

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra agroekologie a biometeorologie



Sledování doby kvetení plevelů ve chmelnicích

Diplomová práce

Vedoucí práce: Ing. Josef Holec, Ph.D

Autor práce: Lucie Stuchlíková

2012

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Sledování doby kvetení plevelů ve chmelnicích v oblasti Nového Strašecí vypracovala samostatně a použila jsem jen pramenů uvedených v příložené bibliografii.

Ve Mšeci dne 12. 4. 2012

Podpis autora práce:

Poděkování:

Děkuji Ing. Josefu Holcovi, PhD. za vedení nejen diplomové, ale i bakalářské práce za cenné připomínky a rady k vlastní práci a v neposlední řadě i za velkou trpělivost.

Souhrn

Cílem práce je stanovení doby kvetení plevelů v daných chmelnicích a popis vhodnosti daného prostředí pro druhy bezobratlých živíci se převážně pylem a nektarem.

Kvetení plevelných rostlin dozajista závisí na roční periodicitě klimatu a uskutečňuje se v rámci cyklického střídání jednotlivých fenofází v biologickém rytmu daných rostlin. Proto, aby konkrétní a to nejen plevelná rostlina mohla přejít do fáze kvetení, potřebuje mít zajištěny optimální životní podmínky. K základním životním potřebám patří vhodně zvolené jak půdní, vláhové, živinné, teplotní, tak i stanovištní podmínky.

Chmelnice do určité míry poskytují mnoha plevelným druhům právě tyto optimální růstové podmínky. Jak bylo vypořováno plevelné druhy ve sledovaných chmelnicích častěji vytvářely ve svém vývojovém cyklu růstové fáze než fáze kvetení. Bylo to však zapříčiněno častým obděláváním půdy během růstu a vegetace chmelových rostlin. Půda ve chmelnicích byla upravována převážně opakovaným plečkováním a přihnutím k chmelovým babkám.

Dané pozorování probíhalo převážně v letním období (od dubna až do září) 2011 na chmelnicích v oblasti Nového Strašecí. Bylo vypořováno, že na jednotlivých chmelnicích nejčastěji kvetly *Stellaria media*, *Chenopodium album*, *Fumaria officinalis*, *Taraxacum officinale*, *Lamium purpureum*, *Matricaria discoidea*, *Poa annua*, *Capsella bursa pastoris* a další. Tyto plevelné rostliny však kvetly v závislosti na zpracování dané půdy.

Dle mého pozorování se můžeme teoreticky domnívat, že kvetení plevelných rostlin na chmelnicích v oblasti Nového Strašecí je v přímé závislosti převážně na obdělávání půdy, dále pak úzce souvisí s průběhem počasí, závisí na půdních, vláhových, a klimatických podmínkách. Vhodnost prostředí chmelového porostu pro druhy bezobratlých živíci se převážně pylem a nektarem je lepší na začátku sledovaného období, kdy ještě nedochází k zpracování půdy v daných chmelnicích a chmelový porost v tomto období ještě nevytváří hustou a vysokou monokulturu.

Cílem práce bylo dále prokázat platnost následujících hypotéz:

Hypotéza č.1.: „Existují statisticky průkazné rozdíly mezi délkou doby kvetení jednotlivých druhů plevelných rostlin vyskytujících se v jednotlivých chmelnicích?“

Hypotéza č.2.: „Existují statisticky průkazné rozdíly mezi průměrným počtem jednotlivých druhů kvetoucích plevelných rostlin v jednotlivých týdnech na jednotlivých chmelnicích?“

Tohoto cíle bylo dosaženo použitím statistických metod.

Klíčová slova: kvetení a růst rostlin, plevelné rostliny, chmelnice, zpracování půdy, bezobratlí, *Stellaria media*, *Chenopodium album*, *Fumaria officinalis*, *Taraxacum officinale*, *Lamium purpureum*, *Matricaria discoidea*, *Poa annua*, *Capsella bursa pastoris* a další.

Summary

My aim was to determine the time of weed blossoming in certain hop gardens (hop fields) and describe whether the environment is suitable for invertebrate living on pollen or nectar.

Blooming of weeds depends on the season periodic climate changes. It is realized during the periodic changing of phenophases in a biological rhythm of concrete plants. Plants need optimum life conditions so that they could bloom. They need basic vital needs e.g. optimum type of land, rainfall, temperature, nourishment and position.

Hop fields provide optimum conditions for growing a lot of kinds of weeds. Weeds in certain hop fields were observed that they formed growing phases more often than the blooming ones. However, it was influenced by the frequent land cultivation during the growing phases of hop plants. The land in hop fields was cultivated by fertilizing and weeding.

The observation ran largely in the summer period (from April to September) 2011 in hop fields in Nové Strašecí area. During separate observations *Stellaria media*, *Chenopodium album*, *Taraxacum officinale*, *Lamium purpureum*, *Matricaria discoidea*, *Poa annua* were noticed more often. Blooming of these weeds was depended on land cultivating.

By my observation we can theoretically assume that blooming of weeds in hop fields in Nové Strašecí area is in the direct dependence on land cultivating and it is connected with the course of weather, land conditions, land cultivating the amount of rainfall and atmospheric conditions. The hop - garden environment is more suitable for invertebrate living on pollen and nectar at the beginning of my observing period when the land is not cultivated and the hop plants do not form a tall and thick growth.

The aim of my work proving following hypotheses:

Hypothesis number 1: „Do statistically proven differences between the time length of weed plants blossoming of individual species in each of the hop gardens exist?”

Hypothesis number 2: „Do statistically proven differences between the average amount of individual weed plants species growing in each of the weeks in each of the hop gardens exist?”

The aim was attained by using statistic methods.

Key words: blooming of plants, weeds, hop fields, land cultivating, invertebrate, *Stellaria media*, *Chenopodium album*, *Fumaria officinalis*, *Taraxacum officinale*, *Lamium purpureum*, *Matricaria discoidea*, *Poa annua*, *Capsella bursa pastoris* and others.

Obsah:

1. Úvod	7
2. Cíl práce a hypotézy	8
3. Literární přehled	9
3.1. Vztah kulturních rostlin k plevelům	9
3.1.1. Podrobnější klasifikace plevelů a jejich rozmnožování	11
3.1.1.1. Podrobnější klasifikace kvetoucích plevelů	11
3.1.1.2. Rozmnožování plevelů - stručná charakteristika	14
3.1.1.3. Rozšiřování plodů a semen	14
3.1.1.4. Škodlivost a regulace plevelů	15
3.1.1.4.1. Škodlivost plevelů	15
3.1.1.4.2. Regulace plevelů	16
3.2. Technologie zpracování půdy ve chmelnicích	19
3.3. Přehled nejvýznamnějších kvetoucích plevelů chmelnic	22
3.3.1. Čeleď: Asteraceae	22
3.3.2. Čeleď: Brassicaceae	23
3.3.3. Čeleď: Caryophyllaceae	24
3.3.4. Čeleď: Chenopodiaceae	24
3.3.5. Čeleď: Lamiaceae	25
3.3.6. Čeleď: Papaveraceae	25
3.3.7. Čeleď: Poaceae	26
3.3.8. Čeleď: Urticaceae	26
3.3.9. Čeleď: Violaceae	27
4. Materiál a metody	28
4.1. Popis pokusných míst v oblasti Novostražeka	28
4.1.1. Lokalizace a základní údaje o vybraných stanovištích v oblasti obce Mšec a okolí	28
4.1.2. Geologie, pedologie a klima Novostražeka	29
4.1.2.1. Geologie Novostražeka	29
4.1.2.2. Pedologie Novostražeka	30
4.1.2.3. Klima v oblasti Novostražeka	30
4.2. Pozorování výskytu kvetoucí plevelné flóry na jednotlivých stanovištích	31
4.3. Metodika statistického zpracování	31
5. Výsledky	32
5.1. Zhodnocení	50
6. Diskuse	52
7. Závěr	58
8. Seznam použité literatury	60
9. Seznam příloh	63

1. Úvod

Druhové složení plevelů na zemědělské půdě prochází neustále složitým vývojovým cyklem. Plevelné druhy se přizpůsobují změnám v technologii pěstování plodin a změnám ve složení plodin (Kneifelová 2003). Počet druhů rostlin ve společenstvu se pohybuje od jednoho (monocenózy) až po několik desítek druhů (polycenózy).

Počet druhů zastoupených na ploše určité velikosti poskytuje základní informaci o druhovém bohatství společenstva, které závisí v podstatě na stanovištních podmínkách: čím jsou příznivější, tím jsou fytoocenózy druhově bohatší (Moravec 1994). Jak uvádí Moravec (1994): „Podle Oduna (1959) vyjadřuje diverzitu společenstva poměr počtu druhů k počtu jedinců“.

Vlastní kvetení rostlin náleží do vědeckého oboru, kterým je fenologie. Tato vědní disciplína studuje životní projevy rostlin, tedy časový průběh jednotlivých vývojových fází rostlin (tzv. fenofází) během jednoho vegetačního období (Máchal 1990). Jednotlivé sezónní změny se nazývají symfenologické. Jsou vyvolány roční periodicitou klimatu a uskutečňují se v cyklickém střídání jednotlivých fenofází v biologických rytmech rostlin. Nejzákladnější je však fáze kvetení (Moravec 1994).

Dá se říci, že určitou část rostlinné fenologie podmiňuje genetika, avšak rostliny reagují na své prostředí, a proto prostředí ovlivňuje fenologii (Booth, Murphy, Swanton 2003). Fenologie také zkoumá životní projevy živočichu a jejich závislost na průběhu počasí (Burda a kol. autorů 1960).

Kulturní rostliny spolu s plevelem tvoří na obdělávaných půdách v určitých ekologických podmínkách umělá rostlinná společenstva, tzv. agropytoocenózy, jež jsou na rozdíl od ostatních přirozených fytoocenóz výrazně ovlivňovány činností člověka (Hron 1988). V agropytoocenóze může existovat určitý plevelný druh pouze pokud, pokud jednotlivé růstové podmínky (voda, vzduch, živiny, teplo, světlo aj.) vyhovují jeho existenčním nárokům nebo pokud se dovede změněným podmínkám přizpůsobit (Hron 1988).

Regulace plevelů je vždy obtížná a náročná (Kneifelová 2003). V dnešní době lze využít jako přímou metodu regulace plevelů, kromě již rozšířených a vysoce uplatňovaných metod, kterými jsou mechanická, chemická a v malé míře i fyzikální metoda regulace, i tzv. metodu bioregulace plevelů.

Bioregulace je účelné, efektivní používání organismů, které mohou napadat specifické plevele a značně snížit jejich biomasu a populační hustotu (Häkansson 2003). Pro efektivní regulaci (potlačení) konkrétních (specifických) plevelů, lze použít přirozených nepřátel plevelů jako jsou např. herbivorní hmyz, patogenní houby, rostlinné bakterie aj. (Häkansson 2003).

Dnes víme, že jedině při uplatnění všech metod regulace (včetně vlivu střídání plodin, aplikací kvalitní mechanizace, správné výživy a dalších) dosáhneme celkového snížení zaplevelení (Kneifelová 2003).

2. Cíl práce:

Cílem práce bude popsat kvetení plevelné flóry vždy v předem zvolené řadě každé ze 6 pozorovaných chmelnic. Pozorování je zaměřeno na pozemky v blízkém okolí obce Mšec, dále na identifikaci nejčastěji kvetoucích druhů plevelných rostlin, na které je nutné v jednotlivých chmelnicích zacílit regulační zásahy. Pozorování je zaměřeno na chmelnice v okolí Novostrašicka a na jednotlivé druhy kvetoucích plevelných rostlin.

Hypotéza č.1.: **„Existují statisticky průkazné rozdíly mezi délkou doby kvetení jednotlivých druhů plevelných rostlin vyskytujících se v jednotlivých chmelnicích?“**

Hypotéza č.2.: **„Existují statisticky průkazné rozdíly mezi průměrným počtem jednotlivých druhů kvetoucích plevelných rostlin v jednotlivých týdnech v jednotlivých chmelnicích?“**

3. Literární přehled

3. 1. Vztah kulturních rostlin k plevelům

Druhová rozmanitost (diverzita) rostlinného společenstva závisí na jeho druhovém bohatství (Moravec 1994). Kvalitativní druhové složení vyjadřuje jmenovitě druhy, které dané společenstvo svými populacemi tvoří (Moravec 1994) a tak podává o společenstvu jednu z nejvýznamnějších informací (Moravec 1994). Údaje o kvalitativním zastoupení jednotlivých druhů poskytuje mnohem přesnější informace o rostlinném společenstvu. Toto zastoupení vyplývá z hustoty populací jednotlivých druhů a z velikosti jejich nadzemních orgánů, jež společně určují zápoj, pokryvnost i množství biomasy populací jednotlivých druhů (Moravec 1994).

Kvetením rostlin se zabývá fenologie, která studuje pravidelné změny životního cyklu rostlin (Booth, Murphy, Swanton 2003). Doba nástupu a délka jednotlivých fenofází je závislá na průběhu počasí v příslušném roce. Fenologická fáze je přímo ovlivňována, řízena prostřednictvím teploty, která je pro prostředí rozhodující. Nepřímo je fenologická fáze ovlivňována okolím, které má vliv na podíl v důležitých fyziologických procesech (např. fotosyntéza, buněčné dělení) (Booth, Murphy, Swanton 2003).

Největší vlivy zde mají teplota, vlhkost půdy i vzduchu a délka dne (Máchal 1990). Rostlinná fenologie je tedy podmíněna vzájemnými vztahy mezi genetickými vlastnostmi rostlin a abiotickým a biotickým prostředím (Booth, Murphy, Swanton 2003).

Průkopníkem fenologie byl již Carl von Linné (1707 - 1778). Řecké slovo „faino“ znamená vyjevují (Krška 2006). Fenologická pozorování se mohou týkat jednoho nebo více rostlinných druhů na rozdílných a přitom blízkých stanovištích, nebo naopak druhů, vegetujících na podobných a značně vzdálených lokalitách (Krška 2006).

K nejdůležitějším projevům v rostlinné fenologii patří vývojové fáze rostlin - jako je rašení, olistění, rozkvet, zrání, žloutnutí a opadávání listů apod. (Burda a kol. autorů 1960).

Účelnou formou fenologických výsledků pozorování jsou fenologické mapy (kolektiv autorů 1960). Mapy jsou cenným doplňkem meteorologických pozorování a v zemědělství jich lze využít při pěstování rostlin, pro volbu druhů a odrůd, v boji proti rostlinným škůdcům a chorobám a při organizaci a plánování polních prací (kolektiv autorů 1960). Rostlinná fenologie je zvláště citlivá na klima a slouží jako indikátor změn klimatu (Hulme 2010) a je také zajímavým faktorem, který ovlivňuje růst tloušťky meristémů rostlin (Watson, Hay, Newton 1997).

Kulturní rostliny spolu s plevelem tvoří na obdělávaných půdách v určitých ekologických podmínkách umělá rostlinná společenstva, tzv. agrofytocenózy, jež jsou na rozdíl od ostatních přirozených fytoocenóz výrazně ovlivňovány činností člověka (Hron 1988). Základní součástí agrofytocenózy jsou kulturní rostliny, jež jsou zde převládajícími druhy, budujícími rostlinné společenstvo (tzv. edifikátory). Ostatní rostlinné druhy původní, nebo i náhodné, doprovázejí ve větším či menším množství druhy dominantní, jsou obvykle druhy nežádoucí – plevelné (Kohout 1997).

Důležitou podmínkou výskytu určitého plevele v dané plodině je vzájemné sladění životního rytmu, což nejvýrazněji ovlivňují jejich biologické vlastnosti, úroveň agrotechniky plodin, ekologické podmínky stanoviště a další vlivy (Hron 1988).

Klimatické podmínky jasně definují druhové složení plevelných rostlin v jednotlivých oblastech. Vliv klimatu je dlouhodobý a v průběhu vývoje rostlinných společenstev došlo k jisté stabilizaci (Kneifelová 2003). Tyto změny mají vliv na růst a

reprodukcí plevelných druhů v našich podmínkách (Kneifelová 2003). V období vegetace nastávají změny, které je možné charakterizovat takto: dochází ke kumulaci srážek a jejich nerovnoměrnému rozložení v průběhu roku, dále jsou velmi časté periody teplé a suché, přičemž vyšší teploty jsou pozorovány i v podzimních měsících (Kneifelová 2003).

Bylo zjištěno, že za určitých podmínek plevelným druhům, jednoletým i dvouletým a vytrvalým rozmnožující se převážně pohlavně, vyhovují v tomto směru některé plodiny lépe, a proto se v nich obvykle vyskytují ve větším rozsahu. Podmínkou ovšem je, že jsou jejich semena či plody zastoupeny v půdní zásobě (Hron 1988).

V posledním desetiletí jsou kompetiční vztahy plodin a plevelů pečlivě zkoumány, neboť právě plevele, kde řada druhů je silně konkurenčních, jsou hlavními překážkami pro dosažení optimálních výnosů plodin (Mikulka 1999).

3.1.1. Podrobnější klasifikace plevelů a jejich rozmnožování

3. 1. 1. 1. Podrobnější klasifikace kvetoucích plevelů

1. Jednoleté plevele

Zahrnují rostlinné druhy, které dokončují svůj život v ročním cyklu. Jde o druhy, které jsou buď nepřezimující a vzházející převážně brzy či později z jara, nebo druhy, které mohou vzházet již na podzim, přezimovat a dokončit svůj životní cyklus na jaře nebo v letním období. Mnohé druhy jednoletých přezimujících i nepřezimujících druhů mohou vzházet v průběhu celého vegetačního období a mnohé z nich v důsledku krátkého životního cyklu dokončují svůj růst a vývoj během několika týdnů, zejména v letních měsících (Hron 1988).

1A) Jednoleté časně jarní druhy plevelů

Patří sem: *Urtica urens* – Kopřiva žahavka

Generativní orgány těchto jednoletých plevelů klíčí hromadně již časně z jara, již při teplotách půdy něco málo nad 0°C (Hron 1988) a mnohé z nich se v letním a podzimním období objeví ve fázi klíčících rostlin pouze ojedinele (Kohout 1985). Semena a plody se vyznačují poměrně dlouhou dormancí (Kohout 1985). Rostliny vzešlé na podzim obvykle přes zimu zmrznou, pouze vyjimečně za mírné zimy přezimují (Kohout 1997).

1B) Pozdní jarní plevele

Patří sem: *Chenopodium album*, *Gallinsoga parviflora*

V praxi jsou nazývány „plevele širokořádkových plodin“ (Kohout 1997). Semena nebo plody pozdních jarních plevelů hromadně klíčí většinou později na jaře při vyšších teplotách půdy (Hron 1988) a zaplevelují především širokořádkově seté plodiny a plodiny, které nevytvářejí hustý zápoj porostu (Kohout 1985). V zapojených porostech se prosazují obtížně (Mikulka 1999). Mají krátkou vegetační dobu a mohou vytvořit generativní orgány i v meziporostním období v létě a na podzim. Vyznačují se velkou rozmnožovací schopností, semena a plody mají dlouhou dormanci po dozrání a semena většiny druhů si v půdě uchovávají dlouhou životnost (Kohout 1985).

1C) Ozimé plevele

Patří sem: *Stellaria media*, *Poa annua*, *Capsella bursa pastoris*, *Fumaria officinalis*, *Lamium purpureum*, *Matricaria discoidea*, *Viola arvensis*

Do této skupiny jsou řazeny jednoleté plevelné druhy se schopností přezimovat, přestože mnohé z nich klíčí a vzházejí během celého roku (např. Ptačinec žabinec) a nejsou typickými ozimými (Kohout 1985). Klíčící rostliny vzešlé na podzim přezimují ve fázi listových růžic. Časně na jaře pokračují ve vývoji a dozrávají před dokončením vegetace kulturních rostlin (Mikulka 1999). Jejich plody a semena jsou však schopna klíčení po celé vegetační období již od časného jara, v létě, na podzim i v průběhu mírné zimy. Mohou proto

zapelevelovat všechny typy plodin a kultur (Hron 1988), pokud to dovolí zápoj plodin (Kohout 1997). Mnohé druhy z této skupiny jsou relativně odolné k běžným mechanickým a chemickým zásahům (např. Ptačinec žabinec) (Kohout 1985).

2. Plevelle dvouleté a víceleté

Plevelle této skupiny tvoří přechodnou skupinu mezi pleveli jednoletými, rozmnožující se pouze pohlavně a vytrvalými, rozmnožujícími se pohlavně a intenzivně vegetativně. Jsou zde zahrnuty druhy dvouleté až vytrvalé, rozmnožující se převážně pohlavně (Hron 1988). Tyto plevelle vytvářejí v roce vyklíčení přízemní listovou růžici a teprve ve druhém roce po přezimování a v dalších letech kvetou a vytvářejí plody (semena) (Hron 1988).

Patří sem: *Taraxacum officinále*

V této skupině jsou zařazeny plevelle tvořící přechodnou skupinu mezi pleveli jednoletými, rozmnožujícími se pouze generativně a pleveli vytrvalými, rozmnožujícími se generativně i intenzivně vegetativně, částmi svých jednoduchých kořenů (Smetanka lékařská) (Kohout 1997). Tyto plevelné druhy v roce vzejití tvoří nepatrné listové růžice a teprve v dalším roce významně konkurují pěstovaným plodinám. Na pole se dostávají především s osivem víceletých pícnin nebo větrem (Smetanka lékařská) (Kohout 1985). Některé druhy po vytvoření plodů a semen zanikají - (plevelné dvouleté), většina však plodí ještě v dalších letech (plevelle vytrvalé) (Hron 1988). Prosazují se zejména ve víceletých kulturách (Mikulka 1999).

3. Plevelle vytrvalé rozmnožující se intenzivně vegetativně

A) Mělčejí kořenící

1a) S plazivými kořenujícími lodyhami

Mají plazivé, článkované a kořenující lodyhy (šlahouny), rozrůstají se všemi směry od mateřské rostliny. V uzlinách článkovaných lodyh jsou stonkové a kořenující pupeny a ve styku s vlhkou půdou lodyhy zakořeňují a vytvářejí listovou růžici (Kohout 1997).

2a) Druhy mělčejí kořenící s měkkými křehkými výběžky

Velmi křehké, článkované oddenky, často mírně hlízovitě ztlustlé, jsou vodorovné a svisle uloženy v celém profilu ornice. Oddenky jsou často lámavé, jejich části jsou roznášeny po poli a představují zdroj dalšího zapelevelení (Mikulka 1999).

3a) Druhy s pevnými a tuhými výběžky

Orgány vegetativního rozmnožování těchto plevelů jsou článkované, pevné a tuhé, oddenky jsou vodorovně nebo šikmo uloženy v ornici (Hron 1988). Na každé uzlině článkovaného oddenku se kromě kořenových pupenů nachází též pupen stonkový, krytý šupinou (Mikulka 1999), který po oddělení části oddenku za příznivé vlhkosti půdy raší spolu s pupeny kořenovými, zakořeňuje a vytváří novou rostlinu (Hron 1988).

4a) druhy vytvářející hlízy a cibule

Mají vegetativní orgány uloženy v různých hloubkách ornice a někdy zasahují až do podorniční vrstvy (Kohout 1997). Na rozdíl od předchozích vytrvalých plevelů mělčeji kořenících výběžkatých se nemohou tyto druhy rozmnožovat a rozšiřovat tak intenzivně vegetativně (Hron 1988). Zato však mohou tyto plevele mnohem úporněji setrvávat na stanovišti (Hron 1988).

B) Hlouběji kořenící

1b) Vytvářející oddenky

Oddenky jsou článkované podzemní výběžky, vodorovné i svislé na jejichž uzlinách jsou střídavě nebo vstřícně uloženy stonkové a listové pupeny, chráněné tuhými šupinami (Mikulka 1999).

2b) Vytvářející kořenové výběžky

Vytrvalé plevele vytvářející bylinné kořenové výběžky, se liší od oddenků především tím, že nejsou článkované a mají obdobnou anatomickou a morfologickou stavbu jako kořeny (Kohout 1997). V porovnání s oddenky jsou stonkové kořenové pupeny nepravidelně rozmístěné po celém obvodu výběžků, nejsou kryté šupinami, jsou menší a méně zřetelné (Mikulka 1999).

C) Parasitické druhy

Nemají vlastní kořenový systém a téměř neobsahují chlorofyl. Heterotrofní výživa je zajištěna vazbou na zelené hostitelské rostliny, z jejichž pletiv prostřednictvím přísavek a haustorií odčerpávají vodu a živiny (Mikulka 1999).

