

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra agroekologie a biometeorologie**



**Biologické vlastnosti pcháče osetu  
(*Cirsium arvense* L.) a možnosti jeho regulace**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Jaroslav Čítek**

**Vedoucí práce: Ing. Pavel Hamouz, Ph.D.**

© 2014 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Biologické vlastnosti pcháče osetu (*Cirsium arvense* L.) a možnosti jeho regulace" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne: \_\_\_\_\_

Podpis autora práce: \_\_\_\_\_

### **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Pavlovi Hamouzovi, Ph.D., za odborné vedení mé bakalářské práce, cenné rady a vstřícnost při konzultacích.

# Biologické vlastnosti pcháče osetu (*Cirsium arvense* L.) a možnosti jeho regulace

## Souhrn

Pcháč oset (*Cirsium arvense* L.) je vytrvalý, hluboce kořenící, bylinný plevel z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*), rozmnožující se generativně i vegetativně. Patří mezi velmi významné plevele, je řazen mezi deset nejvýznamnějších plevelů světa. Mimořádně významným plevelem se stal především pro svoji schopnost osídlivat ornou půdu a vysokou reprodukční a konkurenční schopnost. Cílem práce je vytvoření ucelené informace o biologických vlastnostech pcháče osetu, významných z hlediska jeho reprodukce a schopnosti přežívání na stanovišti. Dále popsat a analyzovat efektivní způsoby jeho regulace, které jsou v současné době používány.

Literární přehled se zabývá biologickými vlastnostmi pcháče osetu. Popisuje jeho význam a škodlivost, morfologii, rozmnožování a šíření. Dále uvádí způsoby jeho přímé a nepřímé regulace.

V experimentální části byla zjišťována schopnost regenerace různě dlouhých řízků kořenových výběžků pcháče osetu, uložených do různých hloubek. Předpokladem pokusu bylo, že regeneraci pcháče osetu ovlivní jak délka kořenových výběžků, tak i hloubka uložení. Délka kořenových výběžků regeneraci statisticky průkazně ovlivnila, měla vliv na všech pět sledovaných znaků: počet nově vytvořených rostlin ( $p=0,004895$ ), počet lodyh ( $p=0,000159$ ), hmotnost nadzemní ( $p=0,000019$ ) a kořenové ( $p=0,000024$ ) biomasy a délku nově vytvořeného kořenového systému ( $p=0,000144$ ). Vliv hloubky uložení výběžků však byl statisticky prokázán pouze u počtu rostlin ( $p=0,047659$ ). Hmotnost celkově vytvořené biomasy byla 382,5 g. Jedna rostlina vytvořila průměrně 3,9 g a jedna varianta vytvořila průměrně 31,8 g biomasy. Nejvíce celkové biomasy produkovaly výběžky dlouhé 8 cm (241,9 g).

**Klíčová slova:** pcháč oset, regulace zaplevelení, vytrvalé plevele, kořenové výběžky

# Biology and control of *Cirsium arvense* L.

## Summary

Canada Thistle (*Cirsium arvense* L.) is a perennial, deep-rooted, herbal weed from the family *Asteraceae*, reproducing generative and vegetative. It belongs to the very important weeds, it is ranked among the ten most noxious weeds of the world. It became an extremely important weed especially for its ability to colonize arable land and high reproductive and competitive ability. The aim of this work is to create a comprehensive information on the biological attributes of Canada thistle, that are important for its reproduction and survival at the site. Furthermore, to describe and analyze the effective ways of its management, which are currently used.

Literature review deals with biological characteristics of Canada thistle. It describes the importance and harmfulness, morphology, reproduction and dissemination of Canada thistle. Further it discloses the methods of direct and indirect regulation.

In the research section the regeneration ability of root fragments of various lengths of Canada thistle, placed in different soil depths was examined. The assumptions of the experiment was, that regeneration of Canada thistle can be influenced both the length of root fragments and the burial depth. Length of the root fragments significantly affected regeneration, it had an impact on all five observed characteristics: number of new plants ( $p=0,004895$ ), number of stems ( $p=0,000159$ ), weight aboveground ( $p=0,000019$ ) and root ( $p=0,000024$ ) biomass and length of the newly formed root system ( $p=0,000144$ ). The influence of the burial depth, however, has significant effect on the number of plants only ( $p=0,047659$ ). Weight generally produced biomass was 382.5 g. One plant has created an average of 3.9 g and one variant created an average of 31.8 g of biomass. Most of the total biomass produced 8 cm long root fragments (241.9 g).

**Keywords:** Canada Thistle, weed control, perennial weeds, root shots

# OBSAH

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>8</b>
<b>2. CÍL PRÁCE .....</b>	<b>8</b>
<b>3. LITERÁRNÍ PŘEHLED .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1. VÝZNAM PCHÁČE OSETU .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2. ROZŠÍŘENÍ .....</b>	<b>9</b>
3.2.1. <i>Rozšíření v ČR .....</i>	<i>9</i>
3.2.2. <i>Rozšíření ve světě .....</i>	<i>10</i>
<b>3.3. MORFOLOGICKÝ POPIS .....</b>	<b>10</b>
3.3.1. <i>Lodyha .....</i>	<i>10</i>
3.3.2. <i>Přízemní růžice a listy .....</i>	<i>10</i>
3.3.3. <i>Úbory .....</i>	<i>11</i>
3.3.4. <i>Květy .....</i>	<i>11</i>
3.3.5. <i>Nažky .....</i>	<i>12</i>
3.3.6. <i>Kořeny .....</i>	<i>12</i>
<b>3.4. BIOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA .....</b>	<b>12</b>
<b>3.5. REPRODUKCE .....</b>	<b>13</b>
3.5.1. <i>Vegetativní rozmnožování .....</i>	<i>14</i>
3.5.2. <i>Generativní rozmnožování .....</i>	<i>15</i>
<b>3.6. ŠKODLIVOST .....</b>	<b>16</b>
<b>3.7. NÁROKY NA PŮDU A ŽIVINY .....</b>	<b>17</b>
<b>3.8. REGULACE PCHÁČE OSETU .....</b>	<b>18</b>
3.8.1. <i>Regulace zaplevelení osevním postupem .....</i>	<i>18</i>
3.8.2. <i>Regulace zaplevelení osivem plodin .....</i>	<i>19</i>
3.8.3. <i>Regulace zaplevelení výživou rostlin .....</i>	<i>19</i>
3.8.4. <i>Regulace zaplevelení podporou konkurenceschopnosti porostu .....</i>	<i>20</i>
<b>3.9. REGULACE PŘÍMÝMI – MECHANICKÝMI ZÁSAHY .....</b>	<b>20</b>
3.9.1. <i>Podmítka .....</i>	<i>21</i>
3.9.2. <i>Orba .....</i>	<i>21</i>
3.9.3. <i>Předseťová příprava .....</i>	<i>21</i>
3.9.4. <i>Mechanická kultivace za vegetace u širokořádkových kultur .....</i>	<i>21</i>
3.9.5. <i>Regulace sečením a spásáním .....</i>	<i>22</i>
3.9.6. <i>Regulace vláčením a plamenem .....</i>	<i>22</i>
3.9.7. <i>Biologická regulace .....</i>	<i>23</i>
<b>3.10. REGULACE POUŽITÍM HERBICIDŮ .....</b>	<b>23</b>
3.10.1. <i>Herbicide používané na pcháč oset .....</i>	<i>24</i>
3.10.2. <i>Chemická regulace pcháče osetu v plodinách .....</i>	<i>25</i>
3.10.2.1. <i>Předsklizňové aplikace herbicidů .....</i>	<i>25</i>
3.10.2.2. <i>Obilniny .....</i>	<i>26</i>
3.10.2.3. <i>Řepka .....</i>	<i>27</i>
3.10.2.4. <i>Kukuřice .....</i>	<i>28</i>
3.10.2.5. <i>Cukrovka .....</i>	<i>29</i>

3.10.2.6. Brambory.....	30
3.10.2.7. Víceleté pícniny a travní porosty .....	30
3.10.2.8. Použití herbicidů v sadech.....	30
3.10.2.9. Použití herbicidů na nezemědělské půdě .....	31
3.10.3. <i>Rezistentní populace</i> .....	31
<b>3.11. POZITIVNÍ VLASTNOSTI PCHÁČE OSETU .....</b>	<b>31</b>
<b>3.12. KOMPLEXNÍ PŘÍSTUP .....</b>	<b>31</b>
<b>4. MATERIÁL A METODY .....</b>	<b>32</b>
4.1. CHARAKTERISTIKA STANOVIŠTĚ ODBĚRU VZORKŮ .....	33
4.2. CHARAKTERISTIKA STANOVIŠTĚ POKUSU .....	34
4.3. CHARAKTERISTIKA PRŮBĚHU POČASÍ.....	34
<b>5. VÝSLEDKY .....</b>	<b>35</b>
5.1. VÝSLEDKY POČTU ROSTLIN .....	35
5.2. VÝSLEDKY POČTU VYTVOŘENÝCH LODYH.....	37
5.3. VÝSLEDKY HMOTNOSTI NADZEMNÍ BIOMASY .....	38
5.4. VÝSLEDKY HMOTNOSTI KOŘENOVÉHO SYSTÉMU.....	39
5.5. VÝSLEDKY DÉLKY KOŘENOVÉHO SYSTÉMU .....	40
<b>6. DISKUSE.....</b>	<b>41</b>
<b>7. ZÁVĚR .....</b>	<b>43</b>
<b>8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>43</b>
<b>9. SAMOSTATNÉ PŘÍLOHY .....</b>	<b>46</b>

# 1. Úvod

Plevele patří mezi nejvýznamnější škodlivé činitele po celou historii pěstování rostlin. Ve srovnání s chorobami a škůdci představují plevele nejnákladnější složku v ochraně rostlin, což je způsobeno zejména tím, že se vyskytují každoročně a ve všech plodinách. Mají také přímý vliv na množství a kvalitu rostlinné produkce.

Obecně lze říci, že nejnebezpečnější plevele jsou ty, které mají vysokou konkurenční schopnost, díky níž se dokáží prosadit v kulturních plodinách. Dále ty, které mají výborné regenerační a reprodukční vlastnosti, což jim umožňuje jak velmi stabilní setrvání na stanovišti, tak i rychlé a agresivní osídlení nových území. Právě tyto předpoklady splňuje pcháč oset.

## 2. Cíl práce

Cílem práce je vytvoření ucelené informace o biologických vlastnostech pcháče osetu, významných z hlediska jeho reprodukce a schopnosti přežívání na stanovišti. Dále popsat a analyzovat efektivní způsoby jeho regulace, které jsou v současné době používány. V experimentální části se očekává zjištění vlivu hloubky uložení a délky kořenových výběžků pcháče osetu na úroveň jeho regenerace. Cílem je zjištění, že větší hloubka výsadby a kratší délka kořenových výběžků, se projeví negativním vlivem na celkovou regeneraci.

## 3. Literární přehled

### 3.1. Význam pcháče osetu

Pcháč oset (oset) (*Cirsium arvense* L.) je vytrvalý, hluboce kořenící, bylinný plevel z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*), rozmnožující se generativně i vegetativně (Jursík a kol., 2011). Generativní rozmnožování převažuje na neobdělávané půdě, na orné půdě se rozmnožuje vegetativně (Jursík, a kol., 2006). Patří mezi velmi významné plevele, je řazen mezi deset nejvýznamnějších plevelů světa. Podle Mikulky a Kneifelové (2006) se mimořádně významným plevelem stal především pro svoji schopnost osídlovat ornou půdu, a vysokou reprodukční a konkurenční schopnost. Pcháč oset tvoří mnoho ekotypů, lišících



se od sebe nejen habitem (tvar listů, výška lodyh, barva květů, atd.), ale i ekologickými vlastnostmi.

Má veliké nároky na odběr vody a živin. Úporně setrvává na stanovišti, na polích tvoří tzv. hnízda, kde je základem rostlina, vzešlá ze semene. V případě silného výskytu působí ztráty při sklizni plodin, nebo sklizeň znemožňuje. Ve 40 státech USA je zákonem zakázáno pěstovat plodiny na semeno na pozemcích zaplevelených pcháčem osetem (Anderson, 1999). Při silném výskytu dokáže úplně potlačit pěstovanou plodinu. Je typickým plevem nesprávně ošetřovaných polí (Kazda a kol., 2010).

### **3.2. Rozšíření**

Vyskytuje se ve všech pěstovaných plodinách na orné půdě, v sadech, na vinicích, chmelnicích i loukách a pastvinách či ve speciálních plodinách. V posledních letech četnost jeho výskytu rychle stoupá. Šíření podporuje špatná péče o nezemědělskou půdu, což umožňuje nálet nažek na pozemky a půdu dosud nezaplevelenou. Mikulka (2011) tvrdí, že část nažek se může dostat i do sklizeného materiálu a hrozí nebezpečí šíření nevyčištěným osivem na dosud nezaplevelená pole. Podle Mikulky (1999) pcháč reaguje velmi citlivě na kvalitu zpracování půdy a nevhodně provedené aplikace herbicidů, což se projeví rychlou regenerací z kořenového systému. Jursík a kol. (2006) uvádí, že jedna rostlina (kolonie) pcháče osetu se může za jeden rok horizontálně rozrůst (zvětšit ohnisko) až o 2-6 m v závislosti na prostředí. V současné době lze nadále předpokládat jeho vysoký výskyt na zemědělské půdě (Kazda a kol., 2010).

#### **3.2.1. Rozšíření v ČR**

Nepochybně se jedná o jeden z nejvýznamnějších plevelných druhů v podmínkách ČR. Roste na celém území, od nížin až do horských oblastí. Osidluje zemědělskou i nezemědělskou půdu (Jursík a kol., 2006). Těžiště výskytu má v termofytiku a mezofytiku, proniká však intenzivně i do oreofytika. Vyskytuje se od planárního po montánní, vzácně až subalpínský stupeň. Nejvýše byl registrován v Krkonoších na Luční pláni (1512 m) a v Hrubém Jeseníku na Pradědu (1490 m) (Slavík a Štěpánková, 2004).

### **3.2.2. Rozšíření ve světě**

Pcháč oset je domácí v Evropě a mírném pásu Asie, odkud byl zavlečen do Severní Ameriky a na další kontinenty. Poprvé se objevil v Severní Americe jako nečistota v semenech plodin, dovážených do Québecu a Ontaria v Kanadě. Již v 17. století byl v Severní Americe uznán jako škodlivý plevel. V roce 1900 byl pcháč oset registrován ve všech státech USA na sever od 37. rovnoběžky, linie probíhající zhruba od východu k západu podél jižní hranice Virginie, Missouri, Colorada, Utahu, a pokračující na západ až k pobřeží Fresno v Kalifornii. Nejzávažněji jsou pcháčem osetem zasaženy státy Wisconsin, Minnesota, Idaho, Wyoming a Washington (Anderson, 1999). Nejhojněji je rozšířen v celém mírném pásu téměř celé severní polokoule. Přestože byl zavlečen také do Jižní Ameriky, Afriky, Austrálie a Nového Zélandu, není jeho výskyt na jižní polokouli tak intenzivní. Cripps a kol. (2010) ovšem považují pcháč oset za jeden z hlavních plevelů Nového Zélandu, který zde byl poprvé zaregistrován již přibližně před 130 lety. Pcháč oset je dlouhodobní rostlina a proto se v blízkosti rovníku téměř nevyskytuje. Nejvíce mu vyhovují oblasti s ročním úhrnem srážek 450-900 mm (Jursík a kol., 2006). Podle Mikulky a Kneifelové (2006) v mnoha zemích zaujímá první místo z pohledu škodlivosti na orné i zemědělské půdě.

