

II Liceum Ogólnokształcące z oddziałami dwujęzycznymi
im. Adama Mickiewicza w Słupsku

Badeńska Aleksandra
Żuk Weronika
Lubański Jakub

Rośliny to je przyciąga - czyli wpływ pola magnetycznego i elektromagnetycznego na wybrane gatunki roślinne

Praca napisana pod kierunkiem:
mgr Grażyny Linder
mgr Jarosława Linder

SŁUPSK - 2015

Spis treści

1. Abstrakt.....	3
2. Wstęp	4
3. Metoda badawcza.....	4
4. Badania.....	5-6
4.1 I etap	5
4.2 II etap	5
4.3 III etap	5
4.4 IV etap	6
5. Obserwacje	7-10
5.1 I etap.....	7
5.2 II etap.....	8
5.3 III etap	9
5.4 IV etap.....	10
6. Wyniki	11-17
6.1 I etap	11-12
6.2 II etap	13-14
6.3 III etap	14-15
6.4 IV etap.....	16-17
7. Wnioski.....	18
8. Możliwości zastosowania	19
9. Podsumowanie.....	19
10. Bibliografia.....	20

Abstrakt

Pole elektromagnetyczne i jego wpływ na organizmy to wciąż dość duża zagadka dla naukowców zajmujących się tym tematem. Ze względu na dużą ilość otaczających nas urządzeń elektrycznych często słyszy się o przeprowadzanych badaniach próbujących ustalić, jaki jest jego wpływ na organizm człowieka. Nasza trzyosobowa grupa postanowiła sprawdzić, jak pole magnetyczne a także pole elektromagnetyczne oddziałują na kiełkujące rośliny, takie jak Soja (*Glycine Willd*), Nasturcja niska (*Tropaeolum nanum*) i Groszek pachnący (*Lathyrus odoratus*). Przed przystąpieniem do badań wyznaczono trzy główne cele pracy:

1. ODKRYĆ – czy coś dzieje się z kiełkującymi roślinami pod wpływem pola elektromagnetycznego i magnetycznego
2. ZBADAĆ – czy zależność ta powtarza się w kilku próbach
3. WYKORZYSTAĆ – znaleźć zastosowanie dla odkrytej i zbadanej przez nas zależności.

Praca została podzielona na 4 etapy:

I etap:

Porównanie wzrostu roślin (Soi, Nasturcji niskiej, Groszku pachnącego) w pomieszczeniu z wieloma urządzeniami elektrycznymi do pomieszczeń, w których ich nie ma lub jest ich bardzo mała ilość.

II etap:

Porównanie wzrostu roślin z doniczką obłożoną magnesami neodymowymi do roślin nie poddanych działaniu magnesów.

III etap:

Porównanie wzrostu roślin, które wyrosły z nasion poddanych wcześniejszemu namagnesowaniu za pomocą magnesów neodymowych do roślin wyrosniętych z nasion nie poddanych namagnesowaniu.

IV etap:

Porównanie wzrostu roślin podlewanych wodą poddaną namagnesowaniu do roślin podlewanych wodą nie poddanej namagnesowaniu.

Każdorazowo wykonywano pomiar następujących parametrów za pomocą specjalistycznego sprzętu: wilgotności powietrza (higrometr), temperatury (termometr) i natężenia światła (luksometr).

Końcowe wyniki pracy zaskoczyły autorów ponieważ okazało się, że na każdy w wyżej wymienionych czynników badane rośliny czyli Soja (*Glycine Willd*), Nasturcja niska (*Tropaeolum nanum*) i Groszek pachnący (*Lathyrus odoratus*) reagują szybszym wzrostem.

Wstęp

Urządzenia elektroniczne stały się nieodłącznym elementem cywilizacji. Komputery, telewizory, radia służą nam w pracy i w domu. Większość osób wie, że mogą się one komunikować ze sobą bezprzewodowo dzięki wykorzystaniu fal pola elektromagnetycznego o różnej częstotliwości. Naukowcy od połowy XX wieku przeprowadzają badania nad wpływem tego pola na człowieka. Niektórzy z nich postanowili wykonać eksperymenty na takich organizmach jakim są rośliny, jednakże my przeprowadziliśmy badania na innych gatunkach roślin, dodatkowo wprowadzając inne zmienne. Grupa badawcza w składzie Aleksandra Badeńska, Weronika Żuk i Jakub Lubański pod przewodnictwem nauczycieli Grażyny i Jarosława Linder z II Liceum Ogólnokształcącego w Słupsku im. Adama Mickiewicza przeprowadziła badania mające na celu sprawdzenie jak pole elektromagnetyczne i magnetyczne wpływa na wybrane przez autorów gatunki roślin.

Metoda badawcza

Podczas badań wykorzystano trzy rośliny:

- ▶ Soję (*Glycine Willd*),
- ▶ Nasturcję niską (*Tropaeolum nanum*)
- ▶ Groszek pachnący (*Lathyrus odoratus*)

Użyliśmy ich ze względu na krótki okres kiełkowania oraz szybki początkowy wzrost.

Pierwszy etap eksperymentu został przeprowadzony w Słupsku : w siedzibie radia FaMa, kawiarni Panorama oraz w pomieszczeniach znajdujących się w II Liceum Ogólnokształcącym im. Adama Mickiewicza. Pozostałe etapy odbywały się tylko w ostatnim z wymienionych miejsc.

Każdy z etapów trwał 28 dni i został przeprowadzony trzykrotnie w celu potwierdzenia słuszności postawionej wcześniej hipotezy. W czasie trwania doświadczeń zwrócono szczególną uwagę na jednakową temperaturę, wilgotność powietrza i natężenie światła w miejscach badań. (Wykorzystano urządzenia takie jak termometr, higrometr, luksometr) Zadbano również o odpowiednią ilość wody, tyle samo w próbach kontrolnych i badawczych.

Badania

I etap

Hipoteza: Pole wytwarzane przez urządzenia elektryczne wpływa na szybkość kiełkowania i wzrost rośliny.

Pierwsze działanie objęło pomiar pola elektromagnetycznego w pomieszczeniach w szkole i poza nią. Użyto do tego miernika pola elektromagnetycznego TENMARS TM-195. Na podstawie wyników wybrano 2 sale znajdujące się w szkole oraz kawiarnię Panorama i siedzibę radia FaMa znajdujące się w centrum handlowym Podkowa w Słupsku. Wybierając pomieszczenia pamiętano by okna przy których zostaną ustawione doniczki były zwrócone w tym samym kierunku geograficznym oraz aby wilgotność, natężenie światła oraz temperatura miały takie same wartości. Od momentu wykiełkowania, rośliny były mierzone i kontrolowane co 3 dzień.