3.1.1.2. Rozmnožování plevelů - stručná charakteristika

Rozmnožování plevelů je základní biologickou vlastností podmiňující výskyt určitých druhů v daných plodinách (Hron 1988). Rozlišují se druhy plevelů rozmnožující se výhradně pohlavně a druhy rozmnožující se kromě pohlavního způsobu také nepohlavně (Kohout 1997).

Pohlavní způsob rozmnožování (generativní)

Tj. diasporami (semeny a plody) je zastoupen u všech druhů plevelů. Množství semen či plodů na jedné rostlině je druhovou záležitostí a je značně proměnlivé (Kohout 1997). Snahou plevelů je vytvořit velké množství semen a plodů, které by byly zárukou setrvání druhu na dané lokalitě (Mikulka 1999). Například merlík bílý má na drobných rostlinách v létě cca 100 nažek (Kohout 1997).

Nepohlavní způsob rozmnožování (vegetativní)

Představuje doplňkový způsob rozmnožování, který je často využíván některými vytrvalými druhy (Mikulka 1999). Nadzemní vegetativní orgány jsou - šlahouny, kořenující lodyhy, květní cibulky, části rostlin. Podzemní vegetativní orgány jsou - části kulového kořene (smetanka), kořenové výběžky, oddenky, hlízy (Kohout 1997).

Tyto druhy jsou právě nejúpornějšími plevele (Hron 1988). Vegetativní rozmnožování je možné i u některých jednoletých druhů a to buď kořenujícími lodyhami (Ptačinec žabinec) nebo částmi rostlin (Pěťour malolúborný) (Mikulka 1999).

3. 1. 1. 3. Rozšiřování plodů a semen

1) Přímým způsobem

Tj. vypadáváním plodů (semen) po uzrání přímo pod mateřskou rostlinu (např. Merlík bílý) (Kohout 1997). Diaspory se mohou od mateřské rostliny šířit různými způsoby, v závislosti na jejich morfologii a charakteru (Mikulka 1999).

2) Pomocí zvláštního zařízení (autochorně)

Autochorie je rozšiřování diaspor vlastními mechanismy rostlin (Mikulka 1999). Například tobolekyluchavek po dozrání pukají a vymrštují semena do okolí (Kohout 1997).

3) Větre (anemochorně)

Mnohé plody jsou k tomuto účelu vhodně přizpůsobeny například mají jemný dlouhý chmýr (Smetanka lékařská), jež umožňují jejich roznášení větrem na značné vzdálenosti (Hron 1988).

4) Zvířaty a ptactvem (zoochorně)

Zoochorie představuje rozšiřování diaspor prostřednictvím živočichů (Mikulka 1999). Některé plody mají na povrchu četné háčky nebo při smáčení ve vodě mají lepkavý povrch a snadno se přichycují na srst zvířat či peří ptáků a jsou roznášeny na velké vzdálenosti (tzv. exozoochorie); rozmnožovací orgány obsažené v píci procházejí nepoškozeny zažívacím ústrojím zvířat nebo ptáků a výkaly se opět dostávají daleko na nová stanoviště (Kohout 1997).

5) Povrchově tekoucí vodou (hydrochorně)

Hydrochorie je rozšiřování diaspor vodou v podobě srážek, závlah, vodních toků nebo vodní erozí ve svažitém terénu (Mikulka 1999). Zvláště vhodné pro transport jsou plody či semena opatřená plovacím zařízením (chmýr, křídélka, vzduchové měchýře) (Kohout 1997).

3. 1. 1. 4. Škodlivost a regulace plevelů

3. 1. 1. 4. 1. Škodlivost plevelů

Škodlivý vliv plevelů v porostech kulturních rostlin je značně rozmanitý a projevuje se jednak přímým a jednak nepřímým škodlivým působením (Hron 1988).

Přímá škodlivost plevelů

Přímý škodlivý vliv plevelů na plodinu lze spatřovat zvláště v jejich bezprostředním škodlivém vlivu na růst a vývoj kulturních rostlin (Kohout 1997). Většina druhů plevelů je lépe vybavena konkurenční schopností, to znamená, že lépe odolává nepříznivým stanovištním vlivům (mrazu, such aj.), má zpravidla vyvinutější kořenový systém a lépe přijímá z půdy vzduch, vodu a v ní rozpuštěné živiny (Hron 1988). Dále je zde přímé mechanické potlačování rozvoje kulturních rostlin. Projevuje se zejména zastíňováním plodin a mechanickým omezováním rozvoje kulturních rostlin v nadzemním i podzemním prostoru (Kohout 1997).

Nepřímá škodlivost plevelů

Nepřímá škodlivost plevelů představuje četné, značně rozmanité formy škodlivosti, rovněž nepříznivě působící na kvantitu a kvalitu sklizně kulturních rostlin (Kohout 1997). Je to zejména podpora určitých druhů při rozvoji a dalším šíření chorob a škůdců kulturních rostlin (jsou jejich častými hostiteli) (Hron 1988). Například na merlíkovitých plevelech se vyskytují virová onemocnění řepy, virová mozaika a četní škůdci (štítonoš skvrnitý, květilka řepná, mšice aj.) (Hron 1988).

Skupiny škodlivosti plevelů

Základem této kategorizace je ohrožení a nebezpečí pro určitou plodinu nebo kulturu v daných ekologických podmínkách a nutnosti provádění radikálních regulačních zásahů (Mikulka 1999).

1. skupina - Velmi nebezpečné plevele

Statné rostliny, pro plodinu představují nebezpečí již v malém počtu (Mikulka 1999) a jsou vážným nebezpečím pro porost kulturní rostliny. Je třeba jim věnovat prvořadou pozornost (Kohout 1985) a při přemnožení uplatnit radikální mechanický nebo herbicidní zásah (Mikulka 1999).

Patří sem: Merlík bílý, Pěťour maloúborný, Smetanka lékařská (Kohout 1985)

2. Skupina příležitostné (přechodné) plevele - málo nebezpečné plevele

Do této skupiny patří většina polních plevelů. Jsou středního vzrůstu a při normálním zaplevelení nepředstavují v dobře zapojeném porostu potenciální nebezpečí pro plodinu (Mikulka 1999). Jde o druhy, které při slabém výskytu neohrožují kulturní rostliny v hospodářsky významné míře (Kohout 1985).

Patří sem: Heřmánek terčovitý, Hluchavka nachová (Pikula 1997), Kokoška pastuší tobolka (Pikula 1997), Ptačinec žabinec, Zemědým lékařský (Kohout 1985), Lipnice roční (Pikula 1997), Kopřiva žahavka (Pikula 1997)

3. skupina – Hospodářsky nevýznamné plevele

Jsou to druhy, které v našich ekologických podmínkách nejsou nebezpečné pro kulturní rostliny (Kohout 1985). Speciální regulační zásahy nejsou nutné, postačí běžná agrotechnika a dobrý zápoj porostu (Mikulka 1999).

Frekvence silného výskytu plevelů v součtu za ČR a výrobní oblasti pro kraj středočeský náleží - Pumpavě, Ptačinci žabinci, Lebedě rozkladité, pěťourům, zemědýmu, Violce trojbarevné, Merlíku bílému (Pikula 1997).

Drobná zmínka nejen o škodlivosti plevelů, ale také jejich užitečnosti

Užitečnost plevelů lze spatřovat v tom, že mnohé plevele poskytují v době květu vydatnou pastu včelám, některé plevele jsou v mládí chutnou a vydatnou pící pro zvířata (např. smetanka). Četné druhy jsou sbírány jako důležité léčivé rostliny (např. zemědým, heřmánek) (Hron 1988). V prořídilých porostech, na nepodmítnutých plochách a na neosetých půdách vytvářejí některé plevele husté souvislé porosty, čímž chrání půdu před vodní a větrnou erozí, nadměrným vysušováním a rušením půdní struktury. Při zaorání poskytují humusový materiál (Hron 1988).

Dosud málo známá, a tím také nedoceněná, je také další významná užitečná funkce plevelů v přírodě, tj. jejich funkce ekologická. Je to jejich zvláštní způsob užitečnosti prospívající jak vlastní zemědělské výrobě, tak i přírodním složkám (půda, voda, ovzduší a biocenóza) a celému životnímu prostředí. Plevelé jsou nedílnou složkou přírodní fytoocenózy a plní s ostatními autotrofně se vyživujícími druhy rostlin funkci zeleně v krajině (Kohout 1997). Plevelé se rovněž významně podílejí na důležité vodohospodářské, půdoochranné a rekultivační funkci v krajině (Kohout 1997).

V kulturních plodinách však tyto veškeré funkce pozbývají na významu, zde převyšuje škodlivost.

3. 1. 1. 4. 2. Regulace plevelů

O plevelných rostlinách (též nežádoucí vegetaci) je známo, že každoročně způsobují více než 10 % ztrát na rostlinné produkci a odplevelení porostů vyžaduje značné náklady. Náklady na herbicidy představují celosvětově přes 60 % celkových nákladů na pesticidy (Stratil 1996). Počet druhů plevelů v agrofytocenózách se již delší dobu snižuje a postupně převládají druhy s širokou stanovištní amplitudou a s velkou konkurenční schopností (Stratil 1996).

Výskyt plevelných druhů na orných půdách je výrazně ovlivněn lidskou činností člověka tj. agrotechnickými zásahy (střídáním plodin, zpracováním půdy, hnojením, architekturou porostu, ochranou rostlin aj.). Určitý plevelný druh se může konkurenčně uplatnit v jednotlivých plodinách především tehdy, je-li jeho životní rytmus sladěn s danou plodinou a technologií pěstování (Kohout 1997). Střídáním plodin nelze všechny plevelné druhy najednou zcela potlačit, avšak lze se zaměřit na problematické druhy, které lze značně omezit, neboť přibližně 50 - 80 % semen plevelů je v půdě během roku přirozeně znehodnoceno, pokud jim pěstovaná plodina neumožní vegetovat a vysemenit (Mikulka 1999).

Preventivní metody regulace plevelů

Tyto metody jsou z dlouhodobého hlediska neúčinnější a nejlevnější. Spočívají především v zabránění škodlivého přemnožení plevelných druhů samotným způsobem hospodaření - tj. zemědělskou soustavou, strukturou rostlinné výroby, střídáním plodin aj. (Kohout 1997). Dalšími preventivními metodami jsou pak zpracování půdy, používání osiv zbavených semen plevelů a používání nezávadných statkových hnojiv. Způsoby zpracování půdy mohou tedy prostřednictvím struktury plodin velmi výrazně ovlivnit intenzitu zaplevelení polí (Mikulka 1999).

Přímé metody regulace zaplevelení

Patří sem metody :

- mechanické
- chemické
- fyzikální - termické
- biologické

1. Mechanické metody

Mechanické metody představují promyšlený systém hubení plevelů plečkováním , vláčením a jinými kultivačními zásahy během vegetace a při zakládání porostů v rámci předepsané technologie pěstování plodiny (Stratil 1996). Hlavním cílem je úprava orničního profilu a regulace vzdušného, vodního a tepelného režimu půdy (Kohout 1997), dále pak zeslabení nežádoucí vegetace, ale také současná podpora kulturní rostliny kypřením půdy, zabránění neproduktivnímu výparu (Kohout 1997). U mechanických zásahů je ještě více než u chemických důležitá včasnost zásahu z hlediska půdních podmínek i růstové fáze plevele a rovněž plodiny (Mikulka 1999).

2. Chemické metody

Chemické metody zahrnují používání moderních herbicidů (Stratil 1996). Z chemického hlediska se jedná o složité organické sloučeniny, které narušují základní biochemické a fyziologické pochody v plevelných rostlinách a způsobují tak jejich úhyn či poškození. Herbicidní účinek je způsoben blokadou některého z životně důležitých biochemických pochodů v plevelné rostlině. Znalost biochemických aktivit herbicidu je významné především z hlediska selekce odolných druhů a rezistence v plevelných společenstvech při dlouhodobém používání přípravků se stejným mechanismem účinku (Mikulka 1999).

3. Fyzikální metody - termické

Fyzikální metody boje se škůdci a chorobami patří ke speciálním zásahům a některé z nich patří k nejmodernějším. Fyzikální metody jsou založeny na různé citlivosti škůdce k různým fyzikálním jevům a jejich změnám, které mohou vyvolat poškození organismu (Stratil 1996). Zahrnují všechny způsoby využívající k regulaci zaplevelení pouze „fyzikální“ faktory jakými jsou například teplota, vlhkost, ultrazvuk, silové pole (gravitační, elektrické, magnetické), elektromagnetické záření, laser apod. (Kohout 1997). Mezi nejstarší metody patří využití teplot. Mezi nejmodernější metody patří vliv infračervených paprsků RTG záření a záření gama (Stratil 1996).

4. Biologické metody

Jde o hubení plevelných rostlin záměrným využíváním živých antagonistických organismů (hub, mikroorganismů, fytofágního hmyzu, roztočů apod.) s cílem snížit populace plevelných druhů pod ekonomický práh škodlivosti (Kohout 1997).

Biologické prostředky se dělí podle původu do 2 skupin :

- A) Biologické prostředky, kde účinnou složkou jsou živé organismy (houby, bakterie, fytofágní živočichové - hmyz, ryby aj.)
- B) Biotechnologické prostředky, kde účinnou složku tvoří bioorganická látka, sloučenina přírodního původu, nebo její derivát aj. (Kohout 1997).

V biologické kontrole v boji proti plevelům rozeznáváme následující 4 biokontroly:

Klasickou či naočkovanou biologickou kontrolu, což je strategie, která pro kontrolu využívá přirozeného nepřítele v původní geografické oblasti jeho introdukcí v nové oblasti. Kontrolní činitel je přírodního původu, který pochází právě z této rostliny, např. jako jsou fungicidní houby, využívané jako bioherbicide (Häkansson 2003). Míra klasické biokontroly je však limitována stavem přítomnosti jednoho či několika příbuzných druhů cílových rostlin. Ostatní strategie mají větší potenciál pro bioregulaci plevelů na orné půdě (Häkansson 2003).

Rozmnožovací biokontrola, jejímž základem je sběr a redistribuce nepřátelských organismů přírodního původu s cílem po určitou dobu kontrolovat škůdce. Tato biokontrola je podobná bioherbicidní, ale oproti ní zde kontrolní činitelé přetrvávají několik let. Proto se jejich aplikace může opakovat častěji a v menším množství, než je tomu u bioherbicidů (Häkansson 2003).

Inundanční biokontrola neboli inundace je vypouštění velkého množství kontrolního agens s cílem dosažení okamžitého kontrolního účinku, tj. redukce populace škůdce (Šarapatka a kol. 2010).

Konzervační biologická kontrola spočívá v manipulaci prostředí tak, aby se zvýšila ochrana přirozených nepřátel nebo jiných organismů, které redukuje účinek škůdce. Nedochozí zde proto k jejich vypouštění. K postupům patří vytváření alternativních stanovišť pro přirozené nepřátele přímo v kultuře nebo v rámci farmy či na úrovni krajiny aj. (Šarapatka a kol. 2010).

Používání přirozených hmyzích nepřátel v boji proti plevelným rostlinám byl využit již ve starobylé Číně, a od té doby se stal hlavní metodou v biologické kontrole (Ehler, Sporza, Mateille 2004).

Biologická kontrola je dnes součástí integrovaného managementu škůdců, který koordinovaným způsobem kombinuje všechny nejrůznější přístupy, které snižují početnost škůdce a jeho škodlivé účinky (Šarapatka a kol.2010). Vedle biologické kontroly jsou zahrnuty fyzikální přístupy, kulturní kontrola (např. osevní postupy), chemická kontrola nebo používání rezistentních odrůd (Šarapatka a kol.2010).

Nutno ale podotknout, že biologické metody v našich výrobních podmínkách doposud nedoznaly většího rozšíření z následujících důvodů (Kohout 1997): Jsou zpravidla využitelné pouze proti jednomu plevelnému druhu, účinnost po infestaci je příliš ovlivněna průběhem povětrnostních podmínek, za nepříznivých podmínek je zde možnost napadení kulturního porostu, obtížně se skladují, distribuují aj. (Mikulka 1999). Regulace plevelných rostlin přirozenými antagonisty je stále v začátcích (Kohout 1997).

3. 2. Technologie zpracování půdy ve chmelnicích

Letní zpracování půdy

Mechanická kultivace půdy chmelnic v době vegetace je zpravidla členěna na vlastní zpracování půdy v meziřadí, tj. kypření nebo plečkování a na priorávku (hrůbkování) řádů chmelových rostlin. Hlavním účelem zpracování půdy v mezičase chmelnic je optimalizace fyzikálních vlastností povrchové vrstvy půdy tak, aby byl zabezpečen harmonický růst a vývoj rostlin chmele (Štranc 1986).

Významná je i v současné době funkce kypření respektive plečkování z hlediska ničení plevelů (Štranc 2008). Hlavním účelem priorávky je zejména zaklápění plevelů v řadech a omezení růstu přebytečných výhonů chmele v době po zavedení. Navršením zeminy nad babkami je rovněž umožněna intenzivní tvorba jednoletého povrchového kořenového vlášení (Štranc 2008).

Zpracování půdy v meziřadí

Často se uvádí, že meziřádková kultivace půdy v porostech kulturních plodin je mimo jiné velmi prospěšná pro uchování potřebné půdní vláhy (Štranc 2008).

Avšak vyskytují se i názory opačné. Souhrnně lze vliv meziřádkové kultivace zhodnotit tak, že časté a intenzivní kypření povrchové vrstvy půdy působí nepříznivě (Štranc 2008).

Naopak velká ulehlost povrchové vrstvy půdy v důsledku její nevhodné zrnitosti, malého obsahu humusu, ovzdušných srážek, pěstitelských zásahů a dalších vlivů při omezení, popřípadě úplném vyloučení kultivace působí rovněž nepříznivě (Štranc 2008).

Potřebu mechanického zpracování půdy je proto potřeba stanovit individuálně, s ohledem na půdní a klimaticko - povětrnostní podmínky. Pro hodnocení kvality plečkování meziřadí chmelnic, je optimální hloubka 5 - 10 cm, při které je 100 - 90 % ničení plevelů a 0 % poškození chmelových rostlin (Štranc 2008).

1. Kypření půdy v meziřadí - plečkování

Účelem je v případě potřeby kypření (při ulehším či slitém povrchu půdy, při zaplevelení) do hloubky 5 - 10 cm, popř. 12 cm při vhodných konzistenčních hodnotách půdy. Termín je během května (před zavedením chmele). Jako nářadí se používá univerzální plečka s pevnými slupicemi (Štranc 1986).

2. Kypření v meziřadí - plečkování a přiorávka chmelových řadů

Účel je obdobný jako u prvního plečkování, dále se zapravují hnojiva. Účelem přiorávky je přihnutí řadů chmelových rostlin kyprou zeminou do výšky 10 - 12 cm a zlepšit tak růstové podmínky chmele, omezit růst dalších (přebytečných) chmelových výhonů, zčásti odstraňovat podzemní oddenky a ničit plevele v řadách (Štranc 1986). Termín je po zavedení chmele. Jako nářadí se pro těžší, slévací půdy používá univerzální plečka s jedním pravostranným či jedním levostranným orebným tělesem (Štranc 1986). Pro lehčí a středně těžké humóznější a poněkud vlhčí půdy je vhodné použít talířových bran či kombinátoru (Štranc 1986).

3. Kypření v meziřadí a druhá přiorávka chmelových řadů

Účel je obdobný jako při 2. plečkování, plečkuje se v případě potřeby. Celková výška přiorávky (hrůbků) činí asi 15 cm (Štranc 1986). Termín je třeba ukončit do konce června, při opoždění růstu a vývoji chmele do 5. července, nejpozději do 10.7. (Štranc 1986). Jako nářadí se používá pro těžké a slévací půdy univerzální plečka popřípadě kombinátor. Pro lehčí a středně těžké humóznější a poněkud vlhčí půdy se používají talířové brány či kombinátor (Štranc 1986).

Přiorávka (hrůbkování) chmelových řadů

Jak uvádí Štranc (2008), na základě zjištěných poznatků lze souhrnně konstatovat, že na těžších půdách s velkou vodní jímavostí, ve vlhčím klimatu a při chladnějším a deštivějším průběhu počasí jsou vhodnější vyšší a poněkud širší hrůbky. Naopak v zrádnějších podmínkách, na lehčích vzdychavějších půdách a při hlubším řezu babek jsou vhodnější hrůbky nízké (Štranc 1986). Pro hodnocení kvality přiorávky chmelových řadů se za optimální považuje výška hrůbků 11 - 15 cm, při které dojde ke 100 - 90 % zaklopení plevelů a přebytečných výhonů chmele a dojde k 0 % poškození chmelových rostlin (Štranc 2008).

Podzimní zpracování půdy ve chmelnicích

V této souvislosti je dobré se zmínit o minimalizační tendenci při podzimním zpracování půdy.

System minimalizačního obdělávání půdy vychází z nejnovějších vědeckovýzkumných poznatků fyziologie a ekologie kulturních rostlin, pedologie, zejména půdní fyziky a z dosaženého stavu techniky. Podstatou nových způsobů obdělávání je buď omezení popřípadě sloučení většího počtu různých (pracovních operací) kulturních zásahů do jedné pracovní operace, nebo vynechání základního zpracování půdy tj. orby spolu s omezením dalších pracovních operací na minimum (Štranc 2008). Jak uvádí Štranc (2008): „ Při sledování uvedené problematiky byly však zjištěny negativní dopady minimálního podzimního zpracování půdy zejména na fyzikální vlastnosti půdy, na morfogenezi podzemních orgánů chmele, a tím i na výnosy chmele“.

Podzimní zpracování půdy jako součást ochrany chmele

Podzimní zpracování půdy ve chmelnicích má dosud své opodstatnění rovněž jako nedílná součást agrotechnického způsobu boje proti plevelům, chorobám a škůdcům chmele

(Štranc 2008). Včasný a kvalitní posklizňový úklid chmelnic spolu s ničením plevelných (hostitelských) rostlin má velký význam zejména pro ochranu chmele proti peřenosporě, svilušce a Šedivce luční (Štranc 2008). Posklizňový úklid chmelnic a vláčení se ukončuje do 5.10, za použití hřebenových brán (Štranc 1984).

Mělké kypření meziřadí

Jedním z nejdůležitějších předpokladů pro kvalitní zpracování půdy ve chmelnicích je urovnání a prokypření pozemku respektive meziřadí (Štranc 1986). Mělké kypření meziřadí slouží pro odstranění nepříznivého stavu povrchu půdy chmelnic, pro urovnání a zlepšení agrofyzikálních vlastností. Jak uvádí Štranc (2008) : „ Hloubka kypření meziřadí s následnou orbou je v ČR stanovena na 10 - 12 (15) cm “. Účelem mělkého kypření v meziřadí je částečné ničení plevelů, snížení neproduktivních ztrát půdní vláhy, zvýšení infiltrace srážkové vody a tím i zintenzivnění chemických a mikrobiologických procesů, ovlivňující úrodnost půdy (Štranc 2008). Kypření meziřadí se současnou odorávkou chmelových řadů před hloubkovým kypřením má za účel usnadnit a zjednodušit jarní přípravu půdy (Štranc 2008). Tato pracovní operace se provádí v návaznosti na posklizňový úklid chmelnic s vláčením a ukončuje se do 10.10 (Štranc 2008). Jako nářadí pro kypření se používá univerzální plečka, která může být doplněna jedním pravostranným a jedním levostranným orebným tělesem pro odorávku řadů (Štranc 2008).

Hlubší základní zpracování půdy chmelnic

Orba meziřadí s odorávkou řadů

Odorávka chmelových řadů při současném proorání meziřadí se provádí jedním průjezdem do hloubky 12 - 15 (20) cm . Ve tříletém cyklu se každá chmelnice proorá dvakrát (Štranc 2008). Účelem je zlepšení především fyzikálních vlastností půdy, zapravení organických a minerálních hnojiv a plevelů s částečným odhrnutím zeminy od chmelových babek, usnadnění a zjednodušení jarní přípravy půdy pro mechanizační řez chmele, omezení rozšiřování chmelových babek do meziřadí a zjednodušení mechanického zpracování půdy v době vegetace (Štranc 2008). Ukončení by mělo být do 20.11. za použití šestiradličného pluhu pro orbu chmelnic (Štranc 2008).

