Hejka! Z tej strony Bio Soildiers – grupa projektowa badająca glebę w Poznaniu. Gleba może wydawać się nudna, a jej właściwości – oczywiste. Stanowi ona jednak środowisko życia około jednej czwartej gatunków oganizmów żyjących na Ziemi oraz wpływa na życie człowieka. Aktualne problemy degradacji ekosystemów, deficytu terenów zielonych w miastach, klęsek żywiołowych i trudnych warunków przyrody dla rolnictwa zachęciły nas do sprawdzenia, jak właściwości gleby wpływają na te kwestie. Zaczęliśmy od badań lokalnych – Poznania, w którym wybraliśmy 4 zróżnicowane lokalizacje: obszary nad jeziorem Rusałka, Park Wilsona, Karolin i okolice ulicy Święty Marcin. Miejsca te charakteryzują się inną jakością powietrza, różnorodnością biologiczną i kontrolą człowieka nad roślinnością. Lesiste tereny nad jeziorem Rusałka mają dużą różnorodność gatunków roślin oraz występuje tam stosunkowo mała ingerencja człowieka. Obszary w okolicach należą do użytku ekologicznego „Bogdanka I”. Karolin to obszar na obrzeżach Poznania, jednak znajdują się tam tereny fabryczne i elektrociepłownia, które mogą pogarszać jakość powietrza. W Parku Wilsona co prawda występuje wiele gatunków roślin, jednak roślinność jest regulowana przez człowieka. Święty Marcin charakteryzuje się najmniejszym udziałem terenów zielonych, które ograniczają się do zagospodarowanych trawników i rabatek.

Tematem naszego projektu jest więc badanie relacji między właściwościami gleby z obszarów nad jeziorem Rusałka, okolic ulicy Święty Marcin, Karolina i Parku Wilsona, a warunkami dla życia organizmów na podstawie siły kiełkowania nasion sałaty głowiastej masłowej *Lactuca sativa var. Capitata* L. i powierzchni kolonii mikroorganizmów z gleb hodowanych na pożywce agarowej.

Pierwszy z problemów badawczych brzmiał: Czy gleby pobrane z różnych obszarów Poznania: obszarów nad jeziorem Rusałka, okolic ulicy Święty Marcin, Karolina i Parku Wilsona różnią się wilgotnością, stopniem rozdrobnienia i pH?

Naszą hipotezą jest twierdzenie, że gleby z obszarów nad jeziorem Rusałka, okolic ulicy Święty Marcin, Karolina i Parku Wilsona mają różne właściwości: wilgotność, stopień rozdrobnienia i pH.

Po powrocie z ferii zimowych prężnie zabraliśmy się do pracy i zbierania wyników. Ocenialiśmy ziarnistość gleby, sprawdzaliśmy jej wilgotność i mierzyliśmy pH za pomocą sensediscku. Oprócz tego poszukiwaliśmy zebranej przez nas glebie, czy nie znajdują się w niej jakieś organizmy oraz przesadzaliśmy znalezione w jednym z woreczków sadzonki ziarnopłonu wiosennego. Ziarnistość gleby sprawdzaliśmy za pomocą sit o różnej wielkości oczek. Następnie porównaliśmy ilość poszczególnych frakcji, które zważyliśmy. Najbardziej piaskowa okazała się być gleba z okolic św Marcina, przez co roślinom trudniej jest się w niej ukorzenić. W jednej z próbek rusałki znaleźliśmy larwę nicieniowata, w innej dżdżownicę a w jeszcze innej małego pajęczaka. Obserwowaliśmy je pod binokularem a następnie wypuściliśmy. Wyniki pomiarów pH zależały od miejsca z których gleba została pobrana. Wysoki wynik pomiaru w porównaniu z innymi próbkami wyszedł w glebie z Karolina. Jest to spowodowane tym, ze jest to obszar przemysłowy, na którym znajduje się elektrociepłownia. Jak wiadomo elektrociepłownie mogą wytwarzać popioły, które w przypadku niewłaściwego skalowania lub rozprzestrzeniania mogą podnosić pH gleby, zwłaszcza jej zawierają węglany wapnia i inne zasadowe substancje. Natomiast najniższy pomiar pH wyszedł w glebie z okolic jeziora Rusałka. Gleba w tych okolicach ma charakter torfowy i bagienny, dlatego naturalnie jest bardziej kwaśna. Oprócz tego w obszarach wilgotnych i przybrzeżnych występują procesy rozkładu materii organicznej które generują kwasy humusowe, przez co pH gleby z tych obszarów może mieć nieco niższą wartość. Wyniki potwierdziły przyjętą hipotezę.

