

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta životního prostředí**

**Katedra ekologie**



**Mapování rozšíření krmného šťovíku OK 2 (*Rumex patientia* L. x *Rumex tianschanicus* A. Los.)  
v Běchovicích u Prahy a studium jeho konkurenční  
schopnosti v travním porostu**

**Bakalářská práce**

**Jméno a příjmení studenta: Antonín Kupka**

**Vedoucí bakalářské práce: prof. Dr. Ing. Vilém Pavlů**

**Praha 2014**

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně s použitím citované literatury a pod vedením příslušného vedoucího.

14.4.2014

Antonín Kupka

## **Poděkování**

Touto cestou bych rád poděkoval svému vedoucímu mé bakalářské práce Vilémovi Pavlů za vedení. Dále děkuji Renatě Hujerové za cenné rady a připomínky, děkuji i Výzkumnému ústavu rostlinné výroby, v. v. i., výzkumné stanici v Liberci za poskytnuté prostory a data.

## Souhrn

Cílem této bakalářské práce bylo zkoumat šíření a výskyt krmného šťovíku *Rumex OK – 2* (Uteuša) v okolí obce Běchovice, která se nachází na východním okraji Prahy. Tato lokalita byla vybrána, protože v blízkosti obce se nachází první experimentální plocha v České republice, na které byla tato plodina pěstována. Terénním průzkumem, který byl proveden v letech 2011 a 2012 jsme se snažili ověřit, zda dochází k postupnému šíření *Rumex OK -2* do volné přírody a zda se nemůže *Rumex OK – 2* stát invazivním druhem v České republice. Každou rostlinu jsme zaměřili pomocí GPS zařízení a následující rok (2012) jsme se vrátili na místo jejího výskytu a ověřili její přežití. Současně jsme zaměřili výskyty nových rostlin. Terénní průzkum ukázal, že *Rumex OK – 2* se šíří podél komunikací a příkopů, a že může mít invazivní charakter. Následná genetická analýza prokázala výskyt kříženců s našimi běžnými širokolistými šťovíky A mohlo by dojít ke křížení s našimi běžnými širokolistými šťovíky (*Rumex crispus* a *Rumex obtusifolius*).

Další částí této práce byl manipulativní experiment, kterým jsme testovali klíčivost a vzcházivost rostlin *Rumex OK – 2* v travním porostu. Testovali jsme tyto faktory: počet sečí (0, 1, 3), narušení („gap“) nebo nenarušení drnu („no gap“), hnojení a nehnojení. Velikost výzkumné plochy byla 50 cm x 50 cm, vyseto bylo 20 semen v květnu 2013. Hlavním faktorem ovlivňujícím úspěšnost přežití rostlin bylo narušení drnu. Ve variantách bez narušení plochy („no gap“) bylo nalezeno do jedné rostliny na čtverec, zatímco v plochách s narušeným drnem („gap“) bylo zjištěno sedm až devět rostlin již jeden a půl měsíce po výsevu. Na konci experimentu, který byl ukončen 30.9.2013 bylo zjištěno, že nejvyšší počet přeživších rostlin z 20 semen byl na pokusné variantě, kde došlo k narušení terénu „gap“, nehnojilo se a plocha byla sečena třikrát. Průměrně zde přežilo 2,75 rostliny. Na plochách, na nichž nedošlo k narušení terénu „no gap“ a nebyla provedena seč, nebyly zjištěny žádné přeživší rostliny.

**Klíčová slova:** krmný šťovík *Rumex OK – 2*, pěstování, GIS, rozšíření, konkurence, travní porost

## Abstract

The aim of this thesis was to study the spreading and occurrence of feeding sorrel *Rumex* OK - 2 (Uteusch) around the village Bechovice, which is located on the eastern part of Prague. In the vicinity of this village the first experimental field of *Rumex* OK – 2 in the Czech Republic was grown. During the field survey, which was conducted between 2011 and 2012, we tried to verify whether there is a gradual spread of *Rumex* OK -2 to the countryside and whether *Rumex* OK - 2 can become an invasive plant species in the Czech Republic. Each plant was recorded using a GPS device, and the following year (2012) we checked its occurrence and we verified its survival. At the same time, we also recorded the occurrence of new plants. The field research has shown that *Rumex* OK - 2 spreads along roads and ditches and it can have an invasive character. Subsequent genetic analysis showed that *Rumex* OK - 2 could be crossed with our native broad-leaved dock (*Rumex crispus* and *Rumex obtusifolius*).

Second part of this thesis was a manipulative experiment in which we tested the germination and emergence of plants *Rumex* OK - 2 in the permanent sward. We tested the following factors: i) number of cuts (0, 1, 3); ii) disturbance (' gap ') or not disturbance of the sward (' no gap '); iii) fertilization and no fertilization. Size of individual research area was 50 cm x 50 cm, where in the centre of 15 cm x 15 cm 20 seeds were planted in May 2013. The key factor influencing the success of plant survival was disturbance of sward. In treatments without sward disturbances (' no gap ') up to one plant per individual research area was found, while in treatments with sward disturbance ('gap ') in average seven to nine plants was found for one and a half months after sowing. At the end of the experiment (30/09/2013) it was found that the highest number of surviving plants (from 20 seeds per research area) was in the treatments with sward disturbance, no fertilization and three cut management. In average 2.75 survived plants were found here. In treatments where was no disturbance and without cutting there were not found any surviving plants.

**Key words:** feeding sorrel *Rumex* OK – 2, growing, GIS, spreading, competition, grassland

## Obsah

1. ÚVOD .....	9
1.1 Cíl práce .....	9
1.1.1 Terénní monitoring .....	9
1.1.2 Manipulativní experiment .....	9
2. LITERÁRNÍ REŠERŠE .....	10
2.1 Energetické plodiny .....	10
2.1.1 Šťovík kadeřavý – <i>Rumex crispus</i> L. ....	13
2.1.2 Šťovík tupolistý – <i>Rumex obtusifolius</i> L. ....	14
2.1.3 Šťovík OK - 2 (Uteuša) – <i>Rumex patientia</i> L. x <i>Rumex tianschanicus</i> A.Los. ....	14
3. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST .....	19
3.1 Materiál a metodika .....	19
3.1.1 Terénní monitoring .....	19
3.1.2 Manipulativní experiment .....	20
3.2 Výsledky .....	23
3.2.1 Terénní monitoring .....	23
3.2.2 Manipulativní experiment .....	25
3.3 Diskuze .....	28
3.3.1 Terénní monitoring .....	28
3.3.2 Manipulativní experiment .....	28
4. ZÁVĚR .....	29
4.1 Terénní monitoring .....	29
4.2 Manipulativní experiment .....	29
5. CITOVANÁ LITERATURA .....	30
6. Seznam obrázků .....	33
7. Seznam příloh .....	34
8. PŘÍLOHY .....	35

# 1. ÚVOD

Spotřeba energie na naší planetě stoupá nezastavitelným tempem. Fosilní paliva a zemní plyn je vyčerpateľný zdroj a jejich zásoba se zmenšuje, proto se značná část vyspělých zemí snaží najít cesty, jak využívat obnovitelné zdroje energie. Česká republika se k tomuto trendu samozřejmě také zapojila. Již lze u nás vidět vodní a větrné elektrárny, ale místa kam je umístit jsou omezena. V posledních letech se v České republice rozmohlo využití slunečních fotovoltaických elektráren, které můžeme vidět čím dál tím častěji. Značná část ploch zemědělské půdy se uvolnila po ústupu chovu skotu na našem území. Na těchto plochách se nám naskytá možnost pěstovat i energetické plodiny. V dnešní době je jich nepřehledné množství, ať už se jedná o rychle rostoucí dřeviny nebo byliny, mezi které patří i *Rumex* OK - 2, jehož pěstování je u nás ověřováno.

Obecně se udává, že *Rumex* OK-2 se jako plodina není schopna šířit do volné přírody, avšak při terénních průzkumech na východním okraji Prahy byl tento šťovík zaznamenán i mimo původně pěstované plochy. Informací o ekologii a chování hybridního druhu šťovíku *R. OK-2* není příliš mnoho, proto se tato bakalářská práce zabývá schopností šíření *Rumex* OK-2 z původně pěstovaných ploch (terénní monitoring) a dále studiem jeho ekologických nároků (manipulativní experiment). Výsledky z obou experimentů jsou porovnávány s údaji, které jsou dostupné pro nejčastěji se vyskytující širokolisté šťovíky v České republice, tedy šťovíku tupolistého (*Rumex obtusifolius*) a šťovíku kadeřavého (*Rumex crispus*).

