

# PRACA NAUKOWO BADAWCZA GIMNAZJALISTY



Krajowa Sieć  
Obszarów Wiejskich



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie” • Projekt opracowany przez Towarzystwo Gimnazjów Poszukujących z Małych Miast i Wsi • Publikacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Pomocy Technicznej Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007–2013 • Instytucja Zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007–2013 – Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi







# **PRACA NAUKOWO BADAWCZA** GIMNAZJALISTY



TOWARZYSTWO GIMNAZJÓW  
POSZUKUJĄCYCH Z MAŁYCH MIAST I WSI

**LUBLIN 2012**

Artykuły wydrukowano z materiałów nadesłanych przez autorów

KOORDYNATOR X EDYCJI KONKURSU „PRACA NAUKOWO-BADAWCZA GIMNAZJALISTY”  
Gimnazjum im. Jana Pawła II w Sułowie

ADRES DO KORESPONDENCJI Opiekun naukowy Towarzystwa Gimnazjów Poszukujących  
z Małych Miast i Wsi – prof. zw. dr hab. Krystyna Chałas, ul. Różana 21/11, 20–538 Lublin

RECENZENCI Dr hab. Krzysztof Widawski Uniwersytet Wrocławski  
Dr Włodzimierz Ranoszek Wyższa Szkoła Zarządzania „Edukacja”

KOREKTA Mirosława Baczkowska-Milian

SKŁAD, PROJEKT OKŁADKI I STRON TYTUŁOWYCH [studioformat.pl](http://studioformat.pl)

ISBN 978-83-62495-18-4

WYDAWNICTWO Studio Format, 20–021 Lublin, ul. Solna 4/9, (+48) 669924164

# Spis treści

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Słowo wstępne . . . . .                                                                                                      | 7  |
| KAROL DRYL                                                                                                                   |    |
| Wpływ odczynu gleby na kiełkowanie<br>i wzrost jęczmienia zwyczajnego (jarego) . . . . .                                     | 11 |
| PIOTR SKORUPKA                                                                                                               |    |
| Było sobie jajo... czyli o wpływie kwasów na węglany . . . . .                                                               | 29 |
| IWONA KOWALEWSKA                                                                                                             |    |
| Wpływ parametrów pszenicy na jakość wypieku . . . . .                                                                        | 41 |
| JULITA KLUCZYK                                                                                                               |    |
| Wpływ różnych stężeń roztworów soli kuchennej na wzrost i rozwój owsa . . . . .                                              | 49 |
| WIOLETTA BARTNICKA                                                                                                           |    |
| Wpływ stężenia nawozu dla roślin zielonych „Florovit”<br>na wzrost i rozwój fasoli zwyczajnej . . . . .                      | 57 |
| NATALIA CHODAKOWSKA                                                                                                          |    |
| Wpływ roztworu soli drogowej na rozwój drzew . . . . .                                                                       | 65 |
| ADRIANNA ZANIEWSKA                                                                                                           |    |
| Badanie wpływu różnych stężeń nawozu „Florovit”,<br>dozowanego dolistnie i doglebowo, na wzrost i rozwój pszenżyta . . . . . | 83 |
| KATARZYNA CZYKIER                                                                                                            |    |
| Wpływ stężenia roztworu soli kuchennej na rozwój fasoli zwyczajnej tyczonej . . . . .                                        | 93 |
| SYLWIA LENGIEWICZ, KATARZYNA MAŁYSZKO, BARTŁOMIEJ RYDZEWSKI                                                                  |    |
| Flora Korycina i okolic. . . . .                                                                                             | 97 |



# Słowo wstępne

Jedną z dróg nauczania – uczenia się jest odkrywanie wiedzy poprzez rozwiązywanie problemów teoretycznych i praktycznych; poprzez wykonywanie eksperymentów i ćwiczeń laboratoryjno-badawczych.

Każdy nauczyciel zna jej zasady opisane przez W. Okonia. Rzadko jednak ją stosuje, zasłaniając się brakiem laboratoriów. W zakresie przyrody – szczególnie w szkołach wiejskich – budowanie procesu dydaktycznego, w którym uczniowie będą odkrywać tajniki przyrody nie nastręcza większych trudności. Przyroda jest „na wyciągnięcie ręki” i „woła” o odkrywanie tajników wiedzy, które w sobie kryje.

Tą wielką wartość poznawczą przyrody wykorzystujemy w gimnazjach zrzeszonych w TGPzMMiW. W naszej pracy wychowawczej uwzględniamy fakt, że przyroda może stać się czynnikiem podmiotowego działania, wyzwalania aktywności:

- emocjonalnej – budzenie nastawień, zaciekawień, zainteresowań; reakcje proekologiczne: przyjęcie systemu wartości mających swój wyraz w urzeczywistnianiu ekologicznego stylu życia, wrażliwości na piękno przyrody, odpowiedzialności za stan przyrody, trosce o przyrodę;

- praktycznej – umiejętności obserwacji rzeczy i zjawisk, podejmowania stawianych zadań proekologicznych; inicjowania działań na rzecz ochrony środowiska przyrodniczego i twórcza ich realizacja;

- intelektualnej – zapamiętanie wiadomości, dostrzeganie problemów, umiejętność ich rozwiązywania, umiejętność wyjaśniania zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie, umiejętność ich stymulowania w aspekcie ekologicznym.

Przyroda jest istotnym czynnikiem rozwoju poznawczego; czynnikiem rozwoju myślenia, wyobraźni, dociekliwości poznawczej. Rzecz w tym by zainspirować wychowanków do jej poznania przez odkrywanie na drodze ćwiczeń laboratoryjnych i eksperymentów przyrodniczych.

Odkrywanie wiedzy przyrodniczej poprzez jej badanie stanowi warsztat dydaktyczny, w sposób bezpośrednio dostępny nauczycielowi szkoły wiejskiej i jego uczniom, stanowiąc tym szansę edukacyjną. Tę szansę wykorzystujemy w gimnazjach zrzeszonych w Towarzystwie Gimnazjów Poszukujących z Małych Miast i Wsi.

W sytuacji wprowadzania metody projektów w proces dydaktyczny gimnazjów, projekty przyrodnicze stanowić mogą szczególnie przedmiot zainteresowania

nauczycieli i uczniów, stwarzając tym samym szansę rozwijania myślenia, wyobraźni, umiejętności formułowania wniosków i uogólnień. Mają szansę wprowadzić uczniów w tajniki metodologii badań przyrodniczych.

Wszystkim uczniom i nauczycielom, którzy przyczynili się do powstania tego opracowania bardzo dziękuję i gratuluję.

Serdeczne podziękowania składam pani Krystynie Piosik – wiceprzewodniczącej TGP, dyrektorowi Gimnazjum im Jana Pawła II w Sułowie za kierowanie konkursem.

*Prof. zw. dr hab. Krystyna Chałas  
Opiekun Naukowy TGPzMMiW*



## **Praca naukowo-badawcza gimnazjalisty 2012**

Prace X Edycji Konkursu PRZYRODA







KAROL DRYL

*Zespół Szkół w Turośni Kościelnej. Gimnazjum im. Ks. Michała Sopoćki*

# **Wpływ odczynu gleby na kiełkowanie i wzrost jęczmienia zwyczajnego (jarego)**

## **Problem badawczy**

Eksperyment umożliwia stwierdzenie, czy odczyn gleby ma wpływ na kiełkowanie i wzrost jęczmienia zwyczajnego.

## **Hipoteza**

Jęczmień wymaga gleb o odczynie lekko kwaśnym.

## **Metoda badawcza**

Obserwacje, eksperyment.

## **Cel badań**

- Zaobserwowanie wpływu pH gleby na kiełkowanie i wzrost jęczmienia zwyczajnego,
- Zapoznanie się z technikami badawczymi i metodą zakwaszania gleby.



Fot. 1. Przykłady próbek gleb o różnym pH

## Wstęp

Do udziału w konkursie zachęcił mnie mój tata. Kilka lat temu moja siostra uczestniczyła w konkursie „Praca naukowo-badawcza gimnazjalisty”. Jej praca została nagrodzona wydrukowaniem w zbiorze prac badawczych. Postanowiłem również spróbować swoich sił.

Wspólnie z tatą i panią od biologii dokonaliśmy wyboru tematu pracy. Hodowlę postanowiłem prowadzić na jęczmieniu zwyczajnym.

Co zadecydowało o wyborze tej rośliny?

Oto argumenty za tym przemawiające:

- jęczmień wykazuje stosunkowo dużą tolerancję na czynniki klimatyczne, głównie na niedostatek opadów, wysokie temperatury oraz długość dnia. Z powodu takich cech charakteryzuje się większą niż inne zboża stabilnością plonowania.

## Opis badanej rośliny

### Jęczmień zwyczajny

Spośród zbóż, jęczmień wyróżnia się większymi wymaganiami w stosunku do kultury gleby, szczególnie do jej odczynu pH. Wymagania glebowe jęczmienia są większe niż żyta i owsa, a mniejsze niż pszenicy. Optymalne pH wynosi od 5,4 do 7,5. Jakiegokolwiek przekroczenie tych granic powoduje znaczne obniżenie plonu. Jęczmień należy do grupy roślin silnie reagujących na zakwaszenie gleby.

Jęczmień zwyczajny znajduje zastosowanie jako podstawowy surowiec do produkcji słodu jęczmiennego w browarnictwie oraz do produkcji kasz. Jęczmień

jest także rośliną pastewną, wykorzystywaną w produkcji rolniczej. Krótki okres wegetacji rośliny wynoszący 90 dni umożliwia uprawianie jej na terenach o chłodniejszym klimacie.

## Miejsce pracy i czas

1. Czas przeprowadzania eksperymentu:  
08.11.2011 r.–16.01.2012 r.
2. Miejsce pracy: mój dom-parapet okienny

## Materiały i narzędzia potrzebne do pracy

1. Pojemniki do hodowli jęczmienia zwyczajnego
2. Miarki centymetrowe do kontroli wzrostu
3. Spryskiwacz do nawilżania pojemników z nasionami
4. Kwasomierz

## Przebieg pracy

1. Przygotowałem potrzebną do eksperymentu glebę.
2. Oczyszcziłem glebę i zmierzyłem jej pH.
3. Podzieliłem glebę na 11 porcji.
4. Przystąpiłem do zakwaszania gleby.
5. Ponownie zmierzyłem pH gleb.
6. Spośród 11 prób wybrałem 6 potrzebnych mi do przeprowadzenia doświadczenia.
7. Próbę nr 3 (pH 5,8) wyznaczyłem jako optymalny odczyn gleby – odnośnik dla innych prób.

### Opis odczynu gleby:

Odczyn gleby zależy od zawartości w niej wapnia. Gdy jest go mało, gleba staje się kwaśna. Kwaśne gleby hamują wzrost roślin, wpływają na ich wygląd. Zmienia się w takich glebach ich gruzelkowa struktura. Dochodzi do wymywania składników mineralnych.

Gleby kwaśne wykazują pH od 0 do 7,0; gleby zasadowe od 7,0 do 14,0.

Tabela wartości pH dla danych typów gleb:

| wartość pH | 3,0           | 4,0    | 5,0                 | 6,0            | 7,0            | 8,0            | 9,0             |
|------------|---------------|--------|---------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| odczyn     | bardzo kwaśny | kwaśny | umiarkowanie kwaśny | słabo kwaśny   | słabo zasadowy | zasadowy       | silnie zasadowy |
| typy gleb  | gleby kwaśne  |        |                     | gleby obojętne |                | gleby zasadowe |                 |

\* tabela jest zacytowana ze strony internetowej <http://www.zb.eco.pl/inne/zielen/12.htm>

### Zakwaszanie gleby

Przygotowana przeze mnie gleba pod zasiew roślin powinna mieć zróżnicowany odczyn pH.

- Do badania kwasowości gleby użyłem kwasomierza, będącego na wyposażeniu gospodarstwa moich rodziców. Jest to kwasomierz glebowy typu HELLIGEA.
- Do zakwaszenia gleby wykorzystałem **siarczan amonu**

Związek ten zawiera azot w formie amonowej i łatwo dostępną siarkę (21% N, 24% S), wobec czego nadaje się pod rośliny wymagające dobrego zaopatrzenia w składniki pokarmowe. Siarczan amonu wykazuje powolne działanie i jest typowym nawozem przedsiewnym. Z uwagi na fizjologicznie kwaśną reakcję siarczanu amonu, stosuje się go przede wszystkim na glebach o odczynie zasadowym lub obojętnym.

- Zdjęcia ilustrują badanie odczynu gleby przy pomocy kwasomierza:



Fot. 2



Fot. 3



Fot. 4



Fot. 5

**Etapy zakwaszania gleby:**

## 1. Pobranie gleby

- Glebę do przeprowadzenia doświadczenia pobrałem z pola, gdzie 2 lata wstecz składowane było wapno nawozowe. Robiąc to zakładałem, że gleba będzie miała odczyn zasadowy.

## 2. Pomiar pH gleby

- Przeprowadzając badanie kwasomierzem, potwierdziłem odczyn gleby.
- Dla uwiarygodnienia wyników poszczególnych prób, glebę zawiozłem do Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej w Białymstoku

| L.p.          |           |                                 | WYNIKI BADAŃ                      |                                            |                               |                             |
|---------------|-----------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Kod próbki DL |           | Oznaczenie próbki przez klienta | pH w KCl                          | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> przysuszonej | K <sub>2</sub> O przysuszonej | Mg przysuszonej             |
| I             | GU / 2356 |                                 | I                                 | 7,4                                        | 9,1                           | 2,8                         |
| JEDNOSTKA:    |           |                                 | —                                 | mg / 100 g                                 |                               |                             |
| METODA BADAŃ: |           | Gleba mineralna                 | PH 23<br>Wydanie 3,<br>10.01.2011 | PN-R-04023:1996                            | PN-R-04022:1996<br>-A1:2002   | PN-R-04020:1994<br>-A1:2004 |
|               |           | * Gleba organiczna              |                                   | PN-R-04024:1997                            | PN-R-04021:1994<br>-A1:2004   | PN-R-04023:1996<br>-A1:2004 |

**Uwaga:** Opracowanie wyników badań sporządzone przez DAOR.

KONIEC

STARSZY SPECJALISTA

Autoryzował: 03.11.2011 

mgr data, podpisany

strona/stron 1 / 1

Fot. 6.

## 3. Zakwaszanie gleby

- Z pobranej gleby wydzieliłem jedenaście równych części. Do dziesięciu z nich dodałem różne ilości rozpuszczonego w wodzie siarczanu amonu. Wprowadzając do gleby dawki siarczanu odczyn gleby zmienił się różnym stopniu. Glebę odstawiłem na okres 30 dni i następnie przeprowadziłem samodzielnie kontrolę odczynu pH. Jedną z prób pozostawiłem bez zmian. Wyniki przedstawia poniższa tabela nr 1.

| Numer próbki | Ilość siarczanu amonu [ml] na 1 kg próbki glebowej | Odczyn pH |
|--------------|----------------------------------------------------|-----------|
| 1.           | 2.5                                                | 7.4       |
| 2.           | 10                                                 | 7.0       |
| 3.           | 20                                                 | 6.7       |
| 4.           | 25                                                 | 6.5       |

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 5.  | 40  | 6.1 |
| 6.  | 75  | 5.8 |
| 7.  | 125 | 5.7 |
| 8.  | 150 | 5.5 |
| 9.  | 400 | 4.6 |
| 10. | 550 | 4.2 |

#### 4. Potwierdzenie badań

- Aby doświadczenie przeprowadzić wiarygodnie badanie odczynu gleb zleciłem ponownie Stacji Chemiczno-Rolniczej w Białymstoku. Wyniki zakwaszania ukazuje poniższa tabela nr 2.

| Numer próbki | Odczyn pH |
|--------------|-----------|
| 1.           | 7.18      |
| 2.           | 6.8       |
| 3.           | 6.4       |
| 4.           | 6.2       |
| 5.           | 5.8       |
| 6.           | 5.5       |
| 7.           | 5.2       |
| 8.           | 4.9       |
| 9.           | 4.7       |
| 10.          | 4.4       |

#### 8. Wysiałem po 20 sztuk nasion jęczmienia zwyczajnego do każdej doniczki.



9. Wszystkie próbki codziennie kontrolowałem.
10. Co 2 dni podlewałem glebę.
11. Obserwacje i spostrzeżenia zapisywałem w notatniku, wykonywałem zdjęcia

Zdjęcia – Kiełkowanie jęczmienia zwyczajnego w poszczególnych próbach

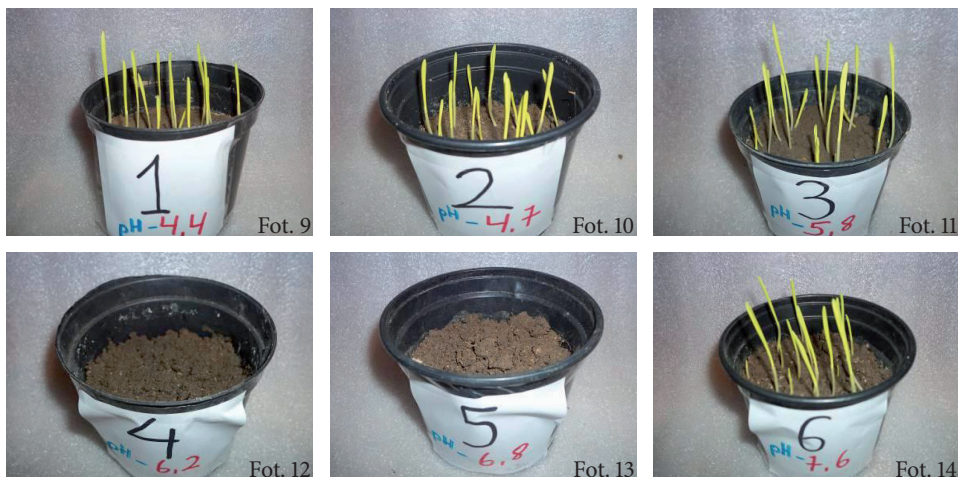


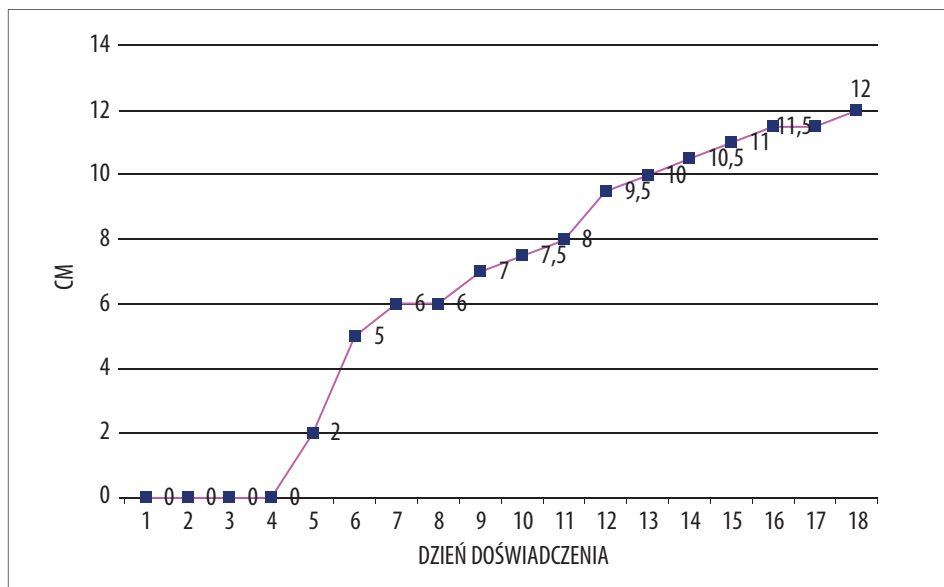
Tabela nr 3. Obserwacje kiełkowania i wzrostu jęczmienia zwyczajnego

|            | Nr próby                                              |                                               |                                               |                                               |                                                |                                               |
|------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Data       | 1.<br>pH 4,4                                          | 2.<br>pH 4,7                                  | 3.<br>pH-5,8                                  | 4.<br>pH-6,2                                  | 5.<br>pH-6,8                                   | 6.<br>pH-7,6                                  |
| 29.12.2011 | Wysianie po 20 nasion jęczmienia do każdej z doniczek |                                               |                                               |                                               |                                                |                                               |
| 03.01.2012 | Wykiełkowało 12 nasion                                | Wykiełkowało 11 nasion                        | Wykiełkowało 12 nasion                        | Wykiełkowało 11 nasion                        | Wykiełkowało 10 nasion                         | Wykiełkowało 8 nasion                         |
| 04.01.2012 | Wykiełkowało 15 nasion, średnia wysokość 5 cm         | Wykiełkowało 18 nasion, średnia wysokość 5 cm | Wykiełkowało 18 nasion, średnia wysokość 6 cm | Wykiełkowało 15 nasion, średnia wysokość 4 cm | Wykiełkowało 12 nasion, średnia wysokość 4 cm  | Wykiełkowało 13 nasion, średnia wysokość 4 cm |
| 05.01.2012 | Średnia wysokość 6 cm                                 | Wykiełkowało 19 nasion, średnia wysokość 5 cm | Bez zmian                                     | Wykiełkowało 19 nasion                        | Wykiełkowało 15 nasion                         | Wykiełkowało 14 nasion, średnia wysokość 5 cm |
| 06.01.2012 | Bez zmian                                             | Bez zmian                                     | Średnia wysokość 6,5 cm                       | Średnia wysokość 6,5 cm                       | Średnia wysokość 5,5 cm                        | Średnia wysokość 7 cm                         |
| 07.01.2012 | Średnia wysokość 7 cm                                 | Wykiełkowało 20 nasion, średnia wysokość 6 cm | Średnia wysokość 7 cm                         | Średnia wysokość 7 cm.                        | Wykiełkowało 17 nasion, średnia wysokość 6 cm. | Wykiełkowało 16 nasion, średnia wysokość 7 cm |

|            |                                                   |                                                   |                                                   |                                                     |                                                   |                                                   |
|------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 08.01.2012 | Wykiełkowało 16 nasion, średnia wysokość 7,5 cm   | Średnia wysokość 7 cm                             | Średnia wysokość 7,5 cm                           | Średnia wysokość 8 cm                               | Średnia wysokość 7 cm                             | Wykiełkowało 17 nasion, średnia wysokość 7,5 cm   |
| 09.01.2012 | Średnia wysokość 8 cm                             | Średnia wysokość 8 cm                             | Średnia wysokość 8 cm                             | Średnia wysokość 9 cm                               | Średnia wysokość 7,5 cm                           | Średnia wysokość 8 cm                             |
| 10.01.2012 | Średnia wysokość 9,5 cm                           | Średnia wysokość 9,5 cm                           | Średnia wysokość 9,5 cm                           | Bez zmian                                           | Średnia wysokość 8 cm                             | Średnia wysokość 9,5 cm                           |
| 11.01.2012 | Średnia wysokość 10 cm                            | Średnia wysokość 10 cm                            | Średnia wysokość 10 cm                            | Średnia wysokość 9,5 cm                             | Średnia wysokość 8,5 cm                           | Średnia wysokość 10 cm                            |
| 12.01.2012 | Średnia wysokość 10,5 cm                          | Średnia wysokość 11 cm                            | Średnia wysokość 11 cm                            | Średnia wysokość 10,5 cm                            | Średnia wysokość 10 cm                            | Średnia wysokość 11 cm                            |
| 13.01.2012 | Średnia wysokość 11 cm                            | Średnia wysokość 12 cm                            | Średnia wysokość 11,5 cm                          | Średnia wysokość 11,5 cm                            | Bez zmian                                         | Średnia wysokość 11,5 cm                          |
| 14.01.2012 | Średnia wysokość 11,5 cm                          | Średnia wysokość 12,5 cm                          | Bez zmian                                         | Średnia wysokość 12,5 cm.                           | Średnia wysokość 12 cm                            | Średnia wysokość 11,5 cm                          |
| 15.01.2012 | Bez zmian                                         | Średnia wysokość 13 cm                            | Średnia wysokość 12 cm                            | Bez zmian                                           | Bez zmian                                         | Średnia wysokość 12 cm                            |
| 16.01.2012 | Wykiełkowało 16/20 nasion, średnia wysokość 12 cm | Wykiełkowało 20/20 nasion, średnia wysokość 14 cm | Wykiełkowało 18/20 nasion, średnia wysokość 12 cm | Wykiełkowało 19/20 nasion, średnia wysokość 12,5 cm | Wykiełkowało 17/20 nasion, średnia wysokość 12 cm | Wykiełkowało 17/20 nasion, średnia wysokość 12 cm |