II etap

Hipoteza: Pole wytwarzane przez magnesy neodymowe wpływa na szybkość kiełkowania i wzrost rośliny.

Ten i kolejne etapy przeprowadzono w szklanym akwarium znajdującym się w sali biologicznej w szkole. Dzięki temu kontrolowanie temperatury, wilgotności powietrza i natężenia pomiędzy próbą kontrolną i badawczą stało się łatwiejsze. W tym doświadczeniu wykorzystano dwie doniczki. Jedną z nich obłożono czterema magnesami neodymowymi o indukcji magnetycznej 1,2 Tesli każdy, druga nie została w żaden sposób zmodyfikowana. Po zasadzeniu nasion i umieszczeniu na stanowisku obserwacyjnym, rośliny były mierzone i kontrolowane co 3 dzień.

III etap

Hipoteza: Namagnesowanie nasion wpływa na szybkość kiełkowania i wzrost rośliny.

Podczas tego etapu ziarna roślin poddano działaniu pola magnetycznego. Umieszczono je w cienkim woreczku na dwóch magnesach neodymowych o indukcji magnetycznej 1,2 Tesli każdy. Tak pozostały na 7 dni. Celem tego zabiegu było sprawdzenie czy namagnesowanie już w tak wczesnej fazie spowoduje jakąś zmianę. W tej części wykorzystano dwie doniczki. W jednej znajdowały się wyłącznie nasion poddane namagnesowaniu natomiast w drugiej obecne były nasiona nie poddane działaniu czynnika. Po zasadzeniu nasion i umieszczeniu na stanowisku obserwacyjnym rośliny były mierzone i kontrolowane co 3 dzień.

IV etap

Hipoteza: Namagnesowanie wody użytej do nawadniania roślin, wpływa na ich szybkość kiełkowania i wzrost.

Podczas tego etapu wodę użytą do nawadniania roślin poddano działaniu pola magnetycznego. Przygotowano dwie identyczne butelki. Do obu nalano identyczną ilość wody i postawiono na okres 3 dni. Dodatkowo jedną butelkę obłożono dwoma magnesami neodymowymi o indukcji magnetycznej 1,2 Tesli każdy. Po 3 dniach zasadzono nasiona do dwóch doniczek i umieszczono na stanowisku obserwacyjnym. Jedną doniczkę podlewano wodą z butelki obłożoną magnesami, natomiast drugą nawadniano wodą z butelki nie poddanej namagnesowaniu. Od momentu wykiełkowania, rośliny były mierzone i kontrolowane co 3 dzień.

Obserwacje

Każdy z etapów pracy został udokumentowany za pomocą fotografii .

I etap



Ryc.1 Próba kontrolna – dzień 8.



Ryc.4 Próba badawcza – dzień 8.



Ryc.2 Próba kontrolna – dzień 11.



Ryc.5 Próba badawcza – dzień 11.



Ryc.3 Próba kontrolna – dzień 22.



Ryc.6 Próba badawcza – dzień 22.

II etap



Ryc.7 Próba kontrolna – dzień 8.



Ryc.10 Próba badawcza – dzień 8.



Ryc. 8 Próba kontrolna – dzień 11.



Ryc.11 Próba badawcza – dzień 11.



Ryc. 9 Próba kontrolna – dzień 22.



Ryc. 12 Próba kontrolna – dzień 22.

III etap



Ryc.13 Próba badawcza – dzień 22.



Ryc.14 Próba badawcza i kontrolna – dzień 18.



Ryc.15 Próba kontrolna – dzień 22.

