του θερμοκηπίου όπως το μεθάνιο και χαρακτηρίζονται από την έντονη και αναιφόρο καλλιέργεια της γης αλλά και την χρήση της για κτηνοτροφία από την οποία προέρχονται 14.5% των εκπομπών αερίων από ανθρώπινες δραστηριότητες. Τέταρτες στην λίστα έρχονται η αστική ανάπτυξη και τα απόβλητα ως άσκοπη κατανάλωση ενέργειας και πηγές αερίων του θερμοκηπίου. Και πέμπτες και λιγότερο σημαντικές είναι οι φυσικές αιτίες, περιορισμένες και αβλαβείς όπως οι ηφαιστειακές εκρήξεις.

Πως η κλιματική αλλαγή επηρεάζει την καθημερινότητά μας και το μέλλον μας;

Αυτή όμως η διαδικασία έχει εξελιχθεί πιο γρήγορα από τις προβλέψεις των επιστημόνων επηρεάζοντας την καθημερινότητά δραστικά. Από τον τουρισμό, έως τις συσκευές οικιακής

χρήσης, την γεωργία, την κτηνοτροφία και την δημόσια υγεία, οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής γίνονται αισθητές σε κάθε τομέα της καθημερινής μας ζωής.

Ξεκινώντας από τον τουρισμό, παρατηρούμε μια αύξηση των περιόδων καύσωνα το καλοκαίρι κατά την τουριστική περίοδο, με αποτέλεσμα οι πολύ ζεστοί προορισμοί να εγκαταλείπονται, για χάρη των πιο δροσερών. Επιπλέον παρατηρείται μια μείωση στις χιονοπτώσεις σε χιονοδρομικά κέντρα όπως αυτά των Άλπεων, προκαλώντας βαριές απώλειες εισοδήματος και αναγκάζοντας τις αρμόδιες αρχές να βρουν ενεργοβόρες, συχνά, λύσεις ώστε να διατηρήσουν την πηγή εισοδήματός τους και να αποζημιωθούν για τις δαπάνες τους.

Σε γεωργικό επίπεδο, παρατηρούνται αυξημένες ξηρασίες και ναι μεν οι βορειότερες περιοχές του πλανήτη θα ωφεληθούν προσωρινά, με περισσότερες δυνατότητες καλλιέργειας, σε γενικές γραμμές η αύξηση της θερμοκρασίας επηρεάζει την σταθερή παραγωγή τροφίμων σε όλη την Γη, επιπλήττοντας ιδιαιτέρως τις πιο ευάλωτες περιοχές όπως η Βόρεια Αφρική, οι Κεντρικές ΗΠΑ, και άλλα μέρη. Σιγά σιγά, ορισμένα φυτά παύουν να ανθούν και να καρποφορούν, καθιστώντας την καλλιέργειά τους ανέφικτη πλέον και ξεκινώντας την αναζήτηση για νέες ποικιλίες σοδειών που να μπορούν να αντικαταστήσουν τις παλιές.

Στον κόσμο της κτηνοτροφίας, τα ζώα υποφέρουν από τα ακραία καιρικά φαινόμενα και τις θερμοκρασίες, οδηγώντας σε πολλά φαινόμενα θερμοπληξίας, μειωμένη παραγωγή γάλακτος στις αγελάδες, καθώς και προβλήματα αναπαραγωγικότητας και στα θηλυκά και στα αρσενικά. Οι κτηνοτρόφοι υποφέρουν σημαντικές απώλειες εισοδήματος και αναγκάζονται να δουλέψουν συχνά πολύ περισσότερο για να έχουν τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Στον τομέα της δημόσιας υγείας, αυξάνεται ο κίνδυνος καρδιοπαθειών στους ηλικιωμένους κατά τους καλοκαιρινούς μήνες και το ποσοστά διαφόρων καρκινικών παθήσεων όπως ο καρκίνος του δέρματος. Με αποτέλεσμα, οι δαπάνες σε αυτόν τον τομέα να αυξάνονται, όπως και οι φόροι των πολιτών.

Η κλιματική αλλαγή όμως έχει εισχωρήσει και στα ίδια μας τα σπίτια, αυξάνοντας τις δαπάνες για κλιματισμό το καλοκαίρι, επηρεάζοντας τους τρόπους με τον οποίο χρησιμοποιούνται οι οικιακές συσκευές, την διαχείριση των αποβλήτων κλπ. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα πλαστικά καλαμάκια, τα οποία σιγά σιγά άρχισαν να εξαφανίζονται από την κυκλοφορία, με επακόλουθη την πιο διευρυμένη χρήση των χάρτινων υποκατάστατων που επιβάλλουν χρονικά όρια στην απόλαυση του φρέντο στην βεράντα, εξαιτίας την πιθανότητας να λιώσουν μέσα στο ποτό. Αλλά και η σχεδόν έκτακτη εισχώρηση της ανακύκλωσης και της κομποστοποίησης στην καθημερινότητά μας επιβεβαιώνει την ισχύ των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

Εδώ, έρχεται να παίξει ρόλο η Βιοτεχνολογία, μπορεί να μην έχει την δυνατότητα να επιλύσει όλα τα προβλήματα που εμφανίζονται, αλλά σίγουρα μπορεί να μας βοηθήσει να αντιμετωπίσουμε και να προσαρμοστούμε στις νέες συνθήκες ζωής μας.

ΠΩΣ Η ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΜΕΤΡΙΑΣΕΙ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Η γενετική βελτίωση των καλλιεργειών θεωρείται μια πιθανή λύση για την κρίση. Η αναγνώριση ανώτερων αλληλόμορφων ή απλοτύπων είναι ζωτικής σημασίας για τις μεθόδους βελτίωσης της καλλιέργειας. Υπάρχουν περισσότερα από 80.000 είδη φυτών που διατηρούνται

σε περίπου 3.400 κήπους σε όλο τον κόσμο και περισσότερα από 17.000 ινστιτούτα σε όλο τον κόσμο που ασχολούνται με τη διατήρηση και την αειφόρο χρήση των φυτικών γενετικών πόρων. Τα δεδομένα διαβατηρίων που είναι αποθηκευμένα σε τράπεζες γονιδίων θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τον εντοπισμό γονοτύπων που διαθέτουν σημαντικά χαρακτηριστικά όπως ανοχή αβιοτικών και βιοτικών στρες, υψηλή απόδοση κ.λπ., τα οποία με τη σειρά τους ενισχύουν το γενετικό κέρδος των καλλιεργειών ενσωματώνοντας νέα ανώτερα αλληλόμορφα και νέες πηγές γενετικής διαφοροποίησης στη γονιδιακή δεξαμενή.

Τέτοια γονίδια εντοπίζονται σε συγγενείς άγριων καλλιεργειών και μεταφέρονται αποτελεσματικά σε πολλές καλλιέργειες καθιστώντας τις «έτοιμες για το κλίμα». Η υψηλή ετεροζυγωτία, η αυτοασυμβατότητα, οι μεγάλοι κύκλοι ζωής, η απαίτηση για εργασία και οι εκτεταμένες περίοδοι νεανικής ηλικίας είναι μερικές από τις αιτίες που κάνουν τη συμβατική αναπαραγωγή, μια αργή και δύσκολη διαδικασία. Ως εκ τούτου, τα νέα βιοτεχνολογικά εργαλεία θεωρείται ότι οδηγούν σε πιο αποτελεσματική και ισχυρή γενετική βελτίωση. Τα γονιδιώματα των οργανισμών χειραγωγούνται χρησιμοποιώντας διάφορες νέες βιοτεχνολογικές προσεγγίσεις, όπως η γονιδιακή σίγηση με τη μεσολάβηση RNA, η επεξεργασία γονιδιώματος και τεχνικές όπως η αλληλουχία επόμενης γενιάς (NGS).

ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΖΩΝΤΑΝΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΟΝ ΑΓΡΟΤΙΚΟ ΤΟΜΕΑ

Στον αγροτικό τομέα, η Γενετική δείχνει να υπόσχεται πως μπορεί να αντιμετωπίσει με επιτυχία την πρόκληση της προσαρμογής σε έναν θερμότερο κόσμο που αυξάνεται συνεχώς πληθυσμιακά, μέσω γονιδιωματικών πρακτικών, αποσκοπώντας στα “φυτά του μέλλοντος”: κρίνεται επιτακτική ανάγκη να βρεθούν βιώσιμοι τρόποι προκειμένου να αυξηθεί η απόδοση των βασικών καλλιεργειών, καθώς και να δημιουργηθούν φυτά ικανά να μπορούν να επιβιώσουν μα και να ευδοκιμήσουν σε περιβάλλοντα που μεταβάλλονται διαρκώς. Ένας τρόπος που δίνει τη δυνατότητα να αυξηθεί η απόδοση της καλλιέργειας και συνάμα να μειωθεί η ανάγκη για συνθετικό λίπασμα είναι να αξιοποιηθεί η αλληλεπίδραση μεταξύ μικροβίων και φυτών.

Ξέραμε ότι τα φυτά, από τότε που άρχισε η γεωργία, έχουν καλλιεργηθεί ως προς τα ορατά τους χαρακτηριστικά πάνω από το έδαφος. Τώρα ίσως ήρθε ο καιρός, χρησιμοποιώντας την γενετική ποικιλομορφία, να επιλέξουμε τα χαρακτηριστικά εκείνα που σχετίζονται με τις ρίζες, τα οποία μάλιστα προωθούν ευεργετικές αλληλεπιδράσεις ανάμεσα στο φυτό και τον μικροβιακό οργανισμό, έτσι ώστε να προσφέρουν αποτελεσματικότητα όσον αφορά την απόδοση του αζώτου, δεδομένου ότι το άζωτο είναι ένα ζωτικό θρεπτικό στοιχείο για τα φυτά που προσλαμβάνεται στο μεγαλύτερο ποσοστό του σε νιτρική μορφή από τις περισσότερες καλλιέργειες. Μια αποτελεσματικότητα λοιπόν που έχει να κάνει με τη μείωση της ανάγκης για λίπασμα με βάση το άζωτο, ή, με βελτίωση σχετικά με την κατακράτηση του αζώτου, οδηγώντας έτσι σε λιγότερη απορροή (Ορύπων από τις γεωργικές εκτάσεις) και λιγότερα αρνητικά αποτελέσματα, όπως τοξικές ανθίσεις φυκών και άλλων βιολογικά νεκρών ζωνών.

ΠΩΣ Η ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ

Η βιοτεχνολογία στη γεωργία παίρνει πολλές μορφές, ξεπερνώντας πολύ τους διαβόητους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς. Στην πραγματικότητα, ορισμένες μορφές βιοτεχνολογίας υπάρχουν εδώ και αιώνες, όπως η στρατηγική εκτροφή ζώων.

Η βιοτεχνολογία ορίζεται γενικά από το Υπουργείο Γεωργίας των ΗΠΑ ως οποιοδήποτε εργαλείο ή τεχνική που χρησιμοποιείται για την τροποποίηση ενός βιολογικού οργανισμού (όπως ένα φυτό ή ζώο), την παραγωγή ή τροποποίηση γεωργικών προϊόντων, τη βελτίωση φυτών και ζώων ή την ανάπτυξη μικροοργανισμών για διάφορες γεωργικές χρήσεις.

Οι γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί, ή ΓΤΟ, είναι η πιο γνωστή εφαρμογή για τη βιοτεχνολογία στη γεωργία. Δυστυχώς, οι ΓΤΟ έχουν κακοποιηθεί άδικα από ορισμένες ομάδες, με τους επικριτές να υποστηρίζουν ότι οι ΓΤΟ είναι αφύσικοι ή κατά κάποιο τρόπο επιβλαβείς για την υγεία κάποιου. Παρά την παραπληροφόρηση που διαδίδεται για το θέμα, η έρευνα έχει δείξει ότι οι ΓΤΟ είναι τουλάχιστον εξίσου υγιείς με τα μη ΓΤΟ τρόφιμα, αν όχι πιο υγιεινά.

Αυτό είναι σημαντικό να σημειωθεί όταν εξετάζουμε πώς η βιοτεχνολογία και η γεωργία σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή. Η επιστήμη, οι νέες τεχνολογίες και η καινοτόμος γεωργία είναι τα κλειδιά για τη σημαντική μείωση των επιπτώσεων της γεωργίας στο περιβάλλον. Η βιοτεχνολογία μπορεί να κάνει τα τρόφιμα πιο θρεπτικά, ώστε οι άνθρωποι να μην χρειάζεται να τρώνε τόσο μεγάλο όγκο τροφής. Οι ΓΤΟ αποτελούν μέρος αυτού, καθώς και τα φυτικά τρόφιμα και οι εναλλακτικές λύσεις κρέατος.

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΛΑΜΠΟΚΙΟΥ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΥ ΣΤΗΝ ΞΗΡΑΣΙΑ ΣΤΙΣ ΗΝΩΜΕΝΕΣ ΠΟΛΙΤΕΙΕΣ

Οι ανθεκτικές στην ξηρασία ποικιλίες καλαμποκιού έγιναν διαθέσιμες στους αγρότες των ΗΠΑ μεταξύ 2011 και 2013. Δεκαετίες έρευνας για την ανοχή στην ξηρασία από καλλιεργητές και φυτοεπιστήμονες προηγήθηκαν της εθνικής εμπορευματοποίησης αυτών των ποικιλιών. Επιστημονικά κέρδη στην ανοχή στην ξηρασία έχουν σημειωθεί σε άλλες καλλιέργειες, αλλά το καλαμπόκι έχει αποτελέσει κύριο επίκεντρο της έρευνας λόγω της σημαντικής έκτασης παραγωγής του και της ευαισθησίας του στην ξηρασία. Οι ιδιωτικές εταιρείες σπόρων έχουν υιοθετήσει δύο ευρέως διαφορετικές προσεγγίσεις για την ανάπτυξη σπόρων—χρησιμοποιώντας είτε γενετική μηχανική (GE) είτε συμβατικές μεθόδους (non-GE). Η ανοχή της GE στην ξηρασία βασίζεται στην εισαγωγή ενός γονιδίου από το βακτήριο του εδάφους *Bacillus subtilis* στο φυτό. Αυτό το γονίδιο ενεργοποιεί μια πρωτεΐνη που βοηθά στον μετριασμό των καταστροφικών επιπτώσεων της ξηρασίας. Αντίθετα, η ανοχή στην ξηρασία που δεν είναι GE έχει προκύψει κυρίως από την έρευνα για τη μοριακή αναπαραγωγή. Αυτός ο τύπος έρευνας χρησιμοποιεί γενετική ανάλυση και εκτεταμένη μοντελοποίηση υπολογιστή για την πρόβλεψη ποικιλιών καλαμποκιού βελτιστοποιημένες για την ξηρασία, αν και τα ίδια τα φυτά καλαμποκιού εκτρέφονται συμβατικά. Ανεξάρτητα από τη μέθοδο ανάπτυξης, οι ποικιλίες DT έχουν σχεδιαστεί για να βοηθούν στον έλεγχο της φυσικής τάσης του φυτού να εκτρέψει την ενέργεια από την αναπαραγωγή στην επιβίωση σε ξηρασίες.

Η ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ

3D εκτυπωμένο κρέας αντί για ζώα βοσκής;

Όλοι απολαμβάνουμε το κρέας, είτε σε μπριζόλες, μπέργκερ, κεφτέδες, αλλαντικά και ούτω καθεξής. Ποιος όμως θα περίμενε ότι τα αθώα ζώακια μας καταλαμβάνουν το 26% της γης χωρίς πάγο του πλανήτη. Η παραγωγή μόνο του βοδινού κρέατος, είναι υπεύθυνη για 41% της αποψίλωσης των δασών σε παγκόσμιο επίπεδο. Τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότερα άτομα στρέφονται προς εναλλακτικές πηγές πρωτεϊνών μέσω του χορτοφαγισμού, με μια έρευνα του 2018 να εμφανίζει τους vegan έως 3% του παγκόσμιου πληθυσμού.

Δεν θέλουν οι πάντες όμως να εξορίσουν το κρέας από την διατροφή τους. Ο άνθρωπος ως είδος αναπτύχθηκε σωματικά και εγκεφαλικά χάρη στην κατανάλωση κρέατος, καθώς ήταν μια πηγή πολλής ενέργειας η οποία πήγαινε κατ' ευθείαν στην ανάπτυξη των μυών. Με άλλα λόγια το κρέας είναι κομμάτι της εξέλιξης του είδους μας, έχουμε σχεδιαστεί για να αγαπάμε την γεύση του. Πώς θα μπορούσαμε να λύσουμε τα προβλήματα που προκαλεί η κτηνοτροφία χωρίς να σταματήσουμε να καταναλώνουμε κρέας; Την λύση έρχεται να δώσει η Βιοτεχνολογία με την ανάπτυξη του καλλιεργημένου σε εργαστήριο και του εκτυπωμένου 3D κρέατος.

Το καλλιεργημένο κρέας χρησιμοποιεί βλαστοκύτταρα παρμένα από την αγελάδα τα οποία αναπτύσσονται μέσα σε εργαστήρια, σε μυϊκό ιστό. Τα βλαστοκύτταρα είναι υπεύθυνα για την επούλωση πληγών και τραυματισμών, και μέχρι να ανιχνευτεί κάποιο πρόβλημα, παραμένουν αδρανή. Οι επιστήμονες λοιπόν παίρνουν μυϊκό ιστό από την αγελάδες, μήκος ενός εκατοστού και πλάτους κάποιων χιλιοστών, μέσα στον οποίο περιέχονται γύρω στα 200 βλαστοκύτταρα. Διαχωρίζεται ο καθαρός μυϊκός ιστός από το λίπος, και μπορούν επίσης να χωριστούν και τα βλαστοκύτταρα, αυτά λοιπόν έχουν την δυνατότητα να πολλαπλασιαστούν σε σημείο που από αυτό το μικρό κομματάκι μυών μπορούμε να παράγουμε 10.000 κιλά βοδινού κρέατος.

Το τρισδιάστατο εκτυπωμένο κρέας χρησιμοποιεί μια ελαφρώς διαφορετική προσέγγιση. Ουσιαστικά είναι λωρίδες από καλλιεργημένο κρέας οι οποίες στοιβάζονται σε στρώματα με τον τρόπο που ένας κανονικός τρισδιάστατος εκτυπωτής δημιουργεί πλαστικά αντικείμενα. Το τρισδιάστατο εκτυπωμένο κρέας μπορεί να παρασκευαστεί είτε με καλλιεργημένα κύτταρα όπως το καλλιεργημένο κρέας είτε με φυτικές εναλλακτικές λύσεις. Ένα ερευνητικό έργο του 2021 δημιούργησε ρεαλιστικό βόειο κρέας Wagyu χρησιμοποιώντας 3D εκτυπωμένα κύτταρα.