## **3.3. Morfologický popis**

### **3.3.1. Lodyha**

Přímá, tuhá, jemně rýhovaná lodyha, která je nahoře větvená, vyrůstá do výšky 100-150 cm, někdy i vyšší. V horní části se lodyha latnatě větví. Je nekřídlatá, nebo v dolní polovině přetrhovaně až souvisle kadeřavě ostnitě křídlatá, většinou po celé délce olistěná, hnědofialově naběhlá nebo zelená, lysá nebo přitiskle pavučinatá (Slavík a Štěpánková, 2004).

### **3.3.2. Přízemní růžice a listy**

Listy přízemní růžice jsou podlouhlé nebo obkopinaté, po okraji zubaté s pichlavými ostny, zpočátku celistvé, později až peřenoklané, záhy zasychající. Středové lodyžní listy jsou ve tvaru a odění velmi variabilní. V obrysu vejčitě kopinaté až podlouhlé, celistvé, celokrajné nebo na okraji dvojité mělce vykrajované až vyhlodávané nebo peřenolaločné až peřenosečné

s okrajem nezkadeřeným, celokrajným, brvitým až měkce ostnitým, nebo s okrajem silně zkadeřeným a ostnitým, na bázi klínovité, přisedlé srdčitou bázi nebo až dlouze sbíhavé, na líci zelené, lysé až řídce pavučinaté, na rubu zelené, lysé až řídce pavučinaté nebo až přitiskle hustě běloplstnaté, s žilnatinou většinou vyniklou; listové úkrojky podlouhlé až trojúhelníkovité, vykrajovaně zubaté, téměř kolmo odstávající nebo šikmo vzhůru vrcholu listu směřující, s horním okrajem někdy znoženě ve vedlejší úkrojky členěným, zakončené měkkým nebo tuhým 1-6 mm dlouhým ostnem (Slavík a Štěpánková, 2004). Děložní listy jsou 7-12 mm dlouhé, 4-8 mm široké. Dolní lodyžní listy jsou krátce řapíkaté, horní přisedlé (Urban a Šarapatka, 2003). Jsou matně zelené, poměrně tlusté, podlouhlé, zaoblené do oválu. Klíčení pcháče osetu je epigeické, děložní lístky jsou vynášeny na povrch půdy prodlužujícím se hypokotylem (Anderson, 1999). Právě listy jsou střídavé, úzce eliptické až kopist'ovité (obkopinaté), větší, na okraji ostnitější, postupně podobné listům růžic rašících z kořenových výběžků.

### **3.3.3. Úbory**

Úbory, uspořádané jednotlivě na koncích větví jsou většinou bohaté 10-30 ramenné, chocholičnaté laty. Úbory samičích rostlin bývají menší, cca 14-21 mm široké, se zhruba 100-140 květy, úbory samčích rostlin jsou větší, až 28 mm široké s cca 90-130 květy. Samičí rostliny vytváří velké, silně aromatické úbory, zatímco samčí úbory jsou drobnější a bez vůně. Zákrov je podlouhle vejcovitý až válcovitý, jemně pavučinatý, slabě lepkavý, 1,2-1,7 cm dlouhý a 0,8-1,2 cm široký. Vnější listeny jsou vejčitě kopinaté, přitupělé, zakončené krátkým, měkkým, bělavým nebo fialovým, krátce obloukovitě vně zakřiveným ostnem, prostřední 1,3-2,1 mm široké (Slavík a Štěpánková, 2004).

### **3.3.4. Květy**

Květy bývají červenofialové, zpravidla funkčně samčí a samičí. Rostliny kvetou od května až do podzimu jsou neúplně dvoudomé (samčí rostliny vytvářejí několik klíčivých nažek v úboru). Koruna je trubkovitá, růžová, rozšířená část koruny nepravidelně až k bázi rozeklaná v čárkovité cípy. Samičí květy jsou intenzivně medově až vanilkově vonící, s korunou 13-18 mm dlouhou. Tyčinky jsou většinou kratší než koruna. Prašníky bývají zakrnělé, 1,1-1,5 mm dlouhé a pestík je dlouhý cca 18,4 mm s bliznovými rameny v době

květu rozevřenými. Chmýr, 20-26 mm dlouhý, je za květu kratší než koruna, ale za plodu se nápadně prodlužuje. Samčí květy mají korunu až 20 mm dlouhou, tyčinky z koruny většinou vyčnívají. Nitky tyčinek jsou zpravidla lysé (Čihař a kol., 1988) Prašníky vyvinuté, 4,0-4,8 mm dlouhé. Pestík je dlouhý cca 20,4 mm s bliznovými rameny v době květu k sobě přitisklými, chmýr je 10-15 mm dlouhý (Slavík a Štěpánková, 2004).

### **3.3.5. Nažky**

Plody jsou ochmýřené nažky 2,5-3,5 mm dlouhé, 1,1-1,3 mm široké a 0,7-1 mm tlusté. Na jedné rostlině jich může být 4-6 tisíc. V jednom úboru je umístěno kolem 80 nažek (Kazda a kol., 2010). Horní část nažky nese čepičku s pérovitými chlupy chmýru. Na povrchu jsou žlutohnědé až hnědé nažky jemně brázděné (Jursík a kol., 2006).

### **3.3.6. Kořeny**

Hlavní kořen pcháče osetu podle Jursíka a kol. (2006) bývá velmi silný a zasahuje do hloubky 2-3 m, někdy až do 6 m. Z hlavního kořene vyrůstají četné vodorovné výběžky, které jsou nejhojnější v ornici obvykle do hloubky 35 cm. Tyto postraní výběžky často tloustnou. Kořenové výběžky mají obdobnou anatomickou a morfologickou stavbu jako kořeny, nejsou proto článkované. V porovnání s oddenky jsou stonkové kořenové pupeny nepravidelně rozmístěné po celém obvodu výběžků (2,5-5 cm od sebe), nejsou kryté šupinami, jsou menší a méně zřetelné. Kořenové výběžky jsou křehké, šťavnaté a snadno lámavé, většinou silné 3-7 mm. Hakansson (2003) uvádí, že se kořenové výběžky větví a rostou v různých směrech a při různých sklonech, tj. horizontálně, směrem nahoru nebo dolů pod různými úhly, a tak pronikají půdou. Z pokusů ve Švédsku vyplynulo, že jejich maximální hloubka se pohybovala mezi 0,5 a 1 m.

## **3.4. Biologická charakteristika**

Podle McAllistera a Haderlieho (1985) jsou sacharidové rezervy uloženy přednostně v hlavních kořenech, spíše než v kořenových výběžcích nebo základech výhonů. Tyto rezervy se pohybují od 3 % hmotnosti kořene během jarních měsíců a až do 26 % hmotnosti kořene v pozdních podzimních měsících. Anderson (1999) uvádí, že odběr vzorků kořenů pcháče osetu nalezených v profilu půdy 0-53 cm ukázal, že 84 % všech kořenů bylo do 38 cm od povrchu půdy. Dále 54 % v horní 8-23 cm vrstvě, 30 % v 23-38 cm vrstvě a 16 % v

38-53 cm vrstvě. I když kořeny v některých půdách pronikly až do hloubky 6 m, většina kořenů se rozvíjela v 8-30 cm hloubce půdy. Je obtížné určit maximální věk kořenových výběžků. Většina z nich podle Hakanssona (2003) pravděpodobně odumře do dvou let. Průměrná délka jejich života na orné půdě může být kratší než 1 rok. Úlomky kořenových výběžků mohou regenerovat a dále se vegetativně rozmnožovat (Mikulka, 1999). Na podzim lodyhy pcháče osetu odumírají (při teplotách pod  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) až do hloubky, kde jsou přirostlé ke kořenovému systému. Pcháč oset začíná rašit až později na jaře (obvykle společně s pozdními jarními plevely). V té době také vykazuje jeho kořenový systém nejvyšší regenerační schopnost, která je v dalším průběhu vegetace již výrazně nižší. Nejprve se vytváří přízemní růžice listů a následně nastává velmi intenzivní prodlužovací růst (v našich podmínkách většinou od poloviny května do poloviny června). Až po vytvoření generativních orgánů dochází k silnému odběru živin z půdy a hromadění asimilátů a živin v kořenovém systému. Vzcházivost listových růžic pcháče osetu v jarním období lze modelově předpovídat v závislosti na denních sumách teplot. Po dosažení sumy  $97\text{ }^{\circ}\text{C}$  dnů nastává počátek vzcházení a při dosažení  $587\text{ }^{\circ}\text{C}$  dnů je již vytvořeno 80 % listových růžic (Jursík a kol., 2006).

### 3.5. Reprodukce

Rozmnožování se uskutečňuje prostřednictvím diaspor. Za diasporu je považován každý jednotlivý orgán (nebo jeho část), z kterého se vytvoří nová rostlina. Může být povahy generativní nebo vegetativní (Mikulka, 2011). Podle Mikulky (2010) je z hlediska reprodukce nejvýznamnější množství vyprodukovaných nažek, jejich životnost v půdě, dormance a způsoby šíření. Nejnebezpečnější jsou diasporu šířící se větrem na velké vzdálenosti. Z pokusů Štrobacha a Mikulky (2012) vyplývá, že pcháč oset má výrazně vyšší reprodukční schopnosti jak vegetativních, tak generativních orgánů, než pcháč různolistý a pcháč zelinný. V nádobových pokusech zjistili, že během vegetace pcháč oset vytvořil 42 listových růžic, 952 cm kořenových výběžků a nejvíce 41 kusů kvetoucích úborů. Výrazně menší produkční potenciál byl zaznamenán u ostatních druhů rodu *Cirsium*. Pcháč zelinný vytvořil 6 listových růžic, 10 hromadně kvetoucích úborů v měsíci září, ale regenerující oddenky nebyly zjištěny. Pcháč různolistý vytvořil 8 listových růžic, 128 cm podzemních oddenků, kvetení ale nebylo zaznamenáno. Proto pcháč zelinný, ani pcháč různolistý nemůžeme považovat za významné plevelné druhy na orné půdě. Avšak pcháč oset má svůj význam právě díky růstovým a regeneračním schopnostem.

### 3.5.1. Vegetativní rozmnožování

Tento způsob převládá především na orné půdě, která je pravidelně obdělávána. Pravidelné poškozování kořenů a kořenových výběžků vyvolává rychlou regeneraci z pupenů (Mikulka, 2011). Jedna rostlina může mít kořenové výběžky rozloženy do vzdálenosti 3-4 m. Pcháč raší z vytrvalých kořenových výběžků poměrně pozdě na jaře. Při chladném průběhu jara to je od poloviny dubna až do poloviny května, při teplejším průběhu jara i dříve. Nové růžice se však objevují po celou dobu vegetace, vyjma teplé a suché letní periody (přelom července a srpna). Při porušení kořenových výběžků, je každá část schopna dát základ nové rostlině. Na půdách s větším zastoupením jemnějších částic, nebo na vlhčích půdách se vytváří více kořenů a více pupenů. Může zde proto při poškození kořenů vyrůst více rostlin. Kořenové výběžky jsou také tím silnější, čím dříve se proti pcháči zasáhne (nevysiluje se tvorbou květů), a čím později a méně byl poškozen ve druhé části roku (po odkvětu). Za vhodných podmínek pro vznik nové rostliny stačí kořenový řízek dlouhý 10 mm. Čím je kořenový výběžek delší a silnější, tím je i větší pravděpodobnost regenerace a vytvoření nové rostliny, a to i z poměrně velkých hloubek. Šarapatka a Urban (2006) udávají, že kousky větší než 25 mm regenerují již stoprocentně. Rychlost regenerace je závislá nejen na délce kořenových výběžků, ale i na hloubce jejich uložení v půdě. Kořenové výběžky delší a uložené mělčeji regenerují rychleji než výběžky krátké a uložené hlouběji. Pozorování ale ukazují, že i velmi malé kořenové fragmenty mají schopnost regenerovat.

Ve studii Thomsena a kol. (2013) byla studována schopnost pcháče osetu vyvinout nové výhonky z neporušených kořenů a kořenových fragmentů uložených v různých hloubkách půdy. Experimenty byly provedeny na čtyřech místech s vysokou hustotou pcháče osetu. Na každém místě byla odstraňována půda vrstvou po vrstvě (do 30 až 40 cm, v závislosti na místě) a v ploše 1 m<sup>2</sup>. Všechny kořeny a jiné části rostlin byly buď odstraněny, nebo byla půda vyměněna za půdu bez kořenového materiálu. Kořeny pcháče byly nařízkovány na 10 cm dlouhé fragmenty a byly vloženy do zdrojových děr v hloubkách 0, 10, 20, 30 a 40 cm. Měřené veličiny byly počet vzešlých lodyh, doba vzcházení a hmotnost vytvořené biomasy. Bylo zjištěno, že počet vytvořených lodyh pcháče osetu se snížil s rostoucí hloubkou uložení kořenových fragmentů. Kromě toho vzcházení bylo pomalejší z větších hloubek. Kořeny z hloubky větší než 20 cm produkovaly vyšší hmotnost biomasy než kořeny z hloubky menší než 20 cm. Délka kořenových řízků neměla vliv na množství vytvořené biomasy.

V pokusech McAllistera a Haderlieho (1985) byly odebírány kořenové vzorky pcháče osetu v měsíčních intervalech po dobu dvou let na dvou lokalitách, k určení sezónních výkyvů v růstovém potenciálu kořenových výběžků. Schopnost regenerace kořenových výběžků byla nejvyšší v pozdních podzimních a zimních měsících, po úhynu nadzemních výhonků. Kořenové fragmenty byly izolovány při teplotě 15 °C po dobu 2 týdnů při trvalém osvětlení. Během inkubační doby, probíhala na kořenech aktivní diferenciací výhonů. Izolované kořeny vytvořily 3-9 cm nových výběžků na 1 cm délky kořene.

Hakansson (2003) zaznamenal vzejití řízku dlouhého 2,5 cm, který byl uložen v hloubce 50 cm. Řízky kořenových výběžků o délce 0,1-0,2 m mohou vytvořit novou rostlinu i po uložení do hloubky 0,8 m. Hamdoun (1972) uvedl, že kořenové fragmenty v jeho pokusech vykázaly polaritu. Většina z výhonků pocházela z bazálního (proximálního) konce a kořeny z apikálního (distálního) konce. Kořenové výběžky ve velkých hloubkách mohou zůstat dormantní i několik let. To znamená, že výběžky jsou v klidu, ale jsou životaschopné a raší až po uplynutí delšího časového období. V praxi pak i na polích, kde jsme se s pcháčem relativně vypořádali, se může znovu objevovat z půdní zásoby. Šarapatka a Urban (2006) uvádějí, že vysokou regenerační schopnost mají i listové růžice. Bylo zjištěno, že mohou dobře regenerovat po nekvalitně provedeném kypření, plečkování nebo orbě za podmračeného počasí a příznivé půdní vlhkosti.

