



# Klíčení rostlin – výukový projekt pro mateřské školy

## Bakalářská práce

*Studijní program:*

B7507 Specializace v pedagogice

*Studijní obor:*

Učitelství pro mateřské školy

*Autor práce:*

**Vladimíra Kotápišová**

*Vedoucí práce:*

doc. RNDr. Petr Anděl, CSc.

Katedra primárního vzdělávání





## Zadání bakalářské práce

# Klíčení rostlin – výukový projekt pro mateřské školy

*Jméno a příjmení:* **Vladimíra Kotápišová**  
*Osobní číslo:* P18000247  
*Studijní program:* B7507 Specializace v pedagogice  
*Studijní obor:* Učitelství pro mateřské školy  
*Zadávací katedra:* Katedra primárního vzdělávání  
*Akademický rok:* **2019/2020**

### Zásady pro vypracování:

Cíl: Vytvořit výukový projekt pro mateřské školy zaměřený na experimenty s klíčením rostlin

Požadavky:

- a) studium odborné literatury a zpracování literární rešerše
- b) zpracování vlastního projektu a metodických listů
- c) ověření vybraných dílčích částí projektu v praxi
- d) reflexe - vyhodnocení a zpracování získaných podnětů z ověření

Rozsah grafických prací:  
Rozsah pracovní zprávy:  
Forma zpracování práce:  
Jazyk práce:

tištěná/elektronická  
Čeština



### Seznam odborné literatury:

ANDĚRA, M., 2017. *Encyklopedie naší přírody*. 4. aktual. vyd. Praha: Slovart. ISBN 978-80-7529-346-6  
KAPLAN, Z. et al., 2019. *Klíč ke květeně České republiky*. 2. rozš. vyd. Praha: Academia. ISBN 978-80-200-2660-6  
KINCL, J., 2010. *Biologie rostlin*. 4. aktual. vyd. Praha: Fortuna. ISBN 978-80-7168-947-8  
PATOČKA, K., 1984. *Hledání přírody*. Brno: Blok. ISBN 47-017-84  
ROSYPAL, S. et al., 2003. *Nový přehled biologie*. Praha: Scientia. ISBN 978-80-86960-23-4

Vedoucí práce:

doc. RNDr. Petr Anděl, CSc.  
Katedra primárního vzdělávání

Datum zadání práce:

1. února 2020

Předpokládaný termín odevzdání:

1. května 2021

prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.  
děkan

L.S.

PhDr. Jana Johnová, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Liberci dne 1. března 2020

## Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědoma toho, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

30. dubna 2021

Vladimíra Kotápišová

## **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce doc. RNDr. Petru Andělovi, CSc. nejen za jeho odborné vedení, ale i za mnoho cenných rad a času stráveného při konzultacích. Také bych chtěla poděkovat své rodině a svému příteli za velikou podporu a trpělivost, kterou se mnou měli během celkového zpracování projektu. Dále bych ráda poděkovala paní Pavlíkové za možnost realizace projektu s její dcerou.

## **Anotace**

Bakalářská práce se zabývá tvorbou environmentálního výukového projektu pro děti předškolního věku, který je zaměřený na experimenty s klíčením a růstem rostlin. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část je zaměřená na rozbor problematiky týkající se klíčení a růstu rostlin, jejich jednotlivých orgánů, rozdílů mezi jednoděložnými a dvouděložnými rostlinami a konkrétními zástupci těchto rostlin. Dále se zabývá environmentálním vzděláváním v mateřské škole v souladu s Rámcovým vzdělávacím programem předškolního vzdělávání. Praktická část obsahuje popis a realizaci programu „Klíčení rostlin“. Projekt je rozložen do pěti dnů, kdy jejich uskutečnění závisí na průběhu klíčení, vývoji a růstu jednotlivých částí rostlin. Každý den je věnovaný jinému tématu: (1) sadba semen, (2) kořen, (3) stonek a list, (4) tvorba květu, (5) tvorba plodu. Aktivitky jsou vytvořené pro děti předškolního věku. Struktura jednotlivých dní je dána režimem dne mateřské školy. Vždy začíná výtvarnou výchovou, poté komunikativním kruhem, kde si povídáme o daných tématech a nakonec aktivitami v rámci hlavní části vztahující se k tématu. Na konci se věnuji zhodnocení projektu.

## **Klíčová slova**

dítě, environmentální výchova, klíčení rostlin, projekt, předškolní vzdělávání, příroda, růst rostlin

## **Annotation**

The bachelor thesis deals with the creation of an environmental educational project for preschool children, which is focused on experiments with plant germination and plant growth. The work is divided into theoretical and practical parts. The theoretical part is focused on the analysis of issues related to the germination and growth of plants, their individual organs, the differences between monocotyledonous and dicotyledonous plants and the specific representatives of these plants. Furthermore, it deals with environmental education in kindergarten in accordance with the Framework Educational Programme for Pre-school Education. The practical part includes the description and implementation of the „Plant Germination“ Programme. The project is divided into five days, where their implementation depends on the course of germination, development and growth of individual plant parts. Each day is committed to a different topic: (1) seed planting, (2) root, (3) stem and leaf, (4) flower formation, (5) fruit formation. The activities are designed for preschool children. The structure of each day is determined by the kindergarten daily schedule. It always starts with art, next is a communication circle, where we talk about the topics, which is followed by activities within the main part related to the topic. At the end, I evaluate the project.

## **Key Words**

child, environmental education, plant germination, project, pre-school education, nature, plant growth

# Obsah

<b>Seznam zkratk</b> .....	<b>10</b>
<b>Seznam tabulek</b> .....	<b>11</b>
<b>Seznam obrázků</b> .....	<b>12</b>
<b>Úvod</b> .....	<b>13</b>
<b>1. Rozbor problematiky</b> .....	<b>14</b>
<b>1.1 Orgány rostlin</b> .....	<b>14</b>
1.1.1 Kořen ( <i>radix</i> ) .....	14
1.1.2 Stonek ( <i>kaulom</i> ) .....	15
1.1.3 List ( <i>phylloma</i> ) .....	16
1.1.4 Květ ( <i>flos</i> ) .....	18
1.1.5 Květenství .....	19
1.1.6 Plod ( <i>fructus</i> ) a plodenství ( <i>fructus congregatus</i> ) .....	20
1.1.7 Semeno ( <i>semen</i> ) .....	20
<b>1.2 Klíčení semene</b> .....	<b>23</b>
1.2.1 Dormance semene .....	23
1.2.2 Podmínky klíčení .....	24
1.2.3 Typy klíčení .....	27
1.2.4 Klíčení jednoděložných rostlin .....	27
1.2.5 Klíčení dvouděložných rostlin .....	28
<b>1.3 Vybraní zástupci jednoděložných a dvouděložných rostlin</b> .....	<b>30</b>
1.3.1 narcis žlutý .....	30
1.3.2 šafrán bělokvětý .....	32
1.3.3 hrách dřeňový .....	35
1.3.4 petržel kadeřavá .....	38
1.3.5 rajče tyčkové .....	40
<b>1.4 Rozdíly mezi jednoděložnou a dvouděložnou rostlinou</b> .....	<b>45</b>
<b>1.5 Environmentální výchova</b> .....	<b>47</b>
1.5.1 Environmentální výchova v mateřské škole .....	47
1.5.2 Cíle a úkoly environmentální výchovy v MŠ .....	47
1.5.3 Environmentální výchova v rámci RVP PV .....	48
<b>2. Metodika</b> .....	<b>51</b>
<b>2.1 Struktura</b> .....	<b>51</b>
<b>2.2 Skupina</b> .....	<b>52</b>



2.3	Prostředí.....	52
3.	Výsledky – projekt.....	53
3.1	Sadba semene.....	53
3.2	Kořen.....	57
3.3	Růst stonku a listu.....	61
3.4	Tvorba květu .....	66
3.5	Tvorba plodu .....	69
4.	Diskuze.....	73
5.	Závěr .....	78
	Seznam použité literatury .....	79

## **Seznam zkratk**

EVVO	environmentální vzdělávání, výchova a osvěta
MŠ	mateřská škola
RVP PV	Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání
RVP ZV	Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

## **Seznam tabulek**

Tabulka 1: Nejdůležitější rostlinné hormony a jejich funkce ..... 26

Tabulka 2: Srovnání znaků dvouděložných a jednoděložných rostlin ..... 46

## Seznam obrázků

Obrázek 1: epigeické klíčení jednoděložných rostlin .....	27
Obrázek 2: hypogeické klíčení jednoděložných rostlin .....	28
Obrázek 3: epigeické klíčení dvouděložných rostlin .....	29
Obrázek 4: hypogeické klíčení dvouděložných rostlin .....	29
Obrázek 5: malovaný květináč .....	54
Obrázek 6: sadba semen (substrát) .....	56
Obrázek 7: sadba semen (cibule narcisu) .....	56
Obrázek 8: vysazené semínka a cibule zástupců jednoděložných a dvouděložných (1. týden od sadby) .....	57
Obrázek 9: tvorba kořene .....	58
Obrázek 10: rozdíly mezi kořeny jednoděložných a dvouděložných .....	59
Obrázek 11: vysazená semínka a cibule zástupců jednoděložných a dvouděložných (2. týden po sadbě) .....	61
Obrázek 12: vysazená semínka a cibule zástupců jednoděložných a dvouděložných (3. týden po sadbě) .....	62
Obrázek 13: vysazená semínka a cibule zástupců jednoděložných a dvouděložných (5. týden po sadbě) .....	62
Obrázek 14: rozdíly mezi stonky .....	63
Obrázek 15: rozdíly mezi listy (žilnatina, tvar, povrch apod.) .....	63
Obrázek 16: Stonek a list z trhaného papíru .....	64
Obrázek 17: květ rajčete .....	66
Obrázek 18: květ krokusu .....	67
Obrázek 19: plod hrachu .....	70
Obrázek 20: plod rajčete .....	70

## Úvod

Pro svou bakalářskou práci jsem si vybrala téma, které se zabývá přírodovědnou tematikou. Podle mého názoru v dnešní době technologií se člověk přírodě odcizuje, nechodí tak často do přírody, což mi přijde jako velká škoda. I my jsme její součástí, a také na ní máme velký vliv. Tímto projektem bych chtěla dětem více přiblížit její krásy ukázat jim, jak se vše vyvíjí, povzbudit je k tomu, aby přírodu vnímaly všemi smysly, objevovaly ji a poznávaly. Často se setkávám se situacemi, kdy si děti hrají na zahradě, nebo jdeme na vycházku, příroda začíná ožívat či později se připravuje na zimu, hraje všemi barvami a děti začínají mít otázky typu proč tomu tak je, proč to tak vypadá apod.

U dětí v předškolním věku je důležité vytvářet pozitivní vztah jak k živé, tak neživé přírodě. Tohoto docílíme tím, že dětem umožníme kontakt s přírodou, ukážeme jim, jak dokáže být příroda krásná, jak je rozmanitá a velmi zajímavá.

Proto bych pomocí tohoto projektu chtěla dětem přiblížit vývoj a růst rostlin, co se při jednotlivých fázích růstu odehrává s rostlinou, co musíme s dětmi dělat pro to, aby nám rostlina již od semínka správně rostla, co k tomu potřebujeme apod. Chtěla bych v nich probudit povědomí o této péči a hlavně její důležitosti, seznámit je s jednotlivými proměnami a odlišnostmi rostlin.

Práce je rozdělená do dvou částí, teoretické a praktické. V teoretické části nalezneme informace zabývající se environmentální výchovou v předškolním vzdělávání a charakteristikami společně s rozdílly mezi jednoděložnými a dvouděložnými rostlinami. V praktické části nalezneme výukový program, který seznamuje a přibližuje dětem cestu klíčení a růstu rostlin od pouhého semínka po první vykvetení popřípadě sklizení plodů.

Projekt byl vytvořen tak, aby jej ve své praxi mohli využít jak učitelé mateřský škol, tak rodiče, prarodiče a další příbuzní, kteří chtějí v dětech pěstovat, jak lásku k přírodě, tak i starostlivost o veškeré živé, ale i neživé kolem nás.

# 1. Rozbor problematiky

Tato kapitola se bude zabývat klíčením semene, jeho růstu a celkové stavbě rostliny. To vše se bude týkat krytosemenných rostlin, kdy se budu snažit ukázat rozdíly mezi třídami jednoděložných a dvouděložných. Na závěr kapitoly se budu věnovat environmentální výchově v přeškolním vzdělávání.

## 1.1 Orgány rostlin

Kořen, stonek a list, jsou orgány, které se vyvinuly jen u cévnatých rostlin (př. semenných rostlin) a zajišťují jejich výživu, růst, výměnu látek s vnějším prostředím. Těmito orgánů, říkáme **orgány vegetativní**, jsou důležité pro život jedince. **Generativní (reprodukční) orgány** produkují buňky pohlavní, tedy gamety. U krytosemenných rostlin jsou těmito orgány květ, semeno a plod, ty slouží k rozmnožování, rozlišování a rovněž i k udržení druhů na daném stanovišti (Kincl, 2008).

### 1.1.1 Kořen (*radix*)

Kořen je zpravidla podzemní rostlinný orgán, který nenese listy ani pupeny. Má nejen funkci nasávací, vodivou, mechanickou a zásobní, ale také vytváří mnohé významné látky, např. aminokyseliny, alkaloidy, regulátory růstu (syntetická funkce).

Kořen většinou postrádá kutikulu, průduchy, ale i fotosyntetická barviva. Je tedy odkázaný na přísun asimilátů z nadzemních částí rostliny. Kořen je založen v zárodku semene. Při jeho klíčení vyrůstá nejdříve kořínek (radikula), ten prorůstá do půdy a mění se v hlavní kořen, z něhož později vyrůstají, šikmo dolů či vodorovně, kořeny postranní (Kincl, 2008).

Soubor všech kořenů vytváří kořenový systém, který upevňuje rostlinu v půdě. Hloubka, do které kořeny prorůstají, závisí jak na rostlinném druhu, tak na vlastnostech půdy a výšce hladiny podzemní vody.

**Kořenový systém dvouděložných** je tvořen hlavním kořenem, ze kterého vyrůstají postranní kořeny.

Hlavní kořen **jednoděložných rostlin** zastavuje růst a jeho funkci přebírají náhradní (adventivní) kořeny, které vyrůstají z bazálních uzlin (nodů) stonku. U většiny

jednoděložných tak vzniká kořenový systém svazčitý. Je tvořen kořeny po celé délce stejně tlustými a druhotně netloustnou (Rosypal a kol., 2003).

### 1.1.2 Stonek (*kaulom*)

Stonek je obvykle nadzemní orgán cévnatých rostlin, nese zákonitě postavené listy, pupeny a reprodukční orgány. Obstarává spojení mezi dvěma orgány výživy, tedy kořenovým systémem a listy (transpirační a asimilační proud). Zajišťuje optimální polohu v prostoru pro listy (fotosyntéza) a květy (rozmnožování) (Kincl, 2008).

U semenných rostlin je základ stonku založen v semenu, má podobu krátkého podděložního článku (*hypokotylu*), který je pokračováním kořínku (*radikula*) a základu prvního nadděložního článku (*epikotylu*), nesoucího pupen. Tyto dva první články se stávají zřetelným až při klíčení. Nad nimi nalezneme jednotlivé články stonku (Rosypal a kol., 2003).

Hlavní funkcí stonku je rozvádět cévami a cévicemi roztoky nerostných látek z kořenů do listů a sítkovicemi vést z listů organické asimiláty na místa spotřeby, tj. růstových pletiv, kořenů a plodů. Stonek umožňuje ucelené rozmístění a nejvýhodnější postavení listů a květů či květenství pro maximální využití světla.

**Stonek** je ve své podstatě nadzemní pokračování kořene (Rosypal a kol., 2003).

**Pokožka** (*epidermis*) se skládá ze živých, těsně k sobě přilehlých buněk, často krytých různě silnou kutikulou. Z pokožkových buněk mohou vyrůstat soubory chlupů stejného či různého typu.

**Primární kůra** (*cortex*) obsahuje chloroplasty a zásobní látky (tzv. škrobová pochva). Na obvodu kůry nalezneme vrstvu mechanických pletiv, umožňující pružnost a pevnost stonku v ohybu.

**Střední válec** obsahuje cévní svazky s mechanickými pletivy a základní parenchymatické pletivo, které tvoří tzv. dřev. U **dvouděložných**, které druhotně tloustnou, jsou otevřené kolaterální cévní svazky, tedy jejich kambium. Vytváří souvislý dutý válec, který na vnitřní stranu produkuje sekundární dřevo a na vnější stranu sekundární lýko. Tím rostliny druhotně tloustnou. U **jednoděložných** rostlin nedochází k druhotnému tloušťnutí, protože jejich cévní svazky jsou uzavřené (Rosypal a kol., 2008).