Το 2015, για πρώτη φορά, το καλλιεργημένο κρέας παρουσιάστηκε σε μια συνέντευξη τύπου, όπου οι επιστήμονες το παρέδωσαν μέσα σε ένα δίσκιο Πετρί στον μάγειρα, αυτός το τηγάνισε και δύο εθελοντές το δοκίμασαν ως κομμάτι ενός μπέργκερ, η διαπίστωση ήταν ότι πράγματι είχε την γεύση και την υφή κρέατος απλά ήταν λίγο άνοστο εξαιτίας της έλλειψης λίπους.

Το γεγονός όμως ότι απαιτείται, μυϊκός ιστός από το ίδιο το ζώο για την παρασκευή του, ενδέχεται να προκαλέσει ορισμένες ηθικές αναστολές σχετικά με τα δικαιώματα των ζώων, από την άλλη όμως, τα ίδια ζώα σκοτώνουμε για να τρικούμε. Οι εξελίξεις στην βιοτεχνολογία θα μπορούσαν αν μας παρουσιάσουν με μια πιο ηθική πηγή βλαστοκυττάρων.

Μήπως αντί να αντικαταστήσουμε τις αγελάδες μας να τις κάνουμε ανθεκτικές στην ξηρασία;

Η γενετική τροποποίηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για να ρυθμίσει την διαχείριση της ζέστης από το σώμα σε κυτταρικό επίπεδο, μειώνοντας το αντίκτυπο των υψηλών θερμοκρασιών σε ράτσες αγελάδων που δεν είναι προσαρμοσμένες σε θερμά κλίματα.

Όταν οι αγελάδες εκτίθενται σε πολλή ζέστη, ορισμένες από τις σωματικές τους λειτουργίες επηρεάζονται. Η παραγωγή γάλακτος και η ανάπτυξη μειώνονται, αναστέλλονται οι σεξουαλικές ορμές και υπονομεύεται η γονιμότητα και στα αρσενικά και στα θηλυκά. Κατά την κύηση, η υπερβολική ζέστη μπορεί να μειώσει την ανάπτυξη του εμβρύου.

Γι' αυτό τον λόγο οι επιστήμονες στρέφονται στις γενετικές μεταλλάξεις που ευνοούν την προσαρμοστικότητα των οργανισμών στα περιβάλλοντά τους. Αρκετά είδη βοοειδών έχουν εξελιχθεί σε θερμά κλίματα, μεταξύ των οποίων, τα *B.indicus* από την ινδική χερσόνησο, οι *B. indicus* και *B. taurus* από την Αφρική, και την Ασία που είναι ουσιαστικά μια ανάμειξη βοοειδών *indicine* και *taurine* και τέλος ο Ιβηρικός *B. taurus* που περιέχει κάποια συνεισφορά από την αφρικανική *B. taurus* και βοοειδή *criollo* από τη Δύση.

Παρόλο που τα συστήματα που διαχειρίζονται την θερμοκρασία στα βοοειδή δεν κατανοούνται ακόμη, είναι πιθανό να χρησιμοποιηθεί η γενετική τροποποίηση για να συνδυαστούν γονίδια τα οποία επιτρέπουν σε οποιαδήποτε ράτσα αγελάδων να προσαρμοστεί στην ζέστη, όποια κι αν είναι η προέλευσή τους.

Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι οι αγελάδες *Senepol*, οι οποίες συνδυάζουν ανθεκτικότητα στην ζέστη και τα έντομα, με μια πράγη φύση, καλής ποιότητας κρέας και υψηλή παραγωγή γάλακτος.

ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ ΑΝΤΙ ΓΙΑ ΠΛΑΣΤΙΚΟ;

Το πλαστικό στη καθημερινή μας ζωή όλο και μειώνεται, αλλά μήπως θα μπορούσαν τα μανιτάρια να αντικαταστήσουν το πλαστικό τουλάχιστον στις συσκευασίες συσκευών, επίπλων και άλλων προϊόντων;

Το μυκήλιο είναι μια πιθανή λύση για υποκατάστατο πλαστικού. Κατ' αρχάς, το μυκήλιο είναι οι ρίζες των μανιταριών, το κομμάτι του οργανισμού που βρίσκεται κάτω από το έδαφος. Τα μανιτάρια που τρώμε είναι στην πραγματικότητα ένα πολύ μικρό κομμάτι ενός πολύ μεγαλύτερου οργανισμού, του μύκητα. Αν υποθέταμε ότι ο μύκητας ήταν φυτό, το μυκήλιο θα ήταν οι ρίζες και το μανιτάρι θα ήταν το λουλούδι, διότι η ανάπτυξή του προηγείται το ίδιο το μανιτάρι.

Η ιδέα πίσω από αυτό το νέο υλικό είναι, η ικανότητα των μυκήτων να αναπτύσσονται σε οπουδήποτε περιβάλλον που περιέχει τα σωστά θρεπτικά στοιχεία. Άρα, με αυτή την λογική οι μύκητες μπορούν να μεγαλώσουν και σε ορισμένα σχήματα με την χρήση καλουπιών. Με αυτό τον τρόπο το μυκήλιο μεγαλώνει σε ένα ελεγχόμενο πλαίσιο και είναι μια αρκετά γρήγορη διαδικασία, οι ίνες αρχίζουν να αναπτύσσονται μέσα σε λίγες ώρες και ένα ορατό στρώμα εμφανίζεται μετά από μια δύο μέρες. Το καλούπι γεμίζει με τον αφρό μυκηλίου μέσα σε μια βδομάδα και ως υλικό είναι εξαιρετικός μονωτής, ανθεκτικός, ασφαλής, ισχυρός και βιοδιασπώμενος. Πριν χρησιμοποιηθεί οπουδήποτε, για να διατηρήσει την μορφή του και να μην

αναπτύξει μανιτάρια, το υλικό θερμαίνεται σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες. Και οι τιμές παραγωγής του συναγωνίζονται αυτές της πολυεστέρης.

Η πρωτοπόρος εταιρεία ήταν η Ecovative, η οποία εισήγαγε το υλικό το 2006. Και πλέον υπάρχουν η Magical Mushroom Company από το Ηνωμένο Βασίλειο, η Grown.bio από την Ολλανδία και η BioFab της Νέας Ζηλανδίας. Η ΙΚΕΑ ανακοίνωσε ότι θα αντικαταστήσει το φελιζόλ στις συσκευασίες της με MycoComposite. Επιπλέον ορισμένες εταιρίες όπως η Adidas, έχουν ήδη εκμεταλλευτεί την ευελιξία του υλικού για την κατασκευή οργανικού δέρματος σε προϊόντα.

ΣΚΟΥΛΗΚΙΑ ΠΟΥ ΔΙΑΣΠΟΥΝ ΠΛΑΣΤΙΚΟ

Μια και από τις αιτίες αλλά και από τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής είναι η αύξηση του πλαστικού στο φυσικό περιβάλλον το οποίο εν τέλει μέσω των διεργασιών της φύσης φτάνει στον ανθρώπινο οργανισμό. Ως πιθανή λύση αντιμετωπίζεται η χρήση σκουληκιών για την διάσπαση των διαφόρων ειδών πλαστικού.

Μια ομάδα επιστημόνων από το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Nanyang της Σιγκαπούρης (NTU Singapore) ανέπτυξε ένα τεχνητό έντερο σκουληκιού για τη διάσπαση των πλαστικών, ταΐζοντας σκουλήκια με πλαστικά και καλλιεργώντας μικρόβια που βρίσκονται στα έντερά τους, οι επιστήμονες επέδειξαν μια νέα μέθοδο βιοδιάσπασης των πλαστικών.

Προηγούμενες μελέτες έδειξαν ότι το σκουλήκι *Zophobas atratus* μπορεί να επιβιώσει με πλαστική διατροφή λόγω ορισμένων βακτηρίων στο έντερό του, ικανά να διασπάζουν πλαστικό.

Ωστόσο, η χρήση τους στην επεξεργασία πλαστικών δεν ήταν πρακτική λόγω του αργού ρυθμού τροφοδοσίας και της σκληρότητας της συντήρησης των σκουληκιών.

Γι' αυτό τον λόγω οι επιστήμονες απομόνωσαν τα εντερικά βακτήρια των σκουληκιών, σχηματίζοντας ένα "τεχνητό έντερο σκουληκιών". Σε διάστημα έξι εβδομάδων, τα μικροβιώματα αφέθηκαν να αναπτυχθούν στις φιάλες σε θερμοκρασία δωματίου. Με αυτόν τον τρόπο επιταχύνθηκε η διαδικασία και αφαιρέθηκε το ίδιο το σκουλήκι, το οποίο μπορεί να καταναλώσει μόνο μερικά χιλιοστόγραμμα πλαστικού κατά την διάρκεια της ζωής του.

ΝΟΜΙΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΣΤΗΝ Ε.Ε. ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Η Ευρωπαϊκή Ένωση ως διεθνής οργανισμός έχει επιδείξει ανέκαθεν μεγάλο ενδιαφέρον για την υγεία και την διατροφή των πολιτών των κρατών μελών της επιβάλλοντας αυστηρούς κανόνες και νομικά πλαίσια στις διάφορες εταιρείες τροφίμων και τους παραγωγούς σχετικά με τα συστατικά των τροφών, τους τρόπους καλλιέργειας τους, ανατροφής αν πρόκειται για ζωικά προϊόντα. Ειδικά σήμερα με την εξέλιξη της Βιοτεχνολογίας και την χρήση της στην παραγωγή τροφίμων και όχι μόνο, η ύπαρξη ενός ενεργού νομοθετικού πλαισίου είναι αναγκαία για την εξασφάλιση της δημόσιας υγείας και της ποιότητας των τροφίμων.

Στις 14 Μαρτίου 2025, η ΕΕ υιοθέτησε νέους νόμους σχετικά με τις NGT (New Genomic Techniques) οι οποίες χρησιμοποιούνται σε προϊόντα όπως το σιτάρι χαμηλής γλουτένης, φυτά ανθεκτικά στην ξηρασία όπως το καλαμπόκι και λοιπά. Η νέα νομοθεσία απαγορεύει την βιολογική παραγωγή των NGT και τα έχει χωρίσει σε δύο κατηγορίες. Στην πρώτη τα φυτά επιτρέπεται να πωληθούν, εμφανίζουν ισοδύναμα χαρακτηριστικά όπως ένα φυτό που εμφανίζεται κανονικά ή κανονικά μέσω μετάλλαξης και εφόσον έχουν την κατάλληλη σήμανση, προτού βγουν στην αγορά, η ΕΕ επαληθεύει ότι πρόκειται όντως για NGT κατηγορίας 1. Στην δεύτερη κατηγορία τα φυτά περνάν πιο αυστηρούς και λεπτομερείς ελέγχους ενώ η χρήση τους πρέπει να επιτραπεί από την Κομισιόν και τις αρχές της κάθε χώρας, είναι υποχρεωτικό να έχουν καρτελάκι με χαρακτηριστικά τους και να συμβιβάζονται με την νομοθεσία για τους ΓΤΟ.

Οι νόμοι για τους ΓΤΟ έχουν αρκετούς περιορισμούς, αρχικά , για τη διάθεση οποιουδήποτε ΓΤΟ στην αγορά, πρέπει επίσης να έχει εγκριθεί με αξιολογήσεις κινδύνου και ασφάλειας για βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στην υγεία και το περιβάλλον. Τα κράτη μέλη δεν επιτρέπεται να απαγορεύουν, να επιβραδύνουν ή με οποιονδήποτε τρόπο να εμποδίζουν την πρόσβαση στην αγορά ενός εγκεκριμένου ΓΤΟ (υπό την προϋπόθεση ότι τηρεί το δικαίωμα της ΕΕ σχετικά με την αγορά ή την εφαρμογή της νομοθεσίας της. Τα κράτη μέλη μπορούν να αποφασίσουν μόνο τους εάν θέλουν ή όχι να καλλιεργήσουν ΓΤΟ στη δική τους γη.

Το καλλιεργημένο κρέας στην ΕΕ διέπεται από τον κανονισμό για τα νέα τρόφιμα (ΕΕ αριθ. 2015/2283), ένα από τα πιο ισχυρά πλαίσια ασφάλειας τροφίμων στον κόσμο. Οποιοδήποτε τρόφιμο παρασκευάζεται από καλλιέργειες ζωικών κυττάρων ή ιστών εμπίπτει στον παρόντα κανονισμό. Για να μπορέσει να πωληθεί οποιοδήποτε προϊόν καλλιέργειας κρέατος στην ΕΕ, πρέπει να λάβει άδεια πριν από τη διάθεση στην αγορά. Η διαδικασία απαιτεί λεπτομερή αξιολόγηση της ασφάλειας και της θρεπτικής αξίας του προϊόντος, που διεξάγεται από την Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA), ακολουθούμενη από επανεξέταση και έγκριση από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και τα κράτη μέλη. Η διαδικασία ξεκινά με μια φάση προ-υποβολής, όπου οι εταιρείες συνεργάζονται με την EFSA για να διευκρινίσουν τις απαιτήσεις πριν υποβάλουν μια πλήρη αίτηση. Μόλις υποβληθούν, οι εμπειρογνώμονες της EFSA διενεργούν λεπτομερή αξιολόγηση κινδύνου. Η διαδικασία έγκρισης είναι μακρά και συχνά διαρκεί τουλάχιστον 18 μήνες. Προς το παρόν, κανένα προϊόν καλλιέργειας κρέατος δεν έχει εγκριθεί προς πώληση στην ΕΕ. Η πρώτη αίτηση για έγκριση από την EFSA ενός προϊόντος καλλιέργειας κρέατος (υβριδικό λουκάνικο που περιέχει χοιρινό κρέας κυττάρων και συστατικά vegan) υποβλήθηκε από το The Cultivated B (TCB) με έδρα τη Χαϊδελβέργη τον Σεπτέμβριο του 2023.

Οι ανθεκτικές στην ζέστη αγελάδες θεωρούνται ΓΤΟ και υπάγονται σε αυτόν τον κανονισμό. Ενώ σχετικά με την χρήση μυκηλίου ως υποκατάστατου του πλαστικού και τα σκουλήκια ως μέθοδο διάσπασης του πλαστικού, η Ε.Ε. δεν έχει δημοσιεύσει ακόμα κάποια νομοθεσία ή κανονισμό που να περιορίζει ή να απαγορεύει την χρήση τους.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η κλιματική αλλαγή είναι ένα πραγματικό φαινόμενο του οποίου τις επιπτώσεις έχουμε αρχίσει να βιώνουμε όλο και πιο έντονα τα τελευταία χρόνια ιδιαίτερα. Η Βιοτεχνολογία μας παρουσιάζει με αρκετές λύσεις και τρόπους αντιμετώπισης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε διάφορους τομείς, από την γεωργία και την κτηνοτροφία μέχρι τα πλαστικά, ο κόσμος γύρω μας αλλάζει και εμείς πρέπει να βρούμε νέους τρόπους να προσαρμοστούμε.

Στον τομέα της γεωργίας οι επιστήμονες επιχειρούν να αυξήσουν την ανθεκτικότητα των διαφόρων φυτών στην ζέστη και την ξηρασία που προβλέπεται να αυξηθούν στο ανησυχητικά κοντινό μέλλον, με χαρακτηριστικό παράδειγμα το καλαμπόκι το οποίο εδώ και περίπου μία δεκαετία χρησιμοποιείται στις Ηνωμένες Πολιτείες.

Στην κτηνοτροφία, οι επιλογές είναι δύο, η βελτίωση ή η αντικατάσταση των ζώων μας σε έναν βαθμό. Με την ανάπτυξη του καλλιεργημένου κρέατος το οποίο παρουσιάζει και την δυνατότητα να εκτυπωθεί τρισδιάστατα, οι δυνατότητες μας σε αυτό το επίπεδο έχουν αυξηθεί σημαντικά. Ενώ για τους πιο παραδοσιακούς, η ιδέα της ελαφράς γονιδιακής τροποποίησης των αγελάδων είναι πιο εύκολα αποδεκτή, ώστε να μπορούν τα ζώα να αντέχουν τους καύσωνες και τις ξηρασίες του μέλλοντος.

Σε σχέση με τον τομέα του πλαστικού, έχουμε και την νέα εναλλακτική από μυκήλιο το οποίο σιγά-σιγά κατακτά τις συσκευασίες, τα ρούχα και όχι μόνο. Προσφέροντας άπειρες νέες δυνατότητες με την δομή του, η παγκόσμια βιομηχανία ενδέχεται να αλλάξει ριζικά προς το καλύτερο.

Ενώ οι επιστήμονες έχουν αναπτύξει μια νέα μέθοδο βιοδιάσπασης πλαστικού βασισμένη στα εντερικά βακτήρια ενός συγκεκριμένου είδους σκουληκιών.

Στον χώρο των NGT και των ΓΤΟ, η Ε.Ε. έχει υιοθετήσει αυστηρές νομοθεσίες με σκοπό των προστασία των πολιτών, χωρίς να διστάζει να απαγορεύσει την κυκλοφορία προϊόντων που δεν συμβιβάζονται με τους κανόνες που έχουν τεθεί, παρόλα αυτά δεν αποτρέπει ούτε την παραγωγή τους ούτε την πώληση τους, επιτρέποντας την καινοτομία της Βιοτεχνολογίας να συνδυαστεί σε πράξη εν' όψει του προγράμματος αειφορίας και της ανάγκης για λύσεις και μέτρα αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών της.

Τέλος έχουν τεθεί μέτρα και για το καλλιεργημένο κρέας το οποίο απαιτεί έγκριση και άδεια για να κυκλοφορήσει, και για να την πάρει περνά από μια μακρόχρονη και μεγάλη διαδικασία. Προς το παρόν δεν υπάρχει κανένα είδος καλλιεργημένου κρέατος σε κυκλοφορία εντός της Ε.Ε.