### 3.5.2. Generativní rozmnožování

V rodu *Cirsium* se vedle květů oboupohlavných mohou vyskytovat také květy funkčně samičí se zakrnělými, nebo chybějícími tyčinkami a rozestálými bliznovými rameny, vzácně i květy funkčně samčí s bliznovými rameny k sobě trvale přitisklými. V důsledku toho se v rodu *Cirsium* vyskytují tři typy pohlavnosti rostlin: nejčastěji mají všechny rostliny oboupohlavné květy, někdy se vyskytuje gynodioecie (vedle jedinců s oboupohlavními květy se vyskytují i jedinci se samičími květy) nebo dvoudomost (jedinci jen se samičími a jedinci jen se samčími květy). Při gynodioecii, prokázané u všech zástupců typové sekce (kromě druhu *C. brachycephalum*, který zatím nebyl v tomto ohledu studován), mají samičí rostliny obvykle korunu, semeník a čnělku o trochu kratší (o 5-20 %), výrazněji kratší bliznu a její ramena (až o 1/3) a podstatně kratší tyčinky (až o 2/3) oproti květům oboupohlavným. Dvoudomost byla vícekrát potvrzena dosud jen u *C. arvense*, není však úplná, neboť i samčí rostliny mohou v úborech vytvářet vzácně několik klíčivých nažek (Slavík a Štěpánková, 2004).

Na neobdělávané půdě se pcháč rozmnožuje především nažkami. Podle Jursíka a kol. (2006), hlavním důvodem nízké efektivity generativního rozmnožování je špatné opylení. K dokonalému opylení hmyzem dochází, pouze není-li vzdálenost samčích a samičích květů větší než 20 m. Produkci nažek snižuje také to, že jejich značná část bývá nevyzrálá, či parazitována škůdci. Mikulka (2011) uvádí, že počet živých nažek nepřesahuje 10-15 % z jejich celkového objemu. Klíčivost je po dozrání poměrně dobrá. Nažky pcháče osetu nevykazují po dozrání téměř žádnou dormanci a mohou tedy masově vzcházet ještě na podzim. Nažky klíčí lépe na světle než ve tmě, nejlépe při teplotách vyšších než 25°C (klíčivost je také podporována kolísáním teplot v intervalu 10-28 °C) a z hloubky 0,5-1,5 cm. Klíčí však až z hloubky 6 cm, či z povrchu půdy. Podle Mikulky (2010) životnost nažek v půdě závisí na půdních podmínkách. Obecně lze říci, že si nažky za běžných podmínek v půdě zachovávají klíčivost do šesti let (za dobrých podmínek až 20 let). Urban a Šarapatka (2003) uvádí, že nažky jsou roznášeny větrem na poměrně velké vzdálenosti a to až 3 km. Již jeden měsíc po vzejití je rostlina schopná vegetativní reprodukce (Kazda a kol., 2010).

### 3.6. Škodlivost

Pcháč oset má značné nároky na vodu, kterou je schopen čerpat pomocí velmi rozvinutého kořenového systému, ze všech vrstev půdního profilu. Zvláště za sucha, kdy kulturní rostliny (např. cukrovka, kukuřice, obiloviny) trpí nedostatkem vody a usychají, pcháč jejím nedostatkem netrpí. Pro rod je typická přítomnost látek s fytoncidním a alelopatickým účinkem na jiné rostliny a látek insekticidní a antimikrobiální povahy. Jsou to především flavonoidy, jako např. kamferol-3-0-glukosid, kvercetin-3-0-glukosid, kvercetin-3-0-galaktosid, pignenin-7-0-diglukosid; fenolické kyseliny, jako kyselina para-kumarová, kávová, ferulová, para-hydroxy-benzoová, protokatechová a vanilínová. Dále byly v kořenech detekovány i polyacetyleny, které jsou toxické zejména pro savce (Slavík a Štěpánková, 2004). Podle Jursíka a kol. (2006) alelopatické látky kořene, působí inhibičně na kulturní plodiny i na ostatní plevel. Jde především o fenypropylenové kyseliny a jejich estery, které výrazně snižují klíčivost semen a růst kořenů a lodyh citlivých rostlin (salát a řeřicha), ale částečně také některých obilnin, především ječmene. Podle Mikulky a Kneifelové (2006) mohutně vyvinuté lodyhy zastiňují kulturní rostliny, při silném zaplevelení pohlcují až 70-90 % intenzity slunečního záření. Již výskyt dvou lodyh na 1 m<sup>2</sup> působí pokles na výnosu až o 25 %. Mikulka (1999) tvrdí, že žádná kulturní rostlina se není schopna s konkurencí pcháče vyrovnat. V hnízdech může snižovat výnos o 80-90 % (Urban a



Šarapatka, 2003). Pcháč je rovněž hostitelem háďátka zhoubného, které se z něj může přenášet na kulturní rostliny. V jeho růžicích také přezimují některé druhy mšic.

Mladé rostliny pcháče osetu rád žere dobytek. Alkaloid cirsin, který pcháč obsahuje, způsobuje hladkou a lesklou srst, zvláště u koní. Ve stáří však rostliny dřevnatí a ostnitě listy zraňují zaživačí ústrojí zvířat. Při vniknutí bodliny do kůže ji dráždí k zánětům. Chloučky nažek, které se dostanou do očí zvířat, mohou vyvolávat dlouhodobé záněty. Proto je pcháč škodlivý i v porostech pícnin.

Při sklizni plodin, zaplevelených pcháčem osetem hrozí znečištění sklizeného materiálu nažkami, úbory, nebo rozdrčenými kousky rostlin. (Mikulka a Kneifelová, 2006). Při silnějším zaplevelení bývají časté problémy se sklizní obilovin, které spočívají v horší průchodnosti pcháče mláticím ústrojím sklízecí mlátičky. To vede k ucpávání šnekového dopravníku v liště, šikmého dopravníku a mláticího bubnu. Následovně ruční odstranění pcháče je velmi úporné. Problémy působí i poletující chmýr, který se zachytává pod tlakem na sítěch ventilátorů chlazení motoru a způsobuje jeho přehřívání. Mimo problémů při sklizni zvyšuje náklady na čištění, rozbité části rostlin pcháče ucpávají síta, zanášejí dopravní cesty v čističkách. Dále mohou způsobovat i vyšší vlhkost a zapaření sklizených zrnin (Šarapatka a Urban, 2006).

### **3.7. Nároky na půdu a živiny**

Pcháč oset dává přednost hlubším půdám, kde může růst jeho mohutný kořenový systém do hloubky. Platí za ukazatele jílovitých půd a zároveň indikuje utužení půdy. Daří se mu však i na půdách provzdušněných. Prospívá na slunných místech, snese nejvýše polostín. Nesnáší trvale zamokřená stanoviště (Šarapatka a Urban, 2006). Podle Jursíka a kol. (2006) pcháč oset velmi dobře snáší zasolení půdy. Podle Holma a kol. (1991) snáší půdy s až 2 % obsahem soli.

Pcháč je velkým odběratelem živin. I při nízkém výskytu (3 lodyhy na 1 m<sup>2</sup>) odebere 5 kg dusíku, 0,8 kg fosforu, a 4 kg draslíku z 1 ha. Při velmi silném výskytu, může odebrat až 300 kg dusíku, 40 kg fosforu a 400 kg draslíku z 1 ha, kromě toho aktivně odebírá vápník a řadu mikroprvků (Šarapatka a Urban, 2006).

### **3.8. Regulace pcháče osetu**

Regulace plevelů musí být řešena komplexně, a to z širšího hlediska. To platí obzvláště pro regulaci pcháče. Proto jsou její součástí podle Šarapatky a Urbana (2006) všechna tato opatření: poznání pcháče ve všech růstových fázích; poznání biologických vlastností, zvláště rozmnožovacích schopností. Hlavně bychom měli znát jeho schopnost rozšiřovat se podzemními výběžky; poznání zdrojů zaplevelení; preventivní opatření; přímé zákroky. Citlivost pcháče k regulačním zásahům přímo souvisí s obsahem zásobních látek v kořenech. Zásobní látkou pcháče je inulín. Obsah inulínu v sušině kořene na počátku vegetace je vysoký, během vegetace klesá až do fáze tvorby úborů a počátku kvetení. Potom se již zvyšuje. Proto je v této fázi pcháč nejcitlivější. Nejcitlivější fáze tedy dosahuje pcháč pozdě na jaře. Ve víceletém průměru toto období přichází po 20. květnu a trvá do poloviny června v ozimých obilovinách, v jařinách ještě déle. Citlivost pcháče je ovlivněna zpracováním půd. Zvláště včasná a dokonalá podmítka a následná hluboká orba silně oslabí rostliny, které jsou pak citlivější vůči ostatním agrotechnickým zásahům (Šarapatka a Urban, 2006).

#### **3.8.1. Regulace zaplevelení osevním postupem**

Regulace osevním postupem se uplatňuje především v ekologickém zemědělství. Mnohotvárný osevní postup vede všeobecně k omezení tlaku plevelů, ovšem i různorodý osevní postup nemusí mít dostatečný odplevelovací účinek, pokud často zařazujeme plodiny sice odlišné, ale se stejnou pěstební technologií. Podíl vikvovitých rostlin by měl být nejméně 25 %, lépe 33 %. Jsou-li do osevního postupu zařazeny pouze luskoviny na zrno, chybí humusotvorný a plevelohubný účinek krmných leguminóz (víceletých pícnin) a dochází k dlouhodobým problémům s plevelem, především s pcháčem osetem. Zařazení víceletých pícnin do osevního postupu je významné. Jejich častým sečením lze za příhodných podmínek pcháč potlačit. Šarapatka a Urban (2006) uvádějí, výrazný účinek vojtěšky. Na rozdíl od jednoletých kultur absolutně potlačila pcháč při 2-3 sečích za rok. Ve 3. roce pěstování však bývají jetelotrávy a vojtěšky již řídké, takže se jejich vliv na potlačování plevelů ztrácí. Podmínkou účinnosti pícnin jako odplevelovacího prostředku je, aby seče byly prováděny na suché půdě, a při seči nedocházelo k jejímu utužení. Jinak může dojít spíše k podpoře pcháče a snížení vlivu sečí.

Rovněž pěstování meziplodin přispívá k omezení pcháče osetu. Nažky pcháče, které po žních vyklíčí, se nemohou prosadit vzhledem ke konkurenci rychle rostoucích meziplodin.

Zvláště vhodná je kombinace ozimých směsek s rychle rostoucími jarními směskami. Dvojitá zpracování půdy přispěje podstatně k regulaci pcháče osetu. Strniskové směsky mají přednost před směskami ozimými. Pro větší zastínění a potlačení rašících výhonků je vhodné použít vyšší množství osiva těchto směsek.

Podsevy jsou nevhodné. Na jaře je mechanickým zásahem do porostu přerušena generativní vývoj pcháče. Tím je podpořen jeho vegetativní vývoj. Pcháč vyžene další kořenové výběžky a vytvoří nové rostliny, nekvete, ale sbírá a ukládá živiny do rezervy. Na podzim, po sklizni obiloviny není pcháč poškozován (podmítkou, orbou), naopak ve stínu podsevu dále intenzivně ukládá rezervní látky do oddenků (Šarapatka a Urban, 2006). Podle Mikulky (2011) v současné době s ohledem na významný pokles stavů skotu z polí téměř vymizely pícniny, po luskovinách není poptávka, význam řepy cukrové stále klesá a hlavní zřetel je kladen na pěstování obilnin a řepky olejky. Tento stav vytváří vhodné podmínky pro expanzivní šíření celé řady plevelných druhů. Z tohoto pohledu je zřejmé, že funkci střídání plodin naplno nevyužíváme v systémech regulace plevelů.

### **3.8.2. Regulace zaplevelení osivem plodin**

Kvalitní osivo dává předpoklad pro vyšší konkurenční schopnost plodiny, zvláště na začátku vegetace. Rozhodující význam má výkonná odrůda vhodná pro místní podmínky a osivo vypěstované v nejlepších půdních a klimatických podmínkách. Zvláštní pozornost je nutná při použití vlastního osiva. Musí být vytríděné a zdravé. Je nezbytné vždy osivo kvalitně vyčistit, i když to může být mnohdy problematické (Šarapatka a Urban, 2006).

### **3.8.3. Regulace zaplevelení výživou rostlin**

Optimální výživa rostlin podporuje konkurenční schopnost porostů. Naopak nedostatečná výživa plodin, nebo jejich přehnojování vede k většímu výskytu plevelných druhů. Z tohoto hlediska je nutno dbát na vyrovnaný (alespoň střední) obsah živin v půdě. Pcháč oset má díky svému mohutnému kořenovému systému při nedostatku živin v půdě větší konkurenční schopnost (Šarapatka a Urban, 2006).

#### **3.8.4. Regulace zaplevelení podporou konkurenceschopnosti porostu**

Pcháč nesnáší zastínění, proto je nutné podpořit zdravé, dobře založené a zapojené porosty. Nejméně bývají v pokusech zapleveleny parcelky s vyššími výsevky nebo s dobře zastíňujícími plodinami, např. pšenicí špaldou, pohankou, žitem atd., nejvíce pak cestičky mezi parcelkami (Šarapatka a Urban, 2006).

Bicksler a kol. (2012), provedli tři skleníkové studie s využitím intenzity zastínění a mezidruhové fytoxicity s čirokem súdánským za účelem regulace pcháče osetu. Zvýšené zastínění snížilo výšku výhonů pcháče a váhu kořenové biomasy. Rostliny s větší kořenovou hmotou měli větší hmotnost a počet výhonů, což ukazuje na pravděpodobnou vzájemnou závislost velikosti kořenového systému (sacharidové rezervy) a následný růst výhonů. Celkové výsledky ukázaly, že čirok súdánský spíše potlačuje nový růst, než reguluje již vzešlé rostliny.

Z pokusu Wedryka a Cardina (2012) vyplynulo, že nadzemní biomasa pcháče osetu byla potlačena v průměru o 50 % v roce 2009 a 87 % v roce 2010 směskou čiroku, sóji a slunečnice. Směs ovsu, pelušky a hořčice byla schopna potlačit tvorbu biomasy pcháče v průměru i více než o 58 % v roce 2009 a o 67 % v roce 2010. Je nutno dodat, že růst plodin nebyl v letech 2009 a 2010 konzistentní vzhledem k rozdílům v klimatických podmínkách.