Periodické hloubkové kypření půdy v meziřadí

Kypření meziřadí provádíme jednou za 3 - 5 let podle druhu a typu půdy, jejího fyzikálního stavu. Hloubka zasahuje 35 - 60 cm (Štranc 1984). Účelem je intenzivně a rovnoměrně prokypřit zpracovaný půdní profil. Tím selepší jeho fyzikální poměry (Štranc 1984) a usnadní se všechny následné operace týkající se zpracování půdy (Štranc 1984). Ukončení by mělo být do 15. 11. za použití hloubkového kypřiče do chmelnic (Štranc 1984).

3. 3. Přehled nejvýznamnějších kvetoucích plevelných rostlin ve chmelnicích

1. Čeled': *Asteraceae* - Hvězdnicovité

Gallinsoga parviflora - Pěťour maloubořný

Charakteristika a popis:

Jednoletá etapovitě vzcházející (Mikulka 1999), pozdní jarní, středně vysoká, lysá bylina (Kohout 1997), hypokotyl průsvitný, bělavě zelený nebo slabě hnědočervený, bohatě vyvinutý kořenový systém, lodyha větvená, až 60 cm vysoká (Pikula 1997). Listy jsou vstřícné, řapíkaté, vejčité až kopinaté, na obvodě vroubkované. Čepel s výraznými třemi žilkami. Květenství jsou chudé koncové vidlany, nesoucí drobné květní úbory (Hron 1988).

Reprodukce a rozšíření:

Výhradně generativně. Plodem je nažka 1 – 1,5 mm velká. Nažky mají vysokou klíčivost, klíčí na povrchu půdy nebo z hloubky několika mm (Pikula 1997) a vzcházejí v příznivých podmínkách po celou vegetaci. Rostliny pěťouru vytvářejí několik generací za rok (Mikulka 1999). Jedna rostlina vyprodukuje 5000 – 30 000 semen (Mikulka 1999). Je rozšířena od nížin do podhůří na celém území ČR (Pikula 1997).

Škodlivost a původ:

1. skupina, na nezastíněných místech se rychle rozrůstá a utlačuje pěstované rostliny (Pikula 1997). Je původem z Jižní Ameriky (Kohout 1997).

Matricaria discoidea - Heřmánek terčovitý

Charakteristika a popis:

Je to jednoletý ozimý plevel (Mikulka 1999). Nízká, silně aromatická bylina se slabým kúlovým kořenem (Hron 1988). Lodyha je přímá až 40 cm vysoká, větvená, hustě olistěná (Mikulka 1999). Listy jsou střídavé, přisedlé, dvakrát až třikrát peřenosečné v čárkovité úkrojky. Květní úbory jsou krátce stopkaté, jednotlivě umístěné na konci větví (Hron 1988). Okrajové květy jsou jazykovité, jednopohlavné (samičí), bílé. Terčovité květy jsou trubkovité, oboupohlavné, zlatožluté (Mikulka 1999). Nažky jsou protáhlé (Hron 1988).

Reprodukce a rozšíření:

Rozmnožují se pouze semeny (generativně). Průměrný počet nažek na rostlině se pohybuje kolem 500 (Mikulka 1999). Klíčení probíhá nejčastěji z povrchových vrstev půdy (Mikulka 1999). Je rozšířen v celém státě (na rumišťích, úhorech, návsích, pěšinách, okrajích polí, cestách) (Kohout 1997).

Škodlivost a původ:

2. skupina – méně nebezpečné plevele (Kohout 1985). Pochází ze severovýchodní Asie (M. a R. Spohn 2009).

Taraxacum officinale - Smetanka lékařská

Charakteristika a popis:

Dvouletá až vytrvalá hluboko kořenící středně vysoká, velmi proměnlivá, léčivá, medonosná a současně plevelná bylina, při poranění silně mléčí (Kohout 1997). Rostliny vytvářejí listové růžice kořenící větveným křovitým kořenem. Listy jsou obvejčité až úzce kopinaté, kracovitě laločnaté. Ze středu růžice vyrůstá několik až 40 cm dlouhých dutých stvolů ukončených velkým úborem žlutých jazykovitých květů (Mikulka 1999). Plod je protáhlá, zobanitá nažka s bílým chmýrem (Beffa 2001).

Reprodukce a rozšíření:

Rozmnožuje se pouze anemochorními nažkami, jež jsou přenášeny na větší vzdálenosti větrem i vodou. Po uzrání jsou nažky dobře klíčivé a nejlépe klíčí mělčeji v půdě (Hron 1988). Je rozšířena po celé ČR od nížin až do horských oblastí (Kneifelová 2003).

Škodlivost a původ:

1. skupina - velmi nebezpečný plevel (Kohout 1985). Konkurenční schopnost je vysoká ve vytrvalých porostech. Při silnějším výskytu konkuruje i polním plodinám (Mikulka 1999). Rostlina má původ v Evropě a Asii, druhotně byla zavlečena do Austrálie a Severní Ameriky (Kneifelová 2003).

2. Čeled': *Brassicaceae* – Brukvovité

Capsella bursa pastoris – Kokoška pastuší tobolka

Charakteristika a popis:

Jednoletá, ozimá (Mikulka 1999), dobře přezimující, drobná až střední bylina (Kohout 1997), značně variabilní plevelný druh s větvenitým, silně větveným kořenem. Lodyha je bohatě větvená a rostlina si vždy ponechá přízemní růžici (Hron 1988). Listy přízemní růžice jsou řapíkaté, podlouhlé, peřenoklané až peřenodílné, na okrajích zubaté nebo laločnaté. Lodyžní lístky jsou střídavé, přisedlé, kopinaté až čárkovité, objímavé, se střelovitou bází. Květy jsou oboupohlavné, v hroznovitých květenstvích, korunní lístky jsou obvejčité, bílé (Mikulka 1999). Plody jsou zploštělé šešulky. Semena jsou oválná nebo podlouhlá, zploštělá (Mikulka 1999).

Reprodukce a rozšíření:

Druh se rozmnožuje pouze semeny (generativně) (Mikulka 1999). Rostliny vytvářejí několik tisíc semen na jedné rostlině, které mají nepravidelně dlouhou Formanci a postupně klíčí a vzházejí z povrchových vrstev půdy během celé vegetace. Mohou klíčit i při velmi nízkých teplotách (Hron 1988). Kokoška se vyskytuje hojně po celém světě (Beffa 2001). Rozšíření v ČR - v teplejších a středně teplých oblastech státu se hojně rozšiřuje, ve vyšších polohách roztroušeně až mezerovitě, ve vazbě na polní kultury a člověkem ovlivňovaná místa (Mikulka 1999).

Škodlivost a původ:

2. skupina (Pikula 1997) - patří mezi méně nebezpečný plevel (Mikulka 1999). Kokoška je hostitelem četných chorob a škůdců brukvovitých rostlin a často je napadána plísní bělostnou. Je to náš původní druh (Pikula 1997).

3. Čeleď: *Caryophyllaceae* - Hvozdíkovité

Stellaria media - Ptačinec žabinec

Charakteristika a popis:

Jednoletý ozimý plevel (Mikulka 1999), nízký, hustě rozvětvený, proměnlivý plevelný druh s mělčeji kořenícím jemným kořenovým systémem (Hron 1988). Kořen je vřetenovitý, tenký, větvený. Lodyha je vystoupavá nebo poléhavá, v uzlinách kořencí 10 - 30 - (40) cm vysoká, lysá s jednou podélnou řadou bílých chlupů. Lodyžní listy jsou vstřícné, vejčité, špičaté, dolní dlouze řapíkaté, horní přisedlé (Mikulka 1999). Drobné, pravidelné, pětičetné, oboupohlavné květy vyrůstají jednotlivě nebo v chudých vijanech v paždí listů (Hron 1988). Plodem je vícesemenná tobolek, po uzrání pukající (Hron 1988).

Reprodukce rozšíření:

Druh se rozmnožuje semeny, případně ve vhodných podmínkách kořencími lodyhami (Mikulka 1999). Na rostlině dozrává kolem 15 000 semen. Jejich klíčivost je nepravidelná a zlepšuje se po přezimování. Vzházení je možné během celého roku z hloubky 1 - 2 cm, maximálně 3 cm (Mikulka 1999). Je u nás obecně rozšířen na všech půdách v nížinách i na horách (Kohout 1997). Je to jeden z nejrozšířenějších plevelů v agrofytocenózách (Kohout 1985).

Škodlivost a původ:

2. skupina - méně nebezpečný plevel (Pikula 1997) a tzv. plevel spodních porostových vrstev, ale vzhledem k velmi intenzivnímu rozšíření v agrofytocenózách je velmi škodlivý v přezimujících plodinách (Kohout 1985). Přes drobnější vzrůst se jedná o plevel s vysokou konkurenční schopností. Škodí hromadným rozšířením v kulturních plodinách (Mikulka 1999). Původní druh (Pikula 1997).

4. Čeleď: *Chenopodiaceae* - Merlíkovité

Chenopodium album - Merlík bílý

Charakteristika a popis:

Jednoletá, pozdní jarní, středně vysoká bylina (Kohout 1997). Velmi úporný plevelný druh, s tuhým, kulovým, bohatě větveným kořenem (Hron 1988). Lodyhy jsou přímé, bohatě olistěné, v závislosti na stanovištních podmínkách. Větve jsou střídavé, šikmo odstáté (Hron 1988). Listy střídavé, řapíkaté, delší než širší, zubaté až laločnaté, horní listy kopinaté, celokrajné (Mikulka 1999). V mládí jsou listy i celá rostlina kryty kulovitými trichomy („pomoučené“). Drobné oboupohlavné, zřídka jednopohlavné květy, mají zřetelné, drobné, pětičetné okvěti a jsou shloučeny v klubičkách a tvoří hroznovitá květenství (Hron 1988). Plodem je nažka zcela uzavřená do okvěti (Mikulka 1999).

Reprodukce rozšíření:

Výhradně semeny (Mikulka 1999). Na jedné rostlině dozrává i přes 100 tisíc nažek, které mají nesterilně dlouhou dormanci a nepravidelnou klíčivost. Nejlépe klíčí a vzházejí z povrchu půdy nebo z hloubky 1 - 2 cm (Kohout 1997). Je hojně rozšířen v celém našem státě a patří k nejnebezpečnějším plevelům polí, zahrad a ostatních obdělávaných ploch (Hron 1988).

Škodlivost a původ:

1. skupina - velmi nebezpečné plevelle (Kohout 1985). Je to náš původní druh (Pikula 1997).

5. Čeleď: *Lamiaceae* - Hluchavkovité

Lamium Purpureum - Hluchavka nachová

Charakteristika a popis:

Jednoletý ozimý druh. Vlhkomilná rostlina, během suchého léta ustupuje a objevuje se až na podzim. V tomto období vzešlé rostliny dobře přezimují, vegetují a kvetou i za mírné zimy (Mikulka 1999). Plevelný druh se slabším křivým kořenem s četnými kořeny postranními (Hron 1988). Lodyha je přímá na spodu větvená, čtyřhranná, lysá (Kohout 1985). Listy jsou vstřícné, křížmostojné, dolní dlouze, horní pak krátce řapíkaté. Tvar listové čepele je okrouhle srdčitý až trojboce vejčitý, okraj je vroubkovaný. Květy jsou oboupohlavné, v lichopřeslenech, přisedlé v úžlabí nejvyšších listů (Mikulka 1999). Plodem jsou trojboké tvrdky (Hron 1988).

Reprodukce a rozšíření:

Druh se rozmnožuje výhradně semeny (generativně). Na rostlině dozrává v průměru 200 semen. Semena po dozrání klíčí poměrně dobře během celé vegetace (Mikulka 1999). Hluchavka nachová je velmi častým plevelným druhem v nížinách i horských oblastech našeho státu (Kohout 1997).

Škodlivost a původ:

2. skupina - méně nebezpečný plevel (Kohout 1985). Je to původní druh (Pikula 1997).

6. Čeleď: *Papaveraceae* - Makovité

Fumaria officinalis - Zemědým lékařský

Charakteristika a popis:

Jednoletý ozimý druh. Rostliny vzešlé na podzim přezimují a časně na jaře pokračují ve vegetaci (Mikulka 1999). Je to plevelná bylina s dutým, rozvětveným a rýhovaným, bohatě olistěným stonkem (Felklová 1996). Listy jsou šedo zelené (Mikulka 1999), střídavé, řapíkaté, s jemnou dvakrát zpeřenou čepelí. Jednotlivé lístky jsou členěné až zpeřené, úkrojky čárkovité (Felklová 1996). Květy jsou souměrné, oboupohlavné a jsou sestaveny do bohatých hroznů (Hron 1988). Korunní plátky jsou růžové, bělavé nebo žlutavé, s temně purpurovou koncovou částí a ostruhou. Plody jsou jednosemenné nažky (Mikulka 1999).

Reprodukce a rozšíření:

Rozmnožuje se výhradně semeny. Na jedné rostlině dozrává 300 - 1600 semen. Nažky po dozrání špatně klíčí, po přezimování se klíčivost zvyšuje (Mikulka 1999). Semena postupně vzházejí z povrchových vrstev půdy (do 4 cm) během celého roku (Kohout 1997). Zemědým lékařský je rozšířen na orných půdách v celém státě a místně může velmi škodit (Hron 1988). Je velmi jedovatý, hlavně vyskytne - li se v píci (Kohout 1997).

Škodlivost a původ:

2. skupina (Pikula 1997). Patří mezi méně nebezpečné plevely (Mikulka 1999). Je to původní druh (Pikula 1997).

7. Čeleď: *Poaceae* - Lipnicovité

Poa annua - Lipnice roční

Charakteristika a popis:

Jednoletá až víceletá tráva s generativním rozmnožováním (Mikulka 1999), vytváří řídké trsy (Regal 1970). Vyznačuje se svěže žlutozelenou až sytě zelenou barvou a jemností nadzemní hmoty. Ploché čepele mají dvojřezku a jsou náhle kápovitě zakončené. Jazyček u přízemních listů bývá uťatý, u stébelnatých listů zašpičatělý a delší. Kolénkatě vystoupavá stébla jsou jen 5 - 30 cm vysoká, s řídkou, většinou jednostranou latou složenou z 3 - 5 květních klásků (Regal 1970), na konci větévek nejsou nahlučené, plevy nestejně, plucha je vejčité, tupá, pluška na celém kýlu brvitá, prašníky 0,6 - 0,8 mm dlouhé (Mikulka 1999).

Reprodukce a rozšíření:

Výhradně semeny - obilkami (Mikulka 1999). Na jedné rostlině postupně dozrává několik set obilek s kratičkou dormancí, které vzházejí nejlépe z povrchu půdy, v půdě nevydrží dlouho životně (Kohout 1997). Lipnice roční je tráva s nejrychlejším vývojem, neboť je schopna během jedné vegetace vytvořit tři generace (Regal 1970). Rozšířena je od nížin po horské polohy na území celé ČR (Pikula 1997).

Škodlivost a původ:

2. skupina - méně nebezpečný plevel (Kohout 1985). Je to náš původní druh (Pikula 1997).

8. Čeleď: *Urticaceae* - Kopřivovité

Urtica urens - Kopřiva žahavka

Charakteristika a popis:

Je to jednoletý časný jarní druh (Kohout 1985). Kořen je kulový, jednoduchý, rozrostlý v postranní kořinky (Mikulka 1999). Lodyha je přímá, zřídka větvená, čtyřhranná (Kohout 1985), celá rostlina je pokrytá žahavými trichomy (Felklová 1996). Listy jsou vstřícné, dlouze řapíkaté s kopinatými palisty. Listové čepele jsou elipsovité až vejčité, někdy zašpičatělé, na obvodu ostře zubaté, na líci listové čepele jsou typicky vzpřímené žahavé trichomy (Hron 1988). Květy jsou jednopohlavné, jednodomé, prašníkové i pestíkové květy jsou v jednom květenství (Mikulka 1999). Nažky jsou vejčité, až 2 mm dlouhé (Mikulka 1999).

Reprodukce a rozšíření:

Druh se rozmnožuje pouze semeny (Mikulka 1999). Jedna rostlina vytváří až přes 1000 nažek, které klíčí po dozrání poměrně málo. Významně klíčí po promrznutí půdy na jaře, kdy vzházejí z hloubky 1 až 2 cm. Nažky vydrží v půdě životně až několik let (Kohout 1997).

Je rozšířena od nížin po horské polohy na celém území ČR, zvláště v teplejších krajích je hojná (Pikula 1997). Nitrofilní druh (Mikulka 1999). Rozšířený je hlavně v okolí lidských obydlí, na zahradách, rumišťích, polích, u cest (Hron 1988).

Škodlivost a původ:

2. skupina. Nepříjemný plevel, žahavé chlupy ztěžují ruční práce (Pikula 1997). Patří mezi méně nebezpečné plevele (Mikulka 1999). Konkurenční schopnost je vysoká (Mikulka 1999). Je to původní druh (Pikula 1997).

9. Čeleď: *Violaceae* - **Violkovité**

Viola arvensis - **Violka rolní**

Charakteristika a popis:

Jednoletá, dobře přezimující až dvouletá bylina s vysokou variabilitou (různá výška rostliny, barva a velikost květů) (Mikulka 1999). Vytváří přímou nebo vystoupavou, větvenou, krátce pýřitou lodyhu, vysokou 10 - 20 cm. Rostliny mají dvě formy - jarní a ozimou. Jarní forma je menší, méně větvená, podzimní je mohutnější a více větvená. Listy jsou řapíkaté, vejčité eliptické, palisty peřenosečné s konečným velkým úkrojkem (Kneifelová 2003).

Souměrné, oboupohlavné, pětičetné květy vyrůstají na dlouhých stopkách z úžlabí listů (Hron 1988). Květy jsou žlutavé, drobné, někdy s fialovými čárkami ve středu květu (Felklová 1996). Plodem je trojpouzdrá, vejčitá tobolka, pukající třemi chlopněmi (Hron 1988).

Reprodukce a rozšíření:

Rozmnožuje se pouze semeny. Na rostlině se může vytvořit až 8 500 semen, která vzcházejí z povrchu půdy až z hloubky do 1 cm. Vzchází velmi nepravidelně. Schopnost klíčit si semena udržují několik let (Kneifelová 2003). *Violka rolní* je rozšířena v celém státě od nížin až po hory, na všech druzích půd. Roste na polích, zahradách, příkopech, cestách, písčinách, náspech. Je velmi nenáročná (Kohout 1997).

Škodlivost a původ:

Středně škodlivý plevel (Mikulka 1999). V posledních 20 letech výskyt violky výrazně vzrostl, přičemž má tendence se dále šířit. Tvoří tzv. spodní patro plevelů na orné půdě (Kneifelová 2003). Pochází z Evropy. Druhotně se rozšířila do celého světa (Kneifelová 2003).

4. Materiál a metody

4. 1. Popis pokusných míst v oblasti Novostrašicka

Pro pozorování výskytu kvetoucích plevelných rostlin jsem si vybrala 6 stanovišť - chmelnic v lokalitě Novostrašicka, převážně v oblasti obce Mšec a jejím okolí. Tato stanoviště se nacházejí přibližně ve stejných nadmořských výškách, mají stejný způsob obdělávání půdy, půdní a klimatické podmínky jsou také stejné. Je zde dostatečná sluneční aktivita. Pouze jedna ze sledovaných chmelnic disponuje kapkovým závlahovým systémem. Všechna tato stanoviště se nacházejí v těsné blízkosti lesů, nebo jsou okolními lesy přímo chráněna.

4. 1. 1. Lokalizace a základní údaje o vybraných stanovištích v oblasti obce Mšec a okolí

Pro vlastní pozorování jsem si vybrala prostředí chmelnic v okolí obce Mšec, v blízkosti usedlosti Martinic a v blízkosti obce Mšecké Žehrovice. Pozorování jsem zaměřila na kvetoucí plevelnou flóru v každé ze 6 chmelnic. V každé chmelnici jsem si náhodně zvolila jednu řadu, kterou jsem v týdenních intervalech procházela a zaznamenávala kvetení plevelných rostlin. Tato stanoviště se nacházejí v nadmořských výškách od 439 m. n. m. do 400 m.n.m.. Základní přibližné údaje a lokalizace stanovišť v pozorovaných oblastech jsou uvedené v tabulce č.1.

Tabulka č.1

Základní údaje o stanovištích v oblasti Mšece a okolí

Stanoviště	Typ stanoviště	GPS souřadnice	Nadmořská výška [m]	Zkratka
Mšec - Háj u býval.VKK	Chmelnice (na stráni)	50°12'N 13°55'E	439	CH 1
Mšec - Háj za býval. VKK	Chmelnice za CH 1	50°12'N 13°55'E	439	CH 2
Za Mšecí - směr Slaný	Chmelnice u hlavní silnice	50°12'N 13°55'E	439	CH 3
Mšec - Háj naproti CH 1 a CH 2 (přes vedlejší silnici)	Chmelnice u vedlejší silnice a lesa	50°12'N 13°55'E	439	CH 4
Mšec - Háj - směr Martinice	Chmelnice u lesa	50°12'N 13°56'E	439	CH 5
U Mšeckých Žehrovic	Chmelnice u lesa	50°10'N 13°54'E	440	CH 6

Mapa č. 1 - Lokalizace stanovišť



4. 1. 2. Geologie, pedologie a klima Novostrašeka

4. 1. 2. 1. Geologie Novostrašeka

Novostrašeka se nachází v okrese Rakovník. Území Novostrašeka patří pouze ke dvěma horopisným celkům, které leží v Brdské horopisné oblasti Poberounské subprovincie. Celé území je spíše pahorkatinou, která je nejvyšší na západě (Džbán 536 m.n.m., Louštín 537 m.n.m.) (Škoudlínová 2000).

Po stránce geologické náleží území Novostrašeka k provincii České vysočiny (Českého masívu), kterou z geologického hlediska můžeme rozdělit na útvary tzv. spodní stavby a útvary stavby svrchní. Podklad Novostrašeka tvoří ze spodní stavby pouze jediná tzv. asyntská kra. Jedná se o soubor vrstev starohorního stáří (1200 - 570 miliónů let). Horniny, které je tvoří jsou souhrnně nazývány břidlicemi příbramskými a zastoupeny jsou především nepřeměněnými jílovitými břidlicemi, částečně přeměněnými xylitickými břidlicemi i fylity. Ve střední a severní části oblasti se anglonkinské horniny noří pod mladší prvohorní, druhohorní, třetihorní, čtvrtohorní vrstvy.

Vrstvy permokarbonu tvoří tedy bezprostřední podloží, na kterém spočívají zbytky křídových usazenin. Všechny křídové vrstvy na Novostrašeku patří svrchnokřídovému oddělení. Svrchnokřídové horniny jsou zastoupeny hlavně písčítými slínami a slinitými pískovci (tzv. opuky) a spongility, v menší míře se uplatňují cenomanské pískovce (Škoudlínová 2000).

4. 1. 2. 2. Pedologie Novostražeka

Převládajícím půdním druhem na Novostražeku jsou střední písčito hlinité a hlinité půdy. Vznikaly jednak na spraších a sprašových podkladech, jednak na podkladu opukovém (písčité slíny a slinité pískovce). Na opukách jsou vyvinuty více nebo méně podzolové rendziny (Škoudlínová 2000). Spraše často přecházejí, zvláště na svazích, do svahových hlín. Na břidličnatých horninách jsou vyvinuty kamenité půdy.

Převládajícím půdním typem je hnědozem (hnědé lesní půdy). Půdotvorným substrátem je opět nejčastěji spraš, dále sprašovitá hlína nebo i smíšená svahovina (polygenetická hlína). (Tomášek 2007). Hlavním půdotvorným procesem je illimerizace, při které je svrchní část profilu ochuzována o jílové součástky, které jsou zasakující vodou přemísťovány do hlubších půdních horizontů (Tomášek 2007). Pod humusovým horizontem leží slabě zesvětlený eluviální (ochuzený) horizont, který je u většiny hnědozemí orbou zcela zlikvidován (přiorán). V hloubce 30 - 50 cm je mocný, hnědě až rezivohnědě zbarvený horizont iluviální, obohacený o jílovou substanci. Teprve pod ním leží matečný substrát. Jednotlivé horizonty se liší nejen zbarvením, ale i zrnitostí skladbou (Tomášek 2007). Hnědozemě jsou nejčastěji středně těžké, někdy i těžší půdy. Obsah humusu je nižší než u černozemí, jeho složení je však stále příznivé (Tomášek 2007). V důsledku vyššího podílu skeletu v humusovém horizontu se tyto půdy v druhé polovině jara nástupem teplejšího počasí poměrně rychle prohřívají a získané teplo dobře akumulují (Štranc 2008).