## 1.1 Cíl práce

Cíl práce je rozdělen na dvě části, a to na terénní monitoring a manipulativní experiment.

### 1.1.1 Terénní monitoring

Ve vybraném území zjistit dynamiku rozšíření *Rumex* OK - 2 v okolí ploch, kde se v minulosti pěstoval.

### 1.1.2 Manipulativní experiment

Zjistit vzcházivost a přežívání rostlin šťovíku *Rumex* OK - 2 v různých ekologických podmínkách a různém způsobu obhospodařování travního porostu.

## 2. LITERÁRNÍ REŠERŠE

### 2.1 Energetické plodiny

Plodiny pěstované pro technické a energetické účely mají velký ekologický význam, který se projevuje především omezením tvorby skleníkového efektu, v úspoře neobnovitelných zdrojů a surovin energie a snížením prašnosti v ovzduší. Technické využití biomasy podporuje ekologicky příznivé technologie a umožňuje vývoj nových technických produktů, které nejsou škodlivé pro životní prostředí (Ust'ak, 2006)

Energetické plodiny se obecně využívají k výrobě:

- I. tuhých biopaliv pro přímé spalování nebo zplynování
- II. motorových paliv (rostlinné oleje, bionafta, bioetanol)
- III. bioplynu

Energetické plodiny můžeme rozdělit do dvou hlavních skupin:

#### Rychle rostoucí dřeviny

Dřeviny, které se pěstují pro energetické účely jsou vysazovány na speciálních k tomu určených plochách (plantážích). Mezi tyto dřeviny patří například rychle rostoucí vrby a topoly (Petříková, 2000). Topoly, které jsou pěstovány na plantážích mají velmi krátkou dobu obměty 3 až 7 let, kdežto lesnické lignikultury topolů mají dobu obměty až 30 let. Produktem rychle rostoucích dřevin je (dřevní) biomasa, která je využívána hlavně jako palivo, ale také jako průmyslová surovina (Weger et al., 2002).

#### Byliny a traviny

Byliny a traviny pěstované k získání energie rozdělujeme do více skupin. Dělí se dle toho, zda se jedná o jednoleté či víceleté rostliny (Petříková, 2000).

U jednoletých rostlin se jedná z větší části o kulturní rostliny. Jsou však i nekulturní (plevelné) jednoleté rostliny, které produkují velké množství biomasy. Mezi kulturní rostliny, které jsou perspektivní pro energetické využití patří píce, olejnice a obiloviny.

U obilovin je pro spalování využita nejenom sláma, ale i celé rostliny. Mezi obiloviny, které se jsou pro tyto účely pěstovány patří tritikale.



Olejniny jsou pěstovány především pro výrobu technických olejů, mazadel a bionafty. Mohou být používány i na přímé spalování z důvodu vysoké koncentrace energie.

Pícniny v zeleném stavu se mohou používat pro výrobu bioplynu. V suchém stavu mohou být pícniny využívány i pro přímé spalování.

Obecně je dáno, že ekonomicky a energeticky efektivnější je pěstování vytrvalých a víceletých než jednoletých rostlin. Pěstováním vytrvalých rostlin lze snížit náklady na produkci jednotky biomasy a zvýšit poměr vstupů a výstupů. Při pěstování vytrvalých rostlin jsou nejvyšší náklady v prvním roce, v následujících letech náklady prudce klesají, neboť náklady na zpracování půdy a setí odpadají (Ust'ak, 2006).

Jednou z nejdůležitějších energetických plodin v České republice je krmný šťovík – *Rumex* OK-2 (šťovík uteuša) (Petříková, 2004), který je příbuzný s domácími širokolistými šťovíky, které jsou významnými plevelemi na orné půdě i v trvalých travních porostech. *Rumex* OK – 2 u nás začal být využíván jako obnovitelný zdroj energie hlavně v suchém stavu jako palivo. Je k tomuto účelu vhodný právě tím, že je vysokého vzrůstu a má vysoké výnosy (Petříková, 2007). *Rumex* OK – 2 je u nás sklizen jako suchá biomasa a nejčastěji se používá k vytápění budov a nově též pro výrobu speciálních stavebních materiálů. Jedná se o plodinu, u které není nutno dosušení po sklizni. Oproti jiným energetickým plodinám má *Rumex* OK – 2 značnou výhodu v tom, že se jedná o rostlinu, která se sklízí každoročně. Významnou vlastností šťovíkové biomasy při spalování je fakt, že se na stěnách kotle nevytváří sklovité nánosy, jak to bývá u spalování slámy. Při spalování se vytváří pouze sypký popel, který se z topeniště snadno mechanicky odstraní.

Dalším využitím *Rumex* OK – 2 díky jeho kvalitě je pro využití v bioplynových stanicích. Stárnutí šťovíkové píce se projevuje klesajícím obsahem NL (dusíkaté látky), ale to při využití v bioplynových stanicích není na závadu, ale spíše naopak. Velmi důležitý je vysoký obsah redukujících cukrů, jejichž hodnota při stárnutí klesá. Průvodním jevem stárnutí je snižování „vodnatosti“ a tudíž dochází ke zvyšování sušiny. Jedná se opět o žádoucí jev pro bioplynové stanice. Optimální termín pro sklizeň za účelem produkce bioplynu je ve stádiu plného až končícího kvetení (kolem poloviny června), jak je možno vidět na obr. č. 1. V této době šťovíkový porost dosahuje největší hmotnostní nárůst, což je velice důležité k získání vysokých výnosů biomasy. K výrobě bioplynu lze použít i mladý šťovík, který je

vhodné silážovat se sušší biomasou, a tou může být například travní porost. Jedná se ale o způsob, kdy je nutnost opakovat více sečí, což je méně praktické (Petříková, 2011).



Obr. č. 1: Porost *Rumex* OK - 2 ve stádiu vhodném pro sklizeň na siláž k využití v bioplynovém spalování  
(foto: Vlasta Petříková)

*Rumex* OK – 2 byl původně vyšlechtěn pro krmné účely, a proto jej začali v posledních letech zemědělci cíleně pěstovat účelově na krmení i u nás. Výsledky, které byly dosaženy při použití na krmení, jsou velice příznivé u hlediska užitkovosti hospodářských zvířat (zlepšení kvality mléka a dojivosti). Ke krmení se musí sklízet šťovík mladý, když jsou krmné hodnoty nejlepší. Podle klimatických podmínek je sklizen 3 až 5x do roka. Zkrmovat jej lze v podobě zelené hmoty a nebo formou siláže. Dobré zkušenosti byly získány i při částečném příkrmování šťovíkem společně s trávou, která byla získána z trvalých travních porostů. Při příkrmování šťovíkem se všeobecně zlepšila kvalita mléka a to především ve zvýšení obsahu tuků a bílkovin (Petříková, 2011).

Dosud je známo kolem 170 druhů šťovíků (*Rumex*), výskyt je převážně na severní polokouli, pouze některé byly zavlečeny na jižní polokouli. Zemědělství v České republice dlouhé roky bojuje s širokolistými šťovíky, které zaplevelují naše

louky, pastviny a opuštěná pole. Dále se vyskytují na rumištích a rostou podél cest a v příkopech. Mezi tyto šťovíky se zařazují především šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*) a šťovík kadeřavý (*R. crispus*) (Pavlů, 2011). Tyto druhy a jejich charakteristika jsou rozvedeny níže.

