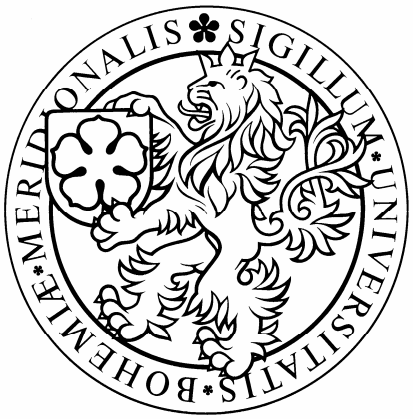
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta



Studijní obor: Zemědělské biotechnologie

Katedra agroekologie

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Biologie heřmánku pravého *Chamomilla recutita* (L.) RAUSCHERT a možnosti jeho využití

Vypracovala: **Tereza Vozábová**

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Jiří Stach, CSc.**

České Budějovice 2008

Anotace:

Bakalářská práce se zabývá biologií heřmánku pravého, jeho škodlivostí jako významného plevele v kulturních plodinách a jeho užitečnosti nejen jako léčivé rostliny. V literárním přehledu je sestaven přehled o plevelech, jejich škodlivosti, užitečnosti, ekologickém významu, vztahu ke kulturním rostlinám a vývoji plevelných společenstvech.Praktická část je zaměřena na sledování generativního způsobu rozmnožování,hustotu zaplevelení, fyziologii a reprodukční schopnosti heřmánku pravého.

Klíčová slova: plevel, léčivé rostliny, heřmánek pravý

Annotation:

Essay is focused on biology of Matricaria chamomilla especially concerning its noxious influence like weeding in cultural plants and its important role not only like medicinal plant but also for other reasons. In the summary you could find schedule of weeds and its significance (in the positive or in the negative way). In addition this part describes the relationship to so called "cultural flora" and the development of the plants. Practical part is intended on the observation of the generative way of the reproduction, reproductive possibilities, physiology and finally the density of weeding of another plant communities.

Keywords: weed, medicinal plants, wild chamomile

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Biologie heřmánku pravého *Chamomilla recutita* (L.) RAUSCHERT a možnosti jeho využití“ vypracovala samostatně a na základě materiálů uvedených v seznamu literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě, fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 10.4.2008

Podpis……

Poděkování

Dovoluji si poděkovat vedoucímu práce doc. Ing. Jiřímu Stachovi, CSc. za cenné rady, odborné vedení a pomoc při řešení bakalářské práce.