IV etap



Ryc. 16 Próba badawcza i kontrolna – dzień 4



Ryc. 17 Próba badawcza – dzień 7

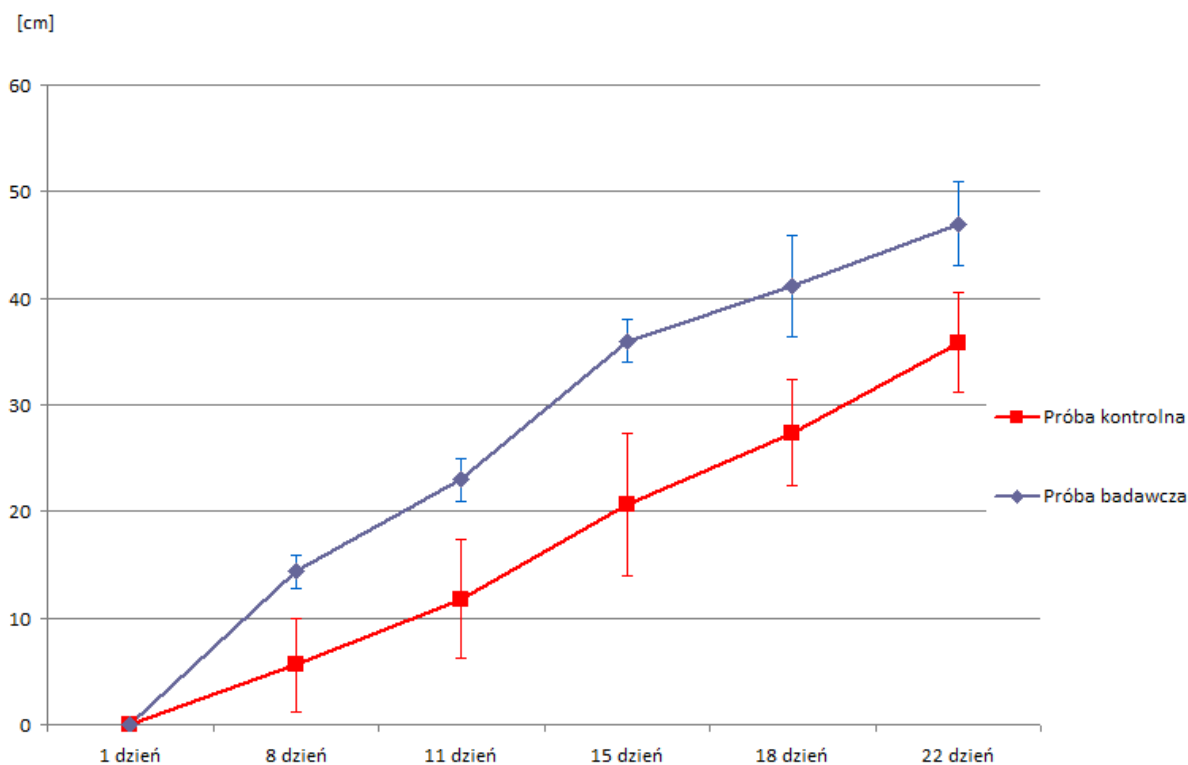


Ryc. 18 Próba kontrolna i badawcza – dzień 15

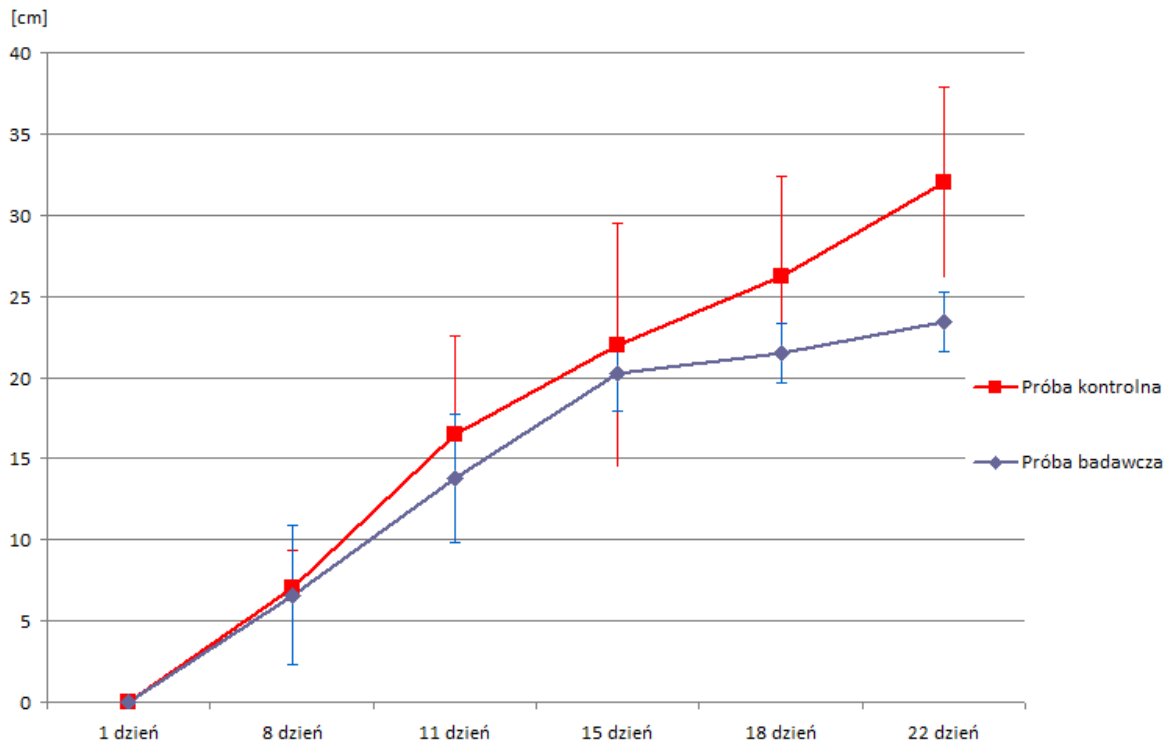
Wyniki

Wyniki badań zaprezentowane są jako wykresy. By ułatwić ich interpretację zastosowane takie samo oznaczenie kolorystyczne. Niebieska linia to próba badawcza a czerwona to próba kontrolna. Ponadto by dokładniej przedstawić zmienność pomiarów i ich różnice w stosunku do średniej na wykres zostały naniesione odchylenia standardowe. (Cienkie linie nad i pod punktami)

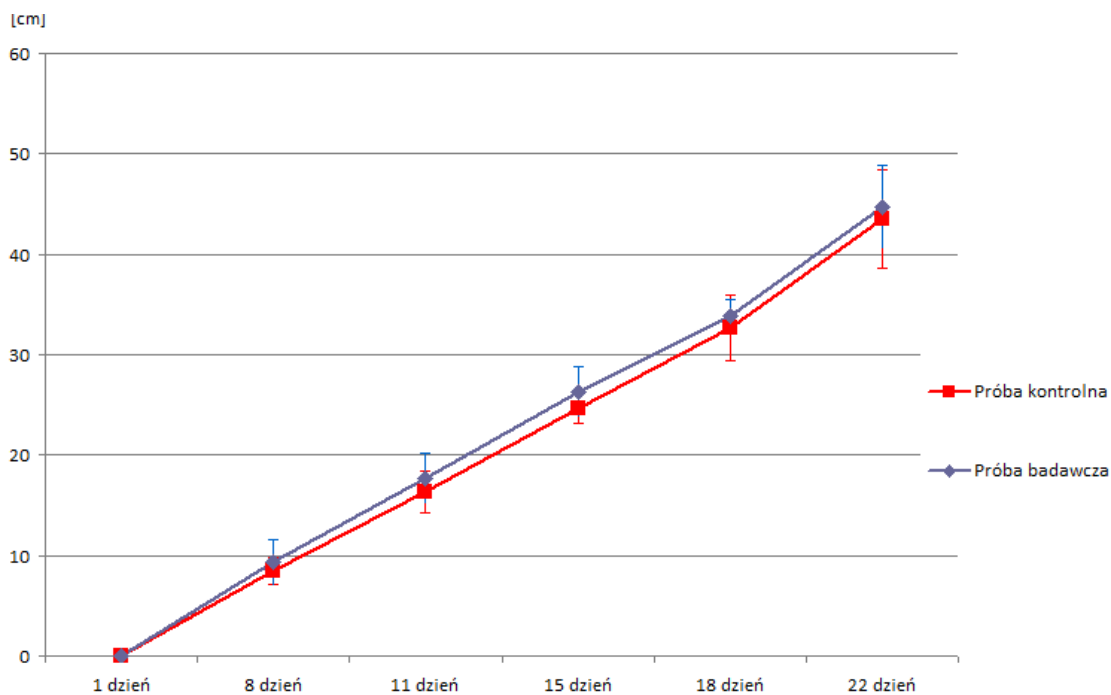
I etap



Wykres 1. Porównanie średniej długości łodygi Soi.
Sala o małym natężeniu pola elektromagnetycznego (pr. kontrolna),
sala o większym natężeniu pola elektromagnetycznego (pr. badawcza).