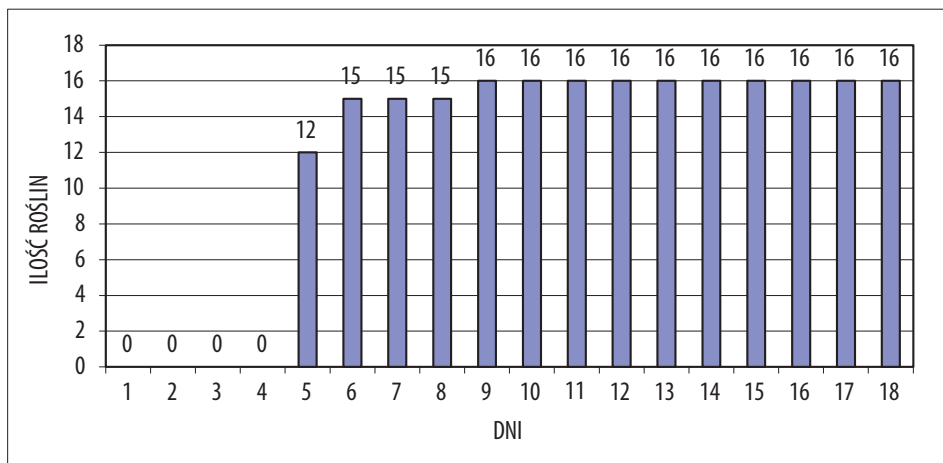
## Wykresy I–XII

I. Tempo wzrostu jęczmienia zwyczajnego w kolejnych dniach obserwacji (próba nr 1 pH 4,4)

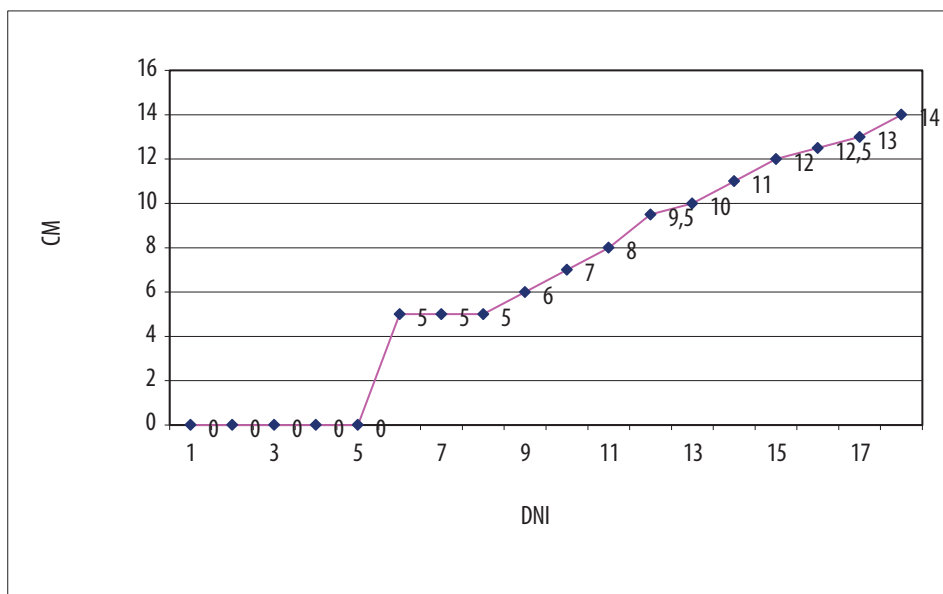




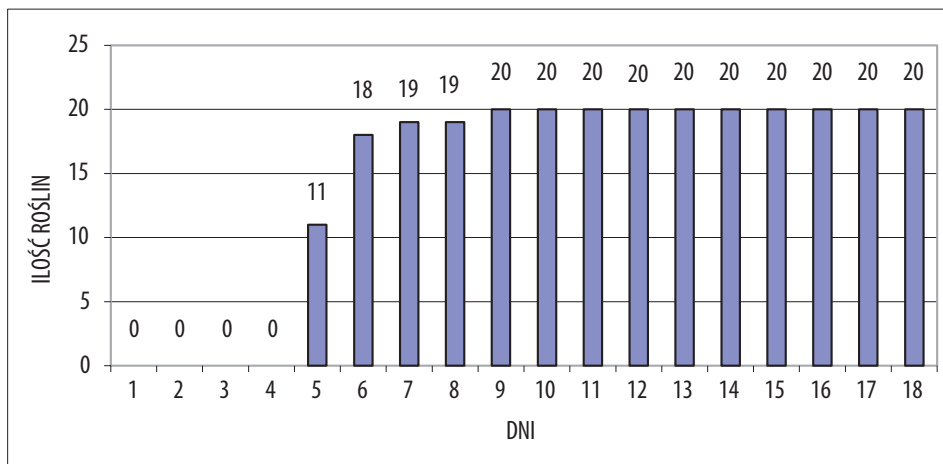
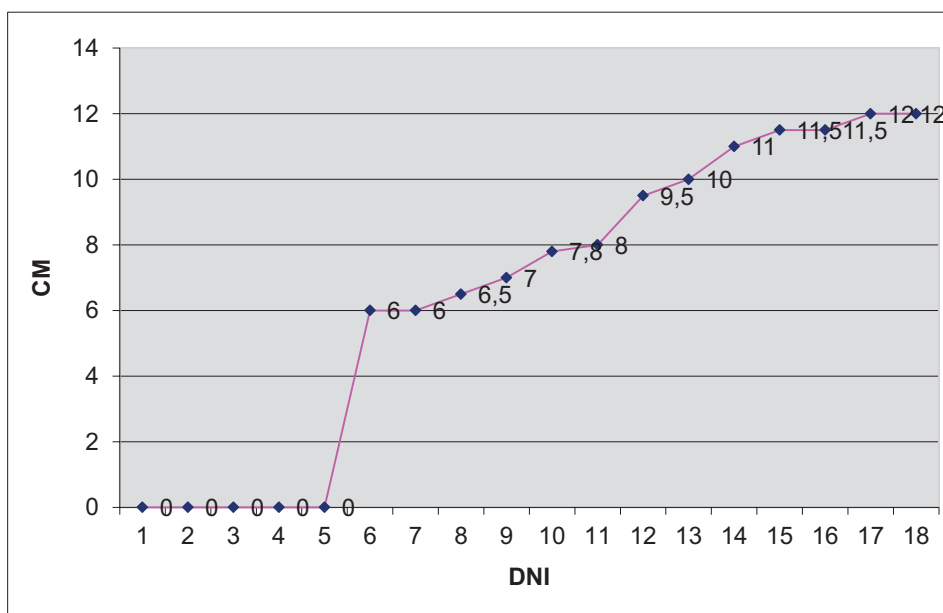
## II. Liczba wykiełkowanych nasion w próbie nr 1



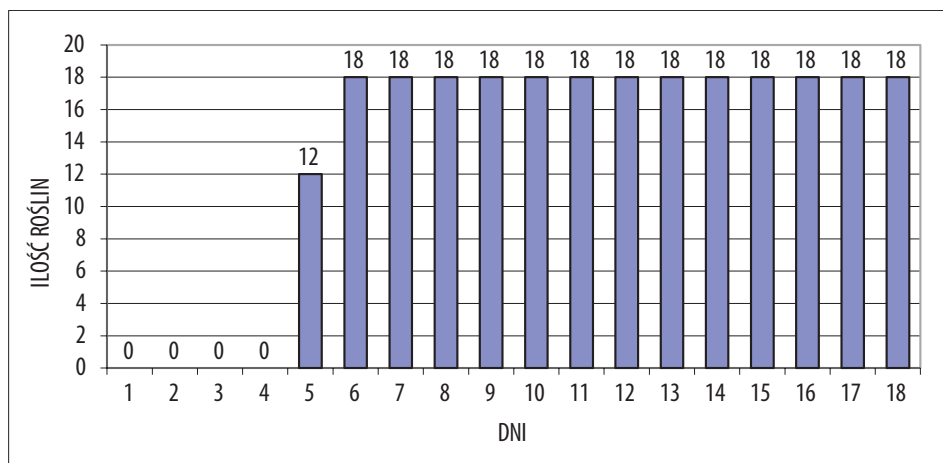
## III. Tempo wzrostu jęczmienia zwyczajnego w kolejnych dniach obserwacji (próba nr 2 pH 4,7)



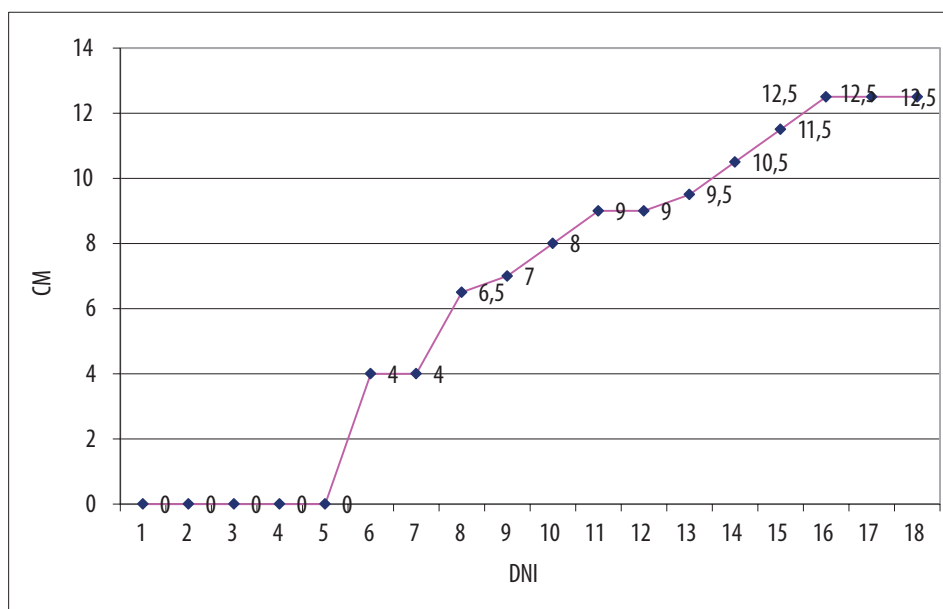
## IV. Liczba wykiełkowanych nasion w próbie nr 2

V. Tempo wzrostu jęczmienia zwyczajnego w kolejnych dniach obserwacji (próba nr 3  
pH 5,8)

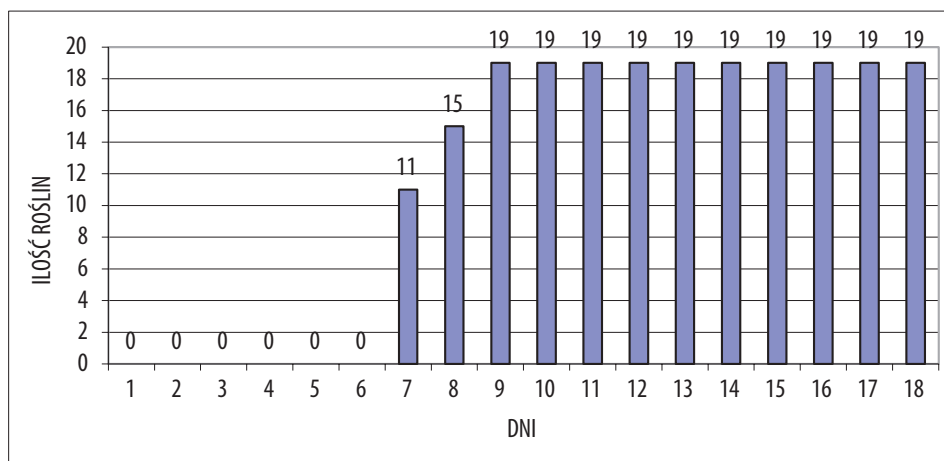
### VI. Liczba wykiełkowanych nasion w próbie nr 3



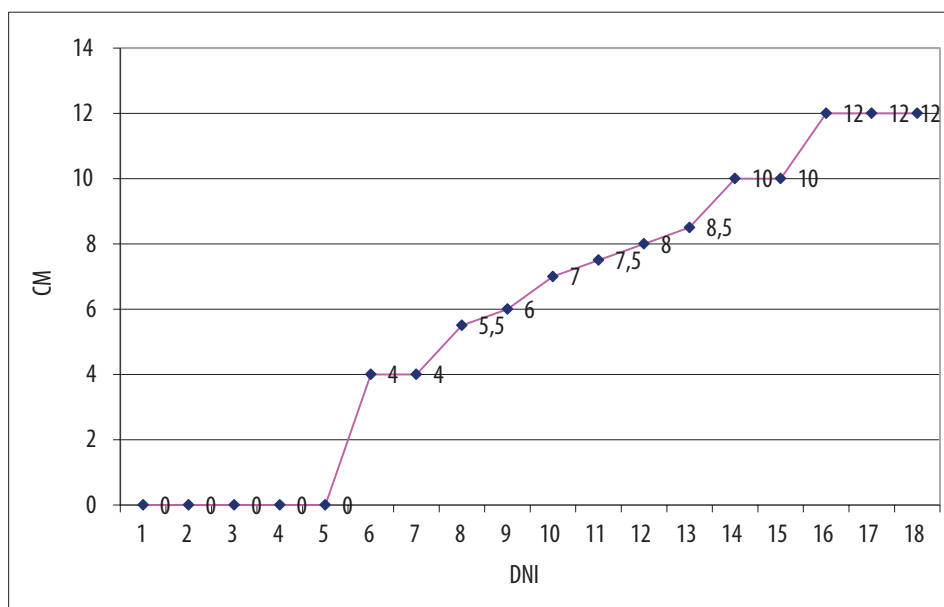
### VII. Tempo wzrostu jęczmienia zwyczajnego w kolejnych dniach obserwacji (próba nr 4 pH 6,2)



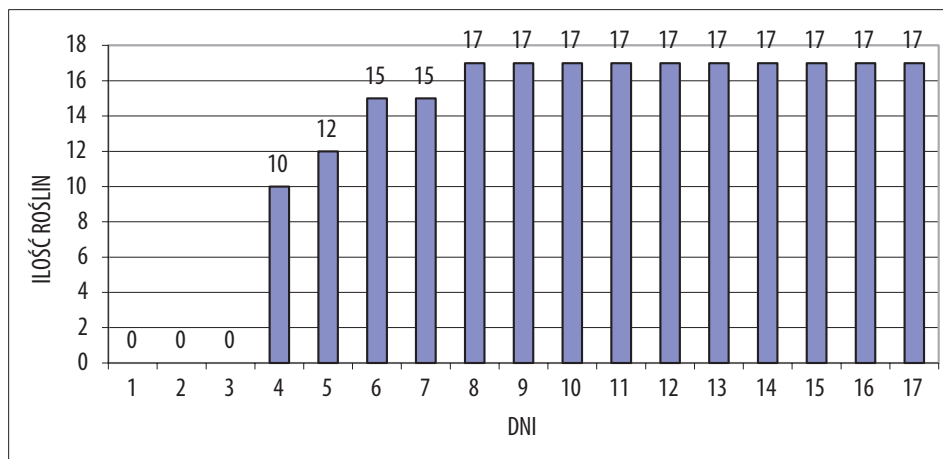
## VIII. Liczba wykiełkowanych nasion w próbie nr 4



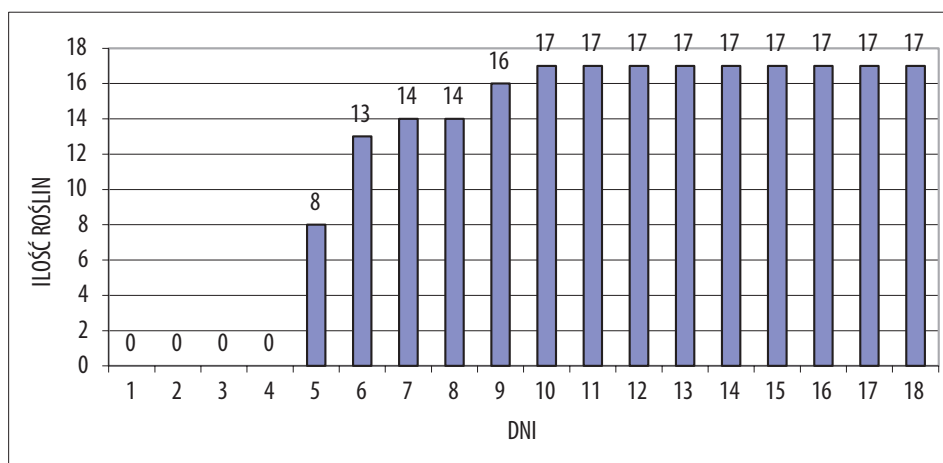
## IX. Tempo wzrostu jęczmienia zwyczajnego w kolejnych dniach obserwacji (próba nr 5 pH 6,8).



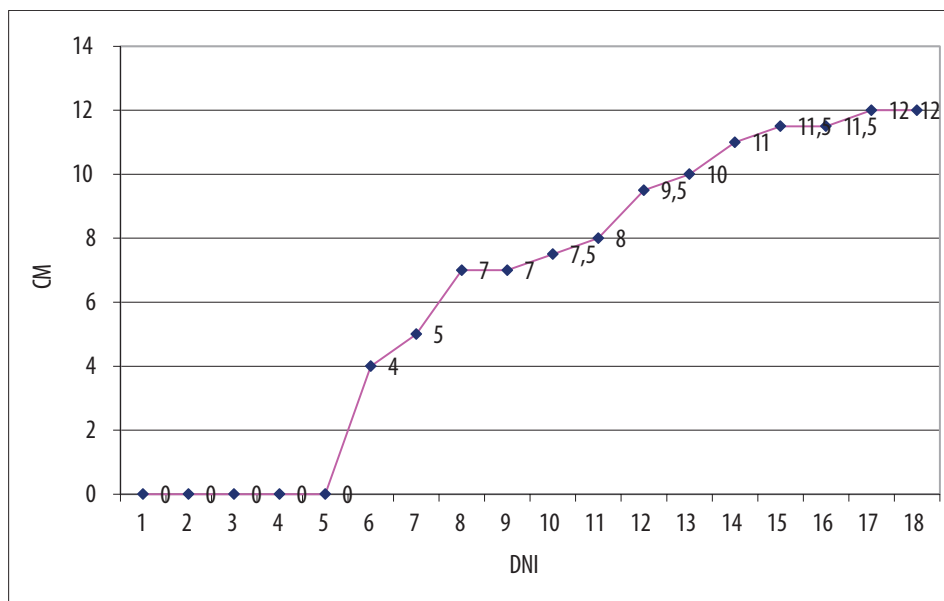
X. Liczba wykiełkowanych nasion w próbie nr 5



XI. Tempo wzrostu jęczmienia zwyczajnego w kolejnych dniach obserwacji (próba nr 6 pH 7,6).



## XII. Liczba wykiełkowanych nasion w próbie nr 6



## Spostrzeżenia z obserwacji

Na podstawie obserwacji kiełkowania i wzrostu jęczmienia zwyczajnego oraz lektur mogę stwierdzić, że pH gleby odgrywa ważną rolę w rozwoju roślin.

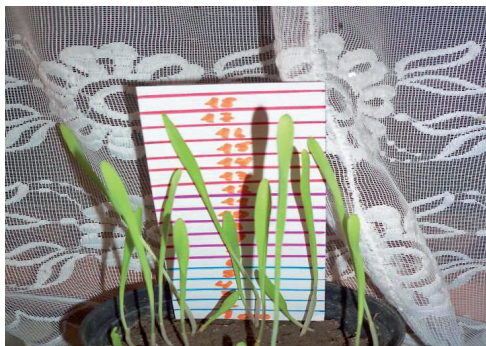
Analizując wymagania glebowe założyłem, że próba nr 4 (**pH 6,2**) daje optymalne warunki do rozwoju roślin. To do niej porównywałem kiełkowanie i wzrost siewek jęczmienia w pozostałych próbach.

**W próbie nr 1 o pH 4,4 (gleba kwaśna)** wykiełkowało 16 nasion o średniej wysokości 12 cm. Łodygi i liście tych roślin były cienkie i słabe. W 14 dniu obserwacji zauważyłem żółknięcie łodyg tuż przy ziemi.



Fot. 15

**W 2 próbie o pH 4,7 (gleba kwaśna)** wykiełkowało 20 szt. nasion o średniej wysokości 14 cm. Łodygi roślin były grubsze niż w 1 próbie, liście były delikatne, ale zielone. Łodygi w 16 dniu doświadczenia zaczęły żółknąć tuż przy ziemi.



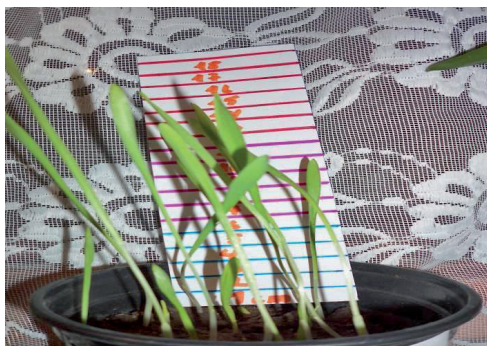
Fot. 16

**W próbie nr 3 o pH 5,8 (gleba kwaśna)** wykiełkowało 18 nasion o średniej wysokości 12 cm. W próbie wyrosły rośliny o grubych łodygach i najszerszych liściach. Kolor roślin był ciemnozielony.



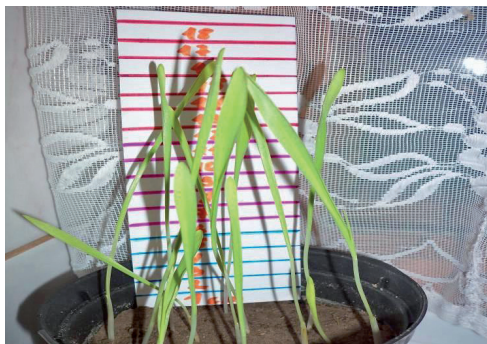
Fot. 17

**W próbie nr 4 o pH 6,2 (gleba obojętna)** wykiełkowało 19 nasion o średniej wysokości 12,5 cm. Rośliny miały grubsze łodygi i szersze liście niż rośliny w 1, 2 i 6 próbie. Jęczmień od momentu wykiełkowania aż do końca obserwacji nie zmienił zabarwienia. Miał mocną barwę zieloną.



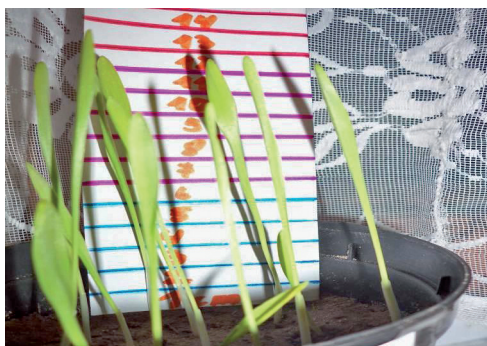
Fot. 18

**W próbie nr 5 o pH 6,8 (gleba obojętna)** wykiełkowało 17 nasion o średniej wysokości 12 cm. Wygląd roślin był podobny do roślin z 3 i 4 próby.



Fot. 19

**W próbie nr 6 o odczynie 7,6 pH (gleba zasadowa)** wykiełkowało nasion o średniej wysokości 12 cm. Rośliny kiełkowały nierównomiernie, dlatego była duża różnica wysokości poszczególnych siewek jęczmienia. W tej próbie rośliny były delikatniejsze w budowie niż w próbach 3 i 4 oraz miały jaśniejszą barwę.

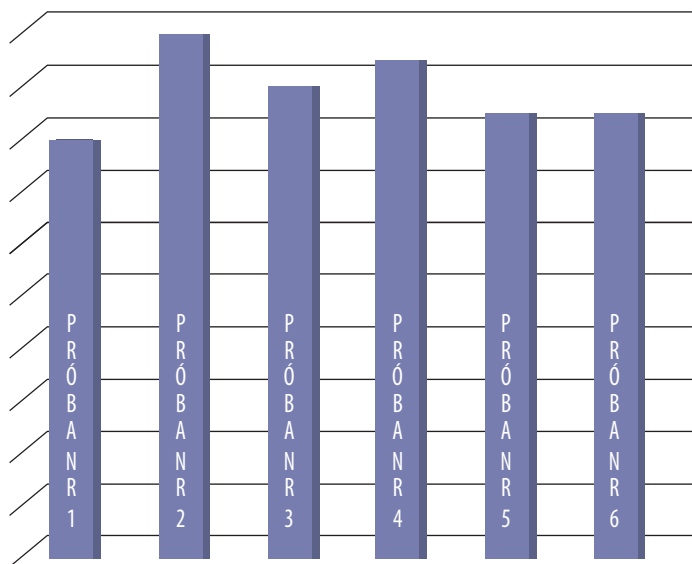


Fot. 20

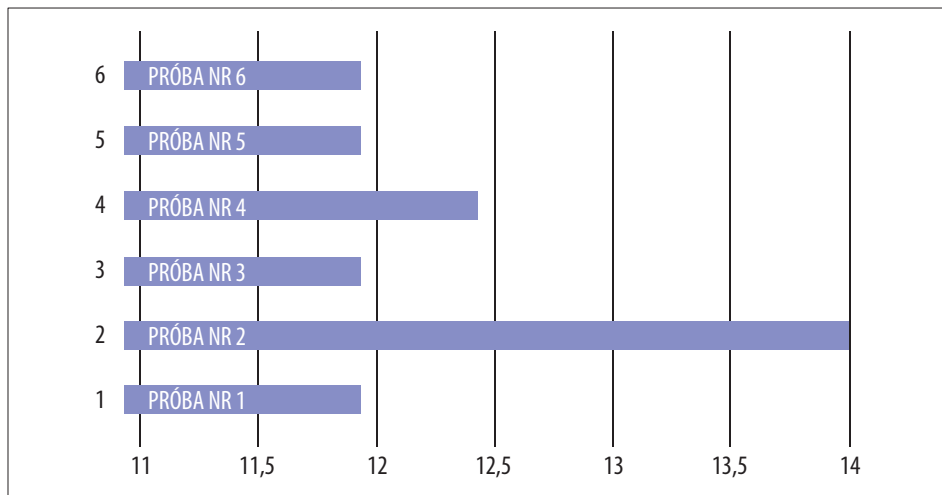


## Wykresy podsumowujące wyniki obserwacji

XIII. Siła kiełkowania jęczmienia zwyczajnego w poszczególnych próbach.



XIV. Wykres średnich wzrostów siewek jęczmienia zwyczajnego w poszczególnych próbach, w ostatnim dniu doświadczenia.



## Wniosek

Z moich obserwacji wynika, że odczyn gleby decyduje o wyglądzie rośliny, natomiast w mniejszym stopniu wpływa na ilość wykiełkowanych nasion oraz na wysokości osiągnane przez rośliny.

Siewki jęczmienia, rosnące na glebach o odczynach kwaśnych (próby nr 1 i 2) miały łodygi cienkie i żółte, a liście delikatne. Na glebach o odczynie lekko kwaśnym oraz obojętnym (próby nr 3, 4 i 5) zaobserwowałem, że rośliny mają grube liście i łodygi oraz ich kolor nie zmienia się w kolejnych etapach wzrostu, pozostał ciemnozielony. Na glebie o odczynie lekko zasadowym (próba 6) rośliny miały cięszce łodygi i liście, a ich kolor był jasnozielony.

W wyniku przeprowadzonego badania możemy sprecyzować następujący wniosek: jęczmień zwyczajny do dobrego kiełkowania i wzrostu wymaga gleby o odczynie lekko kwaśnym. Eksperyment potwierdził, że zgodnie z opinią specjalistów zakwaszenie gleby powinno być niewielkie, optymalne do uprawy tego zboża warunki glebowe mieszczą się w przedziale od 5,4 do 7,5 pH.

## Uwagi z realizacji eksperymentu

1. Trudności przysporzyło mi zakwaszanie gleby. Zajęło dużo czasu. Sama hodowla trwała dużo krócej.
2. Eksperyment wymagał ode mnie regularnych obserwacji i dokumentowania.