Půdní reakce je zpravidla slabě kyselá, sorpční vlastnosti jsou poněkud zhoršeny. Fyzikální vlastnosti jsou obvykle příznivé (Tomášek 2007).

4. 1. 2. 3. Klima v oblasti Novostražeka

Celé území Novostražeka představuje v podstatě pahorkatinu, s širšími či užšími údolními, proto jsou zde značné rozdíly v mikroklimatu jednotlivých oblastí (Škoudlínová 2000). K expozici krajiny přistupují někdy i inverzní teplotní jevy, způsobující, že ve stejný okamžik lze v zimě či v předjaří naměřit nižší teplotu v údolích a vyšší na vrcholcích okolních plošin (Škoudlínová 2000). Novostražeko podle klimatické klasifikace patří do nejteplejší podoblasti (MT 4) mírně teplé oblasti (Škoudlínová 2000). Srážkový úhrn (v mm) ve vegetačním období činí 350 - 450, v zimním období 200 - 300. Skutečné množství srážek se pohybuje kolem 550 mm za rok. Hlavními převládajícími směry větrů jsou západní, jihozápadní a severozápadní (Škoudlínová 2000).

Nutno ještě podotknout, že převážná část českých chmelařských oblastí, do kterých se řadí i oblast Novostražeka, je ovlivňována dešťovým stínem Krušných hor (Štranc 1984).

4. 2. Pozorování výskytu kvetoucí plevelné flóry na jednotlivých stanovištích

Pozorování v oblasti Novostrašicka probíhalo převážně v letním období 2011 od dubna do září. Vybrala jsem 6 stanovišť - chmelnic s podobnými podmínkami prostředí. Tyto chmelnice jsou chráněny okolními lesy, nebo se lesy nacházejí v jejich bezprostřední blízkosti. Stanoviště mají přiměřeně vlhkou půdu a jsou na slunných místech.

Stanoviště CH 1 se nachází na stráni v blízkosti dnes již neexistujícího velkokapacitního kravína (dnes zde sídlí uhelné sklady a z části nová sušárna chmele). Půda je zde hojně vlhká a kyprá, okolí je chráněno okolními lesy. Tato chmelnice jako jediná je opatřena kapkovým závlahovým systémem. Přehled jednotlivých kvetoucích druhů viz. tabulka č. 3.

Stanoviště CH 2 se nachází za bývalým velkokapacitním kravínem, vedle chmelnice CH 2. Tato chmelnice leží v blízkosti jak vedlejší tak i hlavní silnice na slunném místě. Půda je zde přiměřeně vlhká, okolí je chráněno okolními lesy. Přehled jednotlivých kvetoucích druhů viz. tabulka č. 4.

Stanoviště CH 3 se nachází naproti stanovišti CH 2 přes hlavní silnici (za Mšecí - směr Slaný). Půda je zde přiměřeně vlhká, v bezprostřední blízkosti se vyskytují lesy, je na slunném stanovišti. Přehled jednotlivých kvetoucích druhů viz. tabulka č. 5.

Stanoviště CH 4 se nachází naproti stanovištím CH 2 a CH 1 přes vedlejší silnici. Je na slunném stanovišti, půda je zde přiměřeně vlhká, v těsné blízkosti je les. Přehled jednotlivých druhů viz. tabulka č. 6.

Stanoviště CH 5 se nachází v blízkosti usedlosti Martinic, půda je zde přiměřeně vlhká, okolí je chráněno okolními lesy, slunné stanoviště. Přehled jednotlivých druhů viz. tabulka č. 7.

Stanoviště CH 6 se nachází u Mšeckých Žehrovic, v blízkosti hlavní silnice ve směru na Nové Strašecí. Chmelnice je chráněna okolním lesem, toto stanoviště je opět na slunném místě, půda je zde přiměřeně vlhká. Část této chmelnice je však v zanedbaném a zapleveleném stavu. Přehled jednotlivých kvetoucích druhů plevelných rostlin viz. tabulka č. 8.

4.3. Metodika statistického vyhodnocení

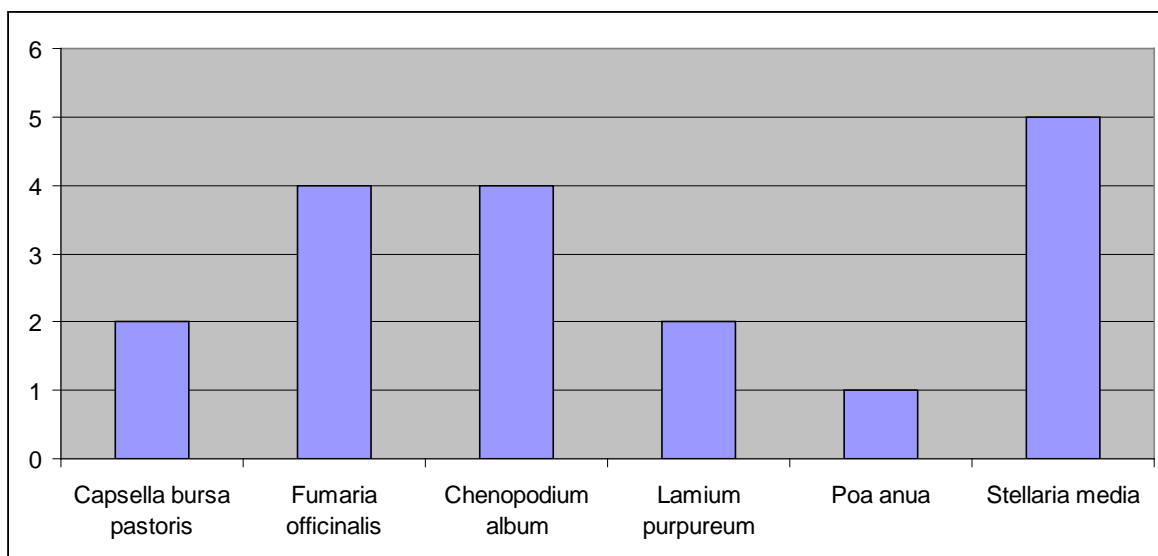
Nashromážděná data o počtech druhů kvetoucích plevelných rostlin a dob jejich kvetení byla statisticky zpracována v programu STATISTICA, verze 9.0 metodou jednofaktorové analýzy rozptylu ANOVA, Turkeyovým HSD testem při hladině významnosti $\alpha = 0,05$.

5. Výsledky

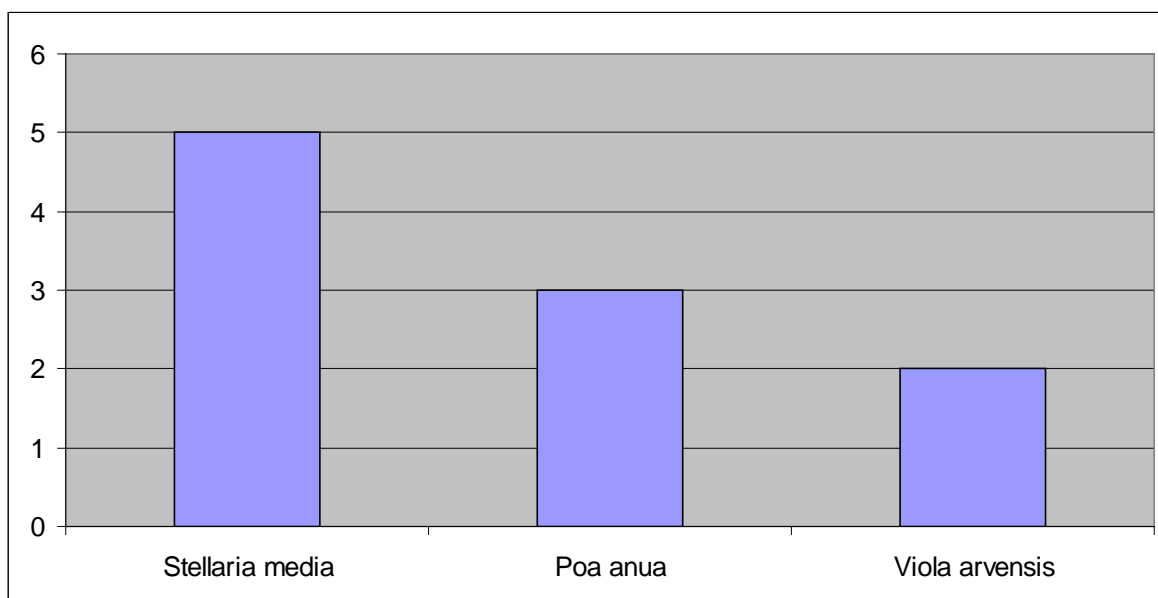
Tabulka č.2.: Doby kvetení v týdnech u jednotlivých druhů kvetoucích plevelných rostlin na jednotlivých stanovištích

Druhy kvetoucích plevelných rostlin	Stanoviště					
	CH 1	CH 2	CH 3	CH 4	CH 5	CH 6
<i>Capsella bursa pastoris</i>	2	0	0	0	5	0
<i>Fumaria officinalis</i>	4	0	2	1	2	0
<i>Gallinsoga parviflora</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Chenopodium album</i>	4	0	8	1	1	4
<i>Lamium purpureum</i>	2	0	0	2	2	4
<i>Matricaria discoidea</i>	0	0	0	0	0	7
<i>Poa annua</i>	1	3	0	1	0	0
<i>Stellaria media</i>	5	5	9	8	4	5
<i>Taraxacum officinale</i>	0	0	0	5	0	0
<i>Urtica urens</i>	0	0	3	2	0	1
<i>Viola arvensis</i>	0	2	0	0	0	0

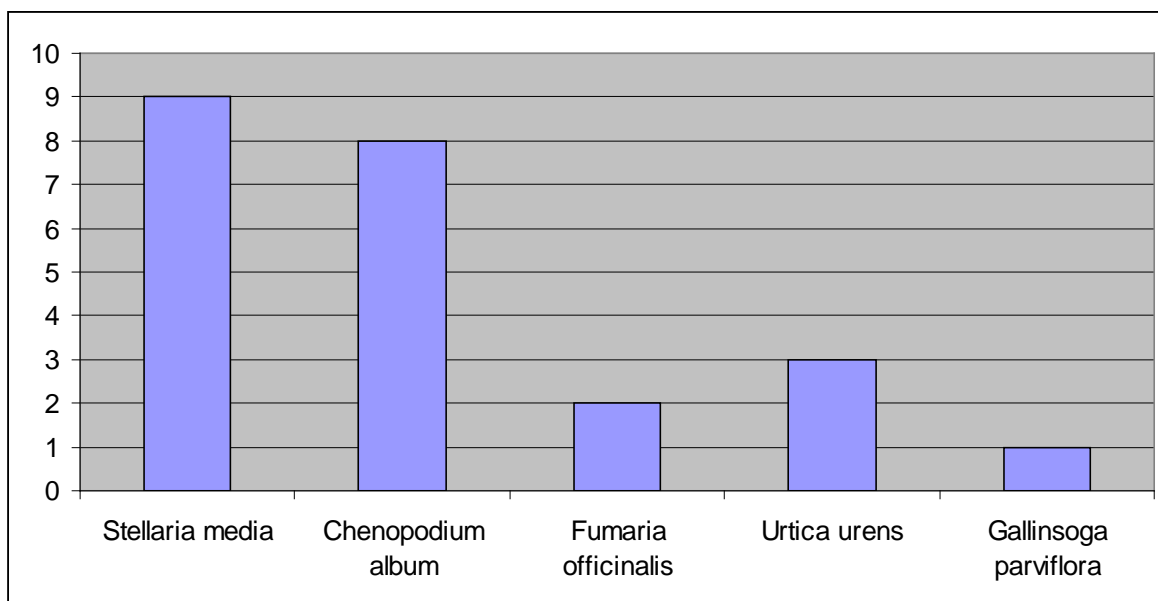
Obr.č.1 : Doby kvetení v týdnech u jednotlivých druhů plevelných rostlin na stanovišti CH1



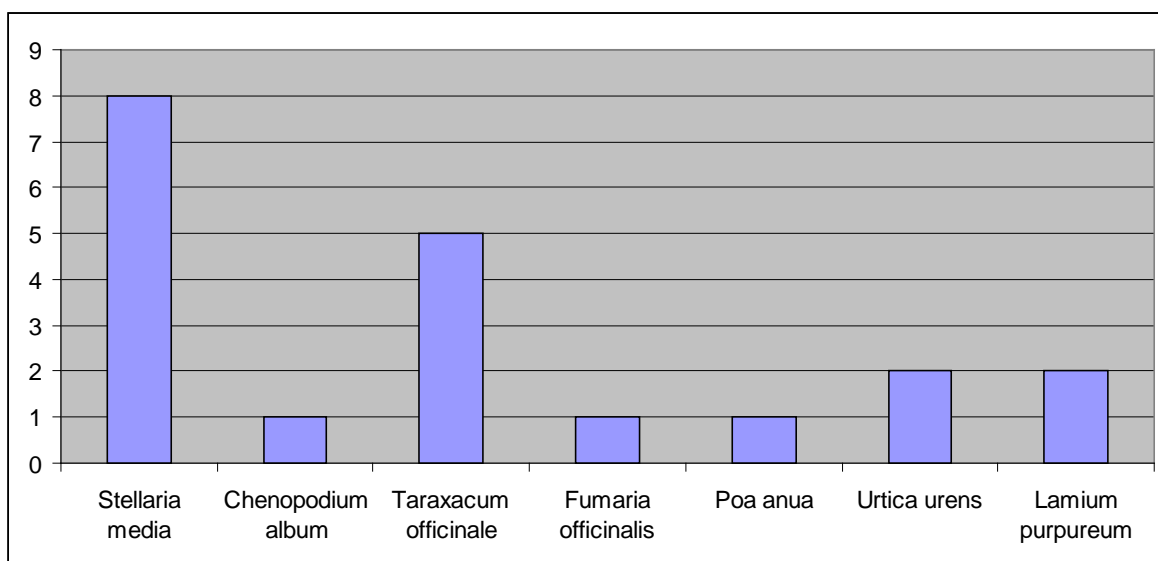
Obr.č. 2 : Doby kvetení v týdnech u jednotlivých druhů plevelných rostlin na stanovišti CH2



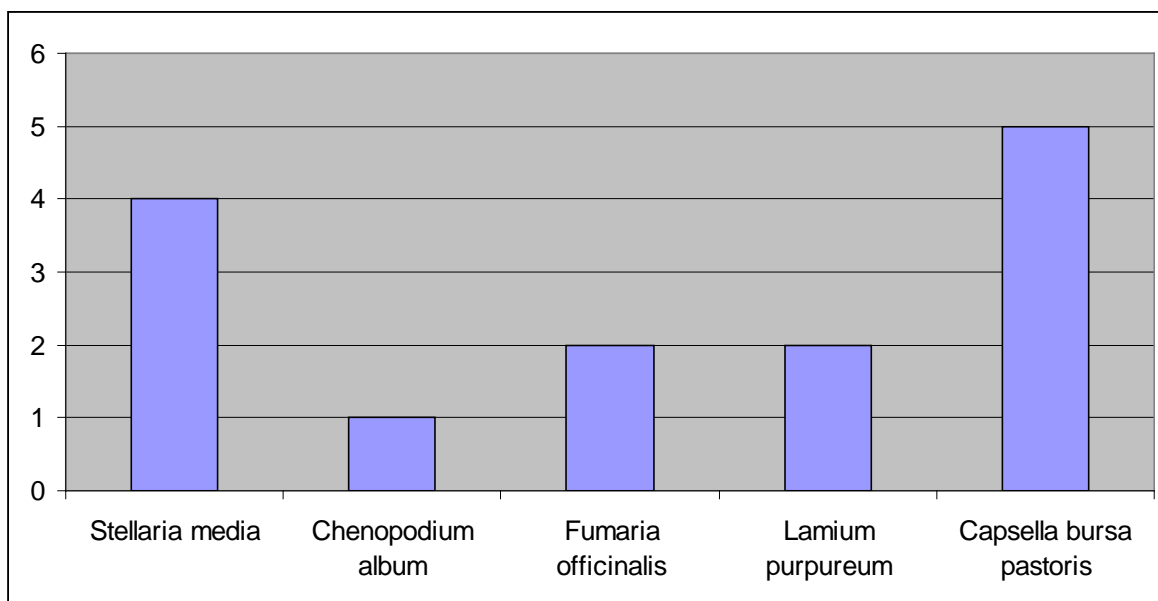
Obr.č. 3 : Doby kvetení v týdnech u jednotlivých druhů plevelných rostlin na stanovišti CH3



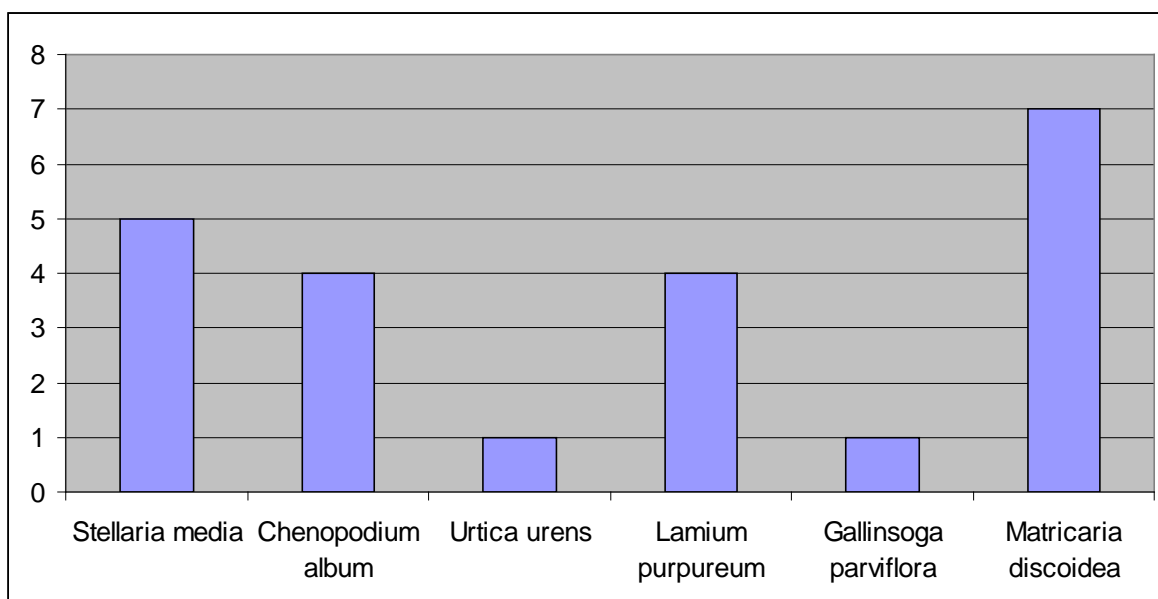
Obr.č. 4 : Doby kvetení v týdnech u jednotlivých druhů plevelných rostlin na stanovišti CH4



Obr.č. 5 : Doby kvetení v týdnech u jednotlivých druhů plevelných rostlin na stanovišti CH5



Obr.č. 6 : Doby kvetení v týdnech u jednotlivých druhů plevelných rostlin na stanovišti CH6



Tabulka č.3.

Stanoviště CH 1	Týdny									
Druhy kvetoucích rostlin	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
<i>Stellaria media</i>	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Chenopodium album</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fumaria officinalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Poa anua</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Lamium purpureum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Capsella bursa pastoris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Stanoviště CH 1	Týdny									
Druhy kvetoucích rostlin	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
<i>Stellaria media</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Chenopodium album</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Fumaria officinalis</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Poa anua</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lamium purpureum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Capsella bursa pastoris</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-

Pozn: Pozorování bylo od 25.4. do 3.9. 2011

V týdnu od 22.5. došlo k přiorání (hrůbkování) chmelových řad

V týdnu od 29.5. druhé přiorání chmelových řad s vysokým přihrnutím půdy k chmelovým babkám a prokypření

3.9. sklizeň chmelnice

Tabulka č.4.

Stanoviště CH 2	Týdny									
Druhy kvetoucích rostlin	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
<i>Stellaria media</i>	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>Poa anua</i>	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Viola arvensis</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-

Stanoviště CH 2	Týdny									
Druhy kvetoucích rostlin	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
<i>Stellaria media</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Poa anua</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Viola arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Pozn: Sledování probíhalo od 25.4. do 3.9. 2011

V týdnu od 4.6. došlo k přiorání a vysokému přihnutí půdy k chmelovým babkám

V týdnu od 7.8. druhé přiorání chmelových řad a prokypření

27.8. sklizeň chmelnice

Tabulka č.5.

Stanoviště CH 3	Týdny									
Druhy kvetoucích rostlin	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
<i>Stellaria media</i>	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-
<i>Chenopodium album</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-
<i>Fumaria officinalis</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Urtica urens</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Gallinsoga parviflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Stanoviště CH 3	Týdny									
Druhy kvetoucích rostlin	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
<i>Stellaria media</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Chenopodium album</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
<i>Fumaria officinalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urtica urens</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Gallinsoga parviflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-

Pozn: Pozorování probíhalo od 25.4. do 3.9. 2011

V týdnu od 4.6. došlo k přiorání, v týdnu od 18.6. došlo k vysokému přihnutí
půdy k chmelovým babkám

V týdnu od 7.8. došlo k druhému přiorání a prokypření
4.9. sklizeň chmelnice

Tabulka č. 6.

Stanoviště CH 4	Týdny									
Druhy kvetoucích rostlin	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
<i>Stellaria media</i>	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>Chenopodium album</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Taraxacum officinale</i>	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Fumaria officinalis</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Poa annua</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Urtica urens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lamium purpureum</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-

Stanoviště CH 4	Týdny									
Druhy kvetoucích rostlin	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
<i>Stellaria media</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Chenopodium album</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fumaria officinalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Poa annua</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urtica urens</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Lamium purpureum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Pozn: Pozorování probíhalo od 25.4. do 3.9.2011

V týdnu od 11.6. došlo k vysokému přihnutí půdy k chmelovým babkám a priorání
27.8. sklizeň chmelnice

Tabulka č.7.

Stanoviště CH 5	Týdny									
Druhy kvetoucích rostlin	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
<i>Stellaria media</i>	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Chenopodium album</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fumaria officinalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lamium purpureum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Capsella bursa pastoris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Stanoviště CH 5	Týdny									
Druhy kvetoucích rostlin	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
<i>Stellaria media</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chenopodium album</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Fumaria officinalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Lamium purpureum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Capsella bursa pastoris</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+

Pozn: V týdnu od 22.5. došlo k vysokému přihnutí půdy k chmelovým babkám a přiorání
11.6.znehodnocení půdy mezi chmelovými řady pojezdem těžké techniky
3.9. sklizeň chmelnice

Tabulka č.8.