OBSAH

1. ÚVOD……..…..……....1

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED……...…….…….2

2.1. Obecná část……..……2

2.1.1. Klasifikace plevelů……2

2.1.2. Rozmnožování plevelů……..……5

2.1.3. Škodlivost……..5

2.1.4. Užitečnost plevelů…….....6

2.1.5. Ekologický význam plevelů……..9

2.1.6. Šíření…….…….....9

2.1.7. Vztahy plodin a plevelů……...…….....10

2.1.8. Regulace plevelů……..……...12

2.2. Speciální část- heřmánek pravý *Chamomilla recutita*…….……..16

2.2.1. Botanická charakteristika……..……..16

2.2.2. Biologická charakteristika……..…….17

2.2.3. Účinné látky……...……..18

2.2.4. Výskyt…….……...……...…...19

2.2.5. Požadavky na prostředí.…….....20

2.2.6. Technologie pěstování……..……...21

2.2.7. Sklizeň.……..……....….22

2.2.8. Sušení.……..……...23

2.2.9. Odrůdy.……...…….23

2.2.10. Použití.…….……..24

2.2.11.Nežádoucí účinky.……..…….....24

2.2.12. Choroby a škůdci……..……..25

2.2.13. Regulace heřmánku pravého jako plevele……..…….....26

3. MATERIÁL A METODIKA…….……..…….....27

3.1. Charakteristika přírodních poměrů pokusného pozemku……..…...27

3.1.1. Geografická charakteristika……...……..27

3.1.2. Geologické a pedologické poměry……..……....27

3.1.3. Klimatické poměry……..……27

3.2. Základní charakteristika pokusného pozemku……..…….28

3.3. Studium biologických vlastností heřmánku pravého……..……...28

3.3.1. Stanovení hustoty zaplevelení……..…...28

3.3.2. Počet nažek v úboru…….....28

3.3.3. Počet nažek na rostlině, počet úborů na rostlině…….29

3.3.4. Hmotnost tisíce semen…….....29

4. VÝSLEDKY…….……..…….29

4.1. Hustota zaplevelení……....29

4.2. Počet nažek v úboru……..……30

4.3. Počet nažek na rostlině, počet úborů na rostlině…….....30

4.4. Hmotnost tisíce semen……..….31

5. DISKUSE……...…….....32

6. ZÁVĚR……...…….……..……...33

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY…….……..……35

8. PŘÍLOHY……..……...……..……39

1. ÚVOD

Plevelné rostliny se na Zemi objevili již v dávné minulosti současně s počátky zemědělské činnosti člověka. Za plevele označujeme ty rostliny, které rostou na polích, loukách a zahradách proti naší vůli (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005).

Plevele patří mezi nejvýznamnější škodlivé činitele. Škody, které každoročně působí jsou těžko vyčíslitelné. Na rozdíl od ostatních škodlivých činitelů se škodlivě projevují každoročně a ve všech plodinách a všech polích. Tomu odpovídají i náklady vynaložené na jejich hubení, které činí více jak 68 % všech nákladů v ochraně rostlin každoročně vynaložených. Regulace plevelů, má-li být úspěšná, musí obsahovat všechny dostupné způsoby pěstitelské, agrotechnické včetně využití herbicidů v návaznosti na ostatní opatření.

Metody regulace musejí být uplatňovány každoročně, aby bylo zabráněno plevelům využít vhodných podmínek a rozmnožit se. Mnohokrát stačí jednoleté zaplevelení vytvořit obrovskou zásobu generativních, či vegetativních diaspor, které způsobí problémy na několik let dopředu (http://www.vurv.cz/).

Představují zvláštní skupinu rostlin, různých botanických čeledí a rodů, vyznačující se společně velkou životaschopností a odolností (Hron, Kohout, 1988).

Plevele ochuzují polní plodiny o vodu, půdu o půdní vzduch a o živiny. Snižují teplotu půdy, zastiňují polní plodiny, podporují šíření chorob a škůdců. Ztráty v biomase příslušné polní plodiny způsobené plevelem mohou dosáhnout až 20–60 %. V ČR je v současné době uváděno 198 druhů plevelů, z nich je však 35 druhů považováno za druhy ohrožené.

Opomenout ale nemůžeme jejich pozitivní vlivy, které jsou ale v porovnání se škodou jimi způsobenou mnohem menší. Velmi významné je využití některých plevelů jako léčivých rostlin. Mezi nejvýznamnější zástupce patří heřmánek pravý, z jehož květu se získává silice, která je bohatým zdrojem léčivých látek.

Heřmánek se hojně využívá v lékařství, je součástí řady kosmetických přípravků. Má protizánětlivé, desinfekční a uklidňující účinky, uvolňuje křeče a zvyšuje pocení. Bývá častou součástí koupelí. Teplé heřmánkové obklady se osvědčují při otocích a akné, urychlují jejich hojení (www.zlatobyl.cz).

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 OBECNÁ ČÁST

2.1.1 Klasifikace plevelů

Plevele rozdělujeme podle nejrůznějších hledisek podle biologických vlastností jednotlivých druhů, podle vytrvalosti, hloubky zakořenění, způsobu rozmnožování, podle doby masového vzcházení semen, schopnosti přezimovat (Hron, Kohout, 1988).