### 2.1.1 Šťovík kadeřavý – *Rumex crispus* L.

Vytrvalá bylina s krátkou chudě větvenou kořenovou hlavou, hlavním kořenem a četnými dlouhými rozvětvenými postranními kořeny. Lodyhy jsou vysoké 30 – 100 cm, přímé, často hnědě naběhlé, převážně v květenství větvené. Přízemní listy jsou až 35 cm dlouhé a až 8 cm široké, dlouze řapíkaté, podlouhle kopinaté, na bázi klínovité až stažené. Horní lodyžní listy jsou podobného tvaru, menší, obvykle méně kadeřavé, v dolní části květenství přecházející v listeny. Květenství je s přitisknutými nebo šikmo odstávajícími větvemi, jen v dolní části s listeny. Krovky jsou okrouhle trojúhelníkovité, 3,5 – 5,0 (6,5) mm dlouhé, 3 – 6 mm široké, celokrajné nebo jen s drobnými zoubky, přitupé až špičaté, na bázi někdy mírně srdčité, s mozolkem na jedné nebo všech krovkách (potom jeden obvykle větší). Mozolek je větvenovitý až téměř kulovitý, delší než polovina krovky. Nažky jsou 2 až 3 mm dlouhé, hnědé. Kvete od června do srpna.

Variabilita: Extrémně variabilní druh, především co se týče velikosti a tvaru krovek, hustoty a utváření květenství, tvaru a povrchu listů (kadeřavost, žilnatina).

Ekologie a cenologie: Původně v depresích vodních toků nížin a pahorkatin, druhotně rumiště, neudržované plochy, okraje komunikací, pastviny, pole, louky (zvláště podmáčené), deprese kolem hnojišť a močůvkových jámek, obvody silážních jam. Velmi obtížná ruderální a plevelná rostlina, šířící se větrem, endozoochorně, vodou i úlomky podzemních orgánů. Klíčivé nažky má údajně ještě po osmdesáti letech. Klíčivé nažky se vyvíjejí i na stvolech pokosených těsně po odkvětu.

Rozšíření v ČR: V termofytiku a mezofytiku hojný až obecný, vyznívá v nižších polohách oreofytika, do nejvyšších poloh vzácně zavlékán nebo místy chybí (max. Kralický Sněžník, ca 1420 m).

Celkové rozšíření: Šťovík kadeřavý je považován za jednu z pěti nejrozšířenějších rostlin na světě, jeho původní areál již dnes není možné stanovit (Hejný et al., 1990).

### 2.1.2 Šťovík tupolistý – *Rumex obtusifolius* L.

Vytrvalá bylina. Lodyhy jsou vysoké 50 – 100 (150) cm, často červeně naběhlé, od poloviny větvené, větve šikmo vzhůru odstávající. Přizemní a dolní lodyžní listy jsou dlouze řapíkaté, čepele 15 – 30 cm dlouhé, 8 – 15 cm široké, asi dvakrát delší než široké, eliptické až vejčité, většinou nezvlněné, na bázi mělce srdčité, na vrcholu tupě špičaté, na rubu obvykle roztroušeně chlupaté; horní listy jsou menší, krátce řapíkaté, na bázi zaokrouhlené až široce klínovité, přecházející ve stále se zmenšující řapíkaté listeny. Květenství je větvené, větve šikmo odstávající; lichopřesleny alespoň v dolní části (vzácně až do  $\frac{3}{4}$ ) květenství oddálené, někdy i v horní třetině s dlouhými řapíkatými listeny. Plodní stopky jsou 2 – 2,5 krát delší než krovky; krovky jsou 2,5 – 6,0 mm dlouhé, 1,5 – 4,0 mm široké, vždy zřetelně delší než široké, velmi různého tvaru: převážně úzce až široce trojúhelníkovité, při bázi dlouze zubaté až třásnitě zubaté až téměř celokrajné; mozolek je různě velký, na jedné nebo všech krovkách. Nažky jsou 2,5 – 3,0 mm dlouhé, hnědé. Kvete v červnu až srpnu. Variabilita: Extrémně variabilní ve tvaru, velikosti a zubatosti krovek, v přítomnosti a velikosti listenů v květenství a tvaru mozolků (mohou být na jediné nebo všech krovkách).

Je možné rozlišit čtyři variety, s četnými přechody mezi nimi (často bývají hodnoceny jako subspecie): var. *obtusifolius*, *transiens*, *subalpinus*, *microcarpus*. Ekologie a cenologie: Rumiště, úhory, okraje komunikací, lesní cesty, ruderalizované břehy vodních toků, pole (především pícniny a okopaniny), pastviny, převážně na dusíkem bohatých čerstvých až podmáčených půdách. Rozšíření v ČR: v celém území od nížin do hor hojně až obecně, nad 1100 m.n.m. vzácně (max. Praděd, cca 1450 m).

Celkové rozšíření: Převážně v mírném a submeridionálním pásu Evropy (Hejný et al., 1990).

### 2.1.3 Šťovík OK - 2 (Uteuša) – *Rumex patientia* L. x *Rumex tianschanicus* A.Los.

*Rumex* OK-2 je křížencem šťovíku zahradního *Rumex patientia* L. (mateřská linie) a šťovíku ťanšanského *Rumex tianschanicus* A.Los. (otcovská linie), který byl vyšlechtěn metodou víceletého výběru (Ust'ak, 2006).

Typové znaky odrůdy: Habitus rostlin – polosevřený. Lodyhy dorůstají až do 2 m (Petříková, 2003). Forma stonků - rovné, zesponu okrouhlé, bez chmýří, šťavnaté. Průměr stonků u bazální části (ve výši 15 cm) 15-24 mm. Počet internodií od 25 do 50. Trsnatost silná.

Rostlina vytváří v průměru 4-6 vegetativních výhonů. Spodní listy mají délku 45-60 cm. Horní stonkové listy mají rozměr 28x9 cm, 24x10 cm až 30x12 cm. Tvar listů vejčitě-kopinatý, okraje listové destičky celokrajné nebo lehce ozubené. Řapíky jsou dlouhé 15-30cm. Listy jsou šťavnaté, na rostlině umístěné ve spirále. Květenství – lata, dlouhé 90-130 cm (občas až 180 cm), skládá se z 10-20 větvíček prvního řádu. Květy drobné, dvoupohlavné, růžového odstínu. Okvětí se skládá z šesti téměř volných okvětních lístků, umístěných ve dvou kruzích po třech v každém kruhu. Vnitřní okvětní lístky se rozrůstají a vytváří plodové blány. Plod – trojboká nažka. Hmotnost 1000 plodů do 4,5 g; semen – 3,02 (od 2,8 do 3,3) g. Osivo světlehnědé barvy, lesklé. Řapíky spodních listů i květenství mají růžové zabarvení. Spodní listy jsou umístěny na dlouhých žlábkovitých řapících. Všechny listy jsou lehce ozubené, vejčitěkuželovité. Je to trvalá a z hlediska ranosti velmi raná rostlina. Začíná obrůstat v březnu, současně s táním sněhu. Ve III. dekádě dubna až I. dekádě května ve fázi tvorby pupat formuje vlastní 160-180 cm vysoký stonek. V prvních letech vegetace kořen šťovíku krmného připomíná formou a velikostí kořen petržele. U víceletého porostu kořen rostliny je mohutný, rozvětvený, některá odvětví kořenů dosahují hloubky 1,5-2,0 m. Je to vysoce plodící rostlina. Vyžívání semen probíhá rovnoměrně. Šťovík krmný je celkem odolný k působení škůdců i nemocí. Pouze ojediněle ve velmi vlhkých letech bývají listy napadány antraknózou. V některých případech (zejména u druhé seče, v suchých letech i u první) pozorujeme poškození zelených listů hmyzem (dřepčík nebo mandelinka ředkvičková) (Ust'ak, 2007).

### **Původ a historie šťovíku OK-2 (Uteuša)**

V první polovině 80. let byl v oddělení nových kultur Národní botanické zahrady v Ukrajině pod vedením J. A. Uteuše vyšlechtěn první mezidruhový kříženec mezi šťovíkem zahradním (*Rumex patientia* L. (mateřská linie)) a šťovíkem ťanšanským (*Rumex tianschanicus* A.Los. (otcovská linie)), který byl pojmenován jako šťovík krmný „*Rumex K-1*“. Roku 1988 došlo v Ukrajině k jeho registraci.