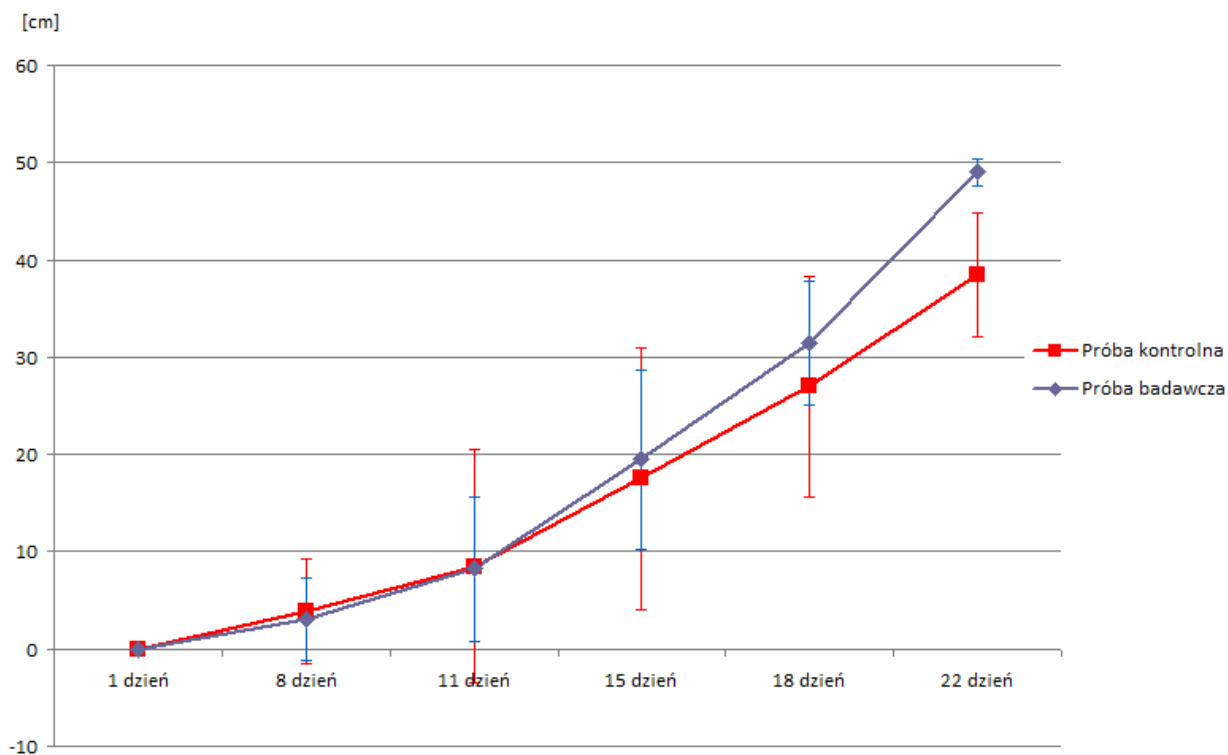


Wykres 2. Porównanie średniej długości łodygi Nasturcji niskiej. Sala o małym natężeniu pola elektromagnetycznego (pr. kontrolna), sala o większym natężeniu pola elektromagnetycznego (pr. badawcza).

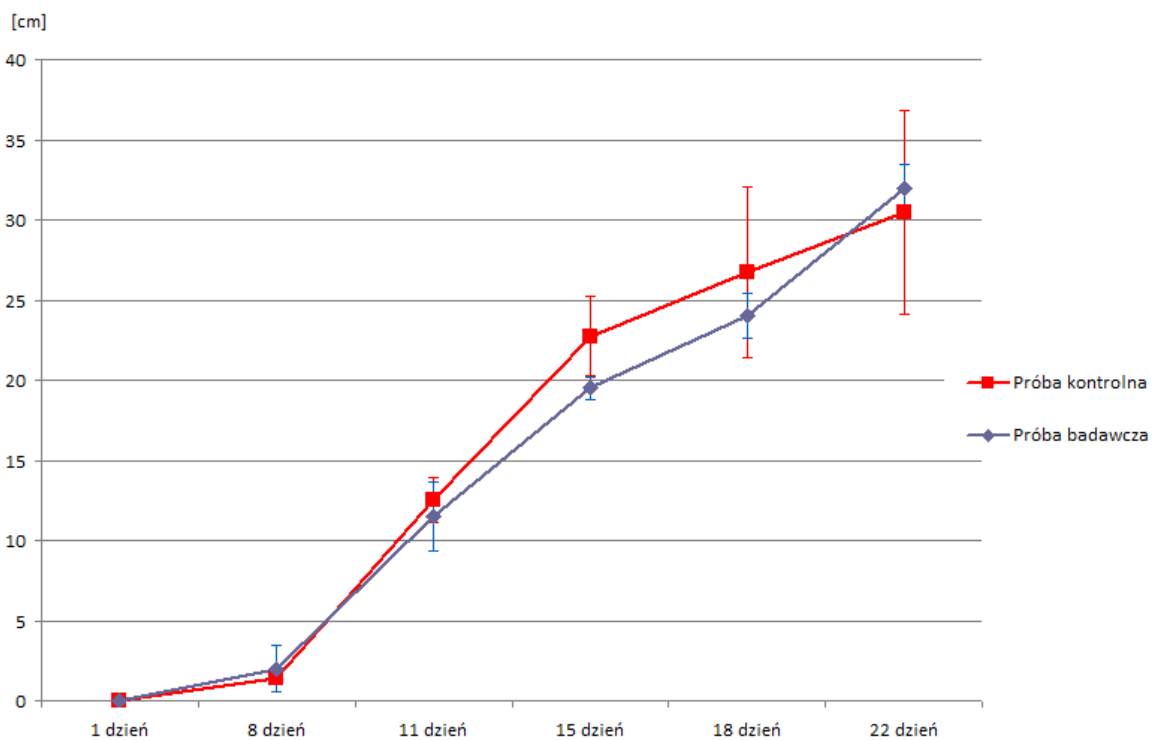


Wykres 3. Porównanie średniej długości łodygi Groszku pachnącego. Sala o małym natężeniu pola elektromagnetycznego (pr. kontrolna), sala o większym natężeniu pola elektromagnetycznego (pr. badawcza).