Dále můžeme dělit plevele podle výskytu v jednotlivých plodinách- plevele okopanin, olejnin, luštěnin atd. Můžeme je rozdělit i podle hospodářského významu, podle toho, jaké ztráty způsobují (velmi nebezpečné plevele, méně nebezpečné plevele, hospodářsky nevýznamné plevele) (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

1. ***Plevele zelené vyživující se autotrofně***

Jednoleté plevele

Do této skupiny plevelů patří druhy, které klíčí, kvetou a plodí během jedné vegetační sezóny, poté odumírají-dokončují svůj život v ročním cyklu. Ochrana proti nim je jednodušší oproti plevelům vytrvalým, protože stačí zcela zabránit dokončení růstu a vývoje, tj. tvorby generativních orgánů a vysemenění a postupné snižování zásoby dlouhověkých semen v půdě (HRON, KOHOUT, 1988; DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003; MIKULKA,KNEIFELOVÁ a kol., 2005).

Efemérní plevele

Plevele, které vykvetou a přinesou semena v omezené části vegetační doby, mají krátký životní cyklus. Druhy této skupiny vzcházejí na podzim, během zimy nebo brzy na jaře. Vyskytují se ve víceletých pícninách a ozimech. Jako „efeméra“ je také označována rostlina, která je přechodně zavlečena na nové stanoviště (dočasně rostoucí). Řadí se mezi ně: Osívka jarní, huseníček rolní, rozrazil břečťanolistý, rozrazil trojklaný (DVOŘÁK, Smutný, 2003; MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005).

Časné jarní plevele

Generativní orgány těchto jednoletých plevelů klíčí hromadně již časně z jara při teplotách půdy málo nad 0°C. Nejvíce se vyskytují v časně vysévaných jarních plodinách, ale některé z těchto druhů mohou vzcházet během celého roku a zaplevelovat i později zakládané plodiny. Nepřežívají zimní období. Jsou ničeny již předseťovou úpravou půdy.K nejvýznamnějším plevelům této skupiny patří: kolenec rolní pravý, silenka noční, truskavec ptačí, opletka obecná, hořčice rolní, konopice polní, kopřiva žahavka, oves hluchý, pohanka svlačcovitá, ředkev ohnice (Hron, Kohout, 1988; MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005).

Pozdní jarní plevele

Optimální teplota pro klíčení druhů této skupiny je obecně nad 10°C.Klíčení druhů této skupiny probíhá v rámci velké teplotní amplitudy od 4°C do 45°C. Toto široké rozmezí způsobuje, že některé druhy klíčí již na jaře, jiné později (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003; MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005;). Do této skupiny se řadí merlík zvrhlý, merlík mnohosemenný, lebeda rozkladitá, laskavec ohnutý, lilek černý (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005; DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003; KOHOUT, HRON, 1988).

Ozimé plevele

Charakteristickou vlastností druhů této skupiny je schopnost přežít období zimního vegetačního klidu. Většina těchto plevelů přezimuje ve stádiu, ve kterém je zima zastihla. Ozimé plevele jsou nejpočetnější skupinou jednoletých plevelů u nás. Mezi nejvýznamnější, pro naše plodiny nebezpečné plevele patří: blín černý, heřmánek pravý, heřmánek terčovitý, kokoška pastuší tobolka (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003; MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005; KOHOUT, HRON, 1988).

Dvouleté a vytrvalé plevele rozmnožující se převážně generativně

Do této skupiny řadíme druhy, u kterých je hlavním způsobem rozmnožování, tvorba a rozšiřování generativních orgánů. Současně je ale převážná většina druhů této skupiny schopná vegetativního rozmnožování (např. částmi kůlového kořene). Významnější je ale rozmnožování generativní. Dvouleté druhy nekvetou v roce vzejití, kdy vytvoří pouze listové růžice a podzemní orgány. V tomto stavu přezimují, v příštím roce vytvoří semena

a poté odumírají. Druhy, které po zralosti generativních orgánů neodumírají, ale pokračují v růstu, označujeme jako vytrvalé druhy (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003; KOHOUT, HRON, 1988; MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005) Zástupci této skupiny jsou:bolševník velkolepý, jitrocel kopinatý, řebříček obecný, pampeliška lékařská)(KOHOUT, HRON, 1988).