## Bibliografia

1. <http://www.ppr.pl/artykul-zakwaszenie-gleb-olbrzymia-bariera-145235-dzial-3764.php>, dr inż. Władysław Kościelaniak, *Zakwaszenie gleb olbrzymią barierą we wzroście plonów*, 6.03.2008 r.
2. [http://www.lhoist.pl/html/zastosowania/rolnictwo/warto\\_przeczytac/warto\\_przeczytac\\_4kliza.html](http://www.lhoist.pl/html/zastosowania/rolnictwo/warto_przeczytac/warto_przeczytac_4kliza.html), dr Grażyna Kliza-Hołubowicz, *Lekarstwo na zakwaszoną glebę*, PIB IUNG Puławy, 4.08.2011 godz. 0:03
3. <http://www.prolab.pl/index.php?id=122>, *Kwasomierz glebowy*, 24.10.2007 r.
4. <http://www.ppr.pl/dzial-jeczmien-1630.php>, dr Danuta Leszczyńska, prof. dr hab. Kazimierz Noworolnik, mgr inż. Andrzej Najewski, *Charakterystyka i technologia uprawy odmian jęczmienia ozimego*, 2005
5. <http://www.zb.eco.pl/inne/zielen/12.htm>

PIOTR SKORUPKA

*Gimnazjum im. Księcia Józefa Poniatowskiego w Mnikowie*

## **Było sobie jajo... czyli o wpływie kwasów na węglany**

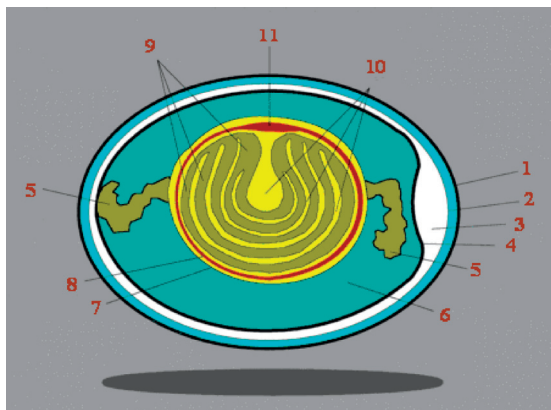
### **I. Wstęp, czyli ab ovo**

**Ptasie jaja są to żeńskie** komórki rozrodcze wytwarzane przez lewy jajnik samicy ptaka. Prawy jajnik u ptaków jest silnie zredukowany co należy tłumaczyć lepszym przystosowaniem do lotu; zmniejszenie masy ciała. W jajniku znajduje się wiele dojrzewających pęcherzyków, z których najbardziej dojrzały pęka i uwalnia właściwą komórkę jajową. W górnym odcinku jajowodu komórka ta może ulec zapłodnieniu.

W następnych odcinkach, liczne gruczoły nabłonka jajowodu wytwarzają kolejno białko otaczające żółtko, osłonkę pergaminową i białkową. W końcowym odcinku jajowodu znajduje się gruczoł skorupkowy wytwarzający twardą skorupkę wapienną, nadającą jaju ostateczny kształt. Najniższy odcinek jajowodu produkuje śluz pozwalający na wydobycie się ukształtowanego jaja przez stek na zewnątrz.

Właściwa komórka jajowa składa się z tarczki zarodkowej zawierającej jądro komórkowe oraz z żółtka, będącego pełnowartościowym materiałem odżywczym dla rozwijającego się zarodka. Po zapłodnieniu właśnie z tarczki rozwija się zarodek. Kulę żółtkową (żółtko) osłania błona żółtkowa oraz gruba warstwa białka składającego się z wody i albumin. Żółtko może się jedynie obracać wzdłuż osi długiej jaja, inne ruchy uniemożliwiają mu dwa sznury białkowe zwane chalazami. Białko otoczone jest przez błonę pergaminową złożoną z dwóch ściśle do siebie przylegających blaszek, rozchodzących się przy tępych biegach wokół komory powietrznej. Od zewnątrz całe jajo otacza skorupka wysycona związkami wapnia. Skorupka posiada dużo porów czyli małych otworków, przez które do wnętrza jaja przenika tlen

atmosferyczny i wydostaje się na zewnątrz dwutlenek węgla, powstający podczas przebiegu procesów życiowych zarodka.



Rysunek: Andrzej Wojtusiak

**Budowa jaja ptaka:** 1 – skorupka wapienna, 2 – zewnętrzna błona podskorupowa (pergaminowa), 3 – komora powietrzna, 4 – wewnętrzna błona podskorupowa, 5 – sznury białkowe – chalazy, 6 – białko gęste, 7 – osłona żółtka, 8 – wewnętrzna warstwa białka płynnego, 9 – żółtko białe, 10 – żółtko żółte, 11 – tarczka zarodkowa

Jajo stanowi jedną z faz rozwoju nowego osobnika. Jest największą komórką, jaką spotyka się wśród zwierząt kręgowych. Zawiera surowce odżywcze pozwalające na rozwój zarodka, jest też środowiskiem tego rozwoju. Jaja są wysokowartościowym pokarmem dla innych zwierząt oraz ludzi. Oprócz ptaków jaja składają owady, ryby, płazy, gady i prymitywne ssaki-stekowce: dziobak i kolczatka australijska.

Najczęściej wykorzystywanymi przez człowieka jajami są jaja kur domowych, przepiórek, strusi, kaczek i gęsi.



jaja przepiórki



jajo strusie



jaja kurze



porównanie rozmiarów jaj: strusia, kury i przepiórki

## II. Uzasadnienie tematu

Na ogół nie myśli się zbyt poważnie o jajkach. Są tak powszechne, że znalazły się nawet w żartobliwych powiedzonkach i dowcipach. Postanowiłem jednak uważniej się im przyjrzeć, ze względu na ciekawą budowę, ważną rolę jaką pełnią oraz na walory kulinarne. Jaja mogą być też ciekawym przedmiotem badań naukowych. Tematem tej pracy jest wpływ kwasu na węglan wapnia, z którego są utworzone między innymi skorupki jaj ptasich. Wiemy, że węglan wapnia ( $\text{CaCO}_3$ ) występuje bardzo często w przyrodzie. Jest to sól kwasu węglowego ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ). Można ten węglan spotkać w postaci białawych skał osadowych występujących w Ojcowskim Parku Narodowym oraz w dobrze nam znanej Dolince Mnikowskiej, zwanej niekiedy Małym Ojcowem. Węglan wapnia tworzy pokłady kredy, której używamy w szkole. Przyczynia się do powstawania twardości wody. Wchodzi w skład tkanki kostnej budującej kości i zęby. Jest ważnym komponentem zaprawy murarskiej, używanej w budownictwie. Występuje jako kalcyt w marmurach, z których tworzone są pomniki i inne detale architektoniczne. Pod wpływem wysokiej temperatury w czajnikach wytrąca się trudno rozpuszczalny osad węglanu wapnia, zwany „kamieniem kotłowym”. Prawdziwym nieszczęściem był „kamień kotłowy” dla lokomotyw w XIX wieku, gdyż ogromne zbiorniki na wodę, z której pozyskiwano parę, często pękały.

Wiele słyszy się o kwaśnych deszczach, powodujących zniszczenia w świecie przyrody ożywionej jak niszczenie skorupki niektórych ślimaków czy drzewostanu, zwłaszcza iglastego. Te opady prowadzą również do rozpuszczania zabytkowych fasad domów, ozdób architektonicznych i pomników. Tu rodzi się refleksja na temat negatywnego działania kwasów na węglany. Dlatego uważam, że moje doświadczenia pozwolą zrozumieć wiele procesów zachodzących wokół nas. Badając wpływ kwasów

na skorupki wapienne jaj można zauważyć wiele analogii i wyciągać wnioski bardziej dalekosiężne. Wszystko to mocno zmotywowało mnie do napisania tej pracy i zarazem uzasadniło wybór niniejszego tematu. W tym miejscu nieprzypadkowo nasuwa się stwierdzenie, że wszystko zaczyna się od jaja albo ab ovo jak mawiali starożytni Rzymianie, rozpoczynając każdą ucztę.

### III. Cel pracy

Celem pracy jest doświadczalne ustalenie wpływu kwasu octowego na skorupkę jajka kurzego i przepiórczego oraz określenie jakie zjawiska towarzyszą temu procesowi. Dzięki tej pracy poszerzę wiadomości z biologii i chemii oraz lepiej zrozumieć procesy zachodzące wokół nas.

### IV. Główny problem badawczy

Głównym problemem badawczym tej pracy jest zaobserwowanie wpływu kwasu na węglan wapnia, z którego są utworzone między innymi skorupki jaj ptasich.

Ponieważ węglany są obecne także w zębach, toteż dopełnieniem moich badań będzie sprawdzenie ochronnego działania past na szkliwo zębów.

### V. Hipoteza

Wyniki mojej pracy pozwolą odpowiedzieć na następujące pytania:

- Czy skorupka wapienna jaj ptasich jest rzeczywiście zbudowana z węglanu wapnia?
- Czy po wykonaniu doświadczenia zmieni się struktura jaja?
- Dlaczego podczas działania kwasu skorupka mięknie, traci kruchość i twardość?
- Dlaczego jajo staje się elastyczne i sprężyste?
- Czy błony otaczające komórkę jajową ulegną zniszczeniu?
- Czy pasta chroni zęby przed działaniem kwasów?

#### **Moje przypuszczenia:**

- Węglan wapnia obecny w skorupce przereaguje z kwasem octowym.
- Jajko zmieni wygląd, stanie się sprężyste.

- W czasie reakcji z kwasem octowym jajko powiększy rozmiary, gdyż zajdzie proces osmozy na skutek przenikania wody przez błony półprzepuszczalne.
- Pasty do zębów zawierające związki fluoru zabezpieczają przed próchnicą.

## VI. Zastosowane metody badawcze

Metodą badawczą w mojej pracy jest eksperyment i obserwacja zachodzących zmian. Do wykonania doświadczeń potrzebne były: surowe jaja kurze, surowe jaja przepiórcze, zlewki (szklanki), kwas octowy 10%, woda, pasta do zębów bland-a-med, szczoteczka.

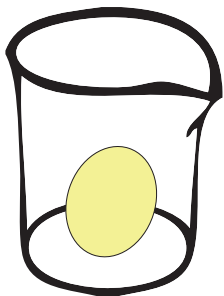
Dla porównania wielkości i kształtu jaj posłużyłem się też skorupką jaja strusiego.

Zdjęcia wykonywałem aparatem cyfrowym marki „Nikon” model COOLPIX S570.

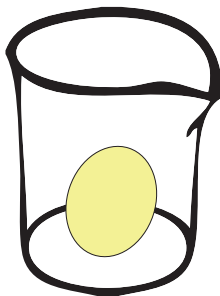
## VII. Przebieg badania

### Część I

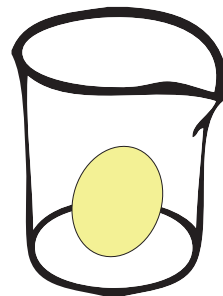
3 jaja kury umieściłem osobno w trzech szklankach. Następnie do pierwszej z nich wlałem wodę z kranu, do drugiej 10% ocet, do trzeciej 10% ocet, ale jajko uprzednio dokładnie posmarowałem i wyszczotkowałem pastą do zębów blend-a-med. Sposób wykonania przedstawiłem na poniższym schemacie. Po upływie doby obserwowałem zmiany zachodzące na powierzchni jaj. Łączny czas badania: 48 godzin.



ryc. 1.  
Jajko w wodzie  
(próba kontrolna)



ryc. 2.  
Jajko w roztworze  
10% kwasu octowego



ryc. 3.  
Jajko posmarowane pastą do  
zębów + 10% kwas octowy

## Część II

Kilka jaj przepiórczych wymyłem dokładnie pod bieżącą wodą i umieściłem w szklance do której wlałem 10% kwasu octowego, tak aby wszystkie jajka były całkowicie zanurzone w roztworze. Jedno jajko kurze posmarowałem dokładnie grubszą warstwą pasty blend-a med, a następnie zalałem je takim samym roztworem kwasu octowego. Obserwacje prowadziłem od samego początku, czyli od momentu dodania kwasu octowego. Po 24 godzinach dokładnie obejrzałem jajo pokryte pastą do zębów oraz jajka przepiórcze. Badania zakończyłem po 48 godzinach.

## Część III

Jajko kurze pozbawione skorupki wapiennej i jajko z próby kontrolnej zmierzyłem za pomocą linijki. Następnie umieściłem „nagie” jajko w roztworze nasyconym soli kuchennej i po kolejnych 24 godzinach zmierzyłam je ponownie. Jajko pozostawiłam w solance na kolejne 48 godzin. Każdą z części doświadczenia dokumentowałem za pomocą aparatu fotograficznego.



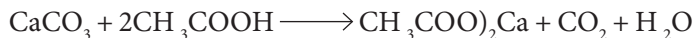
Próba kontrolna

## VIII. Opis wyników

W próbie kontrolnej (ryc.1) nie zaszła żadna zmiana – związek chemiczny tworzący skorupkę jaja nie reaguje z wodą. W kwasie octowym (ryc. 2) przebiegała reakcja chemiczna, w której skorupka wapienna uległa przemianie z wydzieleniem licznych pęcherzyków wypełnionych gazem. W próbie z pastą do zębów (ryc. 3) reakcja



przebiegała dużo wolniej, a skorupka w nieznacznym stopniu pozostała. Doświadczenie opisuje poniższe równanie:



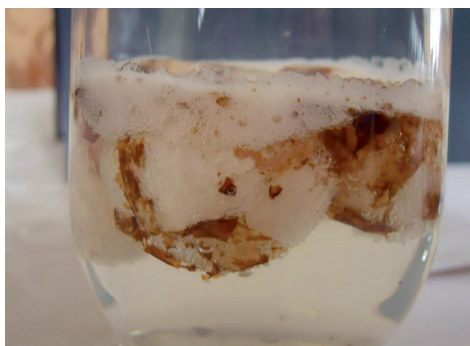
Zmiany zachodzące na skorupce jaj przepiórki i kury pod wpływem kwasu octowego

Podczas tej reakcji powstaje nietrwały kwas węglowy  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , który szybko rozkłada się na tlenek węgla (IV) ( $\text{CO}_2$ ) i wodę ( $\text{H}_2\text{O}$ ) według równania:  $\text{H}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ .

Zaraz po potraktowaniu jaja kwasem octowym zaobserwowałem liczne pęcherzyki wypełnione dwutlenkiem węgla. W miarę upływu czasu tych pęcherzyków przybywało. Pod koniec doświadczenia na powierzchni roztworu pojawiła się gęsta piana.



Widoczne duże pęcherzyki z dwutlenkiem węgla – jajo kury



Powstawanie piany z pęcherzyków gazu – jaja przepiórki

Zanikanie skorupki przebiegało gwałtownie i szybko. Zmiany w wyglądzie jaja można było zaobserwować już po 24 godzinach



Jaja przepiórcze i jajo kurze w kwasie octowym po dwóch godzinach badań

Węglan wapnia w reakcji z kwasem octowym utworzył rozpuszczalną sól o nazwie octan sodu i wzorze  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ . Spowodowało to całkowite rozłożenie się skorupki jaja.

Jajko posmarowane cienką warstwą pasty do zębów po 24 godzinach stało się miękkie i utraciło dużą część wapiennej skorupki. Lepiej zabezpieczającą okazała się grubsza warstwa pasty. Wprawdzie jajko zmięknęło, ale w dużo większym stopniu zachowało węglanową skorupkę. Nie powiększyło też znacząco rozmiarów, czyli przenikanie wody do wnętrza jaja było bardziej ograniczone.

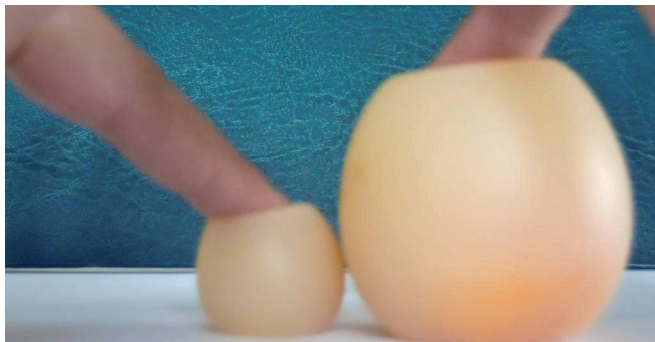


Jajko posmarowane pastą w kwasie octowym



Widoczne resztki skorupki wapiennej po zakończeniu doświadczenia

W wyniku działania kwasu octowego jajko zmieniło swoją pierwotną strukturę, stało się elastyczne, można je było odbijać jak piłeczkę.



Jajo przepiórki i kury pozbawione skorupki wapiennej

Oba rodzaje jaj po zakończeniu doświadczenia powiększyły rozmiary. Zachodziła osmoza, polegająca na przenikaniu wody do jaja. Woda pojawiała się jako jeden z produktów reakcji, więc jajo miało większe stężenie niż roztwór, w którym się znalazło.



Badanie elastyczności pozbawionych skorupki jaj kury i przepiórki

W porównaniu z próbą kontrolną, jajko kury po doświadczeniu miało następujące rozmiary: 6 cm x 4,5 cm. Zwiększyło zatem wymiar w osi długiej z 5 do 6 cm, a w osi krótkiej z 4 do 4,5 cm.

Aby sprawdzić, czy zajdzie proces odwrotny polegający na przenikaniu wody z jaja do solanki umieściłem takie „nagie” jajo kurze w roztworze nasyconym chlorku sodu (NaCl).

Solanka mając wyższe stężenie niż jajko powinna powodować przenikanie wody na zasadzie osmozy z jaja do roztworu soli. Po 24 godzinach oczekiwane zjawisko nie wystąpiło.

Jajko nie zmniejszyło swego rozmiaru także po 48 godzinach i zachowało taką samą wielkość. Niewielkie zmiany uwidoczniły się dopiero po 72 godzinach. Jajko zmniejszyło wymiar tylko o 2–3 mm



Jajko pozbawione skorupki moczone w solance



Porównanie jajka moczonego w solance z próbą kontrolną

Przyczynę tego zjawiska tłumaczę uszkodzeniem struktur białkowo-lipidowych błon biologicznych przez kwas co spowodowało utrudnienia w przenikaniu wody z jajka do roztworu solanki.

## IX. Wnioski

Moje badania pozwoliły zweryfikować postawione w tej pracy hipotezy.

**W skorupce jaj ptasich jest obecny węglan wapnia.** Skorupka wapienna chroni komórkę jajową przed szkodliwym wpływem czynników atmosferycznych, zabezpiecza zarodek przed wysychaniem oraz drobnoustrojami. Z zewnątrz do zarodka dochodzi tylko tlen [3]. Skorupka jest źródłem wapnia dla zarodka potrzebnego do rozwoju kości [3]. Średnio w skorupce jaja kurzego jest 2 g wapnia[3].

**Obecność węglanów stwierdza się za pomocą reakcji charakterystycznej, czyli reakcji z kwasem.** Dzięki tej reakcji można zidentyfikować sole kwasu węglowego w rozmaitych utworach przyrody żywej i nieożywionej. Obecność węglanów stwierdziłem na podstawie obserwacji silnego pienienia się roztworu i powstawania pęcherzyków dwutlenku węgla. W pracowni szkolnej obecność  $\text{CO}_2$  można wykryć za pomocą wody wapiennej lub próby na palność. Pod wpływem  $\text{CO}_2$  woda wapienna mętnieje, a zapalone łuczyczko gaśnie, (dwutlenek węgla nie podtrzymuje palenia). Węglany przechodzą w inne rozpuszczalne sole działających na nie kwasów. W ten sposób można wytłumaczyć niszczące działanie kwaśnych deszczów na pomniki i inne elementy architektoniczne zawierające węglan wapnia. Kwasy są też przyczyną rozmiękania skorupki ślimaków czy psucia się zębów.



**Jajko pod wpływem kwasu zmieniło swoją pierwotną strukturę.** Skorupka najpierw straciła kruchość i twardość, zmiękła, a potem rozpuściła się całkowicie (prereagowała z kwasem octowym). Węglan wapnia nadaje zatem skorupce twardość i sztywność. Jajko pozbawione węglanu wapnia stało się bardzo elastyczne i sprężyste. Z tego wynika, że skorupkę jaja tworzy nie tylko węglan wapnia, ale jeszcze jakiś inny elastyczny związek chemiczny działający analogicznie do oseinu w kościach. **W skład skorupki jaj ptasich wchodzi białko zbliżone do kolagenu[3].** Jest to związek chemiczny o nietypowym składzie aminokwasowym; zawiera dużo proliny i glicyny. Rzadką cechą kolagenu jest regularność rozmieszczenia aminokwasów w łańcuchach. Regularność ta powoduje, że białko ma tendencję do przyjmowania ściśle określonej konformacji[4]. Kolagen jest używany w chirurgii plastycznej oraz chirurgii oparzeń jako środek przyspieszający regenerację skóry i kości. Stosowany jest też jako wypełniacz zmarszczek podczas starzenia się skóry[5].

**Podczas doświadczenia jajko powiększyło rozmiary.** Zachodziła osmoza, polegająca na przenikaniu wody przez błony półprzepuszczalne ze stężenia niższego do wyższego, czyli z roztworu do wnętrza jaja. Próba „pomniejszania” jajka przez umieszczenie go w solance powiodła się tylko w nieznacznym stopniu. Oprócz zmiany w konformacji białka kolagenowego, mogły zostać uszkodzone błony półprzepuszczalne, gdyż kwasy mają właściwości ścinające białko. Przyczyną też należy upatrywać w budowie osłonek pergaminowych. Obie te osłony przylegają do siebie z wyjątkiem tępego końca, gdzie znajduje się komora powietrzna jaja. Osłonki są zbudowane z włókien keratynowych poprzeplatanych z sobą[3]. **Keratyna to nierozpuszczalne w wodzie białko obecne w wytworach skóry takich jak pióra, wełna, włosy, paznokcie, rogi, a także w zrogowaciałym naskórku ssaków.** Białko to zawiera dużo aminokwasów siarkowych: cysteina, metionina [5].

Wszystkie wymienione powyżej czynniki mogły wpływać na ograniczenie przenikania wody na zasadzie osmozy od jaja do roztworu solanki. Możliwe, że jest to rodzaj przystosowania do życia na lądzie – ochrona przed utratą wody.

**Pasty do zębów wykazują rolę ochronną, zabezpieczając zęby przed próchnicą.** Próchnica jest wynikiem działania na zęby różnych kwasów w jamie ustnej. Kwasy te mogą powstawać też jako efekt obecności drobnoustrojów. Dlatego należy starannie wybierać pasty do zębów, kierując się zawartością w nich związków fluoru.

### a) podsumowanie

Tematem mojej pracy było wykazanie wpływu kwasów na węglany. Doświadczenia potwierdziły postawione uprzednio hipotezy. Pozwoliły zrozumieć konsekwencje działania kwasów na węglany obecne nie tylko w skorupkach jaj. To działanie jest

zawsze takie samo: kwasy powodują rozpuszczanie się tych soli z wydzielaniem dwutlenku węgla. Badając skorupkę jaja wykazałem zarazem, że komórki mają półprzepuszczalne błony białkowo-lipidowe, przez które zachodzi osmoza. Jest ona podstawowym elementem homeostazy, pozwalającym zachować równowagę w środowisku wewnętrznym wszystkich narządów, każdego żywego organizmu. W ten sposób zaczynając od jaja można dojść do wielu ciekawych spostrzeżeń na temat procesów zachodzących w przyrodzie.

Powiedziałbym nawet, chociaż z przymrużeniem oka, że jednak pierwsze było sobie jajo...

### **b) ciekawostki**

- Największym jajem ptaków jest jajo strusia afrykańskiego, które przekracza wagę 1600 g.
- Grubość skorupki jaja strusia jest dziesięciokrotnie większa od skorupki jaja kurzego i wynosi 2–3 mm.
- Najmniejszym jajem ptasim jest jajo kolibra, ważące ok. 0,25 g.
- Największe jajo wytwarzane przez zwierzę nie będące ptakiem ma 17 cm długości i występuje u niektórych gatunków rekinów.
- Białko jajowe to koloidalny roztwór: 12% stanowią białka głównie albuminy i owomukoid, 85% stanowi woda.
- Żółtko kury składa się z białek(witellina, liwetyna, foswityna, i lipowitellina), lipidów, węglowodanów, soli mineralnych i wody. Woda stanowi 50%, białko – 16 %, lipidy – 23%. Białka żółtka zawierają też fosfor, kwas asparaginowy i glutaminowy.

## **X. Literatura**

1. Zofia Bielańska-Osuchowska *Embriologia* PWRi L Warszawa 1983
2. K. A. Dobrowolski, S. M. Klimaszewski, H. Szelegiewicz *Zoologia* WSiP Warszawa 1981
3. Podręcznik do biologii „Puls życia” klasa I gimnazjum
4. [www.onet.pl/wiem](http://www.onet.pl/wiem)
5. Strony [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

IWONA KOWALEWSKA

*Gimnazjum im. „Solidarności” w Zespole Szkół w Korycinie*

## **Wpływ parametrów pszenicy na jakość wypieku**

### **I. Uzasadnienie wyboru tematu pracy**

Wiele osób nie zdaje sobie z tego sprawy, jak długi proces musi przejść, zanim na stół trafi bochenek chleba lub inne wyroby mączne, jak dużo czynników ma wpływ na wygląd, puszystość i co najważniejsze – smak wypieku. Pogoda, nawożenie, gleba, na której rozwijają się plony, to wszystko ma ogromne znaczenie w trakcie wzrostu plonów i później przenosi się na wartość ziarna, a następnie na wypieki. Jakość mąki, możliwość dostosowania jej parametrów do indywidualnych potrzeb ma podstawowe znaczenie dla piekarzy, ponieważ pozwala na utrzymanie wysokiej jakości produkowanego pieczywa. Młyny w swojej codziennej praktyce mają do czynienia z dużą różnorodnością skupowanego zboża. Wynika stąd potrzeba szczegółowej inwentaryzacji skupowanego zboża pod kątem własności wypiekowych. Dodatkowo precyzyjna standaryzacja mąki gwarantuje otrzymanie mąki o wyższym, wyrównanym i stabilnym poziomie jakości.

Ponieważ moi rodzice prowadzą młyn i codziennie słyszę o dobrym i złym ziarnie przywożonym przez rolników, postanowiłam zbadać wpływ parametrów pszenicy na jakość wypieków. Wykonując pracę badawczą sprawdzałam, czy rzeczywiście nie każde ziarno nadaje się do produkcji mąki. Wykorzystałam informacje przekazane przez moich rodziców oraz sprzęt laboratoryjny stosowany na co dzień w laboratorium zlokalizowanym w młynie w Romaszkówce.