Συμπερασματικά, η Βιοτεχνολογία βρίσκεται και εφαρμόζεται σε πολλούς τομείς για να καταπολεμήσει τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής ενώ ταυτόχρονα ανοίγει νέους ορίζοντες στην βιομηχανία των τροφίμων, των ρούχων, των συσκευασιών, των ζώων και όχι μόνο. Αλλά η Ε.Ε. φροντίζει να ορίζει νομικά πλαίσια ειδικά σε σχέση με τα τρόφιμα για να εξασφαλίσει την υγεία των πολιτών της και την καλή ποιότητα των τροφίμων εντός της αγοράς.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- <https://youtu.be/cApVVuuqLFY?si=ysv3WrwQvIYPZbS6>
- <https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2019/march/drought-tolerant-corn-in-the-united-states-research-commercialization-and-related-crop-production-practices>
- https://www.realclearenergy.org/articles/2024/09/25/how_biotechnology_can_secure_our_future_in_a_warming_world_1060853.html
- <https://symborg.com/en/news/the-role-of-biotechnology-in-the-fight-against-climate-change/>
- <https://agricultureandfoodsecurity.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40066-022-00369-2>
- https://youtu.be/wVunbQ_TKp0?si=Bz00752cXwALaJK7
- <https://www.sciencedirect.com>
- <https://youtu.be/1lI9AwxKfTY?si=Kk8KpDyvwEMV7FTv>
- <https://revolutionized.com/biotechnology-in-agriculture/>
- <https://www.asebio.com/en/news-events/news/biotechnology-key-addressing-triple-environmental-crisis-and-achieving-sustainable>
- <https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2019/march/drought-tolerant-corn-in-the-united-states-research-commercialization-and-related-crop-production-practices>
- <https://phys.org/news/2024-02-scientists-artificial-worm-gut-plastics.html>
- <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/new-genomic-techniques-for-plant-breeding/#gsc-main-content>
- https://food.ec.europa.eu/plants/genetically-modified-organisms/gmo-legislation_en
- <https://www.greenqueen.com.hk/eu-agrifish-council-cultivated-lab-grown-meat-ban-survey-poll/>
- <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10978485/#sec3>
- https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-17119-3_5
- <https://cordis.europa.eu/project/id/870294/reporting>
- <https://crispr-gene-editing-regs-tracker.geneticliteracyproject.org/european-union-animals/>
- https://food.ec.europa.eu/food-safety/novel-food_en
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32017R2469>
- <https://plana.earth/academy/eu-plastic-what-you-should-know>
- <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10978485/#sec3>
- <https://cordis.europa.eu/project/id/870292>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713521004746#sec2>

- https://food.ec.europa.eu/plants/genetically-modified-organisms/gmo-legislation_en

Οικολογική Μελέτη

Πίκιου Νεφέλη

EEB3

pikioune@student.eursc.eu

Κόρακας Μέλινα

EEB3

Korakame@student.eursc.eu

Νικολάου Αθανασία

EEB3

nikolaat@student.eursc.eu

Ζερβάνος Αλέξης

EEB3

zervanal@student.eursc.eu

Γερόπουλος Ανδρέας

EEB3

geropoan@student.eursc.eu

Δημητριάδης Θωδωρής

Eeb3

dimitrth@student.eursc.eu

Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη εξετάζει τη χλωρίδα και την πανίδα στις όχθες ενός ρέματος σε συγκεκριμένη ζώνη. Αναλύονται οι δομικές και μορφολογικές χαρακτηριστικές του ρέματος, περιλαμβάνοντας την παραρεμάτια περιοχή, τις όχθες και την κοίτη του. Επιπλέον,

καταγράφονται τα στερεά απόβλητα τόσο στο νερό όσο και στο έδαφος, καθώς και οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες και οι εγκαταστάσεις που βρίσκονται στην παρόχθια ζώνη.

Παράλληλα, η μελέτη διερευνά τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του νερού, μέσω χημικών αναλύσεων και μετρήσεων της ταχύτητας ροής του. Τα ευρήματα αποκαλύπτουν την παρουσία ρύπανσης, κυρίως από απορρυπαντικά και άλλες χημικές ουσίες, ενώ παρατηρείται και το φαινόμενο της θερμικής ρύπανσης, πιθανώς λόγω ανθρωπογενών παρεμβάσεων.

Τα αποτελέσματα της έρευνας υπογραμμίζουν την ανάγκη για άμεση περιβαλλοντική διαχείριση και λήψη μέτρων προστασίας της οικολογικής ισορροπίας του ρέματος. Η υιοθέτηση βιώσιμων πρακτικών, η αποκατάσταση των φυσικών χαρακτηριστικών της ρεματίας και η ευαισθητοποίηση της τοπικής κοινότητας κρίνονται απαραίτητες για τη διατήρηση και την αναβάθμιση του συγκεκριμένου οικοσυστήματος.

Λέξεις κλειδιά: οικολογία, βιοποικιλότητα, οικοσύστημα, βιωσιμότητα

Σκοπός της Μελέτης

Ο κύριος σκοπός της μελέτης είναι η εκτίμηση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών του νερού, η καταγραφή της βιοποικιλότητας και η εξερεύνηση των ανθρωπογενών επιδράσεων στο δασικό οικοσύστημα. Με τη χρήση ποσοτικών και ποιοτικών αναλύσεων, η εργασία στοχεύει να προσφέρει πληροφορίες σχετικά με τις συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή και τις πιθανολογούμενες πηγές ρύπανσης.

Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη περιλάμβανε μια σειρά από διαδικασίες και εργαλεία σχεδιασμένα να παρέχουν αξιόπιστα δεδομένα για τη χλωρίδα και πανίδα της περιοχής, τη χημική ανάλυση του νερού, καθώς και την καταγραφή των στερεών απορριμμάτων. Αυτή η διαδικασία επιτρέπει την μελέτη της βιοποικιλότητας και την εκτίμηση των ανθρωπογενών επιρροών που επηρεάζουν το οικοσύστημα.

Συλλογή Δεδομένων για Χλωρίδα και Πανίδα

Για την καταγραφή της χλωρίδας και πανίδας, οι ερευνητές χρησιμοποίησαν τις παρακάτω διαδικασίες:

Επιτόπια Μελέτη:

- Επιλέχθηκαν συγκεκριμένες τοποθεσίες μέσα στη δασική περιοχή με στόχο τη συλλογή δείγματος σε διαφορετικά οικολογικά υποσυστήματα.
- Οι μετρήσεις θα διεξάγονται κατά τις εποχές άνθησης και αναπαραγωγής, που είναι κρίσιμες για την παρακολούθηση της βιοποικιλότητας.

Καταγραφή Ειδών:

- Οι οργανισμοί καταγράφηκαν μέσω οπτικής παρατήρησης και φωτογραφικής τεκμηρίωσης.
- Χρησιμοποιήθηκαν εγχειρίδια πεδίου και διαδίκτυα για την ταυτοποίηση των ειδών.

Συλλογή Δειγμάτων:

- Δείγματα φυτών λήφθηκαν στις όχθες και σε διάφορα επίπεδα του εδάφους.

- Η μέτρηση των πληθυσμών των ειδών πραγματοποιήθηκε σε επιλεγμένα τετραγωνικά μέτρα.

Χημική Ανάλυση Νερού

Για την ανάλυση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών του νερού, χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω μέθοδοι

Δειγματοληψία

Δείγματα νερού συλλέχθηκαν από τρία διαφορετικά σημεία της λίμνης, επιλέγοντας σημεία που είχαν διαφορετικά επίπεδα δραστηριότητας ανθρώπων και πιθανών ρυπαντών.

Τα δείγματα μεταφέρθηκαν σε ειδικά μπουκάλια που διασφαλίζουν την ακεραιότητα των δειγμάτων.

Γενικές Μετρήσεις

Η θερμοκρασία μετρήθηκε με θερμόμετρο και η pH χρησιμοποιήθηκαν pH μέτρα. Το επίπεδο του διαλυμένου οξυγόνου μετρήθηκε χρησιμοποιώντας ειδικούς αισθητήρες.

Προχωρημένες Αναλύσεις

Διεξήχθησαν εργαστηριακές αναλύσεις για την ανίχνευση νιτρικών, νιτρωδών και αμμωνιακών αλάτων.

Αξιολογήθηκαν τα δείγματα ως προς την παρουσία βαρέων μετάλλων μέσω χημικών αναλύσεων.

Καταγραφή Στερεών Απορριμμάτων

Για την καταγραφή στερεών απορριμμάτων, ακολουθήθηκαν οι παρακάτω διαδικασίες:

Επιθεώρηση Περιοχής

Εξετάστηκε η κοίτη του ρέματος και οι παρόχθιες περιοχές, με χρήση μετροταινίας για να αξιολογηθεί η έκταση που θα καλυφθεί.

Δημιουργήθηκαν τοπογραφικοί χάρτες για την καταγραφή θέσης των σκουπιδιών.

Κατηγοριοποίηση Απορριμμάτων:

Τα απορρίμματα ταξινομήθηκαν σε διάφορες κατηγορίες, όπως πλαστικά, χάρτινα και μέταλλα.

Υπήρξε καταγραφή της ποσότητας και της τοποθεσίας κάθε τύπου απορρίμματος, χρησιμοποιώντας κωδικοποίηση για τη βελτίωση της οργάνωσης.

Ανάλυση Συνολικού Όγκου:

Η συνολική ποσότητα απορριμμάτων αναλύθηκε με τη χρήση εργαλείων υπολογισμού των όγκων τους.

Εκτίμηση του χρόνου αποικοδόμησης των απορριμμάτων πραγματοποιήθηκε, τονίζοντας τη μακροχρόνια επιβάρυνση στο περιβάλλον.

Αποτελέσματα

Η παρούσα ενότητα παρουσιάζει τα αποτελέσματα της μελέτης σχετικά με τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του νερού, την ανάλυση της λίμνης και την καταγραφή των στερεών απορριμμάτων. Αυτά τα ευρήματα είναι θεμελιώδη για την κατανόηση της οικολογικής κατάστασης του εξεταζόμενου οικοσυστήματος και τις επιπτώσεις των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων.

Φυσικοχημικά Χαρακτηριστικά Νερού

Το νερό αποτελεί ένα βασικό φυσικό στοιχείο που είναι ουσιώδες για την ύπαρξή μας, διακρινόμενο από ποικιλία φυσικοχημικών ιδιοτήτων. Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό είναι η διαφάνειά του, που επιτρέπει τη διέλευση του φωτός και μας δίνει τη δυνατότητα να βλέπουμε τον πυθμένα. Όταν το νερό είναι καθαρό, διακρίνουμε τον βυθό, ενώ η θολότητα μπορεί να υποδηλώνει την παρουσία σωματιδίων ή ρύπων, καθιστώντας το ακατάλληλο προς κατανάλωση. Επιπλέον, το χρώμα είναι μια άλλη ένδειξη της καθαρότητας του νερού: το ιδανικό νερό είναι άχρωμο και άοσμο, πράγμα που υποδεικνύει την απουσία μολυσματικών ουσιών. Η έλλειψη γεύσης και οσμής το καθιστά ιδανικό για πόση και καθημερινή χρήση.

Η θερμοκρασία του νερού επηρεάζει πολλές από τις χαρακτηριστικές του ιδιότητες. Σε θερμοκρασία γύρω στους 16,6°C, το νερό παραμένει φρέσκο και είναι κατάλληλο για πολλές βιολογικές διαδικασίες. Η παρακολούθηση της θερμοκρασίας είναι ένας απλός αλλά κρίσιμος δείκτης ποιότητας, καθώς επιδρά στη διαλυτότητα των αερίων και στη δραστηριότητα των μικροοργανισμών.

Ένα ακόμη ουσιαστικό χαρακτηριστικό είναι η παρουσία διαλυμένου οξυγόνου, το οποίο είναι ζωτικής σημασίας για τους υδρόβιους οργανισμούς. Μειωμένα επίπεδα οξυγόνου ενδέχεται να υποδηλώνουν ρύπανση ή ανεπαρκή αερισμό, κάτι που μπορεί να έχει αρνητικές συνέπειες για την ποιότητα του νερού. Η μέτρηση του διαλυμένου οξυγόνου προσφέρει πληροφορίες για την υγεία του νερού και την ικανότητά του να υποστηρίζει ζωή. Επίσης, το pH του νερού καθορίζει την οξύτητα ή την αλκαλικότητά του, με το ουδέτερο pH 7 να είναι κατάλληλο για πολλές εφαρμογές, όπως η πόση και η βιομηχανία. Αποκλίσεις από αυτό το επίπεδο μπορεί να δείχνουν ρύπους ή χημικές αλλαγές.

Οι χημικές αναλύσεις αποκαλύπτουν την παρουσία ουσιών όπως φωσφορικά, νιτρικά, νιτρωδών και αμμωνιακών αλάτων, που προέρχονται συχνά από γεωργικές και βιομηχανικές δραστηριότητες. Υψηλές συγκεντρώσεις αυτών των ενώσεων μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά την ποιότητα του νερού και την ασφάλεια των υδρόβιων οικοσυστημάτων.

Η μέτρηση της ταχύτητας του νερού μεταξύ διαφόρων σημείων είναι χρήσιμη για την κατανόηση της ροής και της κίνησης του σε ποτάμια και ρέματα. Αυτές οι πληροφορίες συμβάλλουν στην κατανόηση των υδρολογικών συνθηκών και της συμπεριφοράς του νερού σε διαφορετικά περιβάλλοντα. Τα δεδομένα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διαχείριση υδάτινων πόρων και την ανάπτυξη στρατηγικών για την προστασία και τη βελτίωση της ποιότητας του νερού.

Αξιοποιώντας αυτές τις πληροφορίες, είναι εφικτό να εκτιμήσουμε την ποιότητα του νερού υπό διαφορετικές συνθήκες και να διασφαλίσουμε ότι είναι ασφαλές για την προοριζόμενη χρήση του.

Η ανάλυση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών του νερού πραγματοποιήθηκε μέσω μετρήσεων που περιλάμβαναν τις παρακάτω παραμέτρους: pH, θερμοκρασία, επίπεδα διαλυμένου οξυγόνου, και συγκεντρώσεις νιτρικών και νιτρωδών αλάτων.

Παράμετρος	Μέτρηση	Μονάδα
Θερμοκρασία	16.66	°C
pH	7.2	-
Διαλυμένο οξυγόνο	80	mg/l
Νιτρικά	5.5	mg/l
Νιτρώδα	0.02	mg/l

Ανάλυση Λίμνης

Οι λίμνες αποτελούν κλειστά υδάτινα οικοσυστήματα που περιέχουν νερό σε στάσιμη μορφή, διαδραματίζοντας ζωτικό ρόλο στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και της υγείας του περιβάλλοντος. Η χημική σύνθεση του νερού, η βιοποικιλότητα των οργανισμών που φιλοξενούν, καθώς και τα επίπεδα μόλυνσης, είναι κρίσιμα στοιχεία για την κατανόηση της οικολογικής τους ισορροπίας. Η παρούσα έρευνα εστιάζει στην ανάλυση του οικοσυστήματος της λίμνης, εξετάζοντας τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του νερού, την ποιότητα του, τη βιοποικιλότητα των φυτών και των οργανισμών, καθώς και τις πιθανολογούμενες πηγές μόλυνσης.

Μια λίμνη είναι μια μεγάλη, φυσική ή τεχνητή έκταση γλυκού ή αλμυρού νερού, συνήθως στάσιμου, η οποία περιβάλλεται από ξηρά. Η παρουσία λίμνης συμβάλλει στη δημιουργία ενός ιδιαίτερου οικοσυστήματος, όπου αναπτύσσεται πλούσια χλωρίδα και πανίδα. Οι λίμνες παρέχουν καταφύγιο σε διάφορα είδη ψαριών, πτηνών και υδρόβιων οργανισμών, υποστηρίζοντας έτσι την οικολογική ισορροπία.

Ο κύριος σκοπός της έρευνας είναι να αναλυθεί η χημική ποιότητα του νερού της λίμνης, να αξιολογηθεί η βιοποικιλότητα και να εντοπιστούν ενδείξεις μόλυνσης από ανθρωπογενείς παράγοντες. Συγκεκριμένα, η μελέτη εστιάζει στην ανίχνευση στερεών απορριμμάτων, την παρουσία απορρυπαντικών και τις επιπτώσεις της θερμικής ρύπανσης. Η κατανόηση αυτών των παραμέτρων είναι κρίσιμη για την αξιολόγηση της υγείας του οικοσυστήματος της λίμνης και την προστασία του από μελλοντικές απειλές.

Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε με τη χρήση διαφόρων υλικών. Συλλέχθηκαν δείγματα νερού από τρία διαφορετικά σημεία της λίμνης και πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις θερμοκρασίας, pH, διαλυμένου οξυγόνου, καθώς και συγκεντρώσεων νιτρικών, νιτρώδων και αμμωνιακών αλάτων. Για την αξιολόγηση της βιοποικιλότητας, πραγματοποιήθηκε οπτική παρατήρηση των υδρόβιων οργανισμών και των φυτών στις όχθες της λίμνης. Επίσης, καταγράφηκαν στερεά απορρίμματα και εξετάστηκε η παρουσία απορρυπαντικών μέσω απλού τεστ αφρού.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν ότι η ποιότητα του νερού είναι γενικά καλή, με ελαφρώς αυξημένα επίπεδα νιτρικών και αμμωνιακών αλάτων, γεγονός που ενδέχεται να οφείλεται σε αστικές και βιομηχανικές απορροές. Η θερμοκρασία του νερού καταγράφηκε στους 16,66 °C, με τα επίπεδα διαλυμένου οξυγόνου να ανέρχονται σε 80 mg/l. Παράλληλα, η παρουσία απορρυπαντικών ήταν περιορισμένη, με τον αφρό να διαλύεται γρήγορα, υποδεικνύοντας ανεκτές συνθήκες ποιότητας νερού.

Συμπερασματικά, η έρευνα ανέδειξε ότι, παρά την παρουσία ελαφρών σημείων μόλυνσης, η βιοποικιλότητα της λίμνης παραμένει σχετικά υψηλή. Η καταγραφή διαφόρων ειδών φυτών και οργανισμών επιβεβαιώνει τη σημασία της λίμνης ως οικοσυστήματος. Ωστόσο, οι ενδείξεις θερμικής ρύπανσης και η παρουσία στερεών απορριμμάτων απαιτούν προσοχή και δράσεις

προστασίας. Η κατανόηση των επιπτώσεων ανθρωπογενών παραγόντων είναι κρίσιμη για τη διατήρηση της υγείας της λίμνης και την προστασία της βιοποικιλότητας της.

ΕΡΕΥΝΑ ΔΑΣΟΥΣ (ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ)

Στην παρούσα εργασία, επιχειρήσαμε να μετρήσουμε τον αριθμό των δέντρων που θα αποψιλωθούν λόγω της κατασκευής ενός δρόμου σε μια συγκεκριμένη δασική περιοχή. Με βάση μετρήσεις σε ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο διαστάσεων 10x10 μέτρων, εκτιμήσαμε την πυκνότητα των δέντρων ανά τετραγωνικό μέτρο, καθώς και τον μέσο όρο ηλικίας και ύψους τους. Αυτή η μεθοδολογία μας παρέχει μια σαφή εικόνα του αντίκτυπου της κατασκευής του δρόμου στο δασικό οικοσύστημα. Η εργασία αυτή συνεισφέρει στην κατανόηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που συνεπάγεται η ανάπτυξη υποδομών σε ευαίσθητες οικολογικές περιοχές.

Η κατασκευή νέων δρόμων και υποδομών είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη και τη βελτίωση της πρόσβασης σε απομακρυσμένες περιοχές. Ωστόσο, η δημιουργία νέων δρόμων σε δασικές περιοχές συνεπάγεται σοβαρές περιβαλλοντικές συνέπειες. Ένα από τα κύρια προβλήματα που προκύπτουν από την ανάπτυξη αυτή είναι η αποψίλωση των δασών, η οποία επηρεάζει δραστικά όχι μόνο την αισθητική του τοπίου, αλλά και τη βιοποικιλότητα και την υγεία των οικοσυστημάτων που εξαρτώνται από αυτά τα δέντρα.