Vytrvalé plevele rozmnožující se převážně vegetativně

Vegetativní rozmnožování pomocí oddenků, kořenových výběžků, hlíz, cibulí, šlahounů. Patří mezi ně přeslička rolní, podběl lékařský, pcháč osev

- Mělčeji kořenící mají uloženy orgány vegetativního množení v ornici nebo na povrchu půdy. Jsou potlačovány zpracováním půdy. K zástupcům řadíme pryskyřník plazivý, pýr plazivý, mochnu husí.

- Hlouběji kořenící patří mezi velmi významné plevele. Kořenový systém je tvořen ze sítě horizontálních a vertikálních kořenových výběžků, přičemž vertikální kořeny sahají do hlubokých vrstev půdy. Do této skupiny patří rákos obecný, pcháč rolní, mléč rolní, přeslička rolní (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005).

2. Poloparazitické plevele

Jsou to zelené rostliny, které se vyživují autotrofně, zároveň však přijímají výživné látky i heterotrofně pomocí přísavných kořínků, které pronikají do vodivých pletiv hostitelských rostlin (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005). Zástupce tvoří černýš rolní, kokrhel luštinec (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

3. Nezelené parazitické plevele

Cizopasné druhy, které neobsahují chlorofyl a nemají vlastní kořenové systémy. Výživou jsou odkázány výhradně na hostitelské rostliny, do jejichž pletiv vysílají přísavky, jimiž odčerpávají vodu a živiny (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005; DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003). Zahrnují čeleď Kokoticovité- kokotice povázka a Zárazovité- záraza menší (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

2.1.2. Rozmnožování plevelů

Rozmnožování se uskutečňuje pomocí diaspor což je takový orgán, ze kterého se vytvoří nová rostlina. Plevele mají vysokou plodnost, jejich diaspory se uchovávají dlouhou dobu v půdě. Všechny plevelné druhy se rozmnožují pohlavně, vytrvalé plevele se mohou rozšiřovat i nepohlavně (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005; HRON, KOHOUT, 1988).

1. pohlavní=generativní rozmnožování

Rozmnožování pomocí výtrusů, semen či plodů. Množství semen je druhově specifické, úzce související s ekologickými podmínkami stanoviště (půdní, klimatické, prostorové). Z celkového počtu semen se jich uplatní poměrně malá část.

2. nepohlavní=vegetativní rozmnožování

Rozmnožování prostřednictvím hlíz, cibulí, adventivních pupenů, částí oddenků, kořenů. Zaplevelení může vznikat i z velmi malých orgánů vegetativního rozmnožování. Důležitá je životnost a regenerační schopnost těchto orgánů, což závisí na mnoha faktorech: stáří orgánů, jejich zdravotní stav, obsahu zásobních látek,podmínkách prostředí při regeneraci i na ročním období (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005).

2.1.3. Škodlivost plevelů

Škodlivý vliv je rozmanitý a projevuje se přímou škodlivostí a nepřímým škodlivým působením.

Přímá škodlivost

Přímá škodlivost plevelů je důsledkem konkurence. Nejnebezpečnější druhy jsou nejlépe vybaveny konkurenčními schopnostmi. Mají mohutný kořenový systém, pomocí kterého získávají snadněji vodu a živiny. To jim umožňuje, že snadněji vzdorují suchu. Mnohé druhy mají schopnost vzdorovat zamokření, mrazu a dalším nepříznivým podmínkám.

K tomu přistupují často rychlé klíčení, rychlý růst, aktivita fotosyntézy, sorpční schopnost kořenů aj. Díky tomu se konkurenčně zdatné druhy snadno množí a bývají nejpočetnější, způsobují největší ztráty.