#### **3.9. Regulace přímými – mechanickými zásahy**

Základní zpracování půdy a předset'ová příprava půdy jsou jedním ze základních faktorů, které umožňují půdu očistit od vytrvalých plevelů. Způsobují ztrátu živin a energie, přispívají k vyvláčení kořenů a zbrzdění obrůstání. Podněcují však tvorbu nových výhonů, a proto je nutné opatření opakovat nebo kombinovat, zvláště je-li k tomu vhodné suché počasí (Šarapatka a Urban, 2006). Z pohledu vytrvalých plevelů stojí za pozornost porovnání klasického zpracování půdy a technologií minimálního zpracování půdy. Hluboká orba více rozrušuje kořenový systém, tím pcháč více poškodí. Technologie minimálního zpracování, by měly být prováděny na pozemcích s minimálním výskytem vytrvalých plevelů. Mělké zpracování půdy poškozuje pouze svrchní část kořenového systému. Toto poškození vyvolává velmi silnou regeneraci, což vede k poměrně rychlému rozšíření vytrvalých plevelů (Mikulka, 2011).

### **3.9.1. Podmítka**

Podmítka zničí vyrašené listové růžice, podpoří rašení pupenů a tvoření nových listových růžic. Dříve bývala v případě velmi silného zaplevelení doporučována druhá podmítka, která rostliny pcháče značně poškodila. První podmítka by měla být mělčí, asi do 0,1 m a druhá hlubší, do 0,15-0,18 m, aby zaklopila nově vyrašené růžice. Podmínkou pro dobrou účinnost je však suché počasí. Podmítka však také nemá být provedena diskovými podmiťáči. Je prokázáno, že přispívají k namnožení pcháče (Šarapatka a Urban, 2006).

### **3.9.2. Orba**

Klasická orba více rozrušuje kořenový systém a výrazně potlačuje pcháč oset, jehož kořenový systém je poměrně citlivý na poškození a bývá hlubokou orbou zaklopen (Mikulka, 2013) Důležité je, aby kořenový systém pcháče v průběhu zimy vyschl a zmrzl, jinak může dojít k většímu zaplevelení (Šarapatka a Urban, 2006). Po hluboké orbě je kořenový systém více poškozen a na jaře listové růžice pcháče raší později než na pozemcích obdělávaných minimálním způsobem zpracování (Mikulka a Kneifelová, 2006).

### **3.9.3. Předset'ová příprava**

Předset'ová příprava značně poškozuje kořenové výběžky, především rašící stonkové výběžky. Ty zasychají a převážně hynou. Současně však tento zásah podpoří regeneraci nových pupenů. Proto je nutno věnovat pozornost pcháči po celou vegetaci a nespoléhat pouze na jednotlivá opatření (Šarapatka a Urban, 2006).

### **3.9.4. Mechanická kultivace za vegetace u širokořádkových kultur**

Podle Mikulky (2013) mechanické způsoby regulace, především plečkování, mají význam především v širokořádkových plodinách (řepa cukrová, kukuřice, slunečnice, brambory aj.). V okopaninách a kukuřici lze ničit pcháč během vegetace mechanickou kultivací, i když v mnoha případech se intenzivní kultivací přispívá k jeho vegetativnímu rozmnožování, přestože se častým odstraňováním listových růžic značně vysiluje kořenový systém. Meziřádková kultivace, hlavně včasné a pečlivě provedená, ničí nové listové růžice. Jednotlivé zákroky meziřádkové kultivace je nutno opakovat co nejčastěji a po co nejdelší dobu. Experimentálně bylo dosaženo 99 % účinku každoměsíčním plečkováním šípovými

radličkami do hloubky 0,1 m. První plečkování je vhodné provést po vyrašení listových růžic. Druhé přibližně za 10 dní po opětovném vyrašení. Další zásahy se provádějí vždy po 21-28 dnech, aby lodyhy pcháče nestačily vytvořit zásobní látky (Šarapatka a Urban, 2006).

### **3.9.5. Regulace sečením a spásáním**

Sečením přichází pcháč o živiny a o zásobní látky. Proto bychom měli sekat co nejčastěji a co nejnižše. Sečí lze redukovat pcháč ve vytrvalých pícninách na loukách a pastvinách, ale jeho úplného odstranění se zpravidla nedosáhne. Nejcitlivější je při délce lodyhy cca 45 cm. Sečí se zabrání tvorbě generativních orgánů a zároveň se rostlina oslabí. Seč musí být provedena nejméně dvakrát, lépe i vícekrát do roka. Nikdy by se však neměla 1. seč uspěchat, ale mělo by se počkat až do citlivé fáze. Sečením se podpoří tvorba nových výhonů, a proto se musí seče opakovat. Ve vytrvalých porostech se pcháč šíří především generativně, proto seč významně omezuje jeho šíření (Šarapatka a Urban, 2006). V porostech víceletých pícnin založených na půdách uváděných do klidu pravidelně sečených nebo mulčovaných během vegetace však byl zaznamenán pokles produkce pcháče osetu až ve čtvrtém roce po uvedení půdy do klidu.

Agrotechnické zásahy jako je mulčování a sečení nevedou k výraznému poklesu výskytu pcháče osetu na stanovišti (Jursík a kol., 2006). Bruijn a Bork (2006) experimentálně testovali dobyt看em spásané pastviny na jejich schopnost snížení výskytu pcháče osetu ve střední Albertě v Kanadě. Varianty byly: celosezónní pastva, krátkodobá pastva, rotační systém pastvy s nízkou intenzitou, a systém rotační pastvy s vysokou intenzitou. Výsledky ukázaly, že celosezónní pastviny udržovaly, nebo zvyšovaly výskyt pcháče a snižovaly výnos píce. Rotační systém s velkou intenzitou snížil hustotu nadzemní biomasy pcháče a vedl k většímu potlačení plevelů než rotační systém s intenzitou nízkou. Dvě intenzivní spasení ročně, více než 2 až 3 roky po sobě téměř eliminovaly rostliny pcháče osetu.

### **3.9.6. Regulace vláčením a plamenem**

Vláčení prutovými branami je v podstatě neúčinné, spíše podporuje vegetativní rozmnožování. Účinné může být vláčení těžkými branami mimo vegetační období kulturní plodiny, přičemž je podpořena regenerace pcháče a následnou operací může dojít k jeho

oslabení. Při použití plamenových agregátů je vzrostlý pcháč poškozen jen dočasně. Vyšší účinnost má tepelná regulace pouze na vzcházející rostlinky (Šarapatka a Urban, 2006).

### **3.9.7. Biologická regulace**

Využití biologické regulace v současné době není možné. Avšak pcháč silně potlačuje a někdy dokáže i zcela odstranit rez vonná (*Puccinia suaveolens*). Dráždí pcháč k rychlému vývoji, takže nekvete, ale pozvolna hyne. Na Novém Zélandě byl proto pcháč pokusně postřikován výtrusy této rzi, aby se tak přispělo k rozšíření této choroby (Šarapatka a Urban, 2006). Rancic a kol. (2006) uvádí, že poškození listů, způsobené roztoči *Aceria anthocoptes*, který je jediný Eriophyidae (vlnovník), který byl zaznamenán a popsán u pcháče osetu po celém světě. Poškození vyvolané sáním roztoče na listech pcháče jsou viditelná rzivost a pobronzování listů. Dalšími nápadnými deformacemi je pokřivení listové čepele a zvlnění okraje listů, jakož i postupné schnutí listů. Květenství pcháče bývá velmi často parazitováno celou řadou hmyzích druhů. Zejména vrtule a nosatci silně parazitují úbory pcháče. Velmi často bývá parazitováno i více než 80 % nažek v úboru. V některých ročnicích silně poškozují lodyhy a listy babočka bodláková. Přestože může být celková parazitace rostlin pcháče osetu v některých letech a lokalitách vysoká, celkové zaplevelení porostů to však neovlivní (Mikulka, 2011).

### **3.10. Regulace použitím herbicidů**

Použití herbicidů patří v současnosti mezi nejrozšířenější způsoby regulace pcháče osetu. Existuje poměrně široký sortiment herbicidů s velmi dobrým účinkem na pcháč oset. Nejrozšířenější je používání herbicidů v obilninách (Mikulka a Kneifelová, 2006). Převážně systémově působící herbicidy při použití ve správné růstové fázi vykazují dobrý účinek. V rámci komplexního systému regulace pcháče lze však aplikovat účinné herbicidy i v cukrovce, kukuřici, ozimé řepce i dalších plodinách. Správně použité herbicidy vykazují dobrý účinek v kulturní rostlině, kde byly aplikovány. V následném roce však dochází zpravidla k výrazné regeneraci a herbicidní efekt se ztrácí. Proto je vhodné při silném zaplevelení cílené herbicidní zásahy opakovat 2-3 roky, aby došlo k dokonalému oslabení a potlačení rostlin pcháče.

Při používání herbicidů proti pcháči osetu je nutné respektovat vztah růstové fáze pcháče a účinku daného herbicidu. Aby byl efekt herbicidu dostatečný, musíme zasáhnout

rostliny pcháče v nejcitlivější růstové fázi. Ta souvisí s obsahem zásobních látek (inulinu) v kořenovém systému. Nejvyšší obsah je na jaře krátce po vyrašení (20 %), později ve fázi tvoření lodyhy až počátku tvorby květů klesá na nejnižší hodnoty (7,5 %). Závěrem vegetace postupně stoupá (Mikulka, 2012). Z hlediska praktické ochrany je výhodné používat kombinaci herbicidů s různým mechanismem účinku. To zpravidla zvýší účinek na pcháč oset i rozšíří spektrum působení na další plevel. Herbicidy je podle Mikulky (2013) nutné aplikovat nejen ve vhodné růstové fázi, ale také v horní hranici povolené dávky. Aplikace nižších dávek výrazně ovlivní regeneraci, což se projeví masivním rašením nových výhonů a v mnoha případech se dostaví kritické zaplevelení. Především u pcháče osetu při nevhodném termínu aplikace naopak podpoříme regeneraci pupenů na kořenových výběžcích, což má za následek vyšší zaplevelení po aplikaci, než před aplikaci.

Vzhledem k tomu, že proti pcháči jsou k dispozici účinné herbicidy přes více jak třicet let, je předpokládáno právě jejich nesprávné používání za rozhodující příčinu tak vysokého výskytu pcháče osetu. Proto můžeme být svědky selhání i jindy účinných herbicidů. Velmi často se projeví slabý účinek i v případě dodržení všech podmínek pro správnou aplikaci. Zde si musíme uvědomit, že nás zajímá jednak okamžitý účinek, zhruba do jednoho měsíce po aplikaci tak i efekt dlouhodobý, minimálně do příštího roku. Při sledování dlouhodobého efektu je nutné počítat s částečnou regenerací z kořenových výběžků. Při velmi silném zaplevelení i při účinku 100 % na nadzemní části rostlin, po aplikaci musíme počítat s tím, že část rostlin přežije. Při velmi vysokém zaplevelení při herbicidním účinku 99,0 % může i 1 % přeživších vegetativních diaspor znamenat vysoký potenciál pro další zaplevelení. Proto je chybou, myslíme-li si, že aplikace vysoce účinného herbicidu vyřeší problém vytrvalých plevelů. Aplikace herbicidů je účinná pouze za předpokladu spolupůsobení všech agrotechnických operací. V současné době je na trhu poměrně rozsáhlý sortiment herbicidních přípravků s různým spektrem účinku. O výběru proto rozhoduje především cena (Mikulka, 2011).

### **3.10.1. Herbicidy používané na pcháč oset**

Přehled vybraných herbicidů, jejich účinných látek a dávka, používaných na pcháč oset je umístěn v přílohách jako Příloha 2: Přehled vybraných herbicidů účinkujících proti pcháči osetu.



### **3.10.2.Chemická regulace pcháče osetu v plodinách**

#### **3.10.2.1. Předsklizňové aplikace herbicidů**

Podstata těchto aplikací spočívá především ve vysoké herbicidní spolehlivosti na pcháč oset, pýr plazivý, pelyněk černobýl a další plevele. Plevelé mají vytvořenou velkou listovou plochu, což příznivě ovlivní množství přijaté účinné látky a její následnou translokaci do kořenů vytrvalých plevelů. Předpokladem úspěchu je dodržení termínu aplikace herbicidů, aby došlo k odumření nadzemních částí rostlin plevelů. Nespornou výhodou těchto aplikací je rovnoměrně vyvrálý porost obilnin a odumřelé plevele. To podstatně zjednodušuje sklizeň obilnin a výrazně sníží ztráty při sklizni i náklady na dosoušení zrna. Pro předsklizňové aplikace je povolena celá řada herbicidů na bázi glyphosatu (Roundup, Dominator a jiné) a sulphosate (Touchdown). Pro tyto aplikace však platí vesměs omezení v množitelských porostech a aplikace jsou limitovány obsahem vody do 150-200 l/ha. Zpravidla jsou pro aplikace používány speciální samochodné postřikovače zaručující přesné úsporné dávkování.

Z hlediska spolehlivosti aplikací je však nutné upozornit, že při velmi silném zaplevelení převážně pcháčem osetem, je dávka herbicidu i vody na hranici spolehlivosti účinku herbicidu. Rostliny pcháče osetu se převážně vyskytují v tzv. hnízdech. Lodyhy vytvářejí velmi hustý porost, do kterého se herbicid dostane pouze na okraji tzv. hnízd. Většina lodyh tedy není zasažena a neuhyne. Proto lze doporučit tyto aplikace především při výskytu pýru plazivého, jednoletých plevelů, jako například svízel přítula a nižším až středním zaplevelení pcháčem osetem je možnost ve zvýšení dávky herbicidu a vody. Dalším faktorem, který může negativně ovlivňovat herbicidní efekt, jsou vysoké teploty v době aplikace (nad 26 °C). Vlivem těchto teplot je příjem herbicidu do rostliny velmi rychlý, nadzemní část rostlin rychle zasychá. Translokace do kořenové soustavy je však podstatně vyšší při teplotách kolem 20 °C. Proto býváme někdy svědky vysoké regenerace pcháče po těchto aplikacích herbicidů. Základ úspěchu aplikace herbicidů spočívá v dostatečném ulpění postřikové kapaliny na listech plevelů.

Vzhledem k velmi příznivé ekonomice, herbicidní spolehlivosti a snížení ztrát při sklizni je používání těchto aplikací velmi oblíbené a do budoucna nadále perspektivní. Z výsledků pokusů vyplývá, že herbicidní efekt se významně projevil na pcháč oset, kdy nebyly příliš významné rozdíly mezi herbicidy a dávkami ve vztahu k výnosu ozimé pšenice. Rozdíly mezi variantami herbicidů a dávkami byly zřetelné při podzimním a jarním hodnocení. Při hodnocení herbicidního efektu bylo zřejmé, že vyšší dávky herbicidů výrazněji

potlačily pcháč oset ve srovnání s dávkami nižšími. Předsklizňové aplikace v uvedených pokusech potvrdily vyšší účinek na pýr plazivý než pcháč oset (Mikulka, 2011).