- **dvouděložné rostliny** – na příčném řezu stonkem je patrné kruhovitě uspořádání cévních svazků, přítomné kambium podmiňuje druhotné tloušťnutí,
- **jednoděložné rostliny** – uzavřené cévní svazky jsou roztroušeny po celém průřezu stonkem, kambium chybí, proto nedochází k druhotnému tloušťnutí (Kincl, 2008).

### 1.1.3 List (*phylloma*)

List je postranní, obvykle zelený orgán cévnatých rostlin omezeného růstu (na rozdíl od kořene a stonku, ty mají růst neomezený). Zpravidla představuje tenký plochý útvar, přizpůsobený k maximálnímu příjmu slunečního záření a k maximálnímu zkrácení vzdálenosti při výměně plynů mezi vnitřním prostorem listu a okolím. Je považován za nejproměnlivější rostlinný orgán, který citlivě reaguje na změny prostředí (Kincl, 2008).

#### **Funkce listu:**

- asimilace CO<sub>2</sub> (fotosyntéza),
- odpařování vody (transpirace),
- výměna plynů mezi rostlinou a prostředím (Rosypal a kol., 2003).

Na rostlině se nachází od dolní části směrem k vrcholu nejdříve děložní listy, poté asimilační listy a nejvýš, především v květenství, listeny. Listového původu jsou i květní obaly a reprodukční orgány (tyčinky, pestík) (Rosypal a kol., 2003).

#### **Tři hlavní typy listů:**

- **dělohy:** jde o zárodečné listy, nalezneme je již v zárodku semene se zásobní funkcí, mívají jednodušší stavbu než později vytvářené asimilační listy (liší se i tvarem). Počet děloh – **u jednoděložných** bývá jedna, **dvouděložné** mají obvykle dvě dělohy,
- **asimilační listy:** skládají se z listové čepele a řapíku, **zejména u jednoděložných a u některých dvouděložných** řapík chybí, listy jsou tedy přisedlé,
- **listeny:** Redukované listové útvary, kdy v jejich úžlabí vyrůstají květy nebo větve květenství (Kincl, 2008).



Asimilační listy se skládají z listové čepele a řapíku, často mívají pochvu nebo palisty. (Rosypal a kol., 2003).

**Žilnatina listu** (*venatio*) je soubor cévnatých svazků listové čepele. **Dělí se na:**

- **vidličnatá** (*v. dichotoma*) – nejstarší typ (př. u jinanu (*Ginkgo*)),
- **rovnoběžná** (*v. parallelodroma*) – u čárkovitých listů trav,
- **souběžná** (*v. acrodroma*) – u jednoděložných rostlin,
- **zpeřená** (*v. pinnata*) – u dvouděložných rostlin (př. u dubu (*Quercus*)),
- **dlanitá** (*v. palmata*) – u dvouděložných rostlin (př. u platanu (*Platanus*) a javoru (*Acer*)) (Rosypal a kol., 2003).

Podle charakteru listové čepele rozeznáváme listy jednoduché a složené. Jednoduché listy mají čepel buď nečleněnou, nebo členěnou různě hlubokými zářezy. Složené listy mají čepel rozdělenou na samostatné lístky. Podle uspořádání rozlišujeme listy zpeřené a dlanitě složené. Listy zpeřené se dělí na lichozpeřené, tj. zakončeno jedním lichým lístkem (akát) a sudozpeřené listy, tj. koncový lístek postrádají (bývá přeměněn v úponku (např. u hrachu)) (Kincl, 2008).

**Co se týče postavení listů na stonku, bývá:**

- **střídavé** – listy vyrůstají na stonku po jednom v různé výšce,
- **vstřícné** – listy vyrůstají proti sobě,
- **přeslované** – tři až více listů vyrůstá z jedné uzliny (Rosypal a kol., 2003).

Vnitřní stavba listu souvisí s jeho fyziologickými funkcemi (fotosyntézou a transpirací), podmínkami stanoviště, podnebím, intenzitě slunečního záření apod. (Rosypal a kol., 2003).

- **listy na jednoděložných rostlinách** nalezneme střídavě rozmístěné a především přisedlé, jejich žilnatina bývá souběžná nebo rovnoběžná,
- **listy dvouděložných rostlin** obsahují především řapík a jejich žilnatina bývá dlanitá nebo zpeřená (Kincl, 2008).

#### 1.1.4 Květ (*flos*)

Květ je soubor vlastních, ale i pomocných reprodukčních orgánů, které zaručují a ulehčují pohlavní rozmnožování krytosemenných rostlin. Na tvorbě květních částí se podílí kromě reprodukčních orgánů i listy a stonek (Dostál, 2004).

Květ je také popisován jako zkrácený stonek, ten má omezený růst (květní lůžko), na kterém vyrůstají ze zdola nahoru obalné listy (květní obaly). U každého květu semenných rostlin nalezneme pohlavní orgány: tyčinky (samčí). Ty nesou pytlíčky s pylovými buňkami. Druhou částí jsou plodolisty, kdy u krytosemenných rostlin představují pestíky či jeden pestík (samičí) (Slavíková, 2002, Kavina, 1950).

Všechny živé organismy mají schopnost reprodukce. **Rozlišujeme tři způsoby rozmnožování rostlin:**

- **Vegetativní**, kdy nový jedinec vzniká oddělením předem určené části z mateřské rostliny.
- **Nepohlavní**, prostřednictvím nepohlavních buněk – výtrusy (sporami).
- **Pohlavní**, splývání pohlavních buněk (Sladký in Procházka a kol., 2007).

Květ zajišťuje proces generativního rozmnožování. Zde dochází k vývoji samčích výtrusů v prašných pouzdech a samičích výtrusů uvnitř vajíčka. Díky umístění na rostlině a barevnosti květního obalu dochází k opylení, ale i ochraně pohlavních buněk (Slavíková, 2002, Sladký in Procházka a kol., 2007).

Po opylení a oplození se vajíčka stávají semeny. Celé pestíky či jen semeníky se později přeměňují na plody, kdy jde o rozmnožovací jednotky u krytosemenných rostlin (Slavíková, 2002).

Květní části mohou být volné či srostlé. Rozlišujeme je jako květní obaly nesloužící k rozmnožování a na vlastní reprodukční orgány květu. Tyto obaly jsou barevné a tvarově rozlišené v kalich a korunu (květy různobalné), pokud nejsou nějakým způsobem rozlišené, jedná se o okvěti (květy stejnobalné). Květy, u kterých květní obaly chybí úplně, se nazývají bezobalné (Kincl, 2008).

**Kalich** (*calyx*) je vnější část květního obalu tvořený zelenými kališními lístky, kdy v pupenu obalují a ochraňují ostatní části květu. Ve výjimečných případech může být barevný (Kincl, 2008, Dostál, 2004).

**Koruna** (*corolla*) je nápadná, často pestře zbarvená vnitřní část květního obalu. Tvoří jí korunní lístky (*petala*). Koruna slouží k lákání opylovačů a to hlavně díky své barvě, vůni a tvaru (Kincl, 2008, Dostál, 2004).

**Okvětí** (*perigon*) je soubor nerozlišených obalů, které jsou složené z okvětních lístků (*tepala*). **Okvětí se nejčastěji vyskytuje u jednoděložných rostlin** (Dostál, 2004, Kincl, 2008).

**Medníky** (*nektarium*) jsou útvary, které vylučují tekutinu s obsahem sacharidu, který láká hmyz (Dostál, 2004).

**Tyčinka** (*stamen*) je samčí reprodukční orgán. Tyto tyčinky můžeme nacházet nerozlišené (u primitivnějších typů). U krytosemenných rostlin nalezneme rozlišené tyčinky, kdy je rozlišujeme na nitku a prašník, který má dva prašné váčky (*mikrosynangium*). V prašných pouzdrech se nachází pylová zrna – pyl (Rosypal a kol, 2003).

**Pestík** (*pistillum*) je samičí reprodukční orgán, který je složený ze semeníku, čnělky a blizny. U krytosemenných vzniká srůstem jednoho či několika plodolistů (Rosypal a kol., 2003).

Uspořádání květních orgánů u krytosemenných rozlišujeme acyklické, spirometrické a cyklické. Nejčastější uspořádání orgánů je v pěti kruzích (pentacyklické) a ve čtyřech kruzích (tetracyklické), vzácnějším uspořádáním je v šesti kruzích (hexacyklické). U **dvouděložných** bývá často kruhy květních orgánů pětičetné (pentamerické), u **jednoděložných** nalezneme spíše trojčetné (trimerické) kruhy (Slavíková, 2002).

- **Dvouděložné rostliny** mají květ pětičetný nebo čtyřčetný, s květním obalem, který je diferenciovaný na kalich a korunu.
- **Jednoděložné rostliny** mají květ trojčetný, s nerozlišeným květním obalem (Kincl, 2008).

### 1.1.5 Květenství

Květenství lze chápat jako soubor květů, který je sestavený podle určitých zákonitostí, tj. jak má být větvený stonek a postavené listeny. U krytosemenných jsou však květy původnější, tedy jednotlivě postavené (Procházka, 2007).

### 1.1.6 Plod (*fructus*) a plodenství (*fructus congregatus*)

Plod je reprodukční mnohobuněčný orgán krytosemenných rostlin. Zde dochází k dozrání semen, jejich vyživování a bývá i prostředkem možnosti rozšiřování semen. Z fyziologického hlediska vzniká srůstem plodolistu nebo jiných květních částí. Z hlediska ontogeneze vzniká oplozením vajíčka, ale také se může vyvíjet bez oplození (Dostál, 2004).

Plody, které vznikly pouze z pestíku, označujeme jako plody pravé. Pokud se podílejí i další části květu, takové plody označujeme jako plody nepravé. Když dochází k přeměně plodolistu či dalších částí květu, vzniká po oplození vajíčka tzv. oplodí (*perikarp*), tj. stěna plodu má různou konzistenci (Rosypal a kol., 2003).

#### Podle konzistence můžeme oplodí rozdělit na:

- **suché** (*xerokarp*) – „tenké až blanité oplodí (př. u javoru)“ (Dostál, 2004, str. 55),
- **dužnaté** (*sarkokarp*) – „buňky obsahují poměrně velké množství vody (př. malvice jabloně, peckovice třešně)“ (Rosypal a kol., 2003, str. 221),
- **kamenné** (*sklerokarp*) – (př. endokarp peckovic) (Dostál, 2004, Rosypal a kol., 2003).

#### Souplodí a plodenství

Souplodí (*concarpium*) je možné chápat jako skupinu plodů, která vyrůstá z jednoho květu s apokarpickým gynecem či těsným spojením květním lůžkem či češulí. Plody mohou opadávat buď jednotlivě (př. souplodí měchýřků úpolínu (*Trollius*)), nebo jako celek (př. jahodník (*Fragaria*) – vzniká jahoda) (Dostál, 2004, Rosypal a kol., 2003).

„Plodenství (*fructus congregatus*) je soubor volných či různým způsobem spojených, srostlých plodů, které vznikly z jednoho květenství.“ (Slavíková, 2002, str. 170).

### 1.1.7 Semeno (*semen*)

Semeno (*semen*) je mnohobuněčná rozmnožovací částice, která uvnitř sebe uchovává embryo a i živiny, které jsou potřebné pro jeho vývoj. Obsahuje málo vody, díky tomu může dlouhodoběji přežít v klidovém stádiu, a tak přežít nepříznivé

podmínky. (Dostál, 2004). „Po oplození vaječné buňky se vyvíjí embryo, z vajíčka semeno a ze semeníku plod.“ (Slabý, 2005, str. 79).

Při oplození vzniká z vaječné částice zygota, ze které se později vyvíjí zárodek (embryo). Z centrální buňky zárodečného vaku se většinou vyvíjí živné pletivo. Během růstu embrya se z vajíčka stane semeno (Slavíková, 2002).

#### **Již vytvořené semeno má:**

- **osemení** (*testa*) – z obalu vajíčka,
- **živné pletivo pod osemením** (*perisperm*),
- **živné pletivo vnitřní** (*endosperm*) – z části zárodečného vaku,
- **zárodek** (*embryo*) – leží centrálně, vzniká z oplozené vaječné buňky (oosféra) (Rosypal a kol., 2003).

Osemení se vyvíjí z obalu oplozeného vajíčka. Semena mohou na sobě mít výrůstky, které obsahují často určité množství tuku. Může tedy některým živočichům poskytovat potravu a díky tomu přispívají i k rozšiřování semen. Takovým výrůstkem je například tzv. masíčko (*carruncula*), které je sladké, láká mravence, a ti zabezpečí rozšiřování semen. Dalším výrůstkem je tzv. míšek (*arillus*), který láká ptáky (Rosypal a kol., 2003, Dostál, 2004).

Živné pletivo vyplňuje vnitřní prostor semene, nazýváme ho bílek (*albumen*), který bývá tvořen perispermem a endospermem (vždy jeden z nich převládá). Obsahuje zásobní látky, jako jsou např. tuky, bílkoviny, škrob, proteiny apod. Tyto látky jsou postupně spotřebovávány při klíčení. Bílek má velký význam i ve výživě lidí a hospodářských zvířat (př. obilniny). Některé bílky nemají zásobní funkci, kdy tuto funkci přebírají dělohy (př. fazole, hrách) (Rosypal a kol., 2003).

Zárodek je nejmladším vývojovým stádiem rostliny, které vzniká z oplozeného vajíčka. Již v tomto stádiu nese základy všech vegetativních orgánů. Lze ho nazývat také jako klíček.

### **Zárodek můžeme rozlišovat na:**

- **pluma (pírko)** – první pupen nové rostliny (základ vzrostlého vrcholu prýtu), u **dvouděložných** nalezneme plumu mezi dělohami, u **jednoděložných** ji nalezneme po straně dělohy (Slavíková, 2002),
- **kořínek (radicula)** – základem budoucího kořene, vrchol tvoří základ pro vegetační vrchol kořene, „v semenu je orientován ke klíčícímu otvoru, u některých druhů je rozlišen na vzrostlý vrchol a kořenovou čepičku“ (Rosypal a kol., 2003, Slavíková, 2002, str. 137),
- **podděložní stonkový článek (hypokotyl)** – základ stonku (Dostál, 2004)
- **dělohy (cotyledones)** – nalezneme je nad hypokotylem, mohutněji vyvinutá část zárodku, mnohdy jde o ploché listové útvary, které bývají podobné asimilačním listům, avšak často se od asimilačních listů liší (Slavíková 2002).

U **dvouděložných rostlin** se vyskytují zpravidla dvě dělohy, mohou se ojediněle objevit i tři. U **jednoděložných rostlin** se vyskytuje jen jedna děloha (Kincl, 2008).

Semena nalezneme různé velikosti, tvaru (kulovité, vejcovité, ledvinovité aj.), barvy ale i struktury povrchu (př. hladké, dolíčkované, porostlé chlupy, křídlaté, apod.) (Rosypal a kol., 2003).

### **Rozšiřování plodů a semen**

- **vlastní silou (autochorie)** – vymršťování semen vlivem nestejného napětí v oplodí,
- **vzduchem (anemochorie)** – plody či semena mají uzpůsobené části, tj. létací zařízení,
- **vodou (hydrochorie)** – semena a plody se u vodních či bažinatých rostlin drží delší dobu na hladině vody,
- **živočichy (zoochorie)**, dále se dělí na:
  - **na povrchu těla (epizoochorie)** – plody a semena obsahují přichytné části,
  - **trávicím ústrojím (endozoochorie)** – spolknutí plodu či semene, kdy nestrávené se pomocí trusu přenáší na větší vzdálenosti,
  - **myrmekochorie** – roznášení diaspor mravenci, kteří se živí tzv. masíčkem semen,

- **ornitochorie** – diaspory vodních rostlin jsou roznášeny pomocí nohou vodních a brodivých ptáků,
- **člověkem (antropochorie)** – přímo i nepřímo, pěstování rostlin, doprava, roznášení diaspor na oblečení apod. (Rosypal a kol., 2003).

## 1.2 Klíčení semene

Šebánek in Procházka a kol. (1998) popisuje klíčení semen jako znovuoobnovení metabolické aktivity semen, které směřuje k prodlužování buněk radikuly a hypokotyly zárodku. Z fyziologického hlediska za začátek klíčení považujeme příjem vody, kdy semeno bobtná a za konec můžeme považovat prodlužovací růst radikuly zárodku (Houba a Hosnedl, 2002). Podle Šebánka in Procházka a kol. (1998) u semen, které mají živné embryo a obnovený metabolismus, dochází k aktivaci dýchání a postupnému stupňování enzymatické a hormonální aktivity. Tyto procesy jsou potřebné k využití zásobních látek uložených v rezervách orgánů semene pro výživu klíčícího embrya. Klíčení semene započne po skončení klidové fáze, tj. dormance semene.