Plevele snižují kvalitu a úrodnost orných půd, snižují jejich schopnost poskytovat vodu, výživné látky a prostor pro růst a vývoj. Na zapleveleném pozemku bývá méně vláhy než na nezapleveleném se stejným porostem a podobnou kvalitou půdy. Plevele spotřebovávají více vody než plodiny. Odčerpáváním vody plevely je dosaženo snížení teploty půdy. S vodou odčerpávají plevele i živiny, které nejsou ztraceny trvale. Po smrti plevelných rostlin se mineralizací živiny uvolňují a jsou znovu k dispozici rostlinám (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).Pro plodinu je nejhorší plevelná rostlina, která se s ní souběžně vyvíjí a odčerpává živiny nejvíce v období, kdy je potřebuje ve zvýšeném množství i samotná plodina, navíc plodinu zastiňuje a prostorově omezuje (HRON, KOHOUT, 1988).
Polní plevele mohou taky výrazně zhoršit kvalitu produktu, případně vážně ohrozit zdraví člověka a zvířat. Jedovaté plodiny jsou zejména lilek černý, durman obecný, blín černý, pryskyřníky (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005).

Nepřímá škodlivost

Plevele podporují rozšiřování chorob a škůdců plodin a jiných kulturních rostlin. Na mnoha plevelech žijí původci četných chorob, kteří mohou být přenášeny na rostliny (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003; http://old.mendelu.cz).
Plevelné rostliny ztěžují polní práce a při jejich výskytu může být velmi obtížná sklizeň. Řada plevelů produkuje alergeny a některé druhy jsou dokonce jedovaté-blín černý, lilek černý, durman obecný (MIKULKA, KNEIFELOVÁ, 2005; SMUTNÝ, 2006).

2.1.4. Užitečnost plevelů

Je potřeba uvést i některé vlastnosti plevelů, které působí pozitivně při dalším uplatňování v zemědělské výrobě, celospolečenském využití, jejich významném ekologickém působení ve vztahu k ochraně přírody, životního prostředí a jeho složkám (půdě, vodě, ovzduší a biosféře).

Mnohé plevelné druhy poskytují v době květu včelám hodnotnou pastvu (podběl, hořčice, zemědým, čistec aj.). Některé plevele jsou v mládí chutnou a vydatnou pící pro zvířata (např. pcháč oset, mléč rolní, pampeliška lékařská, pýr plazivý). Mnohé druhy jsou sbírány jako důležité léčivé byliny (např. heřmánky, podběl obecný, jitrocel kopinatý, pýr plazivý). V prořídlých porostech a na neosetých plochách vytvářejí některé plevele husté souvislé porosty, čímž chrání půdu před vodní a větrnou erozí, nadměrným vysušováním a rušením půdní struktury. Při zaorávání poskytují cenný humusový materiál. Plevele také zvyšují diverzitu pěstovaných plodin (KOHOUT, 1997; SMUTNÝ, 2006). Je třeba se zamyslet také nad tím, že genetický význam plevelů pro budoucnost nám není ještě znám. Jejich genofond snad lze v budoucnu efektivně využít. Z tohoto důvodu existují banky semen apod. (DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003).

Tab č.1: Záporné a kladné vlastnosti plevelů

Záporné vlastnosti plevelů	**Kladné vlastnosti plevelů**
Zabírají plochu.	Mohou se využít jako krmivo.
Ochuzují kulturní rostliny o živiny.	Přispívají k biodiverzitě prostoru.
Ochuzují kulturní rostliny o půdní vodu a vzduch.	Snižují infekční tlak chorob a škůdců vůči monokultuře kulturní plodiny.
Zastiňují kulturní rostliny	Působí proti vodní a vzdušné erozi
Mechanicky potlačují kulturní rostliny.	Některé mohou být využívány jako léčivky.
Podporují šíření chorob a škůdců kulturních rostlin.	Jsou zdrojem pylu a nektaru pro predátory a včely.
Znehodnocují rostlinné produkty.	Přispívají ke koloběhu živin.
Snižují produktivitu práce (zpomalení sklizně, posklizňových úprav, nutnost dosoušení).	Mohou vynášet živiny z větších hloubek do horních vrstev půdy.
Zvyšují výrobní náklady.	Zastiňují půdu, brání nadměrnému výparu.
Ohrožují zdraví lidí a zvířat (jedovaté druhy, poškozování sliznic, alergie).	Mohou posloužit jako materiál pro kompost nebo mulč (pokrývka půdy v ochraně kořenů rostliny).