Zdjęcie nr 1. Przed młynem w Romaszkówce



Zdjęcie nr 2. Wewnątrz młyna w Romaszkówce

## II. Część teoretyczna

### 1. Wstęp

Pszenica jest najczęściej uprawianym gatunkiem na świecie. Arealom ustępują jej ryż i kukurydza. W Europie procentowy udział tego gatunku wynosi około 47%. Pszenica uprawiana na terenie Polski wymaga kompleksów urodzajnych gleb. W wyniku panujących warunków glebowych jak również klimatycznych na dużym terenie w północnej i środkowej Polsce, pomijając województwa z terenów środkowej i dolnej Wisły, wielkość upraw pszenicy w ogólnej liczbie zasiewów jest niewielka. Zwłaszcza niewielki udział w charakterze zasiewów, mniej niż 5 %, posiada pszenica na terenie środkowej i północno-wschodniej Polsce. Ziarno pszenicy jest dobrą paszą dla wszystkich grup zwierząt gospodarskich, a także podstawowym surowcem w przemyśle młynarsko-piekarskim. Do ziarna przeznaczonego na cele pastewne zalicza się odmiany, które nie spełniają wymogów odmian chlebowych czy ciastkowych. Dobrej jakości pszenica może być wykorzystana do wypieków spożywczych. W celu określenia jakości pszenicy prowadzone są badania laboratoryjne prób pobranych z ziarna przywożonego do młyna.

### 2. Ogólna charakterystyka wybranych wymagań jakościowych pszenicy

**Zdrowość ziarna** – to bardzo ważna cecha jakościowa ziarna definiowana jako: ziarno prawidłowo rozwinięte, dojrzałe, świeże o swoistym zapachu, barwie i ogólnym wyglądzie. Nieodpowiednie warunki pogodowe w czasie zbioru i przechowywania



mogą powodować uszkodzenie stanu zdrowotnego ziarna, czego pierwszym objawem jest zmiana jego wyglądu, zapachu i smaku. Ziarno zepsute traci połysk, ciemnieje podwyższa się jego kwasowość, pogarsza się jego przydatność konsumpcyjna. Szczególnie ważnym jest rozwój w takim ziarnie pleśni i grzybów, czego wynikiem może być podwyższona zawartość mikotoksyn. Mikotoksyny to substancje toksyczne produkowane przez pleśnie. Są związkami niskocząsteczkowymi, słabo polarnymi, są ciepłostabilne, nie ulegają destrukcji podczas pasteryzacji, a także w wyższych temperaturach. Natomiast związki te ulegają degradacji w środowisku alkalicznym oraz pod wpływem działania promieniowania. Do organizmu człowieka mogą zostać wprowadzone, gdy człowiek spożywa żywność, na której wcześniej rozwijała się pleśń i wytworzyła mikotoksyny. Z zasady człowiek nie spożywa żywności spleśniałej, ale jeśli zboże było wcześniej narażone na rozwój grzybów, a mimo to zostało przeznaczone na przemiał, można wówczas spodziewać się, że mikotoksyny będą do organizmu wprowadzane wraz z różnymi rodzajami pieczywa, kaszą lub otrębami. Innym przykładem są owoce. Niektóre ich partie porażone pleśniami mogą zanieczyszczać mikotoksynami produkty końcowe, takie jak soki czy dżemy. Poza drogą pokarmową mikotoksyny mogą przenikać do organizmu człowieka przez układ oddechowy i przez skórę.

**Liczba opadania** – wyróżnik ten informuje o poziomie aktywności enzymów amylolitycznych w ziarnie i o stopniu porostu ziarna. Gwarancją uzyskania mąki o minimalnie dobrej jakości do wypieku chleba jest przemiał pszenicy o liczbie opadania w granicach 250–300 sekund. Zbyt niska aktywność amylolityczna wyrażona np. liczbą opadania w ziarnie powyżej 400 sekund jest również niekorzystna i wymaga dodatków do mąki wypiekowej zwiększających tę aktywność. Enzymy amylolityczne występują powszechnie w roślinach, drobnoustrojach, zwierzętach oraz w organizmie człowieka. Rozkładają one skrobię, glikogen oraz pokrewne im oligo- i polisacharydy.

**Wilgotność ziarna i jego zanieczyszczenia** – wpływają na jego trwałość oraz możliwości technologiczne – przemiałowe. Wilgotność ziarna i mąki jest podstawowym kryterium oceny jakości. Trwałość przechowywania ziarna i jego wartość przemiałowa wymaga zakupu i dostarczenia do młyna pszenicy o wilgotności nie większej niż 14–15%. W przypadku zebrania pszenicy o wyższej wilgotności ziarno powinno być poddane zabiegom aktywnego wietrzenia (z suszeniem) lub suszenia termicznego.

**Zawartość zanieczyszczeń w masie ziarna** – zanieczyszczeniem ziarna nazywa się obecność w jego masie: obcych domieszek np. piasku, grudek ziemi, metali, części roślin oraz innych zbóż, jak również zepsutych lub uszkodzonych ziaren tego samego gatunku.

**Gęstość ziarna w stanie zsypanym** – to masa określonej objętości ziarna (łącznie z przestrzeniami między ziarnowymi) wyrażona w gramach na litr lub kilogramach na hektolitr objętości. Wynik oznaczenia gęstości ziarna w stanie zsypanym od wielu czynników, np. od wilgotności ziarna, stopnia zanieczyszczenia, liczba ziaren drobnych i połamanych itd. Ziarno wilgotne ma gęstość niższą niż ziarno bardziej suche. Niewyrównanie ziarna i obecność w nim dużej ilości zanieczyszczeń zwłaszcza mineralnych podwyższa ten wskaźnik. Wyróżnik ten charakteryzuje dorodność, wyrównanie i wykształcenia ziarna na cele przemiałowe.

**Zawartość popiołu** – wskaźnik ten określa zawartość substancji mineralnych zawartych w ziarnie i mące. Składniki te nie są równomiernie rozmieszczone w poszczególnych częściach ziarna. Najwyższy poziom występuje w peryferyjnych częściach ziarna a najniższy ok. 0,5% w bielmie ziarna (stanowi ono ok. 80% wagi całego ziarna). Zawartość substancji mineralnych, zwanych popularnie popiołem, jest bardzo istotna dla wartości przemiałowej ziarna, gdyż ilość uzyskanej mąki jasnej zależy od zawartości popiołu w ziarnie.

**Ilość i jakość białka** – ilość i jakość białka w niektórych krajach jest podstawowym wyróżnikiem jakości pszenicy i mąki. W Polsce i innych krajach europejskich stosuje się jako wyróżnik ilość i jakość glutenu.

Tabela nr 1. Klasyfikacja przydatności technologicznej ziarna pszenicy:

| Wyróżnik jakościowy                               | Pszenica jakościowa | Pszenica chlebowa | Pszenica konsumpcyjna, ale nie na chleb |
|---------------------------------------------------|---------------------|-------------------|-----------------------------------------|
| Zawartość białka (%) nie mniej niż                | 13,5                | 11,5              | 9,5                                     |
| Wskaźnik sedymentacyjny Zeleny'ego, nie mniej niż | 45                  | 30                | nie określa się                         |
| Ilość mokrego glutenu (%), nie mniej niż          | 30                  | 26                | 20                                      |
| Liczba opadania, nie mniej niż                    | 240                 | 220               | 200                                     |

### III. Cel pracy

Celem mojej pracy było zbadanie wpływu parametru liczby opadania pszenicy na jakość wypieku.

### IV. Główny problem badawczy

Określenie wpływu ziarna pszenicy na jakość otrzymanej mąki

### V. Zastosowane metody badawcze

- obserwacje,
- doświadczenia,
- praca z internetem i literaturą.

### VI. Hipoteza

Założyłam, że parametry ziarna mają podstawowy wpływ na jakość mąki, a więc przed produkcją mąki należy przeprowadzić badania laboratoryjne w celu otrzymania mąki dobrego gatunku.

### VII. Część doświadczalna

Zgromadziłam 5 próbek ziaren pszenicy. Pochodziły one od 5 rolników, którzy zebrali plony z różnych pól, robili to w innym czasie i w różny sposób prowadzili uprawę. Dlatego każda z tych pszenic jest innej jakości i posiada różne parametry. Moim zadaniem było wyodrębnienie spośród tych próbek ziarna z najbardziej korzystnymi parametrami i najmniej korzystnymi parametrami. W tym celu przeprowadziłam kilka prób doświadczalnych w laboratorium moich rodziców, gdzie codziennie badana jest jakość zbóż.

#### **Doświadczenie 1 – Badanie parametrów ziaren pszenicy.**

Aby określić jakość próbek pszenicy, zbadalam następujące parametry: liczbę opadania, białko, gluten, sedymentację, wilgotność.



Zdjęcie nr 3. Aparat do mierzenia parametrów wilgotności, białka, glutenu, sedymentacji.

Tabela nr 2. Otrzymałam następujące wyniki:

| Wyróżnik jakościowy   | Pszenica I | Pszenica II | Pszenica III | Pszenica IV | Pszenica V |
|-----------------------|------------|-------------|--------------|-------------|------------|
| Liczba opadania (s)   | 156        | 297         | 169          | 132         | 211        |
| Zawartość białka (%)  | 11,9       | 12,7        | 12           | 11,7        | 12,3       |
| Zawartość glutenu (%) | 25,5       | 27,8        | 26,2         | 24,6        | 25,6       |
| Sedymentacja          | 37         | 38          | 38           | 36          | 39         |
| Wilgotność            | 14         | 13,5        | 13,9         | 14,4        | 15,2       |

### Wniosek:

Po analizie otrzymanych przeze mnie wyników ustaliłam, że najlepsze parametry posiada pszenica nr II, a najmniej korzystne ma pszenica nr IV. Szczególnie zwracałam uwagę na liczbę opadania, gdyż będzie ona miała znaczący wpływ na kolejne doświadczenie. Ziarna pszenicy nr II i nr IV użyję do doświadczenia drugiego.



Zdjęcie nr 4. Ziarna pszenicy wykorzystane do wypieku biszkoptów. Po lewej pszenica gorsza (IV), po prawej pszenica lepsza (II).

**Doświadczenie 2 – wypiek biszkoptów.**

W następnym etapie mojej pracy postanowiłam sprawdzić, czy rzeczywiście jakość pszenicy (jej parametry, a w tym przypadku liczba opadania) ma wpływ na wypiek. W tym celu zmieliłam wybrane przeze mnie w pierwszym doświadczeniu ziarna pszenicy oraz zrobiłam dwie masy biszkoptowe. Do jednej użyłam mąki otrzymanej z pszenicy z najmniejszą liczbą opadania (pszenica IV), a do drugiej mąki z pszenicy o najwyższej liczbie opadania (pszenica II). Przełaliśmy masy do form i włożyłam do piekarnika. Już w trakcie pieczenia zauważyłam różnice w wysokości biszkoptów.



Zdjęcie nr 5. Po prawej biszkopt z pszenicy z wyższą liczbą opadania, po lewej biszkopt z pszenicy z niższą liczbą opadania.

Efekt końcowy był jednoznaczny. Biszkopt z mąki otrzymanej z pszenicy o wyższej liczbie opadania urósł bardziej niż biszkopt z mąki otrzymanej z pszenicy o niższej liczbie opadania. Po ich przekrojeniu można było zauważyć, że wyższy biszkopt jest lepiej upieczony i bardziej puszysty.



Zdjęcie nr 6. Biszkopty po przekrojeniu.

**Wniosek:**

Wysokość liczby opadania wpływa na siłę rośnięcia ciasta. Im wyższa liczba opadania, tym lepsza jakość mąki oraz jakość otrzymanego wypieku.

## IV. Wnioski

Podsumowując:

- Jakość mąki zależy od ziarna, z którego została wykonana.
- Przed produkcją mąki niezbędne jest przeprowadzenie badań laboratoryjnych ziarna, które zostanie zmielone. Tylko w taki sposób producenci mąki mogą mieć pewność, że ich produkt będzie się nadawał na sprzedaż do piekarni i do wypieku.
- Parametry pszenicy mają bezpośredni wpływ na jakość wypieku.

## V. Literatura

1. Nowoczesna uprawa zbóż. W. Kościelniak, M. Dreczka
2. Przegląd Zbożowo-Młynarski. Wydawnictwo SIGMA-NOT
3. Pszenica. Chemia i technologia. H. Gąsiorowski
4. [www.piekarnie.pl](http://www.piekarnie.pl)
5. [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

JULITA KLUCZYK

*Zespół Szkół w Turośni Kościelnej. Gimnazjum im. ks. Michała Sopoćki*

## **Wpływ różnych stężeń roztworów soli kuchennej na wzrost i rozwój owsa**

### **1. Wstęp – uzasadnienie wyboru tematu pracy**

Co roku ogromnym problemem dla kierowców są oblodzone powierzchnie ulic, utrudniające jazdę. W tym celu wysypuje się je solą, co znacznie ułatwia poruszanie się po drogach. Niestety, jak wiemy z lekcji biologii, zjawisko to niekorzystnie wpływa na rośliny. Postanowiłam głębiej przyjrzeć się temu zagadnieniu i zbadać w warunkach domowych działanie soli na wybraną roślinę.

Ponieważ moje obserwacje przypadły na czas zimowy, niesprzyjający rozwojowi roślin, postanowiłam przeprowadzić swoje badania na nasionach owsa w dobrze oświetlonym miejscu na parapecie okiennym w pobliżu kaloryfera.

### **2. Cele pracy**

- zbadanie wpływu soli na wzrost i rozwój roślin,
- poszerzenie wiedzy przyrodniczej,
- rozwijanie umiejętności korzystania z różnych źródeł wiedzy,
- zapoznanie się z różnymi metodami badawczymi.

### 3. Problem badawczy

Czy sól wykorzystywana do posypywania zimą dróg działa szkodliwie na wzrost i rozwój roślin?

### 4. Hipoteza

Sól niekorzystnie wpływa na rozwój roślin, hamując ich wzrost.

### 5. Metoda badawcza

- eksperyment przyrodniczy,
- obserwacja,
- pomiar wysokości owsa.

### 6. Przebieg badania

- A. Przygotowanie pięciu doniczek z ziemią ogrodową
- B. Sporządzenie roztworów wody z solą o następujących stężeniach: 1:20, 1:10, 1:4, 1:40 oraz próby kontrolnej podlewanej samą wodą.
- C. Posianie nasion owsa i oznaczenie doniczek według klucza:
- I. 1:20 – owies podlewany roztworem wody z solą o stężeniu 1:20
  - II. 1:10 – owies podlewany roztworem wody z solą o stężeniu 1:10
  - III. 1:4 – owies podlewany roztworem wody z solą o stężeniu 1:4
  - IV. 1:40 – owies podlewany roztworem wody z solą o stężeniu 1:40
  - V. woda – próba kontrolna, czyli owies podlewany samą wodą.
- D. Podlewanie nasion codziennie o godzinie 19:00; pomiar wysokości i obserwacja zmian zachodzących w roślinie; zapisywanie obserwacji; wykonywanie zdjęć.
- E. Dokonanie opisu przebiegu badania i jego wyników oraz wyciągnięcie wniosków.

### 7. Zapis wyników obserwacji siewek owsa

Nasiona owsa posiałam dnia 05.01.2012 r. w liczbie 20 sztuk do każdej doniczki. Po czterech dniach, tj. 09.01.2012 r. nasiona wykiełkowały (Fot. 1). Rozpoczęłam



codzienną obserwację ilości kiełkujących nasion owsa, zapisywanie zmian spowodowanych podlewaniem rośliny roztworami wody z solą o różnych stężeniach oraz pomiar wysokości owsa. Wyniki moich badań przedstawiłam w postaci tabel.



**Fot. 1.** Kiełkowanie owsa (09.01.2012r.)

Tabela 1. (09.01.2012)

| Stężenie roztworu wody z solą | Ilość kiełkujących nasion owsa |
|-------------------------------|--------------------------------|
| I. 1:4                        | 6                              |
| II. 1:10                      | 8                              |
| III. 1:20                     | 9                              |
| IV. 1:40                      | 10                             |
| V. woda                       | 12                             |

Tabela 2. (10.01.2012)

| Stężenie roztworu wody z solą | Ilość kiełkujących nasion owsa |
|-------------------------------|--------------------------------|
| I. 1:4                        | 7                              |
| II. 1:10                      | 9                              |
| III. 1:20                     | 10                             |
| IV. 1:40                      | 12                             |
| V. woda                       | 14                             |

Tabela 3. (11.01.2012)

| Stężenie roztworu wody z solą | Ilość kiełkujących nasion owsa |
|-------------------------------|--------------------------------|
| I. 1:4                        | 7                              |
| II. 1:10                      | 9                              |
| III. 1:20                     | 14                             |
| IV. 1:40                      | 16                             |
| V. woda                       | 17                             |

Tabela 4. Wpływ roztworu wody z solą o różnym stężeniu na wzrost owsa\*.

| data       | stężenie wody z solą 1:4 | stężenie wody z solą 1:10 | stężenie wody z solą 1:20 | stężenie wody z solą 1:40 | <b>próba kontrolna woda</b> |
|------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 09.01.2012 | 1,5 cm                   | 2 cm                      | 2 cm                      | 2 cm                      | 2,5 cm                      |
| 10.01.2012 | 2 cm                     | 2,5 cm                    | 2,5 cm                    | 2,5 cm                    | 3 cm                        |
| 11.01.2012 | 2 cm                     | 2,5 cm                    | 2,5 cm                    | 3 cm                      | 7 cm                        |
| 12.01.2012 | 2 cm                     | 2,5 cm                    | 3 cm                      | 4 cm                      | 12 cm                       |
| 13.01.2012 | 2 cm                     | 2,5 cm                    | 3 cm                      | 7 cm                      | 14 cm                       |
| 14.01.2012 | 2 cm                     | 2,5 cm                    | 3 cm                      | 9,5 cm                    | 16 cm                       |
| 15.01.2012 | 2 cm                     | 2,5 cm                    | 3 cm                      | 10 cm                     | 18 cm                       |
| 16.01.2012 | 2 cm                     | 2,5 cm                    | 3 cm                      | 11,5 cm                   | 19 cm                       |
| 17.01.2012 | 2 cm                     | 2,5 cm                    | 3 cm                      | 12 cm                     | 19,5 cm                     |
| 18.01.2012 | 2 cm                     | 2,5 cm                    | 3 cm                      | 12 cm                     | 22 cm                       |
| 19.01.2012 | 2 cm                     | 2,5 cm                    | 3 cm                      | 12 cm                     | 24 cm                       |
| 20.01.2012 | 2 cm                     | 2,5 cm                    | 3 cm                      | 12 cm                     | 26 cm                       |
| 21.01.2012 | 2 cm                     | 2,5 cm                    | 3 cm                      | 12 cm                     | 27 cm                       |
| 22.01.2012 | 2 cm                     | 2,5 cm                    | 3 cm                      | 12 cm                     | 27 cm                       |

\*Wysokość owsa jest wartością uśrednioną dla wszystkich nasion, które wyklikowały w danej doniczce.

Tabela 5. Wpływ roztworu wody z solą o różnym stężeniu na wygląd owsa.

| data                | stężenie wody z solą 1:4                                                     | stężenie wody z solą 1:10                                   | stężenie wody z solą 1:20                                      | stężenie wody z solą 1:40 | próba kontrolna woda                                                                |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 09.01.2012          | wszystkie rośliny zielone                                                    | wszystkie rośliny zielone                                   | wszystkie rośliny zielone                                      | wszystkie rośliny zielone | wszystkie rośliny zielone                                                           |
| 10.01.2012          | bez zmian                                                                    | bez zmian                                                   | bez zmian                                                      | bez zmian                 | bez zmian                                                                           |
| 11.01.2012          | bez zmian                                                                    | bez zmian                                                   | bez zmian                                                      | bez zmian                 | bez zmian                                                                           |
| 12.01.2012          | brzegi brązowieją, w podstawce pojawiła się sól                              | rośliny brązowieją na brzegach                              | bez zmian                                                      | bez zmian                 | bez zmian                                                                           |
| 13.01.2012          | rośliny pokrywają się białym nalotem z soli                                  | rośliny robią się brązowe, niewielka ilość soli w podstawce | bez zmian                                                      | bez zmian                 | bez zmian                                                                           |
| 14.01.2012 (Fot. 2) | bez zmian                                                                    | bez zmian                                                   | bez zmian                                                      | bez zmian                 | bez zmian                                                                           |
| 15.01.2012          | rośliny tracą chlorofil                                                      | bez zmian                                                   | w podstawce pojawia się sól, rośliny nadal zielone             | bez zmian                 | bez zmian                                                                           |
| 16.01.2012          | rośliny całkowicie brązowe, pokryte solą, która zajęła także ziemię ogrodową | rośliny coraz bardziej brązowe                              | końcówki roślin brązowieją, w podstawce jest coraz więcej soli | bez zmian                 | bez zmian                                                                           |
| 17.01.2012          | bez zmian                                                                    | bez zmian                                                   | bez zmian                                                      | bez zmian                 | bez zmian                                                                           |
| 18.01.2012 (Fot. 3) | rośliny obumarły                                                             | bez zmian                                                   | bez zmian                                                      | bez zmian                 | rośliny nadal zielone, uginają się jednak ze względu na osiągniętą wysokość (24 cm) |

|            |                                 |                    |                    |                                     |                    |
|------------|---------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|
| 19.01.2012 | bez zmian                       | rośliny obumarły   | bez zmian          | bez zmian                           | bez zmian          |
| 20.01.2012 | ziemia pokryta solą stwardniała | bez zmian          | rośliny brązowieją | bez zmian                           | bez zmian          |
| 21.01.2012 | bez zmian                       | bez zmian          | rośliny obumarły   | rośliny lekko brązowe przy brzegach | bez zmian          |
| 22.01.2012 | bez zmian (Fot. 4)              | bez zmian (Fot. 5) | bez zmian (Fot. 6) | rośliny brązowieją (Fot. 7)         | bez zmian (Fot. 8) |

Z powyższych tabel wynika, że duże stężenie soli hamuje w bardzo krótkim czasie rozwój i wzrost roślin. Owies podlewany samą wodą przez całe dwa tygodnie obserwacji był zielony. Małe stężenia soli początkowo nie mają wpływu na owies. Dopiero wzrost stężenia soli wyraźnie odznacza się, hamując na wzroście i rozwoju siewek owsa.



**Fot. 2.** Owies w dniu 14.01.2012r.



**Fot. 3.** Owies w dniu 18.01.2012r.

W celu zilustrowania dokonanych obserwacji wykonałam diagramy słupkowe, ilustrujące kiełkowanie i wzrost owsa podlewanego zastosowanymi w eksperymencie stężeniami soli.

Diagram 1. Wpływ stężenia soli kuchennej na kiełkowanie owsa

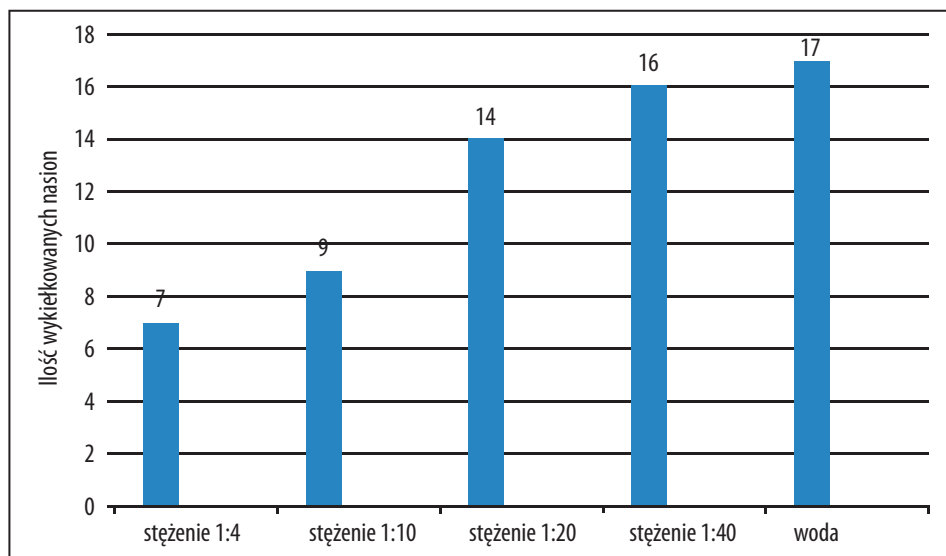
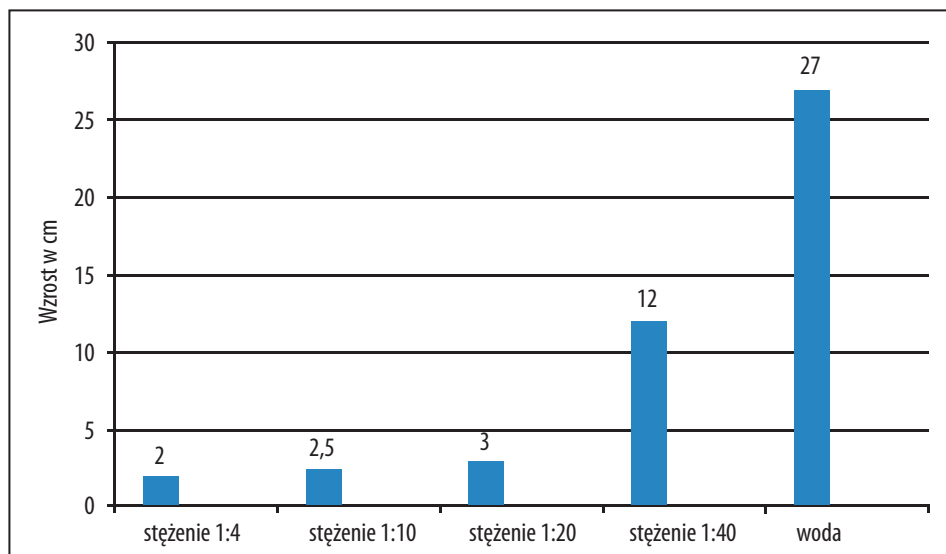


Diagram 2. Wpływ stężenia soli kuchennej na wzrost owsa



### Wygląd siewek owsa po zakończonym eksperymencie.



Fot. 4. Stężenie 1:4



Fot. 5. Stężenie 1:10



Fot. 6. Stężenie 1:20



Fot. 7. Stężenie 1:40



Fot. 8. Próba – woda

## 8. Wnioski końcowe

Z eksperymentu wynika, iż sól niekorzystnie wpływa na kiełkowanie, wzrost i rozwój owsa. Wystarczy nawet mały przedział czasu, aby zahamować wzrost rośliny i sprawić, że zacznie obumierać.

Obserwacje rozwoju owsa pozwoliły udowodnić postawioną hipotezę, że sól, którą posypywane są zimą oblodzone ulice, działa negatywnie na rośliny.

Dlatego też, w miarę możliwości, należy ograniczać te działania i sól zastępować zamiennikami, ekologicznie pozytywnymi dla środowiska.

## Bibliografia

1. Broszura informacyjna nr 4; Zasolenie i akumulacja sodu; <http://soco.jrc.ec.europa.eu>; maj 2009.
2. redakcja@linia.com.pl; Archiwum; Wojciech Sobociński, *Zima, sól i drzewa*; 11.01.2002 r.