### 1.2.1 Dormance semene

Některá semena rostlin mohou klíčit hned po dozrání, ale některé rostliny a jejich semena potřebují tzv. klíční odpočinek semen, tedy dormaci (Slavíková, 2002). Když vystavíme dormantní semeno optimálním podmínkám, které umožňují klíčení, může i přesto nevyklíčit, neboť každé potřebuje jinou délku odpočinku. Jde především o fyziologický proces, který brání klíčení semene v nevhodných podmínkách, ale i během špatného načasování. Většinou k dormanci dochází před zimou. Je to z toho důvodu, aby se během mrazu nezničila rostlinka (Šebánek in Procházka a kol., 1998, Slavíková, 2002).

U rostlin můžeme nalézt dva typy dormancí, **primární a druhotná**. **Primární** dormance je navozena u vyvíjejících se semen. Tento odpočinek může být exogenní nebo endogenní. Exogenními příčinami dormance jsou myšleny vlastnosti semenných obalů, tj. zamezení příjmu vody, plynů a odvodu inhibičních látek. Toto může být ovlivnitelné, a to především úpravou semenných obalů, ale i přirozené. V přírodě to může být formou působení mikroorganismů nebo změnami půdy (zamrzáním, rozmrzáním či kyselostí). Záměrná úprava může být mechanická, tj. skarifikace,

chemická (působení chemických látek) nebo enzymatická, tj. rozklad enzymů. Takto dochází k narušení semenných obalů a klíčení semene (Houba a Hosnedl, 2002). Endogenními příčinami dormance jsou vysoké hodnoty inhibičních látek, především ABA (kyselina abscisová), chemické látek (kyselina benzoová, apod.). Tyto látky způsobují např. tvrdosemennost, nevyvinutý zárodek aj., zabraňující klíčení (Šebánek in Procházka a kol., 1998). **Druhotný** klíčící odpočinek vzniká u semen, které jsou schopné dříve klíčit, ale různými vlivy v nepříznivých podmínkách (tj. vysoký obsah kyslíku či oxidu uhličitého, nevhodná teplota atd.) se dostala do dormance (Slavíková, 2002).

Pro mnoho semen je důležité mít při klíčení nižší teploty. Tomuto jevu říkáme stratifikace, kdy je chlad pro některá semena klíčový pro narušení dormance, či urychlení klíčení. Pro potřeby pěstování to znamená, že je třeba nechat semena několik týdnů při teplotě 2–8°C, vždy však je potřeba chladem působit na zbobtnalá semena, ne na suchá semena. Dochází k postupnému odstraňování ABA a růstu giberelinů (Šebánek in Procházka a kol., 1998).

### 1.2.2 Podmínky klíčení

Klíčení je závislé na mnoho podmínkách. Některé jsou nezbytné, jiné zase specifické pro semena některých druhů rostlin (Kincl a Krpeš, 2006). Semena vyklíčí jen tehdy, pokud jim vytvoříme příznivé podmínky (Jablonský, 2005). Tyto podmínky můžeme rozdělit na **vnější**, které můžeme ovlivnit, tj. voda, teplo, světlo, kyslík, chemické vlivy aj. a **vnitřní**, tj. fytohormony (Kavina, 1942).

#### **Voda**

Voda je nezbytnou součástí klíčení, protože způsobuje zbobtnání semen, které předchází jejich klíčení (Šebánek i Procházka a kol., 1998). Voda ovlivňuje celý vývoj, tedy formování a zrání, dormanci a skladování, bobtnání a klíčení semen. Podílí se na regulaci dormantního stadia a při procesu klíčení na zvýšení obsahu vody (Landová, 2017). Zralá semena obsahují asi 10–15% vody (Slavíková, 2002). Pokud semeno začne přijímat vodu, naruší se tím klidový režim semene (Kincl a Krpeš, 2006). Když stoupne úroveň hydratace v zárodku nad 60%, aktivují se tím metabolické systémy a začne růst embryonálních buněk (Šebánek in Procházka a kol., 1998) (Landová, 2017).



Díky příjmu vody, započiná první fáze klíčení, tedy bobtnání semen. To, kolik vody přijme semeno, závisí na různých faktorech, např. chemické složení, propustnost obalů semene, velikost semene, jeho hydratační schopnost aj (Houba a Hosnedl, 2002). Příjem vody je závislý na zvyšování teploty a osmotickém tlaku (Šebánek in Procházka a kol., 1998). U některých semen může docházet k tomu, že jejich osemení nepropouští vodu. Jedná se o tzv. tvrdá semena. Pro jejich propustnost je třeba poškrábat jejich osemení, díky čemuž začne bobtnat a klíčit (Kincl a Krpeš, 2006). (Landová, 2017)

Při druhé fázi dochází k aktivaci biochemických procesů. Ty jsou závislé na příjmu vody (Houba a Hosnedl, 2002). Při třetí fázi je již zahájen růst klíčku, tedy viditelné klíčení a růst klíčící rostlinky (Houba a Hosnedl, 2002).

### **Kyslík**

Kyslík je velmi potřebnou podmínkou klíčení (Šebánek in Procházka a kol., 1998). Bez kyslíku semena nemohou klíčit. (Jablonský, 2005). Je tedy nezbytný pro dýchání (Kincl a Krpeš, 2006). Pokud dojde ke snížení kyslíku v prostředí, projeví se to i na intenzitě dýchání semene (Jablonský, 2005). Je tedy zapotřebí při sadbě přemýšlet nad hloubkou zasetého semena. Hloubka závisí na jeho velikosti. Čím menší semeno tím mělčeji jej zasejeme (Kincl a Krpeš, 2006). Další možností může být získání energie, která je nezbytná pro klíčení při oxidační fosforylaci. Tyto rostliny jsou schopné využívat energii z glykolýzy, ke které není zapotřebí kyslík (Šebánek in Procházka a kol., 1998).

### **Teplota**

Teplota je pro bobtnání semene důležitá. Je to z toho důvodu, že teplá voda proniká semenem mnohem rychleji než studená (Kincl a Krpeš, 2006). Rozlišujeme zde tzv. kardiální teplotní vody, tj. minimum, optimum, maximum (Šebánek in Procházka a kol., 2006). Optimální teplota se většinou pohybuje mezi 10–30°C (Houba a Hosnedl, 2002). U některých druhů rostlin je zase naopak potřebná nízká teplota ke klíčení a růstu. Chlad je pro klíčení semen uplatňován i při chladové stratifikaci (Šebánek in Procházka a kol., 1998).

### **Světlo**

Světlo ve většině případů není podmínkou klíčení, avšak někdy jej může urychlovat či inhibovat (Jablonský, 2005). Světlo můžeme rozdělovat na kladně a

záporně fotoblastické. U kladně fotoblastických semen, dochází ke stimulaci klíčení na světle, u záporně fotoblastických semen světlo klíčení inhibuje (Šebánek in Procházka a kol., 1998). První skupina semen nemívá dost zásobních látek, proto musí rostlina dojít k podmínkám, které jsou vhodné pro její autotrofní existenci (Šebánek in Procházka a kol., 1998).

## Fytohormony

Podle Kubáta (2003) jsou fytohormony látky, které řídí procesy v rostlině. Tvoří se v určitých částech těla rostliny, které jsou cévními svazky rozváděny do orgánů a dále postupují od buňky k buňce. U rostlin na rozdíl od živočichů se liší tím, že mohou ovlivňovat vícero procesů v rostlině. Kubát (2003) rozděluje fytohormony na stimulatory, kam patří fytohormony povzbuzující růstové procesy, tj. auxiny, gibbereliny a cytokininy a na inhibitory, kam patří fytohormony brzdící účinky, tj. kyselina abscisová (ABA) a etylen.

*Tabulka 1: Nejdůležitější rostlinné hormony a jejich funkce*

<b><u>Název hormonů</u></b>	<b><u>Charakteristika</u></b>	<b><u>Místo vzniku</u></b>	<b><u>Stimulované procesy</u></b>	<b><u>Inhibované procesy</u></b>
<b>auxiny</b>	stimulátor růstu	dělivá pletiva vzrostných vrcholů stonků, nejmladších listů	prodlužovací fáze růstu buněk, tvorba postranních kořenů, buněčné dělení v kambiu, ...	růst postranních pupenů stonku, tvorba hlíz, opadávání květů, listů, plodů, nástup dormance
<b>gibbereliny</b>	stimulátor růstu	kořeny, semena, nejvyšší pupeny, nejmladší listy	prodlužovací fáze růstu buněk, klíčení semen, rašení pupenů, cibulí aj., tvorba samčích květů	opadávání listů a plodů, tvorba hlíz, nástup dormance
<b>cytokininy</b>	stimulátor růstu	kořeny	dělivá fáze růstu buněk, tvorba pupenů, vývoj, větvení stonku (růst postranních pupenů)	stárnutí a opad listů, nástup dormance
<b>kyselina abscisová (ABA)</b>	inhibitor růstu	dospělé listy, ve stárnoucích orgánech, zrajících semenech a plodech	stárnutí a opad listů, plodů aj., navození dormance, uzavírání průduchu při ztrátě vody	růst, klíčení, vývoj pupenů v době vegetačního klidu
<b>etylen (ethen)</b>	inhibitor růstu	zrající plody, klíčící semena	dozrávání plodů, opad listů, stárnutí, kvetení, tvorba samičích květů	pozastavuje transport auxinů

Zdroj: zpracováno podle (Kubát, 2003, str. 124)

### 1.2.3 Typy klíčení

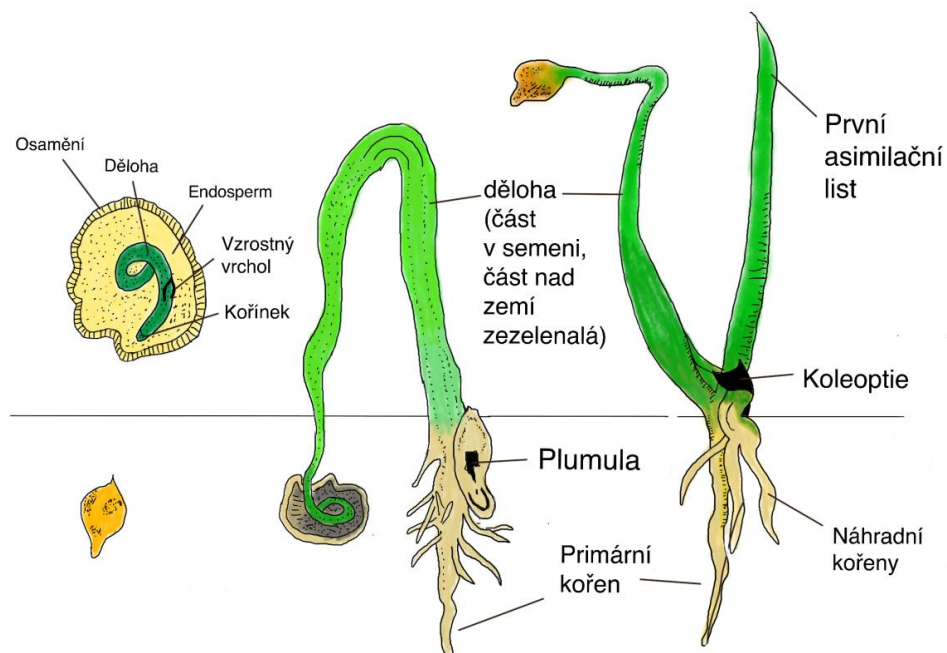
Klíčení, z fyziologického hlediska, začíná příjmem vody a končí tehdy, když dochází k začátku prodlužovacího růstu radikuly. Ta vlivem inhibitorů zastavuje růst nadzemních částí rostliny (Šebánek in Procházka a kol., 2007).

U rostlin jednoděložných a dvouděložných rozlišujeme dva typy klíčení a to klíčení nadzemní, tedy epigeické a klíčení podzemní, tj. hypogeické (Slavíková, 2002).

### 1.2.4 Klíčení jednoděložných rostlin

#### Klíčení nadzemní (epigeické)

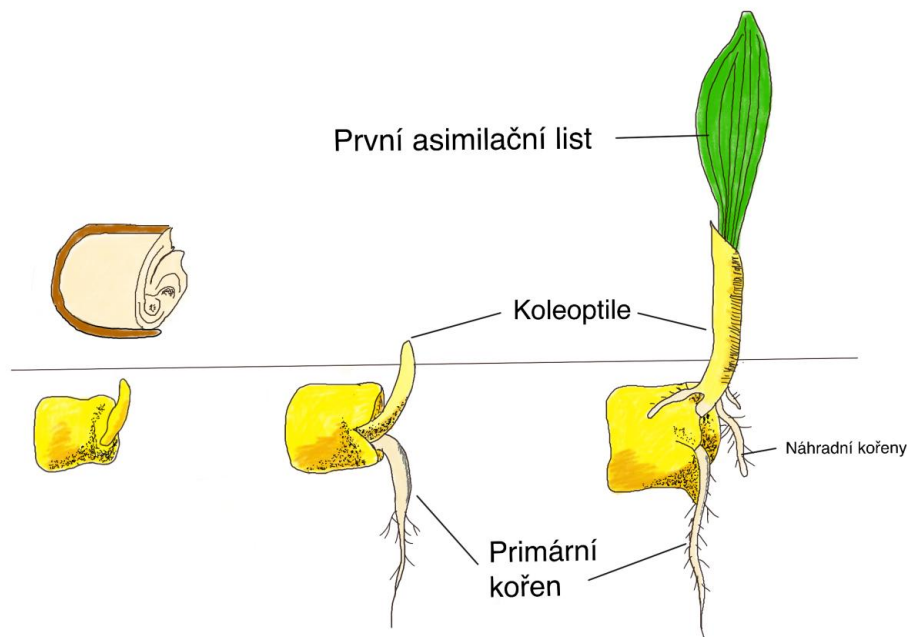
Toto klíčení bychom u jednoděložných rostlinek hledali např. u cibule. Na prvopočátku klíčení vyrůstá radikula, vrůstá do země a tak její růst pokračuje jako kořen. Na opačné straně zárodku je jedna děloha, která vyrůstá nad zem střední částí. Její vrchol zůstává uložený v endospermu. Další fází se narovná děloha, osemení zasychá, opadne a z postranně orientovaného vzrostného vrcholu rostoucího nad hypokotylem začíná vyrůstat pravý list. Na hypokotylu se zakládají adventivní kořeny nahrazující funkci hlavního kořene. Ten postupně zaniká (Slavíková, 2002).



Obrázek 1: epigeické klíčení jednoděložných rostlin  
Zdroj: dle (Rosypal a kol., 2003), obrázek vlastní tvorba

## Klíčení podzemní (hypogeické)

Podzemní klíčení se vyskytuje např. u lilie nebo řádu lipnicovitých. Děloha těchto rostlinek zakrněla v tzv. epiblast. Štítek obilky pak představuje dělohu pravou. Ten je spojen s endospermem a čerpá z něj zásobní látky. V prvopočátku ze semene vyrůstá radikula. Poté vzrostný vrchol, který je krytý blanitou pochvou, tzv. koleoptilí a vyrůstá nad zem. Dále vyrůstají z báze stébla první adventivní kořeny. Z koleoptile vyrůstají nad zemí první pravé listy (Slavíková, 2002).