### 3.10.2.2. Obilniny

Hustě seté plodiny, mezi něž patří obilniny, mají poměrně vysokou konkurenční schopnost vůči většině plevelných druhů v případě, že jejich výskyt je menší. Avšak podle Jursíka a kol. (2006), v ohniscích výskytu může pcháč snižovat výnos zrna pšenice ozimé o 28-71 %. Konkurenční schopnost obilnin závisí na několika faktorech. Základem je kvalitní osivo, zpracování půdy, kvalita setí, termín setí a správné hnojení. V příznivých povětrnostních podmínkách je schopen porost obilnin dobře potlačovat plevelné rostliny. Herbicidní přípravky ve zdravých a dobře vyvinutých obilninách proto pouze pomáhají obilninám, aby uplatnily svoji schopnost potlačovat plevele. Z hlediska potlačení vytrvalých plevelů a zabránění jejich vlivu na pěstované plodiny je nutné aplikovat herbicidy na počátku vegetace, jinak dochází k neodstranitelným škodám na porostech pěstovaných plodin. Ne vždy se ale podaří plevele potlačit na počátku vegetace pěstovaných plodin. Plevel pcháč oset je možné úspěšně regulovat herbicidy s účinnými látkami MCPA, 2,4 – D, tribenuron, clopyralid, dicamba, dichlorprop-P a podle Jursíka (2013) ještě sulfomočoviny tritosulfuron a iodosulfuron. Základem úspěchu je aplikace herbicidů v době nejvyšší růstové intenzity pcháče. To je na vyvinuté růžice nebo lodyhy dlouhé do 15 cm. V této fázi dochází k translokaci účinných látek do kořenového systému plevelů, což má za následek nízkou regeneraci z kořenů.

Mezi nejvhodnější z pohledu použití herbicidů proti pcháči osetu patří mimo jiné následující herbicidy: nejznámější jsou herbicidy na bázi MCPA, 2,4 – D, případně dicamby a jiné. Mohou se používat samostatně nebo jako kombinované herbicidy. Pro dosažení lepšího účinku je možné použít kombinaci herbicidů MCPA + clopyralid nebo tribenuron + clopyralid a jiné. Velmi účinný je herbicid clopyralid (Lontrel 300), který vykazuje vysoký účinek na pcháč oset i v časnějších růstových fázích a silně poškozuje kořenový systém. Pro regulaci pcháče je vhodný herbicid Mustang s účinnými látkami florasulam + 2,4 – D. Efektivní jsou i některé sulfomočoviny (Granstar 75 WG, Husar, Sekator, Hurricane aj.) Jejich účinku však napomáhá konkurence obilnin (Mikulka, 2011). Při časnější aplikaci sice drobné růžice pcháče rychleji odumírají, ale následně dochází k silné regeneraci a z kořenových výběžků vyrůstají nové růžice. Výsledkem pak bývá silné zaplevelení v příštích letech. Naopak pozdní aplikace na přerostlý pcháč sice významně potlačí systém podzemních výběžků, ale dlouhé

konkurenční působení pcháče v porostu se zpravidla projeví výrazným snížením výnosu v ohniscích zaplevelení.

### 3.10.2.3. Řepka

Pcháč oset je schopen silně poškodit porosty ozimé řepky. V minulosti při používání klasického zpracování půdy byl kořenový systém pcháče osetu silně ničen podmínkou a hlubokou orbou. Jeho regenerace byla pomalá. Nové zeslabené výhony zpravidla vyrašily až v jarních měsících, kdy mohutný porost řepky byl schopen plevel potlačit. Při současném minimálním zpracování půdy je kořenový systém poškozován velmi málo, a to do hloubky nejvýše 10 cm. Proto se nové listové růžice objevují již krátce po vzejití rostlin ozimé řepky a jsou schopny v ohniscích výskytu totálně porosty řepky zničit. To vyžaduje použití herbicidů již na začátku vegetace. Pro tyto účely je možné využít herbicid Lontrel 300 s účinnou látkou clopyralid podobně jako v obilninách. Velmi dobrý účinek na pcháč oset vykazuje herbicid Galera (clopyralid + picloram), kdy účinek obou účinných látek na pcháč se významně doplňuje. Výsledkem je rychlé odumírání nadzemní hmoty pcháče a rychlá translokace účinných látek do kořenového systému což zabrání následné regeneraci. Galera ve srovnání s ostatními herbicidy má rychlý nástup účinku na nadzemní hmotu. Účinek na destrukci kořenového systému má podobný jako u herbicidu Lontrel, následná regenerace je však ještě nižší.

Pro regulaci pcháče lze využít i herbicidu Galera Podzim. Jedná se o kombinovaný herbicidní přípravek se systémovým účinkem s poměrně širokým spektrem účinku (clopyralid, picloram, aminopyralid). Všechny účinné látky vykazují poměrně vysoký účinek na rostliny pcháče osetu. Termín aplikace je nutné volit tak, aby byly plevelné rostliny dostatečně zasaženy postřikovou kapalinou. Optimální je aplikace na jednoleté plevely ve fázi 2-4 pravých listů. Galera Podzim má dostatečný efekt jak na rašící listové růžice pcháče osetu a mléče osetu, tak na celou řadu jednoletých plevelů, které byly v minulosti obtížně regulovatelné v ozimé řepce. Systémový účinek a vysoká perzistence přípravku zabraňuje následné regeneraci plevelů po aplikaci (Mikulka, 2011). Rizikovost postemergentních aplikací je způsobena větší pravděpodobností fytotoxicity při postřiku za nevhodných povětrnostních podmínek, v poškozených nebo stresem postižených porostech či nevhodné růstové fázi.

Při ojedinělém a nerovnoměrném výskytu plevelů na pozemku není při postemergentní aplikaci nutno ošetřovat celou plochu, ale lze provést pouze ohniskovou aplikaci. Lokální

aplikace při postemergentním používání herbicidů se však častěji používá u jarních plodin (Mikulka, 2012). V jarní řepce je nutné ošetřovat proti pcháči již při nižší intenzitě zaplevelení. Vhodné je proto volit do této jarní olejnině herbicidy či TM kombinace s účinnou látkou clopyralid, které současně potlačí také další plevely vyskytující se na pozemku (Jursík a kol., 2006).

#### **3.10.2.4. Kukuřice**

Kukuřice je na zaplevelení pcháčem zvláště citlivá. V místech silného výskytu pcháče kukuřice zpravidla neroste (Šarapatka a Urban, 2006). Vzhledem k časné přípravě půdy na jaře, zabránění ztrátám na vlhkosti půdy a k poměrně pozdnímu setí kukuřice, hrozí riziko poměrně silného výskytu plevelů již před zasetím kukuřice. Tomu můžeme poměrně účinně zabránit předseťovými aplikacemi neselektivních systémově působících herbicidů na bázi glyphosatu. Aplikace těchto herbicidů jsou vysoce účinné na jednoleté plevely, kdy je možné dosáhnout až 100 % účinku, ale i na plevely vytrvalé. Použití těchto herbicidních látek je možné doporučit především proti pýru plazivému a pcháči osetu. Aplikace výše uvedených herbicidů je účinná na vytrvalé plevely pouze v případě vytvoření dostatečně velké listové plochy. Účinná látka je translokována z nadzemních částí do kořenového systému, proto je důležité, aby na listech ulpělo dostatečné množství účinné látky.

Rychlost translokace je též ovlivňována teplotou vzduchu a dostatkem vláhy. V suchých a studených periodách je příjem těchto látek i jejich translokace negativně ovlivněna. Příliš časně provedené aplikace snižují jejich výsledný efekt především z důvodu nedostatečného vyrašení vytrvalých plevelů z oddenků či kořenových výběžků na povrch ornice. Příprava půdy při předseťové přípravě po aplikaci herbicidů glyphosate a sulphosate může proběhnout při výskytu jednoletých plevelů již po třech dnech po aplikaci. Při výskytu vytrvalých plevelů je nutné s přípravou půdy počkat až po zežloutnutí listů těchto vytrvalých plevelů, což může trvat v závislosti na teplotách 10-14 dnů (Mikulka, 2011). Příjem herbicidů při postemergentních aplikacích je ovlivňován především růstovou fází plevelných druhů. Celkový účinek je ovlivněn i povětrnostními podmínkami (vítr, déšť, teplota).

Systémově působící postemergentní herbicidy jsou přijímány vytrvalými plevely přes listy a následně jsou translokovány z listů do kořenového systému (Mikulka a Kneifelová, 2006). Postemergentně je možné použít celou řadu herbicidů. Z růstových herbicidů proti pcháči osetu je možné použít Lontrel 300, Cliophar 300 SL (clopyralidy), Starane 250 EC (fluroxypyr), U 46 D Fluid, Desormone Liquid 60 SL, Dicopur D Extra (2,4 – D), Banvel 480

(dicamba) a Mustang (florasulam + 2,4 – D). Při aplikacích herbicidů na pcháč oset je možné použít i dělených aplikací, které zvyšují spolehlivost jejich účinku, především při etapovitém rašení způsobeným vlivem sucha. V suchých letech mají dělené aplikace vyšší účinek i na plevely jednoleté vzhledem k zachycení více vln vzcházení (Mikulka, 2011)

### 3.10.2.5. Cukrovka

Cukrovka reaguje na výskyt pcháče citlivě. To je způsobeno poměrně velkým odběrem živin a vody pcháčem, protože poměrně pozdě vzcházející cukrovka nemá možnost pcháči konkurovat (Šarapatka a Urban, 2006). Z tohoto důvodu musí být systém regulace dokonale propracován. Regulace jednoletých jednoděložných a dvouděložných plevelů je poměrně dobře propracována. Problémem je však regulace vytrvalých plevelů a to především pcháče osetu. Mikulka a Kneifelová (2006) uvádějí, že u řepy cukrové jsou pravidla použití herbicidů stejná jako v kukuřici. Pouze spektrum vhodných přípravků je omezené na herbicidy s účinnou látkou clopyralid. Regulace pcháče byla vždy velmi složitá s ohledem na to, že se pcháč oset vyskytuje v tzv. hnízdech.

Po zavedení herbicidů Lontrel 300 a Safari je možné pcháč úspěšně regulovat i v řepě cukrové. Každý herbicid se vyznačuje jiným účinkem. Lontrel 300 je systémově působící růstový herbicid, který proniká z listů do kořenů. Nejvhodnější termín aplikace je ve fázi 2-3 listů růžice. I proti pcháči je možné s úspěchem použít dělených aplikací. Podle Jursíka a kol. (2006) ošetření účinnou látkou clopyralid, vzhledem k možné fyto toxicitě v ranných růstových fázích řepy a pozdějšímu a rozvleklému vzcházení pcháče, je nejlépe provést v dělené aplikaci (0,2 + 0,2 l/ha herbicidu Lontrel) při druhém a třetím herbicidním ošetření cukrovky. Pokud je nutné použít clopyralid již při prvním postemergentním ošetření (děložní listy cukrovky) je vhodné snížit dávku na 0,1 l/ha. Po vytvoření 8. listu cukrovky je možné, bez rizika poškození cukrovky, použít plnou dávku (0,35 l/ha herbicidu Lontrel). Herbicid Safari je sulfonylmočovina. Termín aplikace je vhodný též ve fázi 2-3 listů růžice. Účinek je pozvolnější. Při silném zaplevelení je vhodnější používat herbicid Lontrel 300 pro jeho větší razanci (Mikulka, 2011). Vedle ošetření herbicidy má velký význam při regulaci pcháče osetu kvalitní a hluboké zpracování půdy, především orba. Pcháč pak na jaře vzchází opožděněji a je následně velmi snadno a bez rizika poškození cukrovky potlačován herbicidy. Stejně tak má v komplexní regulaci výskytu pcháče na pozemku velký význam zařazení podmínky.

Je-li u předplodin tato operace vynechána, pcháč vytváří na strništi značné množství listových růžic, které již sice nevykvetou, ale zato zásobují podzemní systém kořenových výběžků značným množstvím asimilátů, které jsou následně využity při rozrůstání jednotlivých ohnisek v dalších letech.

#### **3.10.2.6. Brambory**

Pcháč oset je velmi nepříjemným plevelem v porostech brambor. Před jejich výsadbou, případně týden před vzejitím brambor (není registrováno) lze použít neselektivní listové herbicidy (glyphosate, sulphosate, atd.). Clopyralid nelze použít, ani před výsadbou, z důvodu dlouhého reziduálního působení v půdě (velmi silně poškozuje brambory). K postemergentní aplikaci je možno použít rimsulfuron, nicméně jeho účinnost na pcháč je jen částečná (pcháč velmi rychle regeneruje), a proto bychom na silně zaplevelené pozemky, tímto plevelem, neměly brambory zařazovat (Jursík a kol., 2006).

#### **3.10.2.7. Víceleté píceiny a travní porosty**

Plevele se řadí mezi nejdůležitější škodlivé činitele v travním semenářství. U srhy laločnaté dochází se zvýšením zaplevelením o 1 % ke snížení výnosu semen o 0,9 %. K dalším ztrátám na výnosu semen může dojít při čištění osiva. Nejzávažnějším problémem však bývá neuznání semenářského porostu při polní přehlídce v rámci uznávacího řízení. Osivo trav z neuznaného porostu nemá na rozdíl od obilnin nebo olejin prakticky žádné alternativní využití, a tak veškeré vložené náklady mohou přijít vniveč. Častým plevelem v porostech trav na semeno bývá pcháč oset. Pcháče, ale také bodláky lze úspěšně kontrolovat přípravky na bázi clopyralidu, popřípadě i MCPA ve fázi prodlužovacího růstu pcháče. Nejlépe je použít kombinaci obou těchto látek. Ve vybraných druzích lze použít Lintur 70 WG, Grodyl 75 WG, Kantor nebo Duplosany (Macháč, 2010).

#### **3.10.2.8. Použití herbicidů v sadech**

V sadech je možné používat systémově působící herbicidy na bázi MCPA a clopyralid. Pro jejich aplikaci je nejvhodnější období ve fázi délky lodyhy 10-15 cm. Při silnějším výskytu však rostliny ve druhé části vegetace regenerují. Déle jsou využívány totální herbicidy s účinnou látkou glyphosate. V sadech je nebezpečný i nálet nažek a tvorba

semenáčů, které jsou schopny ve velmi krátké době vytvořit statné rostliny (Mikulka a Kneifelová, 2006).

### **3.10.2.9. Použití herbicidů na nezemědělské půdě**

Na nezemědělské půdě je podle Mikulky a Kneifelové (2006) vhodné zabránit tvorbě generativních diaspor a lokálně je možné využívat totálních herbicidů.

### **3.10.3. Rezistentní populace**

Rezistentní populace u nás nejsou známy. V Maďarsku byl zaznamenán výskyt populací pcháče osetu s různým stupněm tolerance vůči herbicidu MCPA a 2,4 – D (Mikulka, 1999).

### **3.11. Pozitivní vlastnosti pcháče osetu**

Podle Mikulky a Kneifelové (2006) si v posledních letech stále více uvědomujeme, že na problém výskytu plevelů v agroekosystému je nutné se dívat z širšího hlediska a to i z pohledu zachování diverzity plevelných druhů. Proto je nutné vnímat i pozitivní vliv plevelných druhů jako zdroje potravy pro celou řadu živočišných druhů. Právě pcháče a bodláky poskytují potravu pro celou řadu hmyzích predátorů, savců i ptáků. Theis (2006) tvrdí, že mají také velký význam pro opylovače, které lákají charakteristickou vůní zapříčiněnou především benzaldehydem a fenylacetaldehydem. V některých oblastech umožňují právě pcháče, bodláky a lopuchy přezimovat ptákům, jelikož nažky v úborech jsou významným zdrojem jejich potravy (Kazda a kol., 2010).