Dalšími pokusy se ukázalo, že kříženec je nestabilní – v porostu se pozorovaly rodičovské formy rostlin, což se projevilo na odlišné výšce, jejich biochemických a morfologických ukazatelích. V souvislosti s tímto faktem se provádělo mnohostupňové křížení a selektivní výběr k získání stabilního křížence. Víceletou šlechtitelskou prací došlo k vytvoření nového, velmi plastického křížence šťovíku krmného, který obsahoval vysoké procento bílkovin. Kříženec byl pojmenován „*Rumex* OK-2“. Dle autorů se jedná o odrůdu s komplexním využitím – krmná plodina, léčivá rostlina, zelenina a technická plodina.

Historie šlechtění odrůdy:

- Započetí šlechtitelských prací 1989-1990
- Oddělení elitní rostliny 1991
- Maloparcelové zkoušky 1992-1995
- Konkurzní a odrůdové stacionární zkoušky 1996-2001
- Rok zapsání do Odrůdového seznamu zemědělských rostlin Ukrajiny 2001

Roku 2002 došlo k rozhodnutí odstranit ze Státního rejstříku starou odrůdu „*Rumex* K-1“ jako nestabilní méně výkonnou a méně konkurenčně schopnou rostlinu. Toto rozhodnutí vydala Státní komise Ukrajiny.

Do České republiky dovezl odrůdu krmného šťovíku Ing. Sergej Ust'ak, CSc. Roku 1992 jako materiál určený k předregistraci označený jako „K-2“ a to výhradně pro výzkumné účely. Haník (2014) uvádí (Obr. č. 2), že *Rumex* OK- 2 se u nás pěstuje od roku 2000 a plocha, na které byla plodina pěstována měla vzrůstající tendenci a maxima 1138 ha dosáhla v roce 2005., V následujících letech osetá plocha klesala. Nepředpokládá se, že by osetá plocha v nejbližší době dosahovala hodnot jako v roce 2005.

Paralelně s Ukrajinou u nás probíhaly předregistrační maloparcelové zkoušky, následně byly porovnány výsledky, které šlechtitelé použili jako srovnávací při registraci odrůdy na Ukrajině. Roku 2001 v Ukrajině došlo k registraci odrůdy k ochraně odrůdových práv. Téhož roku se tak stalo i v České republice.

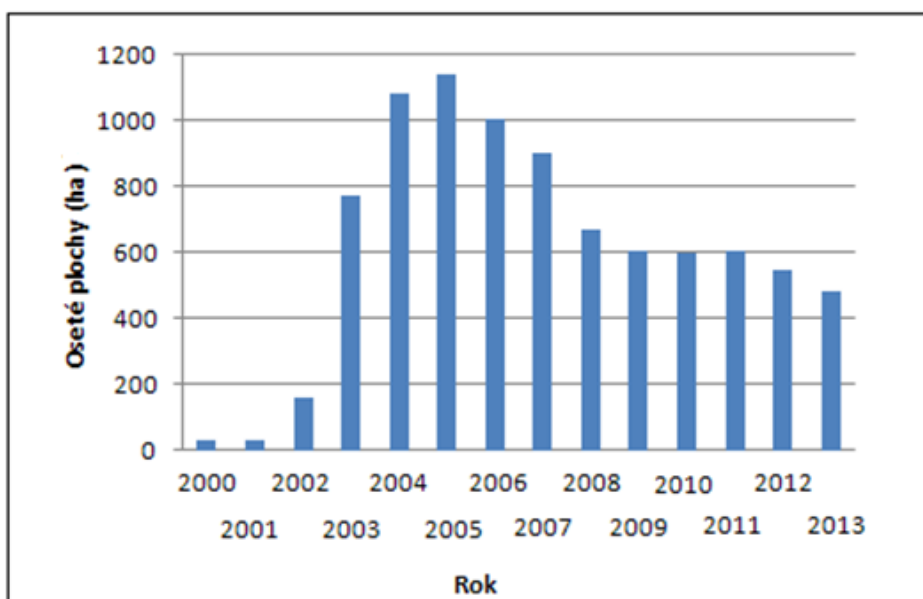
Snahou šlechtitelů bylo zamezit záměně zkulturněného šťovíku krmného s plevelnými šťovíky, došlo tedy k novému pojmenování plodiny „šetvar“, což je složenina dvou ruských slov, označujících šťovík a špenát. Pod novým názvem v anglické transpiraci „schavnat“ byla plodina roku 2004 přihlášená k ochraně odrůdových práv u Evropské společnosti. Slovo špenát v názvosloví je použito z toho

důvodu, že jeden z rodičů – šťovík zahradní se z ruského jazyka přeloží jako „šťovík špenátový“.

Tato odrůda šťovíku je v současné době již registrována pod číslem EU 21629 k ochraně odrůdových práv u Evropského společenství v souladu s nařízením (ES) č. 2100/94 o odrůdových právech Společenství.

Po smrti prof. Uteuše (r. 2001) převzal úlohu vedoucího šlechtitele profesor D. B. Rachmetov, jehož tým úspěšně pokračuje v práci započaté prof. Uteušem.

Na Ukrajině se tuto plodinu nahlíželo jako na krmivářskou, kdežto u nás se na ni od samého začátku nahlíží jako na plodinu pro využitelnou k energetickým účelům. Jako první experimentálně-provozní plantáž odrůdy „Rumex OK-2“ v ČR byla založena z osiva z Ukrajiny Ing. Vlastou Petříkovou, DrSc. na Benešovsku. Jedná se o nejstarší porost u nás a stále produktivní díky vysoce odborné péči pěstitelky (Ust'ak, 2007).



Obr. č. 2: Celková plocha osetí *Rumex* OK-2 v České republice (ha)

## Ekologické nároky *Rumex* OK – 2

### Nároky na stanoviště

*Rumex* OK – 2 je vytrvalá plodina, která vydrží na stejném stanovišti 15-20 let. Jedná se o velmi ranou plodinu se schopností využívat jarní vláhu. Hodí se tedy do oblastí, kde se zimní období projevuje sněžným pokryvem a teplotami pod bodem mrazu. *Rumex* OK – 2 je plodina odolná proti vymrzání, proto je tedy vhodný pro

pěstování v podmínkách severní a střední Evropy. Rozhodujícím pro výběr lokality je především vláhová jistota a srážky, neboť výnosy plodiny a schopnost konkurovat vůči plevelům jsou závislé na dostatku vláhy ve vegetačním období. Faktorem, který limituje pěstování *Rumex OK – 2* je kyselost půdy a to konkrétně pod 5,0 a také zamokření, neboť při vysoké hladině podzemní vody způsobuje odehnívání kořenů. Silně kamenité a písčité půdy neprospívají šťovíku v jeho růstu a to z důvodu jeho nízké schopnosti zadržovat vodu. V podmínkách, které u nás panují je nejlepší pro pěstování oblast Vysočiny, kde jsou středně těžké půdy. Nejedná se o nejúrodnější půdu, ale je zde dostatek srážek a vláhová jistota je rovnoměrně rozložena (Ust'ak, 2007).

### **Možnosti šíření**

*Rumex OK – 2* se množí osivem. Jedná se o rostlinu s vysokým reprodukčním koeficientem, neboť výnos semen na 1 ha je v průměru 1 tuna (Ust'ak, 2002).

Petříková (2003) uvádí, že šťovík není vhodný pro pěstování ve směsích s jinými rostlinami, protože špatně snáší přítomnost jiných druhů. Směska šťovíku se po 3 až 4 letech z porostu vytratí, a proto se neudrží ani v přirozeném porostu v okolí pěstitelské plochy. Pokud by se stalo, že semeno šťovíku vzejde, tak nehrozí nekontrolovatelné šíření rostlin do přírody. Šťovík je samosprašná rostlina. V přírodě se netvoří spontánní hybridy s jinými druhy šťovíku, proto je nebezpečí šíření do okolí vyloučeno.

Plodem šťovíku je poměrně těžká tříhranná nažka (1000 semen váží 4-5 gramů). Rozšíření do větších vzdáleností je znemožněno biologickou charakteristikou semen a tak je znemožněno šíření do okolí. Semena nemají dormanci a jsou tedy schopna hned na 100% vzejít. Nevytváří kořenové oddenky ani odnože, a tak se není rostlina schopna šířit vegetativním množením (Petříková, 2003)

### **Riziko invaze**

Při introdukci této rostliny do České republiky byla invazibilita *Rumex OK-2* vyloučena z důvodu jeho pozdního vzházení a nízké konkurenční schopnosti (Ust'ak, 2007). Avšak nikdy nebyla invazibilita ani ekologické nároky *Rumex OK-2* experimentálně testovány.