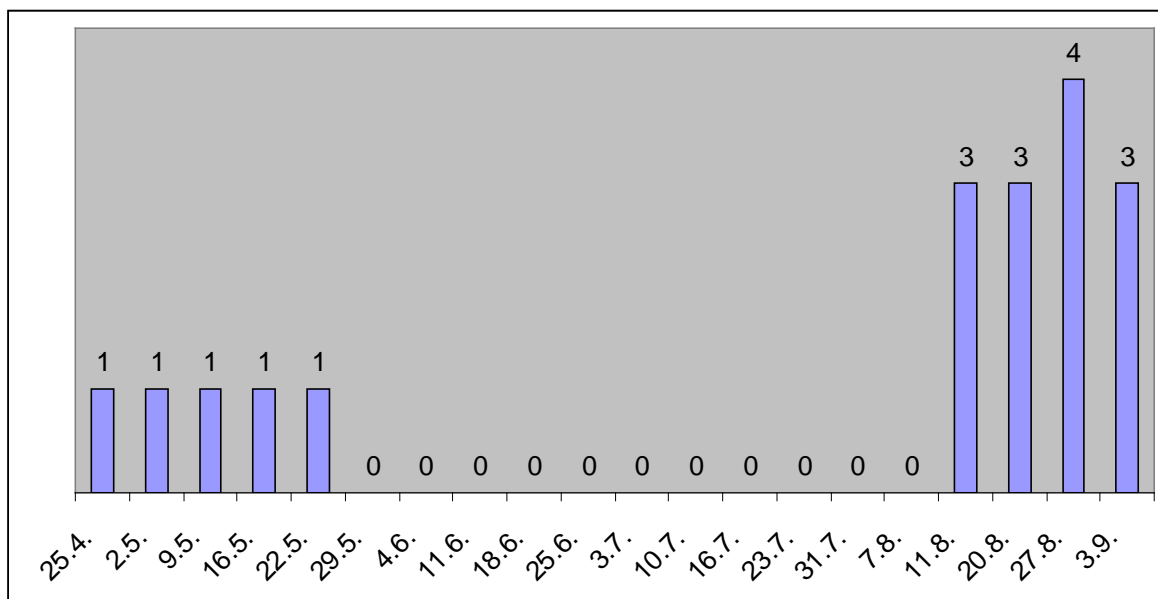
Stanoviště CH 6	Týdny									
Druhy kvetoucích rostlin	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
<i>Stellaria media</i>	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-
<i>Chenopodium album</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urtica urens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Lamium purpureum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Gallinsoga parviflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Matricaria discoidea</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+

Stanoviště CH 6	Týdny									
Druhy kvetoucích rostlin	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
<i>Stellaria media</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chenopodium album</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-
<i>Urtica urens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lamium purpureum</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-
<i>Gallinsoga parviflora</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Matricaria discoidea</i>	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-

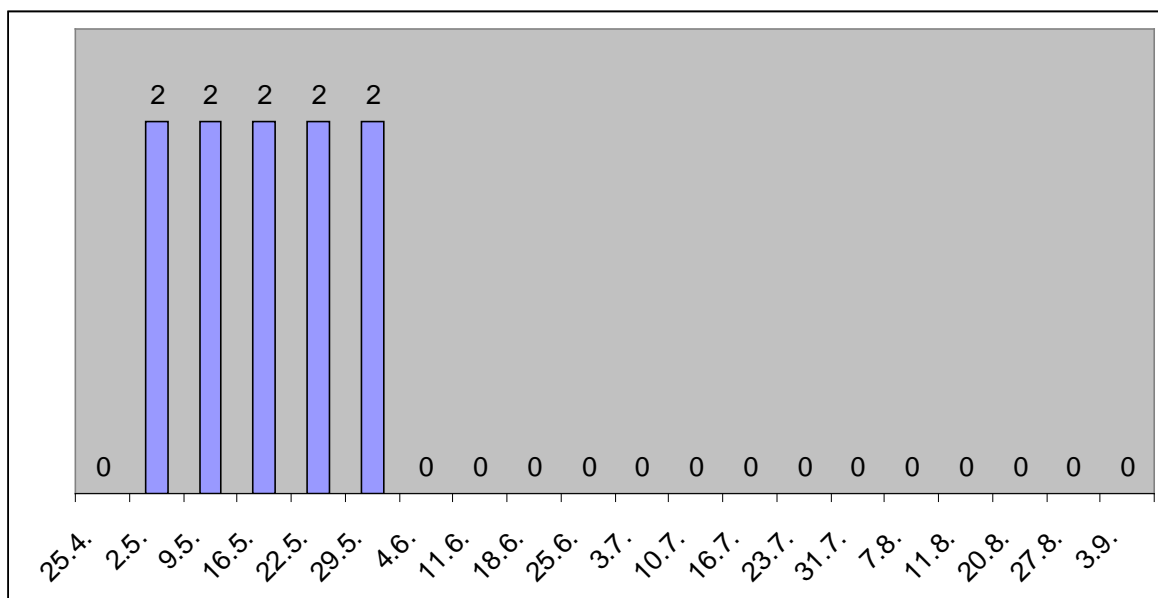
Pozn: Pozorování probíhalo od 25.4. do 3.9. 2011

V týdnu od 22.5. došlo k vysokému navršení půdy k chmelovým babkám a k priorání
27.8. sklizeň chmelnice

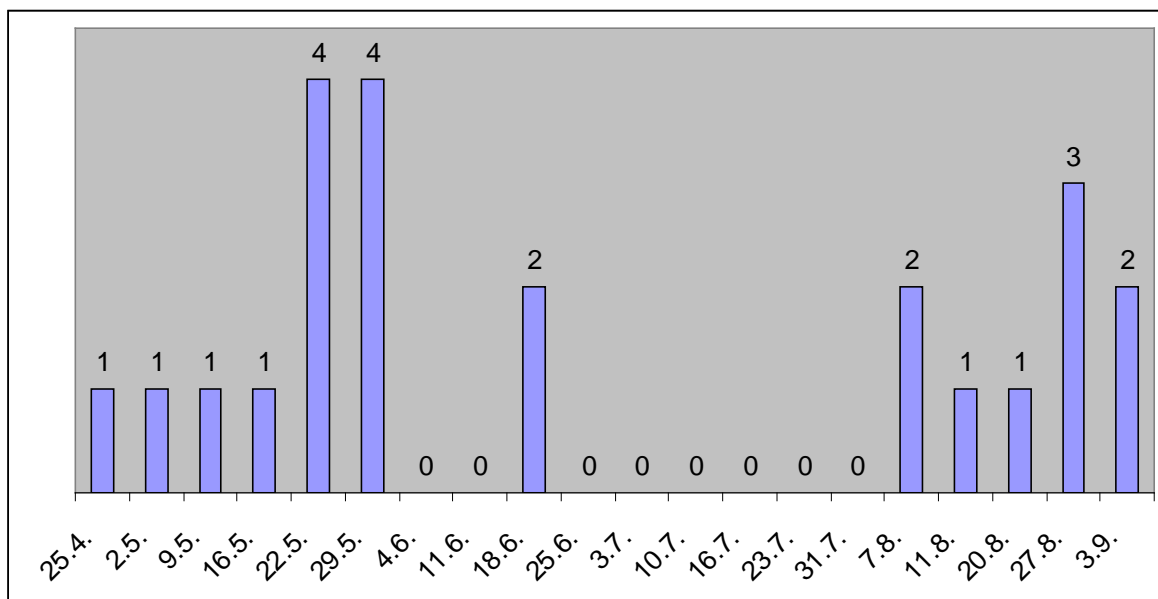
Obr.č. 7 : Grafické znázornění počtu druhů kvetoucích plevelných rostlin v daných obdobích na stanovišti CH1



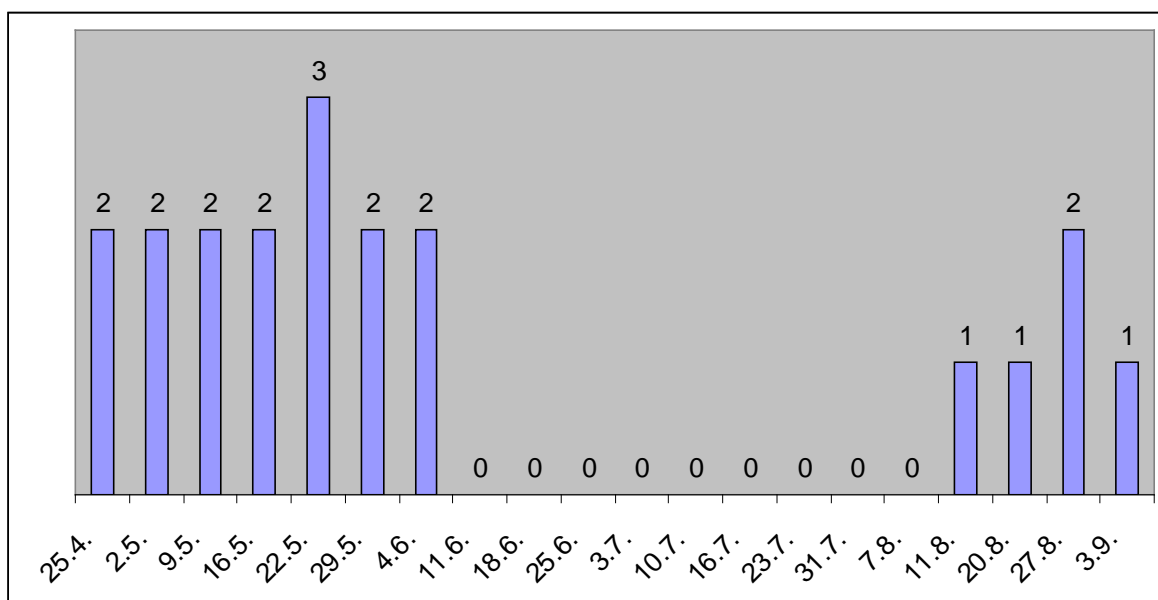
Obr.č. 8 : Grafické znázornění počtu druhů kvetoucích plevelných rostlin v daných obdobích na stanovišti CH2



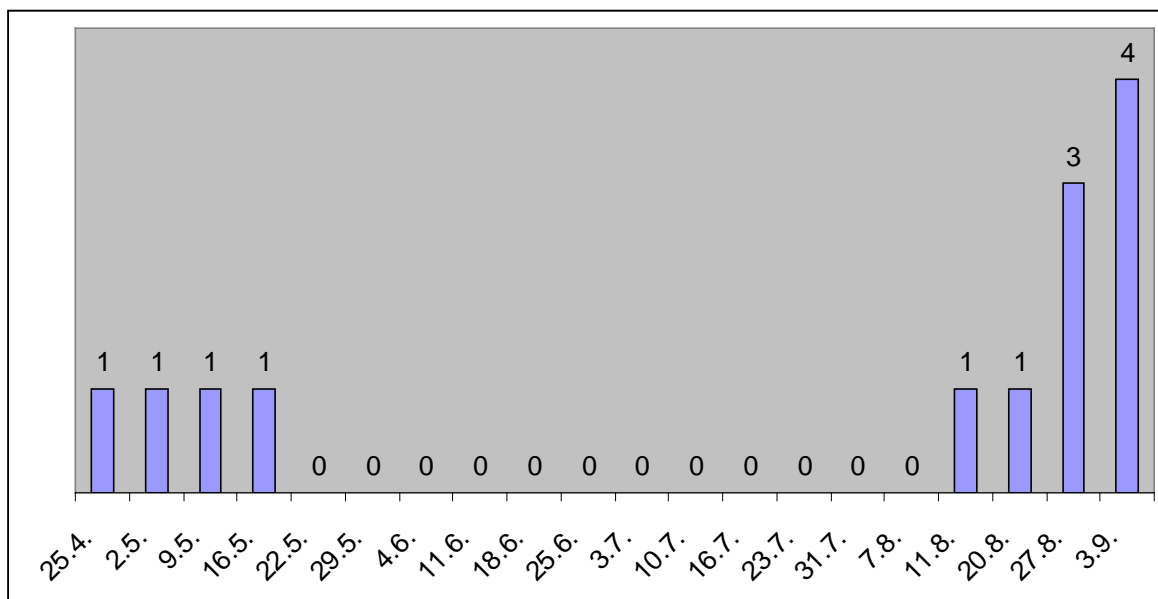
Obr.č. 9 : Grafické znázornění počtu druhů kvetoucích plevelných rostlin v daných obdobích na stanovišti CH3



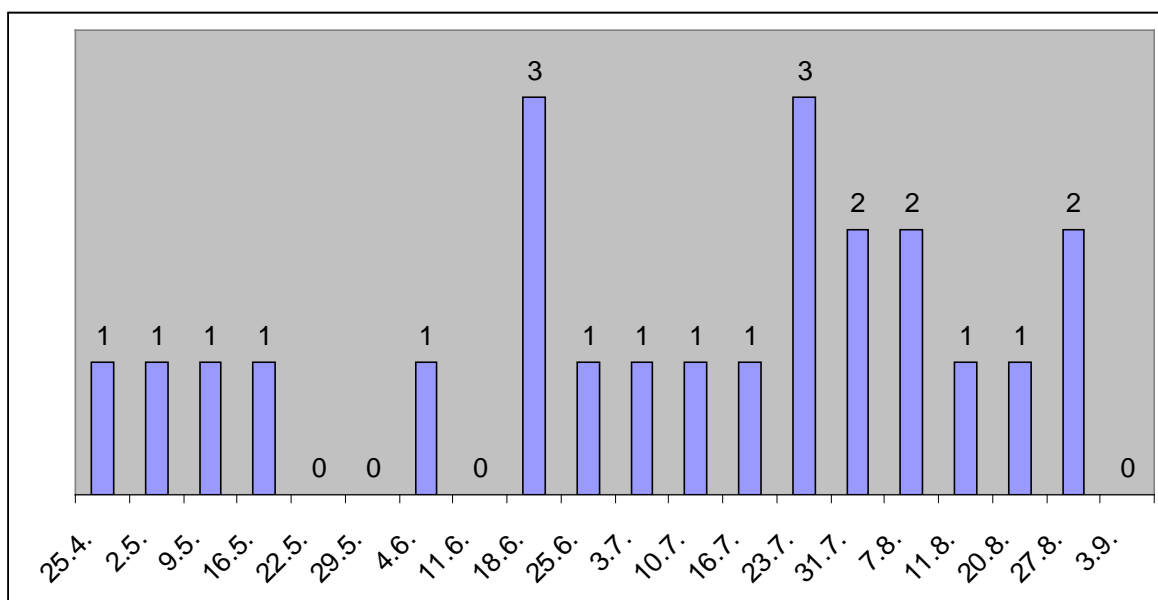
Obr.č.10 : Grafické znázornění počtu druhů kvetoucích plevelných rostlin v daných obdobích na stanovišti CH4



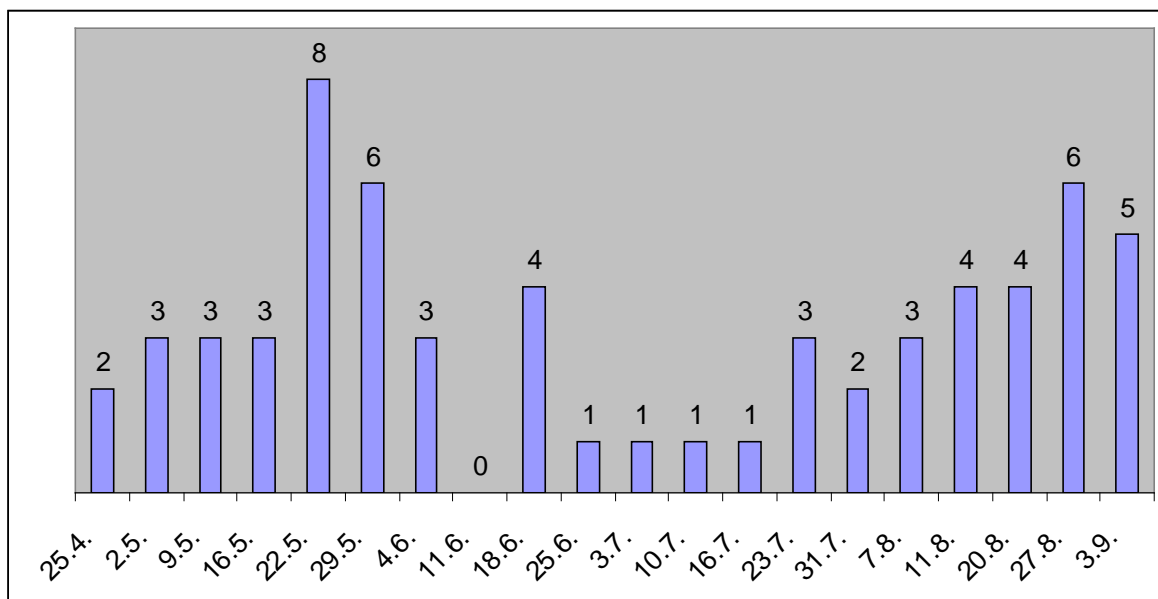
Obr.č. 11 : Grafické znázornění počtu druhů kvetoucích plevelných rostlin v daných obdobích na stanovišti CH5



Obr.č. 12 : Grafické znázornění počtu druhů kvetoucích plevelných rostlin v daných obdobích na stanovišti CH6



Obr.č. 13 : Grafické znázornění počtu druhů kvetoucích plevelných rostlin v daných obdobích na všech stanovištích



Tabulka č. 9: Délky doby kvetení (týdny) pro jednotlivá stanoviště v závislosti na počtu druhů kvetoucích plevelných rostlin.

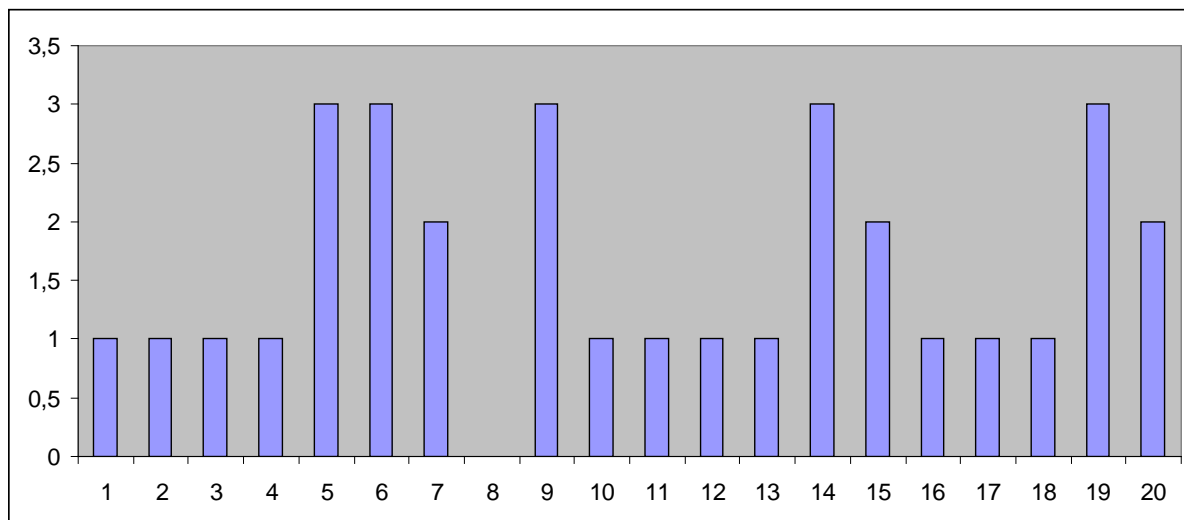
Stanoviště	Počet druhů plevelných rostlin	Počet týdnů kvetení
CH 1	6	9
CH 2	3	5
CH 3	5	12
CH 4	7	11
CH 5	5	10
CH 6	6	16

Hypotéza č.1.

Tabulka č. 10: Průměrné počty druhů kvetoucích plevelných rostlin v jednotlivých týdnech.

Týden	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Průměrný počet druhů	1	1	1	1	3	3	2	0	3	1
Týden	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
Průměrný počet druhů	1	1	1	3	2	1	1	1	3	2

Obrázek č. 14: Graf závislosti průměrného počtu druhů kvetoucích plevelných rostlin v jednotlivých týdnech.



Hypotéza č.2.

Tab.č.11: Počet týdnů kvetení jednotlivých druhů plevelných rostlin vyjádřených pomocí EWRS kódů na jednotlivých stanovištích pro statistické zpracování

EWRS kód	Stanoviště						Součet	Průměr
	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6		
STEME	5	5	9	8	4	5	36	6,0
CHEAL	4	0	8	1	1	4	18	3,6
FUMOF	4	0	2	1	2	0	9	2,3
POAAN	1	3	0	1	0	0	5	1,7
LAMPU	2	0	0	2	2	4	10	2,5
CAPBP	2	0	0	0	5	0	7	3,5
VIOAR	0	2	0	0	0	0	2	2,0
URTUR	0	0	3	2	0	1	6	2,0
GASPA	0	0	1	0	0	1	2	1,0
TAROF	0	0	0	5	0	0	5	5,0
MATMT	0	0	0	0	0	7	7	7,0

Tab.č. 12: Výskyt kvetoucích plevelných rostlin vyjádřených pomocí EWRS kódů v jednotlivých týdnech

Týden	STEME	CHEAL	FUMOF	POAAN	LAMPU	CAPBP	VIOAR	URTUR	GASPA	TAROF	MATMT
T1	+									+	
T2	+			+						+	
T3	+			+						+	
T4	+			+						+	
T5	+	+	+	+	+		+	+		+	
T6	+	+	+		+		+	+			
T7			+	+							+
T8											
T9	+	+			+			+			
T10											+
T11											+
T12											+
T13											+
T14					+				+		+
T15					+	+					+
T16		+				+		+			
T17		+	+			+		+			
T18		+	+			+		+			
T19	+	+	+		+				+		
T20	+	+	+		+						

Tabulka č.13: Počet druhů kvetoucích plevelných rostlin na jednotlivých stanovištích v závislosti na času pro účely statistického zpracování.

Týden	Datum	Stanoviště						Celkem
		CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	
T1	25.4.	1	0	1	2	1	1	6
T2	2.5.	1	2	1	2	1	1	8
T3	9.5.	1	2	1	2	1	1	8
T4	16.5.	1	2	1	2	1	1	8
T5	22.5.	1	2	4	3	0	0	10
T6	29.5.	0	2	4	2	0	0	8
T7	4.6.	0	0	0	2	0	1	3
T8	11.6.	0	0	0	0	0	0	0
T9	18.6.	0	0	2	0	0	3	5
T10	25.6.	0	0	0	0	0	1	1
T11	3.7.	0	0	0	0	0	1	1
T12	10.7.	0	0	0	0	0	1	1
T13	16.7.	0	0	0	0	0	1	1
T14	23.7.	0	0	0	0	0	3	3
T15	31.7.	0	0	0	0	1	2	3
T16	7.8.	0	0	2	0	1	1	4
T17	11.8.	3	0	1	1	1	1	7
T18	20.8.	3	0	1	1	1	1	7
T19	27.8.	4	0	3	2	3	2	14
T20	3.9.	3	0	2	1	3	0	9

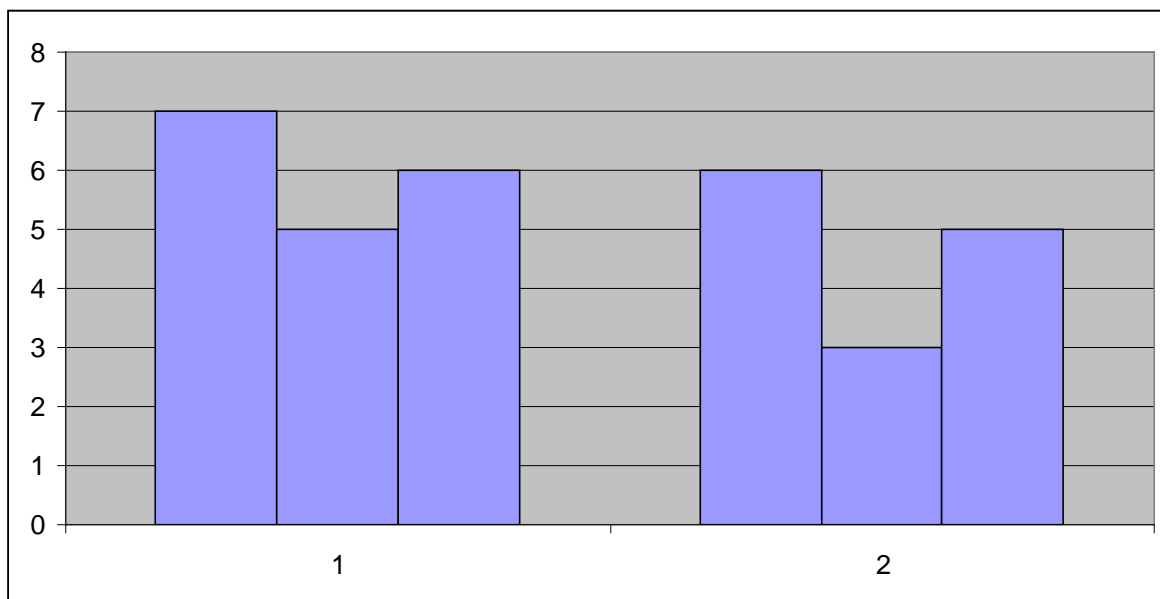
Tab.č.14: Závislost celkového počtu kvetoucích plevelných druhů rostlin a celkového počtu týdnů jejich kvetení v závislosti na počtu pracovních operací na jednotlivých stanovištích

Stanoviště	Celkový počet kvetoucích plevel. druhů	Celkový počet týdnů kvetení	Počet pracovních operací na stanovišti	Poznámka
CH1	6	9	2	kapkový závlah. systém
CH2	3	5	2	
CH3	5	12	2	
CH4	7	11	1	
CH5	5	10	1	
CH6	6	16	1	část. neobhospodařovaná

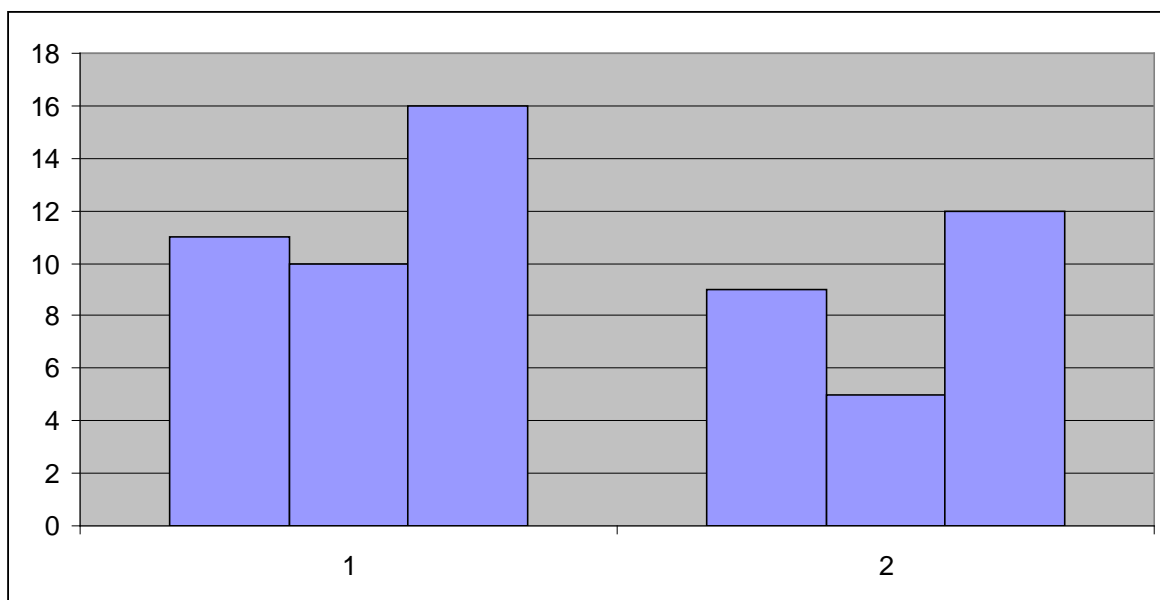
Tab.č.15: Závislost průměrného počtu kvetoucích plevelných druhů rostlin a průměrného počtu týdnů jejich kvetení v závislosti na počtu pracovních operací na jednotlivých stanovištích

Počet prac. operací	Prům. počet kvetoucích plevel. druhů	Prům. počet týdnů kvetení
1	6	12,3
2	5	8,7

Obr.č.15: Porovnání celkového počtu kvetoucích plevelných druhů rostlin v závislosti na počtu pracovních operací



Obr.č.16: Porovnání celkového počtu týdnů kvetení plevelných rostlin v závislosti na počtu pracovních operací



5. 1. Zhodnocení

Pro pozorování kvetoucího plevelného spektra rostlin v oblasti Novostražeka jsem si vybrala 6 lokalit - chmelnic. V průběhu 20 týdnů jsem pravidelně procházela jednotlivá stanoviště. V každé chmelnici jsem si na začátku pozorování, náhodně zvolila jeden řádek, který jsem pak pravidelně každý týden procházela a zaznamenávala kvetoucí druhy plevelných rostlin. Celkový počet pozorovaných kvetoucích plevelných rostlin byl 11 druhů.