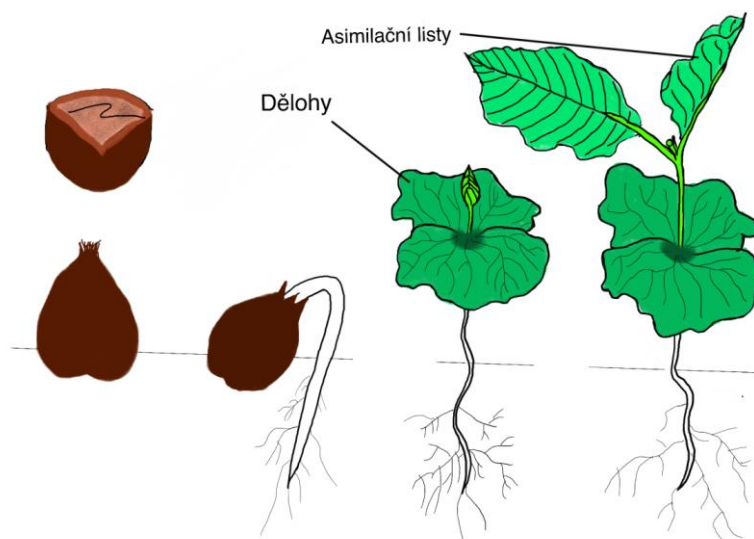
Obrázek 2: hypogeické klíčení jednoděložných rostlin

Zdroj: dle (Rosypal a kol., 2003), obrázek vlastní tvorba

### 1.2.5 Klíčení dvouděložných rostlin

#### Klíčení nadzemní (epigeické)

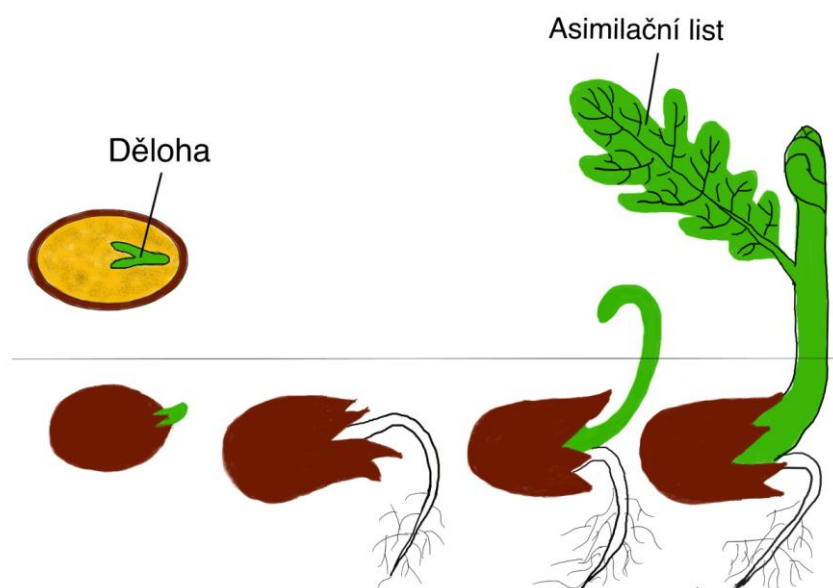
Po nabobtnání semene praskne osemení na mikropylární straně, kde vyrůstá kořínek (*radikula*). Z kořínku, který vrůstá do půdy, se stává hlavní kořen. Posléze z něj rostou kořeny postranní. Poté ze semene roste hypokotyl. Ten horní částí dostane nad půdu dvě dělohy, ze kterých se uvolnilo osemení. Dělohy se stávají asimilačními listy klíčící rostliny. Přecházející na autotrofní způsob výživy. Ze vzrostného vrcholu raší epikotyl, který nese první pravé listy. Dělohy v tuto chvíli začínají usychat (Slavíková, 2002).



Obrázek 3: epigeické klíčení dvouděložných rostlin  
Zdroj: dle (Rosypal a kol., 2003), obrázek vlastní tvorba

### Klíčení podzemní (hypogeické)

Při tomto klíčení je hypokotyl zdržen v růstu. Dělohy zůstávají v semenu a zastávají funkci haustorie, které čerpají zásobní látky z endospermu. Pokud jsou zásobní látky obsaženy v dělohách, u semen bez endospermu, tuto vlastnost přebírají meristematická pletiva a dělohy zasychají. Ze semene roste kořínek (radula), poté začne vyrůstat vzrostný vrchol tvořící pravé listy. Ty se dostávají na povrch prodloužením nadděložního článku, tj. epikotyly (Slavíková, 2002).



Obrázek 4: hypogeické klíčení dvouděložných rostlin  
Zdroj: dle (Rosypal a kol., 2003), obrázek vlastní tvorba

## 1.3 Vybraní zástupci jednoděložných a dvouděložných rostlin

### 1.3.1 narcis žlutý

říše	rostliny
podříše	cévnaté rostliny
oddělení	krytosemenné
třída	jednoděložné
čeleď	amarylkovité
rod	narcis

Narcis žlutý (*Narcissus pseudonarcissus*) je bylina patřící do třídy jednoděložných rostlin a čeledi amarylkovitých.

Jedná se o 20–40 cm vysokou bylinu s podzemní cibulí. Listy jsou páskovité, jednoduché, 7–15 mm široké a kratší než stvoły. Mají souběžnou žilnatinu. Okvětní lístky v dolní druhé třetině jsou srostlé, kdy na jejím vrcholu nalezneme trubky s límečkovitou nebo trubkovitou pakorunkou. Mohou být bílé nebo žluté. Květy nalezneme na vrcholu stvołu jednotlivě. Mají průměr 4–5 cm. Květy narcisů jsou oboupohlavní. Tyčinek zde nalezneme 6. Čnělka je jednoduchá a blizna je nejvýše třílaločná. Pod květem se nachází toulcový listen.

Kvete v měsících březen až květen. Jedná se o nepůvodní okrasnou rostlinu, která byla do České republiky zavlečena. Původně se nacházela na jihovýchodě Evropy. Běžně se pěstuje v četných kultivarech a občas zplaňuje do volné přírody ze zahradního odpadu (Kaplan et al., 2019).

#### Vývoj narcisu:

- 1) cibule narcisu – zasazen 25. 10. 2020 (zdroj: vlastní)
- 2) 17. 12. 2020 – tvorba kořenů (zdroj: vlastní)
- 3) 16. 1. 2021 (zdroj: vlastní)
- 4) 16. 2. 2021 (zdroj: vlastní)
- 5) 10. 3. 2021 – růst listů (zdroj: vlastní)
- 6) 24. 3. 2021 – růst stonku nesoucí budoucí květ (zdroj: vlastní)
- 7) 1. 4. 2021 – prodlužování stonku (zdroj: vlastní)
- 8) 21. 4. 2021 – prodlužování stonku (zdroj: vlastní)







### 1.3.2 šafrán bělokvětý

říše	rostliny
podříše	cévnaté rostliny
oddělení	krytosemenné
třída	jednoděložné
čeleď	kosatcovité
rod	šafrán

Šafrán bělokvětý (*Crocus albiflorus*) je bylina patřící do třídy jednoděložných rostlin a čeledi kosatcovitých.

Jedná se o 5–15 cm vysokou bylinu s podzemní cibulovitou hlízou. Z této hlízy vyrůstají listy většinou v počtu 2–4. Jsou čárkovité a jejich žilnatina je souběžná. Přízemní listy jsou za květu vyvinuty. Chybí nadzemní lodyha. Okvěť má barvu bílou, světle fialovou nebo fialově žilkovanou. Květy jsou přízemní, kdy okvětní trubka je dlouhá, obvykle delší než okvětní cípy. Ty jsou přímé. Okvětní cípy mají rozměry 18–35 x 6–11 mm. Květy jsou obojpohlavní. Nalezneme zde 3 tyčinky a čnělku, která je 3dílná. Okvěť se skládá ze šesti okvětních lístků. Květ několik dní po vykvetení uvadá.

Květe v měsících března až dubna. Nalezneme ho na loukách a pastvinách především v podhůří a na horách. Roste původně na Šumavě a v Novohradských

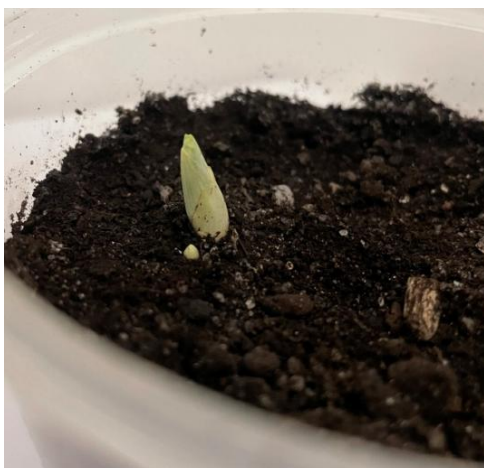
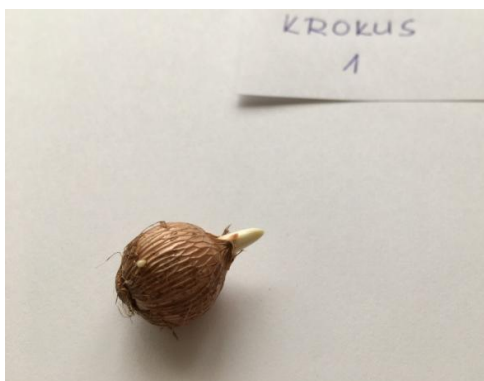


horách. Izolovaně je nalezneme v Bílých Karpatech, severních Čechách, v Krkonoších, ale i na východě Moravy se na několika místech přizpůsobil (Kaplan et al., 2019).

Jde o velmi používanou a oblíbenou rostlinu, kterou nalezneme na skalkách, trávnících a podrůstech pod keři (Pokorný in Mölzer, 1981).

### Vývoj šafránu:

- 1) cibulovitá hlíza šafránu vysazena 25. 10. 2020 (zdroj: vlastní)
- 2) 9. 11. 2020 (zdroj: vlastní)
- 3) 25. 11. 2020 (zdroj: vlastní)
- 4) 15. 12. 2020 – první listy (zdroj: vlastní)
- 5) 31. 12. 2020 – růst listů (zdroj: vlastní)
- 6) 24. 1. 2021 – prodlužování celkové velikosti rostliny a listů (zdroj: vlastní)
- 7) 31. 1. 2021 – první pupeny (zdroj: vlastní)
- 8) 1. 2. 2021 – růst pupenů (zdroj: vlastní)
- 9) 2. 2. 2021 – rozevření květu (zdroj: vlastní)





### 1.3.3 hrách dřeňový

říše	rostliny
podříše	cévnaté rostliny
oddělení	krytosemenné
třída	dvouděložné
čeleď	bobovité
rod	hrách

Hrách dřeňový (*Pisum sativum L. convar. medullare*) je rostlina patřící do třídy dvouděložných a čeledi bobovitých.

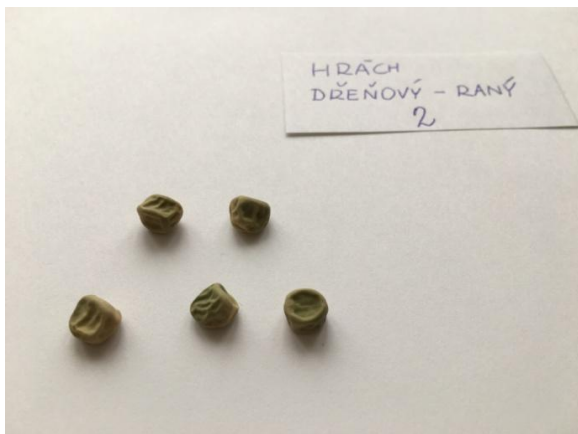
Jedná se o popínavou rostlinu, která nese plody zvané lusk. Dorůstají výšky 30 cm až 1,5 m. Listy hrachu jsou vejčité či podlouhlé, většinou po 1 – 3 párech. Palisty jsou nápadně velké. Květ je pětičetný, s horním korunním lístkem jsou často větší (pavéza), někdy ohnutým, se 2 postranními užšími a 2 dolními srostlými lístky. Koruna má bílou barvu. V květu je 10 tyčinek, které jsou buď všechny srostlé, nebo je 9 srostlých a 1 volná, čnělka je k vrcholu rozšířená.

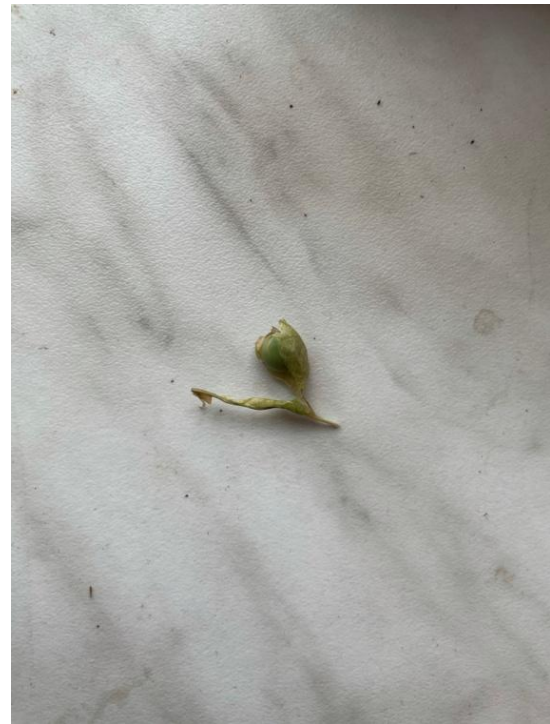
Kvete v měsících červen až září. Je pěstován na polích a zahradách. Jedná se o píceinu, luštěninu a zeleninu. Tento druh hrachu se pěstuje pro velmi sladkou chuť jeho zelených semen (Kaplan et al., 2019, Moravec in Mölzer, 1981).

#### Vývoj hrachu:

- 1) semeno hrachu vysazeno 2x nejdříve 25. 10. 2020 a poté 10. 12. 2020 (zdroj: vlastní)
- 2) 29. 10. 2020 – první listy (zdroj: vlastní)
- 3) 1. 11. 2020 (zdroj: vlastní)
- 4) 5. 11. 2020 (zdroj: vlastní)
- 5) 16. 1. 2021 (zdroj: vlastní)
- 6) 3. 3. 2021 (zdroj: vlastní)
- 7) 11. 3. 2021 – květ (zdroj: vlastní)
- 8) 14. 3. 2021 – vytvořený lusk z místa dříve vytvořeného květu (zdroj: vlastní)
- 9) 3. 4. 2021 – vytvořený lusk se semenem (zdroj: vlastní)
- 10) 14. 4. 2021 – plod hrachu – semeno (zdroj: vlastní)







### 1.3.4 petržel kadeřavá

říše	rostliny
podříše	cévnaté rostliny
oddělení	krytosemenné
třída	dvouděložné
čeleď	miříkovité
rod	petržel

Petržel kadeřavá (*Petroselinum crispum*) je rostlina třídy dvouděložných a čeledi miříkovitých.

Jedná se o rostlinu dorůstající do 40–80 cm. Listy jsou přízemní, kdy lístky posledního řádu jsou vejčité, bohatě členěné a kadeřavé. Co se týče květu, je rozdělen na korunu a kalich, kdy koruna je zelenobílá a kalich je nezřetelný.

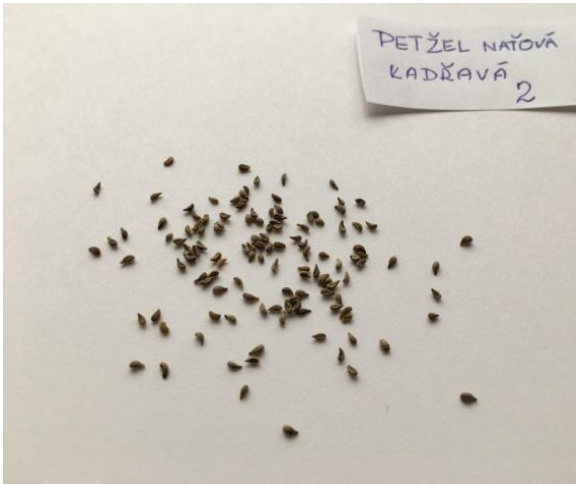
Doba květu petržele je od června do července. Původně pochází ze Středozeší. Často je pěstována jako listová zelenina. (Kaplan et al., 2019)

Listy jsou používány čerstvé do polévek, různých salátů, ale také se může sušit a nakládat do soli. Předtím, než přijdou mrazy je možné kořeny přesadit do květináče a během zimních měsíců můžeme pěstovat petrželku doma. (Moravec in Mólzer, 1981)

#### Vývoj petržele:

- 1) semena petržele zasazena 25. 10. 2020 (zdroj: vlastní)
- 2) 28. 10. 2020 (zdroj: vlastní)
- 3) 29. 10. 2020 (zdroj: vlastní)
- 4) 30. 10. 2020 (zdroj: vlastní)
- 5) 1. 11. 2020 (zdroj: vlastní)
- 6) 12. 11. 2020 (zdroj: vlastní)
- 7) 25. 11. 2020 (zdroj: vlastní)
- 8) 12. 12. 2020 – možnost zpracování do pokrmů (zdroj: vlastní)







### 1.3.5 rajče tyčkové

říše	rostliny
podříše	cévnaté rostliny
oddělení	krytosemenné
třída	dvouděložné
čeleď	lilkovité
rod	lilek

Rajče tyčkové (*Solanum lycopersicon L.*) je rostlina patřící do třídy jednoděložných a čeledi lilkovitých.

Dorůstá výšky 40 cm – 1,5 m. Rostliny jsou hustě žláznatě chlupaté. Odění je pouze z jednoduchých chlupů. Listy na rostlině nalezneme přetrhovaně lichozpeřené. Květy můžeme najít v bohatších vrcholících. Jsou rozděleny na korunu a kalich. Koruna je srostlá a má žlutou barvu. Plodem je bobule, která je kulovitá, dužnatá, 2–8 cm velká a mívá červenou či žlutou barvu. Plod nese semena rostliny.

Rostlina kvete v měsících červen až říjen. Je původní v jižní a střední Americe. Běžně se pěstuje ve velmi rozmanitých kultivarech, jak barevných, tak tvarových (Kaplan et al., 2019).

Potřebuje teplé, slunné polohy. Plody dozrávají postupně. Tento typ rajčat plodí až do příchodu chladných podzimních teplot. Pokud přijde brzy chlad, v tu chvíli se plody sklízají ještě zelené, kdy se dávají do teplé místnosti dozrávat (Moravec in Mölzer, 1981).