Obecně se nepůvodní rostliny můžou lehce stát invazivním druhem. Jedná se o rostliny, které nejsou na daném území původní a jsou tedy úmyslně či neúmyslně zaneseny člověkem. Tyto rostliny se v novém prostředí uchytí a úspěšně se šíří. Jedná se o rostliny, které jsou schopny klíčit v různých podmínkách, rychle rostou, časně kvetou, samoopylují se, lehce regenerují a produkují velké množství semen, která se snadno šíří (Pyšek, 1996a).

První fázi invaze je označována jako introdukce, která nastává po tom, co se druh dostane na místo určení. Jedná se nejčastěji o semena, část rostlin a nebo celou rostlinu. Tato fáze je závislá na možnostech a schopnosti šíření. Po úspěšné introdukci rostlina prochází fází, kterou nazýváme kolonizace. Rostlina se musí úspěšně uchytit a dokončit životní cyklus, vytvořit semena a jejich prostřednictvím se může šířit na další stanoviště. Dojde-li k úspěšné kolonizaci opakovaně, druh se stává trvalou složkou flóry na daném území. Jedná se o fázi naturalizace. Šíření druhu předchází období, kdy se druh v krajině udržuje a adaptuje na podmínky v daném místě. Toto období může být různě dlouhé. Trvá od několika desetiletí až po staletí. Invaze nemusí být trvalou záležitostí. Jsou známy invaze, které trvaly i několik desetiletí a jsou známy i ústupy invazivních druhů (Pyšek, 1996b).

## **3. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST**

### **3.1 Materiál a metodika**

#### **3.1.1 Terénní monitoring**

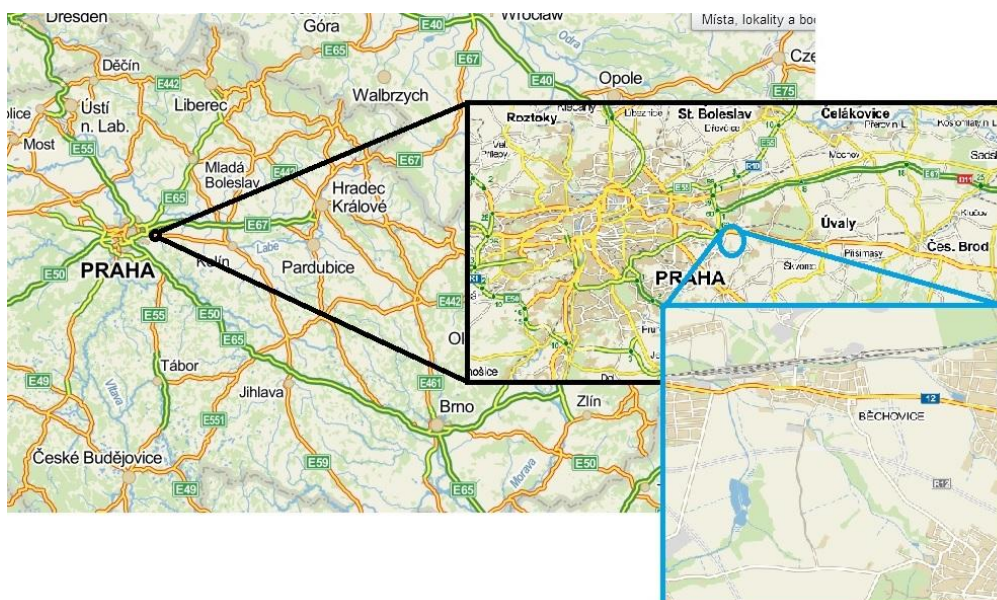
##### **Lokalita experimentu**

Území, na kterém byl mapován *Rumex* OK-2 se nachází ve východní části Prahy v okolí obce Běchovice. Nadmořská výška lokality, ve které byl experiment prováděn je 230 - 280 metrů nad mořem. Průměrné roční teploty se pohybují mezi 8 °C a 9 °C (ČHMÚ, 2014a). Roční průměrné srážky dosahují hodnot 600 až 700 mm (ČHMÚ, 2014b).

## Terénní měření

Pro studium možného šíření *Rumex* OK – 2 v krajině bylo vybrané okolí pole, kde byl poprvé v České republice pěstován před deseti lety. Lokalita se nachází na východní části Prahy v katastru obce Běchovice (obr. č. 3). Zde byl pozorován letech 2011 a 2012 zpozorován výskyt *Rumex* OK – 2 mimo původně pěstované pole, zejména kolem komunikací.

V průběhu roku 2011 byla každá rostlina *Rumex* OK – 2 zaměřena ( $\pm 3$  cm) pomocí GPS zařízení ProMark 200 a její výskyt byl zanesen do mapy. Další rok došlo k ověření, zda rostlina na daném místě přežila. Zároveň byly zaznamenány nové výskyty.



Obr. č. 3: Lokalizace studovaného území (Mapy.cz)

### 3.1.2 Manipulativní experiment

#### Lokalita experimentu

Výzkum probíhal na experimentální zahradě Výzkumného ústavu rostlinné výroby, Výzkumné stanice Liberec. Nadmořská výška, ve které byl experiment prováděn je 371 metrů. Průměrné roční teploty se pohybují mezi 7°C a 8°C (ČHMÚ, 2014a). Roční průměrné srážky dosahují hodnot 800 až 1000 mm (ČHMÚ, 2014b).

## Design experimentu

Experiment byl založen ve 4 znáhodněných blocích (obr. č. 4 a 5) s následujícími variantami: NGaFC0 - „no gap“, hnojení, nesečeno; NGaFC1 - „no gap“, hnojení, sečeno jednou za sezónu; NGaFC3 - „no gap“, hnojení, sečeno třikrát za sezónu; NGaNFC0 - „no gap“, nehnojení, nesekáni; NGaNFC1 - „no gap“, nehnojení, sečeno jednou za sezónu; NGaNFC3 - „no gap“, nehnojení, sečeno třikrát za sezónu; GaFC0 - „gap“, hnojení, bez seče; GaFC1 - „gap“, hnojení, sečeno jednou za sezónu; GaFC3 - „gap“, hnojení, sečeno třikrát za sezónu; GaNFC0 - „gap“, nehnojení, bez seče; GaNFC1 - „gap“, nehnojení, sečeno jednou za sezónu; GaNFC3 - „gap“, nehnojení, sečeno třikrát za sezónu

Velikost plochy čtverce byla 50 cm x 50 cm, v tomto čtverci byla ve středu umístěna studovaná plocha 15 cm x 15 cm, která byla narušená („gap“) nebo bez narušení („no gap“). Do této plochy (15 cm x 15 cm) bylo 18.5.2013 vyseto 20 semen šťovíku OK-2. V termínu před sečí byly zaznamenávány aktuální počty rostlin. Seče byly prováděny 17.6.; 31.7.; 30.9. 2013.

Hnojivo : bylo použito komerční NPK hnojivo, jehož dávka při přepočtení odpovídala v čistých živinách: 100 kg N.ha<sup>-1</sup>, 52 kg K.ha<sup>-1</sup> a 27 kg P ha<sup>-1</sup>.