Na stanovišti CH 1 bylo vysledováno celkem 6 kvetoucích plevelných rostlin. Celková délka procházeného chmelového řádku byla 81 m. Nejhojněji kvetly *Stellaria media*, která kvetla 5 týdnů, *Chenopodium album* a *Fumaria officinalis*, které kvetly v délce 4 týdnů. Kratší dobu kvetly *Lamium purpureum* a *Capsella bursa pastoris* v délce 2 týdnů a nejkratší dobu kvetla *Poa annua* a to pouze 1 týden. Tato chmelnice jako jediná disponuje kapkovým závlahovým systémem. Obdělávání půdy na tomto stanovišti bylo v týdnu od 22.5., kdy došlo k priorání (hrůbkování) chmelových řad. K druhému priorání došlo v týdnu od 29.5 společně s vysokým přihnutím k chmelovým babkám a prokypřením.

Na stanovišti CH 2 byly vysledovány 3 druhy kvetoucích plevelných rostlin. Celková délka procházeného chmelového řádku byla 286 m. V nejhojnější míře kvetla *Stellaria media* a to 5 týdnů, 3 týdny kvetla *Poa annua* a nejméně kvetla *Viola arvensis*, a to pouze 2 týdny. Zpracování půdy v chmelnici bylo provedeno v týdnu od 4.6., kdy došlo k priorání a vysokému přihnutí půdy k chmelovým babkám. Od 7.8. došlo k druhému priorání a k prokypření chmelových řad.

Na stanovišti CH 3 bylo vypořezováno 5 druhů kvetoucích plevelných rostlin. Celková délka procházeného chmelového řádku byla 227 m. K nejhojněji kvetoucím patřila *Stellaria media*, která kvetla 9 týdnů, dále *Chenopodium album*, které kvetlo 8 týdnů, méně hojně kvetla *Urtica urens* a to 3 týdny a nejméně pak *Fumaria officinalis*, kvetoucí 2 týdny. *Gallinsoga parviflora* kvetla pouze 1 týden. Zpracování půdy v této chmelnici proběhlo v týdnu od 4.6., kdy došlo k priorání (hrůbkování) a vysokému přihnutí k chmelovým babkám, 7.8. došlo k druhému (priorání) a prokypření chmelových řad.

Na stanovišti CH 4 bylo vypořezováno 7 druhů kvetoucích plevelných rostlin. Celková délka pozorovaného chmelového řádku byla 477 m. Nejhojněji zde kvetla *Stellaria media* a to po dobu 8 týdnů, méně hojně potom kvetlo *Taraxacum officinale*, a to 5 týdnů. Shodně dlouho kvetly *Urtica urens* a *Lamium purpureum* tj. 2 týdny. Pouze 1 týden kvetla *Fumaria officinalis*, *Poa annua* a *Chenopodium album*. Zpracování půdy v této chmelnici bylo započato v týdnu od 11.6., kdy došlo k vysokému přihnutí půdy k chmelovým babkám a k priorání chmelových řad.

Na stanovišti CH 5 bylo vypořezováno celkem 5 druhů kvetoucích plevelných rostlin. Celková délka pozorovaného chmelového řádku činila 197 m. Nejhojněji bylo zaznamenáno kvetení u druhu *Capsella bursa pastoris* a *Stellaria media* a to v délce 4 týdnů. V menší míře kvetly *Fumaria officinalis* a *Lamium purpureum* a to v délce 2 týdnů. Nejméně pak kvetlo *Chenopodium album* a to 1 týden. Zpracování půdy na této chmelnici bylo v týdnu od 22.5., kdy došlo k vysokému přihnutí k chmelovým babkám a priorání. V týdnu od 11.6. však došlo k rozježdění půdy mezi chmelovými řádky.

Na stanovišti CH 6 bylo pozorováno celkem 6 druhů kvetoucích plevelných rostlin. Celková délka pozorovaného chmelového řádku činila 268 m. V nejhojnější míře kvetla *Matricaria discoidea*, 8 týdnů, méně intenzivně kvetla *Stellaria media*, 5 týdnů. Stejně dlouho kvetly *Lamium purpureum* a *Chenopodium album* tj. 4 týdny a nejméně pak kvetly *Urtica urens* a *Gallinsoga parviflora* a to 1 týden. Zpracování půdy v této chmelnici proběhlo

v týdnu od 22.5., kdy došlo k vysokému přihnutí půdy k chmelovým babkám a k priorání (hrůbkování).

Jak je z výše uvedeného patrné na všech 6 stanovištích se shodně vyskytovala *Stellaria media*. Délky doby kvetení byly různé v závislosti na stanovišti. Nejdéle kvetla *Stellaria media* na stanovišti CH 3 a to 9 týdnů a na stanovišti CH 4, kde kvetla 8 týdnů.

Druhým nejvíce zastoupeným kvetoucím plevelným druhem bylo *Chenopodium album*, které se vyskytovalo na 5 ze 6 stanovišť. Nejdélší doba kvetení byla zaznamenána na stanovišti CH 3, zde kvetlo *Chenopodium album* 8 týdnů.

Lamium purpureum kvetlo na 4 stanovištích a v největší míře kvetlo na stanovišti CH 6, 4 týdny. *Fumaria officinalis* se vyskytovala na 4 stanovištích, nejdélší doba kvetení byla zaznamenána na stanovišti CH 1, tj. 4 týdny. *Poa annua* kvetla na 3 stanovištích a to na stanovišti CH 1, CH 2 a CH 4, nejdéle pak kvetla na stanovišti CH 2 a to 3 týdny. *Capsella bursa pastoris* kvetla jen na 2 stanovištích, konkrétně na stanovišti CH 1 a CH 5, zde kvetla 4 týdny. *Urtica urens* kvetla na 3 stanovištích, tj. na stanovišti CH 3, zde kvetla 3 týdny a na stanovištích CH 4 a CH 6. *Gallinsoga parviflora* kvetla pouze na 2 stanovištích a to na stanovišti CH 6 a CH 3, v rozsahu 2 týdnů na každém. *Matricaria discoidea*, stejně jako *Taraxacum officinale* a *Viola arvensis* kvetly pouze na 1 stanovišti. *Matricaria discoidea* kvetla pouze na stanovišti CH 6 v celkové délce 8 týdnů, *Taraxacum officinale* kvetla jen na stanovišti CH 4 po dobu 5 týdnů a *Viola arvensis* kvetla na stanovišti CH 2 v délce 2 týdnů.

Největší počet kvetoucích plevelných druhů rostlin byl zaznamenán na stanovišti CH 4. Kvetlo zde celkem 7 druhů rostlin, hojný počet kvetoucích plevelných druhů rostlin byl též na stanovištích CH 1 a CH 6, na každém bylo zaznamenáno 6 druhů kvetoucích plevelných rostlin. Naopak nejmenší počet druhů kvetoucích plevelných rostlin byl pozorován na stanovišti CH 3, kdy celkový počet činil pouze 3 druhy.

Zpracování půdy v těchto chmelnicích bylo převážně prováděno prioráním (hrůbkováním) a vysokým přihnutím půdy k chmelovým babkám, poté následovalo s odstupem času 2 priorání s prokypřením.

Tímto způsobem byly obhospodařovány chmelnice CH 1 - CH 3. Ostatní chmelnice byly upravovány pouze prioráním a přihnutím půdy k chmelovým babkám tj. chmelnice CH 4 - CH 6, viz obr. č. 15 a 16.

Průměrné počty pracovních operací činily na stanovištích CH 1 – CH 3 dvě pracovní operace, na stanovištích CH 4 – CH 6 byla provedena pouze jedna pracovní operace.

Průměrný počet kvetoucích plevelných druhů rostlin na stanovištích s jednou pracovní operací byl 5 a průměrný počet týdnů kvetení byl 8,7. Průměrný počet kvetoucích plevelných druhů rostlin na stanovištích se dvěma pracovními operacemi byl 6 a průměrný počet týdnů kvetení činil 12,3.

6. Diskuse

Kvetení pozorovaných druhů rostlin.

Kvetení nejen plevelných, ale také ušlechtilých rostlin, patří a to nejen z fenologického hlediska, k nejvíce nápadným a také bezesporu k nejvíce zajímavým fázím vývojového cyklu každé rostliny. Toto téma jsem si zvolila proto, abych se pokusila nastínit, které druhy plevelných rostlin běžně kvetou ve chmelnicích v oblasti Novostrašeka a po jak dlouhou dobu. Nesmím opomenout, že kvetení plevelných rostlin na chmelnicích je v těsné závislosti na zpracování půdy v dané chmelnici.

Pozorování kvetoucí plevelné flóry na chmelnicích jsem měla možnost hodnotit po dobu 20 týdnů, celkem na 6 stanovištích a to převážně v letním období roku 2011 (tj. od konce dubna do začátku září). Tyto pozorované lokality mají shodné nejen stanovištní, ale i půdní, vláhové a také klimatické podmínky. Pouze jedna lokalita a to stanoviště CH 1 je zvýhodněno kapkovým závlahovým systémem. Lze se tedy teoreticky domnívat, že zde bude vyšší vlhkost půdy než na ostatních stanovištích.

Rozmanitost a pestrost kvetoucích plevelných rostlin se na jednotlivých stanovištích značně lišila. Společným kvetoucím plevelným druhem pro všech 6 stanovišť byla *Stellaria media*. Kvetla v různé době v závislosti na zpracování půdy na jednotlivých stanovištích. Téměř shodně na všech 6 lokalitách začínala kvést již na konci dubna. V tomto období kvetla až do první úpravy chmelových řad tj. vyvláčení a vysoké přihnutí k chmelovým babkám. Po této úpravě půdy v chmelových řadách došlo k úhynu veškeré plevelné vegetace, která zde kvetla nebo byla ve fázi růstu a chystala se přejít do fáze kvetení. Nová fáze kvetení se vyskytla až téměř na konci sledovaného 20 týdenního období, tj. na konci srpna. Na některých stanovištích se již ani nevyskytla. Jak uvádí shodně autoři Kohout (1997), Hron (1988) a Pikula (1997), rostliny kvetou během celého roku. Mikulka (1999) uvádí, že tyto plevelné rostliny kvetou od března do pozdního podzimu.

Jak je z výše uvedeného patrné, *Stellaria media* kvete vlastně během celého roku, tedy od časného jara do pozdního podzimu. Ve sledovaných chmelnicích je kvetení v přímé souvislosti se zpracováním půdy na jednotlivých stanovištích. V zásadě se kvetení plevelných rostlin na chmelnicích, v případě, že by nedocházelo k obhospodařování půdy na těchto lokalitách, příliš neliší od kvetení plevelných rostlin v lučních a polních porostech, jak to uvádějí již zmínění autoři.

Druhým nejhojněji zastoupeným kvetoucím plevelným druhem, vyskytujícím se na 5 ze 6 sledovaných stanovišť je *Chenopodium album*. Ve většině případů začínala fáze kvetení převážně na konci daného sledovaného období 20 týdnů tj. zhruba v polovině srpna. Pouze v jednom případě a to na stanovišti CH 3 stačilo *Chenopodium* nakvést na konci května a kvetlo po dobu 2 týdnů a v průběhu června jeden týden. Nástupem úpravy půdy ve chmelnici, kdy došlo k vysokému nahrnutí půdy k chmelovým rostlinám a k vyvláčení chmelových řad, nastal úhyn kvetoucích rostlin. Jak uvádí Pikula (1997), *Chenopodium album* kvete od července do podzimu, Deyl (2008) uvádí kvetení od července do října a shodně *Chenopodium album* hodnotí autoři Hron (1988) a Kohout (1997), kdy *Chenopodium album* kvete od června do podzimu.

Jak je již zmíněnými autory popsáno, kvetení *Chenopodia alba* je spíše datováno na letní období až do podzimu. V případě stanoviště CH 3 se lze teoreticky domnívat, že tato chmelnice měla velkou zásobu semen tohoto plevele v půdě a vhodné podmínky pro jeho vývoj, tudíž došlo k jeho časnější fázi kvetení.

K dalším kvetoucím plevelným druhům patří *Lamium purpureum*, které se vyskytovalo celkem na 4 stanovištích. Nejčastěji začínalo kvést až na konci pozorovaného období, tj. konci srpna, ojediněle kvetlo v průběhu pozorování dřívě. Jak uvádí shodně autoři Mikulka (1999), Kohout (1997) a Hron (1988), rostliny kvetou časně z jara do pozdního podzimu. Autoři jako Beffa (2011) a M.a R. Spohn (2009) uvádí kvetení od března do října. *Lamium purpureum* jak je již uváděno kvete od časného jara až do pozdního podzimu. Na pozorovaných stanovištích je kvetení datováno spíše do letního období tj. na konec srpna. Z toho lze usuzovat, že kvetení této rostliny je v přímé souvislosti se zpracováním půdy na daných stanovištích a jeho fenofáze kvetení se tudíž posouvá spíše ke konci léta než do začátku jara.

Fumaria officinalis je též kvetoucí rostlinou vyskytující se na 4 stanovištích, z toho na 2 stanovištích kvetla v posledních sledovaných týdnech a 2 stanovištích kvetla v průběhu května a začátkem června. Veškeré kvetení bylo však v závislosti na zpracování půdy na daných stanovištích. Jak uvádí shodně Mikulka (1999) a Deyl (1988), tato rostlina kvete od dubna do října. Kohout (1997) uvádí dobu kvetení od května do pozdního podzimu a Toman (1994) a R.a M. Spohn (2009) se shodují na době kvetení od května do října.

Jak je z uvedeného patrné, kvetení na daných stanovištích teoreticky i prakticky odpovídá kvetení výše popsanému autory, ale opět je v přímé souvislosti se zpracováním půdy na daných stanovištích.

Poa annua kvetla na 3 stanovištích a to na stanovišti CH 2, zde kvetla 3 týdny a na stanovištích CH 1 a CH 4, kde kvetla na každém jeden týden. Toman (1994) popisuje kvetení po celý rok, ostatní autoři jako jsou Deyl (1988), Pikula (1997) a Mikulka (1999) popisují kvetení lipnice od března do listopadu či do pozdního podzimu. *Poa annua* kvetla na 3 stanovištích převážně v květnu a začátkem června, což se shoduje i s již zmíněnými autory, kteří popisují kvetení převážně od března do listopadu.

Méně hojnými kvetoucími plevelnými druhy rostlin v sledovaných lokalitách byly *Urtica urens*, *Gallinsoga parviflora* a *Capsella bursa pastoris*, které se vyskytly každá pouze na 2 stanovištích.

Urtica urens kvetla převážně od konce května na stanovišti CH 3 a zhruba od poloviny srpna na stanovišti CH 4, též v závislosti na zpracování zemědělské půdy ve chmelnicích. Většina autorů popisuje dobu kvetení od května do pozdního podzimu tj. Kohout (1995) a Hron (1988). Toman (1994) uvádí kvetení od června do září a stejný názor na kvetení mají Deyl (2008) Mikulka (1999), kteří popisují kvetení rostlin od května do listopadu.

Jak je z výše uvedeného patrné *Urtica urens* kvete převážně od konce května do poloviny srpna. Převážná většina autorů uvádí kvetení převážně od května do pozdního podzimu, což splňuje i kvetení této plevelné rostliny na daných stanovištích.

Gallinsoga parviflora kvetla také na 2 stanovištích a to na stanovišti CH 3 a CH 6 a to na každém z nich 1 týden. Jak uvádějí Hron (1988), Kohout (1997), Pikula (1997) a Mikulka (1999) rostliny kvetou od května do prvních podzimních mrazů. Ostatní autoři jako jsou Deyl (2008), Toman (1994) a R.a M. Spohn (2009) uvádějí dobu kvetení od května do října. *Gallinsoga parviflora* kvetla na daných stanovištích převážně v červenci a srpnu, což bylo dozajista zapříčiněno převážně zpracováním půdy na daných lokalitách. Rozmezí doby kvetení od výše uvedených autorů je převážně od května do prvních podzimních mrazů. Také v tomto případě se uváděné kvetení shoduje s kvetením plevelných rostlin na sledovaných stanovištích.

Capsella bursa pastoris se vyskytla na stanovištích CH 1 a na stanovišti CH 5 kvetla po dobu 4 týdnů. Jak uvádějí shodně Pikula (1997) a Deyl (1988) kvetení této rostliny je téměř celoroční. Kohout (1997) a Hron (1988) popisují kvetení od časného jara do pozdního podzimu, někdy i za mírné zimy. *Capsella bursa pastoris* kvetla na daných stanovištích převážně v letním období a to zejména v červenci a srpnu. Výše uvedení autoři popisují kvetení této plevelné rostliny jako celoroční, také toto popsané kvetení se shoduje i s kvetením plevelných druhů na jednotlivých stanovištích.

Poslední skupinou kvetoucích plevelných rostlin byly, *Matricaria discoidea*, *Taraxacum officinale* a *Viola arvensis*, které shodně kvetly každá na jednom stanovišti a to v různé délce doby kvetení. *Matricaria discoidea* kvetla pouze na jednom stanovišti a to na stanovišti CH 6 celkem 7 týdnů. Jak uvádějí shodně Kohout (1997) a Hron (1988) tato rostlina kvete od května do podzimu. Deyl (2008) uvádí dobu kvetení od června do října. *Matricaria discoidea* kvetla převážně v červnu a červenci. Pokud porovnáme doby kvetení od výše uvedených autorů, pak se i doba kvetení na daném stanovišti neliší od kvetení plevelných kvetoucích druhů v lučních a polních porostech.

Taraxacum officinale kvetlo na stanovišti CH 4 a to v celkové délce 5 týdnů. Autoři jako Hron (1988) a Kohout (1997) shodně uvádějí délku doby kvetení od časného jara až do pozdního podzimu. Deyl (2008) popisuje dobu kvetení od dubna do srpna a Kneifelová (2003) uvádí dobu kvetení od dubna do července. *Taraxacum officinale* kvetlo převážně od dubna do května a to pouze na jednom stanovišti. Také v tomto případě se kvetení v porovnání s uvedenými autory neliší.

Viola arvensis kvetla pouze na stanovišti CH 2 a to celkem po dobu 2 týdnů. Kohout (1997) a Hron (1988) popisují kvetení od března do pozdního podzimu. Mikulka (1999) charakterizuje kvetení od časného jara do září, Kneifelová (2003) popisuje kvetení od časného jara do podzimu a Deyl (2008) popisuje kvetení od března do listopadu. *Viola arvensis* kvetla pouze na jednom stanovišti a to na konci května. Výše zmínění autoři popisují převážně kvetení od časného jara do podzimu nebo od března do podzimu. Což v tomto případě tato plevelná rostlina na daném stanovišti splňuje.

Můžeme tedy dozajista teoreticky konstatovat, že doby kvetení plevelných druhů rostlin, ať již na chmelnicích či v polních a lučních porostech, se mezi sebou jen velmi málo liší, avšak kvetení plevelných rostlin na daných chmelnicích je do jisté míry v závislosti na obhospodařování a zpracování půdy na jednotlivých stanovištích.

Zpracování půdy ve chmelnicích v letním období

První kypření půdy (tj. plečkování) v meziřadí, které slouží převážně k rozrušení slitého povrchu a proti zaplevelení, je datováno jak uvádí Štranc (1986) do období během května, tedy před zavedením chmele. Druhé kypření meziřadí s první priorávkou chmelových řad by mělo být až po zavedení chmele (Štranc 1986). Třetí plečkování s druhou priorávkou chmelových řadů by mělo být provedeno, jak uvádí Štranc (1986) do konce června, při opožděném růstu chmele do 10. července. Ve vegetačním období se chmel priorává minimálně dvakrát, nejlépe třikrát (Štranc 1986).

Na pozorovaných stanovištích a to na stanovištích CH1 - CH 3, docházelo nejčastěji k priorání a přihrnutí půdy k chmelovým babkám tzv. přihrnutí chmelových řad. První prokypření, jak uvádí Štranc (1986), zde mnohdy chybí. Na těchto stanovištích docházelo převážně v průběhu května a začátkem června, bez prvního plečkování, k vysokému přihrnutí půdy k chmelovým rostlinám a priorání, s odstupem času pak následovala priorávka a prokypření meziřadí a to nejčastěji v týdnech od 29.5. a 7.8.. Na

stanovištích CH 4 – CH 6 docházelo jen k priorání a přihrnutí chmelových rostlin a to nejčastěji v týdnu od 22.5. a 11.6. Tudíž se lze teoreticky domnívat, že zde dochází k tzv. systému minimálního zpracování půdy a to s největší pravděpodobností z ekonomických důvodů. Domnívám se, že pokud došlo k zpracování půdy pouze jednou pracovní operací, je to nejspíše z důvodu snížení finančních nákladů a zvýšení efektivity zpracování dané půdy. V zásadě se dané zpracování půdy (tedy bez prvního prokypření), tj. přihrnutí půdy k chmelovým rostlinám spolu s prioráním, následované prioráním a prokypřením nemění a není v rozporu s výše uvedeným postupem popsaným od již zmíněného autora. Za zmínku avšak stojí, že na stanovišti CH 1 ještě před vlastním přihrnutím půdy k chmelovým rostlinám (babkám) a prokypřením došlo ještě k vyvláčení chmelnice a vyhrabání nevhodného materiálu. Druhá priorávka byla použita na stanovištích CH 1, CH 2 a CH 3, kde došlo také k jemnému prokypření. I v tomto případě se lze teoreticky domnívat, že zpracování půdy na daných stanovištích a to převážně v letním období je s velkou pravděpodobností spojeno do několika pracovních operací z důvodu úspory finančních prostředků, času, lidské činnosti a zemědělské techniky. Ke sklizni chmelového porostu nejčastěji docházelo převážně na konci srpna a na začátku či v průběhu září.