Στην παρούσα εργασία, αναλάβαμε την πρόκληση να υπολογίσουμε τον αριθμό των δέντρων που ενδέχεται να χαθούν εάν ένα νέο οδικό έργο περάσει από μια συγκεκριμένη δασική έκταση. Η μελέτη μας πραγματοποιήθηκε σε ένα δείγμα 100 τετραγωνικών μέτρων, όπου εστιάσαμε στη μέτρηση της πυκνότητας των δέντρων, καθώς και στην καταγραφή των διαστάσεων και της ηλικίας τους. Αυτά τα δεδομένα είναι καθοριστικής σημασίας για την κατανόηση των επιπτώσεων της κατασκευής στο φυσικό περιβάλλον και την αποτίμηση του τι μπορεί να χαθεί.

Για την εκτέλεση της μελέτης μας, χρησιμοποιήσαμε τα παρακάτω υλικά:

- Μεζούρα για μέτρηση αποστάσεων
- Χάρακας για μικρές μετρήσεις
- Κομπιουτεράκι για τους υπολογισμούς
- Χαρτί και στυλό για την καταγραφή των δεδομένων
- Εξοπλισμός για τη μέτρηση του ύψους και της περιμέτρου των δέντρων

Αρχικά, ορίσαμε την περιοχή μελέτης, η οποία είχε διαστάσεις 10 μέτρα επί 10 μέτρα, θεωρούμενη ως ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα της δασικής έκτασης. Στη συνέχεια, μετρήσαμε τον αριθμό των δέντρων που βρίσκονταν στην περιοχή, καταγράφοντας συνολικά 6 δέντρα. Η συνολική έκταση της περιοχής υπολογίστηκε ως εξής:

$$\sqrt{E = 10 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 100 \text{ m}^2}$$

Ακολούθησε η υπολογιστική διαδικασία της πυκνότητας των δέντρων ανά τετραγωνικό μέτρο, η οποία έγινε διαιρώντας τον αριθμό των δέντρων με την έκταση. Στη συνέχεια, μετρήσαμε τις περιμέτρους των κορυφών των δέντρων, οι οποίες καταγράφηκαν ως εξής: 38 cm, 41 cm, 41 cm, 29 cm, 35 cm, και 32 cm. Ο μέσος όρος των περιμέτρων υπολογίστηκε σε 35.5 cm.

Καταγραφή Στερεών Απορριμμάτων

Η καταγραφή των στερεών απορριμμάτων στο φυσικό περιβάλλον είναι απαραίτητη για την αξιολόγηση της ρύπανσης και της ανθρώπινης επίδρασης σε υδάτινα και σε εδαφικά οικοσυστήματα. Στην παρούσα αναφορά, αναλύονται τα ευρήματα από την καταγραφή απορριμμάτων στην κοίτη και εκτός της κοίτης του ρέματος, με σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων για την προέλευση και τις πιθανές επιπτώσεις αυτών των απορριμμάτων.

Μέτρηση Περιοχής: Η περιοχή που καταγράφηκε είχε μήκος 5,3 μέτρα και πλάτος 2,15 μέτρα.

Μέθοδος Καταγραφής: Τα απορρίμματα καταγράφηκαν χωρίς να έρθουν σε επαφή με τα χέρια μας, χρησιμοποιώντας μετροταινία για τον υπολογισμό της έκτασης.

Τα απορρίμματα καταγράφηκαν σε δύο κατηγορίες:

- Εντός κοίτης ρέματος.
- Εκτός κοίτης ρέματος.

Σύμφωνα με την καταγραφή τα ευρήματα είναι τα εξής:

Η καταγραφή των στερεών απορριμμάτων πραγματοποιήθηκε με εκτίμηση της περιοχής, με στόχο την κατανόηση των πηγών ρύπανσης και των επιπτώσεών τους στην οικολογία της περιοχής.

Στοιχεία Καταγραφής:

Τοποθεσία	Είδος Απορρίμματος	Ποσότητα
Εντός κοίτης ρέματος	Χάρτινο ποτήρι	1
Εντός κοίτης ρέματος	Κουτάκι αλουμινίου	2
Εκτός κοίτης ρέματος	Πλαστική σακούλα	1
Εκτός κοίτης ρέματος	Χαρτομάντιλο	2
Εκτός κοίτης ρέματος	Πλαστικό μπουκάλι	1

Η καταγραφή έδειξε ότι τα περισσότερα από τα απορρίμματα προέρχονται από ανθρωπογενείς δραστηριότητες, όπως πικνίκ και άλλες εξωτερικές δραστηριότητες. Ειδικότερα, καταγράφηκαν κυρίως πλαστικά και αλουμινένια απόβλητα, των οποίων η βιοαποικοδόμηση απαιτεί πολύ μεγάλο χρόνο.

Επιπτώσεις από την Ρύπανση

Τα αποτελέσματα της μελέτης δείχνουν ότι η παρουσία απορριμμάτων έχει σοβαρές συνέπειες:

- **Περιβαλλοντική Ρύπανση:** Η παρουσία πλαστικών και αλουμινένιων απορριμμάτων αυξάνει τον κίνδυνο ρύπανσης του νερού και του εδάφους.
- **Επικίνδυνες Σκέψεις για Ζωικά Είδη:** Τα απορρίμματα αυτά μπορεί να προκαλέσουν τραυματισμούς ή θάνατο σε ζωικά είδη που τα καταναλώνουν κατά λάθος.

Γενικά Συμπεράσματα από τα Αποτελέσματα

Η ανάλυση της ποιότητας του νερού, η καταγραφή της βιοποικιλότητας και η μέτρηση των απορριμμάτων παρέχουν μια σφαιρική εικόνα της οικολογικής κατάστασης του εξεταζόμενου

χώρου. Ο συνδυασμός των αποτελεσμάτων καθιστά σημαντική τη συνεχή παρακολούθηση, την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και τη λήψη μέτρων για την προστασία των οικοσυστημάτων έναντι των ανθρωπογενών επιδράσεων.

Συμπεράσματα

Η συμβολή αυτής της μελέτης στον τομέα της εκπαίδευσης είναι διττή: αφενός παρέχει πρακτικές γνώσεις στους μαθητές σχετικά με τη φύση και τη σημασία της βιοποικιλότητας, αφετέρου ενισχύει την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση. Οι εφαρμογές της έρευνας στο εκπαιδευτικό διαδικασία περιλαμβάνουν δραστηριότητες πεδίου που προάγουν την ενεργό συμμετοχή και την εξερεύνηση.

Για μελλοντικές έρευνες προτείνονται η επέκταση της μελέτης σε άλλες περιοχές, η διερεύνηση της επίδρασης των ανθρωπινων δραστηριοτήτων στη βιοποικιλότητα, καθώς και η ανάπτυξη εκπαιδευτικών προγραμμάτων που θα περιλαμβάνουν καινοτόμες μεθόδους εκπαίδευσης γύρω από την προστασία του περιβάλλοντος. Η συνεργασία με οικολογικούς φορείς και η ενίσχυση της συμμετοχής της κοινότητας μπορούν να ενισχύσουν την αποτελεσματικότητα αυτών των προσπαθειών.

Η παρούσα μελέτη έδειξε πολύ σημαντικά ευρήματα που σχετίζονται με την οικολογία και τις ανθρωπογενείς επιδράσεις στην εξεταζόμενη δασική περιοχή. Τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του νερού, οι καταγραφές της βιοποικιλότητας και η εξέταση των στερεών απορριμμάτων αποτελούν θεμέλιες βάσεις για την κατανόηση της υγείας του οικοσυστήματος.

Κύρια Ευρήματα

1. Φυσικοχημικά Χαρακτηριστικά Νερού:

- Η θερμοκρασία, το pH και η περιεκτικότητα σε διαλυμένο οξυγόνο υποδεικνύουν σχετικά καλή ποιότητα νερού.
- Ωστόσο, οι αυξημένες συγκεντρώσεις νιτρικών και αμμωνιακών αλάτων ενδέχεται να υποδηλώνουν ανθρωπογενείς ρύπους.

2. Βιοποικιλότητα:

- Η μελέτη αποκάλυψε την παρουσία 15 ειδών υδρόβιων φυτών και 10 ειδών ψαριών, που δείχνουν την πλούσια βιοποικιλότητα της περιοχής.
- Η ισορροπία της βιοποικιλότητας υποδηλώνει τη σημασία της προστασίας αυτών των περιοχών.

3. Καταγραφή Στερεών Απορριμμάτων:

- Η ανάλυση των απορριμμάτων αποκάλυψε τη σημαντική παρουσία πλαστικών και αλουμινένιων υλικών, τα οποία είναι επικίνδυνα για το περιβάλλον και την πανίδα.

Περιβαλλοντικές και Κοινωνικές Επιπτώσεις

Η ρύπανση του υδάτινου και του εδαφικού οικοσυστήματος έχει σοβαρές συνέπειες για την υγεία των οργανισμών που εξαρτώνται από αυτά τα οικοσυστήματα. Η πρόκληση τραυματισμών ή θανάτου στα ζώα που καταναλώνουν απορρίμματα ενδέχεται να επηρεάσει και τις τοπικές κοινωνίες μέσω της υποβάθμισης του περιβάλλοντος.

Προτάσεις για Μελλοντικές Έρευνες και Δράσεις Προστασίας

1. Διεύρυνση της Μελέτης:

- Συνιστάται να επεκταθεί η έρευνα σε γειτονικές περιοχές για να αποκτηθεί μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα των οικολογικών συνθηκών.

2. **Εκπαίδευση και Ευαισθητοποίηση:**

- Η ανάπτυξη προγραμμάτων εκπαίδευσης για τις τοπικές κοινότητες σχετικά με τη διαχείριση απορριμμάτων μπορεί να συμβάλει στη μείωση του προβλήματος.

3. **Στρατηγικές Διαχείρισης Αποβλήτων:**

- Προτείνεται η τοποθέτηση περισσότερων κάδων απορριμμάτων δίπλα σε φυσικές περιοχές και οργανωμένες δράσεις καθαρισμού για την αποκατάσταση των οικοσυστημάτων.

Η προστασία αυτού του οικοσυστήματος είναι σημαντική όχι μόνο για την διατήρηση της βιοποικιλότητας αλλά και για την υγεία των τοπικών κοινωνιών και περιβαλλοντικών διαδικασιών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

https://eursc.sharepoint.com/:w:/s/Section_768534/ERoYSOiHCsxNs406W6w5GV8BH8O9rJxD6AvNCN81VFfVQQ?e=sFJh6K

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A1%CF%8D%CF%80%CE%B1%CE%BD%CF%83%CE%B7_%CF%84%CF%89%CE%BD_%CF%85%CE%B4%CE%AC%CF%84%CF%89%CE%BD

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%B5%CF%84%CE%B5%CF%89%CF%81%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CE%AC_%CF%8C%CF%81%CE%B3%CE%B1%CE%BD%CE%B1

<http://lyk-provat.ser.sch.gr/site/index.php/2013-06-18-04-30-46/erevnitikes-ergasies-2011-12/3-proj-aporipantika>

Μελέτη του οικοσυστήματος του Woluwe-Parc των Βρυξελλών

Ελεφτέριε Αλέξανδρος-Νικόλαος

Υπεύθυνος για τη μελέτη του ευρύτερου περιβάλλοντος, Μαθητής του 3ου Ευρωπαϊκού σχολείου Βρυξελλών

alexandros-nikolaos.elefterie@student.eursc.eu

Σαραγιώτης Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος για τη δημιουργία των διαγραμμάτων, Μαθητής του 3ου Ευρωπαϊκού σχολείου Βρυξελλών

konstantinos.saragiotis@student.eursc.eu

Σμαράιδος Αθανάσιος

Υπεύθυνος για τις επιπλέον πληροφορίες για το πάρκο, Μαθητής του 3ου Ευρωπαϊκού σχολείου Βρυξελλών

athanasios.smaraidos@student.eursc.eu

Σταμάτης Μάριος

Υπεύθυνος για την περίληψη, τα συμπεράσματα και τη συρραφή του άρθρου, Μαθητής του 3ου Ευρωπαϊκού σχολείου Βρυξελλών

marios.stamatis@student.eursc.eu

Φοσσάτι Μυρτώ

Υπεύθυνη για τη μελέτη της περιοχής του δάσους, Μαθήτρια του 3ου Ευρωπαϊκού σχολείου Βρυξελλών

mirto.fossati@student.eursc.eu

Χάμπας Ιωάννης

Υπεύθυνος για τη μελέτη της περιοχής του νερού, Μαθητής του 3ου Ευρωπαϊκού σχολείου Βρυξελλών

ioannis.champas@student.eursc.eu

Περίληψη

Στο πλαίσιο του μαθήματος της βιολογίας, πραγματοποιήσαμε επίσκεψη στο πάρκο Woluwe με σκοπό τη μελέτη του οικοσυστήματος. Κατά τη διαδρομή και στο πάρκο, συλλέξαμε παρατηρήσεις από τη λίμνη, το ρυάκι και το δάσος. Χωρισμένοι σε ομάδες, συγκεντρώσαμε δεδομένα για την ποιότητα νερού, τη θερμική ρύπανση και την ποικιλία φυτών και ζώων. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο παρόν άρθρο.

Λέξεις κλειδιά

Νερό, δάσος, δέντρα, απορρίμματα, ζωντανοί οργανισμοί

Πληροφορίες για το πάρκο Woluwe-Parc

Αν και οι πλαγιές, οι λόφοι και οι λίμνες φαίνονται αρκετά φυσικές, αυτό ήταν ένα θαμπό μάλλον επίπεδο βοσκότοπο μέχρι που ο βασιλιάς Λεοπόλδος Β' ξεκινούσε τα σχέδια για την Παγκόσμια Έκθεση του 1897. Μέρος αυτής της έκθεσης έλαβε χώρα στο σημερινό Jubelpark/parc cinquantenaire, μέρος στο Tervuren όπου ο βασιλιάς σχεδίαζε ένα μεγάλο περίπτερο του Κονγκό (σήμερα The Afrika Museum) Αυτά τα δύο συνδέθηκαν από το Tervurenlaan και άνοιξαν χώρο για νέες συνοικίες για την Μπουρζουζία. Ο Λεοπόλδος Β' διέταξε να φτιάξουν ένα τεράστιο πάρκο για να προσελκύσουν κόσμο σε αυτό το μέρος της πόλης. Ο Γάλλος αρχιτέκτονας τοπίου Emile Lainé ήταν υπεύθυνος και άλλαξε όλο το τοπίο. Οι τεράστιες ποσότητες άμμου που ξεθάφτηκαν χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του σιδηροδρόμου δίπλα στο πάρκο (τώρα ένας υπέροχος καταπράσινος πεζόδρομος και ποδηλατόδρομος). Οι εργασίες διήρκεσαν 3 χρόνια και το 1899 το πάρκο άνοιξε για το κοινό. Στη δεκαετία του '60 πρόσθεσαν μερικά γήπεδα τένις και άλλες αθλητικές υποδομές, που από το δεύτερο εξάμηνο του τρέχοντος έτους θα είναι επιτέλους ανοιχτά στο ευρύ κοινό.

Ευρύτερη περιοχή από το σχολείο μέχρι το πάρκο

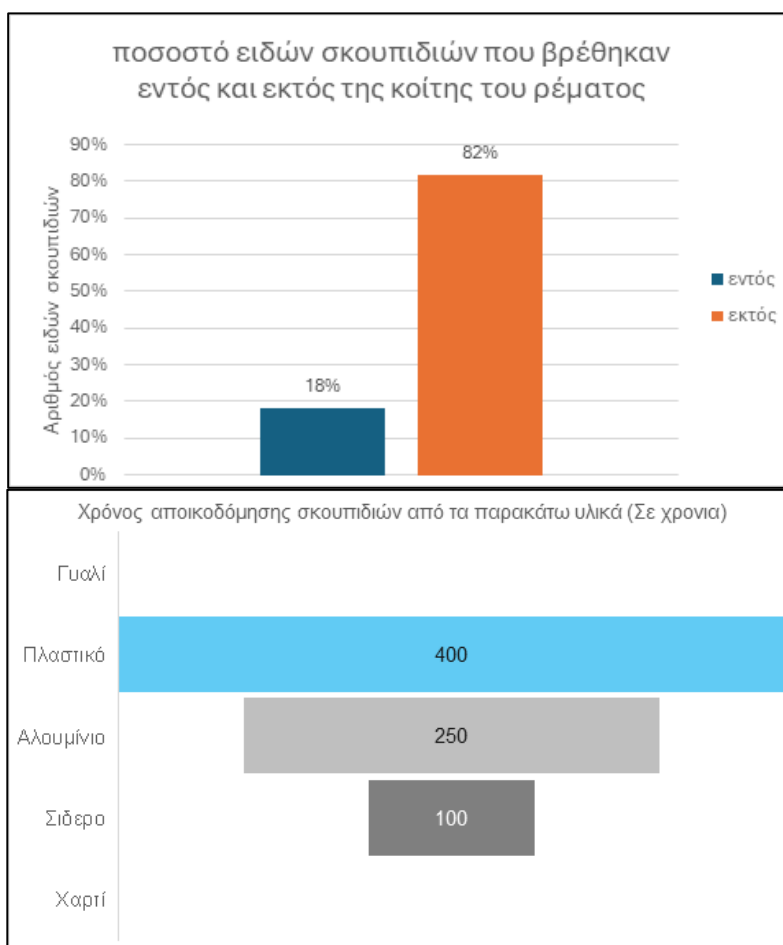
Η διαδρομή από το σχολείο μας προς το Woluwe-Parc ήταν αρκετά ήπια και εύκολη, καθώς περπατήσαμε κυρίως σε έναν μεγάλο χωματόδρομο. Ο δρόμος ήταν επίπεδος και πλατύς, προσφέροντας αρκετό χώρο για την ομάδα μας να περπατήσει άνετα. Η υφή του εδάφους ήταν μαλακή λόγω της πρόσφατης βροχόπτωσης, αλλά σε γενικές γραμμές ήταν καλά συντηρημένος και κατάλληλος για πεζοπορία.

Κατά τη διάρκεια της διαδρομής, παρατηρήσαμε πολλά είδη δέντρων, κυρίως δρύες και καστανιές, τα οποία χαρακτηρίζουν το φυσικό περιβάλλον της περιοχής. Τα δέντρα ήταν πυκνά σε ορισμένα σημεία, δημιουργώντας φυσική σκιά πάνω από τον δρόμο, κάτι που έκανε την πορεία πιο ευχάριστη. Στις άκρες του χωματόδρομου υπήρχαν και μικρότεροι θάμνοι, καθώς και διάφορα αγριολούλουδα, που έδιναν χρώμα στο τοπίο.