### **3.12. Komplexní přístup**

Z pohledu správné regulace pcháče je důležité využívat všech způsobů a metod regulace pravidelně po sobě tak, aby jednotlivá opatření na sebe navazovala, kořenový systém pcháče osetu se postupně vysílil a zásoba semen v půdě se významně snížila. Proto Mikulka a Kneifelová (2006) doporučují při silnějším výskytu používat výhradně vysoce účinné herbicidy, které zaručí dlouhodobé potlačení regenerace z kořenových výběžků. Důležité je též udržovat okolní plochy bez plevelné nebo na těchto lokalitách alespoň zabraňovat mechanickými nebo chemickými zásahy tvorbě nažek a jejich šíření do okolí.

## 4. Materiál a metody

Tato část bakalářské práce je zaměřena na zhodnocení regenerační schopnosti kořenových výběžků pcháče osetu. Je zde popsán nádobový pokus, založený 26. 5. 2013 a ukončený 22. 9. 2013. Hodnocena byla schopnost výběžků tří různých délek (2, 4, a 8 cm) regenerovat ze čtyř různých hloubek, a to 2, 8, 12 a 16 cm. Hodnoceno bylo pět znaků, a to počet vytvořených lodyh, počet rostlin po vyprání a rozpletení kořenového systému, hmotnost nadzemní biomasy, hmotnost kořenového systému a délka kořenového systému o průměru větším než 2 mm. Aby nedošlo k ovlivnění výsledků velikostí květináčů, byly hmotnost nadzemní a kořenové biomasy a délka kořenového systému hodnoceny pouze z hloubky 12 cm, to znamená pouze z květináčů o rozměrech 14,5 x 14,5 x 15 cm.

Bylo realizováno dvanáct variant, přičemž každá varianta měla čtyři opakování. Do každého květináče byly umístěny čtyři výběžky. Varianty byly realizovány v běžných květináčích, pouze varianty 2/16, 4/16 a 8/16 byly umístěny do plastových kbelíků o průměru 28 cm a hloubce 25 cm. Těmto nádobám byly na dně vytvořeny čtyři otvory pro odvod přebytečné vlhkosti o rozměrech 0,3 x 10 cm. Přehled jednotlivých variant je umístěn v tabulce 1. Zemina byla použita ze stanoviště odběru vzorků. Proces od vykopání kořenových řízků do jejich výsadby nebyl delší než 4 hodiny. Zalévání bylo prováděno přiměřeně, ve velmi horkých dnech i několikrát denně především i pro ochlazovací účinek, zvláště u malých květináčů. Při deštivém počasí záливka prováděna nebyla.

Pro vyhodnocení výsledků byla použita, jednofaktorová i vícefaktorová Anova a následně Tukeyův HSD test. Při všech výpočtech se pracovalo s hladinou významnosti  $\alpha = 0,05$ . Pomocí vícefaktorové analýzy byl sledován statisticky průkazný vliv délky a hloubky uložení kořenových výběžků, na počet vytvořených rostlin a lodyh. Následným Tukeyovým testem byl zkoumán vliv jednotlivých délek a jednotlivých hloubek uložení výběžků na nárůst počtu rostlin a lodyh. Jednofaktorovou analýzou byl při hloubce uložení 12 cm, sledován statisticky průkazný vliv délky výběžků na hmotnost nově vytvořené nadzemní a kořenové biomasy a délku nově vytvořených kořenů, silnějších než 2 mm. Následný Tukeyův test měl zjistit vliv jednotlivých délek výběžků na tyto faktory. Statistické analýzy byly provedeny v programu Statistica 12 (StatSoft, Inc., 2013).



Tabulka 1: Přehled variant

Varianta	Délka výběžku	Hloubka uložení výběžku (cm)	Velikost květináče
2/2	2	2	11 x 11 x 12 cm
2/8	2	8	11 x 11 x 12 cm
2/12	2	12	14,5 x 14,5 x 15 cm
2/16	2	16	průměr 28 cm, výška 25 cm
4/2	4	2	11 x 11 x 12 cm
4/8	4	8	11 x 11 x 12 cm
4/12	4	12	14,5 x 14,5 x 15 cm
4/16	4	16	průměr 28 cm, výška 25 cm
8/2	8	2	11 x 11 x 12 cm
8/8	8	8	11 x 11 x 12 cm
8/12	8	12	14,5 x 14,5 x 15 cm
8/16	8	16	průměr 28 cm, výška 25 cm

#### 4.1. Charakteristika stanoviště odběru vzorků

Odběr vzorků byl realizován na okraji pole, kde byla pěstována pšenice ozimá. Zde se v orbou vzniklé brázdě nacházel dostatek vhodných rostlin pcháče osetu. Tato brázda je charakterizována jako přímka spojující dva GPS body A a B.

Lokalita: Meziříčí, okres Tábor

Nadmořská výška: 493,0 m n. m.

Výrobní oblast: bramborářská, podoblast B1

Klimatická charakteristika regionu: mírně teplý, vlhký

Průměrná roční teplota: 6-7 °C

Průměrný roční úhrn srážek 650-750 mm

Hlavní půdní jednotka: Kambizemě modální eubazické až mezobazické včetně slabě oglejených variet, na rulách, svorech, fylitech, popřípadě žulách, středně těžké až středně těžké lehčí, bez skeletu až středně skeletovité, s převažujícími dobrými vláhovými poměry.

Sklonitost a expozice: < 3° - rovina, expozice všesměrná.

Hloubka a skeletovitost: Půda - hluboká až středně hluboká 30 až 60 cm, bezskeletovitá, s příměsí a celkovým obsahem skeletu do 10 % .

BPEJ kód: 72901

GPS souřadnice: Bod A: 49°26'51.846"N 14°35'1.684"E

Bod B: 49°26'49.290"N 14°35'7.689"E

Tabulka 2 Výsledky agrotechnického zkoušení půd (2003)

pH	Ca	Mg	P	K
5,8	2520 mg/kg	362 mg/kg	31 mg/kg	155 mg/kg

#### 4.2. Charakteristika stanoviště pokusu

Stanoviště se nacházelo v obci Makov, okres Tábor. Nadmořská výška 512 m. n. m, GPS: 49°27'25.515"N, 14°32'52.789"E. Pokus byl umístěn do polostínu vzrostlého ořešáku, aby bylo zabráněno nadměrnému zahřívání a vysychání květináčů.

#### 4.3. Charakteristika průběhu počasí

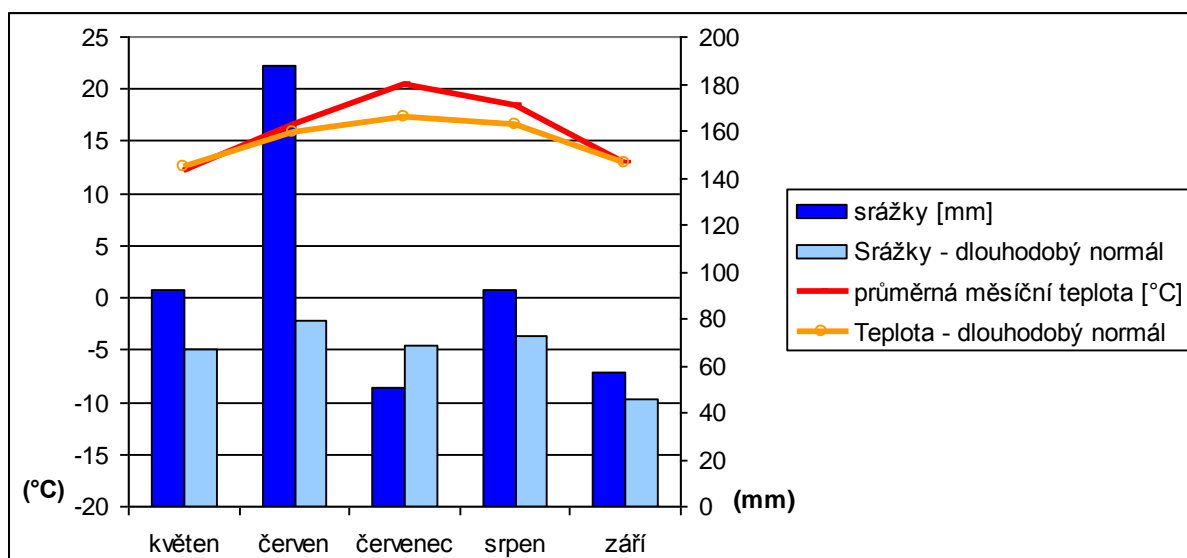
V tabulkách 3 a 4 jsou použita data z meteorologické stanice Tábor. Stanice je 10 km vzdálená, nadmořská výška činí 440 m. n. m., tedy o 72 m níže než vlastní pokus. Graf 1 představuje průběh počasí v době pokusu, při porovnání s dlouhodobým normálem.

Tabulka 3: Průběh počasí v roce 2013

Stanice	Měsíc											
	1.	2.	1	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
<b>průměrná měsíční teplota [°C]</b>												
Tábor	-1,6	-1,4	-0,2	8,5	12,1	16,5	20,5	18,4	12,8	9,2	4,1	1,2
<b>srážky [mm]</b>												
Tábor	74,3	44	20,2	9,8	92,3	188	50,7	91,9	57,4	40,6	33,1	12,4
<b>trvání slunečního svitu [h]</b>												
Tábor	19,4	28,1	105	136	139,7	197	302,5	239,2	118,6	137,3	39	52,3

Tabulka 4: Dlouhodobé normály klimatických hodnot za období 1961–1990

Stanice	Měsíc											
	1.	2.	1	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
<b>Průměrná teplota vzduchu [°C]</b>												
Tábor	-2,8	-1,1	2,6	7,4	12,6	15,8	17,3	16,6	12,9	7,9	2,7	-1
<b>Úhrn srážek [mm]</b>												
Tábor	32,5	30,7	34,4	41,4	66,9	79,3	68,4	72,7	45,6	35,2	36,2	35,4
<b>Trvání slunečního svitu [h]</b>												
Tábor	11,1	48,5	106,6	149	182,6	182	197	192,8	149,6	99,1	22,5	9,4



Graf 1: Vývoj teploty a srážek roku 2013 v porovnání s dlouhodobým normálem

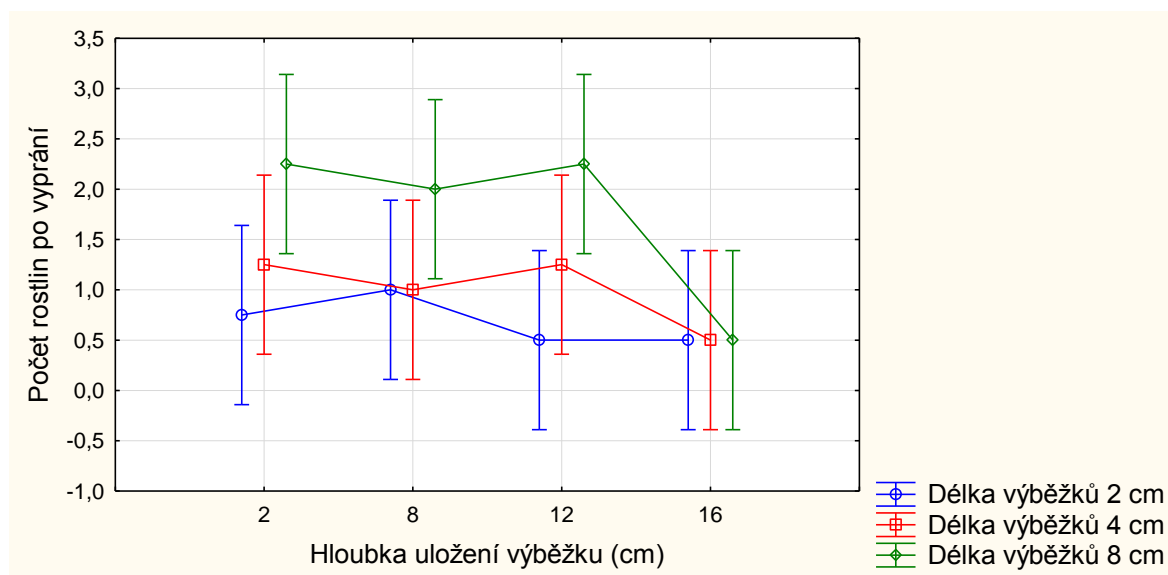
## 5. Výsledky

Hmotnost celkově vytvořené biomasy byla 382,5 g, na jednu rostlinu tedy průměrně 7 g a na každou nádobu průměrně 8 g. Varianta 8/16 vykazovala největší průměrný nárůst celkové biomasy na jednu nádobu (26 g). Naproti tomu u každé z variant 2/8, 2/12, 2/16, 4/16 a 8/16 byla nulová regenerace ve dvou opakováních a u každé z variant 2/2, 4/8, 4/12 a 8/8 byla nulová regenerace v jednom opakování. Průměrně nejvíce celkové biomasy na jednu nádobu produkovaly výběžky dlouhé 8 cm (15,1 g). Tabulka s průměrnými hodnotami sledovaných znaků pro jednotlivé varianty je umístěna v přílohách, jako příloha č. 1.

### 5.1. Výsledky počtu rostlin

Rostlinu vytvořilo 55 výběžků z celkových 192, což je 29 %. Každý květináč průměrně vytvořil 1,1 rostlin, nejméně varianty 2/12, 2/16, 4/16, a 8/16 (0,5 rostlin). Naopak nejvíce varianty 8/2 a 8/12 (2,3 rostlin). Průměrně nejvíce rostlin na jednu nádobu vytvořily výběžky dlouhé 8 cm (1,75), a výběžky uložené v hloubce 2 cm (1,4). Závislost počtu rostlin na hloubce uložení a délce výběžku je znázorněna v grafu 2. Výsledky v tabulce 5 ukazují statistickou průkaznost vlivu délky výběžků ( $p=0,004895$ ) i hloubky uložení výběžků ( $p=0,047659$ ) na počet vytvořených rostlin. Tabulka 6 dokládá, že varianty s délkou výběžku 8 cm vytvořily průkazně větší počet rostlin oproti všem ostatním variantám. Pomocí

Tukeyova HSD testu (viz. tab. 7) u faktoru hloubky uložení nebyly nalezeny průkazné rozdíly mezi jednotlivými variantami.



Graf 2: Závislost Počtu rostlin na hloubce uložení a délce výběžku  
Svislé úsečky znázorňují 95 % interval spolehlivosti ANOVA (metoda nejmenších čtverců).