Stanoviště CH 4 - CH 6 byly shodě obhospodařeny pouze jednou priorávkou (hrůbkováním) a následným přihrnutím půdy k chmelovým rostlinám společně s plečkováním. Ke sklizni chmelového porostu docházelo nejčastěji ke konci srpna nebo začátkem září.

Teoreticky se také můžeme domnívat, že pozorovaná stanoviště mohou mít dle daných způsobů obhospodařování, jiné odrůdy chmelových rostlin.

Pěstování chmelové kultury má v České republice mnohaletou tradici a je velmi závislé na zpracování a obhospodařování půdy v daných chmelnicích. Tento fakt v dnešní době zcela závisí na finanční situaci v zemědělství a převážně na finančních podporách od státu. Pro snížení a úsporu a to nejen finančních, ale i pracovních nákladů, dochází k nižšímu obhospodařování půdy nejen na chmelnicích, ale i na ostatní zemědělské půdě.

Vhodnost chmelového porostu pro kvetení plevelných druhů rostlin.

Pokud bychom se zabývali vhodností daných stanovišť pro kvetení plevelných druhů rostlin je nutné také zohlednit zpracování půdy v době vegetace v těchto chmelnicích. Jak již bylo dříve zmíněno, kvetení plevelných druhů rostlin závisí na zpracování dané půdy na jednotlivých lokalitách a je v přímé závislosti na době zpracování půdy a na počtu pracovních operací v těchto chmelnicích. Jestliže docházelo na daných stanovištích ke zpracování půdy, kvetoucí plevelné rostliny měly jen omezenou možnost přejít do fáze kvetení. Pokud se přeci jen dostaly do fáze kvetení, pak jejich převážná část kvetla jen pár týdnů, protože došlo ke zpracování půdy na daném stanovišti. Většina plevelných druhů kvetla převážně na začátku a na konci sledovaného období. Výjimku tvořila *Matricaria discoidea*, která kvetla spíše uprostřed sledované délky doby kvetení, tj. celkového počtu týdnů kvetení.

Z celkového počtu druhů kvetoucích plevelných rostlin v závislosti na celkovém počtu týdnů kvetení viz. tab.č. 15, nepřímo vyplývá, že čím bylo méně pracovních operací na daných stanovištích, tím došlo k zvýšení průměrného počtu týdnů, kdy plevelné druhy rostlin kvetly po delší časový úsek. Avšak počet druhů plevelných rostlin se jak při jedné tak při dvou pracovních operacích příliš nelišil. Z toho lze teoreticky usuzovat, že průměrné počty druhů kvetoucích plevelných rostlin nejsou přímo závislé na počtu a průběhu pracovních

operací prováděných na daných stanovištích, avšak je zde přímá závislost mezi počtem pracovních operací a mezi průměrnou délkou týdnů kvetení, kdy plevelné rostliny na daných stanovištích kvetou. Toto zhodnocení se však vztahuje jen na daná pozorovaná stanoviště.

Samotné prvenství v kvalitativním, ale i kvantitativním druhovém složení kvetoucích plevelné flóry na jednotlivých stanovištích, dozajista právem náleží *Stellarii médii*, která shodně kvetla na všech 6 sledovaných stanovištích v různém počtu týdnů kvetení v závislosti na obhospodařování dané půdy na jednotlivých stanovištích. Souhrnně můžeme tento druh označit jako převládající. *Stellaria media* se dosti hojně vyskytovala v porostech chmelové kultury, kde místy tvořila větší či menší přirozený půdní pokryv půdy tzv. „zelený koberec“. Nejvhodnější stanoviště jak se ukázalo bylo stanoviště CH 3, kde i přesto, že se vyskytly během pozorování 2 pracovní operace, *Stellaria media* kvetla nejdéle a to v celkové délce 9 týdnů. Tato vysoká adaptabilita a maximální odolnost tohoto druhu v daném stanovišti, a to i přes nevhodné podmínky umožňující delší fázi kvetení, způsobeném naopak vhodným způsobem zpracování půdy, se dá přisuzovat v nejvyšší míře samotnému způsobu rozmnožování této rostliny, tj. vysokou zásobou semen v půdě a částmi kořenujících lodyh, které jsou v půdě schopné, a to i za méně příznivých podmínek, rychle a mělce zakořenit.

Druhým velmi hojně se vyskytujícím kvetoucím plevelným druhem bylo *Chenopodium album*, které ve svém výskytu zaostalo za *Stellaria media*, pouze v jednom stanovišti, kde se nevyskytlo. Výskyt byl prokázán pouze na 5 stanovištích a to v různém počtu týdnů kvetení, v závislosti na způsobu zpracování dané půdy na jednotlivých stanovištích. Nejdéle kvetlo na stanovišti CH 3 a to v celkové délce 8 týdnů.

Ostatní druhy, které se vyskytovaly na pozorovaných stanovištích byly ve větších či menších délkách doby kvetení: *Fumaria officinalis*, *Lamium purpureum*, *Taraxacum officinale*, *Urtica urens*, *Poa annua*, *Capsella bursa pastoris*, *Gallinsoga parviflora* a *Viola arvensis*. Zajímavým a ojedinělým kvetoucím plevelným druhem, který se vyskytl pouze na jednom stanovišti (CH 6), a to v celkové délce doby kvetení 7 týdnů, byla *Matricaria discoidea*.

Vhodnost chmelového porostu pro druhy hmyzu živící se pylem a nektarem

Položíme-li si otázku, zda-li jsou chmelové kultury vhodným prostředím pro druhy hmyzu živící se pylem a nektarem, musíme si také uvědomit, že chmelový porost dosahuje potřebné růstové výšky určené ke sklizni převážně v průběhu letního období, kdy svým mohutným a později pak i velmi rychlým růstem umožňuje vytvořit tzv. specifické mikroklima daného porostu, které je vhodné nejen pro růst a vývoj plevelné flóry. Je zde tedy dostatečná vlhkost, nižší proudění větru a pokud dochází ke zpracování půdy na jednotlivých stanovištích, pak je zde i dobré prokypření půdy a lepší akumulace tepla, což vyhovuje jak chmelovému porostu tak i plevelné fytoocenóze. Kvetení plevelných rostlin je však velmi závislé na zpracování půdy na jednotlivých stanovištích a určuje tedy vlastní fázi kvetení.

Z celosvětového hlediska patří mezi nejvýznamnější a nejvíce rozšířené opylovače převážně létající hmyz, vosy, motýli, mûry, komáři, brouci, ptáci a netopýři (R.R. James, T.L. Pitts - Singer 2008). K historicky nejstaršímu a nejvíce užitečnému hmyzímu opylovači patří *Apis mellifera* (Včela obecná), která napomáhá a to až 90 % k opylení veškerého rostlinného porostu (R.R. James, T.L. Pitts - Singer 2008). Dalšími, a také u nás velmi známými hmyzími opylovači jsou čmeláci, kteří ale raději primárně upřednostňují velké a dobře přístupné květy (D.Goulson 2010), protože jsou pro tento hmyzí druh dobře viditelné a tudíž lépe rozpoznatelné (D.Goulson 2010). Hmyzí populace tedy navštěvuje květiny pro sběr nektaru a

pylu, kdy se pak nektar stává součástí jejich potravy a díky tomu dojde k opylení (K.S.Delaplane, Mayer,D.F. 2000).

Dá se tedy říci, že pokud chmelový porost dosáhne do požadované výšky na daném stanovišti, sníží se tím počet dobře viditelných kvetoucích rostlin, které jsou využívány při zrakovém rozlišení a vyhledávání různými druhy hmyzích opylovačů (D.Goulson 2010).

Z tohoto důvodu se domnívám, že chmelový porost na jednotlivých stanovištích je pro druhy hmyzu živící se převážně pylem a nektarem převážně vhodný v období na začátku a ke konci sledované dekády tj. během mého 20 týdenního pozorování, než v jejím průběhu, kdy není dostatek sluneční energie. Na začátku pozorování ještě nedochází tolik k růstu chmelových rostlin a k obdělávání půdy, a na konci sledované dekády dochází především ke sklizni chmelového porostu (pokud nedojde k znehodnocení půdy na daném stanovišti), takže jsou zde vhodnější podmínky pro hmyzí opylovače. Samotné slunečné počasí pak přispívá k vysoké produkci nektaru a tím i k většímu hromadění cukru v rostlinných tkáních během fotosyntézy (K.S. Delaplane, Mayer,D.F. 2000).

Pro optimální opylování jsou pak vhodné tedy slunečné dny, s pomalým větrem a průměrnou teplotou. Pokud by došlo ke snížení teploty prostředí, může se posunout perioda kvetení a tudíž dojde také k velmi nízkému opylování (M. Kjöhl, A. Nielsen, N. Ch. Stenseth 2011). Dá se tedy říci, že ať již se jedná o přírodní ekosystémy či o uměle vytvořené agroekosystémy, rostliny spolu s opylovači tvoří uzavřené asociace (K.S. Delaplane, Meyer D.F. 2000), které jsou na sobě velmi závislé. Jeden bez druhého nemůže náležitě plnit své přirozené funkce v přírodě.

Hypotézy a statistické zpracování

Pro hypotézu č. 1 tj. „Existují statisticky průkazné rozdíly mezi délkou doby kvetení jednotlivých druhů rostlin vyskytující se v jednotlivých chmelnicích?“ z výsledků statistického zpracování dat vyplývá, že mezi průměrnými dobami kvetení u jednotlivých druhů plevelných rostlin na jednotlivých stanovištích neexistují žádné významné statistické rozdíly.

Pro hypotézu č. 2 tj. „Existují statisticky průkazné rozdíly pro jednotlivé týdny, kdy plevelné rostliny kvetou nejvíce?“ ze statistického zpracování dat vyplývá, že významnější statistické rozdíly existují v 7 a 8 týdnu; dále pak v 13 a 14 týdnu a v týdnu 18 a 19.

Z tohoto lze teoreticky usuzovat, že před či v průběhu 7. a 8. týdne pozorování došlo u většiny daných stanovišť ke zpracování půdy, tedy rostliny které rostly a přecházely do fáze kvetení byly tímto způsobem zahubeny. Poté následovala na mnoha stanovištích dlouhá fáze klidu, kdy nic nerostlo ani nekvetlo, což bylo zhruba v období následujícím a to nejvíce v 13. a 14. týdnu pozorování. Ke konci sledovaného období kam patří i týden 18. a 19., pak docházelo na mnoha sledovaných stanovištích k nové fázi kvetení. V tomto období již začínala sklizeň chmelového porostu na jednotlivých stanovištích, a proto na mnohých místech kvetoucí plevelné druhy kvetly jen po krátkou dobu.

Monitoring jednotlivých druhů kvetoucího plevelného spektra plevelů ve chmelnicích, by se v budoucnu mohl využít i při pozorování dalších lokalit a to nejen v oblasti Novostrašeka, ale i v dalších významných chmelařských oblastech. Případný další výzkum by však vyžadoval předem vyměřené lokality s jednotným způsobem obhospodařování půdy a s větším počtem členů výzkumu.

7. Závěr

Druhové bohatství kvetoucích plevelné flóry, ať již na chmelnicích, polích či lukách, prochází neustálým a složitým vývojem. Tento neustálý přírodní koloběh je způsoben nejen průběhem počasí a změnami klimatu, ale také velmi úzce souvisí s obhospodařováním půdy v daných agrofytocenózách. Při častém obhospodařování půdy na daných chmelnicích dochází k nižšímu výskytu nejen růstových, ale i kvetoucích fází plevelných druhů rostlin. Pokud dochází k menšímu počtu pracovních operací při zpracování půdy na jednotlivých stanovištích, vzniká zde vyšší pravděpodobnost vytvoření dostatečné zásoby semen v půdě, ale také generativních a vegetativních orgánů plevelů, což umožňuje některým plevelným rostlinám vytvořit i několik generací za rok.

Cílem každého obhospodařování zemědělské půdy není plevelné druhy zničit za každou cenu, ale pouze je omezit na únosnou a neškodnou míru tak, aby nedocházelo k vysokým ztrátám na zemědělské produkci a k snižování úrodnosti daných rostlinných kultur.

Během mého pozorování, které probíhalo převážně v letním období roku 2011 (tj. od 25.4. do 3.9.), jsem měla možnost se přesvědčit, že pokud jsou dané chmelové porosty obhospodařovány alespoň s odstupem času po sobě následujícími dvěma pracovními operacemi, tj. nejčastěji opakovaným prioráním a přihnutím půdy k chmelovým babkám, dochází pak ke snížení průměrného počtu týdnů, kdy plevelné druhy rostlin kvetou. Při daném způsobu obhospodařování půdy na jednotlivých stanovištích bylo vyzorováno, že plevelný porost prošel na počátku sledovaného období nejprve růstovou fází a následná fáze kvetení trvala až do doby, než došlo ke zpracování půdy na jednotlivých stanovištích. Po této fázi následovala fáze znovuoživení daného plevelného porostu.

Pokud docházelo pouze k jedné pracovní operaci na pozorovaných stanovištích, a to nejčastěji ke spojení priorání s přihnutím půdy k chmelovým rostlinám, docházelo pak k zvyšování průměrného počtu týdnů, kdy plevelné druhy rostlin kvetly. V tomto případě rostliny již nemusely znovu vytvářet ani fázi růstu tak ani fázi kvetení.

Průměrné počty druhů kvetoucích plevelných rostlin se však v závislosti na zpracování půdy na jednotlivých stanovištích téměř nelišily.

Celkem bylo vyzorováno 11 druhů kvetoucích plevelných rostlin celkem na 6 stanovištích. Nejhojněji zastoupeným kvetoucím plevelným druhem a to na všech 6 stanovištích byla *Stellaria media*, která kvetla nejdéle na stanovišti CH 3 a to v celkové délce 9 týdnů. Druhým nejhojněji zastoupeným kvetoucím plevelným druhem bylo *Chenopodium album*, které kvetlo na 5 stanovištích a nejdéle (stejně jako *Stellaria media*) na stanovišti CH 3 a to v celkové délce 8 týdnů. Dalšími plevelnými druhy, které kvetly v závislosti na obhospodařování půdy na jednotlivých stanovištích v různém celkovém počtu týdnů kvetení byly: *Fumaria officinalis*, která kvetla celkem na 4 stanovištích, nejdéle pak na stanovišti CH 1 a to celkem 4 týdny, *Lamium purpureum*, kvetoucí také na 4 stanovištích a nejdéle pak na stanovišti CH 4 v celkové délce 4 týdnů, *Capsella bursa pastoris*, která kvetla na 2 stanovištích, nejdéle pak na stanovišti CH 5 a to v celkové délce 5 týdnů, *Poa annua*, kvetoucí na 2 stanovištích, nejdéle pak na stanovišti CH 2 a to v celkové délce 3 týdnů, *Urtica urens*, která kvetla také na 2 stanovištích, nejdéle pak na stanovišti CH 4 a to v celkové délce 2 týdnů, *Gallinsoga parviflora*, kvetoucí též na 2 stanovištích, a to na stanovišti CH 6 a CH 3, na každém z těchto stanovišť kvetla 1 týden.

Kvetoucí plevelné druhy rostlin, které se vyskytovaly vždy pouze na jednom stanovišti, avšak v různém počtu týdnů kvetení, byly: *Viola arvensis*, která kvetla jen na stanovišti CH 2, v celkové délce 2 týdnů kvetení, *Taraxacum officinale*, které kvetlo na

stanovišti CH 4, v celkové délce 5 týdnů kvetení a *Matricaria discoidea*, kvetoucí na stanovišti CH 6 a to v celkové délce 7 týdnů kvetení.

Při posuzování vhodnosti chmelového porostu pro druhy živící se pylem a nektarem vyplývá, že nejvhodnějším obdobím pro tyto hmyzí opylovače je převážně začátek pozorování, tedy období, kdy ještě nedochází k zpracování půdy v chmelové monokultuře a chmelový porost ještě nevytváří tolik vysoký a mohutný porost. Tedy porost, který zhoršuje hmyzím opylovačům přístupnost a viditelnost kvetoucích plevelných rostlin.

Cílem této práce bylo stanovit dobu kvetení plevelných rostlin v chmelnicích a stanovit tak vhodnost daného prostředí pro druhy bezobratlých, živící se převážně pylem a nektarem.

Myslím si, že cíle bylo dosaženo, údaje o dobách kvetení jsou uvedeny ve výsledcích v tabulkách a vhodnost daného prostředí pro druhy bezobratlých živící se pylem a nektarem pak nepřímo vyplývá z daných výsledků a také ji můžeme najít v diskusi.

Ze statistického vyhodnocení můžeme konstatovat, že mezi průměrnými dobami kvetení u jednotlivých druhů plevelných rostlin nebyly zjištěny žádné statisticky významné rozdíly. Mezi průměrnými počty kvetoucích plevelných rostlin v jednotlivých týdnech byly zjištěny významnější statistické rozdíly na přelomu pozorovaných týdnů T7 a T8, dále pak mezi T13 a T14 a nakonec mezi týdny T18 a T19, což pravděpodobně souvisí s provedenými pracovními operacemi na sledovaných stanovištích v chmelnicích.

Vlastním přínosem práce by mohlo být využití tohoto materiálu a získaných výsledků pro další pozorování kvetoucích plevelných spekter v dalších chmelařských oblastech, jejich pozorování, porovnání a vytvoření sítě fenologických map.

8. Seznam použité literatury

1. Beffa, M. , T. , D. 2001. Luční květiny. Vydala Euromedia Group, Praha 2001. 1. vydání. 224 stran, s.1 - 224.
2. Booth, B. , D. , Murphy, S. , D. , Swanton, C. ,J. 2003. Weed Ecology in Natural and Agricultural Systems. Cabi Publishing London UK 2003. 303 stran (101 - 107 str. , 145 - 146 str.).
Dostupné ze zdroje:
<http://ezproxy.uzei.cz:2069/cabebooks/fulltextpdf/2003/20033037775.pdf>
3. Burda, F. , Jukl, A. , Kratochvíl, V. , Škaloud, J. , Uhlíř, P. , Vondřejc, J. 1960. Zemědělská výroba. Vydalo Státní zemědělské nakladatelství v Praze ve sbírce encyklopedie a učebnice. 1. vydání. 501 stran.
4. Delaplane, K. , S. , Mayer, D. , F. 2000. Crop pollination by bees. Cabi Publishing 10 E 40 th Street, Suite 3203, New York, NY 10016, USA 2000. 360 stran. (s. 24 - 28).
Dostupné ze zdroje:
<http://ezproxy.uzei.cz:2069/cabebooks/fulltextpdf/2000/20000709824.pdf>
5. Deyl, M. , Hisek, K. 2008. Naše květiny. Vydalo nakladatelství Academia, 2008. 3. vydání. 690 stran, s. 1 - 690.
6. Ehler, L. , E. , Sporza, R. , Mateille, T. 2004. Genetics, evolution and biological controls. Cabi Publishing, 875 Massachusetts Avenue 7 th Floor Cambridge, MA 02139, USA 2004. 267 stran.
Dostupné ze zdroje:
<http://ezproxy.uzei.cz:2069/cabebooks/fulltextpdf/2003/20033208626.pdf>
7. Felklová, M. 1996. Systematická botanika pro farmaceuty. Vytisklo Ediční středisko VFU Brno, 1996. 212 stran.
8. Goulson, D. 2010. Bumblebees behavior ecology and conservation. Published in the United States by Oxford university Press INC, New York. 2010. First publised. 317 stran.
9. Häkansson, S. 2003. Weeds and weed management on arable land: An ecological approach. 2003. Cabi Publishing 44 Brattle Street 4 th floor Cambridge, MA 02138, USA 2003. 288 pages.
Dostupné ze zdroje:
<http://ezproxy.uzei.cz:2069/cabebooks/fulltextpdf/2003/2003307535.pdf>
10. Hulme, P. , E. 2010. New phytologist. The bio - protection research centre, PO BOX 84, Lincoln university, Christchurch, New Zealand. Article first Publisher online: 27AUG 62010 Volume 189, Issue 1, Pages 272 - 281.
Dostupné ze zdroje:
<http://ezproxy.uzei.cz:2125/doi/10:1111/0:1469-8137.2010.03446.x/abstracts>

11. Hron, F. , Kohout, V. 1988. Plevelle polí a zahrad. Vydalo Ministerstvo zemědělství a výživy ČR, MŽP, 1988. 1. vydání. 343 stran.
12. James, R. , R. , Pitts - Singer, T. , L. 2008. Bee pollination in agricultural ecosystems. Published by Oxford university Press, INC. 198 Madison Avenue, New York, N. Y. 10016, Printed in the United States of America 2008. 232 stran.
13. Kjöhl, M. , Nielsen, A. , Stenseth, N. , Ch. 2011. Potential effects of climate change on crop pollination. Food and agriculture organization of the united nations, Rome 2011. s. 1 - 38.
14. Kneifelová, M. , Mikulka, J. 2003. Významné a nově se šířící plevelle. Vydal Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 4/2003. 58 stran, s. 1 - 58.
15. Kohout, V. 1997. Plevelle polí a zahrad. Vydal Agrospoj, Praha 1997. 235 stran, s. 1 - 235.
16. Kohout, V. 1985. Diagnostika plevelů. Vydal Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 2003, 1. vydání. 59 stran, s. 1 - 59.
17. Krška, K. 2006. Proměnlivost podnebí. Článek Fenologie jako nauka, metoda a prostředek. Sborník referátů Brno 2006.
Dostupné ze zdroje: <http://www.cbks.cz/sborn%C3%ADk06/prispevky/KRSKA.pdf>
18. Máchal, A. 1990. Malý ekologický slovníček. Vydal Krajský dům dětí a mládeže, Hradec Králové, 1990. 45 stran (str. 19).
19. Mikulka, J. a kolektiv. 1999. Plevelné rostliny polí, luk a zahrad. Vydáno Redakcí časopisu Farmář - Zemědělské listy, 1999. 1. vydání. 150 stran, s. 1 - 150.
20. Moravec, J. a kolektiv. 1994. Fytcenologie. Vydala Academia, Praha 1994. 403 stran, s.1 - 403.
21. Regal, V. , Šindelářová, J. 1970. Atlas nejdůležitějších trav. Vydalo Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1970. 269 stran (98. str.).
22. Spohn, M. , Spohn. R. 2009. Nový průvodce přírodou. Vydala Euromedia Group k. s. - Knižní klub, 2009. 1. vydání. 320 stran, s. 1 - 320.
23. Stratil, J. 1996. Encyklopedie zemědělství. Vytisklo ediční středisko VFU, Brno 1996. 1. vydání. 193 stran, s. 1 - 193.
24. Šarapatka, B. , a kolektiv. 2010. Agroekologie: východiska pro udržitelné zemědělské hospodaření. Vydal Bioinstitut, o. p. s., Olomouc 2010. 440 stran (204 - 207 str.).
25. Škoudlíková, A. 2000. Novostrašcko. Vydala Rabasova galerie, Rakovník 2000. 32 stran (1 - 8 str.).

26. Štranc, J. 1986. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do zemědělské praxe. Technologie letního zpracování půdy ve chmelnicích. Vytiskl Ústav vědeckotechnologických informací pro zemědělství, Slezská 7, Praha 2, 1986. s. 1 - 48.
27. Štranc, J. 1984. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do zemědělské praxe. Technologie podzimního zpracování půdy ve chmelnicích. Vytiskl Podnik racionalizace řízení a výpočetní techniky MZVŽ ČSR, oborový podnik, odštěpný závod Nové Město nad Cidlinou, 1984. s. 1 - 44.
28. Štranc, P. , Štranc, J. , Štranc, D. , Ledvina, R. 2008. Zpracování půdy ve chmelnicích. Vydalo vydavatelství Kurent, s.r.o., Praha listopad 2008, 1. vydání. 140 stran, s. 1 - 140.
29. Toman, J. , Hísek, K. 1994. Naší přírodou krok za krokem, Rostliny. Vydal Albatros, Praha 1994. 2. přepracované vydání. 191 stran, s. 1 - 191.
30. Tomášek, M. 2007. Půdy české republiky. Vydala Česká geologická služba, Praha 2007. 4. vydání. 68 stran (46 - 47 str.).
31. Watson, M. , A. , Hay, M. , J. , M. , Newton, P. , C. , D. 1997. Development phenology and the Timing of determination of shoot bud fates: Wals in witch the developmental program modulates fitness in clonal plants. Bloomington: Indiana university 47 405, USA. 1997. s. 31 - 53.