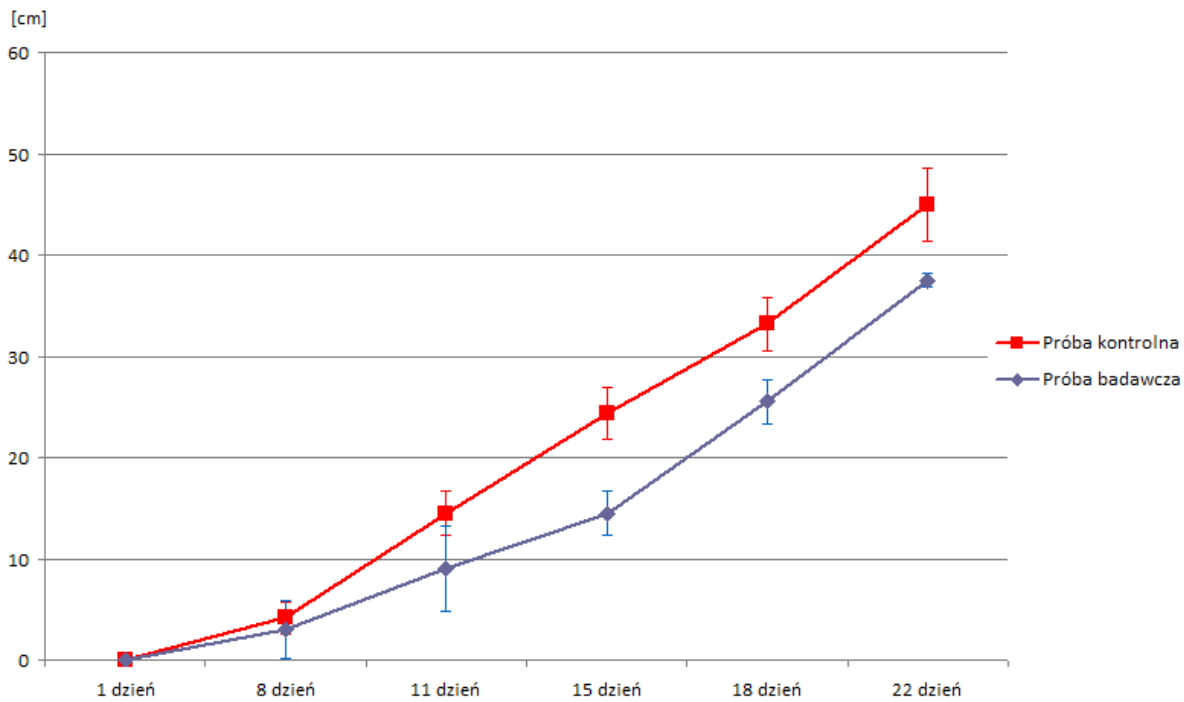
Etap II



Wykres 4. Porównanie średniej długości łodygi Soj.
Doniczka bez magnesów (pr. kontrolna),
doniczka obłożona magnesami neodymowymi (pr. badawcza).

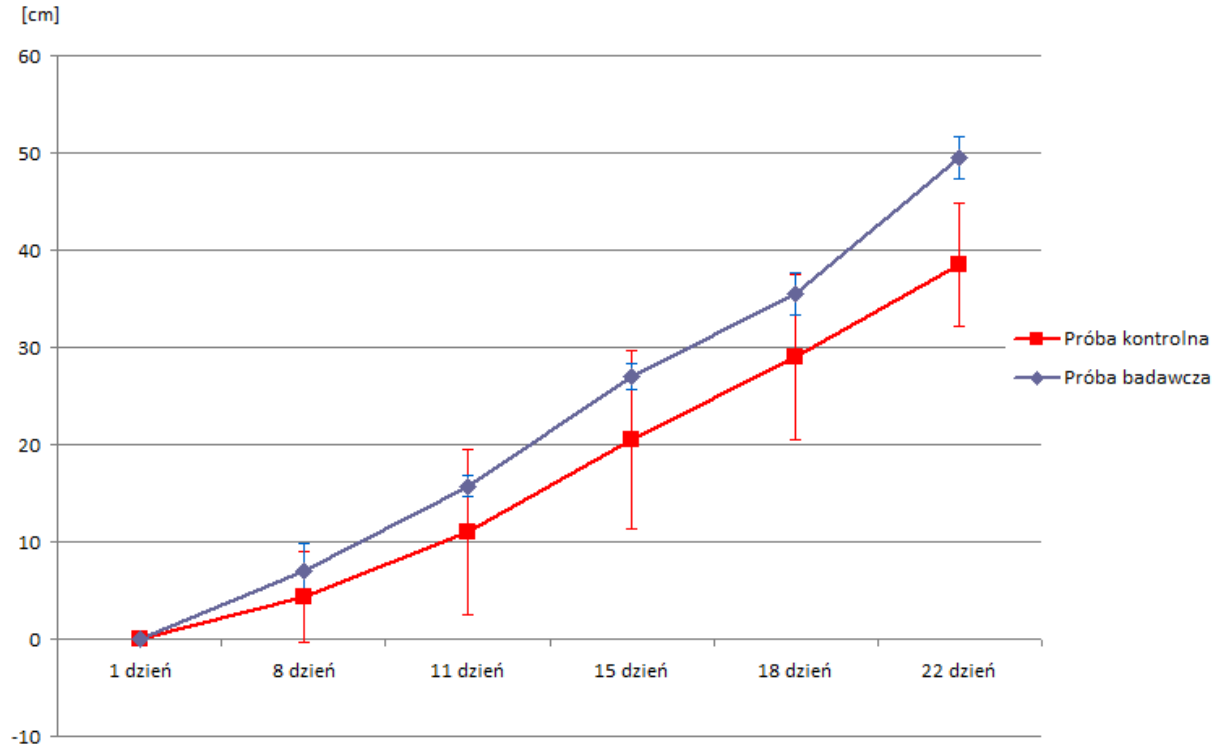


Wykres 5. Porównanie średniej długości łodygi Nasturcji niskiej.
Doniczka bez magnesów (pr. kontrolna),
doniczka obłożona magnesami neodymowymi (pr. badawcza).