WIOLETTA BARTNICKA

*Zespół Szkół w Turośni Kościelnej. Gimnazjum im. ks. Michała Sopoćki*

# **Wpływ stężenia nawozu dla roślin zielonych „Florovit” na wzrost i rozwój fasoli zwyczajnej**

## **Wstęp**

We wrześniu nauczycielka biologii ogłosiła konkurs na pracę badawczą. Miałam duże wątpliwości, co do realizacji eksperymentu. Pani wskazała mi książki wydane przez Towarzystwo Gimnazjów Poszukujących MMiW.

Po lekturze tych książek postanowiłam podjąć wyzwanie (udział w konkursie). Temat eksperymentu pomogła mi wybrać pani Zdanowicz. Miałam jeszcze problem z doбором właściwej rośliny. W końcu wybrałam fasolę zwyczajną.

## **Cele badań**

- Obserwacja wzrostu i rozwoju fasoli zwyczajnej pod wpływem różnych stężeń nawozu „Florovit”.
- Poznanie metody eksperymentu i sposobu dokumentowania pracy badawczej z biologii.
- Sprawdzenie się w roli „obserwatora” i „badacza” oraz nauczenie samodzielnej, systematycznej pracy.

## Problem badawczy

Jakie stężenie nawozu „Florovit” korzystnie wpływa na wzrost i rozwój rośliny?

## Hipoteza

Na wzrost i rozwój fasoli zwyczajnej korzystnie wpływają niewielkie stężenia nawozu „Florovit”, zapewniające roślinie odpowiednią ilość soli mineralnych.

## Metoda badawcza

Obserwacja, eksperyment

## Opis badanej rośliny

**Fasola zwyczajna** jest jednoroczną rośliną z rodziny motylkowatych. Wyróżniamy trzy rodzaje fasoli: tyczną, karłowatą i pnącą. Fasola najlepiej rośnie na stanowisku słonecznym, osłoniętym od wiatru. Jest rośliną ciepłolubną, wrażliwą na chłody. Optymalna temperatura dla prawidłowego jej wzrostu wynosi 20–25<sup>o</sup> C. Najlepiej rośnie w ziemi żyznej i średnio żyznej, nie kwaśnej. Posiada małą zdolność do regeneracji, dlatego źle znosi przesadzanie. Roślina wywodzi się z Ameryki Południowej. Obecnie jest uprawiana w wielu krajach, np. w Polsce.

## Materiały i narzędzia potrzebne do pracy

1. Doniczki wypełnione do połowy ziemią uniwersalną do hodowli fasoli zwyczajnej wraz z podstawkami.
2. Miarka wysokości oraz nakrętka z miarą pojemności.
3. Nawóz do roślin zielonych „Florovit”, woda.
4. Przybory piśmienne do rejestracji przeprowadzonych obserwacji (notes, długopis).
5. Aparat fotograficzny.



## Miejsce i czas pracy badawczej

**Czas przeprowadzenia eksperymentu:** 22.11.11 r. – 11.12.11 r.

**Miejsce pracy:** mój dom, nasłoneczniony od strony północno-wschodniej parapet.

## Opis eksperymentu

1. Posadziłam w pięciu doniczkach z ziemią uniwersalną po 2 nasiona fasoli. Następnie ustawiłam wszystkie doniczki na jednym parapecie od strony północno – wschodniej.
2. Początkowo (do momentu wykiełkowania roślin) regularnie podlewałam doniczki wodą.
3. Po wykiełkowaniu fasoli we wszystkich doniczkach rozpoczęłam podlewanie roślin różnymi stężeniami nawozu.
4. Pojemnik z numerem 2 stanowił próbę. Podlewany był wodą. Pojemnik z numerem 1 podlewałam samym nawozem.
5. Pozostałe doniczki zasilane były odpowiednimi stężeniami nawozu (roztwór nawozu i wody).
6. W czasie pracy badawczej obserwowałam wygląd roślin i ich wzrost (pomiar wysokości).
7. Wszystkie wyniki zapisywałam i wykonałam zdjęcia.

## Obserwacje fasoli zwyczajnej podlewanej różnymi stężeniami nawozu dla roślin zielonych „Florovit” od 22.11.11 r. do 11.12.11 r.

- 1 doniczka – sam nawóz (1 porcja 20 ml)
- 2 doniczka – próba – woda (20 ml)
- 3 doniczka – stężenie 1:9 (2ml nawozu na 18 ml wody)
- 4 doniczka – stężenie 1:3 (5 ml nawozu na 15 ml wody)
- 5 doniczka – stężenie 1:1 (10 ml nawozu na 10 ml wody)

### 1. Wygląd roślin przed zastosowaniem nawozu (03.12.11 r.).

| DONICZKI | WYSOKOŚĆ                                      | LIŚCIE                                                                    |
|----------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 23 cm i 19 cm                                 | Jasnozielone, średniej wielkości, jędrne                                  |
| 2        | 22 cm (jedna nie wykiełkowała)                | Ciemnozielone, ciemniejsze od łodygi, średnich rozmiarów                  |
| 3        | 21 cm (jedna wykiełkowała 4 dni po pierwszej) | Jędrne, ciemnozielone, niewielkie                                         |
| 4        | 15 cm i 12 cm                                 | Zdrowe, jaśniejsze od łodygi, średniej wielkości                          |
| 5        | 18 cm i 10 cm                                 | Ciemnozielone, zdrowe, jędrne, średniej wielkości, ciemniejsze niż łodyga |

Z powodu dużej wysokości rośliny podparłam drewnianymi patykami, aby się nie połamały i mogły swobodnie rosnąć.



Fot. 1. Doniczka podlewana samym nawozem



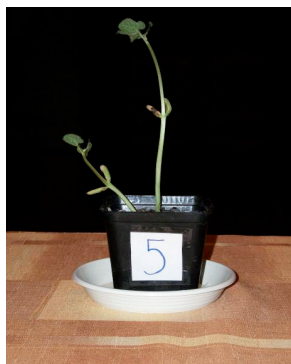
Fot. 2. Próba



Fot. 3. Doniczka podlewana nawozem o stężeniu 1:9



Fot. 4. Doniczka podlewana nawozem o stężeniu 1:3



Fot. 5. Doniczka podlewana nawozem o stężeniu 1:1

## 2. Rośliny po 4 dniach (07.12.11 r.), czyli po 2 podlaniach.



Fot. 6. Doniczka podlewana nawozem o stężeniu 1:9



Fot. 7. Próba



Fot. 8. Doniczka podlewana nawozem o stężeniu 1:9



Fot. 9. Doniczka podlewana nawozem o stężeniu 1:3



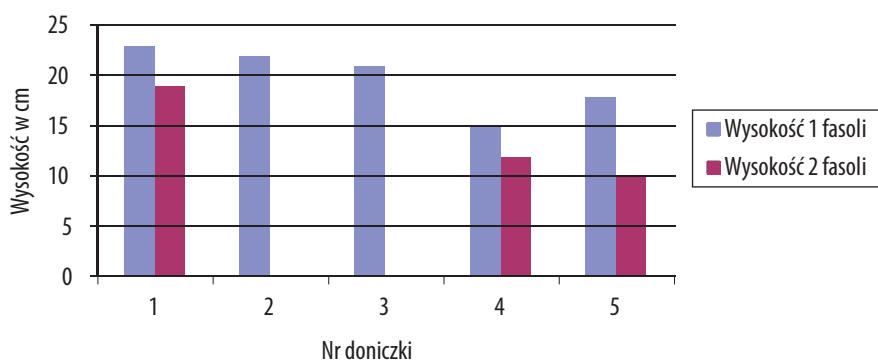
Fot. 10. Doniczka podlewana nawozem o stężeniu 1:1

## 3. Wygląd roślin po 4 dniach (07.12.11 r.), czyli po 2 podlaniach).

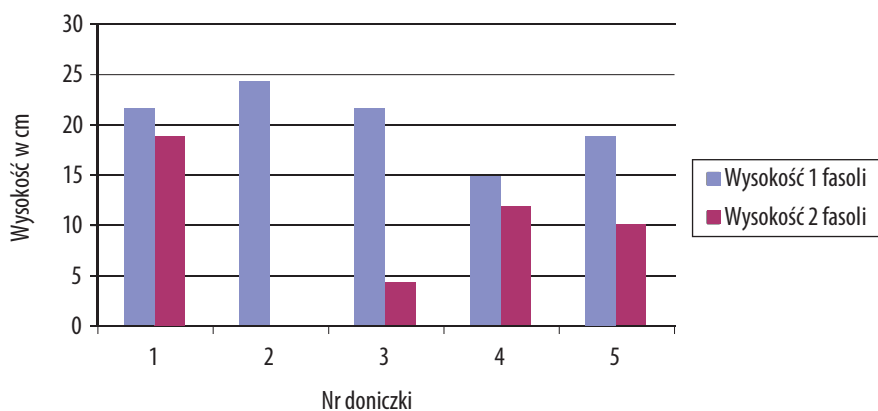
| DONICZKI | WYSOKOŚĆ                                   | LIŚCIE                                | ŁODYGA                     |
|----------|--------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| 1        | 22 cm i 18 cm<br>(roślina zwiędła, opadła) | Wysuszone, szaro – zielone, skręcone  | Połamana w kilku miejscach |
| 2        | 24 cm<br>(druga nadal nie wykiełkowała)    | Zdrowe, jędrne, ciemniejsze od łodygi | Zdrowa, jasnozielona       |

|   |                                                 |                                     |                                       |
|---|-------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 3 | 22 cm i 4 cm                                    | Jędrne, ciemnozielone               | Jasnozielona                          |
| 4 | 15 cm i 12 cm<br>(rośliny pochylone,<br>zgięte) | Krucze, szaro-zielone               | Jedna lekko pomarszczona i poskręcana |
| 5 | 18 cm i 10 cm<br>(rośliny zwiędłe)              | Szaro – zielone, skręcone do środka | Lekko pożółkła, sucha                 |

Wykres wysokości fasoli zwyczajnej przed zastosowaniem nawozu (03.12.2011r.)



Wykres wysokości fasoli zwyczajnej po dwóch podlaniach (07.12.2001r.)



### Stan korzeni roślin po zakończeniu eksperymentu

**1 doniczka** – korzeń niewielki, długości 4 cm, kruchy, brązowo – żółty, bardzo łamliwy, wysuszony

**2 doniczka** – korzeń średniej wielkości, długości 7 cm, biały z licznymi mniejszymi rozgałęzieniami, zdrowy

**3 doniczka** – korzeń długości 15 cm, bardzo rozbudowany z licznymi rozgałęzieniami, lekko brązowa barwa

**4 doniczka** – korzeń długości 9 cm, pojedynczy bez rozgałęzień, przesuszony, kruchy, brązowo – żółty

**5 doniczka** – korzeń długości 14 cm, pojedynczy bez rozgałęzień, cienki, przesuszony, łamliwy, lekko brązowy

### Spostrzeżenia z obserwacji

- Efekty eksperymentu były widoczne na roślinach znacznie wcześniej niż przypuszczałam. Rośliny w doniczkach **1, 4 i 5** (sam nawóz, stosunek 1:3, stężenie 1:1) zareagowały podobnie: przestały rosnąć, zaczęły obumierać (po drugim podlaniu).
- Proponowane przez producenta stężenie nawozu Florovit wynosi 1%, czyli 1:100 (10ml nawozu na 1 l wody).
- Stężenia, które zastosowałam były znacznie wyższe niż potrzebne roślinie.
- Fasola z doniczki nr 3 po tygodniu od obumarcia nr 1, 4, 5 zaczęła schnąć (stężenie 1:9). Z kolei roślina numer 2 (próba) osiągnęła wysokość 35 cm.



Fot. 16. Próba



Fot. 17. Doniczka podlewana nawozem o stężeniu 1:9

## Wnioski

1. Optymalne warunki do rozwoju fasoli zwyczajnej mają niskie stężenia nawozu „Florovit” (1:9).
2. Wolniejsze, ale podobne działanie na roślinę ma woda.
3. Nawóz do roślin zielonych „Florovit” zawiera w roztworze 7% azotu całkowitego i 6,3% azotu amidowego oraz znaczne ilości boru, miedzi, manganu, żelaza i cynku, które przyczyniają się do szybkiej, zauważalnej już po kilku podlaniach (2,3), reakcji rośliny. Podlanie fasoli zwyczajnej wysokim stężeniem nawozu (sam nawóz, stężenie 1:1, 1:3) powoduje zahamowanie rozwoju rośliny i obumarcie.
4. Wyniki obserwacji fasoli zwyczajnej dowiodły słuszności postawionej hipotezy.

## Uwagi z realizacji eksperymentu

1. Nasiona fasoli kiełkowały w różnym czasie.
2. Można było zwiększyć ilość prób z innymi stężeniami.
3. Prawidłowy rozwój roślin z pewnością utrudniał krótki dzień listopada i grudnia.
4. Eksperyment nauczył mnie pokory. Praca naukowca wymaga wielkiej cierpliwości, systematyczności i staranności.

## Bibliografia

1. [www.herbarium.republika.pl/roślinylecznicze/wiadomościogólne/](http://www.herbarium.republika.pl/roślinylecznicze/wiadomościogólne/)16.12.2011r. 18:15:04
2. [www.wikipedia.org/wiki/Fasolazwykła/](http://www.wikipedia.org/wiki/Fasolazwykła/) morfologia fasoli/16.12.2011r. 17:57:34
3. [www.wymarzonyogród.pl/portretyroślin/siedlisko/](http://www.wymarzonyogród.pl/portretyroślin/siedlisko/)16.12.2011r. 18:20:44

NATALIA CHODAKOWSKA

*Gimnazjum nr 2 z Oddziałami Integracyjnymi i Sportowymi  
im. Króla Władysława Jagiełły w Sochaczewie*

## **Wpływ roztworu soli drogowej na rozwój drzew**

### **Wstęp**

Poruszając się polskimi drogami zauważa się, że stan drzew znajdujących się w ich pobliżu „pozostawia wiele do życzenia”. Największy wpływ na to ma używanie w okresie zimowym do posypywania dróg mieszaniny soli z piaskiem. Używanie przez drogowców soli wiąże się z jej niską ceną i dużą skutecznością w niedopuszczaniu do tworzenia lodu na drogach i chodnikach. To właśnie przede wszystkim sól ma tak niszczący wpływ na stan drzew, uniemożliwiając nie tylko w okresie zimowym ich normalny rozwój. Sól nagromadzona w ziemi dostaje się przez korzenie do wnętrza roślin. Zwiększona ilość soli w roślinach powoduje poważne zmiany w pojedynczych komórkach roślinnych. Najbardziej destrukcyjnymi skutkami działania soli są: uszkodzenia aparatu asymilacyjnego (czyli większości zielonych tkanek znajdujących się w roślinie), problemy w pobieraniu wody, opóźniony wzrost pędów, zmniejszona ilość liści, trudności w wykiełkowaniu nasion, a także zatrzymanie wzrostu tkanek. Doprowadza to drogą powolnych zmian do obumierania roślin.

### **Uzasadnienie tematu**

Postanowiłam wybrać temat badań jak wyżej, aby przekonać się, jak bardzo negatywny jest wpływ soli używanej przez drogowców w okresie zimowym, niekiedy w znacznie przekraczających „zdrowy rozsądek” i rzeczywiste potrzeby ilościach, na

stan biologiczny drzew znajdujących się w pasie drogowym, szczególnie dróg I i II kolejności zimowego utrzymania, a także tych znajdujących się w miastach, gdzie sól jest wyjątkowo często używana. Do badania wybrałam najpospolitsze, najczęściej spotykane w polskim krajobrazie, a także w pobliżu dróg gatunki drzew: liściastą brzozę i iglastą sosnę w postaci żywych gałązek umieszczonych w roztworach soli drogowej o stężeniach około: 5, 10 i 15%. Część doświadczalną pracy wykonałam w czasie wakacji. Miałam ochotę wykonać ją na małych drzewkach w doniczkach, ale warunki lokalowe uniemożliwiły taki sposób wykonania badań. Ciekawostką w czasie prowadzenia przeze mnie doświadczeń był fakt, że odwiedzające mnie osoby twierdziły, że w moim pokoju, w którym prowadziłam doświadczenia panował charakterystyczny, morski mikroklimat.

## Główne problemy badawcze

- Dlaczego sól tak negatywnie wpływa na drzewa?
- Jaki jest stan gałązek przed i po doświadczeniach z roztworami soli i jak wyglądają one w porównaniu z gałązkami umieszczonymi w czystej wodzie? Co się z nimi dzieje, jak zmienia się ich wygląd?
- Jak długo wytrzymają gałązki drzew w takich warunkach?

## Opis

### Do przeprowadzenie doświadczeń były potrzebne:

- Sól drogowa ( $\text{NaCl}$ ) – używana do rozmrażania i usuwania śliskości zimowych na chodnikach i drogach
- Woda ( $\text{H}_2\text{O}$ ) – ciecz niezbędna do życia wszelkim organizmom żywym (woda użyta do pracy to miejska woda wodociągowa, w których znaleźć można śladowe ilości chloru)
- Naczynie z podziałką
- Łyżeczka stołowa
- Pojemniki szklane (słoiki) o pojemności ok. 500 ml
- Gałązki brzozy i sosny – były użyte do doświadczenia w dniu ich odcięcia od żywych drzew
- Sosna (**PINUS**) – jest to roślina iglasta o długich zimozielonych igłach. Wykazuje wielką tolerancję na warunki i temperatury środowiska



- Brzoza (**BETULA**) – roślina liściasta o charakterystycznej białą-czarnej korze. Jest światłolubna. Spotkać ją można na północnych skrajach lasów i piaszczystych glebach.

### Roztwory soli zostały przygotowane następująco:

Odmierzone porcje 200 ml wody umieszczono w słoikach i rozpuszczono w nich sól drogową w ilościach jak niżej:

- w dwóch bez dodatku soli (próba kontrolna – oznaczenia A i A1),
- w dwóch – po 2 łyżeczki stołowe otrzymując ok.. 5 %-owy r-r (oznaczenia B i B1),
- w dwóch – po 4 łyżeczki (ok. 10 %-owy r-r – oznaczenia C i C1),
- w dwóch – po 6 łyżeczek soli (ok. 15 %-owy r-r – oznaczenia D i D1).

W słoikach A, B, C, D umieszczono gałązki brzozy, w słoikach A1, B1, C1, D1 – gałązki sosny.

W słoikach z roztworami soli z uwagi na odparowywanie wody co tydzień wymieniano roztwory soli na świeże, a w słoikach z czystą wodą także wymieniano ją w całości.



Odmierzenie 200 ml wody i dodanie soli B i B1: Odmierzamy 200 ml wody i dodajemy 2 łyżeczki soli



C i C1: Odmierzamy 200 ml wody i dodajemy 4 łyżeczki soli



D i D1: Odmierzamy 200 ml wody i dodajemy 6 łyżeczek soli

## Weryfikacja hipotezy:

Hipoteza okazała się słuszna i trafna. Stwierdzić można, że stawiane przeze mnie pytania i problemy badawcze mają swoje odniesienie w mojej pracy.

## Wnioski

1. Roztwór soli spowodował uszkodzenie chlorofilu i w konsekwencji zatrzymanie procesu fotosyntezy.
2. Woda z chlorem (Cl) ma także niekorzystny wpływ na rośliny.
3. Drzewa liściaste w porównaniu z drzewami iglastymi są bardziej podatne na działanie soli i wody chlorowanej.
4. Gleba znajdująca się w pobliżu dróg, na których w zimie stosuje się sól drogową staje się zbyt zasolona i występuje zjawisko suszy fizjologicznej, które jest bardzo niekorzystne dla roślin.
5. Stężenie soli w wodzie trafiającej do korzeni roślin jest wyższe niż w komórkach korzenia i woda zamiast „napływać” do rośliny, wypływa z niej. Roślina może mieć bardzo mokro, a i tak uschnie.

## Podsumowanie pracy

- Sól wpływa szkodliwie na rozwój organizmów, obniża ona temperaturę zamarzania wody, utrudnia roślinom jej wchłanianie, co prowadzi do uszkodzenia m. in. liści i igieł. Widać to po ich zabarwieniu (najpierw przybierają kolor żółtobiały potem ciemnieją i stają się brązowe). Tolerancja drzew na sól zależy od gatunku roślin, przy czym z reguły „lepiej sobie radzą z solą” drzewa iglaste. Obniża ona również zdolność kiełkowania i rozwój roślin.
- Rozsypana sól atakuje zarówno glebę jak i same rośliny, „uszczelnia” ziemię, w której zanika tlen oraz obniża wrażliwość roślin na substancje odżywcze i wodę.  
Szacuje się, że obecnie z nadmiaru soli w glebie umiera rocznie kilkadziesiąt tysięcy drzew.
- Wzrost i rozwój roślin jest tym słabszy, im wyższe jest stężenie soli w roztworze.
- Roztwór solny powoduje „uciekanie” wody z komórek flory.
- Solanka powoduje wypłukiwanie się soli odżywczych i mineralnych z gleby.

## Zakończenie

- Co się dzieje w zasolonej glebie? – Wielkie ilości soli przedostają się do gleby wraz z rozsypywaniem jej na drogach. W czasie odmrożeń i oczyszczeń skutków zimy sól zatrzymuje się tylko na górnych partiach. W późniejszym czasie deszcze przenoszą ją w głąb gleby, jednak pewna część soli pozostaje na powierzchni. Niszczy to strukturę gleby, a w konsekwencji powoduje ich obumieranie. Zawartość tego związku chemicznego o stężeniu ok. 0,005% uniemożliwia jakikolwiek wzrost rośliny.
- Sole nagromadzone w ziemi dostają się przez korzenie do wnętrza rośliny. Zwiększona ilość soli w roślinie powoduje poważne zmiany już w pojedynczych komórkach roślinnych, co doprowadza do powolnej zmiany i obumierania rośliny.
- Najczęstszymi zmianami zachodzącymi są: uszkodzenia aparatu asymilacyjnego (czyli większości zielonych tkanek znajdujących się w roślinie), problemy w pobieraniu wody, opóźniony wzrost pędów, zmniejszona ilość liści, pomniejszone możliwości wykiełkowania nasion, a także zatrzymanie się wzrostu tkanek.



## DZIEŃ 1

Kondycja roślin w każdej próbce jest dobra.

Igły i liście są bez zmian

Temperatura powietrza:  
17°C

Zachmurzenia i opady  
deszczu



## DZIEŃ 2

Bez żadnych zmian,  
oprócz próbki „D”

Temperatura otoczenia:  
11°C

Zachmurzenia i opady  
deszczu



Próbka D: delikatne zwi-  
nięcie liści







### DZIEŃ 3

Wymiana roztworów i wody.

Kondycja roślin taka sam jak w DNIU 2

Temperatura otoczenia: 13°C

Zachmurzenia i opady deszczu.

Wygląd próbek D taki sam jak dnia 2.



### DZIEŃ 4

Kondycja roślin taka sama jak w dniach 2 i 3.

Temperatura otoczenia: 18°C

Zachmurzenia i opady



### DZIEŃ 5

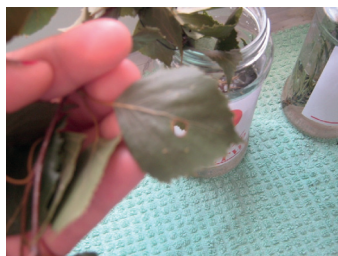
Kondycja roślin wciąż dobra z wyjątkiem próbek „C” i „D”

Temperatura otoczenia: 25°C



Słonecznie bez opadów  
deszczu.

Zauważyć można liczne  
dziurki o średnicy 3 mm.



## DZIEŃ 6

Kondycja próbek dobra  
z wyjątkiem: „C”; „D”;  
„DI”

Temperatura otoczenia:  
14°C

Zachmurzenia i opady.

Liczne dziurki o średnicy  
3 mm w próbkach „D”  
i „C”

Sosna w próbce „DI”  
lekko wyblakła.







## DZIEŃ 7

„A” „A1” „B” „B1” – bez zmian

„C” „C1” „D” „D1” – próbki w których zaszły największe zmiany



## DZIEŃ 8

Rośliny zmieniły się pod względem kolorystycznym

Temperatura 20°C

Zachmurzenia i opady deszczu





## DZIEŃ 9

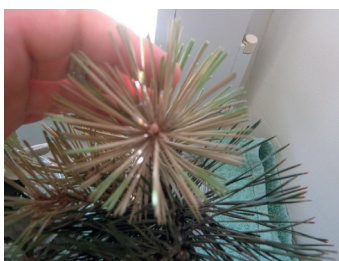
Wielka zmiana roślin.

Temperatura 28°C

Słonecznie, bez opadów

„A” – liście nadwędły  
i zmieniły kolor

„D1” – igły zaczynają  
wybielać się i spadać



## DZIEŃ 10

Przez tych 10 dni rośliny  
bardzo się zmieniły.

Temperatura: 18°C

Zachmurzenia i opady  
deszczu

„A” – liście wędną „B1”  
zmieniły kolor





„B” – liście więdną i żółkną  
„C1” – zmieniły kolor

„C” – zwiędły, zmieniły kolor i powstały małe dziurki „D1” – zmieniły kolor

„A1” – bez większych zmian



Na liściach pojawiły się kryształki soli drogowej. Osiadły na liściach pod wpływem wyparowywania wody z solą, z roztworu.



## DZIEŃ 11

Zmiana roślin.

Temperatura: 18°C

Zachmurzenie, brak opadów

W próbce „D” spadło kilka igieł.





## DZIEŃ 12

Rośliny zmieniły się pod względem kolorystycznym

Temperatura 20°C

Zachmurzenia i opady deszczu

„D” – coraz więcej kryształów soli.



## DZIEŃ 13

Rośliny nadwędły i zmieniły swoją barwę. Pojawiły się na nich kryształy soli.

Temperatura: 20°C

Słonecznie, brak opadów, wysoka wilgotność

Na próbkach „B” i „C” pojawiła się sól, i charakterystyczny zapach.







## DZIEŃ 14

Rośliny nadwędły i zmieniły kolor. W próbkach z sosną zaczęły spadać pojedyncze igły. Pojawiły się na nich kryształki soli.

Temperatura: 25°C

Słonecznie, brak opadów, wysoka wilgotność



## DZIEŃ 15

Sól zatrzymuje się dalej na liściach.

Próbka „A” zwiędła

Temperatura: 25°C

Słonecznie, brak opadów, wysoka wilgotność





## DZIEŃ 16

W próbkach z roztworami, kryształki soli połączyły się ze sobą, tworząc „zbitki”.