Kolejny z problemów badawczych to pytanie, czy odmienne właściwości: pH, stopień rozdrobnienia i wilgotność gleb pobranych z obszarów nad jeziorem Rusałka, okolic ulicy Święty Marcin, Karolina i Parku Wilsona wpływają na siłę kiełkowania nasion sałaty głowiastej masłowej *Lactuca sativa var. Capitata* L.?

Nasza hipoteza brzmiała: Różne pH, stopień rozdrobnienia i wilgotność gleb pobranych z obszarów nad jeziorem Rusałka, okolic ulicy Święty Marcin, Karolina i Parku Wilsona mają wpływ na siłę kiełkowania nasion sałaty głowiastej masłowej *Lactuca sativa var. Capitata* L.

W celu zbadania wpływu warunków glebowych z każdego miejsca na rozwój roślin, prowadziliśmy kilka eksperymentów badających siłę kiełkowania nasion. Widoczne różnice stwierdzono w kiełkowaniu nasion sałaty głowiastej masłowej. Wysialiśmy po 100 nasion w każdej próbie, po 2 próby na miejsce. Codziennie podlewaliśmy siewki, a po pojawieniu się oznak kiełkowania liczyliśmy osobniki wykiełkowane. Wyniki doświadczenia wskazały istotne statystycznie różnice w sile kiełkowania nasion. Najintensywniejszy rozwój siewek zaobserwowano na glebie z Karolina, słabszy na glebie z okolic jeziora Rusałka, ulicy Święty Marcin, a zdecydowanie najmniej intensywne kiełkowanie – na glebie z Parku Wilsona. Podczas doświadczenia zauważono różnice nie tylko w sile kiełkowania, ale także kondycji siewek. Widoczna była także m. in. różnica w szybkości absorbcji wody przez glebę, która przykładowo dla ziemi znad jeziora Rusałka była najmniejsza. Istotność statystyczna różnic wynika z przeprowadzonej analizy chi-kwadrat. Potwierdziliśmy hipotezę.

Ze źródeł naukowych wynika, że parametry gleby mogą istotnie wpłynąć na funkcjonowanie w nich roślin: pH wpływa na dostępność w glebie przyswajalnych form metali ciężkich. Kwasowe pH zwiększa dostępność m. in. kadmu, niklu czy cynku, których duże ilości pochodzenia antropogenicznego występują w obszarach przemysłowych. Nadmiar przyswajalnych form tych metali ciężkich w glebie zakłóca transport wody w roślinie, fotosyntezę, a w rezultacie zmniejsza też biomasę (F. Gambuś, M. Rak, J. Wieczorek, 2004; M. Wierzbicka, 1995; A. Ociepa-Kubicka, E. Ociepa, 2012). Ponadto, według literatury stopień rozdrobnienia wpływa na rozwój roślin, ponieważ jest od niego zależny przepływ powietrza i retencja wody. Dlatego, gleby pisakowe, o dużym stopniu rozdrobnienia oraz gleby bardzo ciężkie są mniej optymalne niż gleby o średnim stopniu rozdrobnienia.

 W glebie nie żyją jedynie rośliny widoczne gołym okiem, ale także mikroorganizmy, które mimo małych rozmiarów odgrywają ogromną rolę w ekosystemie. Nie tylko wchodzą one w związki symbiotyczne z roślinami, ale także umożliwiają obieg materii w przyrodzie oraz nadają glebie określone właściwości. Aby zbadać obecność mikroorganizmów w glebach, przeprowadziliśmy hodowle na pożywce agarowej, którą wzbogaciliśmy glukozą.