Obr. č. 4: Detailní pohled na pokusnou plochu  
(Foto: Vilém Pavlů)

NGaFC0	GaNFC1	NGaNFC3	GaFC0	
GaFC1	NGaNFC0	GaNFC0	NGaFC1	
NGaNFC3	GaFC1	NGaFC1	GaNFC3	NGaFC0 no gap, hnojeno, nesečeno
GaNFC0	NGaFC3	GaFC3	NGaNFC0	NGaFC1 no gap, hnojeno, sečeno jednou za sezónu
				NGaFC3 no gap, hnojeno, sečeno třikrát za sezónu
GaFC3	NGaNFC1	GaNFC3	NGaFC0	NGaNFC0 no gap, nehnojeno, nesekáni
NGaNFC0	GaFC3	NGaFC0	GaNFC1	NGaNFC1 no gap, nehnojeno, sečeno jednou za sezónu
GaNFC1	NGaFC0	GaFC1	NGaNFC3	NGaNFC3 no gap, nehnojeno, sečeno třikrát za sezónu
NGaFC3	GaNFC3	NGaNFC0	GaFC1	GaFC0 gap, hnojeno, bez seče
				GaFC1 gap, hnojeno, sečeno jednou za sezónu
NGaNFC1	GaFC0	NGaFC3	GaNFC0	GaFC3 gap, hnojeno, sečeno třikrát za sezónu
GaNFC3	NGaFC1	GaFC0	NGaNFC1	GaNFC0 gap, nehnojeno, bez seče
NGaFC1	GaNFC0	NGaNFC1	GaFC3	GaNFC1 gap, nehnojeno, sečeno jednou za sezónu
GaFC0	NGaNFC3	GaNFC1	NGaFC3	GaNFC3 gap, nehnojeno, sečeno třikrát za sezónu

Obr. č. 5: Schematický náčrt experimentální plochy

## Statistické hodnocení dat

Pro hodnocení vlivu varianty na počet vzešlých a přeživších rostlin byla použita analýza variance v programu STATISTICA. Pro detailní hodnocení jednotlivých variant byl při průkazném rozdílu použit Tukey test post hoc comparison.

Grafické výstupy měřených parametrů byly vytvořeny pomocí programu STATISTICA 9.

## 3.2 Výsledky

### 3.2.1 Terénní monitoring

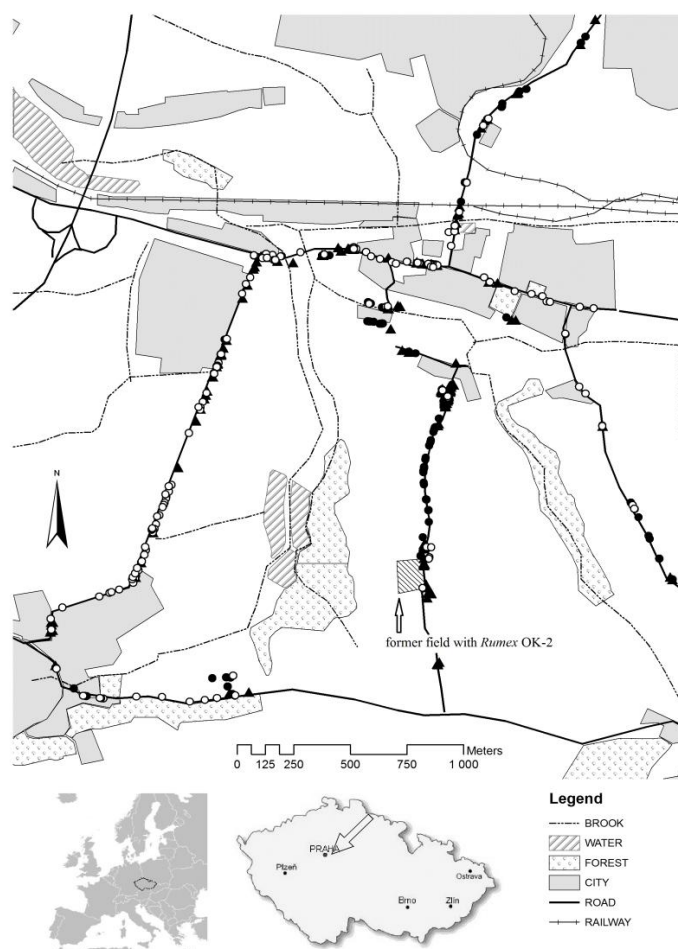
*Rumex* OK-2 se vyskytoval podél silnic v pásu širokém 3 m a rostliny byly zaznamenány asi do vzdálenosti 20 km od původního experimentálního pole. V prvním roce sledování (2011) bylo nalezeno ve studované oblasti 375 rostlin. V druhém monitorovacím roce (2012) bylo zaznamenáno 264 (70,4 %) rostlin, které byly nalezeny i předešlý rok. Kromě toho bylo nalezeno 275 dalších rostlin, které nebyly nalezeny v roce předešlém. Výskyt *Rumex* OK-2 byl pozorován na pěti lokalitách a nacházelo se zde pět a více rostlin (do deseti). Jednotlivé rostliny byly nalezeny na několika místech. V době jarního kontrolního průzkumu bylo zjištěno, že větší množství rostlin se nachází v centru obce Běchovice v místě světelné křižovatky. Rostliny nebyly zaznamenány v předchozí sezóně, protože místo na němž se vyskytují je pravidelně sečeno.

Srovnáním dvou po sobě jdoucích let jsme mohli zpozorovat postupné šíření *Rumex* OK - 2 ve studované oblasti (obr. č. 7). Většina zaznamenaných rostlin byla nalezena na okrajích polí a travních porostů podél silnic (příkopy) (obr. č. 6).





Obr. č. 6: Skupina rostlin *Rumex* OK-2 na okraji komunikace



Obr. č. 7: Mapa ukazuje rozšíření *Rumex* OK-2 v okolí Prahy, kde bylo před 10 lety experimentální pole *Rumex* OK-2 založeno. ▲ rostliny zaznamenané v roce 2011 a 2012, ● rostliny zaznamenané jen v roce 2011, ○ rostliny zaznamenané jen v roce 2011.

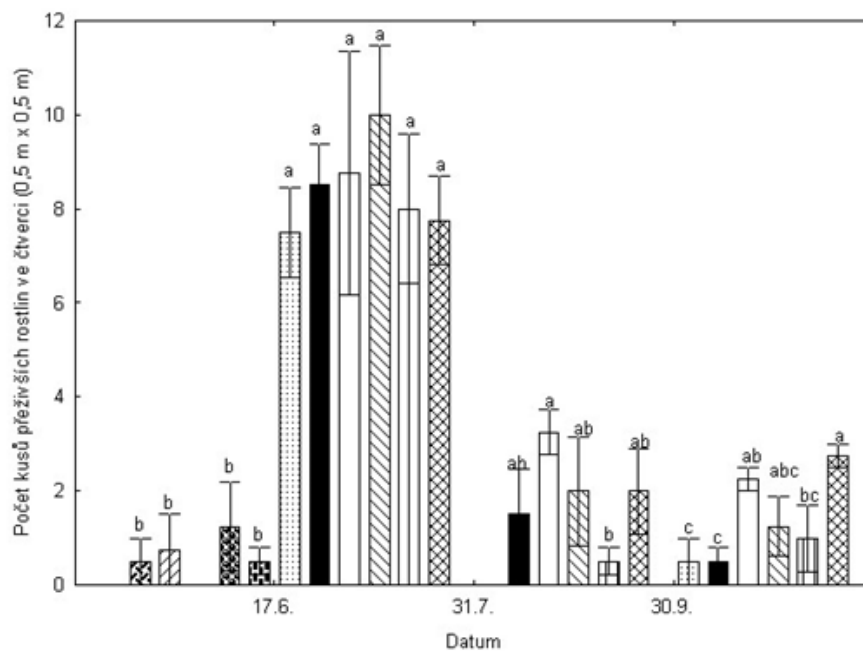
### 3.2.2 Manipulativní experiment

Z obr. č. 8 je patrné, že počet vzešlých rostlin *Rumex* OK - 2 byl rozdělen do dvou skupin v závislosti na narušení experimentální plochy. Ve variantách bez narušení plochy („no gap“) bylo nalezeno do jedné rostliny na čtverec, zatímco v plochách s narušeným drnem („gap“) bylo zpozorováno sedm až devět rostlin již jeden a půl měsíce po výsevu.