## Vývoj rajčete:

- 1) semena rajčete zasazena 25. 9. 2020 (zdroj: vlastní)
- 2) 25. 10. 2020 – děložní listy a začátek růstu asimilačních listů (zdroj: vlastní)
- 3) 30. 10. 2020 (zdroj: vlastní)
- 4) 22. 11. 2020 (zdroj: vlastní)
- 5) 12. 12. 2020 (zdroj: vlastní)
- 6) 4. 1. 2021 (zdroj: vlastní)
- 7) 1. 2. 2021 (zdroj: vlastní)
- 8) 9. 2. 2021 (zdroj: vlastní)
- 9) 3. 3. 2021 (zdroj: vlastní)
- 10) 1. 4. 2021 (zdroj: vlastní)
- 11) 8. 4. 2021 – tvorba květů (zdroj: vlastní)
- 12) 16. 4. 2021 – květy a první plody (zdroj: vlastní)
- 13) 21. 4. 2021 – růst plodů











## 1.4 Rozdíly mezi jednoděložnou a dvouděložnou rostlinou

Krytosemenné rostliny se dělí na dvě velké skupiny, tj. dvouděložné (*Dicotyledonidae*) a jednoděložné (*Monocotyledonidae*).

Hlavní rozdíl mezi nimi nám ukazují již samotné názvy. Zárodek dvouděložných klíčů dvěma i více dělohami (kotyledony), ty slouží jako zásobárna živin nebo k fotosyntéze. Klíček jednoděložných má jen jednu dělohu.

Skupina dvouděložných je daleko větší a patří k ní většina krytosemenných stromů a keřů, obsahuje 200 000 druhů. Skupina jednoděložných, jejichž květ je jednodušší, má asi 50 000 druhů. Jsou vývojově nejpokročilejší a dokazují to, že vývoj směřuje k jednoduchosti.


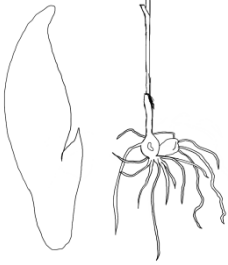
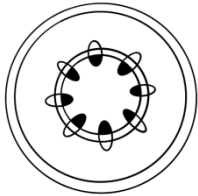
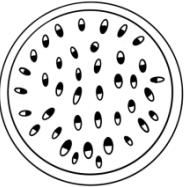
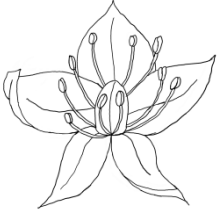
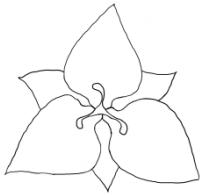
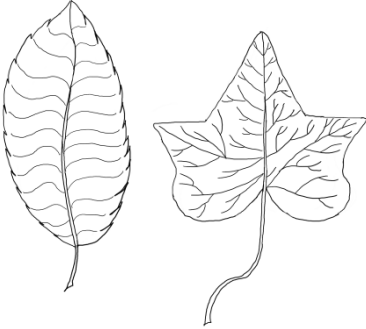
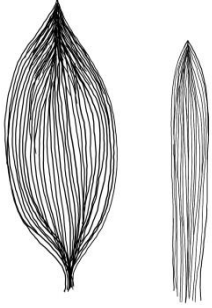
Základní rozdíly jednoděložných a dvouděložných nevystupují jen v listech a semenech, ale i v osách, kořenech a ve květech rostlin. Stonek dvouděložných rostlin se skládá ze středové dřevě, v níž bývají někdy uloženy zásobní živiny, z dřevnaté části s vodivým pletivem a z pokožky s kůrou. Osa jednoděložné rostliny je daleko jednodušší, často je měkká a svazky pletiva nejsou uspořádány pravidelně.

Kořeny dvouděložných jsou rozdělené na hlavní a postranní, u jednoděložných navazují na nedřevnatý stonek a bývají silně vláknité. Některé jednoděložné rostliny vytvářejí pod zemí zásobní a reprodukční orgány jako jsou cibule a oddenky.

Dvouděložné mají obvykle kališní listy a korunní plátky po čtyřech nebo pěti, jednoděložné po třech nebo v násobku tří.

Dvouděložné rostliny mohou mít listy jednoduché, dělené nebo zpeřené. Listy jednoděložných jsou jednoduché a nemají příliš rozmanité obrysy. Listová žilnatina je většinou rovnoběžná a nevětví se (Went, 1979).

Tabulka 2: Srovnání znaků dvouděložných a jednoděložných rostlin

Znak	Dvouděložné rostliny	Jednoděložné rostliny
Klíčení	Dvěma vstřícnými dělohami 	Jedna děloha 
Hlavní kořen	většinou nezaniká, dlouho vytrvává	Zaniká, je nahrazen adventivními kořeny
Uspořádání cévních svazků ve stonku	v kruhu 	roztrošené po celém průřezu 
Květy	Pětčetné nebo čtyřčetné, většinou rozlišeny na kalich a korunu 	trojčetné, s nerozlišeným květním obalem (okvěť) 
Listy	Jednoduché nebo složené se zpeřenou nebo dlanitou žilnatinou 	Většinou nedělené se souběžnou nebo obloukovitou žilnatinou 

Zdroj: zpracování dle (Kincl, 2006, s. 192), obrázky vlastní tvorba

## **1.5 Environmentální výchova**

Environmentální výchova je pojmem, který obsahuje výchovný, ale i vzdělávací úsilí, které se snaží vést člověka k odpovědnému chování a jeho činnosti, které ovlivňují přírodní prostředí. Ukazuje nám důsledky lidského chování a vede ke vstřícnosti k řešení problémů týkajících se péče o přírodu. Snaží se tedy budovat správné hodnoty, postoje, kompetence k péči o přírodu, angažovanosti člověka (Leblová, 2012).

### **1.5.1 Environmentální výchova v mateřské škole**

Důležitou částí environmentální výchovy je využití přímého učení v terénu, také využití výukových programů ekologické výchovy ekologických středisek, vzdělávacích programů muzeí, zoologických zahrad, školní zahrady, ale taktéž i poznávání okolního prostředí, ve kterém se dítě pohybuje. Podle EVVO sem také zařazujeme problematiku zdraví a zdravého životního stylu (Leblová, 2012). Podle Jančaříkové (2010) je však třeba děti nepřetěžovat a vše přizpůsobovat každé věkové kategorii. To znamená vše realizovat zajímavou formou, hrami, které jsou náročnější na pozornost. Byly kratšího charakteru a taktéž byly střídány s činnostmi, které jsou aktivní, tj. například činnosti poskytující prostor pro pohyb a relaxaci zatěžované oblasti. Všechny informace, které dětem poskytujeme, by měly být ve zjednodušené formě. Avšak neměly by být na úkor významového vztahu k nim. Je třeba v dětech podporovat zvědavost, dát jim prostor k samostatnému experimentování toho, co je zrovna zajímavá. Děti v tomto věku se velmi snadno nadchnou pro dobré věci a ještě v nich nejsou ukotveny špatné návyky, tudíž lze tyto hodnoty a postoje k přírodě ovlivnit. Děti tak mají šanci si vytvořit správný nekonzumní postoj k přírodě. Environmentální výchova v MŠ je tedy výchovou tvořící správný základ pro hodnoty, postoje a cíle, na kterých v dalším průběhu vývoje bude dítě stavět. Pro předškolní věk, je velmi typický egocentrismus, tedy dítě zajímá to, co je teď a tady. Proto je dobré vycházet ze současnosti a nezapomínat na důležitost poznávání všemi smysly (Leblová, 2012, Jančaříková, 2010).

### **1.5.2 Cíle a úkoly environmentální výchovy v MŠ**

Podle Jančaříkové (2010) je základním cílem v environmentální výchově v předškolním věku vyvolat v dětech potřebu a touhu objevovat a poznávat svět,



prohlubovat jejich vztah k přírodě, tak aby trval. Tento vztah se později změní na dovednost poznávat nefungující oblasti životního prostředí a poté i chuť aktivně chránit přírodu.

Má umožnit dětem vlastní zkušenost s přírodou, kdy by tato zkušenost měla procházet všemi smysly. Měla by vyrovnávat neustále se snižující úroveň komunikace s přírodou a to především u městských dětí. Je třeba jim nechat prostor zažívat přírodu, která představuje místo pro poznání, učení, hru, ale i relaxaci (Leblová, 2012).

Budeme u dětí rozvíjet povědomí o rozmanitosti a různorodosti forem života a o pocitu odpovědnosti za životní prostředí. Podle možností dětského vnímání je také bude vést k vytváření správné představy o úloze člověka, který patří do ekosystému přírody (Leblová, 2012).

Environmentální výchova rozvíjí všechny kompetence dané RVP PV, tj. kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální, kompetence personální (Leblová, 2012).

### **1.5.3 Environmentální výchova v rámci RVP PV**

V Rámcovém vzdělávacím programu pro předškolní vzdělávání (RVP PV) na rozdíl od Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (RVP ZV) nenalezneme konkrétní samostatnou oblast, která by se zabývala jen environmentální výchovou. Avšak v RVP PV ji můžeme najít ve všech jeho vzdělávacích oblastech.

#### **Vzdělávací oblasti a jejich konkrétní cíle související s environmentální výchovou**

##### **Dítě a jeho tělo**

Konkrétními cíly této oblasti související s environmentální výchovou jsou:

- rozvoj a užívání všech smyslů (RVP PV, 2018, s. 15)
- osvojení si poznatků a dovedností důležitých k podpoře zdraví, bezpečí, osobní pohody i pohody prostředí (RVP PV, 2018, s. 15)
- vytváření zdravých životních návyků a postojů jako základů zdravého životního stylu (RVP PV, 2018, s. 15)



## **Dítě a jeho psychika**

Tato vzdělávací oblast se dělí na tři „podoblasti“, tj. Jazyk a řeč, Poznávací schopnosti a funkce, představivost a fantazie, myšlenkové operace a Sebepojetí, city a vůle (RVP PV, 2018, s. 17). Cíle souvisejících s environmentální výchovou nalezneme především v „podoblastech“ Poznávací schopnosti a funkce, představivost a fantazie, myšlenkové operace a Sebepojetí, city a vůle.

### **Poznávací schopnosti a funkce, představivost a fantazie, myšlenkové operace**

- rozvoj tvořivosti (tvořivého myšlení, řešení problémů) (RVP PV, 2018, s. 19)
- posilování přirozených poznávacích citů (zvědavosti, zájmu, radosti z objevování apod.) (RVP PV, 2018, s. 19)

### **Sebepojetí, city a vůle**

- rozvoj a kultivace mravního i estetického vnímání, cítění a prožívání (RVP PV, 2018, s. 21)
- získání schopnosti záměrně řídit svoje chování a ovlivňovat vlastní situaci (RVP PV, 2018, s. 21)

## **Dítě a ten druhý**

Můžeme sem zařadit posilování vztahů mezi dětmi, ale i vztahu k přírodě, ve které se nacházejí. Konkrétně v této oblasti jde o cíle:

- seznamování se s pravidly chování ve vztahu k druhému (RVP PV, 2018, s. 23)
- osvojení si elementárních poznatků, schopností a dovedností důležitých pro navazování vztahů dítěte k druhým (RVP PV, 2018, s. 23)
- posilování protosociálního chování ve vztahu k ostatním (RVP PV, 2018, s. 23)

## **Dítě a společnost**

Tato oblast se zaměřuje především na společenské soužití a spolupráci. Konkrétní cíle týkající se environmentální výchovy jsou:

- seznamování se světem lidí, kultury a umění, osvojení si základních poznatků o prostředí, v němž dítě žije (RVP PV, 2018, s. 25)

- vytvoření základů aktivních postojů ke světu, k životu, pozitivních vztahů ke kultuře a umění, rozvoj dovedností umožňujících tyto vztahy a postoje vytvářet a projevovat (RVP PV, 2018, s. 25)
- rozvoj společenského a estetického vkusu (RVP PV, 2018, s. 25)

### **Dítě a svět**

V této oblasti se cíle nejvíce dotýkají životního prostředí a ekologického chování. Konkrétně jde o cíle:

- seznamování s místem a prostředím, ve kterém dítě žije, vytváření pozitivního vztahu k němu (RVP PV, 2018, s. 27)
- vytváření elementárního povědomí o širším přírodním, kulturním i technickém prostředí, o jejich rozmanitosti, vývoji a neustálých proměnách (RVP PV, 2018, s. 27)
- pochopení, že změny způsobené lidskou činností mohou prostředí chránit a zlepšovat, ale také poškozovat a ničit (RVP PV, 2018, s. 27)
- osvojení si poznatků a dovedností potřebných k vykonávání jednoduchých činností v péči o okolí při spoluvytváření zdravého a bezpečného prostředí a k ochraně dítěte před jeho nebezpečnými vlivy (RVP PV, 2018, s. 28)
- rozvoj úcty k životu ve všech jeho formách (RVP PV, 2018, s. 28)
- vytvořit podvědomí o vlastní sounáležitosti se světem, se živou a neživou přírodou, lidmi, společnostmi, planetou Zemí (RVP PV, 2018, s. 28)

## 2. Metodika

V kapitole „Metodika“ se snažím popsat strukturu svého navrhovaného projektu, pro děti předškolního věku. Také zde popisuji skupinu dětí a prostředí, ve které realizace měla probíhat. Z důvodu vládních opatření v souvislosti s Covid-19 jsem byla nucena realizovat projekt jiným způsobem.

### 2.1 Struktura

Zpracování aktivit jsem ucelila do jedné formy a to projektu. Projekt je rozdělen do pěti dnů. Každá realizace dne se odvíjí od stádia růstu rostliny. Sazení semene, kořen a list se stonkem bylo možné realizovat během tří po sobě jdoucích týdnů, kdy šlo o jeden den v týdnu. U stadií květu a plodu, které jsou dlouhodobějším dějem, je možnost vykvetení či vytvoření plodu až v pozdějších dnech, týdnech, ale i měsících. Všechny aktivity bych realizovala během dopoledního programu v mateřské škole. Jako první, v rámci denního režimu MŠ, bych zařadila výtvarnou činnost, která by vždy souhlasila s tématem dne, na kterou by se navazovalo i v komunikačním kruhu. U výtvarných činností bych vždy měla menší skupinku dětí (5), dokud bych postupně nevystřídala všechny děti.

V komunikativním kruhu bych dětem předávala informace týkající se klíčení a růstu rostlin, vývoje jednotlivých částí rostlinného těla a rozdíly mezi nimi. Vždy jsem se následně snažila zařadit i krátké aktivity různého zaměření (např. vytleskávání slabik, aktivity zaměřené na orientaci v prostoru, aktivitu na rozvoj fonemického sluchu apod.)

Při hlavních dopoledních činnostech bych informace, které by děti získaly v rámci komunikativního kruhu, zahrnula do různých tematických her. Hry jsou zaměřené na nejrůznější oblasti, jako jsou např. pohybové aktivity, rozumové hry, smyslové hry apod.

Na konci dopoledního programu by následovala reflexe celého dne. Reflexe obsahuje několik bodů pro zhodnocení aktivit, pohledů dětí na aktivity a otázky, které směřují především na odpovědi ohledně zapamatovaných informací. Těmito otázkami chci docílit zpětné vazby od dětí a zjistit, co si vše pamatují. Po celou dobu projektu

používám k motivaci loutku krtka. Na loutku děti reagovaly velmi dobře a skvěle s ní spolupracovaly. Všechny dny, kdy probíhala reflexe, jsem popsala do této práce.

## **2.2 Skupina**

Projekt měl být realizován v mateřské škole Stromovka s předškolními dětmi. Je o třídu, která je homogenní, tj. děti ve věku od 5 do 7 let.

Kvůli současné Covid-19 situaci a vládním opatření jsem projekt realizovala s dívkou předškolního věku (5 let).

## **2.3 Prostředí**

Mateřská škola Stromovka se nachází v Liberci. Tato školka má pracoviště se dvěma sídly. Hlavní budovu nalezneme uprostřed sídliště ve čtvrti Františkov. Odložené pracoviště se nachází v Machníně. Projekt měl být realizován na hlavní budově MŠ. Celkové prostředí školky, ale i ve třídě, je velmi podnětné. Mateřská škola disponuje rozlehlou zahradou, která umožňuje dětem setkávat se po celý rok s různými druhy rostlin, stromů, ale i keřů. Na zahradě se také nacházejí záhonky, které mají možnost společně s paní učitelkami opečovávat, sázet různé rostliny a plodiny, pozorovat jejich vývoj a v neposlední řadě pečovat o ně. Okolí MŠ nabízí mnoho míst k vycházkám do přírody (louka, les) a možnosti jejího pozorování.

V rámci vládního opatření byla realizace prováděna v místě bydliště dívky.