 Żyzna gleba w 1g swojej świeżej masy może zawierać miliardy bakterii, a biomasa mikroorganizmów glebowych to 85% biomasy organizmów żyjących w glebach (A. Gałązka, A. Kocoń , 2015;
J. Sosnowski, K. Jankowski, 2013), dlatego nasz kolejny problem badawczy stanowiło pytanie:

Czy różne pochodzenie gleby pobranej z obszarów nad jeziorem Rusałka, okolic ulicy Święty Marcin, Karolina i Parku Wilsona ma wpływ na powierzchnię kolonii wysianych na agarze mikroorganizmów pozyskanych z tych gleb?

Nasza hipoteza brzmiała: Różne pochodzenie gleby pobranej z obszarów nad jeziorem Rusałka, okolic ulicy Święty Marcin, Karolina i Parku Wilsona wpływa na powierzchnię kolonii wysianych na agarze mikroorganizmów pozyskanych z tych gleb.

Glebę wprowadzono na pożywkę za pomocą szpilki, a także przygotowano próbę kontrolną, w której agar poddano działaniu szpilki bez wprowadzania materiału z gleby. Gleba z każdej lokalizacji została wprowadzona na 3 szalki. Wszystkie szalki przechowywaliśmy w inkubatorze w temperaturze 30 stopni. Prowadziliśmy obserwacji za pomocą binokularu, a po 11 dniach zaobserwowano kolonie mikroorganizmów.

Analiza została wykonana na podstawie zdjęć szalek z preparatami pod binokularem, które potem zostały zinterpretowane za pomocą programu komputerowego Fiji ImageJ. Na podstawie wykresu możemy zauważyć że warunki w próbkach z glebą z Karolina były najbardziej sprzyjające rozwojowi kolonii, stąd jej największą powierzchnia na tych szalkach. Równie wysokie są wyniki dla próbek gleby pobranych z okolic Rusałki. Znaczną różnicę widać przy powierzchni kolonii hodowanych na glebie z parku Wilsona, jednak najgorsze warunki dla rozwoju kolonii stwarzała gleba zebrana na św. Marcinie dlatego powierzchnia kolonii w tych próbkach jest najmniejsza. Pokazuje to, że tereny na obrzeżach miasta cechują się lepszymi warunkami dla mikroorganizmów niż tereny zlokalizowane w centrum. Hipoteza została potwierdzona.

Wyniki doświadczenia sprawdzającego rozwój roślin i mikroorganizmów w glebach są podobne, co może wynikać z faktu, że funkcjonowanie tych organizmów w ekosystemie jest powiązane. Mikroorganizmy tworząc z roślinami związki symbiotyczne dostarczają im przyswajalnych form m.in. azotu, a także ograniczają procesy gnilne i rozwój patogenów roślin. Co ciekawe, naukowcy wskazują, że na zawartość mikroorganizmów w glebie wpływa skład granulometryczny, gatunki i faza rozwojowa roślin, temperatura, a także badany przez naszą grupę odczyn i wilgotność.

 Wyniki doświadczeń pokazały nam, że istnieje korelacja między właściwościami gleby, a rozwojem w niej organizmów. Istnieje też zależność między występowaniem w glebie roślin a mikroorganizmów. Te relacje są także obiektem badań wielu naukowców, z których wiedzy korzystaliśmy sięgając do źródeł w literaturze. Są one wyświetlone na slajdzie.

Nasz projekt to dopiero początek. Pozwolił nam dociec, jaki jest związek między właściwościami gleby, warunkami środowiska, a bytującymi w nim organizmami. Dalsze działania naukowe w tej kwestii mogą umożliwić w przyszłości walczenie z problemami degradacji ekosystemów przez działalność człowieka, zrównoważone gospodarowanie terenem w miastach czy wydajne i bezpieczne dla przyrody rolnictwo zaspokajające potrzeby populacji. Do rozpoczęcia projektu doprowadziła nas ciekawość świata, a nasza praca obudziła w nas ambicje i motywację do rozwoju.