Tabulka 5: Výsledky dvoufaktorové analýzy rozptylu pro Počet rostlin

Efekt	SČ	Stupně (volnosti)	PČ	F	p
Abs. člen	63,02083	1	63,02083	81,75676	0,000000
Délka výběžku	9,54167	2	4,77083	6,18919	0,004895
Hloubka uložení výběžku (cm)	6,72917	3	2,24306	2,90991	0,047659
Délka výběžku*Hloubka uložení výběžku (cm)	3,95833	6	0,65972	0,85586	0,536216
Chyba	27,75000	36	0,77083		

Tabulka 6: Tukeyův HSD test; vliv Délky výběžků na Počet rostlin

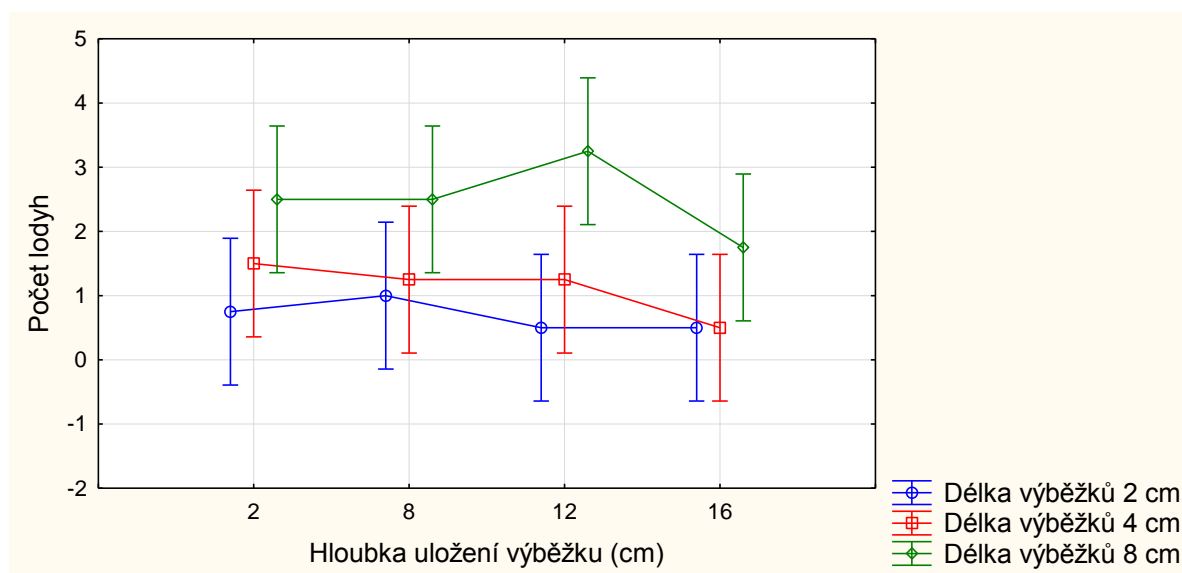
Délka výběžku	{1} (.68750)	{2} (1,0000)	{3} (1,7500)
2		0,577534	0,004438
4	0,577534		0,053339
8	0,004438	0,053339	

Tabulka 7: Tukeyův HSD test; vliv Hloubky uložení na Počet rostlin

Hloubka uložení výběžku (cm)	{1}	{2}	{3}	{4}
	(1,4167)	(1,3333)	(1,3333)	(,50000)
2		0,995564	0,995564	0,067953
8	0,995564		1,000000	0,111260
12	0,995564	1,000000		0,111260
16	0,067953	0,111260	0,111260	

## 5.2. Výsledky počtu vytvořených lodyh

Počet průměrně vytvořených lodyh na jednu nádobu byl 1,4, přičemž nejvíce lodyh vytvořila varianta 8/16 (1,8), naopak nejméně varianty 2/12, 2/16 a 4/16 (0,5). Průměrně nejvíce lodyh na jednu nádobu vytvořily výběžky dlouhé 8 cm (2,5), z hlediska uložení pak výběžky ve 12 cm hloubky (1,7). Závislost počtu lodyh na hloubce uložení a délce výběžků je znázorněna v grafu 3. Z tabulky 8 je zřejmé, že statisticky průkazný vliv na počet vytvořených lodyh měla délka výběžků ( $p=0,000159$ ), zatímco hloubka uložení výběžků nikoliv ( $p=0,341049$ ). Statistické porovnání variant s různými délkami výběžků ukazuje, že varianty s délkou výběžku 8 cm vytvořily průkazně větší počet lodyh oproti všem ostatním variantám. Pravděpodobnostní hodnoty  $p$  Tukeyova HSD testu vypočtené mezi všemi variantami jsou uvedeny v tabulce 9.



Graf 3: Závislost Počtu lodyh na hloubce uložení a délce výběžku  
Svislé úsečky znázorňují 95 % interval spolehlivosti ANOVA (metoda nejmenších čtverců).

Tabulka 8: Výsledky dvoufaktorové analýzy rozptylu pro Počet lodyh

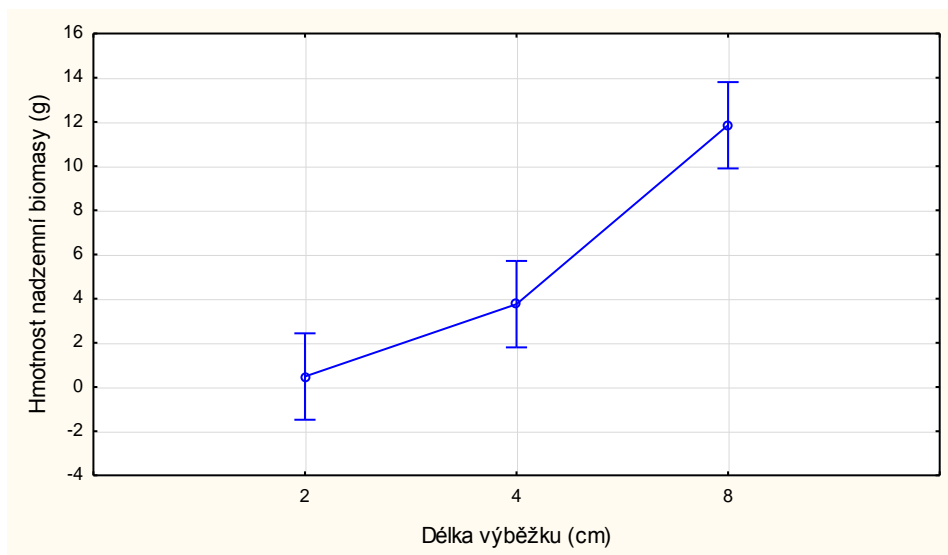
Efekt	SČ	Stupně (volnosti)	PČ	F	p
Abs. člen	99,18750	1	99,18750	78,04918	0,000000
Délka výběžku	28,62500	2	14,31250	11,26230	0,000159
Hloubka uložení výběžku (cm)	4,39583	3	1,46528	1,15301	0,341049
Délka výběžku*Hloubka uložení výběžku (cm)	3,04167	6	0,50694	0,39891	0,874789
Chyba	45,75000	36	1,27083		

Tabulka 9: Tukeyův HSD test; proměnná Počet lodyh

Délka výběžku	{1} (,68750)	{2} (1,1250)	{3} (2,5000)
2		0,521752	0,000284
4	0,521752		0,004132
8	0,000284	0,004132	

### 5.3. Výsledky hmotnosti nadzemní biomasy

Hmotnost nadzemní biomasy byla v průměru 3,9 g na rostlinu, na každý květináč pak 4,5 g. Nejvyšší hmotnost byla pozorována u varianty 8/16 (61,3 g), nejnižší pak u varianty 2/12 (1,9 g). Výběžky dlouhé 8 cm vytvořily nejvíce nadzemní biomasy (průměrně 8,3 g/nádoba). Statistické testy byly v tomto případě provedeny pouze pro faktor délky výběžků, přičemž byla použita data vždy pro hloubku výsadby výběžků 12 cm. Porovnání různých hloubek uložení není v tomto případě smysluplné, protože hmotnost vytvořené biomasy mohla být ovlivněna velikostí použitých nádob. Analýza rozptylu potvrdila vliv délky výběžků ( $p=0,000019$ ) na hmotnost nadzemní biomasy (viz. tab. 10). Tukeyův HSD test potvrdil významně vyšší hmotnost nadzemní biomasy při délce kořenového výběžku 8 cm (viz. tab. 11). Graf 4 znázorňuje závislost hmotnosti nadzemní biomasy na jednotlivých hloubkách výběžků.



Graf 4: Závislost hmotnosti nadzemní biomasy na délce výběžků  
Svislé úsečky znázorňují 95 % interval spolehlivosti ANOVA (metoda nejmenších čtverců).

Tabulka 10: Jednofaktorová analýza rozptylu pro Hmotnost nadzemní biomasy

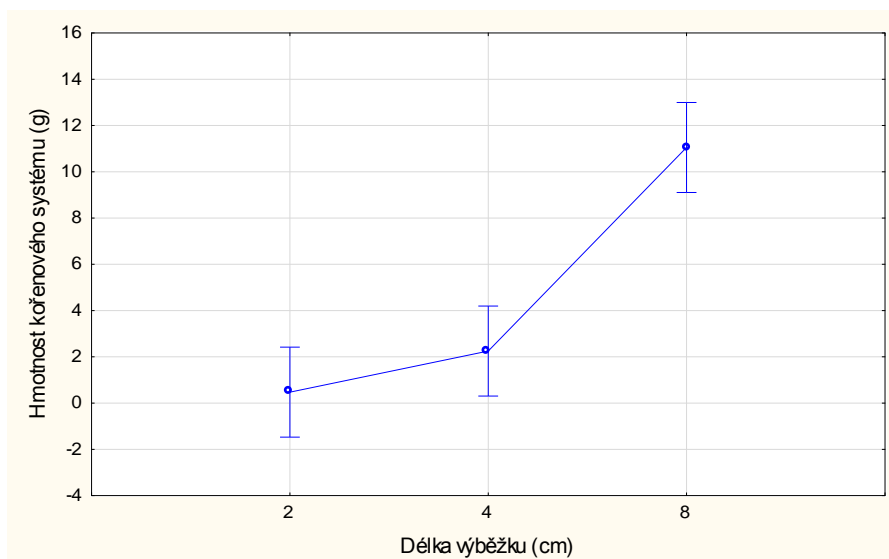
Efekt	SČ	Stupně (volnosti)	PC	F	p
Abs. člen	344,5408	1	344,5408	115,4133	0,000002
Délka výběžku	274,3017	2	137,1508	45,9424	0,000019
Chyba	26,8675	9	2,9853		

Tabulka 11: Tukeyův HSD test; proměnná Hmotnost nadzemní biomasy

Délka výběžku	{1} (,47500)	{2} (3,7500)	{3} (11,850)
2		0,059607	0,000190
4	0,059607		0,000417
8	0,000190	0,000417	

#### 5.4. Výsledky hmotnosti kořenového systému

Průměrná hmotnost kořenového systému byla 3,0 g na jednu rostlinu a 3,4 g na každý květináč. Výběžky dlouhé 8 cm vytvořily průměrně nejvíce kořenové biomasy na jednu nádobu (6,8 g). Statistické testy zde byly provedeny opět pouze pro hloubku výsadby 12 cm. Hmotnost kořenového systému, jak dokládá tabulka 12, byla statisticky průkazně ovlivněna délkou kořenového výběžku ( $p=0,000024$ ). Tukeyův test v tabulce 13 potvrdil průkazné rozdíly ve hmotnosti kořenového systému mezi délkami výběžků (2 a 8 cm) a (4 a 8 cm), mezi délkami 2 a 4 cm nikoliv. Závislost hmotnosti kořenové biomasy na délce výběžků je znázorněna v grafu 5.



Graf 5: Závislost hmotnosti kořenového systému na délce výběžků  
Svislé úsečky znázorňují 95 % interval spolehlivosti ANOVA (metoda nejmenších čtverců).

Tabulka 12: Jednofaktorová analýza rozptylu pro Hmotnost kořenového systému

Efekt	SČ	Stupně (volnosti)	PČ	F	p
Abs. člen	253,0008	1	253,0008	85,44920	0,000007
Délka výběžku	256,5617	2	128,2808	43,32592	0,000024
Chyba	26,6475	9	2,9608		

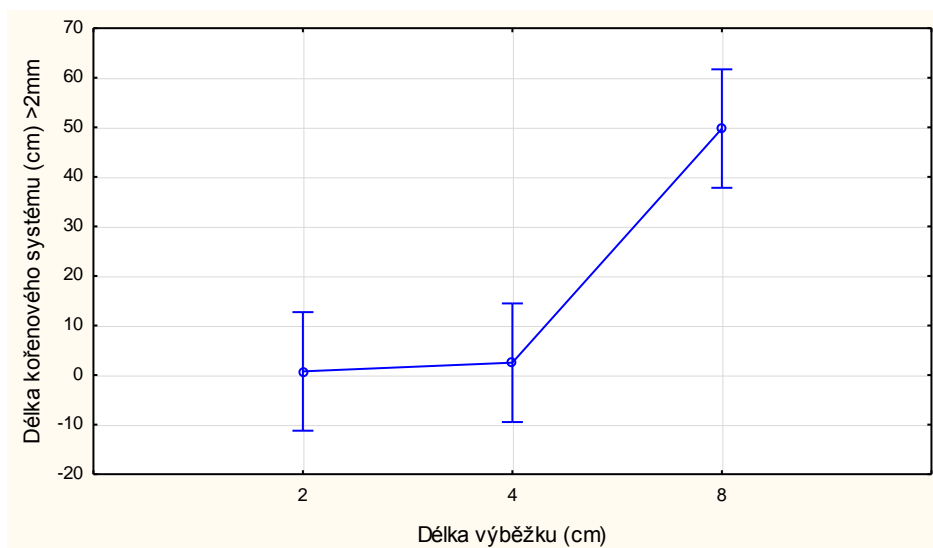
Tabulka 13: Tukeyův HSD test; proměnná Hmotnost kořenového systému

Délka výběžku	{1} (,47500)	{2} (2,2500)	{3} (11,050)
2		0,354010	0,000207
4	0,354010		0,000307
8	0,000207	0,000307	

### 5.5. Výsledky délky kořenového systému

Délka kořenového systému silnějšího než 2 mm, byla průměrně na jednu rostlinu 11 cm a 12,6 cm na každý květináč. Průměrně nejvíce silných kořenů vytvořily výběžky dlouhé 8 cm (29,3 cm). Statistické testy zde byly provedeny pouze z hloubky výsadby 12 cm. Tabulka 14 dokládá, že délka kořenového systému silnějšího než 2 mm byla statisticky průkazně ovlivněna délkou kořenového řízku ( $p=0,000144$ ). Pomocí tukeyova testu byly významné rozdíly v délce kořenového systému silnějšího než 2 mm nalezeny mezi délkami výběžků (2 a 8 cm) a (4 a 8 cm), nikoliv mezi délkou 2 a 4 cm (viz. tab. 15). Závislost délky nově vytvořených kořenů na délce výběžku je znázorněna v grafu 6.





Graf 6: Závislost délky kořenového systému na délce výběžků  
Svislé úsečky znázorňují 95 % interval spolehlivosti ANOVA (metoda nejmenších čtverců).