Temperatura: 28°C

Słonecznie, lekki wiatr



## DZIEŃ 17

Rośliny w próbkach „B” „C” „D” zmieniły się. W próbce „A” liście zwiędły nabierając kolor żółto-seledynowy. Gałązki sosny zaś, są w dość dobrej formie, poza wypadaniem kilku igieł i zmiany czubków na seledynowy lub szary

Temperatura: 26°C

Opady deszczu, zachmurzenia







## DZIEŃ 18

Na Liściach nadal zalega sól.

Z sosny zaczęło spadać kilka igieł.

Temperatur: 25°C

Słonecznie, bez zachmurzeń



## DZIEŃ 19

W próbce „A” woda chłorowana, zmieniła jej kolor.

Woda z roztworami także zmieniła kolor liści i igieł. Sól skryształizowała się na liściach.

Temperatura: 27°C

Słonecznie





## DZIEŃ 20

Rośliny zmieniły swe kolory. Zaczęły uwalniać charakterystyczny zapach.

Temperatura: 25°C

Słonecznie



## Podsumowanie



„A” – zmieniła kolor na seledynowy, uschła.

Opadło z niej kilka liści.

Chlorowana woda miejska źle na nią wpłynęła.



„A1” – pod względem kolorystycznym nie zmieniła się tak bardzo.

Zgubiła trochę igieł.





„B” – w tej próbce zmiany można zobaczyć pod względem kolorystycznym.

Nie zwiędła tak szybko jak próbka „A”.

Pod sam koniec projektu osadziły się na niej kryształki soli



„B1” – w porównaniu z próbką „A1” zmieniła tylko kolor.

Sól nie osadziła się na niej za bardzo.



„C” – zmieniła kolor na żółto-brązowy.

Pojawiły się na niej kryształki soli i minimalne

dziurki o średnicy 3mm.

Stojąc blisko niej poczuć można charakterystyczną woń.

„C1” – są szaro-żółte.

Na ich gałązkach osadziło się coś w rodzaju mgiełki solnej.





„D” – jest świetnym przykładem działania soli na drzewa. Jest koloru żółto-brązowego. Na jej liściach zaobserwować można wielkie grudy solne. Jej liście zesztyniały od nadmiaru soli. Wydziela dość słodkawy zapach.



„D1” – kolor: żółtoszrozielony. Spadło z niej około 5 igieł. Pojawiła się na niej niby mgielka solna. Wydziela zapach.

ADRIANNA ZANIEWSKA

*Zespół Szkół w Turośni Kościelnej. Gimnazjum im. ks. Michała Sopoćki*

# **Badanie wpływu różnych stężeń nawozu „Florovit”, dozowanego dolistnie i doglebowo, na wzrost i rozwój pszenżyta**

## **1. Wstęp**

Ważnym problemem w obecnych czasach jest rosnąca liczba ludzi i potrzeba produkcji żywności. W celu zwiększenia plonów i poprawy jakości, oprócz warunków środowiskowych, stosuje się nawozy. Sposób dozowania i ilość tych nawozów mają wpływ na ogólny rozwój roślin. Postanowiłam sprawdzić, przy pomocy dostępnych w domu środków, działanie nawozu na rośliny.

Podjęmowałam kilkakrotnie próby wysiewu nasion fasoli (to ona pierwotnie miała być poddana eksperymentowi), ale zamiast się rozwijać rośliny gniły. Zaczęłam już wątpić w możliwość przeprowadzenia eksperymentu. Aż wreszcie, próba styczniowa przyniosła pozytywny efekt. Zastosowałam tym razem nasiona pszenżyta.

## **2. Cele**

- wskazanie lepszego sposobu nawożenia dla rozwoju roślin (dolistne, doglebowe),
- obserwacja rozwoju roślin traktowanych różnymi stężeniami nawozu,
- poznanie metody eksperymentu i zasad dokumentacji otrzymanych wyników.

### 3. Problem badawczy

Jaki typ nawożenia (dolistny, doglebowy) i jakie stężenie nawozu wpływają pozytywnie na roślinę?

### 4. Hipoteza

Nawozy (ze względu na zawarte w nich sole mineralne) w małych stężeniach umożliwiają roślinie lepszy rozwój. Nawożenie doglebowe roślin jest bardziej efektywne niż dolistne.

### 5. Zastosowane metody badawcze

- eksperyment
- obserwacje
- pomiary wysokości

### 6. Opis eksperymentu

#### 6.1. Materiały i narzędzia

Do mojej pracy potrzebowałam:

- 10 małych doniczek
- 5 spryskiwaczy do roślin
- 5 kubeczków z podziałką
- pszenżyto
- nawóz „Florovit”

#### 6.2. Rodzaje stężeń nawozu „Florovit”

Zastosowałam w eksperymencie następujące stężenia nawozu „Florovit”:

- 1:1, • 1:2, • 1:5, • 1:10, • woda

### 6.3. Opis składu nawozu „Florovit”

Podane substancje to sole niezbędne roślinom do życia. Dawka proponowana przez producenta: 15 ml nawozu na 2 l wody.

3,0% azot całkowity;  
2,3% azot amidowy;  
0,7% azot azotanowy;  
2,0% potas;  
70mg/l miedź całkowita;  
400mg/l żelazo całkowite;  
170mg/l mangan całkowity;  
20mg/l molibden całkowity; 150mg/l cynk całkowity  
oraz wapń, magnez, siarka, bor oraz substancje błonkotwórcze.  
PH roztworu 3,3–4,4.

#### ***Wpływ pierwiastków zawartych w nawozie na rośliny:***

**Sole mineralne** (makro- i mikroelementy) wykorzystywane są przez rośliny głównie do budowy tkanek i stymulacji procesów biochemicznych zachodzących w roślinach.

*\*Efektywność działania nawet najstaranniej dobranego nawozu jest uzależniona od odpowiedniego zaopatrzenia roślin w mikroelementy. Uzupełnienie braków mikroelementów w roślinach, poprzez nawożenie, ma w wielu przypadkach decydujący wpływ na wygląd, kwitnienie, wielkość i jakość plonów.*

#### ***Prawo minimum Liebiga:***

*Prawo to ma ogólnoprzyrodnicze zastosowanie i mówi, że rozwój organizmu jest ograniczany czynnikiem, którego jest najmniej. Innymi słowy – możliwość rozwoju organizmu (np. rośliny) określa składnik (np. mikroelement), którego jest najmniej w stosunku do wymagań organizmu (np. rośliny).*

\*oznaczony fragment to cytat ze stron [www.florovit.pl](http://www.florovit.pl)

### 6.4. Opis użytej w eksperymencie rośliny

Pszenżyto (*Triticosecale*) to mieszaniec zbóż należący do rodziny wiechlinowatych. W Polsce wprowadzony do hodowli w 1982 roku. Jest zbożem paszowym. Ma dużą zawartość białka i dlatego jest pożądanym w hodowlach zwierząt.

## 6.5. Przebieg eksperymentu

Do eksperymentu użyłam nasiona pszenżyta. Posiałam zboże i czekałam do momentu wykiełkowania. Z kolei umieściłam po 5 sadzonek w 10 doniczkach. Następnie podzieliłam doniczki na dwie grupy. W jednej, rośliny były zasilane doglebowo (nawozem o różnych stężeniach i wodą – próba), w drugiej, dolistnie (w podobny sposób). Czynność zasilania pszenżyta powtarzałam co 3 dni, jednocześnie opisując zachodzące u roślin zmiany.

6.5.1. Tabela obserwacji

|            | Zasilanie roślin dolistne |     |     |     |      | Zasilanie roślin doglebowe |     |     |     |      | Obserwacje<br>w dniach podlewania                                                                                                                               |
|------------|---------------------------|-----|-----|-----|------|----------------------------|-----|-----|-----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | woda                      | 1:1 | 1:2 | 1:5 | 1:10 | woda                       | 1:1 | 1:2 | 1:5 | 1:10 |                                                                                                                                                                 |
| centymetry | 6                         | 5   | 6   | 8   | 9    | 7                          | 8   | 8   | 9   | 10   | <b>04.01.2012</b><br>Rośliny są żywo zielone.                                                                                                                   |
|            | 10                        | 10  | 9   | 11  | 12   | 11                         | 11  | 12  | 10  | 12   | <b>07.01.2012</b><br>Rośliny są żywo zielone.                                                                                                                   |
|            | 16                        | 12  | 11  | 14  | 15   | 18                         | 14  | 13  | 11  | 20   | <b>10.01.2012</b><br>Rośliny w doniczkach 1:1 i 1:2 mają cienkie i wątłe liście, niektóre z nich usychają.                                                      |
|            | 18                        | 12  | 12  | 15  | 16   | 20                         | 12  | 14  | 12  | 23   | <b>13.01.2012</b><br>Rośliny w doniczkach 1:1 i 1:2 są coraz słabsze. Rośliny, nawóz o stężeniu 1:10 oraz sama woda, mają szerokie, intensywnie zielone liście. |
|            | 23                        | 15  | 16  | 19  | 22   | 23                         | 10  | 11  | 14  | 25   | <b>16.01.2012</b><br>Rośliny w doniczkach 1:1 i 1:2 obumierają.                                                                                                 |

### 6.5.2. Zdjęcia z przebiegu eksperymentu

(zdjęcia ilustrują zmiany, zachodzące w wyglądzie roślin w wybranych doniczkach)

Rośliny podlewane  
doglebowo

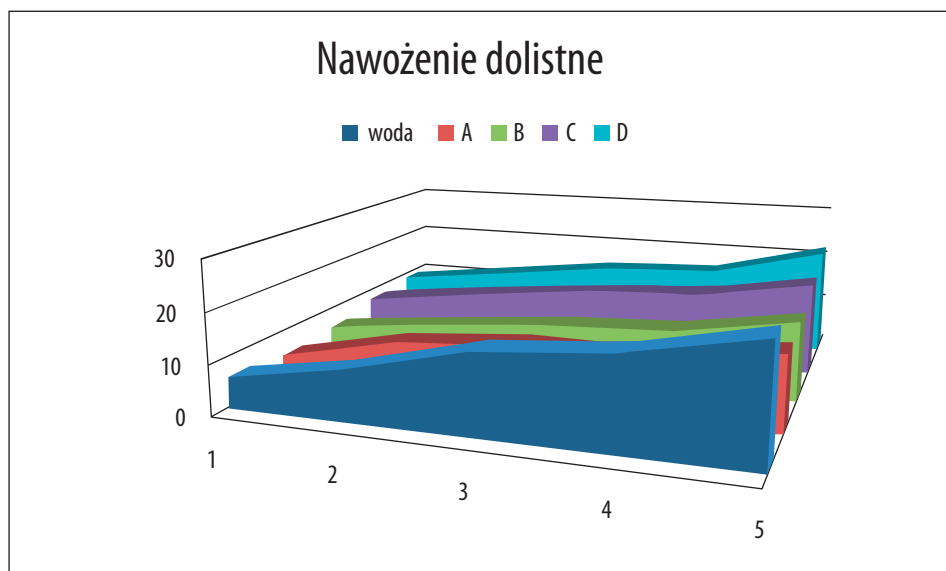
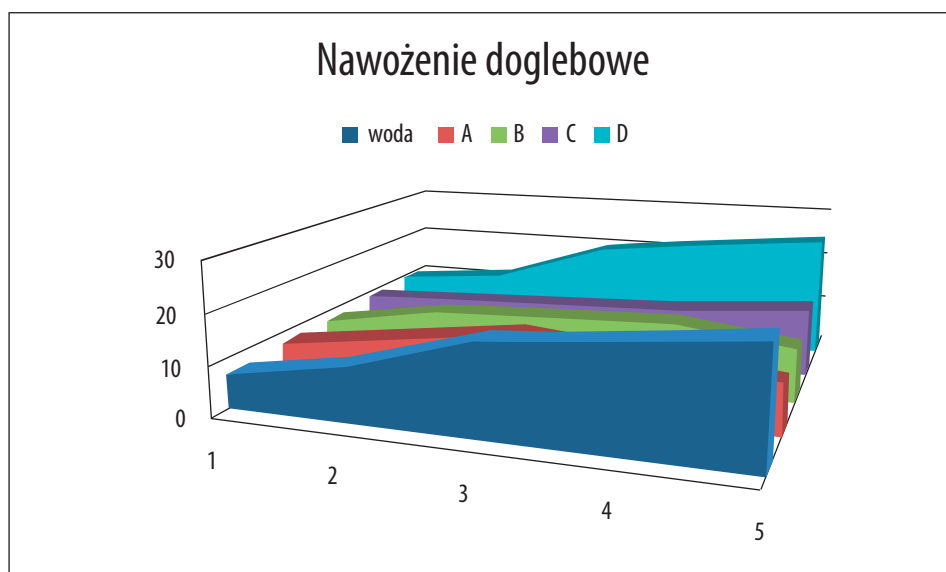


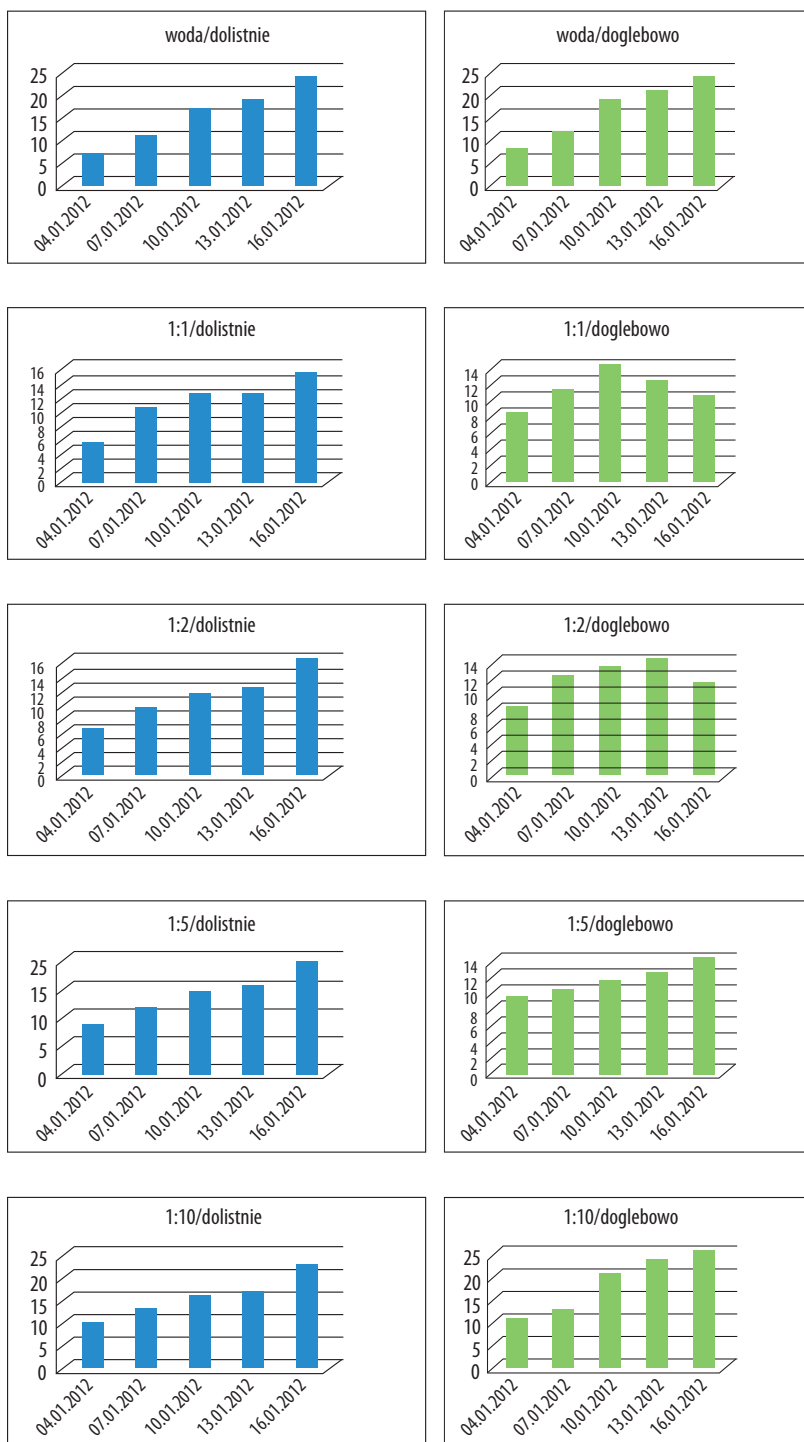
Rośliny, którym nawóz  
podawany był dolistnie





## 7. Diagramy i wykresy

 $A = 1:1$   $B = 1:2$   $C = 1:5$   $D = 1:10$  $A = 1:1$   $B = 1:2$   $C = 1:5$   $D = 1:10$



## 8. Spostrzeżenia

1. Rośliny zasilane doglebowo lepiej reagowały na zastosowany nawóz niż zasilane dolistnie.
2. Rośliny podlewane nawozem o stężeniu 1:10 miały silniejszy wzrost.
3. Rośliny podlewane wodą – próba (doglebowo i dolistnie), miały podobne tempo wzrostu.

## 9. Wniosek

Eksperyment zakończył się powodzeniem.

### **1. Podawanie nawozu doglebowo jest lepsze dla rośliny.**

Trudno jednak (wg specjalistów w dziedzinie nawożenia roślin) mówić jest o przewadze nawożenia doglebowego nad dolistnym.

Dlaczego?

Uważa się, że dozowanie nawozów doglebowo jest podstawowe i ma na celu wprowadzić do gleby jak największą ilość niezbędnych dla roślin składników pokarmowych. Nawożenie dolistne jest uzupełnieniem podstawowego i stosowanego w sytuacjach niedoboru niektórych pierwiastków lub okresach zwiększonego zapotrzebowania roślin (np. zawiązywanie i dojrzewanie owoców, intensywny wzrost).

### **2. Dawki nawozów w małych stężeniach umożliwiają roślinie lepszy rozwój.**

Dzięki eksperymentowi zapoznałam się z potrzebami pokarmowymi roślin. Teraz już wiem, że duża dawka nawozu nie wpływa korzystnie na rozwój pszenżyta. Początkowo efekty mogą być pozytywne, ale później rośliny reagują negatywnie. Przenawożenie może spowodować zatrucie rośliny, a nawet jej śmierć.

## 10. Moje przemyślenia

1. Niepowodzenia z wykiełkowaniem roślin początkowo zniechęciły mnie.
2. Niektóre wyniki mogą być błędne z powodu niesprzyjającego okresu do rozwoju roślin, mało precyzyjnego sporządzenia stężeń oraz różnic w wielkościach jednorazowych dawek.
3. W warunkach pełni wegetacyjnej roślin mój eksperyment byłby bardziej wartościowy.
4. Eksperyment może byłby ciekawszy, gdybym podobne badania wykonała jeszcze na innych roślinach – w celu porównania efektów.

## 11. Bibliografia

- [www.dogoryzielonym.org/forum.php](http://www.dogoryzielonym.org/forum.php) – 128k 18.02.2012
- <http://www.florovit.pl/faq.html> 18.02.2012
- [www.florovit.pl/strona-znaczenie-skladnikow-pokarmowych-322.html](http://www.florovit.pl/strona-znaczenie-skladnikow-pokarmowych-322.html) – 32k 18.02.2012
- <http://www.garnek.pl/paw58/16452014/triticosecale-wittm-ex-a-camus> 31.07.2011



KATARZYNA CZYKIER

*Zespół Szkół w Turośni Kościelnej. Gimnazjum im. ks. Michała Sopoćki*

# **Wpływ stężenia roztworu soli kuchennej na rozwój fasoli zwyczajnej tycznej**

Pragnę zadedykować tę pracę jako podziękowanie moim kochanym rodzicom,  
którzy zawsze są blisko i wspierają mnie każdego dnia

## **Wstęp – uzasadnienie wyboru tematu**

Mieszkam na wsi i pomimo że moi rodzice nie są rolnikami, mam częsty kontakt z uprawą roślin. Niewiarygodne jest, w jak szybkim czasie potrafią rosnąć i wydawać plon. Jest wiele czynników wpływających na prawidłowy rozwój roślin: nasłonecznienie, temperatura, nawodnienie, rodzaj gleby. Jest też wiele czynników ograniczających wzrost i rozwój roślin, a nawet powodujących ich obumieranie. Mnie zastanowiło, jaki wpływ na rośliny ma sól. W przypadku ludzi lekarze mówią o ograniczaniu soli i jej złym wpływie na organizm. Słyszysz się też od ekologów o negatywnym działaniu na rośliny soli, którą posypywane są ulice w okresie zimowym. Postanowiłam zbadać: czy rośliny są rzeczywiście wrażliwe na nią. Do eksperymentu użyłam fasoli zwykłej tycznej. Moje działania konsultowałam z nauczycielką biologii.

## **Cele pracy**

- obserwacja wpływu stężeń soli kuchennej na kiełkowanie i rozwój rośliny,
- poszerzenie wiedzy i rozwinięcie umiejętności z zakresu hodowli roślin, eksperymentu,
- nauka systematyczności i dokładności w prowadzeniu obserwacji.



## Główny problem badawczy

Czy stężenia soli mają wpływ na kiełkowanie i rozwój fasoli zwyczajnej tycznej?

## Zastosowane metody badawcze

- obserwacja
- eksperyment

## Hipoteza

Wysokie stężenia soli w podłożu powoduje zahamowanie kiełkowania i wzrostu fasoli zwyczajnej tycznej.

## Przebieg badania

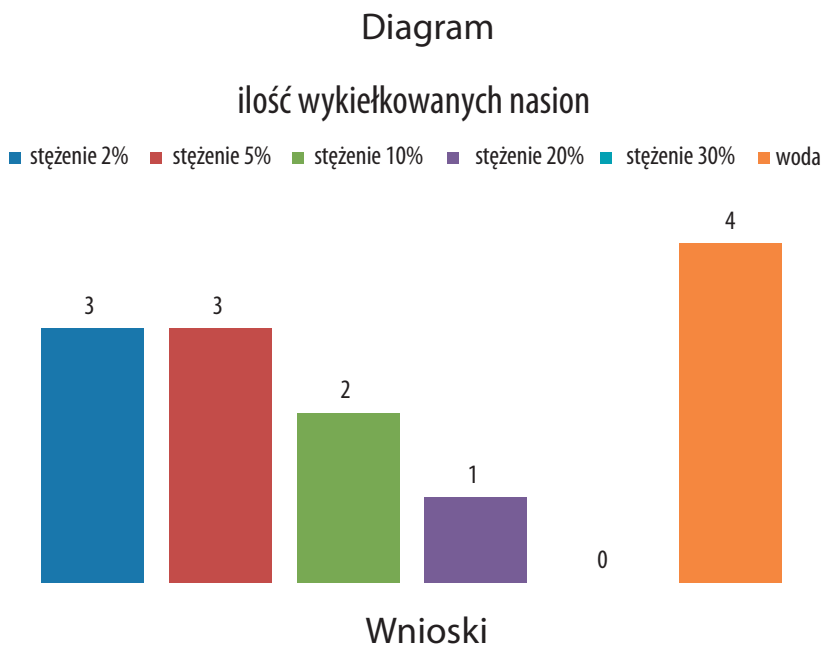
- a) Przygotowanie naczyń pod uprawę (07.01.2012).
  - umycie ciepłą wodą
  - napełnienie letnią wodą
  - przygotowanie karteczek oznaczających poszczególne stężenia
- b) Przygotowanie nasion fasoli do wysiewu (07.01.2012).
- c) Oznaczenie słoiczków wielkościami stężeń soli według klucza (07.01.2012).
  - 1 – stężenie 2%
  - 2 – stężenie 5%
  - 3 – stężenie 10%
  - 4 – stężenie 20%
  - 5 – stężenie 30%
  - 6 – woda
- d) wysiew nasion fasoli (07.01.2012) po 4 do każdego naczynia – hodowla hipotoniczna.
- e) Uprawa i obserwacja roślin, wykonywanie bieżącej dokumentacji (15.01–27.01.2012).
- f) Wykonanie opisu przebiegu eksperymentu i jego wyników (28.01–03.02.2012).
- g) Wyciągnięcie wniosków z obserwacji.

## Wyniki

|                                                                 | STĘŻENIE SOLI          |                        |                         |                         |                         | WODA  |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------|
|                                                                 | NACZYNNIE              |                        |                         |                         |                         |       |
|                                                                 | nr 1<br>stężenie<br>2% | nr 2<br>stężenie<br>5% | nr 3<br>stężenie<br>10% | nr 4<br>stężenie<br>20% | nr 5<br>stężenie<br>30% | nr 6  |
| Z 4 nasion<br>wykiełkowało:                                     | 3                      | 3                      | 2                       | 1                       | 0                       | 4     |
| Maksymalna<br>wysokość roślin<br>po zakończeniu<br>eksperymentu | 12 cm                  | 9 cm                   | 7 cm                    | 4 cm                    | -                       | 17 cm |

## Spostrzeżenia

W naczyniu z samą wodą kiełkowały wszystkie nasiona fasoli. Bardzo szybko się rosły. Spośród wyhodowanych w eksperymencie okazów były najwyższe. Fasole rozwijały się prawidłowo: liście ciemnozielone, duże, dobrze wykształcone. W pozostałych pojemnikach liczba kiełkowanych nasion malała wraz ze zwiększającym się stężeniem roztworu soli. W niskich stężeniach fasole zdołały się rozwinąć, lecz potrzebowały więcej czasu. Osiągnęły wysokości od 7 do 12 cm. W naczyniu, gdzie była duża ilość rozpuszczonej soli, rośliny nie wyrosły zupełnie lub miały niewielką wysokość do 4 cm. W roztworze 20% soli kiełkowało tylko jedno nasienie. Przy stężeniu 30% rośliny nie kiełkowały. Na naczyniu zawierających roztwory soli pojawiła się skryształizowana sól. Jej ilość zależała od stężenia roztworu.



Udało mi się rozwiązać problem badawczy i potwierdzić poprawność hipotezy:

1. W niskich stężeniach fasola może się rozwijać.
2. Wysokie stężenia hamują kiełkowanie i wzrost fasoli, a nawet powodują obumarcie roślin.

### Uwagi po zakończeniu eksperymentu

1. Zbyt mało prób z różnymi stężeniami soli.
2. Niedokładność w dokumentowaniu działań.
3. Brak dokumentacji fotograficznej.

### Bibliografia

1. Encyklopedia szkolna – biologia, pod red. Agnieszki Nawrot, Wydawnictwo GREG 2010
2. [http://pl.wikibooks.org/wiki/Ekoogrodnictwo/Rośliny\\_żytkowe/Fasola](http://pl.wikibooks.org/wiki/Ekoogrodnictwo/Rośliny_żytkowe/Fasola)
3. redakcja@linia.com.pl; Archiwum; Wojciech Sobociński, *Zima, sól i drzewa*; 11.01.2002 r.