<http://meteostanice.agrobiologie.cz/>

9. Seznam příloh

1. Tabulka č. 16: Počet kvetoucích plevelů na stanovištích CH 1 – CH 6
2. Vstupní a výstupní data statistického zpracování počtu kvetoucích plevelných rostlin pomocí programu STATISTICA v.9.0
3. Druhy pozorovaných kvetoucích plevelů na jednotlivých stanovištích
4. Grafické znázornění denních úhrnů srážek za sledované období od 25.4. do 25.6. 2011
5. Grafické znázornění denních úhrnů srážek za sledované období od 25.6. do 3.9. 2011
6. Grafické znázornění průměrných denních teplot za sledované období od 25.4. do 25.6. 2011
7. Grafické znázornění průměrných denních teplot za sledované období od 25.6. do 3.9. 2011
8. Grafické znázornění průměrných měsíčních teplot ve srovnání s dlouhodobým průměrem v letech 1961-1990
9. Grafické znázornění průběhu měsíčních úhrnů srážek a počtu dní se srážkami ve srovnání s dlouhodobým průměrem v letech 1961-1990

Příloha č. 1:

Tabulka č.16: Počet druhů kvetoucích plevelů na stanovištích CH1-CH6

Datum	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH1-CH6
25.4.	1	0	1	2	1	1	2
2.5.	1	2	1	2	1	1	3
9.5.	1	2	1	2	1	1	3
16.5.	1	2	1	2	1	1	3
22.5.	1	2	4	3	0	0	8
29.5.	0	2	4	2	0	0	6
4.6.	0	0	0	2	0	1	3
11.6.	0	0	0	0	0	0	0
18.6.	0	0	2	0	0	3	4
25.6.	0	0	0	0	0	1	1
3.7.	0	0	0	0	0	1	1
10.7.	0	0	0	0	0	1	1
16.7.	0	0	0	0	0	1	1
23.7.	0	0	0	0	0	3	3
31.7.	0	0	0	0	0	2	2
7.8.	0	0	2	0	0	2	3
11.8.	3	0	1	1	1	1	4
20.8.	3	0	1	1	1	1	4
27.8.	4	0	3	2	3	2	6
3.9.	3	0	2	1	4	0	5

Příloha č.2: Vstupní a výstupní data statistického zpracování počtu kvetoucích plevelných rostlin pomocí programu STATISTICA v.9.0

Jednofaktorová analýza rozptylu ANOVA Turkeyovým HSD testem při hladině významnosti $\alpha = 0,05$

Vstupní data	Průměrné doby kvetení v týdnech	Průměrné počty kvetoucích plevelných rostlin v jednotlivých týdnech	
STEME 5	GASPA 1,000000 ****	T8 0,000000 ****	T1 1,000000 ****
CHEAL 4	POAAN 1,666667 ****	T11 0,166667 ****	T2 1,333333 ****
FUMOF 4	VIOAR 2,000000 ****	T12 0,166667 ****	T3 1,333333 ****
POAAN 1	URTUR 2,000000 ****	T13 0,166667 ****	T4 1,333333 ****
LAMPU 2	FUMOF 2,250000 ****	T10 0,166667 ****	T5 1,666667 ****
CAPBP 2	LAMPU 2,500000 ****	T7 0,500000 ****	T6 1,333333 ****
STEME 5	CAPBP 3,500000 ****	T15 0,500000 ****	T7 0,500000 ****
POAAN 3	CHEAL 3,600000 ****	T14 0,500000 ****	T8 0,000000 ****
VIOAR 2	TAROF 5,000000 ****	T16 0,666667 ****	T9 0,833333 ****
STEME 9	STEME 6,000000 ****	T9 0,833333 ****	T10 0,166667 ****
CHEAL 8	MATMT 7,000000 ****	T1 1,000000 ****	T11 0,166667 ****
FUMOF 2		T18 1,166667 ****	T12 0,166667 ****
URTUR 3		T17 1,166667 ****	T13 0,166667 ****
GASPA 1		T3 1,333333 ****	T14 0,500000 ****
STEME 8		T4 1,333333 ****	T15 0,500000 ****
CHEAL 1		T2 1,333333 ****	T16 0,666667 ****
TAROF 5		T6 1,333333 ****	T17 1,166667 ****
FUMOF 1		T20 1,500000 ****	T18 1,166667 ****
POAAN 1		T5 1,666667 ****	T19 2,333333 ****
URTUR 2		T19 2,333333 ****	T20 1,500000 ****
LAMPU 2			
STEME 4			
CHEAL 1			
FUMOF 2			
LAMPU 2			
CAPBP 5			
STEME 5			
CHEAL 4			
URTUR 1			
LAMPU 4			
GASPA 1			
MATMT 7			

pozn.: poloha **** v různých sloupcích signalizuje významné statistické rozdíly a naopak

Příloha č.3: Druhy pozorovaných kvetoucích plevelů na jednotlivých stanovištích

Obr. č. 1: *Stellaria media* - Ptačínek žabinec



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 2: *Taraxacum officinale* - Smetánka lékařská



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 3: *Fumaria officinalis* - Zemědým lékařský



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 4: *Viola arvensis* - Viola rolní



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 5: *Poa annua* - Lipnice roční



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 6: *Matricaria discoidea* - Heřmánek terčovitý



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr.č. 7: *Chenopodium album* - Merlík bílý



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 8: *Gallinsoga parviflora* - Pěťour malóúborný



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 9: *Urtica urens* - Kopřiva žahavka



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 10. *Lamium purpureum* - Hluchavka nachová



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 11: *Capsella bursa pastoris* - Kokoška pastuší tobolka



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 12: Vysoké přihrnutí půdy k chmelovému porostu



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 13: Přihnutí půdy k chmelovým rostlinám na stanovišti CH 6



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 14: Zpracování půdy na stanovišti CH 2 - přiorání



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 15: Přiorání půdy mezi chmelovými řady na stanovišti CH 2



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 16: Zpracovaná půda na stanovišti CH 2



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 17: Prokypření půdy v meziřadí na stanovišti CH 1



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 18: Přihrnutí půdy k chmelovým rostlinám a prokypření půdy v meziřadí na stanovišti CH 3



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 19: Zpracování půdy na stanovišti CH 6



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 20: Zpracování půdy v meziřadí na stanovišti CH 2



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 21: Zhutnělý povrch půdy v meziřadí po přejezdu těžké techniky na stanovišti CH 5



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 22: Část neobhospodařované a značně zanedbané chmelnice CH 6



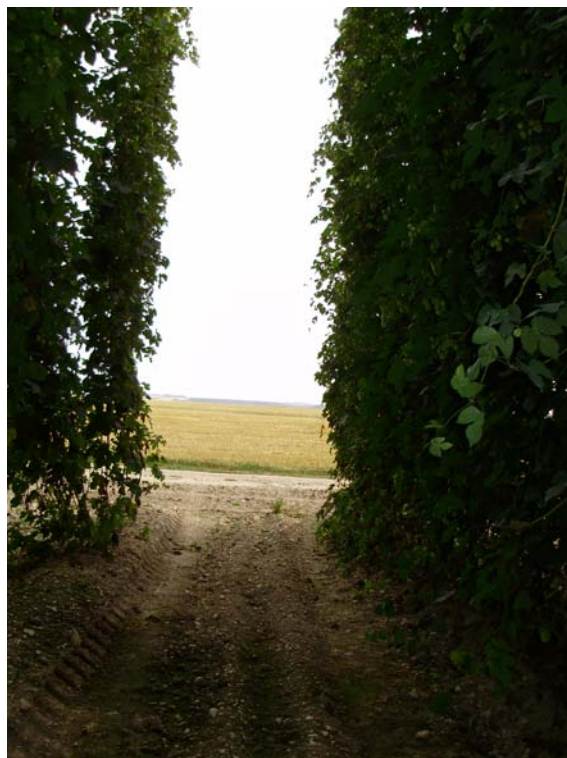
Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 23: Celkový pohled na stanoviště CH 1



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 24: Průhled stanovištěm CH 5



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 25: Celkový pohled na stanoviště CH 5



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 26: Pohled ze stanoviště CH 5 na stanoviště CH 4



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 27: Celkový pohled ze stanoviště CH 2 přes hlavní silnici na stanoviště CH 3



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 28: Po sklizni chmele na stanovišti CH 1



Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 29: Po sklizni chmelnice - stanoviště CH 4



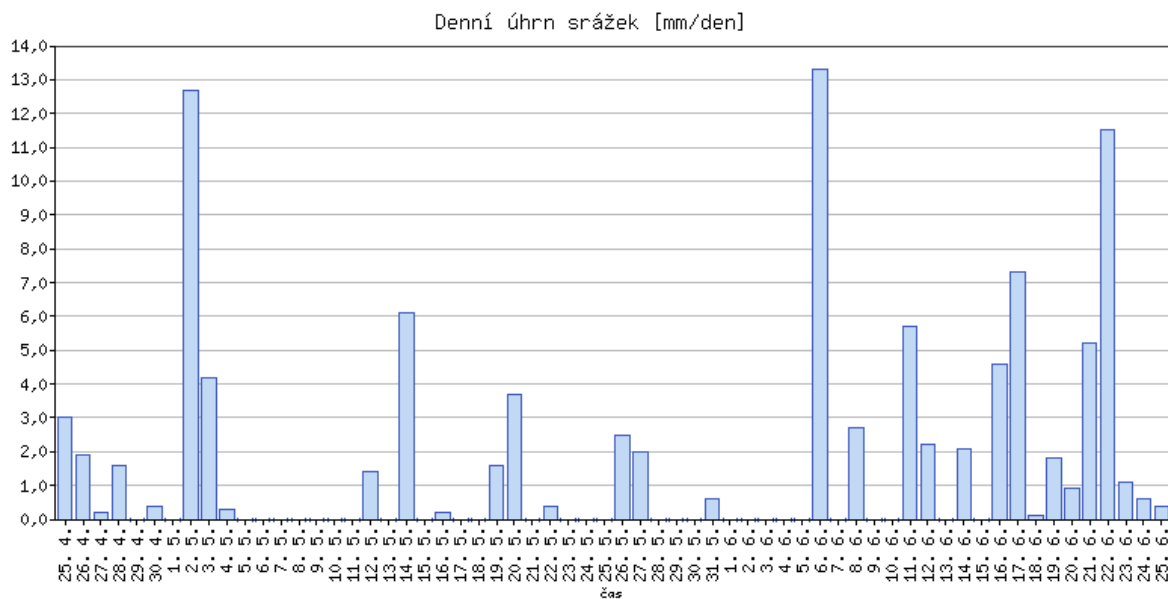
Zdroj: Lucie Stuchlíková

Obr. č. 30: Sklizené stanoviště CH 4



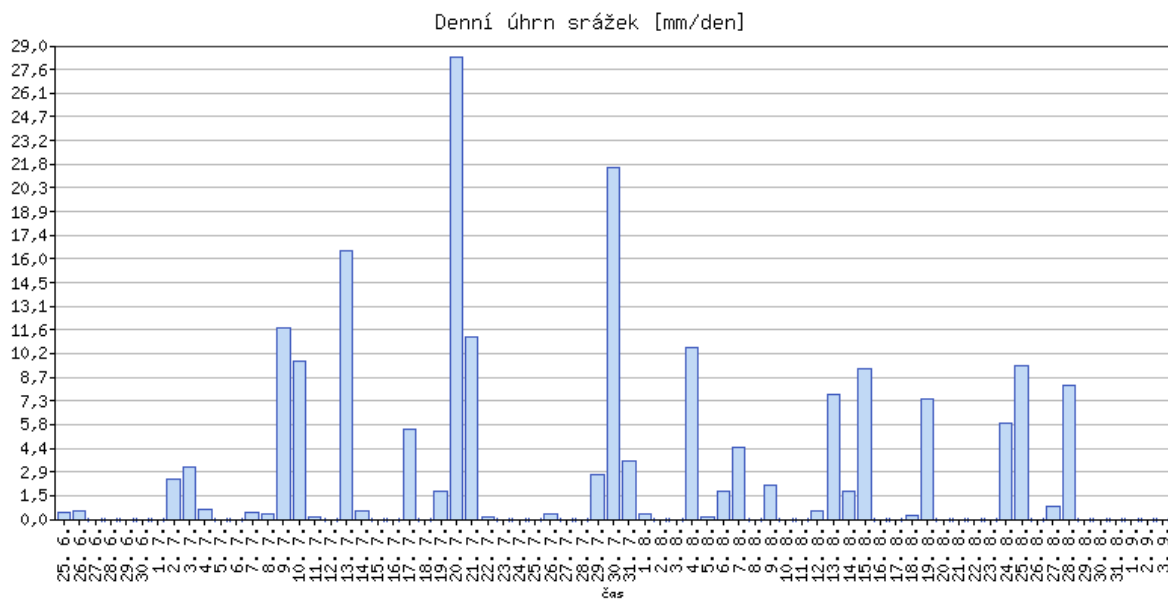
Zdroj: Lucie Stuchlíková

Příloha č. 4: Grafické znázornění denních úhrnů srážek za sledované období od 25.4. do 25.6.2011



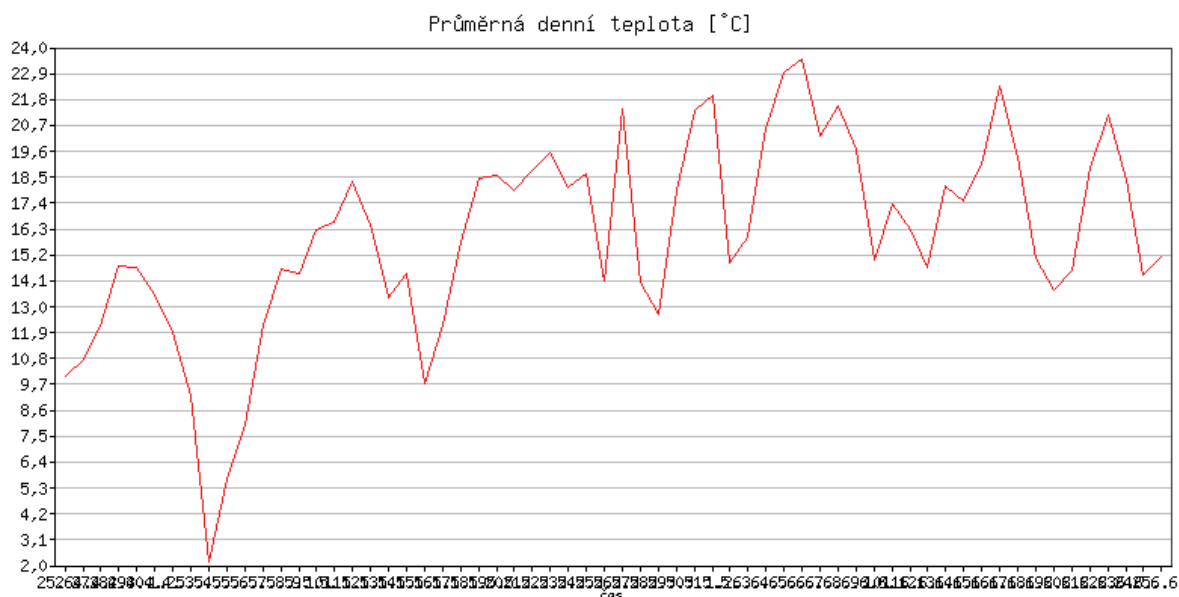
Zdroj: <http://meteostanice.agrobiologie.cz/grafy.php?graf=graf11&tab=&tabulka=>

Příloha č. 5: Grafické znázornění denních úhrnů srážek za sledované období od 25.6. do 3.9. 2011



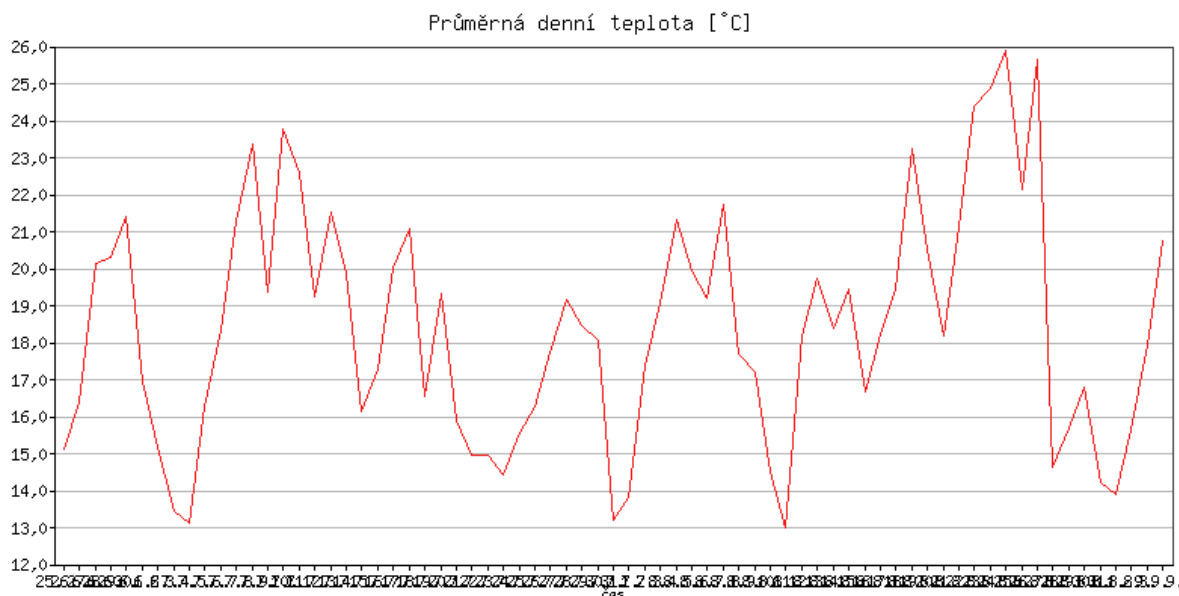
Zdroj: <http://meteostanice.agrobiologie.cz/grafy.php?graf=graf11>

Příloha č. 6: Grafické znázornění průměrných denních teplot za sledované období od 25.4. do 25.6. 2011



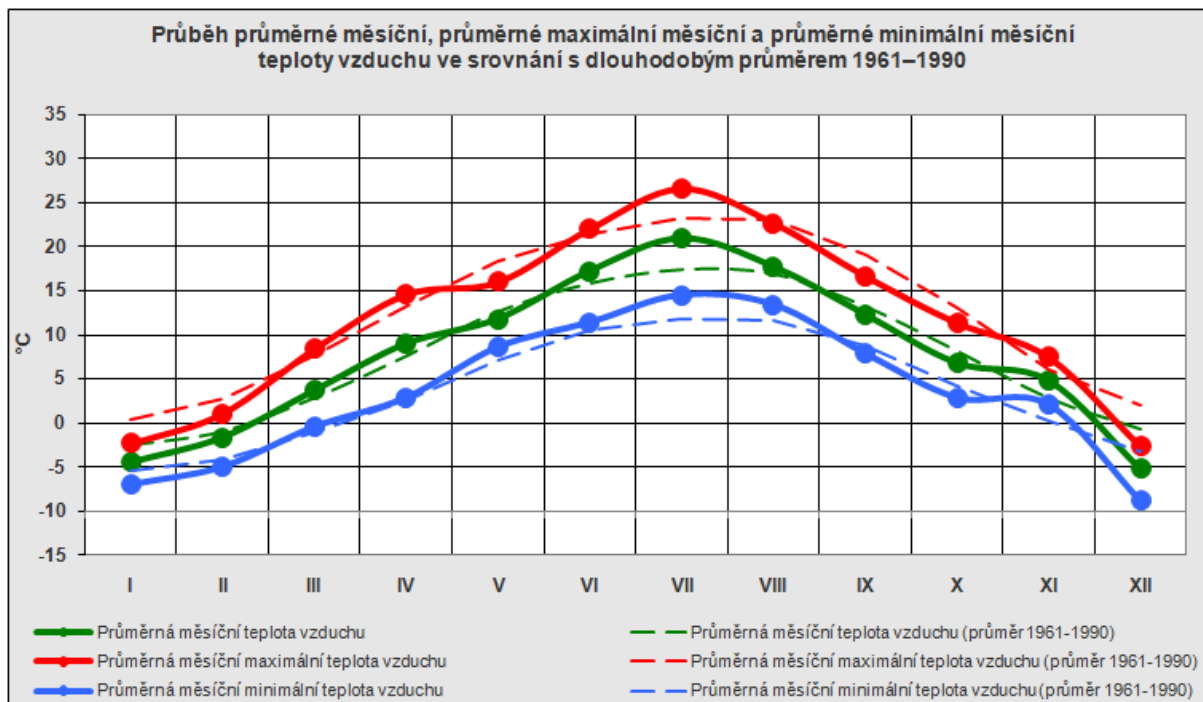
Zdroj: <http://meteostanice.agrobiologie.cz/grafy.php?graf=graf9&tab=&tabulka=>

Příloha č. 7: Grafické znázornění průměrných denních teplot za sledované období od 25.6. do 3.9. 2011



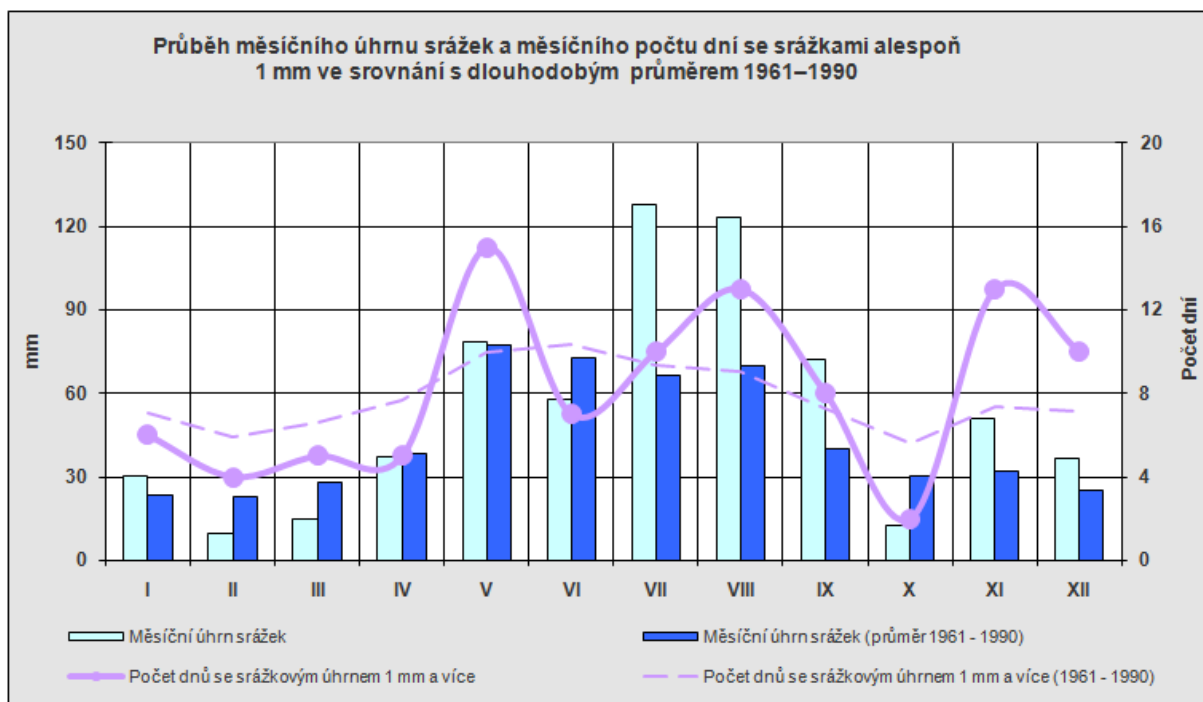
Zdroj: <http://meteostanice.agrobiologie.cz/grafy.php?graf=graf9&tab=&tabulka=>

Příloha č. 8: Grafické znázornění průměrných měsíčních teplot ve srovnání s dlouhodobým průměrem v letech 1961-1990



Zdroj: Meteorologická stanice Praha - Ruzyně

Příloha č. 7: Grafické znázornění průběhu měsíčních úhrnů srážek a počtu dní se srážkami ve srovnání s dlouhodobým průměrem v letech 1961-1990



Zdroj: Meteorologická stanice Praha - Ruzyně