Η ατμόσφαιρα ήταν ήσυχη, με τον ήχο των πουλιών να ακούγεται συχνά από τα δέντρα γύρω μας. Το περιβάλλον ήταν κυρίως φυσικό, χωρίς μεγάλες ανθρώπινες παρεμβάσεις, κάτι που τόνιζε τη σύνδεση με τη φύση στη διάρκεια της πεζοπορίας.

Προσεγγίζοντας το Woluwe-Parc, το τοπίο παρέμενε πλούσιο σε βλάστηση, με μερικά μικρά ρυάκια και γρασίδι στις πλαγιές γύρω από το μονοπάτι.

Παράλληλα, όμως καθ' όλη τη διάρκεια της διαδρομής, παρατηρήσαμε πολλά είδη απορριμμάτων από τα οποία τα περισσότερα υπήρχαν σε μεγάλες ποσότητες. Μερικά από αυτά, είναι: κουτιά από τσιγάρα, γότρες, κουτάκια από αναψυκτικά, δαχτυλίδια, χρήματα, τσίχλες, χαρτομάντιλα, πλαστικά, σακούλες, γυάλινα μπουκάλια, και άλλα. Αυτά βρέθηκαν και εντός καθώς και εκτός της κοίτης του ρέματος.



Νερό

Λίμνη:

Κατά τη διάρκεια της εκδρομής μας στο πάρκο, ένας από τους σκοπούς μας ήταν η ανάλυση της ποιότητας του νερού της λίμνης καθώς και της θερμικής ρύπανσής του.

Η μέθοδος που χρησιμοποιήσαμε για την ποιότητα του νερού ήταν να γεμίσουμε ένα άδειο δοχείο με το νερό της λίμνης, και να το ανακινήσουμε καλά για περίπου 30 δευτερόλεπτα για να δούμε αν θα δημιουργηθεί αφρός και πόση ώρα θα χρειαστεί για να εξαφανιστεί, όπου στη δικιά μας περίπτωση δεν δημιουργήθηκε καθόλου εξαρχής που σημαίνει ότι η ποιότητα του νερού ήταν καλή.

Περιγραφή νερού	Χρόνος εξαφάνισης του αφρού	Ποιότητα νερού
Δεν αφρίζει καθόλου	0	Καλή
Σχεδόν καθόλου	Περίπου 1 sec	Ικανοποιητική
Αφρίζει ελαφρώς	Περίπου 10 sec	Ανεκτή
Αφρίζει λίγο	Μέχρι 5 λεπτά	Χαμηλή
Αφρίζει πολύ	2-4 ώρες	Κακή
Αφρίζει αρκετά πολύ	Μέχρι 18 ώρες	Πολύ κακή

Ύστερα, ο επόμενός μας σκοπός σχετικά με το νερό ήταν το να εξετάσουμε τη θερμοκρασία του νερού για περίπτωση θερμικής ρύπανσης, ένα φαινόμενο το οποίο δημιουργείτε μέσω της απότομης αύξησης της θερμοκρασίας του νερού από παράγοντες όπως τα βιομηχανικά απόβλητα. Και οδηγεί στην μείωση περιεκτικότητας οξυγόνου του νερού, πράγμα το οποίο επηρεάζει όλους τους οργανισμούς. Για να καταλάβουμε αν βρίσκεται σε φυσιολογική θερμοκρασία το νερό χρειάστηκε απλά να συγκρίνουμε τη θερμοκρασία του με αυτή του αέρα η οποία ήταν μόλις 0.6 βαθμούς κελσίου χαμηλότερη οπότε αυτό σημαίνει ότι η λίμνη δεν κινδυνεύει ούτε από θερμική ρύπανση.

Τα χαρακτηριστικά του νερού: Το νερό ήταν θολό, έχοντας ένα καφέ-πράσινο χρώμα, η θερμοκρασία ήταν συγκεκριμένα 16.1 βαθμοί κελσίου, υπήρχαν 0,5 mg διαλυμένου νερού ανά λίτρο ενώ 120 mg ανά λίτρο ελλείματος οξυγόνου και το pH της λίμνης ήταν 6,8.1. Τα νιτρικά άλατα (NO₃)-1 και νιτρώδη άλατα (NO₂)-1 του νερού ήταν 0.

Ρυάκι:

Για τη μέτρηση ταχύτητας νερού υπολογίσαμε ότι η απόσταση AB = 2 * 10, ο χρόνος σε δευτερόλεπτα ήταν 10 sec, η ταχύτητα AB/t και η διορθωμένη ταχύτητα AB/t x 0,85

Απόσταση AB (μέτρα)	Χρόνος t (δευτερόλεπτα)	Ταχύτητα AB/t	Διορθωμένη ταχύτητα AB/t x 0.85
2*10	10 sec	0,21 m/sec	0.1785

- Μπορείτε να εντοπίσετε σημεία στο ρέμα όπου η ταχύτητα είναι μεγαλύτερη;

Η ταχύτητα είναι μεγαλύτερη στην εξωτερική πλευρά της στροφής. Το νερό λόγω της φυγόκεντρης δύναμης τείνει να κινείται προς τα έξω, όπου η ροή είναι πιο γρήγορη.

- Η ταχύτητα είναι ίδια σε όλα τα σημεία στην επιφάνεια του νερού;

Όχι, η ταχύτητα του νερού είναι μεγαλύτερη στο κέντρο του ρεύματος και στις εξωτερικές πλευρές των στροφών, ενώ μειώνεται κοντά στις όχθες και στις εσωτερικές πλευρές.

- Η ταχύτητα του νερού μπορεί να επηρεάσει την καθαρότητα του;

Ναι, η καθαρότητα του νερού μπορεί να επηρεαστεί την ταχύτητα: υψηλές ταχύτητες σηκώνουν ιζήματα και κάνουν το νερό θολό, ενώ χαμηλές ταχύτητες επιτρέπουν στα σωματίδια να κατακαθίσουν.

- Η ταχύτητα του νερού έχει σχέση με την διάβρωση;

Ναι, η ταχύτητα του νερού σχετίζεται άμεσα με τη διάβρωση καθώς υψηλές ταχύτητες μπορούν να προκαλέσουν μεγαλύτερη διάβρωση στις όχθες και στον πυθμένα, καθώς το νερό έχει μεγαλύτερη ικανότητα να μεταφέρει και να απομακρύνει υλικά.

- Πότε έχουμε πιο έντονα φαινόμενα πλημμύρας;

Φαινόμενα πλημμύρας παρατηρούνται σε περιπτώσεις οι οποίες σχετίζονται με την αύξηση του νερού όπως έντονες βροχοπτώσεις, χιονοπτώσεις κ.α.

Στο ρυάκι, βρέθηκε πάλι μεγάλος αριθμός απορριμμάτων, ο οποίος φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.

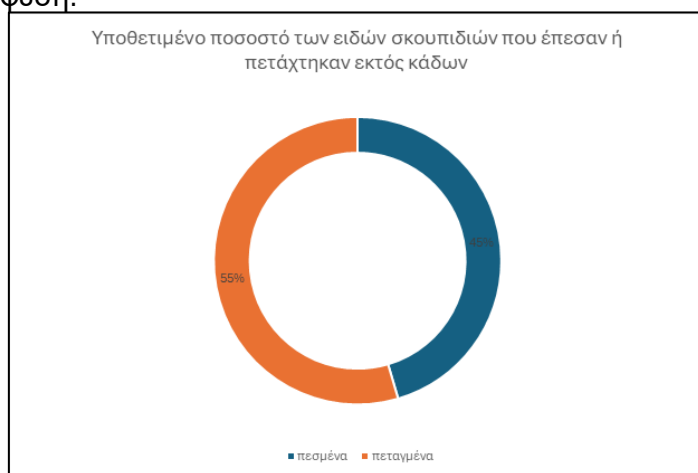


Δάσος

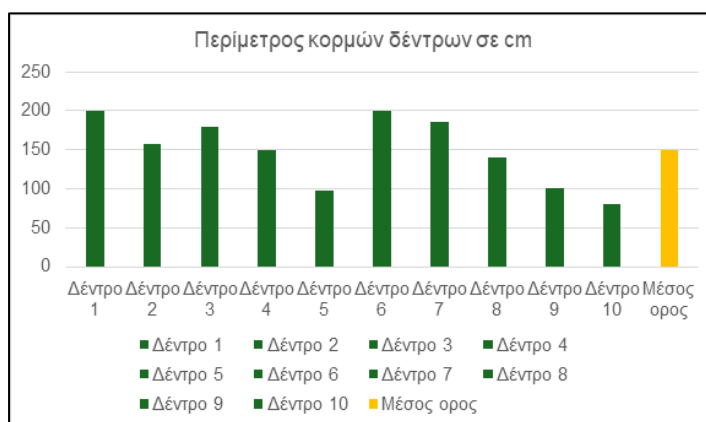
Η περιοχή του δάσους είναι ημιορεινή και εντελώς καλυμμένη από ψηλά δέντρα, θάμνους και πόες. Καθώς τα δέντρα είναι πολύ ψηλά η έκθεση στον ήλιο είναι μέτρια. Τα δέντρα που παρατηρήσαμε σε αυτή την περιοχή είναι : βελανιδιές, πλατάνια. Υπάρχουν επίσης και τσουκνίδες, λεβάντα, μαργαρίτες, διάφοροι θάμνοι και πολύ γρασίδι. Βρέθηκαν επίσης πολλά μούρα και λίγα βατόμουρα.

Η περιοχή δεν φαίνεται να έχει διατηρηθεί όπως ήταν πριν από 60 χρόνια. Αυτό το καταλαβαίνουμε από την παρουσία σκουπιδιών και οικιακών απορριμμάτων. Είναι πάρα πολύ απογοητευτικό το γεγονός ότι τα περισσότερα απορρίμματα ήταν πλαστικά όπως κουτάκια,

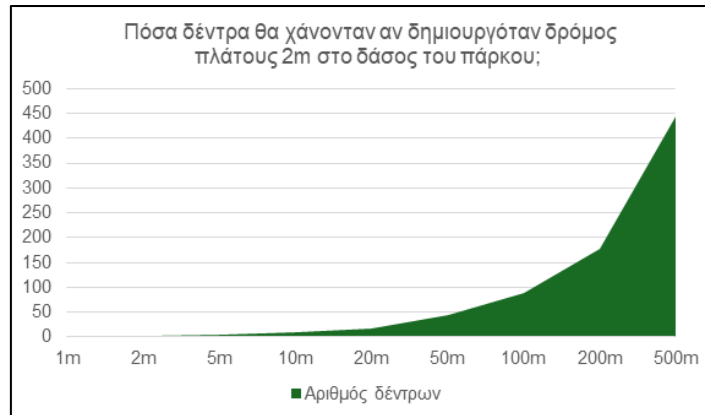
τσιμπιδάκια, περιτυλίγματα, συσκευασίες και γενικά αντικείμενα που δεν μπορούν να αφομοιωθούν από τη φύση.



Κάναμε διάφορα πειράματα και πήραμε μετρήσεις για να υπολογίσουμε τον αριθμό των δέντρων ανά τετραγωνικό μέτρο, την περίμετρο των κορμών και το ύψος των δέντρων.



Παρατηρήσαμε ότι το δάσος καλύπτει ένα μεγάλο μέρος της περιοχής και η βλάστηση είναι ακόμα αρκετά πυκνή. Αυτό είναι πολύ θετικό αλλά πρέπει να μάθουμε να διατηρούμε τις δασικές περιοχές ακόμα κι αν αυτές βρίσκονται πολύ κοντά στην πόλη. Η μόλυνση αυτών των δασικών περιοχών με σκουπίδια επιδρά πολύ αρνητικά στην φύση και τη ζωή των μικρών ζώων και οργανισμών που ζουν εκεί.



Συμπεράσματα

Μέσω των παρατηρήσεών μας, καταλήξαμε σε κάποια συμπεράσματα. Συγκεκριμένα, το πάρκο αυτό είναι πολύ σημαντικό για την περιοχή των Βρυξελλών, καθώς προσφέρει έναν ευρύ χώρο πρασίνου που φιλοξενεί διάφορα είδη φυτών και ζώων. Οι λίμνες του είναι ελάχιστα μολυσμένες με απορρίμματα, αλλά μπορούν να φιλοξενήσουν ζωή. Μέσω των μετρήσεων μας για τη λίμνη και τη γύρω περιοχή, καταλήξαμε στο ότι αυτή τη στιγμή αυτά δεν βρίσκονται σε σοβαρό κίνδυνο. Ακόμη, πιστεύουμε ότι πρέπει να γίνονται περισσότερες δραστηριότητες για να καθαριστεί το δάσος και να τιμωρούνται με πρόστιμα όσοι το μολύνουν. Τέλος, αν κάποια στιγμή, η επικράτεια αποφασίσει να καταστρέψει την δασική αυτή έκταση, με σκοπό να χτίσει οικοδομές, αυτό θα δημιουργήσει μεγάλες αλλαγές, κυρίως αρνητικές, στο οικοσύστημα.

Παρόλα αυτά, το κράτος οφείλει να θέσει το πάρκο υπό προστασία και στενό έλεγχο. Θα πρέπει να γίνονται συχνά μελέτες, ώστε να επαληθεύεται και η ελέγχεται η κατάσταση του πάρκου, με σκοπό να μη μπορεί να γίνει κάτι, το οποίο θα μπορεί να διαταράξει την ορθή λειτουργία του οικοσυστήματος της περιοχής.

Πηγές

Le Parc de Woluwe , <https://www.woluwe1150.be/culture-et-loisirs/histoire-patrimoine/bespaces-verts/parc-woluwe/> (20/10/2024)

Parc de Woluwe, <https://sites.heritage.brussels/fr/sites/133> (20/10/24)

Τουλιοπούλου Ελένη, φυλλάδια μελέτης οικολογίας

Τουλιοπούλου Ελένη, φυλλάδια με σημειώσεις κατά τη διάρκεια της εκδρομής

Woluwe Park
Αγγελόπουλος Μάριος
EEB3
angeloma@student.eursc.eu,
Γεωργιάδης Φαίδων
EEB3 (Parna)
georgifa@student.eursc.eu,
Καρατζιά Μαρίνα-Ελένη
EEB3
karatzma@student.eursc.eu,
Μέλε Σταυριάνα
EEB3
melest@student.eursc.eu,
Ορφανός Διαμαντής
EEB3
orfanodim@student.eursc.eu,
Ξένος Νικόλας
EEB3
xenosni@student.eursc.eu.

Abstract

Το Πάρκο του Woluwe το οποίο βρίσκεται στις ανατολικές περιοχές των Βρυξελλών παρουσιάζει σημαντικό ρόλο στην υποστήριξη της οικολογικής ποικιλότητας της περιοχής. Η παρούσα έκθεση αναλύει την πλούσια βιοποικιλότητα του πάρκου, εστιάζοντας στην αλληλεπίδραση μεταξύ της χλωρίδας, της πανίδας και των φυσικών οικοτόπων. Το πάρκο περιλαμβάνει διάφορα οικοσυστήματα, όπως δασικές περιοχές, λίμνες και ρυακιών, τα οποία υποστηρίζουν είδη φυτών, πτηνών, αμφίβιων και εντόμων. Η ανάλυση αναδεικνύει τις επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, της ρύπανσης και της αστικοποίησης στα οικοσυστήματα του πάρκου, καθώς και τα μέτρα που εφαρμόζονται για την αντιμετώπιση αυτών των πιέσεων.

Όπως γνωρίζουμε το πάρκο του Woluwe περιλαμβάνει τρία διαφορετικά μέρη, την δασική περιοχή, την λίμνη και τα ρυάκια. Πρώτα απ' όλα θα σας περιγράψουμε τις παρατηρήσεις μας για ρέμα του πάρκου.

Εισαγωγή ρέματος

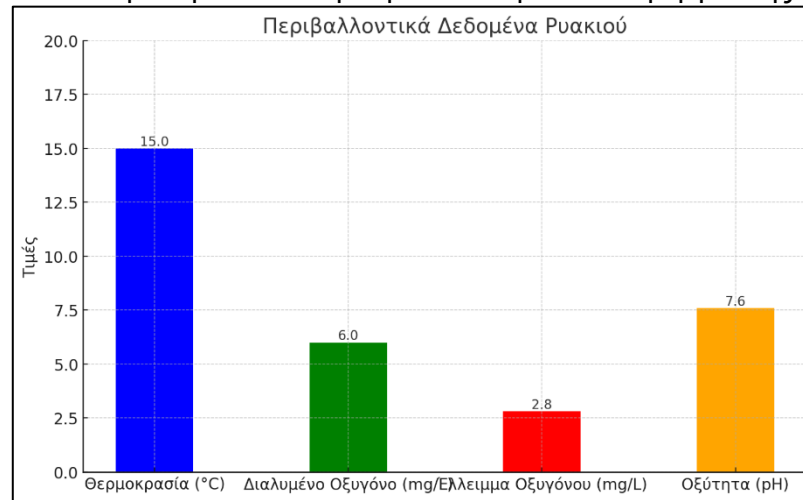
Ο στόχος αυτού του κομματιού της εργασίας ήταν να μελετήσουμε την ποιότητα του νερού (H₂O) , τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του την ταχύτητα του ρέματος , καθώς τη βλάστηση και την πανίδα που συναντώνται στο ρέμα. Επιπρόσθετα μέσω αυτού του κομματιού αυτής της εργαστηριακής αναφοράς θα μπορέσουμε να κατανοήσουμε την κατάσταση του περιβάλλοντος και τις πιθανές επιπτώσεις από την ανθρώπινη δραστηριότητα. Η περιοχή του περιβάλλοντος αποτελεί ρόλο για το οικοσύστημα και με βάση τις παραπάνω πληροφορίες θα μπορέσουμε να το αναλύσουμε.

Φυσικοχημικά Χαρακτηριστικά του Νερού στο ρυάκι

Τα αποτελέσματα των φυσικοχημικών αναλύσεων του νερού έδειξαν τα εξής:

- **Θερμοκρασία:** Το νερό είχε θερμοκρασία 15 βαθμούς κελσίου.
- **Διαλυμένο οξυγόνο:** Βρέθηκε στα 6.0 mg/L με ένα έλλειμα οξυγόνου 2.8 mg/L.