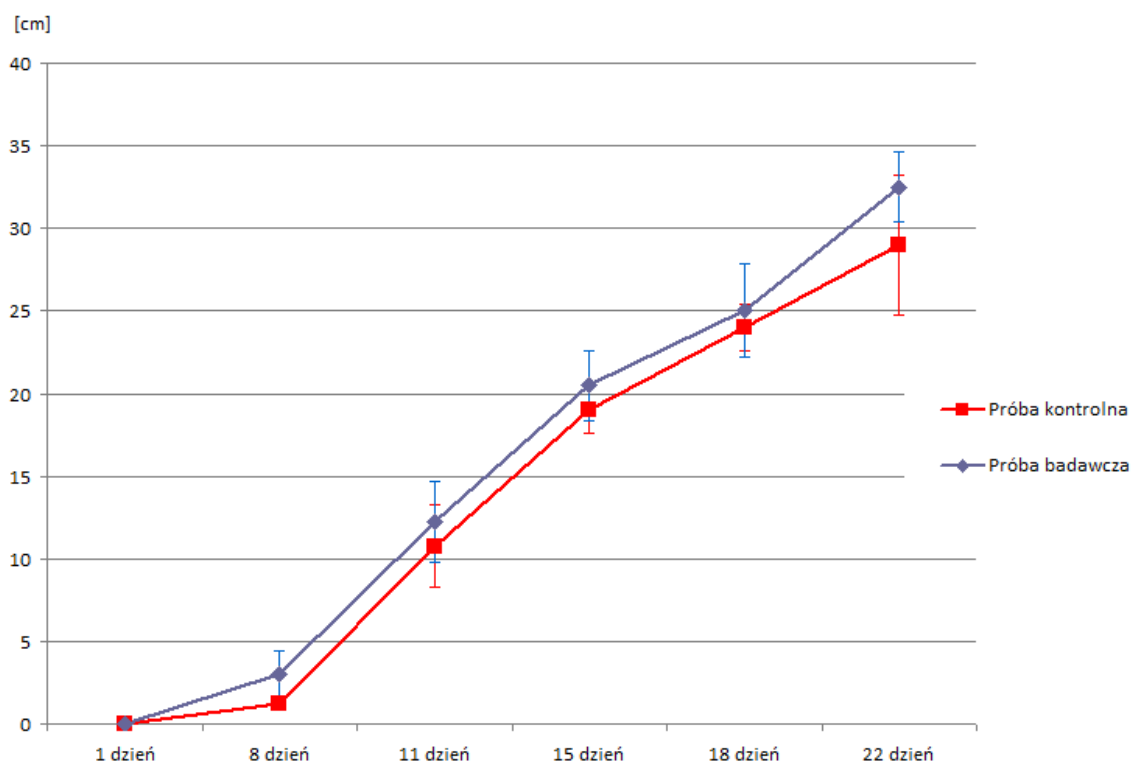


Wykres 6. Porównanie średniej długości łodygi Groszku pachnącego. Doniczka bez magnesów (pr. kontrolna), doniczka obłożona magnesami neodymowymi (pr. badawcza)

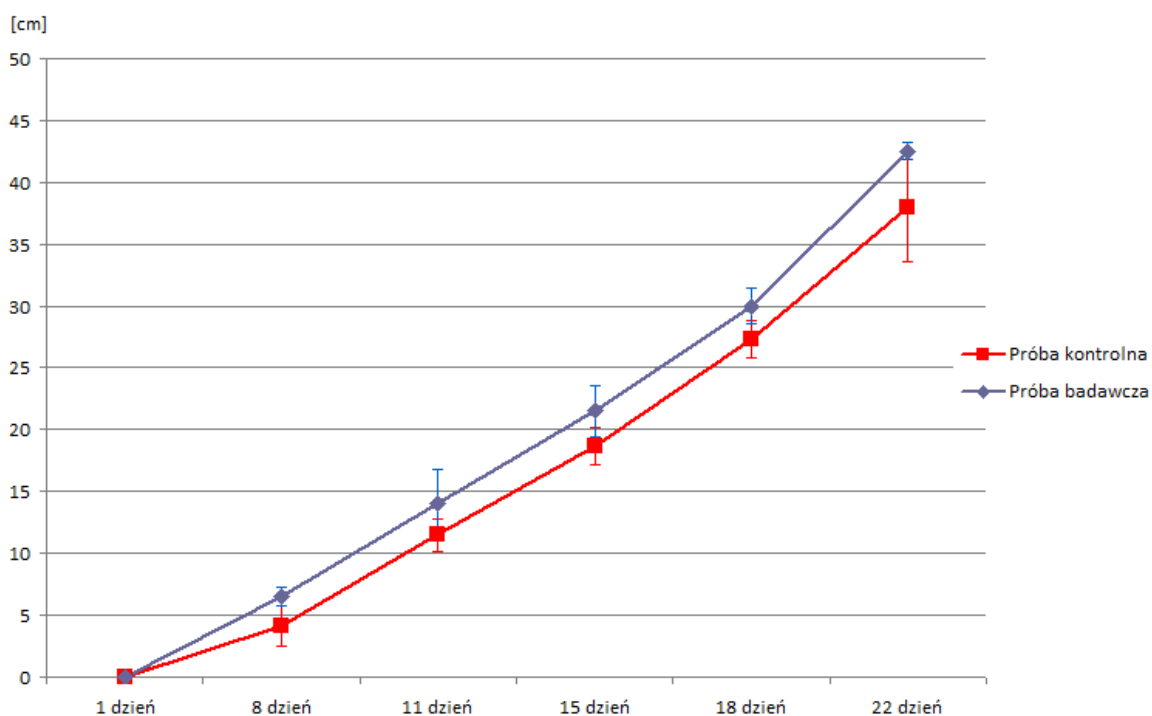
III etap



Wykres 7. Porównanie średniej długości łodygi Soi. Nasiona niepoddane działaniu magnesów neodymowych (pr. kontrolna), nasiona namagnesowane (pr. badawcza).