### 3. Výsledky – projekt

Projekt jsem rozdělila do pěti témat, které na sebe navazují, tj. sadba semen, kořen, stonek a list, tvorba květu a tvorba plodu. Trvání projektu je závislé na růstu a vývoji jednotlivých částí rostlin. Tři první dny, tj. sadba semene, kořen, stonek a list, bylo možné realizovat během tří týdnů. Květ a plod jsou déletrvajícím vývojovým stadiem, proto se jejich vývoj může pohybovat i v řádech měsíců. Během celého trvání projektu měly děti za úkol pozorovat klíčení a růst rostlin, jejich proměny a starat se o ně (zalévat, poskytovat příznivé prostředí pro růst).

#### 3.1 Sadba semene

**Praktické činnosti s rostlinou** – Sadba semene/cibule: Předem jsem připravila semínka a cibule pro sadbu, květináče (6x na společné rostliny + na osení podle počtu dětí ve třídě), nejlépe průhledné (mohou být nahrazené kelímky). Budeme vysévat několik zástupců jednoděložných a dvouděložných, konkrétněji: krokus, narcis, modřenec, hrách, rajče, petržel, osení. Osení jsem zvolila z toho důvodu, aby každé dítě mělo možnost si sadbu a činnost se zahradními pomůckami vyzkoušet. Během ukázky, jak provést sadbu, jsem zasazovala postupně ostatní společné cibule a semínka. Pokud ještě nějaké zbyly, dala jsem prostor dětem, aby mi pomohly dozasadit zbývající semínka.

#### A. Výtvarná výchova

##### Veselý květináč volá jaro

**Motivace:** Motivaci je realizovaná skrze loutku krtek. Krtek se děti ptá, zda-li vědí, jaké roční období se vyměnilo se zimou. Děti odpovídají, že jaro. Krtek se celý nedočkavý zeptá, jestlipak ví, kdo se probouzí. Děti odpovídají, že rostliny. Krtek si chce nějaké rostlinky zasadit, a proto požádá děti, aby mu pomohly připravit květináčky pro jeho sazeničky.

**Pomůcky:** průhledný či keramický květináč, tempery, štětce, paleta na tempery, kelímky na vodu

##### Postup:

- Pro každé dítě připravíme vlastní květináč.
- Na paletu dáme barvy, které jsou typické pro jarní období.

- Děti necháme podle vlastní fantazie malovat jarní motivy.
- Hotové květináče necháme uschnout a použijeme je na následující aktivitu.



Obrázek 5: malovaný květináč  
Zdroj: vlastní

## B. Klubičko (komunikativní kruh)

**Motivace:** K motivaci používám loutku Krtek, který provádí děti poznáním klíčení, vývoje a růstu rostliny. Krtek přijde za dětmi s příběhem, který se mu stal, když našel semínko. Naváže na výtvarnou činnost, kdy se ptá, proč si děti myslí, že malovaly květináčky. Po odpovědi dětí poprosí paní učitelku, aby příběh přečetla.

- Příběh „*Krtek a semínko*“ (Sloupová, 2014, s. 153-154).

### Aktivita:

- **Otázky k příběhu:**
  - Co zjistil krtek, když se ráno vzbudil? Co přišlo?
  - Popisoval krtek jaro jako studené nebo teplé? Kdo to způsobuje, že je takové?
  - Co nebo kdo krtkovi praskalo v rohu komůrky?
  - Jak krtek zjistil, že se semínko probudilo? Jak semínko vědělo, že se má probudit?
  - Když sluníčko probudilo semínko, co vysunulo? Proč ho vysunulo a co s ním dělalo? Je to potřebné? Proč?
  - Co se stalo po tom, co vystrčilo semínko svoje lístky ven?
  - K čemu je semínko?

- **Jak se semínko probouzí**

- **Postup:** Děti stojí v kruhu. Společně se drží za ruce a mají přitom zavřené oči. Učitelka se v tuto chvíli stává sluncem a její ruka slunečním paprskem. Děti představují semínka. Učitelka se jednoho dítěte dotkne a ten vysílá postupně k dalším dětem signál a postupně otevírají oči.

## C. Hlavní část

### Třídění semínek a jejich popis

**Motivace:** Používáme loutku krtka. Krtek dětem oznamuje, že si připravil všechny semínka, ale ty se mu rozutekly a poztrácel je. Poprosí děti, aby mu je pomohly najít.

**Pomůcky:** semínka jednoděložných a dvouděložných, talíře

**Postup:** Po třídě poschováváme či položíme semena různých druhů rostlin. Úkolem dětí je semínka najít a rozdělit je podle toho jak vypadají.

### Aktivita:

- k čemu jsou semínka, hospodářský význam semen, putování semene, stavba, hospodářský význam
- pojmenování jednotlivých semen rostlin – jaká rostlina z něj vyroste
- rozdíly mezi semeny – vypadají jinak? Jmenují se stejně (semínko) nebo jinak (semeno, cibule)?
  - Srovnání s lidmi, taky jsem každý jiný, je to tak správně.
  - Rozmanitost květin

### Jak krtka semínko zasadil

**Motivace:** Motivaci provádíme za pomoci loutky krtka. Krtek poděkuje dětem za pomoc při hledání semínek. A protože už máme všechno přichystané, vyzve děti, aby mu je pomohly zasadit.

**Pomůcky:** květináče, substrát, sázecí lopatka, konev, voda, noviny, semena a cibule

**Postup:** Na stůl si položíme rozložené noviny. Na ně postavíme malovaný květináč, sázecí lopatku, požadované semínko či cibulku, substrát. Do květináče dáme na dno několik centimetrů substrátu. Na něj dáme semínko či cibulku a překryjeme ho/jí dalším

substrátem. Tuto vrstvu malinko uhladíme a udusáme. Při posledním kroku se snažíme substrát celý prolít tak, aby semínko bylo ve vlhku.

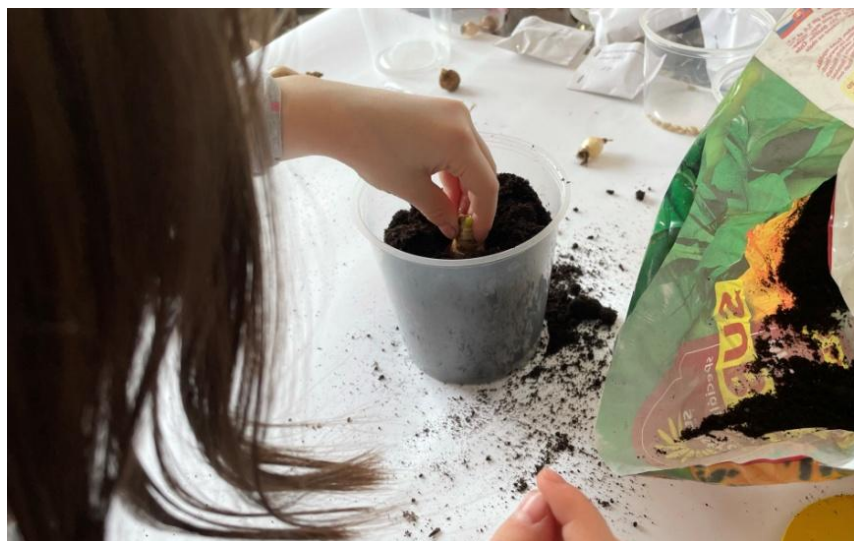
#### **Aktivity:**

- Je třeba dětem vysvětlit (odkázat se na příběh), že semeno pro svůj růst potřebuje dostatek vody, světla, tepla, vzduchu.
- Po zasazení můžeme semínku zazpívat písničku „Vstávej semínko holala“.



*Obrázek 6: sadba semen (substrát)*

Zdroj: vlastní



*Obrázek 7: sadba semen (cibule narcisu)*

Zdroj: vlastní



#### D. Zhodnocení dne

- Připni kolíček na usměvavého smajlíka, pokud se ti tento den líbil.
- Připni kolíček na smutného smajlíka, pokud se ti den nelíbil.
- Pověz mi, co se ti nejvíce líbilo/nelíbilo a proč.
- O čem jsme si dnes povídali, co jsme dělali.
- Dokážeš říct, co sis zapamatoval/zapamatovala?
- Dej palec nahoru, pokud ses dnes při aktivitách cítil/cítila dobře.
- Pokud ses dnes necítil/necítila dobře při aktivitách, dej palec dolů.

### 3.2 Kořen

**Praktické činnosti s rostlinou** – pozorování kořene: během celého týdne se děti starají o semínko rostliny (zalévají ho, zajišťují potřebné podmínky pro růst) a pozorují, co se s ním děje. Při komunikativním kruhu jsem použila názorné ukázky kořene jednoděložné a dvouděložné rostliny, které jsem poskytla z předem pěstovaných rostlin. Děti měly možnost si na ně sáhnout, přesně vidět a prohlédnout si, jak jednotlivé kořeny vypadají, které za běžných okolností nevidíme, pokud jsou semena zasazená v záhonu.



Obrázek 8: vysazené semínka a cibule zástupců jednoděložných a dvouděložných (1. týden od sadby)

Zdroj: vlastní

## A. Výtvarná výchova

### Probuzené semínko

**Motivace** (loutka krtka): Krtek se ptá dětí, jestli bedlivě pozorovaly růst svého semínka a jestli už něco skrz květináček vidí. Děti začínají pozorovat „vlásky“, tj. kořínky, které se rozrůstají pod substrátem. Krtek je proto požádá, jestli by mohly kořínky přenést do obrázku.

**Pomůcky:** čtvrtka A4, tuš – hnědá a černá, tempery – hnědá, zelená, žlutá, štětec, paleta na tempery, brčko

### Postup:

- Děti pomocí temper na horní část čtvrtky namalují jimi zvolené semínko či cibuli.
- Na dolní část pod semeno/cibuli si kápnou tuš a pomocí brčka se ho snaží rozfoukat tak, aby znázornily kořeny, které pozorují u zaseté rostliny.
- Hotové kořeny i se semeny necháme zaschnout.



*Obrázek 9: tvorba kořene*

Zdroj: vlastní

## B. Klubičko (komunikativní kruh)

**Motivace** (loutka krtka): Krtek mluví o tom, jak celý týden pozoroval semínko a najednou se něco objevilo. To něco je kořínek. Začne proto o něm vyprávět.

- Co se dělo se semenem celý týden? Co se objevilo? – kořen

- Co k tomu bylo potřeba? – světlo, teplo, voda, vzduch
- Co je klíčení? Jak vypadá? Co se děje s rostlinou? Co je k tomu potřeba?
- kořen – funkce, stavba, vzhled, rozdíly (jednoděložná, dvouděložná), hospodářský význam

### Aktivity:

- báseň s pohybem:  
*„Spalo v zimě semínko,  
 hrálo na něj sluníčko.  
 Deštíček mu dával pít,  
 aby mohlo vyklíčit.“*
- umístění semene, kořene – pod, nad, v + použití např. kamene, který bychom našli na záhonu – před, za
- vytleskávání slabik – semínko, kořen
- Slova začínající na K jako kořínek



Obrázek 10: rozdíly mezi kořeny jednoděložných a dvouděložných  
 Zdroj: vlastní

## C. Hlavní činnost

### Jak semínku vyrostl kořínek

**Motivace** (loutka krtek): Krtek povídá dětem o tom, jak nám semínko krásně roste a že by ho zajímalo, kvůli čemu se nám objevila ta část semínka pod zemí. „Jak se vůbec jmenuje? A jak se mohlo takhle rozrůst?“ ptá se krtek dětí. Poprosí tedy děti, aby mu to ukázaly. V tom zápětí se z dětí stanou semínka.

### Postup:

- **Průpravná část (rozcvička)**
  - **Forma motivované rozcvičky**
  - **Cviky:** dřep – semínko, stoj spatný – růst stonku, vzpažení – listy, kroužení hlavou – květ, sed roznožný – kořeny, rozfoukání semínek z květu na zem, ty chvíli odpočívají – leh na zádech, a celý cyklus začíná znovu
  - Reakce na různé situace a vlivy působení na semínko – sluníčko, vítr, déšť, mráz
- **Rušná část**
  - **Motivace:** Krtek dětem pochválí, jak krásné rostliny se dětem při rozcvičce povedly. Že už se nemůže dočkat, až se i z našich semínek takové také stanou (kouká u toho na květináč). Jak tak na něj kouká, tak si uvědomí, že teď vlastně vidí jen sem tam nějaký vykukující kořínek. Poprosí děti, aby mu ukázaly, jak to pod zeminou se všemi kořínky vypadá.
  - **Pomůcky:** lana či dlouhé tkaničky, lavička, tunel, židle, molitanové kostky („kameny“, klacek, žížala, apod.)
  - **Postup:** Každému dítěti rozdáme dlouhý provázek či lano. Stává se semínkem, které pustilo kořeny. Jeho úkolem bude projít připravenou překážkovou dráhu, tj. „zeminu“ tak, aby provázek, který drží v ruce, nechávaly za sebou. Tím nám vznikne cestička „kořenů“. Po dokončení aktivity zkusíme zhodnotit s dětmi, jestli naše vytvořená cestička vypadá stejně tak, jako v květináči.
- **Relaxační část**
  - Řízená imaginace – relaxace
  - **Pomůcky:** klidná hudba (relaxační jarní hudba)

- **Popis:** Děti leží takovým způsobem, kterým jim vyhovuje (nejlépe na zádech). Zaposlouchají se do jarní hudby. Učitelka pomocí svého slova vypráví o semínku (dětech), jakým způsobem e těší, až mu začne růst stonek a listy, jak cítí to teplo sluníčka a čistou vodu, kterou pije, apod.

#### D. Zhodnocení dne

- Připni kolíček na usměvavého smajlíka, pokud se ti tento den líbil.
- Připni kolíček na smutného smajlíka, pokud se ti den nelíbil.
- Pověz mi, co se ti nejvíce líbilo/nelíbilo a proč.
- O čem jsme si dnes povídali, co jsme dělali. Dokážeš říct, co sis zapamatoval/zapamatovala?
- Zatleskej, pokud ses dnes při aktivitách cítil/cítla dobře.
- Pokud ses dnes necítil/necítla dobře při aktivitách, zadupej.

### 3.3 Růst stonku a listu

**Praktické činnosti s rostlinou** – pozorování stonku a listu: během trvání celého projektu se děti starají o rostliny (zalévají je, zajišťují potřebné podmínky pro růst) a pozorují, co se s nimi děje. Na komunikativním kruhu jsem použila názorné ukázky stonků a listů rostlin, které jsem si předem vypěstovala. U listů děti pozorovaly žilnatiny a tvary jednotlivých listů. Poté jsem se snažila zjistit, jestli vidí nějaké rozdíly mezi nimi. U stonku také pozorují, jak vypadá, co se na něm dá pozorovat. Během komunikativního kruhu, ale i vycházky jsme si ukázaly další druhy stonků, kdy děti měly možnost si je prohlédnout a také si je osahat.



*Obrázek 11: vysazená semínka a cibule zástupců jednoděložných a dvouděložných (2. týden po sadbě)*

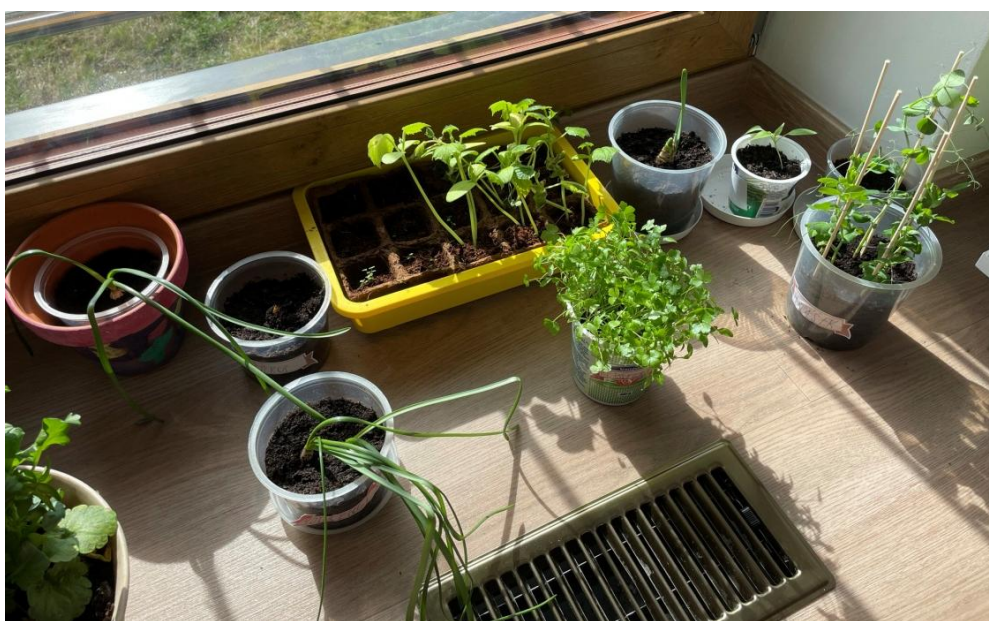
Zdroj: vlastní





*Obrázek 12: vysazená semínka a cibule zástupců jednoděložných a dvouděložných (3. týden po sadbě)*

Zdroj: vlastní



*Obrázek 13: vysazená semínka a cibule zástupců jednoděložných a dvouděložných (5. týden po sadbě)*

Zdroj: vlastní



*Obrázek 14: rozdíly mezi stonky*  
Zdroj: vlastní



*Obrázek 15: rozdíly mezi listy (žilnatina, tvar, povrch apod.)*  
Zdroj: vlastní



## A. Výtvarná výchova

**Motivace** (loutka krtka): Krtek bedlivě pozoroval celý týden, jak se děti o své rostlinky starají a jestli je chodí sledovat. Protože nám už vyrašily první lístky se stonkem, krtek zjišťuje, jestli si toho děti všimly a co všechno se dá na listech a stonku vyzorovat. Chce proto jejich vzpomínky přenést na čtvrtku.