(ŠARAPATKA, URBAN a kol., 2006)

2.1.5. Ekologický význam plevelů

Dosud málo známá a nedoceněná je ekologická funkce plevelů. Plevele prospívají vlastní zemědělské výrobě i přírodním složkám (půda, voda, ovzduší a biocenóza) a celému životnímu prostředí. V krajině plní plevelné rostliny všechny funkce zeleně na zemědělské i nezemědělské půdě. Tyto funkce jsou:

- ➔ Biologická funkce- ozdravování ovzduší, odčerpávání CO_2 a obohacování O_2
- ➔ Hygienická funkce- snižování prašnosti a hlučnosti
- ➔ Mikroklimatická funkce- vliv na vzdušnou vlhkost, zadržování vláhy, vliv na tepelný režim půdy apod. (KOHOUT, 1997).

2.1.6. Šíření

Důležitým předpokladem pro zachování druhu je, aby semena, plody, případně i vegetativní rozmnožovací části, nezůstaly nahromaděny v blízkosti mateřské rostliny, protože by byly vystaveny velké konkurenci a druh rostoucí na omezeném prostoru by byl ohrožen vyhynutím (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005).

Způsoby rozšiřování jednotlivých druhů plevelů jsou rozmanité a převážně jsou závislé na způsobu rozmnožování. Nejvýznamnější způsoby rozšiřování plevelů jsou :

- ➔ *Autochorie* je rozšiřování diaspor (část rostliny zajišťující rozmnožování oddělená od mateřské rostliny) vlastními mechanismy rostliny.
- ➔ *Anemochorie* je rozšiřování diaspor větrem. Lehké diaspory jsou unášeny vzdušnými proudy (přesličky). Těžší využívají k rozšiřování větrem jemného chmýru (pcháče, bodláky, pampeliška) nebo blanitých křídel a lemů (šťovíky).

Jiné rostliny po odkvětu prodlužují lodyhy, aby zralé ochmýřené nažky byly vystaveny co nejvíce působení větru (podběl lékařský, devětsil lékařský).

- ➔ *Hydrochorie* je rozšiřování semen a plodů vodou v podobě srážek, závlah, vodních toků nebo vodní eroze ve svažitém terénu. Některé rostliny jsou k rozšiřování opatřeny křídly, pluchami nebo chmýrem pro snadnější šíření. Vodou mohou být šířeny i celé rostliny nebo jejich úlomky se semeny, případně vegetativní části schopné zakořenění.

➔ *Zoochorie* představuje rozšiřování diaspor prostřednictvím živočichů.

Epizoochorie je rozšiřování semen, plodů nebo plodenství, které jsou opatřeny ostnitými nebo háčkovitými útvary, na povrchu těla zvířat (např. durman, svízel přítula, lopuch, mrkev obecná).

Endozoochorie, při které dochází k průchodu diaspor trávicím ústrojím živočichů a s jejichž exkrementy se šíří a klíčivost zůstává zachována. Patří sem merlíky, rdesna, laskavce, jejichž semena se šíří na pole statkovými hnojivy.

➔ Antropochorie je šíření semen pomocí člověka. Šíření prostřednictvím osiva, dopravy zboží, osob i zvířat, pomocí zemědělského nářadí a zemědělských strojů. K významným způsobům šíření prostřednictvím člověka můžeme zařadit i hnojení chlévskou mrvou, kejdou, komposty, rašelinou atd.

Jednotlivé způsoby rozšiřování se často doplňují nebo se mohou kombinovat. Způsob rozšiřování a jeho efektivnost silně napomáhají migraci druhů v případě, že v daných podmínkách druh přežívá (Kohout, 1997; MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005).