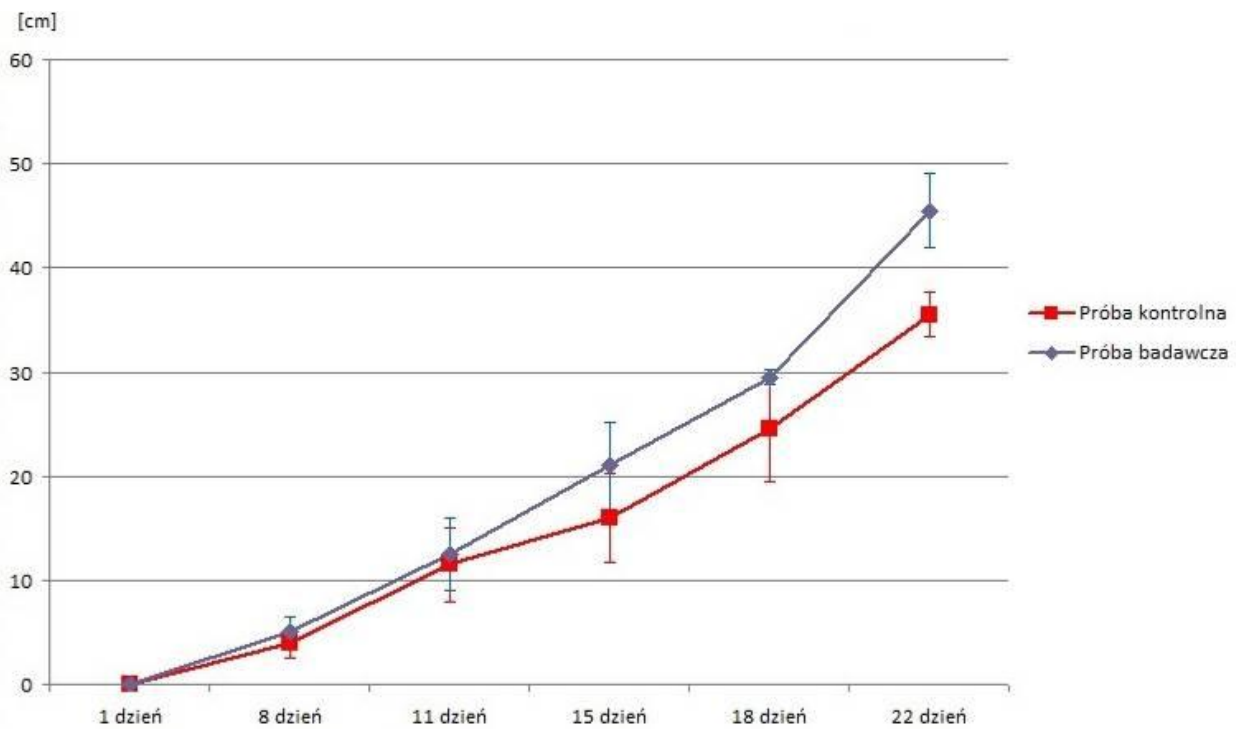


Wykres 8. Porównanie średniej długości łodygi Nasturcji niskiej. Nasiona niepoddane działaniu magnesów neodymowych (pr. kontrolna), nasiona namagnesowane (pr. badawcza).

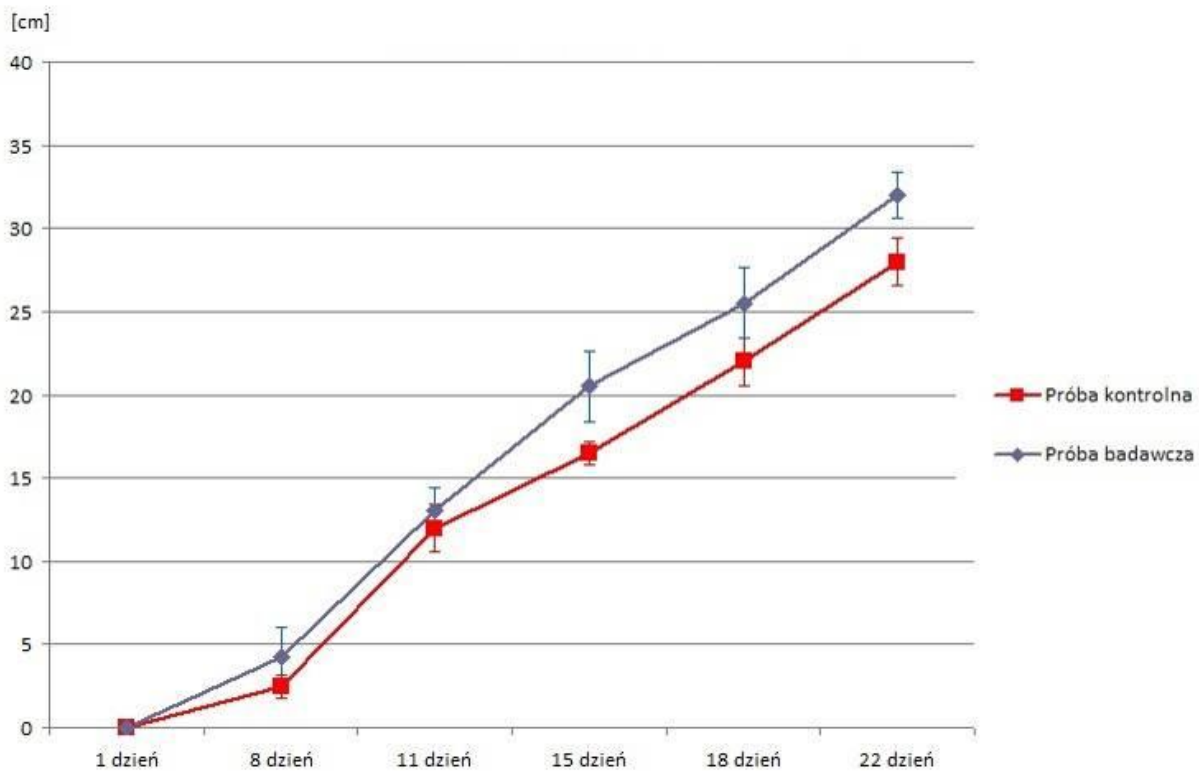


Wykres 9. Porównanie średniej długości łodygi Groszku pachnącego. Nasiona niepoddane działaniu magnesów neodymowych (pr. kontrolna), nasiona namagnesowane (pr. badawcza).