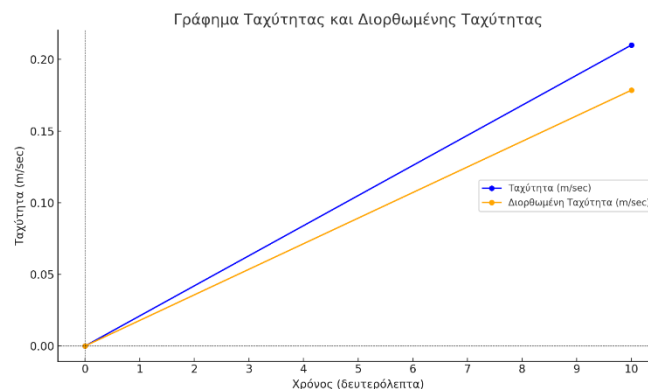
- **Οξύτητα (pH):** Το pH του νερού μετρήθηκε 7,6 συμπεραίνουμε ότι επειδή είναι κοντά στο 7 το νερό είναι ουδέτερο.
- **Χρώμα νερού:** Το νερό ήταν θολό και είχε χρώμα καφέ προς μαύρο. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην παρουσία αιωρούμενων σωματιδίων ή οργανικής ύλης.



Μέτρηση ταχύτητα νερού

Στα 2,10 μέτρα ο χρόνος ήταν 10 δευτερόλεπτα, η ταχύτητα ήταν 0.21 m/sec και η διορθωμένη ταχύτητα $AB/t \times 0,85$ ήταν 0.1785.

Η ταχύτητα του νερού επηρεάζει την διάβρωση του εδάφους και την μεταφορά των ιζημάτων. Είναι σημαντικό να παρακολουθείτε τακτικά τη ταχύτητα του για να κατανοήσουμε την εξέλιξη του ρέματος.



Βλάστηση στην περιοχή

Στην περιοχή του ρέματος καταγράφηκαν διάφορα είδη βλάστησης όπως βελανιδιά, πλατάνι, τσουκνίδες, γρασίδι, θάμνοι και μαργαρίτες. Η βλάστηση παίζει έναν σημαντικό ρόλο στην σταθεροποίησή των ακτών και στην διατήρηση την βιοποικιλότητας.

Πανίδα

Στο ρέμα συναντήσαμε πολλά έντομα και ζώα όπως κύκνοι, περιστέρια, πάπιες, πεταλούδες, μύγες, τζίτζικια, σκουλήκια. Η Πανίδα είναι πολύ σημαντική για το ρυάκι. Βοηθάει στην διατήρηση τη βιοποικιλότητας και είναι ένδειξη καλής ποιότητας του νερού δηλαδή του οικοσυστήματος. Τα είδη της πανίδας που καταγράφονται σε ένα ρέμα αποτελούν δείκτες της ποιότητας του νερού και συμμετέχουν στην παρακολούθηση μέσω των δεικτών παρακολούθησης των υδάτων.

Καταγραφή δραστηριοτήτων & εγκαταστάσεων στην παρόχθια ζώνη του ρέματος

Δραστηριότητα ή εγκατάσταση	Ποια ανθρώπινη ανάγκη ικανοποιεί?	Ποιες είναι οι συνέπειες στο περιβάλλον?
Γέφυρα	Για να μπορούμε να διασχίσουμε το ρέμα	Επέμβαση στο φυσικό περιβάλλον
Μονοπάτι	Εύκολη μετακίνηση, αναψυχή	Καταστρέφει την βλάστηση
Ταμπέλα	Για προσανατολισμό	Μόλυνση
Κάδος	Για να πετάμε τα σκουπίδια	Χρήση πρώτων υλών
Κολώνα φωτισμού	Για να μπορούμε να εντοπίζουμε που είμαστε όταν έχει σκοτάδι	Φωτορύπανση
Παγκάκια	Για να καθόμαστε, αναπαυόμαστε	Χρήση φυσικών πόρων

Συμπεράσματα μελέτης πανίδας

Από τα δεδομένα που συλλέξαμε και τις αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν, προκύπτουν σημαντικά συμπεράσματα σχετικά με την κατάσταση του ρέματος και τις επιπτώσεις που μπορεί να έχει η ανθρώπινη δραστηριότητα στο οικοσύστημα της περιοχής.

Το ρέμα φαίνεται να αντιμετωπίζει προβλήματα θολότητας και μείωσης του διαλυμένου οξυγόνου, γεγονός που ενδέχεται να επηρεάσει αρνητικά την υγεία του υδάτινου οικοσυστήματος. Οι μετρήσεις της θερμοκρασίας και του pH είναι εντός ανεκτών ορίων, αλλά η χαμηλή συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου μπορεί να αποτελεί ένδειξη ρύπανσης ή υπερβολικής οργανικής ύλης, που θα μπορούσε να οδηγήσει σε δυσμενείς συνθήκες για την τοπική πανίδα.

Οι παρατηρήσεις μας για τη βλάστηση και την πανίδα υποδεικνύουν ότι, παρά τις προκλήσεις, η περιοχή εξακολουθεί να υποστηρίζει μια πλούσια βιοποικιλότητα. Ωστόσο, η ανθρώπινη παρέμβαση, όπως οι κατασκευές γεφυρών και μονοπατιών, φαίνεται να επηρεάζει το φυσικό περιβάλλον, συμβάλλοντας στην αλλοίωση του τοπίου και τη διάβρωση. Για να διατηρηθεί και να προστατευθεί το οικοσύστημα του ρέματος, είναι απαραίτητο να υιοθετηθούν στρατηγικές διαχείρισης που θα περιλαμβάνουν την ελαχιστοποίηση των ανθρωπογενών επιπτώσεων και την αποκατάσταση των φυσικών χαρακτηριστικών του ρέματος. Η αποκατάσταση της ποιότητας του νερού και η προώθηση βιώσιμων πρακτικών θα βοηθήσουν στη διατήρηση της υγείας της βλάστησης και της πανίδας της περιοχής, διασφαλίζοντας τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα αυτού του πολύτιμου οικοσυστήματος.

Εισαγωγή Λίμνη

Σ' αυτό το δεύτερο κομμάτι του περιοδικού μας, μετά την πανίδα, θα εξερευνήσουμε την ομορφιά και την πολυμορφία των φυσικών στοιχείων της λίμνης στο πάρκο Woluwe Saint Pierre. Η λίμνη, παίζει έναν κρίσιμο ρόλο στο οικοσύστημα του πάρκου. Το νερό δεν είναι μόνο πηγή ζωής για τα πουλιά και τα ψάρια που ζουν σε αυτό, αλλά και ένα σημαντικό στοιχείο που επηρεάζει την υγρασία και το μικρόκλιμα της περιοχής. Ο αέρας, γεμάτος οξυγόνο, που κυκλοφορεί γύρω από τη λίμνη συνεισφέρει στην ευεξία των φυτών και των ζώων, ενώ η υγρασία που προέρχεται από το νερό βοηθά στη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Πέρα από αυτά, οι φυσικοί παράγοντες όπως η θερμοκρασία, το έδαφος και

η ηλιοφάνεια διαμορφώνουν τις συνθήκες που ευνοούν την ανάπτυξη ποικιλίας φυτών και οικοτόπων.

Φυσικοχημικά Χαρακτηριστικά του Νερού της Λίμνης.

Τα αποτελέσματα των φυσικοχημικών αναλύσεων του νερού της λίμνης έδειξαν τα εξής:

- **Θερμοκρασία νερού** = Η θερμοκρασία του νερού μπορεί να κυμαίνεται από 10-18°C, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες και την έκθεση στον ήλιο. Η θερμοκρασία μπορεί να πέσει κάτω από 5°C, μερικές φορές προσεγγίζοντας το 0°C, ιδιαίτερα σε παγωμένες περιόδους.
- **Οξυγόνο** = Η περιεκτικότητα σε διαλυμένο οξυγόνο στην λίμνη ήταν από 6 mg/L έως 14 mg/L, με υψηλότερες τιμές κατά τη διάρκεια της ημέρας λόγω της φωτοσύνθεσης και χαμηλότερες τη νύχτα.
- **Οξύτητα** του νερού= μεταξύ 7.2 και 7.5, που θεωρείται κατάλληλο για την πλειονότητα των υδρόβιων οργανισμών.
- **Υγρασία** : Στην περιοχή γύρω από την λίμνη , μετρήσαμε υγρασία 96% το οποίο είναι πολύ ψηλό! Κατά τη διάρκεια της νύχτας, η υγρασία συχνά αυξάνεται λόγω της ψύξης του αέρα και της εξάτμισης του νερού.
- **Η θερμοκρασία του εδάφους** Η θερμοκρασία του εδάφους στη λίμνη μπορεί να κυμαίνεται γενικά από 15°C έως 25°C. Ο Σεπτέμβριος είναι συνήθως ένας μήνας μετάβασης από το καλοκαίρι προς το φθινόπωρο, με ήπιες θερμοκρασίες και μείωση της ηλιοφάνειας.

Πανίδα

Η πανίδα της λίμνης έχει καθοριστική σημασία για την οικολογία και τη λειτουργία του οικοσυστήματος. Αυτοί είναι μερικοί από τους κύριους λόγους για τους οποίους η πανίδα είναι τόσο σημαντική: Ισορροπία του οικοσυστήματος, τροφική αλυσίδα, ποιότητα του νερού και η διατήρηση της βιοποικιλότητας.

Στην λίμνη, παρατηρήσαμε μια μεγάλη ποικιλία ειδών που συνυπάρχουν σε αυτό το υδάτινο οικοσύστημα όπως ψάρια, Αμφίβια (βάτραχοι και γυρίνοι) , Ερπετά όπως χελώνες και χελωνίτσες και άλλοι μικροοργανισμοί που ζουν στο νερό. Ακόμα, παρατηρήσαμε διάφορα πουλιά, κύκνους, πάπιες και φαλαρίδες. Πολλά έντομα , σκουλήκια, πεταλούδες , αράχνες , μυρμήγκια , λιβελούλες και μύγες.

Χλωρίδα

Η χλωρίδα, δηλαδή το σύνολο των φυτών που ζουν σε μια συγκεκριμένη περιοχή, έχει καθοριστική σημασία για τη λειτουργία και τη βιωσιμότητα των οικοσυστημάτων. Ακολουθούν οι βασικοί λόγοι για τους οποίους η χλωρίδα είναι τόσο σημαντική: Παραγωγή οξυγόνου, τροφική αλυσίδα, δημιουργία καταφύγιου , την αλλοίωση της ποιότητα εδάφους και νερού και για την κλιματική ρύθμιση Η χλωρίδα της λίμνης του πάρκου Woluwe Saint Pierre είναι πλούσια και ποικιλόμορφη, καθώς το οικοσύστημα της λίμνης παρέχει κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξη διαφόρων φυτών. Ακολουθούν μερικά από τα κύρια είδη και χαρακτηριστικά της χλωρίδας που μπορείς να βρεις στην περιοχή: Υδρόβια Φυτά όπως τα νούφαρα για παράδειγμα, διάφορα περίχωρα της λίμνης όπως τα καλάμια, μερικά φυτά που φωλιάζουν σε υγρές περιοχές και πολλά δέντρα και θάμνους.

Λίμνη και η σχέση της με την κλιματική αλλαγή:

Η κλιματική αλλαγή έχει σημαντικές επιπτώσεις στις λίμνες, επηρεάζοντας την οικολογία, τη βιοποικιλότητα και τη χρήση τους από τον άνθρωπο. Μερικές από τις κύριες επιπτώσεις είναι:

1. Άνοδος της θερμοκρασίας των υδάτων: Η αύξηση της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας ανεβάζει τη θερμοκρασία του νερού στις λίμνες, επηρεάζοντας τη θερμική στρωμάτωση, δηλαδή τη διαστρωμάτωση του νερού σε διαφορετικά θερμικά στρώματα. Αυτό μπορεί να επηρεάσει τη διανομή των θρεπτικών συστατικών και το οξυγόνο, με αποτέλεσμα αλλαγές στα οικοσυστήματα.
(<https://www.eea.europa.eu/el/themes/climate>)
2. Μείωση των επιπέδων οξυγόνου: Η αύξηση της θερμοκρασίας μειώνει τη διαλυτότητα του οξυγόνου στο νερό, προκαλώντας χαμηλά επίπεδα οξυγόνου σε βαθύτερα τμήματα της λίμνης. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε θάνατο πολλών ειδών ψαριών και άλλων οργανισμών που χρειάζονται οξυγόνο για να επιβιώσουν.
(<https://www.ieidiseis.gr/perivallon/95719/klimatiki-allagi-oi-limnes-tis-gis-xanoun-to-oksygono-tous>)
3. Αλλαγή στα πρότυπα βροχοπτώσεων και απορροής: Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει τις βροχοπτώσεις, με αποτέλεσμα πλημμύρες ή ξηρασίες. Σε περιπτώσεις μειωμένων βροχοπτώσεων, οι λίμνες μπορεί να συρρικνωθούν, ενώ σε περιπτώσεις έντονων βροχοπτώσεων αυξάνεται η απορροή ρύπων (π.χ. γεωργικά λιπάσματα, τοξίνες) που καταλήγουν στις λίμνες
4. Μεταβολές στη βιοποικιλότητα: Οι αλλαγές στη θερμοκρασία και στη χημεία των λιμνών επηρεάζουν τα οικοσυστήματα και μπορεί να οδηγήσουν στην εξαφάνιση ειδών ή την εισβολή άλλων, μη αυτόχθονων ειδών, που ευδοκιμούν σε διαφορετικές συνθήκες.
5. Μείωση των αποθεμάτων νερού: Οι αλλαγές στα πρότυπα εξάτμισης λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας μπορεί να προκαλέσουν απώλεια νερού από τις λίμνες, επηρεάζοντας τη διαθεσιμότητα νερού για άρδευση, ύδρευση και αναψυχή.
(<https://www.eea.europa.eu/el/themes/climate>,
<https://www.naftemporiki.gr/green/climate/1765488/i-klimatiki-allagi-piezei-tis-limnes-tis-k-makedonias-ptotiki-i-poreia-tis-stathmis-toy-neroy/>)

Αυτές οι επιπτώσεις είναι συχνά αλληλεξαρτώμενες και μπορούν να έχουν σοβαρές συνέπειες για τα φυσικά και ανθρώπινα συστήματα που εξαρτώνται από τις λίμνες.

Πως να αντιμετωπίσουμε αυτό το φαινόμενο:

Για να αντιμετωπίσουμε τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στις λίμνες, απαιτούνται συνδυασμένες δράσεις που επικεντρώνονται στη μείωση της υπερθέρμανσης του πλανήτη και την προστασία των υδάτινων οικοσυστημάτων. Μερικές από τις πιο σημαντικές στρατηγικές περιλαμβάνουν:

1. **Μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου:** Η μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), μεθανίου και άλλων αερίων του θερμοκηπίου μέσω ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και αυξημένης ενεργειακής αποδοτικότητας είναι κρίσιμη. Αυτό μπορεί να συμβάλει στη σταθεροποίηση της θερμοκρασίας και να περιορίσει την απώλεια οξυγόνου στις λίμνες
([Climate Action](#), [iEidiseis](#))
2. **Προστασία των υδάτινων οικοσυστημάτων:** Η προστασία των υδάτων από ρύπανση (π.χ. γεωργικά λιπάσματα) είναι σημαντική για να αποφευχθεί η ανάπτυξη τοξικών φυκιών και η μείωση της ποιότητας του νερού. Απαιτούνται αυστηροί

περιβαλλοντικοί κανονισμοί για τη μείωση των ρύπων που καταλήγουν στις λίμνες
([H NAYTEΜΠΟΡΙΚΗ](#))

3. **Διαχείριση των υδάτων:** Η αειφόρος διαχείριση των υδάτων μπορεί να περιλαμβάνει πρακτικές όπως η διατήρηση των υδροτόπων, η βελτίωση των τεχνικών άρδευσης και η ενίσχυση της ανακύκλωσης νερού για να εξασφαλιστεί η επάρκεια νερού σε περιόδους ξηρασίας.
([NAYTEΜΠΟΡΙΚΗ](#))
4. **Αποκατάσταση των λιμνών:** Σε περιπτώσεις όπου οι λίμνες έχουν υποστεί σοβαρή ζημιά, η αποκατάσταση τους μέσω έργων όπως η αναδάσωση στις λεκάνες απορροής μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα του νερού και να μειώσει τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής
([Βικιπαίδεια](#))
5. **Ενημέρωση και εκπαίδευση:** Η εκπαίδευση των τοπικών κοινωνιών και των ενδιαφερόμενων μερών σχετικά με την κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις στις λίμνες είναι απαραίτητη για την εφαρμογή αυτών των στρατηγικών
([Βικιπαίδεια](#), [European Environment Agency's home page](#))

Εισαγωγή Δασική περιοχή

Το τρίτο και το τελευταίο κομμάτι για το οποίο θα καταγράψουμε τις παρατηρήσεις μας είναι η δασική περιοχή. Η δασική περιοχή του πάρκου Woluwe στις Βρυξέλλες αποτελεί επίσης σημαντικό κομμάτι του οικοσυστήματος. Η ποικιλία της χλωρίδας και της πανίδας προσφέρει ξεχωριστή εμπειρία για τους επισκέπτες, και ταυτόχρονα οι δρόμοι του πάρκου κάνουν το πάρκο προσβάσιμο και για ποδηλάτες. Το πάρκο αποτελεί επίσης έναν σημαντικό βιότοπο για πολλά είδη πουλιών και ζώων, κάνοντάς το ιδανικό για αυτούς που λατρεύουν να παρατηρούν την φύση και τις ομορφιές της.

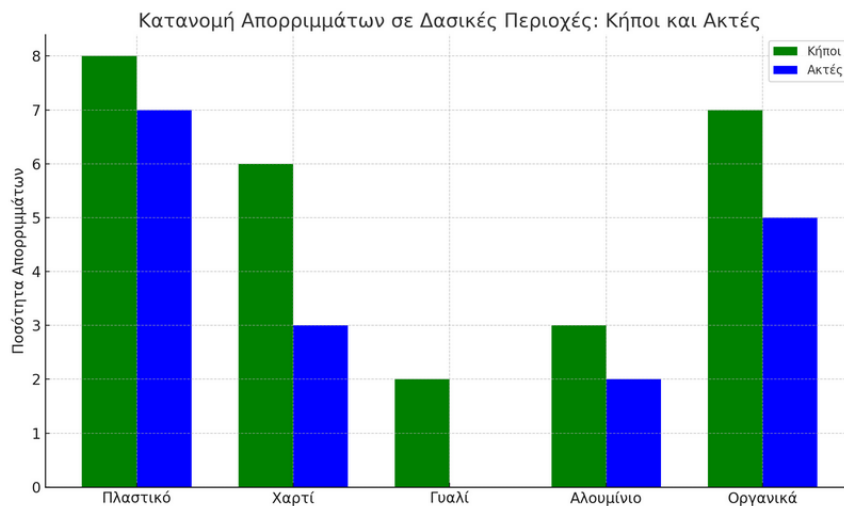
Παρατηρήσεις της Δασικής περιοχής

Το Πάρκο Woluwe, με την πλούσια δασική του βιοτοπία, αποτελεί παράδειγμα πλούσιας βιοποικιλότητας που υποστηρίζει διάφορα οικοσυστήματα. Στο πάρκο έχουμε την δυνατότητα να ακούσουμε το κελάηδημα διαφόρων ειδών πουλιών. Η πυκνή βλάστηση, που περιλαμβάνει εκτεταμένα λιβάδια με χόρτα, παρέχει ποικιλία ασπόνδυλων, όπως σαλιγκάρια, κατσαρίδες, σκουλήκια και άλλους σημαντικούς οργανισμούς, οι οποίοι παίζουν ρόλο στη διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας και της αλυσίδας τροφής. Οι μέσες θερμοκρασίες του δάσους κυμαίνονται γύρω στους 15°C, με υγρασία που φτάνει το 91%, παρέχοντας συνθήκες ευνοϊκές για τη βιοποικιλότητα και διαφοροποιούμενες από τις συνθήκες του σχολικού περιβάλλοντος, όπου η θερμοκρασία είναι 12°C με 70% υγρασία. Η δασική βλάστηση περιλαμβάνει ποικιλία ειδών δέντρων, όπως βελανίδια, φουντούκια και οξιές, οι οποίες συμβάλλουν στην οικολογική δομή του οικοσυστήματος, παρέχοντας βιότοπο και τροφή για διάφορα είδη πανίδας, ενώ παράλληλα ενισχύουν τις διαδικασίες φωτοσύνθεσης και την αποθήκευση άνθρακα.