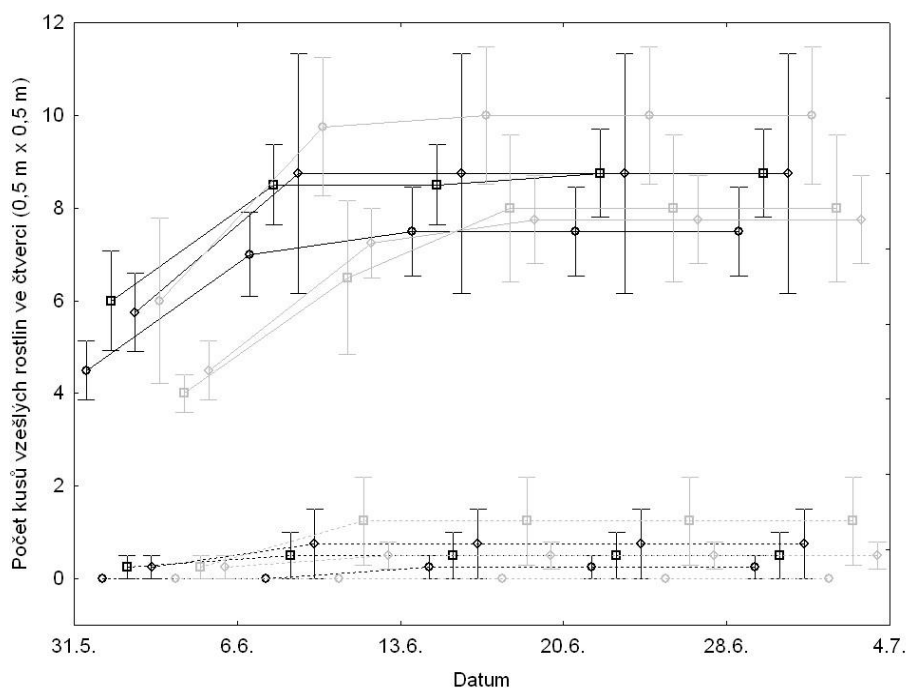
Nejnižší počet rostlin se vyskytoval ve variantě bez narušení povrchu, kde nebylo použito hnojivo a porost nebyl ani jednou sečen (NGaNFC0). Na druhé straně nejvyšší počet rostlin byl zjištěn ve variantě s narušením povrchu, bez použití hnojiva a bez posečení porostu (GaNFC0).

Následně v termínu kdy došlo k první seči bylo jen málo přežívající rostlin ve variantách bez narušení terénu („no gap“), ale několikanásobně více rostlin bylo ve variantách s narušeným terénem („gap“) viz. (obr. č. 9). Nicméně, počet přežívajících rostlin *Rumex* OK - 2 se v období druhé seče výrazně snížil z důvodu vysoké konkurenční schopnosti stávajícího porostu.

Na konci experimentu, který byl ukončen 30.9.2013 bylo zjištěno, že nejvyšší počet přeživších rostlin z 20 semen byl na pokusné variantě GaNFC3 (gap, nehnojeno, sečeno třikrát za sezónu). Všeobecně z obr. 10 vyplývá, že nejlépe dařilo se rostlinám *Rumex* OK – 2 na plochách, na kterých byl uměle narušen terén „gap“. Dalším faktorem, který pozitivně ovlivnil počet přeživších rostlin je sečení, které potlačovalo konkurenci trav a bylin v travním porostu. Na plochách, na nichž nedošlo k narušení terénu „no gap“ a porost nebyl sečen, nebyly přeživší rostliny zjištěny.

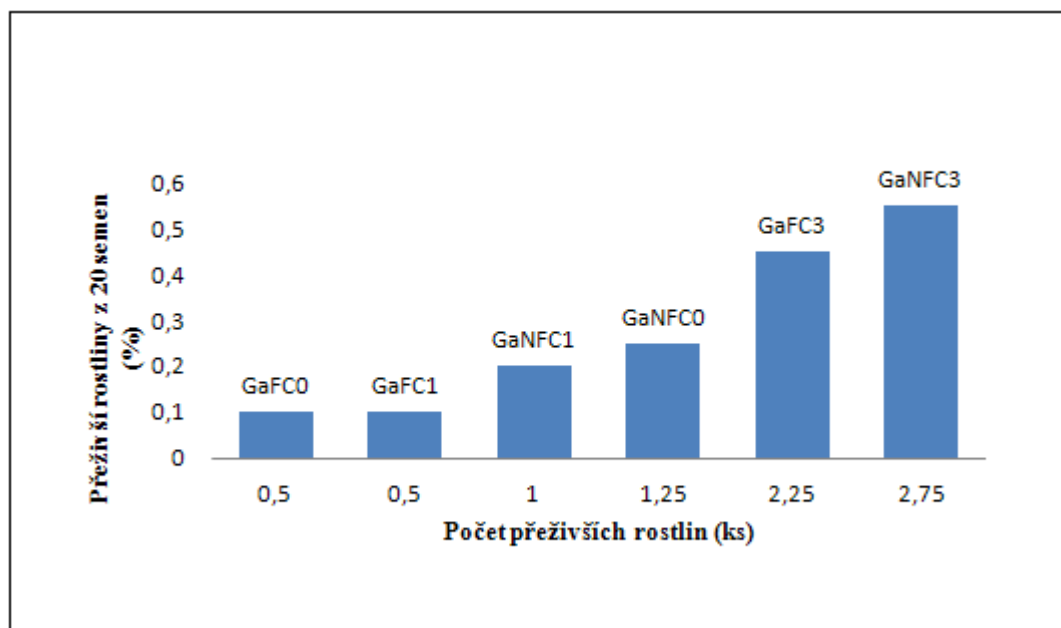


Obr. č. 8: Počet kusů přeživších rostlin *R. OK-2* v termínu sečí NGaFC1, NGaFC3, NGaNFC1, NGaNFC3, GaFC0, GaFC1, GaFC3, GaNFC0, GaNFC1, GaNFC3.



Obr. č. 9: Vývoj počtu vzešlých rostlin *Rumex OK-2* 6 týdnů po zasetí.  
 Legenda: hnojeno, nehnojeno, 0 seč, 1seč, 3 seče, — gap, --- no gap.





Obr. č. 10: Počet přeživších rostlin na konci experimentu (30.9.2013)

## 3. 3 Diskuze

### 3.3.1 Terénní monitoring

Ačkoli Ust'ak (2007) charakterizoval *Rumex* OK – 2 jako konkurenčně slabou rostlinu, které zmizí z travinné vegetace po 2-3 letech, bylo zjištěno, že tyto rostliny jsou schopny přetrvávat v travních porostech mnohem delší dobu, než bylo předpokládáno (Hujerová, 2010). Jeho postupné šíření ukazuje na jeho možný invazivní potenciál. Ten se dá usuzovat zejména z počtu zjištěných rostlin v jednotlivých letech. Kromě relativní vytrvalosti je zřejmé jeho další šíření. Ze vzhledu jednotlivých rostlin se dá usuzovat, že pravděpodobně dochází ke křížení s našimi širokolistými šťovíky. Toto bylo potvrzeno prvními genetickými analýzami v Botanickém ústavu Akademie věd České republiky (Mandák 2013, nepublikováno).

### 3.3.2 Manipulativní experiment

Narušení drnu je významný faktor, který podpořil klíčení a následné vzcházení druhu *Rumex* OK – 2. Podobně Harper (1964), uvádí, že klíčení semen šťovíku kadeřavého (*R. crispus*) a šťovíku tupolistého (*R. obtusifolius*), je významně podpořeno mezerovití travního porostu. Po třetí seči pouze několik rostlin *Rumex* OK-2 přežilo a to i ve variantách s narušením drnu. Tyto rostliny po přezimování pravděpodobně v následujícím jarním období zahájí rychlý jarní růst. Z důvodu podobné tolerance k seči jako šťovík kadeřavý (*R. crispus*) (Hujerová, 2013) můžeme očekávat, že přeživší rostliny vykvetou a vyprodukují semena a tím přispějí k dalšímu následnému šíření.

## 4. ZÁVĚR

### 4.1 Terénní monitoring

Výsledky ze dvou monitorovacích let (2011-2012) ukázaly, že šíření *Rumex* OK – 2 je zejména podél příkopů u komunikací. Zdá se, že *Rumex* OK - 2 může mít invazivní potenciál. Proto jsou nutné další studie potvrzující naše výsledky a také studie hodnotící možnost křížení *Rumex* OK – 2 křížení s našimi běžnými širokolistými šťovky. Dle Williamse (1971) a Kubáta (2002) se rostliny druhu *Rumex* mezi sebou mohou křížit a je dokázáno, že se kříží.