**Pomůcky:** čtvrtka A4, barevný papír – zelená (světlá, tmavá), lepidlo, nůžky, černý fix, zelená bavlnka

### Postup:

- Připravíme si čtvrtku s předem předkreslenými liniemi stonku a listu.
- Připravíme si proužky zeleného papíru odstínu světlé a tmavé.
- Tyto proužky natrháme na malé kostičky, které budeme mezi předkreslené linie pomocí lepidla lepit.
- Podle fantazie a pozorovaným rostlinám, můžeme na povrch stonku přidělat i „chlupy“, které rostlina má.
- List doplníme ještě o žilnatinu, podle pozorovatelného.
- Ustříhneme přebytečný papír okolo výtvaru a necháme uschnout.



Obrázek 16: Stonek a list z trhaného papíru  
Zdroj: vlastní

## B. Klubičko (komunikativní kruh)



**Motivace** (loutka krtka): Protože se krték už dobře ví, že si děti všimají, co se s rostlinkou děje a odpověděly mu, že list a stonek, začne o nich vyprávět.

- Co je klíčení? Jak vypadá? Co se děje s rostlinou? Co je k tomu potřeba?
- Stonek – funkce, stavba, druhy stonku, hospodářský význam
- List – stavba, funkce, vzhled, uspořádání, rozdíly (jednoděložné, dvouděložné), hospodářský význam

#### **Aktivita:**

- **Jak pijí rostliny?** – experiment
  - **Pomůcky:** rostlina s bílým květem, potravinářské barvivo, voda, nádoba na vodu
  - **Postup:** Do obarvené vody dáme květinu s bílým květem. Necháme ji jeden den namočenou v této vodě a druhý den pozorujeme, co se stalo.
- Tichá pošta
- Přenes lístek pomocí dechu
  - Pomůcky: brčko, vystřižené lístky,

### **C. Hlavní činnost**

#### **Zpívání rostoucím květinám**

**Motivace** (loutka krtka): Krték si v souvislosti na rozkvétající rostliny vzpomněl, že nedávno viděl pohádku „Pyšná princezna“, ve které zahradník zpívá rostlinám písně, aby dobře rostly. A protože se to krtkovi velmi líbilo, vyzve děti, jestli by našim rostlinám také nezaspívaly. Musí však vymyslet písničky, ve kterých se květiny nachází.

**Pomůcky:** Orffovy nástroje, klavír, flétna

**Postup:** Děti, zkusí vymýšlet písničky, ve kterých se zpívá o rostlině, květině či stromu. Vždy když je nějaká písnička napadne, může část zazpívat a děti poznávají, o jakou písničku jde. Pokud si děti nemohou vzpomenout, zkusíme je zahráním části písničky navést. Písničky doprovázíme pomocí Orffových nástrojů (přesný rytmus, hra na tělo apod.) či si ji můžeme zatančit.

#### D. Zhodnocení dne

- Dej knoflík do sklenice s veselým smajlíkem, pokud se ti tento den líbil.
- Dej knoflík do sklenice se smutným smajlíka, pokud se ti den nelíbil.
- Pověz mi, co se ti nejvíce líbilo a proč.
- O čem jsme si dnes povídali, co jsme dělali. Dokážeš říct, co sis zapamatoval/zapamatovala?
- Dvakrát vyskoč, pokud ses dnes při aktivitách cítil/cítila dobře.
- Zabouchej dvakrát na zem, pokud ses necítil/necítla dobře při aktivitách.

### 3.4 Tvorba květu

**Praktické činnosti s rostlinou** – pozorování vývoje květu: během trvání celého projektu se děti starají o rostliny (zalévají je, zajišťují potřebné podmínky pro růst) a pozorují, co se s nimi děje. Pozorovaly by vyvíjející se květ a jeho části. Po rozevření okvětních lístků by pozorovaly barevnost lístků, počet lístků (tedy rozdílný znak) a také generativní části rostlin (pestíky a tyčinky (podle druhu rostliny)). Při komunikativním kruhu a vycházce bychom si o nich povídali a ukazovali si názorné ukázky z mých předem vypěstovaných rostlin. Sledovaly by opylování rostlin včel a prakticky poznávaly proces opylení a jeho důsledky.



Obrázek 17: květ rajčete  
Zdroj: vlastní



*Obrázek 18: květ krokusu*

Zdroj: vlastní

### **A. Výtvarná výchova**

**Motivace** (loutka krtka): Po další týdnu pozorování rostlin si krték všimnul, že se objevily první okvětní lístky. A viděl je i na sněženkách, které už volají jaro. Vzpomněl si na připravené stonky bez květu a tak by se mu moc líbilo, kdyby děti na něj vytvořily květ rostlinky.

**Pomůcky:** krepový papír – žlutý, modrý, růžový, červený, zelený, lepidlo – Herkules, fixy

#### **Postup:**

- Natrháme si jednotlivé barvy krepového papíru na proužky.
- Proužky natrháme na menší kostičky a zmuchláme je do kuličky.
- Na čtvrtce máme připravený možný obrys květu rostliny, který si dítě vybere.
- Tento obrys a vnitřek pomazeme lepidlem a vyplníme jej pomocí barevných krepových papírů.
- Je možné květ obtáhnout fixou a dodělat detaily.

### **B. Klubičko (komunikativní kruh)**

**Motivace** (loutka krtka): Společně s krtkem a dětmi si povídáme o našich již vytvořených výtvarných dílech. Zopakujeme si, co jsme se prozatím dozvěděly o jednotlivých částech rostliny. Poté se krték dětí ptá, jestli bedlivě pozorovaly rostoucí

rostlinu a zda-li nastala nějaká změna. Po odpovědích dětí krtek začne povídat o nové části rostliny.

- květ – stavba, funkce, rozdíly v květech (jednoděložné, dvouděložné), hospodářský význam, rozmnožování – opylení

#### **Aktivitty:**

- počítání okvětních lístků
- tvary květů

### **C. Hlavní část**

**Motivace** (loutka krtek): Krtek pochválí děti, jak krásně pečují o své rostlinky. Zeptá se dětí, jestli si všimly, jak rozmanité barvy květy rostlinek mají a k čemu si asi myslí, že to tak je. A protože slyšel básničku, která se mu moc líbila, tak jí dětem řekne a ptá se jich jaké barvy a rostlinky slyšely.

Po básničce se krtek tedy znovu zeptá, proč si děti myslí, že jsou květiny takhle barevné. Když dostane odpověď, kterou čekal, tak děti vyzve, že si zkusíme práci pilných včelek.

#### **Básnička:**

*„Zelená je barva trávy, červenou maj růže rádi.*

*Žlutý blatouch – to už víme, k fialce si přivoníme.*

*Černý kvítek nenajdeme, ať hledáme, kde jen chceme.*

*Bíle jsou vždy sněženky, růžové zas pivoňky.*

*Měsíček je oranžový, to vám každé dítě poví.*

*Všechno roste v hnědé zemi, modrá chrpa líbí se mi.*

*Všechny tyhle barvičky, mají rády kytičky.“ (Sloupová, 2014, s. 156)*

#### **Všichni se sejdeme**

**Pomůcky:** obrázky rostlin – z básničky, ale můžeme použít i obrázky našich vysázených kytiček či rostlin, které děti znají

**Postup:** Po třídě rozmístíme různě barevné rostliny, které děti znají a umí je také pojmenovat. Učitelka řekne větu „sejdeme se u červené květiny nebo sejdeme se u červené růže“ a děti se u zadané květiny shromáždí. Učitelka plete výzvy, např.

„Sejdeme se u červené pampelišky“ – děti se jí snaží opravit. Možnou obměnou může být to, že učitelka dá pokyn, děti se shromáždí u rostliny a učitelka se zeptá např. „Co může být žluté?“. Dítě pojmenuje nějakou rostlinu, či cokoliv, co je také žluté.

### **Jak rostlina láká včely?**

**Pomůcky:** obrázky rostlin – můžeme použít z předešlé aktivity, voňavka

**Postup:** Po třídě rozmístíme obrázky rostlin. Jednu až tři rostliny navoníme. Úkolem dětí je čichem zkoumat obrázky. Pokud takový obrázek najdou, odejdou k učitelce a pošeptají jméno rostliny, její barvu a místo, kde obrázek je. Poté si sedne na koberec.

### **D. Zhodnocení dne**

- Dej knoflík do sklenice s veselým smajlíkem, pokud se ti tento den líbil.
- Dej knoflík do sklenice se smutným smajlíkem, pokud se ti den nelíbil.
- Pověz mi, co se ti nejvíce líbilo a proč.
- O čem jsme si dnes povídali, co jsme dělali. Dokážeš říct, co sis zapamatoval/zapamatovala?
- Zvedni ruku, pokud ses dnes při aktivitách cítil/cítila dobře.
- Dotkni se dlaní země, pokud ses necítil/necítila dobře při aktivitách.

## **3.5 Tvorba plodu**

**Praktické činnosti s rostlinou** – pozorování vývoje plodu: během trvání celého projektu se děti starají o rostliny (zalévají je, zajišťují potřebné podmínky pro růst) a pozorují, co se s nimi děje. V den zaměřený na téma Květ jsme si povídali o opylování, proto bychom si znovu zopakovali, co to je a k čemu slouží. Také bych zařadila informace o tom, že existují druhy rostlin, které včelu k tvorbě plodu nepotřebují. Během vycházky budeme pozorovat opylující hmyz (včely). Budou mít možnost si plod utrhnout a také ho ochutnat, budou zkoumat jeho různé struktury, různou tvrdost, různý tvar apod.



*Obrázek 19: plod hrachu*  
Zdroj: vlastní



*Obrázek 20: plod rajčete*  
Zdroj: vlastní

## A. Výtvarná výchova

**Motivace** (loutka krtka): Krtek si všiml, že na zahradě začínají poletovat první čmeláci a včely, kteří opylují rostlinky. Také si vzpomněl, že minulý týden jsme jako včelky také pomáhaly rostlinkám je opylovat, aby nám mohly vzniknout dobroučkové plody, které si pak můžeme sníst. Krtek takové plody už jednou viděl, ale už je to celkem dlouho, a tak poprosil děti, aby mu takový plod pomohly namalovat.

**Pomůcky:** barevné čtvrtky, temperové barvy – červená, zelená, žlutá, hnědá, oranžová, houbičky, šablony plodů ovoce a zeleniny, paleta na tempery, ubrus, štětce, fixy, čtvrtka A1

### Postup:

- Každému dítěti dáme barevnou čtvrtku a dáme mu na výběr z připravených šablon plodů.
- Na paletu si připravíme barvy příslušných plodů a houbičky ke každé barvě.
- Nejdřív si dáme šablonu plného jablíčka a na ní šablonu prostříhanou.
- Na houbičku si nanese příslušnou barvu a ťupkáme.
- Po odkrytí prostříhané šablony nám vznikne požadovaný tvar plodu, který můžeme po zaschnutí opatřit detaily pomocí fixy.
- Tuto část nalepíme na barevný papír.

Po dokončení práce se každý podílí na malování louky na čtvrtku o velikosti A1. Po zaschnutí sestavíme obrázky se semenem, kořenem, stonkem, listem a květem.

## B. Klubičko (komunikativní kruh)

**Motivace** (loutka krtka): Krtek společně s dětmi přinesou do kruhu své namalované plody. Krtka zajímá, co si každý namaloval a proč zrovna tento plod. Poté co toto děti popíší, krtek začne vyprávět o tom, co to ten plod vlastně je.

**Pomůcky:** pokud nám rostlina ještě nenese plody, snažíme se sehnat buď čerstvé plody, makety plodů nebo obrázky

- plod – funkce, stavba, hospodářský význam, vznik plodu

### Aktivity:

- Co vidíš za nakreslené plody? – vytleskávání slabik

- spočítej kolik je jakého druhu – na základě obrázků
- konkrétní druh plodu – zařazení do skupiny ovoce x zelenina

### C. Hlavní část

**Motivace** (loutka krtek): Krtek dětem naznačuje, že když už vědí, k čemu naše plody jsou a k čemu se využívají, tak bychom si přeci nemohly odpustit s nimi něco udělat. Ale co to bude? Děti navedeme tak, aby došly k odpovědi, že je budeme ochutnávat. Krtek proto řekne, že si pro ně přichystal kouzelné talířky všelijakých dobrot.

#### Poznej plody

**Pomůcky:** ovoce a zelenina různého druhu – česnek, hrách, paprika, rajče, okurka, cibule, petržel, jablko, meruňka, jahoda, citron, hruška, hroznové víno, vlašský ořech, talířky, šátky/škrabošky na zakrytí očí a šátek na zakrytí talířů

**Postup:** Posadíme děti do půlkruhu na židličky. Před nimi bude stát stůl s připraveným ovocem a zeleninou. Každé dítě bude mít zavázané oči. Všechny děti dostanou jiný druh ovoce či zeleniny. Snaží se poznat, o co jde, popisují chuť daných plodů a snaží se ho zařadit. Poté co budeme mít po ochutnávce, každý plod si otevřeme a podíváme se, co se v něm nachází. Dojdeme zpět k semenům a zopakujeme si, co už o nich víme.

**Poté shrneme vše, co jsme se o rostlinách dozvěděli.**

### D. Zhodnocení dne

- Připni kolíček na usměvavého smajlíka, pokud se ti tento den líbil.
- Připni kolíček na smutného smajlíka, pokud se ti den nelíbil.
- Pověz mi, co se ti nejvíce líbilo/nelíbilo a proč.
- O čem jsme si dnes povídali, co jsme dělali. Dokážeš říct, co sis zapamatoval/zapamatovala?
- Zateskej, pokud ses dnes při aktivitách cítil/cítila dobře.
- Pokud ses dnes necítil/necítila dobře při aktivitách, zadupej.



## 4. Diskuze

### Zhodnocení projektu

V dnešní době technologií je velmi vzácné, když děti společně s rodiči vyrazí do přírody zkoumat její rozmanitost, krásy. To samé platí i o dětech, které žijí ve větších městech a přírodu nemají, jak se říká „za bukem“. Většina lidí si pod pojmem příroda představí zvířata, hory, výlety na zámky a rozhledy. Avšak už jen malý zlomek odpoví, že se jedná také o rostliny – stromy, keře, různé plodiny apod. Proto jsem se snažila tímto projektem dětem přiblížit to, že když se řekne příroda, nejsou to jen zvířata, ale i rostliny okolo nás, které je také potřeba chránit, vážit si jich a opečovávat je. Vybrala jsem si přímou práci s květinou, kdy i já osobně v rámci projektu začala pěstovat některé druhy jednoděložných a dvouděložných rostlin. Díky tomuto projektu jsem se utvrdila v tom, že praktické odzkoušení a dávání příležitostí dětem být ve styku s přírodou, je to nejlepší, co jim mohu nabídnout. Proto tato forma názorných ukázek a možnosti mít tu zodpovědnost za živý organismus, který potřebuje naší pomoc, je velmi dobrá, motivuje děti k zájmu a starosti o ně.

V závislosti s vládním opatřením v rámci onemocnění Covid-19 jsem byla nucena ověřit projekt individuální formou s dívkou ve věku 5 let.

Před samotnou tvorbou programu jsem si prostudovala literaturu týkající se klíčení a růstu rostlin, jejich jednotlivých orgánů, rozdílů ve znacích těchto orgánů u jednoděložných a dvouděložných rostlin, postupnému vývoji, ale i obecně tématu environmentální výchova, která je zaměřená na předškolní vzdělávání. Projekt jsem sestavila takovým způsobem, abych děti seznámila s postupným vývojem a růstem zástupců třídy jednoděložných a dvouděložných, který začíná u semene, pokračuje přes klíčení (vývoj a růst kořenů, stonku, listu) až po tvorbu květu a plodu. Projekt jsem rozdělila do pěti tematických dnů, kdy každý z nich se týkal vždy konkrétní vývojové etapy, tj. klíčení a růst jednotlivých orgánů rostliny, a jejich viditelných rozdílů u zástupců jednoděložných a dvouděložných. Každá realizace dne se odvíjela od právě viditelného stádia růstu rostliny. Sazení semene, kořen a list se stonkem bylo možné realizovat během tří po sobě jdoucích týdnů, kdy šlo vždy o jeden den v týdnu. U stadií květu a plodu, které jsou dlouhodobějším dějem, je možnost vykvetení či vytvoření plodu až v pozdějších dnech, týdnech, ale i měsících, proto se mi tyto dva dny nepovedlo zrealizovat.