Ρύπανση στην Δασική περιοχή

Στην Δασική περιοχή φαίνονται τα εξής είδη απορριμμάτων: πλαστικά, χαρτιά, γυαλί, αλουμίνιο και οργανικά απορρίμματα. Εξετάζονται σε δύο διαφορετικές τοποθεσίες: σε κήπους και σε ακτές. Η ποιότητα των απορριμμάτων αναφέρεται με βάση την ποσότητα που

καταγράφεται, από μικρή έως μεγάλη. Συγκεκριμένα, τα πλαστικά εμφανίζονται σε όλες τις τοποθεσίες σε αρκετές μεγάλες ποσότητες. Τα χαρτιά είναι αρκετά συχνά στο πάρκο αλλά λιγότερο στην λίμνη, ενώ τα γυάλινα απορρίμματα βρίσκονται κυρίως στον δρόμο. Το αλουμίνιο είναι παρόν και στις δύο τοποθεσίες αλλά σε μικρότερες ποσότητες από τα υπόλοιπα υλικά. Τα οργανικά απορρίμματα είναι πιο συνηθισμένα στο γρασίδι. Η παρατήρηση που γίνεται είναι ότι τα πλαστικά και τα αλουμίνια χρειάζονται μεγάλο χρονικό διάστημα αποσύνθεσης, ενώ τα υπόλοιπα είδη όπως το χαρτί και τα οργανικά απορρίμματα αποσυντίθενται πιο γρήγορα.



Αντιμετώπιση ρύπανσης/κλιματικής αλλαγής στην δασική περιοχή

Η ρύπανση του εδάφους συμβαίνει όταν ρυπογόνες ουσίες (πχ. Χημικά λιπάσματα σαν νιτρικά και φωσφορικά άλατα, ή πλαστικά, μικροπλαστικά και άλλες συνθετικές ενώσεις που δεν διαλύονται εύκολα) συγκεντρώνονται σε επίπεδα που αλλάζουν τη σύνθεση του εδάφους, οδηγώντας σε βλάβες για τους οργανισμούς που ζουν πάνω τους και σε διαταραχές των οικοσυστημάτων. Πώς όμως θα μπορούσαμε να πάρουμε μέρος, εμείς οι άνθρωποι για να βοηθήσουμε στο πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής που χειροτερεύουμε μέρα πέρα μέρα;

Πρώτον πρέπει να βελτιώσουμε την ποιότητα και την ποσότητα καυσίμων που χρησιμοποιούμε. Αντί για να πηγαίνουμε στο πάρκο χρησιμοποιώντας αυτοκίνητο (διότι δεν επιτρέπεται να διασχίζουμε το πάρκο με αυτοκίνητα, μηχανάκια και άλλα οχήματα που χρησιμοποιούν βενζίνη και απελευθερώνουν καυσαέρια) θα μπορούσαμε να τα αντικαταστήσουμε με ποδήλατα που είναι και καλύτερα για το περιβάλλον αλλά και για την προσωπική σωματική υγεία μας.

Επιπρόσθετα θα μπορούσαν τα άτομα που ζούνε στις πολυκατοικίες και στα σπίτια που είναι τριγύρω από το πάρκο να χαμηλώνουν την θερμοκρασία στα σπίτια τους για να γίνει οικονομία πετρελαίου. (<https://schoolpress.sch.gr/lykkryon/?p=117>, 2018, Schoolpress).

Επίσης αντί για να κόβουμε τα δέντρα που υπήρχαν στην δασική περιοχή του πάρκου για να τα χρησιμοποιήσουμε σε κατασκευές και σε εμπόριο θα ήταν καλύτερο να αυξηθεί η δεντροφύτευση σε ότι ελεύθερο χώρο υπάρχει μέσα στο πάρκο πχ. Δίπλα σε παγκάκια, γύρω από τη λίμνη, δίπλα στους δρόμους κλπ. Αυτή η δεντροφύτευση θα βοηθήσει στη μείωση του διοξειδίου του άνθρακα και θα αυξήσει τη παραγωγή οξυγόνου του μέρους.

Συμπεράσματα δασικής περιοχής

Συμπερασματικά, η δασική περιοχή του Πάρκου Woluwe αποτελεί ένα πολύτιμο φυσικό οικοσύστημα που ενσωματώνει πλούσια βιοποικιλότητα και παρέχει σημαντικές οικολογικές

υπηρεσίες. Οι παρατηρήσεις μας για τη ρύπανση δείχνουν ότι η διαχείριση απορριμμάτων είναι κρίσιμη για τη διατήρηση της υγείας του δάσους και των οργανισμών που ζουν σε αυτό. Είναι απαραίτητο να υιοθετήσουμε βιώσιμες πρακτικές, όπως η χρήση ποδηλάτων για την πρόσβαση στο πάρκο και η ενίσχυση της δεντροφύτευσης, ώστε να μειώσουμε την ανθρωπογενή πίεση στο περιβάλλον. Η αύξηση της βιοποικιλότητας, σε συνδυασμό με την προστασία και αποκατάσταση των φυσικών οικοσυστημάτων, μπορεί να συμβάλει στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και στην προώθηση μιας υγιέστερης σχέσης μεταξύ ανθρώπων και φύσης.

Συμπέρασμα εργαστηριακής αναφοράς οικολογίας Park Woluwe

Για να συμπεραίνουμε, η σχολική εκδρομή στο Park Woluwe μας βοήθησε στη μελέτη του και των διαφόρων οικοσυστημάτων του περιλαμβάνοντας το ρέμα, τη λίμνη και τη δασική περιοχή. Αυτή η έρευνα μας αποδεικνύει την αξία της βιολογικής ποικιλότητας και των φυσικών πόρων για την υγεία του περιβάλλοντος. Οι παρατηρήσεις σχετικά με την ποιότητα του νερού και την κατάσταση της βλάστησης και της πανίδας αναδεικνύουν τις προκλήσεις που προκύπτουν από τις ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως η ρύπανση και η αστικοποίηση. Είναι κρίσιμο να ληφθούν μέτρα προστασίας και αποκατάστασης, όπως η προώθηση βιώσιμων πρακτικών και η δενδροφύτευση, προκειμένου να μειωθούν οι επιπτώσεις στο οικοσύστημα. Η διατήρηση και η ενίσχυση της βιοποικιλότητας είναι ζωτικής σημασίας για την υγιή λειτουργία των οικοσυστημάτων, συμβάλλοντας έτσι στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και στη δημιουργία μιας ισορροπημένης σχέσης μεταξύ ανθρώπων και φύσης.

Παραπομπές

<https://schoolpress.sch.gr/lykkryon/?p=117>, 2018, Schoolpress
Φυλλάδια που μας δόθηκαν την ημέρα της εκδρομής

Πάρκο Woluwe Saint- Pierre

Bora Melita

Student of EEB3

melita.bora@student.eursc.eu, borame@student.eursc.eu

Giannaris Georgios

Student of EEB3

georgios.giannaris@student.eursc.eu, giannage@student.eursc.eu

Ketselidis Alexandros

Student of EEB3

alexandros.ketselidis@student.eursc.eu, ketselal@student.eursc.eu

Kouparousou Christina

Student of EEB3

christina.kouparousou@student.eursc.eu, kouparch@student.eursc.eu

Perdikis Nikolaos

Student of EEB3

nikolaos.perdikis@student.eursc.eu, perdiknik@student.eursc.eu

Piperi Chrysoula

Student of EEB3

chrysoula.piperi@student.eursc.eu, piperich@student.eursc.eu

Tikfesis Konstantinos

Student of EEB3

konstantinos.tikfesis@student.eursc.eu, tikfesco@student.eursc.eu

Περίληψη

Την Τρίτη 17 Σεπτεμβρίου του 2024 υλοποιήθηκε μια ημερήσια σχολική εκδρομή για τους Έλληνες μαθητές του ΕΕΒ3 στο Πάρκο του Woluwe Saint-Pierre στις Βρυξέλλες. Η εξόρμηση έγινε στο πλαίσιο του μαθήματος της Βιολογίας και συγκεκριμένα της Διδακτικής Ενότητας της Βιολογίας, με



Εικόνα 1: Πανοραμική φωτογραφία του Πάρκου

Υπεύθυνη Καθηγήτρια την κ. Τουλιοπούλου. Στο παρακάτω άρθρο περιγράφεται λεπτομερώς η έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο δάσος, στη λίμνη, αλλά και στο ρυάκι του Πάρκου. Με τη βοήθεια μερικών Φύλλων Εργασίας, που έδωσαν μια γενική κατευθυντήρια γραμμή, έγινε η ανάλυση των δειγματοληψιών και των πληροφοριών που συλλέξαμε, έτσι ώστε να καταλήξουμε σε ορισμένα συμπεράσματα για τον χώρο αυτόν.

Λέξεις – Κλειδιά

Πάρκο Woluwe Saint-Pierre, Βρυξέλλες, Πανίδα, Χλωρίδα, Απορρίμματα

Εισαγωγή



Εικόνα 2: Φωτογραφία της υπαίθρου στο Πάρκο

Το Πάρκο Woluwe είναι ένας από τους μεγαλύτερους και πιο όμορφους χώρους πρασίνου στις Βρυξέλλες. Βρίσκεται στην περιοχή Woluwe-Saint-Pierre και προσφέρει καταπράσινα μονοπάτια, λιμνούλες και παιδικές χαρές,

αποτελώντας ιδανικό προορισμό για περιπάτους και χαλάρωση στη φύση. Ο χώρος διατηρείται με ιδιαίτερη προσοχή και είναι δημοφιλής προορισμός για οικογένειες και αθλητικές δραστηριότητες. Επίσης, είναι κομμάτι της περιβαλλοντικής ταυτότητας της περιοχής, η οποία αποτελείται από 178 στρέμματα δημόσιων πράσινων χώρων. Η χλωρίδα του Πάρκου περιλαμβάνει εντυπωσιακά δέντρα στους δρόμους, θάμνους και χορτάρια που καλύπτουν το έδαφος, δημιουργώντας ένα φυσικό τοπίο.

Μέρη του Πάρκου

Δάσος

Το δάσος του Πάρκου, παρέχει μια όαση πρασίνου και ηρεμίας μέσα στην πόλη, με το περιβάλλον του να διακρίνεται λόγω ελαφρώς υψηλότερης θερμοκρασίας σε σχέση με το υπόλοιπο Πάρκο. Αυτή η θερμοκρασιακή διαφορά ευνοεί την ανάπτυξη των φυτών. Στο δάσος



Εικόνα 3: Φωτογραφία του δάσους του Πάρκου

συναντά κανείς διάφορα είδη δέντρων, όπως βελανιδιές και πλατάνια, που μετρούν μια μέση ηλικία 250 ετών και φτάνουν τα 17,6 μέτρα ύψος. Παρόλα αυτά, αρκετοί κορμοί έχουν γκράφιτι, γεγονός που καταστρέφει το φυσικό τοπίο.

Η ατμόσφαιρα του δάσους είναι εμπλουτισμένη με τη μυρωδιά των λουλουδιών, του χώματος και του νερού της βροχής, προσφέροντας μια ευχάριστη και αναζωογονητική αίσθηση. Η πυκνότητα των δέντρων κυμαίνεται από 0,5 έως 1 δέντρο ανά τετραγωνικό μέτρο, υποδεικνύοντας τη σημαντική βιοποικιλότητα που χαρακτηρίζει την περιοχή.

Εκτός από τη φυσική του ομορφιά, το δάσος παίζει σημαντικό ρόλο στη βελτίωση της περιβαλλοντικής υγείας, βοηθώντας στον καθαρισμό του αέρα και τη μείωση του θορύβου της πόλης. Κάτι που ίσως ξενίζει τους επισκέπτες είναι η ύπαρξη κάδων απορριμμάτων και πάγκων ανάπαυσης, που, αν και πρακτικά, φαίνονται κάπως παράταιρα με το φυσικό περιβάλλον.

Το δάσος αυτό αποτελεί ιδανικό προορισμό για πεζοπορίες και πικνίκ, προσφέροντας όμορφες διαδρομές για εξερεύνηση. Παράλληλα, είναι κατάλληλο για εκπαιδευτικές δραστηριότητες, όπως σχολικές εκδρομές, που προάγουν τη μάθηση και τη σύνδεση με τη φύση. Το δάσος του Woluwe Saint Pierre είναι εξαιρετικά πολύτιμο για την τοπική

κοινότητα, καθώς προσφέρει έναν φυσικό χώρο για χαλάρωση, αναψυχή και μάθηση, ενισχύοντας παράλληλα την ευαισθητοποίηση για τη φύση και την προστασία του περιβάλλοντος.

Λίμνη



Εικόνα 4

Παρατηρώντας τη λίμνη, αντλούμε πληροφορίες για την τοπική οικολογία και βιοποικιλότητα. Πρόκειται για έναν εκτενή υδάτινο πόρο με ακανόνιστο σχήμα, που περιβάλλεται από πυκνούς θάμνους, δέντρα και πολύχρωμα λουλούδια, ενώ σε ορισμένα σημεία υπάρχουν καλαμιές, οι οποίες προσφέρουν καταφύγιο σε πληθώρα ειδών. Το έδαφος σε κάποια σημεία είναι λασπώδες, ενώ σε άλλα είναι περισσότερο ξηρό. Υπάρχουν όμως και σημεία καλυμμένα με φύλλα. Επίσης, διακρινόταν διάφορα είδη σκουληκιών, μυρμηγκιών, γυμνοσάλιαγκων και μυκήτων, με κάποια από τα τελευταία να συμβάλλουν στη λειτουργία του οικοσυστήματος ως αποικοδομητές.

Γενικώς, με βάση το μικροκλίμα της κάθε περιοχής υπάρχει ποικιλία βιοτόπων που μπορούν να ικανοποιήσουν τις οικολογικές απαιτήσεις μεγάλης ομάδας ειδών του Ζωικού –και όχι μόνο- Βασιλείου.

Πιο συγκεκριμένα, η πανίδα της περιοχής είναι ποικιλόμορφη και περιλαμβάνει είδη όπως πάπιες, βάτραχους, λιβελούλες και πεταλούδες, υποδεικνύοντας την πλούσια βιοποικιλότητα του οικοσυστήματος. Στην ευρύτερη περιοχή παρατηρείται η ύπαρξη κάποιων απορριμμάτων, κυρίως εκτός του πυθμένα της λίμνης, σε σχετικά αμελητέες όμως ποσότητες.

Εικόνα 4,5: Φωτογραφία της λίμνης του Πάρκου



Αναλύοντας τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του νερού, παρατηρούμε θολότητα, με σκούρο πράσινο και ελαφρώς καφετί χρώμα, γεγονός που μπορεί να υποδηλώνει την

παρουσία οργανικής ύλης ή φυτοπλαγκτού σε χαμηλά επίπεδα ευτροφισμού. Σε στιγμές ηλιοφάνειας, το νερό αποκτά διαύγεια, επιτρέποντας την ορατότητα του βυθού, ένα θετικό στοιχείο για την υγεία του οικοσυστήματος. Αξίζει να σημειωθεί ότι δεν παρατηρείται καμία ιδιαίτερη οσμή στην περιοχή.

Η θερμοκρασία του νερού κατά την επίσκεψή μας αγγίξε τους 16,1 °C. Σε γενικές γραμμές και ανάλογα την εποχή και την τοποθεσία, κυμαίνεται από 0 °C έως περίπου 25 °C ή και περισσότερο σε πιο ζεστές εποχές. Αρκετά είδη οργανισμών είναι πιο



Εικόνα 6: Φωτογραφία των αποτελεσμάτων πάνω στο Πεχαμετρικό χαρτί

ενεργά σε θερμοκρασίες μεταξύ 15 °C και 25 °C. Επιπλέον, το διαλυμένο οξυγόνο κατά τη δειγματοληψία μας τον Οκτώβριο του 2024 βρέθηκε να είναι σε συγκέντρωση 5 mg/l νερού. Οι φυσιολογικές τιμές διαλυμένου οξυγόνου στο νερό θα πρέπει να κυμαίνονται από 5 έως 14 mg/l. Τιμές κάτω από 5 mg/l είναι ανησυχητικές και μπορεί να είναι επιβλαβείς για πολλά είδη, τα οποία έτσι κινδυνεύουν με ασφυξία, ενώ άνω των 14 mg/l είναι πολύ καλές για την υδρόβια ζωή.

Η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου στο νερό της λίμνης εξαρτάται από τη θερμοκρασία και την παρουσία άφθονων οργανικών αποβλήτων. Συγκεκριμένα η αύξηση της θερμοκρασίας του νερού και η παρουσία οργανικών αποβλήτων συνεπάγονται μικρότερη συγκέντρωση οξυγόνου (στην πρώτη περίπτωση λόγω φυσικών ιδιοτήτων του νερού και στη δεύτερη λόγω του φαινομένου του ευτροφισμού, κατά το οποίο αναπτύσσονται ιδιαίτερα οι αποικοδομητές, κάτι που οδηγεί στην εξάντληση του οξυγόνου στο νερό).

Το έλλειμμα του οξυγόνου είναι 120 mg/l, ενώ οι φυσιολογικές τιμές βρίσκονται ανάμεσα σε 2 mg/l με 5 mg/l. Κάτω και πάνω από τις αυτές τις συγκεκριμένες τιμές θεωρείται επικίνδυνο για την υδρόβια ζωή. Η οξύτητα του νερού (pH) μετρήθηκε σε περίπου 8. Συνήθως κυμαίνεται από 6,5 έως 8,5. Τιμές κάτω από 6,5 μπορεί να υποδηλώνουν οξύνιση, ενώ τιμές πάνω από 8,5 μπορεί να είναι ενδεικτικές αλκαλικότητας. Από τις χημικές αναλύσεις του νερού διαπιστώθηκε μηδενική παρουσία φωσφορικών και αμμωνιακών αλάτων.