### 4.2 Manipulativní experiment

Narušení drnu je hlavním faktorem pro příznivý růst rostlin *Rumex* OK - 2. Ačkoliv jsou v průběhu vegetační sezóny rostliny *Rumex* OK - 2 vystaveny vysokému konkurenčnímu tlaku stávajícího porostu, přesto některé z nich byly zjištěny na konci vegetační sezóny. Tyto rostliny v příštích vegetačních obdobích mohou být důležitým zdrojem semen a následně mohou podpořit jejich rozšíření do okolí. *Rumex* OK – 2 má podobné chování jako oba nejrozšířenější širokolisté šťovíky (šťovík kadeřavý (*R. crispus*) a šťovík tupolistý (*R. obtusifolius*) ve střední Evropě, takže můžeme očekávat jeho další šíření v české krajině.

## 5. CITOVANÁ LITERATURA

**Carves P.B., Harper J.L.** (1964): Biological flora of the British Isles. *Rumex obtusifolius* L. and *Rumex crispus* L. *Journal of Ecology*, 70: 227-232.

**ČHMÚ** (2014a): Průměrná roční teplota vzduchu [online].

Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/images/t6190.gif>

Cit. 18.3.2014

**ČHMÚ** (2014b): Normály ročních srážkových úhrnů [online].

Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/images/sra6190.gif>

Cit. 18. 3. 2014

**Haník M.** (2014): Pěstování a vývoj ploch energetického šťovíku *Rumex* OK - 2 v ČR, Bakalářská práce, Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha

**Hejný S., Slavík B. [eds] a kol.** (1990): Květena České republiky. Academia, Praha

**Hujerová R. , Pavlů V. Hejzman M., Pavlů L. & Geisler J.** (2013): Effect of cutting frequency on above- and belowground biomass production on *Rumex alpinus*, *R. crispus*, *R. obtusifolius* and tre *Rumex hybrid* (*R. polenta* x *R. tianschanicus*) in the seeding year. *Weed Research* 53: 378- 386.

**Hujerová R.** (2010): Klíč ní ekologie vybraných druhů rodu šťovík (*Rumex*), Diplomová práce, Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha

**Hujerová R, Pavlů V, Hejzman M, Pavlů L and Gaisler J** (2013). Effect of cutting frequency on above- and belowground biomass production of *Rumex alpinus*, *R. crispus*, *R. obtusifolius* and the *Rumex* hybrid (*R. patienta* × *R. tianschanicus*) in the seeding year. *Weed Research* 53: 378–386

**Kubát K., Hrouda L. [eds] a kol.** (2002): Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha

**Mapy.cz** (2014):

Dostupné z:

<http://www.mapy.cz/#!mm=ZTtTcP%40x%3D133556480%40y%3D135806976%40z%3D12&x=14.640838&y=50.082489&z=12>

Cit. 23.3.2014

**Pavlů V., Hejman M., Gaisler J., Pavlů L., Hujerová R.** (2011): Možnosti regulace širokolistých šťovíků v travních porostech v systému ekologického zemědělství. Certifikovaná metodika pro zemědělskou praxi. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i, Praha

**Petříková V.** (2000): Rostliny pro energetické účely. Česká energetická agentura, Praha

**Petříková V.** (2003): Nejnovější zkušenosti s pěstováním energetického šťovíku - Uteuša. *Biom.cz* [online].

Dostupné z: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/nejnovejsi-zkusenosti-s-pestovanimenergetickeho-stoviku-uteusa>. ISSN: 1801-2655.

Cit. 12.3.2014

**Petříková V.** (2004): Zakládání porostů energetické plodiny - Rumex OK 2.

Dostupné z: *Biom.cz* [online] <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/zakladani-porostu-energetickeplodiny-rumex-ok-2>. ISSN: 1801-2655.

Cit. 16.3.2014

**Petříková V.** (2011): Uplatnění krmného šťovíku - Rumexu OK 2. *Biom.cz* [online].

Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/uplatneni-krmneho-stoviku-rumexu-ok-2>>. ISSN: 1801-2655.

Cit. 23. 3.2014

**Pyšek P.**(1996a): Biologická invaze – 1. Historické a geografické souvislosti, Živa

**Pyšek P.**(1996b): Biologická invaze – 2. Druhy a společenstva, Živa

**StatSoft** (2008): STATISTICA 9. StatSoft, Inc. Tulsa, USA

**Ust'ak S.** (2002): Šťovík Uteuša - plodina perspektivní pro fytoenergetiku. Biom.cz [online].

Dostupné z: <[http://biom.cz/cz/odborne-clanky/stovik-uteusa-plodina-perspektivni-pro-](http://biom.cz/cz/odborne-clanky/stovik-uteusa-plodina-perspektivni-pro-fytoenergetiku)

[fytoenergetiku](http://biom.cz/cz/odborne-clanky/stovik-uteusa-plodina-perspektivni-pro-fytoenergetiku)>. ISSN: 1801-2655

Cit.: 12.3.2014

**Ust'ak S.** (2006): Netradiční energetické rostliny perspektivní pro pěstování v podmínkách mírného klimatického pásma

Dostupné z: Biom.cz [online] [http://biom.cz/cz/odborne-clanky/netradicni-energeticke-rostliny-perspektivni-pro-pestovani-v-podminkach-mirneho-](http://biom.cz/cz/odborne-clanky/netradicni-energeticke-rostliny-perspektivni-pro-pestovani-v-podminkach-mirneho-klimatickeho-pasma)

[klimatickeho-pasma](http://biom.cz/cz/odborne-clanky/netradicni-energeticke-rostliny-perspektivni-pro-pestovani-v-podminkach-mirneho-klimatickeho-pasma). ISSN: 1801-2655.

Cit. 16.3.2014

**Ust'ak S.** (2007): Pěstování a využití šťovíku krmného v podmínkách České republiky. Metodika pro praxi, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i, Praha

**Weger J., Havlíčková K.** (2002): Zásady a pravidla pěstování rychle rostoucích dřevin (r.r.d.) ve velmi krátkém obmýtí

Dostupné z: Biom.cz [online] <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/zasady-a-pravidla-pestovani-rychle-rostoucich-drevin-r-r-d-ve-velmi-kratkem-obmyti>>. ISSN: 1801-2655.

Cit. 16.3.2014

**Williams, J.T.** (1971): Seed polymorphism and germination. II. The role of hybridization in the germination polymorphism of *Rumex crispus* and *R. obtusifolius*. Weed Research 11:12-21.

## 6. Seznam obrázků

Obr. č. 1: Porost <i>Rumex</i> OK - 2 ve stádiu vhodném pro sklizeň na siláž k využití v bioplynovém spalování .....	12
Obr. č. 2: Celková plocha osetí <i>Rumex</i> OK-2 v České republice (ha) .....	17
Obr. č. 3: Lokalizace studovaného území .....	20
Obr. č. 4: Detailní pohled na pokusnou plochu.....	21
Obr. č. 5: Schematický náčrt experimentální plochy.....	22
Obr. č. 6: Skupina rostlin <i>Rumex</i> OK-2 na okraji komunikace.....	24
Obr. č. 7: Mapa ukazuje rozšíření <i>Rumex</i> OK-2 v okolí Prahy.....	24
Obr. č. 8: Počet kusů přeživších rostlin <i>R. OK-2</i> v termínu seči. ....	26
Obr. č. 9: Vývoj počtu vzešlých rostlin <i>Rumex</i> OK-2 6 týdnů po zasetí .....	26
Obr. č. 10: Počet přeživších rostlin na konci experimentu (30.9.2013).....	27
Obr. č. 11: Kvetoucí <i>Rumex</i> OK-2 na okraji komunikace v Běchovicích .....	35
Obr. č. 12: <i>Rumex</i> OK- 2 na okraji pole.....	35
Obr. č. 13: Mapování výskytu <i>Rumex</i> OK-2 pomocí GPS zařízení ProMark 200.....	36

## **7. Seznam příloh**

Kvetoucí *Rumex* OK-2 na okraji komunikace v Běchovicích

*Rumex* OK- 2 na okraji pole

Mapování výskytu *Rumex* OK-2 pomocí GPS zařízení ProMark 200



## 8. PŘÍLOHY



Obr. č. 11: Kvetoucí *Rumex* OK-2 na okraji komunikace v Běhovicích



Obr. č. 12: *Rumex* OK- 2 na okraji pole



Obr. č. 13: Mapování výskytu *Rumex* OK-2 pomocí GPS zařízení ProMark 200