SYLWIA LENGIEWICZ, KATARZYNA MAŁYSZKO, BARTŁOMIEJ RYDZEWSKI  
*Gimnazjum im. „Solidarności” w Korycinie*

## **Flora Korycina i okolic**

### **Uzasadnienie wyboru tematu**

Żyjemy wśród roślin, nie zawsze je dostrzegamy. Leczą, żywią, dają tlen i pomagają nam w życiu. Są bogactwem, które dostarcza wielu wrażeń estetycznych o każdej porze roku, w zimie czy w lecie, wiosną czy jesienią upiększają nasze otoczenie, wzbogacają nasze zmysły, budzą zachwyt i są naszymi „zielonymi przyjaciółmi”. Dlaczego o roślinach wiemy tak mało, a ich świat jest dla nas wciąż czymś tajemniczym i niedostępnym? Poznawanie życia roślin postanowiliśmy zacząć od najbliższych terenów. Wybraliśmy temat „Flora Korycina i okolic”. O wyborze tematu zdecydowały głównie nasze zainteresowania ochroną przyrody. W naszej szkole już od najmłodszych lat mogliśmy rozwijać przyrodnicze pasje. W szkole podstawowej w ramach lekcji przyrody zaczęliśmy zbierać rośliny i zakładać zielniki. Dzięki temu mogliśmy poznawać, i nadal poznajemy, wiele gatunków roślin, uczymy się je rozpoznawać i oznaczać. W roku szkolnym 2009/2010 nasze Gimnazjum im. „Solidarności” w Korycinie przyłączyło się do projektu „Edukacja – naturalnie”. Wówczas przez cały rok poznawaliśmy wiele ciekawych zagadnień związanych z ekologią i florą naszego najbliższego otoczenia. Braliśmy również udział w warsztatach: „Obszary Natura 2000 Polski północno-wschodniej jako europejska forma ochrony przyrody”. Poznawaliśmy rośliny charakterystyczne dla obszarów „Natura 2000”, które występują w naszej okolicy. W czasie zajęć a także wycieczki do tych obszarów również uczyliśmy się rozpoznawania i opisywania roślin, posługując się przewodnikami do oznaczania.



Gmina ma dogodnie położenie komunikacyjne, krzyżują się tu trasy Białystok–Suwałki i Sokółka–Jeżewo. Obszar obejmuje powierzchnię 117 km<sup>2</sup>, na której mieszka 3694 osoby. Gmina ma typowo rolniczy charakter. Rolnictwo oparte na wielowiekowej tradycji charakteryzuje gospodarka indywidualna. Ludność w większości trudni się pracą w rolnictwie.

## **B. Gleby**

Na terenie gminy przeważają gleby mało urodzajne; są to grunty klasy IV i V. Gleby rolniczo nieprzydatne zajmują 60 ha, co stanowi 0,5% ogólnej powierzchni gminy. Wytworzyły się one z piasków luźnych. Warstwa piasków jest bardzo gruba i szybko wysycha. Miejsca wilgotne zajmują niewielkie powierzchnie. W krajobrazie gminy przeważają pola uprawne oraz pastwiska i łąki. Lasów jest bardzo mało.

## **Cel pracy**

Celem pracy było przedstawienie bogactwa, różnorodności i piękna flory Korycina i okolic. Rozwijaliśmy umiejętność posługiwania się przewodnikiem do oznaczania roślin. Prace wykonaliśmy latach 2009–2011 metodą penetracyjną, we wszystkich okresach fenologicznych, poczynając od przedwiośnia, poprzez lato do jesieni. Dodatkowym celem naszych badań było poznanie miejsc występowania roślin chronionych oraz rzadkich w naszej okolicy.

## **Problem badawczy**

Które siedliska odznaczają się największym bogactwem gatunków roślin i porostów?  
Problemy szczegółowe:

- zebranie, rozpoznanie i opisanie roślin nasiennych i porostów na podstawie własnych badań,
- gromadzenie i metody konserwacji roślin i porostów w celu wykonania zielnika,
- zakwalifikowanie roślin do odpowiednich rodzin i gatunków,
- opisanie roślin różnych siedlisk od lądowych (leśne, polne, łąkowe, przydrożne) do wodnych,
- dokumentacja fotograficzna zebranych w naturze gatunków roślin,

- wykonanie mapy stanowisk roślin rzadkich i chronionych.

## Hipoteza

Ochrona przyrody województwa podlaskiego, szczególnie ochrona rezerwatowa, wiąże się ściśle z ideą utworzenia z obszaru północno-wschodniej Polski „Zielonych Płuc Polski”. Uważamy, że jeśli żyjemy na takim terenie, powinni tu występować gatunki roślin rzadkich, chronionych oraz wskaźniki czystości powietrza, czyli porosty. Pragniemy to sprawdzić, a uzyskane wyniki poddać kompleksowej analizie.

## Metody badawcze

- Praca w terenie – indywidualna i grupowa,
- Obserwacja,
- Opis biologiczny (wykonanie zielnika i dokumentacji fotograficznej),
- Praca z przewodnikami do oznaczania roślin,
- Nazwy gatunków podajemy wg: Władysław Szafer, Szata roślinna Polski, PWN, Warszawa 1959.

## Cel pracy

Celem pracy było przedstawienie bogactwa, różnorodności i piękna flory Korycina i okolic. Rozwijanie umiejętności posługiwania się przewodnikiem do oznaczania roślin. Prace wykonano w latach 2009–2011 metodą penetracyjną, we wszystkich okresach fenologicznych, poczynając od przedwiośnia, poprzez lato do jesieni.

## Problem badawczy

Jakie rośliny występują na terenie Korycina i okolic?

### **Problemy szczegółowe:**

- zebranie, rozpoznanie i opisanie roślin na podstawie własnych badań,
- gromadzenie i metody konserwacji roślin w celu wykonania zielnika,
- zakwalifikowanie roślin do odpowiednich rodzin i gatunków,



- opisanie roślin różnych siedlisk od lądowych (leśne, polne, łąkowe, przydrożne) po wodne,
- dokumentacja fotograficzna zebranych w naturze gatunków roślin,
- wykonanie mapy terenu badań.

## Realizacja badań

W badaniach florystycznych uczestniczyły trzy osoby. Pracę rozpoczęliśmy od wyznaczenia terenu badań, posługiwaliśmy się mapą glebowo-rolniczą. Miejsca występowania poszczególnych gatunków roślin nanosiliśmy ołówkiem na mapę. Prace w terenie rozpoczęliśmy wiosną w 2009 roku. Każdy badacz wyposażony był w notatnik, duży plastikowy pojemnik na rośliny, łopatkę do wykopywania roślin, a także cyfrowy aparat fotograficzny, którym dokumentowaliśmy badane miejsca. Zebrane rośliny, staraliśmy się na bieżąco klasyfikować do odpowiednich rodzin i gatunków. Następnie przygotowywaliśmy rośliny do zielnika. Wykopaną roślinę otrząsaliśmy z ziemi, myliśmy, umieszczaliśmy między arkuszami papieru i suszyliśmy. Jeśli roślina była zbyt duża, przecinaliśmy ją na kilka części. Zanim trafiła do zielnika, została zaopatrzona w etykietkę zielnikową, na której zostały zamieszczone dane rośliny: łacińska i polska nazwa, data i miejsce zbioru oraz imię i nazwisko osoby, która zebrała roślinę. Roślinę oznaczaliśmy w miarę możliwości „na świeżo” – zaraz po zerwaniu. Rośliny, które było trudno oznaczyć, dokumentowaliśmy dopiero po wysuszeniu.

Jak rozpoznawaliśmy rośliny? Najszybciej identyfikowaliśmy gatunki kwitnące lub owocujące. Przy rozpoznawaniu patrzyliśmy na kolor i wielkość kwiatów, kształt i ustawienie liści na łodydze, owłosienie łodygi i liści. W oznaczaniu braliśmy również pod uwagę rodzaj systemu korzeniowego. W zielniku umieszczaliśmy także gałązki drzew i krzewów oraz liście. Rośliny, które zbieraliśmy, porównywaliśmy z przykładem z przewodnika. Po sprawdzeniu cech wspólnych klasyfikowaliśmy roślinę do odpowiedniego gatunku. Okazy trudne do oznaczenia konsultowaliśmy z nauczycielem. Z zebranych i oznaczonych roślin zrobiliśmy zielnik.

Jesienią 2011 roku przystąpiliśmy do opracowania zebranych wyników i pisania pracy badawczej. Opisaliśmy rośliny nasienne różnych siedlisk lądowych (leśne, polne, łąkowe, przydrożne) oraz wodnych i nadwodnych. Znaleźliśmy także trzy gatunki porostów rosnących na ziemi. Wyniki naszych poszukiwań i zbiorów umieściliśmy w tabeli. Oddzielnie zapisaliśmy oznaczone gatunki porostów.

### Charakterystyka florystyczna

| L.p. | Nazwa rodziny<br>(łacińska i polska) | L.p. | Nazwa gatunkowa rośliny<br>(łacińska i polska)     | Miejsce zbioru i częstość występowania roślin                                                                            | Informacja o ochronie |
|------|--------------------------------------|------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1.   | <b>Pinaceae</b><br>– Sosnowate       | 1.1  | <i>Pinus silvestris</i> L.<br>– Sosna zwyczajna    | – gatunek panujący na całym obszarze.                                                                                    |                       |
|      |                                      | 1.2  | <i>Picea abies</i> (L.) Kersten – Świerk pospolity | – występuje nielicznie w lasach sosnowych i mieszanych.                                                                  |                       |
|      |                                      | 1.3  | <i>Larix polonica</i> (Racib.) – Modrzew polski    | – pojedyncze gatunki na prywatnych posesjach przed domami we wsi Korycin.                                                |                       |
|      |                                      | 1.4  | <i>Taxus baccata</i> L. – Cis pospolity            | – pojedyncze gatunki na prywatnych posesjach przed domami we wsi Korycin.                                                |                       |
| 2.   | <b>Cupressaceae</b><br>– Cypryswate  | 2.1  | <i>Juniperus communis</i> L. – Jałowiec pospolity  | – dość liczny w lesie mieszanym w części południowo – wschodniej Korycina.                                               |                       |
| 3.   | <b>Betulaceae</b><br>– Brzozowate    | 3.1  | <i>Betula pendula</i> Roth. – Brzoza brodawkowata  | – dość liczna w lasach mieszanych                                                                                        |                       |
|      |                                      | 3.2  | <i>Coryllus avellana</i> L. – Leszczyna pospolita  | – występuje nielicznie w parku przykościelnym, oraz w lesie mieszanym w części południowo – wschodniej badanego obszaru. |                       |
|      |                                      | 3.3  | <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn. – Olsza czarna | – dość liczna za sosnowym lasem na wschód od Korycina. Występuje na terenach bagiennych.                                 |                       |
|      |                                      | 3.4  | <i>Carpinus betulus</i> L. – Grab zwyczajny        | – nieliczny w mieszanym lesie na południowy – wschód od Korycina.                                                        |                       |
| 4.   | <b>Fagaceae</b><br>– Bukowate        | 4.1  | <i>Quercus robur</i> L. – Dąb szypułkowy           | – występuje rzadko w lasach mieszanych na południowy – wschód od Korycina                                                |                       |
| 5.   | <b>Salicaceae</b><br>– Wierzbowate   | 5.1  | <i>Populus nigra</i> L. – Topola czarna            | – często spotykana przy drogach.                                                                                         |                       |
|      |                                      | 5.2  | <i>Populus tremula</i> L. – Topola osika           | – występuje dość licznie w lesie mieszanym, na zboczach, przydrożach.                                                    |                       |
|      |                                      | 5.3  | <i>Salix alba</i> L. – Wierzba biała               | – dość licznie występuje nad brzegiem rzeki Kumiałki, nad rowami, przy drodze.                                           |                       |
|      |                                      | 5.4  | <i>Salix aurita</i> L. – Wierzba uszata            | – dość liczna przy polnych drogach, obrzeżach lasów.                                                                     |                       |
|      |                                      | 5.5  | <i>Salix fragilis</i> L. – Wierzba krucha-         | – pojedyncze gatunki nad brzegiem Kumiałki.                                                                              |                       |
| 6.   | <b>Cannabaceae</b><br>– Konopiowate  | 6.1  | <i>Humulus lupulus</i> L. – Chmiel zwyczajny       | – występuje w skupiskach w parku przykościelnym – rzadki na badanym terenie.                                             |                       |

| L.p. | Nazwa rodziny<br>(łacińska i polska)        | L.p. | Nazwa gatunkowa rośliny<br>(łacińska i polska)                 | Miejsce zbioru i częstość występowania roślin                                                               | Informacja o ochronie |
|------|---------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 7.   | <b>Urticaceae</b><br>– Pokrzywowate         | 7.1  | <i>Urtica urens</i> L. – Pokrzywa żegawka                      | – rośnie licznie w skupiskach w zaroślach, przy płotach.                                                    |                       |
|      |                                             | 7.2  | <i>Urtica dioica</i> L. – Pokrzywa zwyczajna                   | – rośnie licznie w skupiskach w zaroślach, przy płotach.                                                    |                       |
| 8.   | <b>Loranthaceae</b><br><b>Gązownikowate</b> | 8.1  | <i>Viscum album</i> L. subsp. <i>album</i> – Jemioła pospolita | – nieliczny gatunek pasożytniczy na pędach topoli rosnącej przy drodze na trasie Białystok – Augustów.      |                       |
| 9.   | <b>Polygonaceae</b><br>– Rdestowate         | 9.1  | <i>Polygonum bistorta</i> L. – Rdest węzownik                  | – występuje pojedynczo na całym obszarze.                                                                   |                       |
|      |                                             | 9.2  | <i>Polygonum persicaria</i> L. – Rdest plamisty                | – dość liczny w rowach, na polach                                                                           |                       |
|      |                                             | 9.3  | <i>Polygonum aviculare</i> L. – Rdest ptasi                    | – liczny na miedzach, polach przydrożnych.                                                                  |                       |
|      |                                             | 9.4  | <i>Rumex acetosa</i> L. – Szczaw zwyczajny                     | – występuje licznie pod lasem, na łące, przy drogach.                                                       |                       |
|      |                                             | 9.5  | <i>Rumex thyrsiflores</i> Fingerh – Szczaw rozpierzchły        | – występuje dość licznie na łąkach.                                                                         |                       |
| 10.  | <b>Ranunculaceae</b><br>– Jaskrowate        | 10.1 | <i>Caltha palustris</i> L. – Knieć błotna                      | – bardzo liczna, występuje w miejscach podmokłych, w rowach, na łąkach, tworzy mniejsze i większe skupiska. |                       |
|      |                                             | 10.2 | <i>Anemone sylvestris</i> L. – Zawielec wielkokwiatowy         | – stanowi rzadkie skupienia w lasach.                                                                       | – gatunek chroniony   |
|      |                                             | 10.3 | <i>Consolida regalis</i> S. F. Gray – Ostróżeczka polna        | – nielicznie występuje na łące niedaleko kościoła.                                                          |                       |
|      |                                             | 10.4 | <i>Ranunculus flammula</i> L. – Jaskier płomiennik             | – występuje dość licznie na podmokłych łąkach.                                                              |                       |
|      |                                             | 10.5 | <i>Ranunculus arvensis</i> L. – Jaskier polny                  | – liczny na polach i ich obrzeżach, oraz na różnych przydrożach.                                            |                       |
|      |                                             | 10.6 | <i>Ranunculus bulbosus</i> L. – Jaskier bulwkowy               | – bardzo liczny na łąkach.                                                                                  |                       |
|      |                                             | 10.7 | <i>Ranunculus acris</i> L. – Jaskier ostry.                    | – bardzo liczny na łąkach i pastwiskach                                                                     |                       |
|      |                                             | 10.8 | <i>Ranunculus repens</i> L. – Jaskier rozłogowy                | – bardzo liczny na polach i pastwiskach.                                                                    |                       |
| 11.  | <b>Nymphaeaceae</b><br>– Grzybienio-wate    | 11.1 | <i>Nuphar lutea</i> L. – Grązel żółty                          | – nieliczny gatunek pływający na rzece Kumiałce, niedaleko parku przykościelnego.                           | – gatunek rzadki      |
| 12.  | <b>Papaveraceae</b><br>– Makowate           | 12.1 | <i>Papaver rhoeas</i> L. – Mak polny                           | – rzadko spotykany na polach uprawnych Korycina.                                                            |                       |
|      |                                             | 12.2 | <i>Chelidonium majus</i> L. – Glistnik jaskółcze ziele         | – liczny przy płotach, oraz na różnych przydrożach.                                                         |                       |

| L.p. | Nazwa rodziny<br>(łacińska i polska) | L.p.  | Nazwa gatunkowa rośliny<br>(łacińska i polska)                     | Miejsce zbioru i częstość występowania roślin                                                                        | Informacja o ochronie |
|------|--------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 13.  | <b>Cruciferae – Krzyżowe</b>         | 13.1  | <i>Cardamine pratensis</i> L. – Rzeżucha łąkowa                    | – zajmuje wilgotne miejsca nad rowami, na łąkach.                                                                    |                       |
|      |                                      | 13.2  | <i>Thlaspi arvense</i> L. – Tobołki polne                          | – występują bardzo licznie w miejscach o suchym podłożu, na łąkach, przydrożach.                                     |                       |
|      |                                      | 13.3  | <i>Synapsis arvensis</i> L. – Gorczyca polna (ognicha)             | – liczna na polach uprawnych oraz nieużytkach.                                                                       |                       |
|      |                                      | 13.4  | <i>Erophila verna</i> L. – Wiosnówka pospolita                     | – bardzo liczny gatunek na suchych drózkach, ugorach.                                                                |                       |
|      |                                      | 13.5  | <i>Capsella bursa pastoris</i> L. – Tasznik pospolity              | – bardzo liczny gatunek na łąkach.                                                                                   |                       |
|      |                                      | 13.6  | <i>Neslia paniculata</i> L. – Ozędka groniasta                     | – pojedynczo występujący gatunek szczególnie na polach, nieliczna.                                                   |                       |
|      |                                      | 13.7  | <i>Teesdalea nudicaulis</i> L. – Chroszcz nagołodygowy             | – nieliczny na polach piaszczystych.                                                                                 |                       |
|      |                                      | 13.8  | <i>Raphanus raphanistrum</i> L. – Rzodkiew świrzepa                | – występuje dość licznie na polach uprawnych.                                                                        |                       |
|      |                                      | 13.9  | <i>Viola palustris</i> L. – Fiołek błotny                          | – dość liczny na mokrych łąkach.                                                                                     |                       |
| 14.  | <b>Guttiferae – Dziurawcowate</b>    | 14.1  | <i>Hypericum perforatum</i> L. – Dziurawiec zwyczajny              | – występuje pojedynczo i w niewielkich skupiskach, w rowach przydrożnych, w miejscach widnych leśnych i trawiastych. |                       |
| 15.  | <b>Crassulaceae – Gruboszowate</b>   | 15.1  | <i>Sedum acre</i> L. – Rozchodnik ostry                            | – liczny na przydrożach, wzniesieniach.                                                                              |                       |
| 16.  | <b>Saxifragaceae – Skalnicowate</b>  | 16.1  | <i>Chrysosplenium alternifolium</i> L. – Śledziennica skrętolistna | – występuje licznie nad rzeką, nad rowami.                                                                           |                       |
|      |                                      | 16.2  | <i>Philadelphus caronarius</i> L. – Jaśminowiec wonny              | – występuje pojedynczo w parku przykościelnym, w ogrodach.                                                           |                       |
|      |                                      | 16.3  | <i>Agrimonia eupatoria</i> L. – Rzepik pospolity                   | – liczny przy polach, polnych drogach.                                                                               |                       |
|      |                                      | 16.4  | <i>Fragaria vesca</i> L. – Poziomka pospolita                      | – często spotykana w lasach mieszanych.                                                                              |                       |
|      |                                      | 16.5  | <i>Potentilla argentea</i> L. – Pięciornik srebrny                 | – liczny na polach, przydrożach.                                                                                     |                       |
|      |                                      | 16.6  | <i>Potentilla anserina</i> L. – Pięciornik gęsi                    | – bardzo licznie występuje na pastwiskach, wysypiskach.                                                              |                       |
|      |                                      | 16.7  | <i>Rubus idaeus</i> L. – Malina właściwa                           | – licznie w lasach mieszanych.                                                                                       |                       |
|      |                                      | 16.8  | <i>Rosa canina</i> L. – Róża dzika                                 | – nieliczna w lasach sosnowych i mieszanych, przy drogach.                                                           |                       |
|      |                                      | 16.9  | <i>Sorbus aucuparia</i> L. – Jarzab pospolity                      | – pojedyncze okazy na całym obszarze.                                                                                |                       |
|      |                                      | 16.10 | <i>Pyrus communis</i> L. – Grusza pospolita                        | – występuje pojedynczo w parku przykościelnym, nieliczna.                                                            |                       |

| L.p. | Nazwa rodziny (łacińska i polska)    | L.p.  | Nazwa gatunkowa rośliny (łacińska i polska)               | Miejsce zbioru i częstość występowania roślin                         | Informacja o ochronie |
|------|--------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 17.  | <b>Papilionaceae – Motylkowate</b>   | 17.1  | <i>Trifolium arvense</i> L. – Koniczyna polna             | – występuje na całym obszarze bardzo licznie, na łąkach, przydrożach. |                       |
|      |                                      | 17.2  | <i>Trifolium repens</i> L. – Koniczyna biała              | – występuje na całym obszarze bardzo licznie, na łąkach, przydrożach. |                       |
|      |                                      | 17.3  | <i>Trifolium pratense</i> L. – Koniczyna łąkowa           | – pospolita na całym obszarze, na łąkach, przydrożach.                |                       |
|      | <b>Papilionaceae – Motylkowate</b>   | 17.4  | <i>Anthyllis vulneraria</i> L. – Przełot pospolity        | – rzadki, występuje nad brzegiem Kumiałki.                            |                       |
|      |                                      | 17.5  | <i>Lotus corniculatus</i> L. – Komonica zwyczajna         | – dość liczna na polnych drogach i przydrożach.                       |                       |
|      |                                      | 17.6  | <i>Vicia villosa</i> Roth – Wyka kosmata                  | – dość liczna na polach zbożowych.                                    |                       |
|      |                                      | 17.7  | <i>Vicia tenuifolia</i> Roth. – Wyka długozągielkowa      | – liczna na suchych zboczach.                                         |                       |
|      |                                      | 17.8  | <i>Lathyrus pratensis</i> L. – Grozdek żółty              | – często spotykany na przydrożach, na obrzeżach łąk.                  |                       |
|      |                                      | 17.9  | <i>Vicia sepium</i> L. – Wyka płowa                       | – dość liczna na przydrożach, zaroślach.                              |                       |
|      |                                      | 17.10 | <i>Vicia cracca</i> L. – Wyka ptasia                      | – dość liczna na obrzeżach pól, zaroślach.                            |                       |
|      |                                      | 17.11 | <i>Vicia sylvatica</i> L. – Wyka leśna                    | – dość częsta na przydrożach, zaroślach.                              |                       |
| 18.  | <b>Lythraceae – Krwawnicowate</b>    | 18.1  | <i>Lythrum salicaria</i> L. – Krwawnica pospolita         | – występuje pojedynczo w rowach, zaroślach, nad rzeką.                |                       |
| 19.  | <b>Oenotheraceae – Wiesiołkowate</b> | 19.1  | <i>Epilobium palustre</i> L. – Wierzbownica błotna        | – występuje pojedynczo w niewielkich skupiskach, nad rzeką Kumiałką.  |                       |
|      |                                      | 19.2  | <i>Epilobium hirsutum</i> L. – Wierzbownica kosmata       | – występuje pojedynczo w skupiskach nad rzeką i nad rowami.           |                       |
| 20.  | <b>Oxalidaceae – Szczawikowate</b>   | 20.1  | <i>Oxalis acetosella</i> L. – Szczawik zajęczy            | – bardzo liczny w parku przykościelnym.                               |                       |
| 21.  | <b>Hippostanaceae – Kasztanowate</b> | 21.1  | <i>Aesculus hippocastanum</i> L. – Kasztanowiec zwyczajny | – występuje pojedynczo wśród zabudowań gospodarskich                  |                       |
| 22.  | <b>Rhamnaceae – Szakłakowate</b>     | 22.1  | <i>Frangula alnus</i> Miller – Kruшина pospolita          | – liczna w lasach i na obrzeżach.                                     |                       |
| 23.  | <b>Umbelliferae – Baldaszkowate</b>  | 23.1  | <i>Carum carvi</i> L. – Kminek zwyczajny                  | – dość liczny na miedzach, przydrożach.                               |                       |
|      |                                      | 23.2  | <i>Aegopodium podagraria</i> L. – Podagrycznik pospolity  | – liczny na podmokłych łąkach i w lasach.                             |                       |
|      |                                      | 23.3  | <i>Pimpinella saxifraga</i> L. – Biedrzyk mniejszy        | – rzadka, występuje na obrzeżach pól, w zaroślach.                    |                       |
|      |                                      | 23.4  | <i>Angelica sylvestris</i> L. – Dzięgiel leśny            | – występuje nielicznie w skupiskach nad rzeką Kumiałką.               |                       |

| L.p. | Nazwa rodziny<br>(łacińska i polska)            | L.p.  | Nazwa gatunkowa rośliny<br>(łacińska i polska)                 | Miejsce zbioru i częstość występowania roślin                                           | Informacja o ochronie |
|------|-------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 24.  | <b>Ericaceae</b><br>– <b>Wrzosowate</b>         | 24.1  | <i>Calluna vulgaris</i> L. – Wrzós zwyczajny                   | – tworzy skupiska przy drogach lasów mieszanych oraz na obrzeżach.                      |                       |
|      |                                                 | 24.2  | <i>Vaccinium myrtillus</i> L. – Borówka czarna                 | – liczny gatunek w lasach mieszanych.                                                   |                       |
|      |                                                 | 24.3  | <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. – Borówka brusznica            | – występuje licznie w lesie mieszanym w części południowo-wschodniej lasów Korycina.    |                       |
| 25.  | <b>Primulaceae</b><br>– <b>Pierwiosnikowate</b> | 25.1  | 105. <i>Lysimachia vulgaris</i> L. – Tojeść pospolita          | – występuje pospolicie nad rowami oraz na łąkach.                                       |                       |
|      |                                                 | 25.2  | <i>Trientalis europaea</i> L. – Siódmaczek leśny               | – występuje w wilgotnym lesie.                                                          |                       |
|      |                                                 | 25.3  | <i>Anagallis arvensis</i> L. – Kurzyślak polny                 | – występuje dość licznie na polach, polnych drózkach.                                   |                       |
| 26.  | <b>Convolvulaceae</b> – <b>Powojowate</b>       | 26.1  | <i>Convolvulus arvensis</i> L. – Powój polny                   | – liczny na polach, przy płotach, przydrożach.                                          |                       |
|      |                                                 | 26.2  | <i>Colystegia sepium</i> L. – Kielisznik zaroślowy             | – występuje nielicznie w zaroślach parku przykościelnego w pobliżu rzeki Kumiałki.      |                       |
| 27.  | <b>Boraginaceae</b><br>– <b>Szorstkolistne</b>  | 27.1  | <i>Myosotis scorpioides</i> L. – Niezapominajka błotna         | – licznie występuje na mokrych miejscach łąk, nad rowami i w rowach.                    |                       |
| 28.  | <b>Scrophulariaceae</b> <b>Trędnikowate</b>     | 28.1  | <i>Verbascum phlomoides</i> L. – Dziewanna kutnerowata         | – bardzo rzadki gatunek na cmentarzu w Korycinie.                                       | – gatunek rzadki      |
|      |                                                 | 28.2  | <i>Verbascum nigrum</i> L. – Dziewanna pospolita               | – bardzo rzadki gatunek nad brzegiem Kumiałki, na północ od zalewu.                     | – gatunek rzadki      |
|      |                                                 | 28.3  | <i>Veronica officinalis</i> L. – Przetacznik leśny             | – dość liczny w lesie liściastym w południowo-wschodniej części okolic Korycina.        |                       |
|      |                                                 | 28.4  | <i>Veronica chamaedrys</i> L. – Przetacznik ożankowy           | – dość liczny na łąkach, przydrożach.                                                   |                       |
|      |                                                 | 28.5  | <i>Veronica scutellata</i> L. – Przetacznik błotny             | – dość liczny nad brzegiem rzeki Kumiałki.                                              |                       |
|      |                                                 | 28.6  | <i>Veronica serpyllifolia</i> L. – Przetacznik macierzankowaty | – nieliczny gatunek występujący w kilku miejscach boru sosnowego na wschód od Korycina. |                       |
|      |                                                 | 28.7  | <i>Veronica arvensis</i> L. – Przetacznik polny                | – liczny na polach, ugorach.                                                            |                       |
|      |                                                 | 28.8  | <i>Pedicularis palustris</i> L. – Gnidosz błotny               | – rzadki gatunek na torfowisku w południowo-wschodniej części okolic Korycina           | – gatunek rzadki      |
|      |                                                 | 28.9  | <i>Melampyrum pratense</i> L. – Pszeniec zwyczajny             | – nieliczny w zaroślach parku przykościelnego.                                          |                       |
|      |                                                 | 28.10 | <i>Melampyrum nemorosum</i> L. – Pszeniec gajowy               | – nieliczny w zaroślach parku przykościelnego.                                          |                       |