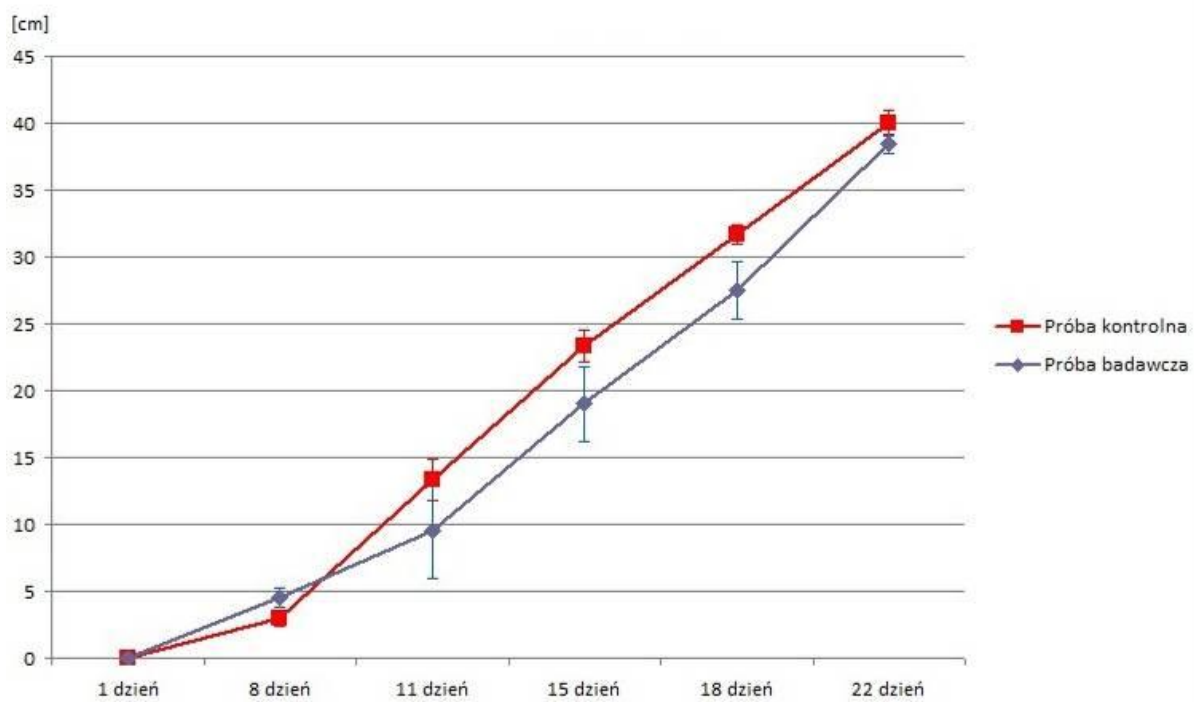
IV etap



Wykres 10 Porównanie średniej długości łodygi Soi.
Podlewana zwykłą wodą (pr. kontrolna) i
wodą namagnesowaną (pr. badawcza)



Wykres 11 Porównanie długości łodygi Nasturcji niskiej
Podlewana zwykłą wodą (pr. kontrolna) i
wodą namagnesowaną (pr. badawcza)



Wykres 12 Porównanie długości łodygi Groszku pachnącego
Podlewana zwykłą wodą (pr. kontrolna) i
wodą namagnesowaną (pr. badawcza)

Wnioski

Etap I

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że pole elektromagnetyczne ma wpływ na szybszy wzrost łodygi Soi oraz Nasturcji niskiej. Groszek pachnący nie wykazał wymienionej cechy.

Etap II

Średnia długość łodygi Soi w doświadczeniu z magnesami neodymowymi uległa znacznemu wzrostowi w próbie badawczej w porównaniu z próbą kontrolną około 15 dnia. Nasturcja niska i Groszek pachnący podczas działania na nie polem magnetycznym osiągnęły mniejszy wzrost niż w próbach kontrolnych.

Etap III

Próba badawcza Soi osiągnęła w tym etapie o wiele większy wzrost niż próbie kontrolnej. Wiąże się to z wcześniejszym kiełkowaniem tych nasion. Podobną, lecz słabszą tendencję zaobserwowano u Nasturcji niskiej i Groszku pachnącego.

Etap IV

Wszystkie rośliny wybrane do badań kiełkowały szybciej w próbie badawczej. U Soi i Nasturcji niskiej tendencja ta utrzymała się w dalszych etapach wzrostu. Próba kontrolna Groszku pachnącego zaczęła rosnąć szybciej niż próba badawcza od około 9 dnia.

Możliwości zastosowania

Na podstawie obserwacji stwierdzono, że obecność dodatkowego (oprócz ziemskiego) pola elektromagnetycznego i namagnesowywanie nasion pozytywnie wpływa na szybkość kiełkowania i wzrostu Soi, Nasturcji niskiej i Groszku pachnącego. Jednym z pomysłów na wykorzystanie tego zjawiska jest poddanie nasion działaniu pola elektromagnetycznego lub magnetycznego przed ich zasadzeniem. Dzięki takiemu zabiegowi rośliny kiełkowałyby szybciej i ich wzrost byłby przyspieszony, co zmniejszyłoby czas oczekiwania na zbiory. Ponadto mogłoby się to wiązać ze zwiększeniem ilości zebranych plonów. Obecnie cywilizacja prężnie się rozwija, a liczba ludności na świecie rośnie w zastraszającym tempie. Nasza planeta i obecne na jej powierzchni uprawy są w stanie wydać ograniczoną ilość żywności. Od ponad 150 lat ludzie stosują nawozy sztuczne, które zwiększają ilość plonów, ale szkodzą naturze. Namagnesowywanie nasion nie wyrządziłoby tyle szkód w ekosystemie a powodowało by ten sam efekt, czyli zwiększenie ilości pożywienia. Dodatkowo zabieg ten może pozytywnie wpłynąć na koszty produkcji jedzenia, ze względu na nie korzystanie z drogich specyfików. Kolejnym pomysłem jest namagnesowanie wody używanej do podlewania roślin na wielkich plantacjach. Polegałoby to na stworzeniu lub unowocześnieniu urządzeń wykorzystywanych do zraszania roślin w ich początkowych fazach rozwoju. Podobnie jak namagnesowane nasiona, woda pozytywnie wpłynęłaby na szybszy rozwój w etapie początkowym roślin plantacyjnych.

Podsumowanie

Opisane powyżej badania stwierdzają jednoznacznie, że pole elektromagnetyczne i pole magnetyczne mogą być wykorzystywane z pozytywnym skutkiem w rolnictwie. Stwarza to nowe możliwości i okazje do dalszych poszukiwań i poszerzania swojej wiedzy w temacie wpływu tego pola na rośliny inne niż zaprezentowane w pracy.

Bibliografia

Małgorzata Rochalska

Wpływ pola elektromagnetycznego na florę i faunę

Medycyna Pracy 2009;60(1):43 – 50

Tomasz Stankiewicz

Wpływ pola magnetycznego na kiełkowanie i początkowy wzrost roślin uprawnych.

(link do artykułu: http://www.rsi2004.lubelskie.pl/doc/sty5/art/Stankiewicz_T_art.pdf)

Mgr inż. Mikołaj Skowron

Analiza teoretyczna i eksperymentalna wpływu stałego i zmiennego pola magnetycznego na kiełkowanie i wzrost ziarniaków wybranych roślin Rozprawa doktorska Kraków 2011r.

prof. dr hab. fiz. Roland Glaser

Wstęp do biofizyki, Państwowy zakład wydawnictw lekarskich, Warszawa 1975

Stanisław Grzesiuk i Krzysztof Kulka

Fizjologia i biochemia nasion, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1981

strony 330-451 i 525- 535

Stanisław Przystalski

Fizyka z elementami biofizyki i agrofizyki, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1997

strony 496-503

pod redakcją Andrzeja Pilaskiego

Podstawy biofizyki, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1985 strony 378-380

Tadeusz Morawski, Wojciech Gwarek

Teoria pola magnetycznego Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 1978

Wszystkie zamieszczone zdjęcia i wykresy zostały wykonane przez autorów pracy.