2.1.7. Vztahy plodin a plevelů

V agroekosystémech dochází mezi jednotlivými rostlinnými populacemi a mezi jedinci jedné populace k vzájemným vztahům - interakcím. V přírodě rozlišujeme několik základních způsobů interakcí, které mohou vlivem změn vnějšího prostředí plynule přecházet v jiný, nebo se mohou různým způsobem kombinovat. Mezi tyto vztahy patří mimo jiné *konkurence* (syn. *kompetice)* a *alelopatie* rostlin.

Konkurence-kompetice

Kompetice je soutěžení rostlin o limitující zdroje, což je např. sluneční záření, půdní vlhkost, minerální látky a prostor. Ke kompetici dochází tehdy, když v určitém prostoru, kde roste více jedinců jednoho nebo více druhů, není dostatek těchto zdrojů.
Dochází k ní většinou u rostlin se stejným životním cyklem. Rostliny, které jsou schopny lépe využít tyto limitující zdroje, brzdí v růstu a vývoji rostliny slabší.

Následkem toho je snížení produkce biomasy, někdy spojené s tvarovými změnami, kterými se rostliny snaží vyrovnat s nepříznivou situací. Může dojít k inhibici vývoje jedince tak, že vůbec nedojde k tvorbě generativních orgánů. V hustých populacích dochází vlivem konkurence často k odumření slabších jedinců.

Kompetice může být mezidruhová (interspecifická) a vnitrodruhová (intraspecifická). Mezidruhová kompetice je konkurence rostlin dvou či více druhů. Vnitrodruhová kompetice je konkurence mezi jedinci populace jednoho druhu.

Mezi plevely a plodinami dochází k mezidruhové kompetici, jejíž výsledek je závislý na vlastnostech vzájemně si konkurujících rostlin. Konkurenční schopnost rostlin závisí na prostředí a na vlastnostech jednotlivých druhů, které jsou ve vztahu kompetice. Ke konkurenci dochází jak v nadzemním prostoru, kde rostliny soutěží o množství absorbovaného světla, tak v prostoru pod zemí mezi kořenovými systémy rostlin, kde rostliny soutěží o vodu a živiny. Kořenová konkurence je nejsilnější mezi druhy, které mají kořenový systém koncentrovaný ve stejném půdním prostoru a jejich vegetační perioda je shodná.

Nejvíce ovlivňují výsledek konkurence tyto vlastnosti rostlin: rychlé klíčení a růst v počátečních fázích vývoje, délka vegetačního období, délka života, výška rostliny, fixace CO_2, způsob reprodukce, regenerační schopnost, růst a aktivita kořenového systému, schopnost adaptace na nepříznivé podmínky.

Konkurenčně velmi dobře se uplatňují rostliny, které rychle obsazují nadzemní i podzemní prostor, rostliny s větším absorpčním povrchem kořenů, rostliny produkčně výkonnější, rostliny s dobrou regenerační schopností (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol, 2005).

Alelopatie rostlin

Alelopatií obecně je označován specifický vliv jednoho druhu rostlin (donora) na klíčení, růst a vývoj druhého rostlinného druhu (recipienta). Ve většině případů se alelopatické působení projevuje inhibičně. Pouze v některých případech byl zaznamenán stimulační účinek. Inhibiční účinek je zprostředkován produkcí chemických látek rostlinami s alelopatickými vlastnostmi.

Na alelopatii se vždy podílí celý komplex chemických látek nejrůznějšího složení (steroidy, silice, terpeny, kumariny, fenoly, alkaloidy, barviva atd.) Tyto látky jsou nejčastěji vylučovány kořeny rostlin nebo se dostávají do prostředí jako výluhy z nadzemních částí rostlin. Mohou se rovněž uvolňovat z rozkládajících se zbytků odumřelých nadzemních částí

rostlin a kořenů. Vliv alelopatie se projevuje jednak zpomalením až inhibicí klíčení semen ostatních druhů plevelů nebo zpomalením až zastavením růstu a vývoje již vyklíčených rostlin.