Jelikož rozložení témat probíhalo ve více dnech a zaměřovaly se vždy jen na jeden konkrétní orgán rostliny, bylo pro děti snazší si osvojené informace a vědomosti dostatečně zapamatovat. U jednoho dne jsem spojila dva orgány rostliny a to stonek a list. Udělala jsem to z toho důvodu, že vždy první viditelné nadzemní části, jsou právě list se stonkem a jejich růst se doplňuje. V tomto případě se jedná také o část procesu klíčení.

V průběhu celého projektu se dívka seznamovala s informacemi a osvojovala si dovednosti související s klíčením a vývojem rostlin, s jejich stavbou a rozdíly mezi nimi, ale také péči o ně. Bez naší pomoci by totiž nemohly dostatečně růst a vyvíjet se. Jelikož jsem se snažila udělat vše tak, abychom se jen „nedívali na obrázky“, zařadila jsem proto praktické činnosti s rostlinou, kdy jsme sázeli semena a cibule zástupců jednoděložných a dvouděložných, po celou dobu růstu je zalévali a poskytovali jim podmínky vhodné pro klíčení a celkový růst. Chtěla jsem tímto způsobem v dívce vzbudit hlubší zájem o důležitost se o ně starat a chránit je, jakožto živý organismus. Díky tomu měla dívka možnost, si vše vždy sama vyzkoušet, prozkoumat. Důležitou částí projektu byla motivace. Motivaci jsem vedla skrze loutku krtek. Krtek byl průvodce každého samostatného dne. Dívka na něj skvěle reagovala, velmi ráda s ním pracovala a odpovídala mu na jeho otázky a prosby. Vše, co jsme si společně během komunikativního kruhu řekli v jednotlivých dnech, jsem následně využila do různých her a činností. Předané informace si proto ihned vyzkoušela a tak docházelo k hlubšímu prohloubení těchto informací. Témata dní, ale i aktivit měly logickou návaznost. Veškeré informace a aktivity jsem se snažila přizpůsobit individuálním potřebám, ale i možnostem dětí předškolního věku. Každý z tematických dnů začínal výtvarnou výchovou, kde jsem použila širokou škálu možných forem, metod ale i pomůcek k zobrazení zamýšleného výtvarného projevu. Poté následoval „Domeček“ – komunikativní kruh, ve kterém jsme si pověděli informace o tématu dne, a také jsem zde zařadila krátké aktivity např. na rozvoj slovní zásoby, matematických představ, ale také různé další experimenty aj. Po komunikativním kruhu následovala hlavní činnost, ve kterých byly zařazené řízené aktivity s tematikou dne. Hlavní činnost jsem vždy zakončila hodnocením dne. Používala jsem otázky typu jednoduché odpovědi (líbí x nelíbí, Jak ses cítila při aktivitách?), ale také formu rozvinutějších vět, při kterých jsem si ověřovala to, co si dívka zapamatovala.

První den byl věnován sadbě cibulí a semínek zástupců dvouděložných a dvouděložných rostlin. Ráno jsme začínali s výtvarnou výchovou, konkrétně s malbou temperovými barvami na květináč s jarní tematikou. Jelikož šlo o aktivitu, kterou dívka ještě nikdy nezkoušela, měla z této zkušenosti radost a snažila se všechna místa vybarvit tak, aby původní barva nebyla vidět. Velmi jí také zajímalo experimentování s barvou a jejím mícháním. Tento květináč jsme poté použili při hlavní činnosti. Následoval komunikativní kruh, ve kterém jsme si jako úvod do tématu přečetli pohádku „O krtkovi a semínku“. Díky této pohádce a otázkám ke slyšenému, jsme otevřeli téma semen a popisu potřebných činitelů, které napomáhají na jaře semínku klíčit, růst a vyvíjet se. Dívka mi byla schopná zodpovědět všechny otázky ke čtené pohádce. Díky tomu jsem věděla, že rozumí tomu, jaké téma nás bude provázet dnem. Hlavní část jsem rozdělila do dvou částí, kdy jsme jako první hledali a třídili jednotlivé semínka a cibule, poté si povídali o rozdílech mezi nimi a pojmenovali je. Používala jsem konkrétní označení „jednoděložná rostlina, dvouděložná rostlina“, kdy na konci dne mi byla dívka schopná konkrétně tyto pojmy říci a zařadit semeno nebo cibuli ke konkrétním třídám. Dívka velmi dobře reagovala při otázce, jestli vidí nějaké rozdíly, kdy viditelné rozdíly na první pohled dokázala popsat. Poté následovala druhá část, kdy jsme si nasbírané semínka a cibule zástupců dvouděložných a dvouděložných zasadily do připravených květináčů. Tato aktivita dívku více než bavila. To, že si mohla sáhnout do hlíny a experimentovat s ní, sáhnout si na cibule a semínka, prozkoumávat je jaké povrchy mají apod., sama si je zasadit, zalít je a počkat, jak se vyvíjejí, byl pro ni tak velmi intenzivní zážitek, že po sadbě si moc přála, aby už semínko mělo kořínky a rostlo. Od té doby měla dívka za úkol pozorovat vývoj semínek, co za děje se v květináči dějí, starat se o rostlinu, zalévat ji (nepřelévat), zajistit jí podmínky pro růst. Po hlavní činnosti následovalo zhodnocení dne.

Druhý den byl věnovaný kořenu. Den začal výtvarnou činností, kdy jsme si zkusili pomocí tuše a brčka vytvořit semínku kořínky. Dívka byla z této metody nadšená, protože zkoušela různé druhy foukání do kapky tuše a zjišťovala, že pokaždé se chová jinak, až došla ke správnému způsobu foukání, který dělal dlouhou čáru, kterou potřebovala. I když se tato činnost zdá lehká, není tomu tak. Občas bylo potřeba znovu vysvětlit, jak celý princip foukání do brčka funguje. Během této aktivity jsem se také ptala na otázky, zda-li by věděla, k čemu rostliny kořen mají. Na tuto otázku mi byla schopná hned odpovědět. Při komunikativním kruhu jsme si společně popovídali o

tom, co se od sadby změnilo, co je kořen, k čemu slouží, ale také, kde ho najdeme. Také jsme zde použila názorné ukázky místo obrázků, kdy měla dívka možnost kořeny porovnat, sáhnout si na ně. Poté jsme si je společně popsali a zařadili do konkrétní třídy jednoděložných a dvouděložných rostlin. Díky možnosti reálné a názorné pomůcky (kořenů) si dívka při zhodnocení dne lépe vybavovala získané informace. Ve zbývajícím času jsem zařadila časově nenáročné hry, kdy jsme se naučili básničku o klíčení, vytleskávali slabiky slov a hledali slova začínající na stejnou hlásku jako název tématu tohoto dne. Jako hlavní činnost jsem zvolila pohybovou hru „Jak semínku vyrostl kořínek“. Ta se dělila na tři části – rozcvičku, kdy šlo o formu motivované rozcvičky, rušnou část, kdy šlo o samotnou hru růstu kořenu mezi překážkami a relaxaci, kdy šlo o řízenou imaginaci a poslech relaxační jarní hudby. Při rušné části – cesta kořenu mezi překážkami, jsem si uvědomila, že takto individuální formou je snazší tento typ hry vést. Když bych měla aktivitu realizovat s celou třídou v mateřské škole, musela bych hru organizačně pozměnit, tj. promyslet jednotlivé cesty a jejich křížení, délka provázku představující kořen apod. Podle pozitivních reakcí dívky bylo zábavné celkové propletení provázků a jeho zpětné namotávání. Poté následovalo celkové zhodnocení dne, kdy jsme si zopakovali informace o semínku, jeho rozdílech a zařazení do tříd. K tomu jsme přidali informace o kořenu, jeho znacích, rozdílech a zařazení do tříd. Dívka vždy konkrétně návodnými otázkami dokázala zařadit a popsat jak semena, tak kořeny.

Třetí den byl věnován růstu stonku a listu. Ráno jsme zahájili výtvarnou činností, kdy jsme pomocí barveného papíru, který jsme trhali na menší kousky, vytvořili stonek a list. Podle pozorování listů a stonku bylo možné pomocí bavlnky dodělat chloupky a fixy dokreslit žilnatinu. Na tuto činnost je dobré si vyhradit více času, protože trhání papíru je náročnější na jemnou motoriku, ale dívka vše zvládla a snažila se napodobit konkrétní viděnou rostlinku. Při komunikativním kruhu jsme si povídali o klíčení rostlin, stonku a listu. Jak vypadá stonek, jaký je jeho význam pro rostlinu a jestli se nějakým způsobem odlišuje. To samé jsme poté udělali i s listem. Nejdříve jsem se však snažila zjistit, co o nich dívka ví. Většinu z informací, co jsme si poté ještě doplnili o další zajímavosti, věděla. Ve zbývajícím čase jsme zrealizovali experiment „Jak pijí rostliny“, při kterém jsme měli zjistit, jestli to rostlina opravdu dokáže. Experiment dívku velmi bavil, proto jsme ho vyzkoušeli ještě na jiné květině. Pro hlavní činnost jsem zvolila hudební chvílku, při které jsme zkoušeli vymyslet písničku,

kteře ve svém se objevuje jakákoliv rostlina, strom či květina, které bychom mohli zazpívat našim rostoucím rostlinkám. Dívka samostatně vymyslela celkem 5 písní, které jsme doprovázeli pomocí Orffových nástrojů a tancem. Díky tomuto obohacení byla aktivita zábavnější, a dívku tak zaujala, že si po zbytek dne písničky prozpěvovala. Na konci dne jsme společně zhodnotili den, zopakovali si informace týkající se semene, kořenu, listu a stonku. Dívka mi byla vždy schopná odpovědět na otázky týkající se zařazení do tříd jednoděložných a dvouděložných, popsat funkci a stavbu jednotlivých orgánů, jejich vzhled.

U čtvrtého a pátého dne nedošlo k realizaci, neboť v současné době květ a plod ještě není utvořen. Avšak program na tyto dva dny jsem také navrhla a vytvořila.

Jak jsem již naznačila, na konci každého dne jsem prováděla zhodnocení dne, abych dostala zpětnou vazbu na navrhované aktivity. Zhodnocení probíhalo několika formami. První formou bylo použití kolíčku, který dívka připínala buď k usmívajícímu se smajlíku nebo mračícímu se smajlíkovi. Druhá forma byla formou otázek, kde jsem zjišťovala, co vše si dívka zapamatovala a jaké aktivity jí bavily nejvíce. Jako třetí forma bylo pohybové vyjádření toho, jak se u aktivit cítila. Podle reakcí dívky usuzuji, že se každý den líbil, aktivity pro ni byly zajímavé, u žádné aktivity se necítila nekomfortně, a co se týče informací o jednotlivých rostlinách a starosti o nich, že si pamatuje to, co jsem programem zamýšlela.

## 5. Závěr

- Cílem bakalářské práce bylo vytvořit výukový projekt pro mateřské školy zaměřený na experimenty s klíčením a růstem rostlin.

Projekt jsem postavila na základě přečtené literatury. Tímto projektem jsem se snažila u dětí rozvíjet kladný vztah k přírodě, k živým organismům a celkově v nich pěstovat zájem o ni.

- Záměrem projektu bylo předat dětem informace o klíčení rostlin, jejich růstu a vývoji, rozdílech mezi jednotlivými rostlinnými orgány.

Vše probíhalo prostřednictvím různých her a aktivit, které měly seznámit, reálně ukázat práci a starost o rostlinu, která je živým organismem. Dále s rozdíly mezi jednoděložnými a dvouděložnými rostlinami, celkovým procesem klíčení, růstem a vývojem jednotlivých částí těchto rostlin.

- Projekt je rozdělen do pěti dnů.

Každá realizace jednotlivého dne se odvíjela od růstu a vývoje rostlin. Každý jeden den obsahoval nové téma. První den byl zaměřen na sadbu semen, druhý den na vývoj a růst kořene. Třetí den jsme se zaměřili na stonek a list. Čtvrtý den zaměřený na tvorbu květu a pátý den na tvorbu plodu nebylo možné zrealizovat z důvodu dlouhodobějšího trvání vývoje těchto částí rostlin, tudíž v tu dobu nebylo možné tyto části pozorovat.

- Realizace měla probíhat v mateřské škole Stromovka.

Kvůli vládním opatřením jsem byla nucena projekt konat individuálně s dívkou ve věku 5 let.

- Aktivity byly realizovány v rámci dopoledního programu.

Tyto činnosti a aktivity jsem rozdělila do čtyř částí podle běžného režimu školky – výtvarná činnost, Klubíčko (komunikativní kruh), hlavní činnost a nakonec celého dne reflexe.

## Seznam použité literatury

DOSTÁL, P., 2004. *Anatomie a morfologie rostlin v pojmech a nákresech*. 2., rozš. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze - Pedagogická fakulta. ISBN 80-7290-179-6.

HOUBA, M., HOSNEDL, V., 2002. *Osivo a sadba: praktické semenářství*. Praha: Sedláček Martin. ISBN 80-902413-6-0

JABLONSKÝ, I., 2005. *Pěstujeme klíčící osivo a výhonky*. Praha: Grada. Česká zahrada. ISBN 80-247-1114-1.

JANČAŘÍKOVÁ, K., 2010. *Environmentální činnosti v předškolním vzdělávání*. 1. vyd. Praha: Raabe, s.r.o. ISBN 978-80-86307-95-4

KAPLAN, Z. et al., 2019. *Klíč ke květeně České republiky*. 2. rozš. a aktual. vyd. Praha: Academia. ISBN 978-80-200-2660-6

KAVINA, K., 1950. *Morfologie rostlin*. Druhé vydání. Praha: Brázda.

KAVINA, K., 1942. *Vzrůst, pohyby a rozmnožování rostlin: následky metabolismu: zemědělcům, lesníkům, zahradníkům, přírodopiscům i všem, kdož se o život rostlin zajímají*. Praha: Ministerstvo zemědělství a lesnictví. Publikace Ministerstva zemědělství a lesnictví.

KINCL, L., KINCL, M., JAKRLOVÁ, J., 2008. *Biologie rostlin: pro 1. ročník gymnázií*. 4., přeprac. vyd. Praha: Fortuna. ISBN 80-7168-947-5.

KINCL, M., KRPEŠ, V., 2006. *Základy fyziologie rostlin*. 3., dopl. vyd. Ostrava: Václav Krpeš. ISBN 80-239-8375-X.

KUBÁT, K., 2003. *Botanika*. 2. vyd. Praha: Scientia, pedagogické nakladatelství. ISBN 80-7183-266-9.

LANDOVÁ, T., *Využití klíčivosti v badatelsky orientovaném vyučování na ZŠ a na nižším stupni gymnázia*. České Budějovice, 2017. Diplomová práce (Mgr.). Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Pedagogická fakulta. Vedoucí práce RNDr. Božena Šerá, Ph.D.

LEBLOVÁ, E., 2012. *Environmentální výchova v mateřské škole*. 1. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80262-0094-9

- MÖLZER, V. et al., 1981. *Moderní zahrada*. Vyd. 3. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. Rostlinná výroba (Státní zemědělské nakladatelství).
- PROCHÁZKA, S., 2007. *Botanika: morfologie a fyziologie rostlin*. vyd. 3., nezměn. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. ISBN 978-80-7375-125-8.
- PROCHÁZKA, S., MACHÁČKOVÁ, I., KREKULE, J., ŠEBÁNEK, J., GLOSER, J., HAVEL, L., NÁTR, L., PRÁŠIL, I., SLADKÝ, Z., ŠANTRŮČEK, J., TESAŘOVÁ, M., VYSKOT, B., 1998. *Fyziologie rostlin*. Praha: Academia. ISBN 80-200-0586-2
- ROSYPAL, S. et al., 2003. *Nový přehled biologie*. Praha: Scientia. ISBN 978-80-86960-23-4
- RVP PV [online]. 2018 [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/45303/>
- SLABÝ, K., KREJČÍ, P., 2005. *Anatomie a morfologie rostlin: (návody do cvičení)*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. ISBN 978-80-7157-873-4.
- SLAVÍKOVÁ, Z., 2002. *Morfologie rostlin*. Praha: Karolinum. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-246-0327-6.
- SLOUPOVÁ, M., 2014. *Rok s krtkem*. 2. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0650-7
- WENT, F. W., ČECHOVÁ, A., HADAČ, E., 1979. *Rostliny*. Praha: Mladá fronta.