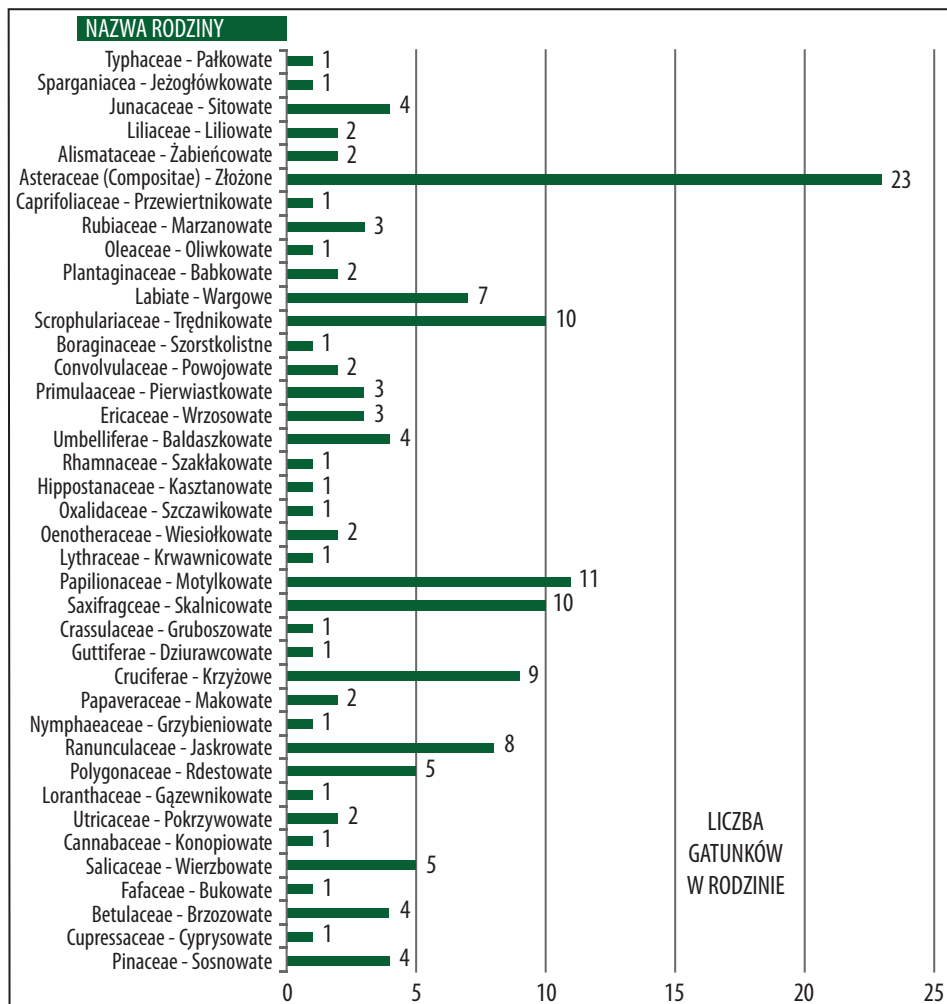
| L.p. | Nazwa rodziny<br>(łacińska i polska)                | L.p. | Nazwa gatunkowa rośliny<br>(łacińska i polska) | Miejsce zbioru i częstość występowania roślin                     | Informacja o ochronie |
|------|-----------------------------------------------------|------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 29.  | <b>Labiatae</b><br>– <b>Wargowe</b>                 | 29.1 | Glechoma hederacea L. – Bluszcz kurdybanek     | – liczny na łąkach, przydrożach.                                  |                       |
|      |                                                     | 29.2 | Prunella vulgaris L. – Głównienka pospolita    | – liczna przy płotach, przydrożach, suchych łąkach.               |                       |
|      |                                                     | 29.3 | Lamium album L. – Jasnota biała                | – występuje pojedynczo przy drogach.                              |                       |
|      |                                                     | 29.4 | Lamium amplexicaule L. – Jasnota różowa        | – niezbyt liczna na polu.                                         |                       |
|      |                                                     | 29.5 | Mentha arvensis L. – Mięta polna               | – dość liczna na łące w pobliżu parku przykościelnego.            |                       |
|      |                                                     | 29.6 | Stachys palustris L. – Czyścic błotny          | – dość liczny nad brzegiem Kumiałki.                              |                       |
|      |                                                     | 29.7 | Galeopsis ladanum L. – Poziernik polny         | – dość liczny na polach, występuje pojedynczo.                    |                       |
| 30.  | <b>Plantaginaceae</b><br>– <b>Babkowate</b>         | 30.1 | Plantago maior L. – Babka zwyczajna            | – występuje pospolicie na całym obszarze.                         |                       |
|      |                                                     | 30.2 | Plantago lanceolata L. – Babka lancetowata     | – występuje pospolicie na całym obszarze.                         |                       |
| 31.  | <b>Oleaceae</b><br>– <b>Oliwkowate</b>              | 31.1 | Fraxinus excelsior L. – Jesion wyniosły        | – występuje przy drogach.                                         |                       |
|      |                                                     | 31.2 | Syringa vulgaris L. – Bez pospolity            | – występuje w ogrodach, w parku przykościelnym.                   |                       |
| 32.  | <b>Rubiaceae</b><br>– <b>Marzanowate</b>            | 32.1 | Galium aparine L. – Przytulia czepna           | – pospolita na polach zbożowych, w pobliżu rzeki Kumiałki, rowów. |                       |
|      |                                                     | 32.2 | Galium verum L. – Przytulia właściwa           | – występuje licznie na polach, przy drogach.                      |                       |
|      |                                                     | 32.3 | Galium palustre L. – Przytulia błotna          | – występuje licznie na wilgotnych drogach, przy drogach.          |                       |
| 33.  | <b>Caprifoliaceae</b><br>– <b>Przewiertnikowate</b> | 33.1 | Sambucus nigra L. – Dziki bez czarny           | – pojedyncze okazy w parku przykościelnym.                        |                       |



| L.p. | Nazwa rodziny<br>(łacińska i polska)             | L.p.  | Nazwa gatunkowa rośliny<br>(łacińska i polska)                | Miejsce zbioru i częstość występowania roślin                                                                  | Informacja o ochronie |
|------|--------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 34.  | <b>Asteraceae<br/>(Compositae)<br/>– Złożone</b> | 34.1  | <i>Helichrysum arenarium</i> L. – Kocanki piaszkowe           | – zarośla, przydroża, ugory na glebach piaszczystych.                                                          | – gatunek chroniony   |
|      |                                                  | 34.2  | <i>Chamomilla recutita</i> L. Rauschert. – Rumianek pospolity | – liczny na polach przy drogach.                                                                               |                       |
|      |                                                  | 34.3  | <i>Bellis perennis</i> L. – Stokrotka pospolita               | – występuje dość licznie na łąkach.                                                                            |                       |
|      |                                                  | 34.4  | <i>Conyza canadensis</i> L. Cronq – Przymiotno kanadyjskie    | – występuje dość licznie na nasłonecznionych łąkach.                                                           |                       |
|      |                                                  | 34.5  | <i>Galinsoga parviflora</i> Cav. – Żółtlica drobnokwiatowa    | – liczna na polach ziemniaczanych.                                                                             |                       |
|      |                                                  | 34.6  | <i>Achillea millefolium</i> L. – Krwawnik pospolity           | – liczny na miedzach, przydrożach.                                                                             |                       |
|      |                                                  | 34.7  | <i>Arctium tomentosum</i> Mill. – Łopian pajęczynowaty        | – liczny na rumowiskach, przydrożach, przychaciach.                                                            |                       |
|      |                                                  | 34.8  | <i>Bidens tripartita</i> L. – Uczep trójlistkowy              | – bardzo liczny na polach, przydrożach.                                                                        |                       |
|      |                                                  | 34.9  | <i>Artemisia vulgaris</i> L. – Bylica pospolita               | – dość liczna na suchych i piaszczystych wzgórkach, w ogrodach.                                                |                       |
|      |                                                  | 34.10 | <i>Cirsium rivulare</i> (Jacq.) All. – Ostrożeń łąkowy        | – występuje pospolicie na zaniedbanych podmokłych łąkach, nad rzeką Kumiałą.                                   |                       |
|      |                                                  | 34.11 | <i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop. – Ostrożeń błotny          | – występuje pojedynczo lub w niewielkich skupieniach nad rzeką Kumiałą.                                        |                       |
|      |                                                  | 34.12 | <i>Carduus crispus</i> L. – Oset kędzierzawy                  | – dość częsty nad rowami, w zaroślach, przychaciach.                                                           |                       |
|      |                                                  | 34.13 | <i>Senecio sylvaticus</i> L. – Starzec leśny                  | – rzadki i pojedynczo spotykany gatunek na polanie leśnej, w sosnowym lesie na południowym-wschodzie Korycina. |                       |
|      |                                                  | 34.14 | <i>Senecio erucifolius</i> L. – Starzec wąskolistny           | – nieliczny w mieszanym lesie w części południowo-wschodniej.                                                  |                       |
|      |                                                  | 34.15 | <i>Centaurea cyanus</i> L. – Chaber bławatek                  | – występuje licznie na polach i polnych przydrożach.                                                           |                       |
|      |                                                  | 34.16 | <i>Centaurea jacea</i> L. – Chaber łąkowy                     | – dość liczny na łąkach oraz obrzeżach pastwisk.                                                               |                       |
|      |                                                  | 34.17 | <i>Cichorium intybus</i> L. – Cykoria podróżnik               | – występuje wszędzie, na polnych drogach, miedzach.                                                            |                       |
|      |                                                  | 34.18 | <i>Graphalium uliginosum</i> L. – Szarotka błotna             | – występuje nielicznie nad brzegiem rzeki.                                                                     |                       |
|      |                                                  | 34.19 | <i>Solidago virgaurea</i> L. – Nawłoc pospolita               | – nielicznie występuje w zaroślach parku przykościelnego.                                                      |                       |

| L.p. | Nazwa rodziny<br>(łacińska i polska)         | L.p.  | Nazwa gatunkowa rośliny<br>(łacińska i polska)        | Miejsce zbioru i częstość występowania roślin                   | Informacja o ochronie |
|------|----------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|
|      |                                              | 34.20 | Taraxacum sect. vulgaria Dahlst. – Mniszek pospolity  | – występuje na całym obszarze, na łąkach, drogach, polach.      |                       |
|      |                                              | 34.21 | Sonchus arvensis L. – Mlecz polny                     | – nieliczny na podmokłych łąkach.                               |                       |
|      |                                              | 34.22 | Mycelis muralis (L.) Dumart. – Sałatnik leśny         | – nieliczny na suchym podłożu boru mieszanego.                  |                       |
|      |                                              | 34.23 | Eupatorium cannabinum L. – Sadziec konopiasty         | – rzadki, występuje w kilku miejscach nad rzeką Kumiałą.        |                       |
| 35.  | <b>Alismataceae</b><br>– <b>Żabieńcowate</b> | 35.1  | Sagittaria sagittifolia L. – Strzałka wodna           | – dość liczna nad brzegiem rzeki Kumiały.                       |                       |
|      |                                              | 35.2  | Alisma plantago – aquatica L. – Żabieniec babka wodna | – rzadka nad brzegiem Kumiały w pobliżu Mielnika.               |                       |
| 36.  | <b>Liliaceae</b><br>– <b>Liliowate</b>       | 36.1  | Convallaria majalis L. – Konwalia majowa              | – rzadki gatunek występujący w pobliżu cmentarza.               | – gatunek chroniony   |
|      |                                              | 36.2  | Paris quadrifolia L. – Czworolist pospolity           | – rzadki gatunek występujący w zaroślach parku przykościelnego. | – gatunek rzadki      |
| 37.  | <b>Juncaceae</b><br>– <b>Sitowate</b>        | 37.1  | Juncus bufonius L. – Sit dwudzielny.                  | Występuje licznie na wilgotnej łące nad rzeką Kumiałą.          |                       |
|      |                                              | 37.2  | Juncus effus L. – Sit dwudzielny                      | – występuje licznie nad rzeką Kumiałą.                          |                       |
|      |                                              | 37.3  | Juncus conglomeratus L. – Sit skupiony                | – występuje nielicznie w miejscu zabagnionym nad rzeką Kumiałą. |                       |
|      |                                              | 37.4  | Luzula pilosa (L.) Wild. – Kosmatka owłosiona         | – występuje licznie na łąkach, w olszynach zaroślowych.         |                       |
| 38.  | <b>Sparganiaceae</b> – <b>Jeżogłówkowate</b> | 38.1  | Sparganium Simplex L. – Jeżogłówka pojedyncza         | – rzadko w rzece Kumiały                                        |                       |
| 39.  | <b>Typhaceae</b> – <b>Pałkowate</b>          | 39.1  | Typha latifolia L. – Pałka Szerokolistna              | – dość rzadko na rozlewiskach rzeki Kumiały.                    |                       |

### Wykaz rodzin i liczba gatunków w rodzinie



Wykres nr 1

### Lichenes – Porosty

Porosty są organizmami wskaźnikowymi, które pomagają określić stopień zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki.

1. ***Cladonia fimbriata* (L.) Fr. – Chrobotek mniejszy** – występuje dość licznie w lasach mieszanych, sosnowych, również w pobliżu wrzosowisk na zachód od Korycina.
2. ***Cladonia rangiferina* (L.) Web. – Chrobotek reniferowy** – występuje dość licznie w korycińskich lasach sosnowych o suchym podłożu, często obrzeża lasów.
3. ***Xantoria parietina* (L.) Th. Fr. – Złotorost ścienny** – występuje dość licznie na korze drzew, na płotach, kamieniach w obrębie Korycina.

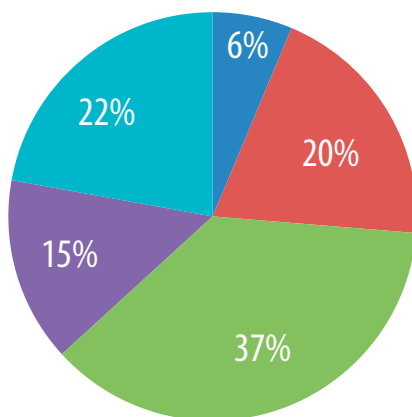
### Wnioski

Hipoteza została potwierdzona, na badanym terenie występują gatunki roślin rzadkich, chronionych oraz te, które są wskaźnikami czystości powietrza, czyli porosty.

W badaniach florystycznych większość gatunków roślin występowała bardzo licznie. Wyróżniliśmy rośliny łąkowe, polne, leśne, przydrożne i wodne. Opisaliśmy 144 gatunki roślin naczyniowych i 3 gatunki porostów. Oznaczyliśmy 144 gatunki roślin, które zakwalifikowaliśmy do 39 rodzin.

#### Miejsca zbioru roślin

Wodne    Leśne    Łąkowe    Polne    Przydrożne



Wykres nr 2

Na badanym terenie najwięcej roślin zebraliśmy na łące, przy drogach i w lesie, a najmniej zebraliśmy roślin polnych i żyjących w wodzie i nad wodą.

### Najliczniej reprezentowane rodziny

- Złożone – Asteraceae – 23 gatunki
- Motylkowate – Papilionaceae – 11 gatunków
- Trędownikowate – Scrophulariaceae – 10 gatunków
- Skalnicowate – Saxifragaceae – 10 gatunków
- Krzyżowe – Cruciferae – 9 gatunków

Na badanym terenie występuje pięć gatunków roślin rzadkich:

- Dziewanna kutnerowata – *Verbascum phlomoides* L.
- Dziewanna pospolita – *Verbascum nigrum* L.
- Gnidosz błotny – *Pedicularis palustris* L.
- Grąźel żółty – *Nuphar lutea* (L.) Sibth et Sm.
- Czworolist pospolity – *Paris quadrifolia* L.

Występują trzy gatunki roślin chronionych:

- Zawilec wielkokwiatowy – *Anemone sylvestris* L.
- Konwalia majowa – *Convallaria majalis* L.
- Kocanki piaszkowe – *Helichrysum arenarium* L.

Na badanym terenie występują nieliczne gatunki związane z lasami liściastymi. Lasy liściaste występują tylko w dolinie Kumiałki. Są to lasy olszowe, natomiast nie ma lasów grabowych.

Na badanym terenie obszar doliny rzeki Kumiałki wraz z terenem parku przykościelnego stanowią wielką wartość naszej miejscowości oraz miejsce występowania licznych roślin i zwierząt, dlatego teren ten należy otoczyć szczególną ochroną.

Osobliwością badanego terenu jest występowanie Zawilca wielkokwiatowego oraz Gnidosza błotnego. Oba gatunki należą do najrzadszych roślin na obszarze naszego województwa.

Osobliwością krajobrazu okolic Korycina są miedze i drogi polne. Występują na nich liczne rośliny, które są chwastami polnymi, natomiast na polach jest niewiele chwastów. Miejsca te są ostoją roślin i owadów.

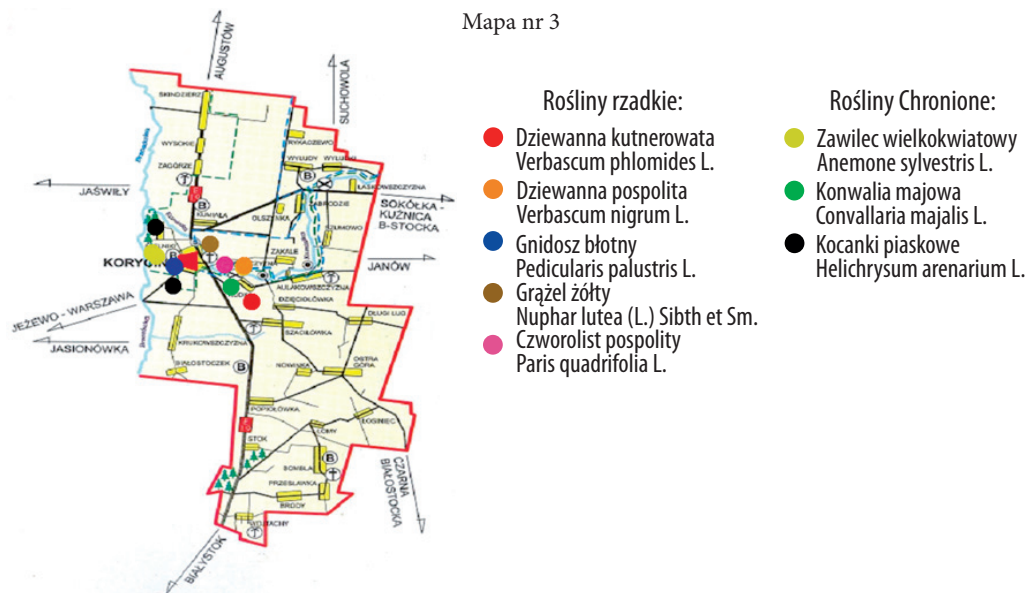
Porzucone pola i łąki stopniowo są zajmowane przez zarośla. Sądzymy, że grunty rolnicze nieprzydatne, o ile nie nadają się do wykorzystania na inne cele, powinny zostać zalesione, co przyczyniłoby się do zwiększenia bogactwa gatunkowego roślin i zwierząt na naszym terenie. Chcielibyśmy, by na terenie naszej gminy wprowadzono racjonalną gospodarkę leśną w niewielkich płatach lasów prywatnych, aby zachować równowagę przyrodniczą i zwiększyć bogactwo flory i fauny. Zachowanie istniejących małych lasów i kęp zadrzewień śródpolnych, wypełnionych wodą, wyrobisk gliny i torfu może posłużyć jako ostoje (rewiry) dla owadów, pajaków, żab, zajęcy, myszy oraz ptaków.

Dla podniesienia walorów naszej gminy chcielibyśmy przywrócić w drodze rekultywacji wartość produkcyjną gruntom, które ulegają degradacji na skutek działalności gospodarczej, np. wyrobiska żwiru i dzikie wysypiska śmieci.

Zbieranie roślin i przyglądanie się ich najbliższemu otoczeniu zbliża nas do ich świata. Nie tylko rodzime zioła, trawy, kwiaty, krzewy oraz drzewa, ale cały las stają się naszymi „zielonymi przyjaciółmi”. O przyjaciół trzeba dbać, jednak, aby móc to robić, najpierw trzeba ich dokładnie poznać.

### Rośliny rzadkie i chronione występujące na badanym terenie

Mapa nr 3



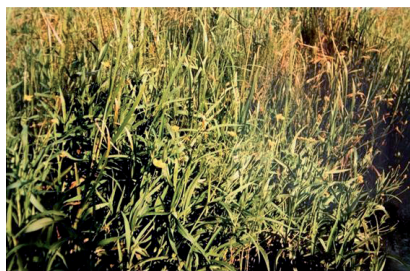
## Bibliografia

1. Jarosław Hofman, Krzewy ozdobne, PWRiL, Warszawa 1971.
2. Renata Krzyściak-Kosińska, Marek Kosiński, Atlas roślin, Pascal, Bielsko Biała 2007.
3. Jakub Mowszowicz, Flora jesienna, WSiP, Warszawa 1986.
4. Jakub Mowszowicz, Przewodnik do oznaczania drzew krajowych i krzewów krajowych i aklimatyzowanych, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1979.
5. Jakub Mowszowicz, Przewodnik do oznaczania krajowych roślin trujących i szkodliwych, PWRiL, Warszawa 1982.
6. Jakub Mowszowicz, Pospolite rośliny naczyniowe Polski, PWN, Warszawa 1986.
7. Józef Rostański, Olga Seidl, Przewodnik do oznaczania roślin, PWRiL, Warszawa 1973.
8. Leonidas Świejkowski, Rośliny lecznicze i przemysłowe. Klucz do oznaczania, Wydawnictwo Rynku Wewnętrznego „Libra”, Warszawa 1990.
9. Władysław Szafer, Szata roślinna Polski, PWN, Warszawa 1959.
10. Janina Szaferowa, Poznaj sto roślin, WSiP, Warszawa 1987.
11. Zygmunt Tobolewski, Porosty, PWN, Warszawa 1972.
12. Włodzimierz Tymarkiewicz, Atlas chwastów, PWRiL, Warszawa 1976.
13. Sylwia Weber, Izabela Sieńko-Holewa, Rośliny i zwierzęta chronione w Polsce, IBIS, Poznań 2009.

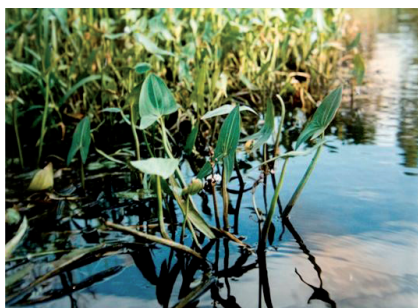




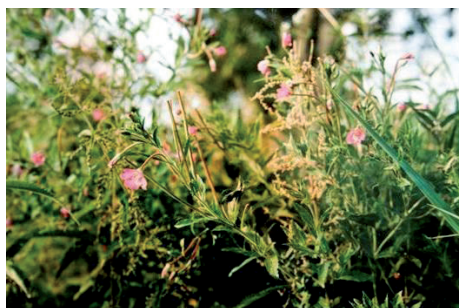
*Czarcikęs łąkowy - Succisa pratensis Moench*



*Jaskier wielki - Rannunculus lingua L.*



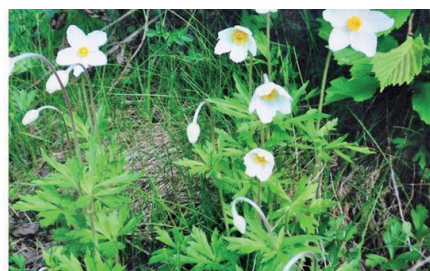
*Strzałka wodna - Sagittaria sagittifolia L.*



*Wierzbownica nadrzeczna - Epilobium palustre L.*



*Sadziec konopnica - Eupatorium cannabinum L.*



*Zawilec wielkokwiatowy - Anemone sylvestris L.*



*Zdjęcie z zielnika*



*Zdjęcie z zielnika*