Δεν προκύπτει ύπαρξη ρύπανσης από απορρυπαντικά, καθώς μέσω του πειράματος που πραγματοποιήθηκε, το νερό δεν αφρίζει καθόλου, συνεπώς η ποιότητα του νερού ως προς αυτή την παράμετρο είναι καλή. Αντιθέτως βρέθηκαν νιτρικά άλατα σε συγκέντρωση 10 mg/l και νιτρώδη άλατα σε συγκέντρωση περίπου 1 mg/l.

Το φυσιολογικό όριο των νιτρώδων αλάτων (NO_2^-) σε μια λίμνη μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τον τύπο της λίμνης και τα οικολογικά χαρακτηριστικά της. Σε φυσιολογικές συνθήκες, τα νιτρώδη άλατα είναι πιο τοξικά από τα νιτρικά (NO_3^-) και οι συγκεντρώσεις τους πρέπει να παρακολουθούνται προσεκτικά. Τα συνήθη όρια για τα νιτρώδη άλατα είναι κάτω από 1mg/l, το οποίο θεωρείται φυσιολογικό και ασφαλές για την υγεία των υδρόβιων οργανισμών και από 1-10 mg/l για τα νιτρικά άλατα.

Σχετικά με τη θερμική ρύπανση του νερού, πραγματοποιήθηκαν δυο πειράματα, στα οποία βρέθηκε ότι υπάρχουν στον αέρα 16,7 μονάδες οξυγόνου και 16,1 μονάδες στο νερό, γεγονός που είναι πολύ καλό για την υδρόβια ζωή. Η θερμική ρύπανση μπορεί να προκύψει από διάφορες βιομηχανίες, οι οποίες αντλούν τεράστιους όγκους νερού ποταμών και λιμνών, για να ψύχουν τις εγκαταστάσεις τους. Αυτό έχει ως συνέπεια την αύξηση της θερμοκρασίας του νερού (άρα και μείωση της συγκέντρωσης του οξυγόνου σε αυτό) και επίσης την αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος των οργανισμών, γεγονότα που μπορούν να προκαλέσουν μαζικούς θανάτους.



Εικόνα 7: Η λίμνη του Πάρκου

Συμπερασματικά η ανάλυση των παρατηρήσεων και των δεδομένων καταδεικνύουν ότι, παρά κάποιες ανησυχητικές ενδείξεις, η λίμνη διατηρεί μια σχετικά καλή οικολογική κατάσταση, που απαιτεί ωστόσο συνεχόμενη παρακολούθηση και μέτρα προστασίας.

Έδαφος και ρυάκι

Κύριο χαρακτηριστικό αυτού του Πάρκου είναι τα ρυάκια που το διασχίζουν και προσφέρουν ψυχική ηρεμία στους επισκέπτες. Τα καθαρά τους νερά κυλούν ανάμεσα στα καταπράσινα τοπία και τις όμορφες λιμνούλες, δημιουργώντας ένα φυσικό και μαγευτικό περιβάλλον για χαλάρωση και βόλτες. Όμως τα ρυάκια δεν αποτελούν μόνο το διακοσμητικό κομμάτι του δάσους, αλλά φιλοξενούν και σημαντικό μέρος της χλωρίδας και της πανίδας του.

Η πανίδα που συναντάμε στο ρέμα αποτελείται από μια σειρά σπονδυλωτών και ασπόνδυλων ζώων. Στα Σπονδυλωτά ανήκουν τα μεγαλύτερα ζώα, όπως οι πάπιες, οι αγριόχηνες, οι κύκνοι και τα περιστέρια, που περιτριγυρίζουν το ρυάκι που μελετήσαμε. Οι κύκνοι έρχονται με τις οικογένειές τους σε κοντινή επαφή με τους ανθρώπους. Το βράδυ εμφανίζονται επίσης πολλές κουκουβάγιες, που όμως κρύβονται κατά τη διάρκεια της ημέρας και δεν είναι εύκολα εντοπίσιμες. Στα Ασπόνδυλα ανήκουν μικρότερα ζώα και έντομα: οι πεταλούδες, οι μέλισσες, οι μύγες και οι λιβελούλες στην κατηγορία των ιπτάμενων, ενώ σαλιγκάρια, σκουλήκια στην κατηγορία των μη ιπτάμενων. Η πανίδα του Πάρκου είναι σεβαστή από όλους, όπως παρομοίως και η χλωρίδα.

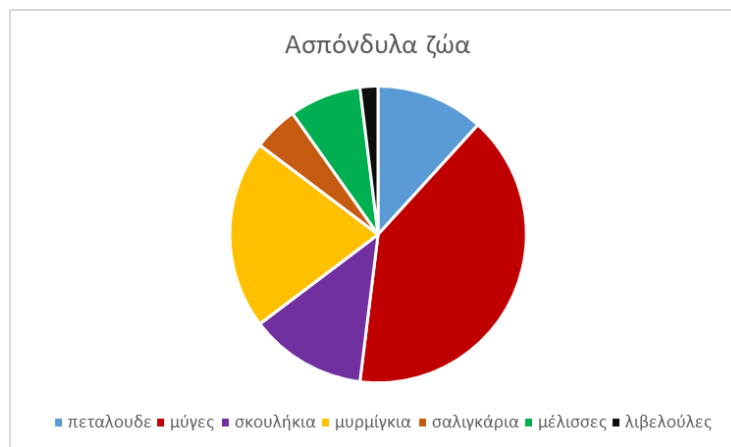
Τα δύο διαγράμματα τύπου «πίτας» Α, Β παρουσιάζουν τα ζώα του δάσους, χωρισμένα σε Σπονδυλωτά και Ασπόνδυλα. Στο πρώτο διάγραμμα, που αφορά τα Σπονδυλωτά ζώα, μπορούμε να διακρίνουμε, ανάμεσα σε Πτηνά και Ερπετά, πέντε διαφορετικές κατηγορίες-είδη: κύκνους, περιστέρια, πάπιες, σκίουρους και αγριόπατιες. Από αυτές τις κατηγορίες, οι πάπιες φαίνεται να είναι η πιο πολυάριθμη ομάδα, καταλαμβάνοντας το μεγαλύτερο τμήμα του διαγράμματος. Οι κύκνοι και τα περιστέρια ακολουθούν, έχοντας επίσης σημαντική παρουσία. Οι σκίουροι εμφανίζονται σε μικρότερη ποσότητα, ενώ οι αγριόπατιες καταλαμβάνουν το μικρότερο ποσοστό ανάμεσα στα Σπονδυλωτά ζώα.

Διάγραμμα πίτας Α



Στο δεύτερο διάγραμμα, το οποίο παρουσιάζει τα Ασπόνδυλα ζώα (Αρθρόποδα, Μαλάκια και Σκώληκες), οι πεταλούδες φαίνεται να κυριαρχούν, αποτελώντας τη μεγαλύτερη ομάδα. Οι μύγες έρχονται αμέσως μετά, επίσης με σημαντική παρουσία. Τα σκουλήκια και τα μυρμήγκια έχουν μικρότερη, αλλά υπολογίσιμη αντιπροσώπευση. Τα σαλιγκάρια και οι μέλισσες έχουν μικρότερη παρουσία, ενώ οι ακρίδες αντιπροσωπεύονται σε ελάχιστο βαθμό.

Διάγραμμα πίτας Β



Από την ανάλυση των δύο διαγραμμάτων μπορούμε να συμπεράνουμε ότι τόσο τα Σπονδυλωτά όσο και τα Ασπόνδυλα ζώα που κατοικούν στο δάσος διακρίνονται από μεγάλη ποικιλία. Στα Σπονδυλωτά οι πάπιες και τα περιστέρια είναι από τα πιο κοινά είδη, ενώ στα Ασπόνδυλα οι πεταλούδες και οι μύγες κυριαρχούν στο οικοσύστημα. Παρόλο που ορισμένα ζώα, όπως οι σκίουροι και οι αγριόπαπιες στα Σπονδυλωτά ή οι ακρίδες και οι μέλισσες στα Ασπόνδυλα, είναι λιγότερο διαδεδομένα, η παρουσία τους συμβάλλει στη συνολική βιοποικιλότητα του δάσους.



Εικόνα 8: Το ρυάκι του Πάρκου

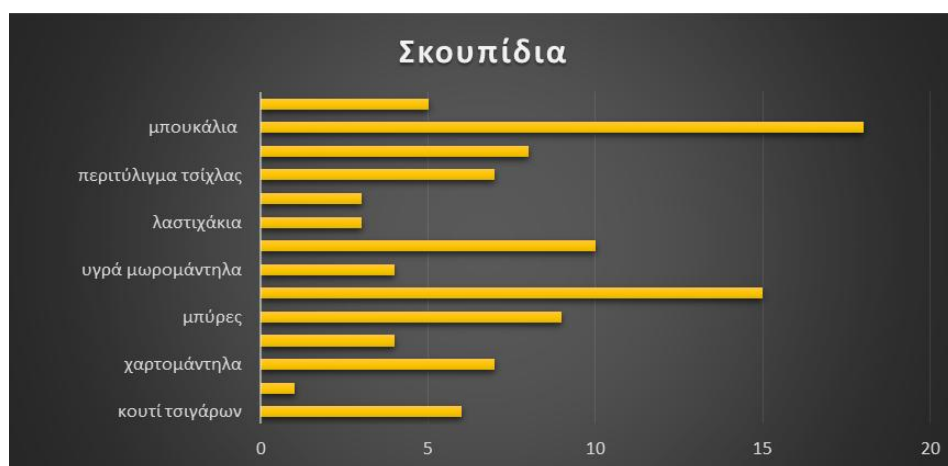
Η χλωρίδα που περιβάλλει το ρυάκι είναι επίσης πλούσια, αξιοθαύμαστη και ολοκληρώνει το τοπίο στα μάτια του επισκέπτη. Χωρίζεται σε τέσσερις βασικές κατηγορίες φυτών, τις πόες, τα αναρριχώμενα, τους θάμνους και τα δέντρα. Οι πόες είναι η πιο συνήθης κατηγορία, διότι

είναι ευδιάκριτη κατά μήκος όλης της όχθης του ρέματος που παρακολουθήσαμε. Στις πόες ανήκει το γρασίδι, αγριόχορτα, τσουκνίδες, χαμομηλιές, κλέφτες και μαργαρίτες. Δεν υπάρχει μεγάλη ποικιλία λουλουδιών σε αυτήν την περιοχή πέρα από μαργαρίτες. Η χλωρίδα δίνει μία ξεχωριστή φυσιογνωμία στο τοπίο του Πάρκου μέσα σε μια μεγάλη, πυκνοκατοικημένη πόλη.

Τα ρυάκια, παρόλο που εμπλουτίζουν το Πάρκο, κινδυνεύουν από όλα τα απορρίμματα που βρίσκονται στο νερό και στις όχθες του ρέματος. Άνθρωποι ξεχνούν αντικείμενα και απορρίμματα, που με την πάροδο του χρόνου ρυπαίνουν το περιβάλλον. Βρήκαμε πεταμένα από κουτιά τσιγάρων, μπίρες και αναψυκτικά μέχρι καλλυντικά, διάφορα πλαστικά, χαρτιά και χαρτομάντιλα. Πρέπει όλοι να σέβονται τη χλωρίδα όπως σέβονται και την πανίδα. Μια γρήγορη λύση είναι να δημιουργηθεί ένα πρόγραμμα καθαρισμού του Πάρκου, ώστε να μην υπάρχει πια ο κίνδυνος ρύπανσης.

Το παρακάτω διάγραμμα Γ αφορά τον αριθμό των σκουπιδιών που βρέθηκαν εντός και εκτός Πάρκου (στη διαδρομή μας προς το Πάρκο), κατηγοριοποιημένα ανάλογα με το είδος τους. Οι κατηγορίες σκουπιδιών περιλαμβάνουν μπουκάλια, περιτυλίγματα τσίχλας, λαστιχάκια, υγρά μωρομάντηλα, μπίρες, χαρτομάντηλα και κουτί τσιγάρων.

Διάγραμμα Γ



Η κατηγορία των μπουκαλιών έχει τον μεγαλύτερο αριθμό σκουπιδιών, με περίπου 18 αντικείμενα, τα οποία φαίνεται ότι βρίσκονται κυρίως εκτός Πάρκου. Τα περιτυλίγματα τσίχλας είναι επίσης σε αρκετή ποσότητα, με περίπου 8 αντικείμενα να έχουν καταγραφεί, και τα περισσότερα από αυτά να εντοπίζονται επίσης εκτός Πάρκου. Ακολουθούν τα λαστιχάκια, τα οποία εμφανίζονται σε μικρότερη ποσότητα, 3 στον αριθμό.

Τα υγρά μωρομάντηλα, τα οποία φτάνουν περίπου τα 10 αντικείμενα, είναι διασκορπισμένα σε μεγάλο ποσοστό εκτός Πάρκου. Μπουκάλια μπίρας έχουν βρεθεί σε ποσότητα περίπου 12 και πάλι τα περισσότερα από αυτά βρίσκονται εκτός Πάρκου. Τα χαρτομάντηλα υπολογίζονται γύρω στα 6 (ολόκληρα ή τμήματά τους) με την πλειονότητά τους εκτός Πάρκου, ενώ κουτιά τσιγάρων είναι 7 και αυτά επίσης κυρίως εκτός του Πάρκου.

Από τα δεδομένα του διαγράμματος φαίνεται ξεκάθαρα ότι οι κατηγορίες με τα περισσότερα σκουπίδια εκτός Πάρκου είναι τα μπουκάλια και οι μπίρες. Τα υγρά μωρομάντηλα και τα περιτυλίγματα τσίχλας ακολουθούν, με τα περισσότερα από αυτά να βρίσκονται επίσης εκτός Πάρκου. Η ανάλυση αυτή δείχνει ότι υπάρχει σημαντική συσσώρευση σκουπιδιών εκτός του Πάρκου, γεγονός που πιθανόν να οφείλεται είτε σε ανεπαρκή αριθμό κάδων είτε σε έλλειψη ευαισθητοποίησης των επισκεπτών του Πάρκου για τη σωστή διαχείριση των απορριμμάτων.

Συμπεράσματα

1. Η μελέτη αυτή βασίζεται σε παρατηρήσεις και καταγραφές κατά τη διάρκεια επίσκεψης των μαθητών του Ελληνικού Τμήματος στο Πάρκο Woluwe Saint-Pierre των Βρυξελλών, στο πλαίσιο του μαθήματος της Βιολογίας.
2. Το Πάρκο περιλαμβάνει χερσαίους και υδάτινους χώρους. Στους πρώτους ανήκει το δάσος και οι εκτάσεις στις όχθες δίπλα από τους υδάτινους χώρους, ενώ στους δεύτερους ανήκει η λίμνη και τα διάφορα ρυάκια που το διατρέχουν.
3. Το δάσος έχει σημαντική βιοποικιλότητα, με αρκετά πυκνή βλάστηση. Κατά διαστήματα υπάρχουν πάγκοι ανάπαυσης και κάδοι απορριμμάτων.
4. Η λίμνη έχει νερά που χαρακτηρίζονται από χαμηλά έως μέτρια επίπεδα ευτροφισμού. Τα επίπεδα οξυγόνου είναι μάλλον χαμηλά, αλλά ακόμη φυσιολογικά. Η θερμοκρασία κυμαίνεται σε φυσιολογικά επίπεδα, ανάλογα με την εποχή. Το pH είναι ελαφρώς αλκαλικό και θεωρείται φυσιολογικό. Τα επίπεδα νιτρωδών και νιτρικών αλάτων είναι στα όρια του φυσιολογικού. Η γενική ποιότητα του νερού είναι κάπως υποβαθμισμένη, αλλά ακόμη ανεκτή.
5. Η ορατή πανίδα αποτελείται από αρκετά είδη Ζώων, Απονδύλων (κυρίως μύγες, μυρμήγκια, πεταλούδες και σκουλήκια) και Σπονδυλωτών (κυρίως περιστερία, κύκνοι και πάπιες).
6. Η χλωρίδα αποτελείται από πόες, αναρριχώμενα φυτά, θάμνους και δένδρα. Οι πόες είναι η βασική κατηγορία φυτών δίπλα στα ρυάκια, ενώ τα δένδρα είναι η βασική κατηγορία στο δάσος.
7. Ως προς τη ρύπανση και τα απορρίμματα η κατάσταση είναι μέτρια. Οι πιο συνηθισμένες κατηγορίες απορριμμάτων είναι τα μπουκάλια, τα κουτάκια μπίρας/αναψυκτικών και τα χαρτομάντηλα/μωρομάντηλα.
8. Το Πάρκο Woluwe Saint-Pierre των Βρυξελλών αποτελεί έναν σημαντικό χώρο πρασίνου στην πόλη, τόσο ως προς την έκτασή του, όσο και ως προς τη χλωρίδα και την πανίδα του. Ταυτόχρονα αποτελεί έναν δημοφιλή προορισμό για τους κατοίκους της πόλης. Για όλους τους παραπάνω λόγους αποτελεί έναν χώρο που πρέπει να έχει τον σεβασμό και την προσοχή τόσο των επισκεπτών όσο και του Κράτους.

Πηγές

http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2690/Geologia-kai-Diaceirisi-Fysikon-Poron-A-Lykeiou_html-apli/index3.html

<https://eclass.upatras.gr/modules/document/file.php/ENV217/%CE%98%CE%B5%CF%89%CF%81%CE%AF%CE%B1%20%CE%A0%CE%B1%CF%81%CF%89%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%AC%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82%20powerpoint%2C%20%28%CE%B1%CF%81%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%B1%20pdf%29/KI%20%CE%A1%CF%8D%CF%80%CE%B1%CE%BD%CF%83%CE%B7%20%CF%85%CE%B4%CE%AC%CF%84%CF%89%CE%BD.pdf>

<https://eclass.upatras.gr/modules/document/file.php/ENV258/%CE%95%CE%A3%CE%A9%CE%A4%CE%95%CE%A1%CE%99%CE%9A%CE%91%20%CE%A5%CE%94%CE%91%CE%A4%CE%91%20%282%29.pdf>

<https://gardens.brussels/fr/espaces-verts/parc-de-woluwe>

<https://www.sera.de/el/ypiresia/eidiseis/nea-analytika/proteinomena-epipeda-gia-nero-limnis/>

<https://www.visit.brussels/fr/visiteurs/venue-details.Parc-de-Woluwe.261883>

Φύλλα Εργασίας του μαθήματος της Βιολογίας