Tabulka 14: Jednofaktorová analýza rozptylu pro Délku kořenového systému

Efekt	SČ	Stupně (volnosti)	PČ	F	p
Abs. člen	3745,333	1	3745,333	33,49031	0,000264
Délka výběžku	6182,167	2	3091,083	27,64009	0,000144
Chyba	1006,500	9	111,833		

Tabulka 15: Tukeyův HSD test; proměnná Délka kořenového systému

Délka výběžku	{1} (,75000)	{2} (2,5000)	{3} (49,750)
2		0,970436	0,000446
4	0,970436		0,000526
8	0,000446	0,000526	

## 6. Diskuse

Předpokladem pokusu bylo, že regeneraci pcháče osetu ovlivní jak délka kořenových výběžků, tak i hloubka uložení. Délka kořenových výběžků regeneraci statisticky průkazně ovlivnila a měla vliv na všech pět sledovaných znaků. Šarapatka a Urban (2006) udávají, že kousky větší než 25 mm regenerují již stoprocentně. To se ovšem v tomto pokusu potvrdit nepodařilo ani u jedné varianty hloubky uložení. Vliv hloubky uložení výběžků se statisticky prokázal pouze u počtu rostlin po vyprání. To bylo zapříčiněno nejspíše tím, že některé výběžky odumřely a způsobily tak velké rozdíly výsledků jednotlivých opakování. Celých 71 % výběžků nevykázalo regeneraci.

Možnou příčinou selhání regenerační schopnosti u těchto výběžků byl nedostatek zásobních látek v době odběru vzorků, tedy v květnu, jelikož v pokusech McAllistera a Haderlieho (1985) bylo zjištěno, že schopnost regenerace kořenových výběžků je nejvyšší v pozdních podzimních a zimních měsících po úhynu nadzemních výhonků. Dalším nabízejícím se vysvětlením je počet adventivních pupenů na jednotlivých řízcích. Hamdoun (1972) totiž uvádí, že v jeho pokusech vytvořilo výhonky 88 % fragmentů s viditelnými pupeny a pouze 72 % fragmentů bez viditelných pupenů. Dále Hamdoun (1972) uvádí vliv stáří kořenových výběžků na jejich regenerační schopnost, je tedy možné, že i to mělo vliv na selhání zmíněných 71 % výběžků. Teoretickou příčinou by též mohlo být přílišné vysušení výběžků během přípravy pokusu, Hamdoun (1972) ale odkazuje na jeho výsledky, které ukazují, že kořenové fragmenty byly schopny odolat ztrátě hmotnosti vysušením od 15 do 22 % bez citelného snížení produkce výhonků. Při faktu, že doba od vykopání do výsadby nepřesáhla 4 hodiny, je vliv vysušení spíše nepravděpodobný.

Bicksler a kol. (2012) uvádí, že pcháč oset nesnáší zastínění. Negativní vliv tedy mohl mít polostín ořešáku, pod kterým byl pokus umístěn, ovšem pokud by byl pokus umístěn na alespoň z části nezastíněném místě, velmi pravděpodobně by v horkých dnech rostliny odumřely vlivem přehřátí. Pravděpodobnější příčinou bude průběh počasí v měsíci červnu, kdy vysoce nadprůměrné srážky mohly způsobit uhnití fragmentů. To podporuje názor Šarapatky a Urbana (2006), tedy že pcháč nesnáší trvale zamokřená stanoviště. Tuto teorii podporují i skleníkové pokusy Sciegienky a kol. (2011), kde byl vodní režim převažující proměnná určující vzcházení pcháče, stejně jako hmotnost nadzemní a kořenové biomasy. Navzdory tomu ale Sciegienka a kol. (2011) uvádějí, že na nadprůměr srážek pcháč reagoval pozitivně, ovšem v jejich pokusech to znamenalo 63 mm za měsíc květen. Hodnota 188 mm za měsíc červen je ale výrazně vyšší.

Ve studii Thomsena a kol. (2013) bylo zjištěno, že počet vytvořených lodyh pcháče osetu se snížil s rostoucí hloubkou uložení kořenových fragmentů. Toto se v tomto pokusu potvrdilo jen částečně, neboť od 2 cm do hloubky 12 cm se počet lodyh nesnížil, ale naopak vzrostl. Ovšem od hloubky 2 cm do hloubky uložení 16 cm se počet lodyh již snížil o 42 %.

V polním pokusu Sciegienka a kol. (2011), byla hloubka výsadby nejdůležitějším faktorem určujícím vzcházení pcháče osetu. Výběžky uložené ve 2 cm v roce 2008 vzešly v průměru z 38,1 %. To se zde potvrdilo, neboť ze 48 výběžků uložných do hloubky 2 cm jich regenerovalo 17, což je 35,4 %.

## 7. Závěr

Hlavním poznatkem pokusu je, že pcháč oset je schopen regenerovat ze všech zkoumaných variant hloubky uložení a délky výběžků. Zjištěna byla statistická průkaznost vlivu délky výběžků na počet vytvořených rostlin, počet vytvořených lodyh, hmotnost nadzemní a kořenové biomasy i délky výběžků. Větší délka výběžků měla pozitivní vliv na tvorbu jednotlivých znaků. Hloubka uložení měla statisticky průkazný vliv pouze na počet rostlin. V hloubce 16 cm byl počet nově vytvořených rostlin nejmenší.

Celkem zde vytvořilo novou rostlinu 29 % výběžků. Výběžky dlouhé 8 cm vytvořily nejvíce rostlin (51 %), lodyh (71 %), nadzemní biomasy (61 %), kořenové biomasy (66 %) a kořenů silnějších než 2 mm (78 %). Výsledky této práce by mohly napomoci k detailnějšímu poznání vlastností pcháče osetu, zejména v oblasti regenerace. Dále mohou zlepšit rozhodování při agrotechnických zásazích a tím jejich účinnost při regulaci pcháče osetu.

## 8. Seznam použité literatury

Anderson, W. P. 1999. Perennial weeds : characteristics and identification of selected herbaceous species. Iowa State University Press. Ames. 228 s. ISBN: 0813825202

Bicksler, J. A., Masiunas, B. J., Davis, A. 2012. Canada Thistle (*Cirsium arvense*) Suppression by Sudangrass Interference and Defoliation. *Weed Science*. 60 (2). 260-266.

Bruijn, S.L., Bork, E. W. 2006. Biological control of Canada thistle in temperate pastures using high density rotational cattle grazing. *Biological Control*. 36 (3). 305-315.

Čihař, J., Formánek, J., Hodková, Z., Kholová, H., Moravec, Z., Pflieger, V., Skalická, A., Toman, J. 1988. Příroda v ČSSR. Práce vydavatelství a nakladatelství ROH. Praha. 432 s.

Cripps, M. G., Edwards, G. R., Bourdot, G. W., Saville, D. J., Hinz, H. L., Fowler, S. V. 2010. Enemy release does not increase performance of *Cirsium arvense* in New Zealand. *Plant Ecology*. 209 (1). 123–134.

Hakansson, S. 2003. Weeds and Weed Management on Arable Land. CABI Publishing. Cambridge. 274 s. ISBN: 0851996515.

Hamdoun, A. M., 1972. Regenerative capacity of root fragments of *Cirsium arvense* (L.) SCOP. Weed research. 12 (2). 128–136.

Holm, L. G., Plucknett, D. L., Pancho, J. V., Herberger, J. P. 1991. The world's worst weeds : distribution and biology. The University Press of Hawaii. Honolulu. 609 s. ISBN: 0824802950

Jursík, M., Holec, J., Brant, V. 2006. Biologie a regulace významných plevelů cukrové řepy: Pcháč oset – *Cirsium arvense* (L.) SCOP. Listy cukrovarnické a řepařské. 122 (12). 335-339.

Jursík, M., Holec, J., Hamouz, P., Soukup, J. 2011. Plevelle - biologie a regulace. Kurent. České Budějovice. 232 s. ISBN: 9788087111277.

Jursík, M. 2013 Ošetření ozimých obilnin proti plevelům na jaře. Agrotip. 2013 (1). 1-3.

Kurent 2012. Katalog přípravků na ochranu rostlin 2012. Kurent s.r.o. České Budějovice. 280 s. ISBN: 9788087111284.

Kazda, J., Mikulka, J., Prokinová, E. 2010. Encyklopedie ochrany rostlin. Profi Press. Praha. 399 s. ISBN: 9788086726342.

Kohout, V., Hron, F., Chodová, D., Kohout, V., Martinková, Z., Mikulka, J., Soukup, J., Stach, J. 1996. Herbologie: plevelle a jejich regulace. Agronomická fakulta ČZU. Praha. 116 s. ISBN: 8021303085.

Macháč, R. 2010. Problematické plevelle v travách na semeno a možnosti jejich regulace. Rostlinolékař. 23 (3). 18-20.

McAllister, S. R., Haderlie, C. L. 1985. Seasonal Variations in Canada Thistle (*Cirsium arvense*) Root Bud Growth and Root Carbohydrate Reserves. Weed Science. 33 (1). 44-49.

- Mikulka, J. 1999. Plevelné rostliny polí, luk a zahrad. Farmář a Zemědělské listy. Praha. 160 s. ISBN: 8090241328.
- Mikulka, J., Kneifelová, M. 2006. Pcháč oset. Rostlinolékař. 17 (3). 26-29.
- Mikulka, J. 2010. Regulace vytrvalých plevelů v obilninách. Úroda. 58 (3). 8-12, 14.
- Mikulka, J. 2011. Metody regulace pcháče osetu (*Cirsium arvense* L. Scop.) na zemědělské půdě. Výzkumný ústav rostlinné výroby. Praha. 28 s. ISBN: 9788074270765.
- Mikulka, J. 2012. Regulace plevelů v ozimé řepce. Úroda. 60 (8). 39-44.
- Mikulka, J. 2013. Biologie a regulace pcháče osetu (*Cirsium arvense* L. Scop.) v cukrovce. Listy cukrovarnické a řepařské. 129 (5-6). 172-176.
- Rancic, D., Stevanovic, B., Petanović, R., Magud, B., Tosevski, I., Gassmann, A. 2006. Anatomical injury induced by the eriophyid mite *Aceria anthocoptes* on the leaves of *Cirsium arvense*. Experimental and Applied Acarology. 38 (4). 243–253.
- Sciegienka, J., Keren, E., Menalled, F. 2011. Impact of root fragment dimension, weight, burial depth, and water regime on *Cirsium arvense* emergence and growth. Canadian Journal of Plant Science. 91 (6). 1027-1036.
- Slavík, B., Štěpánková, J. 2004. Květena České republiky. Academia. Praha. 767 s. ISBN: 8020011617.
- StatSoft, Inc. 2013. [STATISTICA] (softwarový program vyhodnocující data), verze 12. [cit. 2014-10-03]. Dostupné z <[www.statsoft.com](http://www.statsoft.com)>.
- Šarapatka, B., Urban, J. 2006. Ekologické zemědělství v praxi. PRO – BIO Svaz ekologických zemědělců. Šumperk. 502 s. ISBN: 9788090358300.
- Štrobach, J., Mikulka, J. 2012. Reprodukční schopnost vybraných druhů plevelů rodu *Cirsium*. Rostlinolékař. 23 (4). 29-31.

Theis, N. 2006. Fragrance of Canada Thistle (*Cirsium arvense*) Attracts Both Floral Herbivores and Pollinators. *Journal of Chemical Ecology*. 32 (5). 917–927.

Thomsen, G. M., Brandsaeter, O. L., Fykse H. 2013. Regeneration of Canada Thistle (*Cirsium arvense*) from Intact Roots and Root Fragments at Different Soil Depths. *Weed Science*. 61 (2). 277–282.

Urban, J., Šarapatka, B. 2003. *Ekologické zemědělství*. Ministerstvo životního prostředí a PRO – BIO Svaz ekologických zemědělců. Praha. 280 s. ISBN: 8072122746.

Wedryk, S., Cardina, J. 2012. Smother Crop Mixtures for Canada Thistle (*Cirsium arvense*) Suppression in Organic Transition. *Weed Science*. 60 (4). 618–623.

## 9. Samostatné přílohy

### Seznam příloh

Příloha č. 1: Průměrné hodnoty sledovaných znaků pro jednotlivé varianty

Příloha č. 2: Přehled vybraných herbicidů účinkujících proti pcháči osetu

Příloha č. 1: Průměrné hodnoty sledovaných znaků pro jednotlivé varianty

Varianta	Délka výběžku	Hloubka uložení výběžku (cm)	Počet lodyh	Počet rostlin po vyprání	Hmotnost nadzemní biomasy (g)	Hmotnost kořenového systému (g)	Délka kořenového systému (cm) > 2 mm
2/2	2	2	3	3	3,4	4,4	7
2/8	2	8	4	4	2,7	3,3	20
2/12	2	12	2	2	1,9	1,9	3
2/16	2	16	2	2	37,9	18	38
4/2	4	2	6	5	6,5	8,8	19
4/8	4	8	5	4	5,4	6,4	17
4/12	4	12	5	5	15	9	10
4/16	4	16	2	2	11	5	20
8/2	8	2	10	9	15,6	11,5	57
8/8	8	8	10	8	8,9	10,2	69
8/12	8	12	13	9	47,4	44,2	199
8/16	8	16	7	2	61,3	42,8	144

Příloha č. 2: Přehled vybraných herbicidů účinkujících proti pcháči osetu (Kurent, 2012)

Herbicid	Účinné látky	Dávka na 1 ha	Dávka vody v litrech na 1 ha	Použití na:
Lontrel 300	clopyralid - 300 g	0,1-0,2 l	200	Cukrovka
Mustang forte	2,4-D - 180 g aminopyralid - 10 g florasulam - 5 g	0,7-1,0 l	200-300	Pšenice oz.
Granstar 75 WG	tribenuron - 75%	15-25 g	200-400	Ječmen oz.
Husar	iodosulfuron - 5% mefenpyr - 15%	150-200 g	100-400	Pšenice oz.
Sekator	iodosulfuron - 25 g amidosulfuron - 100 g	0,1 l	200-300	Pšenice oz.
Hurricane	aminopyralid - 50 g florasulam - 25 g pyroxsulam - 50 g	200 g	150-300	Pšenice oz.
Galera	clopyralid - 267 g picloram - 67 g	0,35 l	100-400	Kukuřice
Galera podzim	aminopyralid - 40 g clopyralid - 240 g picloram - 80 g	0,3 l	150-300	Řepka oz.
Cliophar 300 SL	clopyralid - 300 g	0,4 l	300-400	Trávy
Starane 250 EC	fluroxypyr - 250 g	0,6-1,5 l	TM 0,6-0,8 +LentagramWP	Kukuřice
U 46 D Fluid	MCPA - 500 g	1,5 l	200-400	Trávy
Dicopur D Extra	2,4-D - 600 g	1,1 l	400-500	Ječmen oz.
Banvel 480	dicamba - 480 g	0,5-0,6 l	200-400	Kukuřice
Lintur 70 WG	dicamba - 65,9% triasulfuron - 4,1%	0,12-0,15 kg	200-300	Oves
Grodryl 75 WG	amidosulfuron - 75%	30 g	200-400	Trávy
Kantor	aminopyralid - 300 g florasulam - 150	33 g	150-300	Pšenice oz.
Duplosan DP	2,4-DP-P (DMA) - 600 g	1,5-2 l	200-400	Trávy