U některých druhů rostlin byl zjištěn autoinhibiční účinek, prostřednictvím kterého dochází k zabránění vyklíčení vlastních semen v dosahu mateřské rostliny. Těmito mechanizmy si druh s alelopatickými vlastnostmi zajišťuje, obrazně řečeno, místo pro svou existenci. U vyšších rostlin byla alelopatie prokázána u mnoha rodů, kam se řadí kulturní rostliny i plevelné druhy. Z plevelných druhů byla alelopatie zjištěna např. u pýru plazivého. (agropyren přírodní glykosid), merlíku bílého.

Alelopatie se významně podílí na snížení druhové bohatosti plevelů. Vlivem alelopatie dochází ke změnám v dominanci druhů plevelů nebo k jejich vymizení. Snahou současného výzkumu je objasnit alelopatické vlivy rostlin, minimalizovat negativní účinky alelopatie na růst kulturních rostlin a jejich výnos, využít kultivary poskytující zdroj přirozených herbicidů (alelochemikálií) v integrovaném systému ochrany rostlin proti plevelům (www.vurv.cz; MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005).

2.1.8. Regulace plevelů

Tab.č.2: Metody přímé a nepřímé regulace plevelů

Metody přímé regulace plevelů	**Metody nepřímé regulace plevelů**
Vláčení	Osevní postup o střídání plodin
Plečkování apod.	Výběr druhů a odrůd plodin
Pletí, okopávka	Kvalitní osivo
Termická regulace (plamenem)	Ošetřování statkových hnojiv
Sečení	Péče o neprodukční plochy
Pastva	Podmítka, základní zpracování půdy
Biologické metody	Čištění nářadí
Chemické metody	Pěstování meziplodin
	Způsob setí a sklizně

(ŠARAPATKA, URBAN a kol., 2006)

Mezi způsoby regulace plevelů patří preventivní opatření, mechanické zásahy, termická regulace a biologické a biotechnologické metody a chemické ničení

Preventivní opatření

Cílem těchto opatření je ochrana půdy před zanášením nových rozmnožovacích orgánů plevelů, očištění půdy od nich a podpora konkurenční schopnosti kulturních rostlin vůči plevelům.

Zabránění šíření rozmnožovacích orgánů
- šíření plevelů osivem = čistota osiva
- šíření plevelů statkovými hnojivy
- šíření plevelů z okolních ploch a okrajů pozemků (SMUTNÝ, 2006)

Přímé ničení plevelů

»mechanickými zásahy

Je třeba znát konkurenční schopnost jednotlivých plodin a podle výskytu navrhovat jednotlivá opatření. Mechanické zásahy provádíme vláčením branami nebo plečkováním.

Tab.č.3: Mechanické zásahy při boji s pleveli

Mechanické zásahy	podmítka
	orba
	předseťové úpravy půdy
	pletí
	vláčení
	meziřádková kultivace

(SMUTNÝ, 2006)

»termická regulace

Toto opatření lze uplatnit před vzejitím, u některých kultur i po vzejití (cibule,kukuřice). Jedná se o metodu přímé regulace pomocí ohřevu plamenem. Při ohřevu se na poli nic nespálí, plynový plamen zvýší teplotu povrchových pletiv plevelů až na 70°C.

Tím se zvětší objem buněčné šťávy a dojde k protržení buněčných stěn. Dochází k denaturaci bílkovin a odumření rostliny. K této operaci se využívá termická plečka (ŠARAPATKA, URBAN a kol., 2006).

»mulčování

Využívá se převážně v zelinářství a ovocnářství. Jde o nastýlání půdy organickým materiálem minimálně do výšky cca 3-5cm. Mulč redukuje fotosynteticky aktivní záření a tím zabraňuje růstu rostliny (http://www.zahradkari.cz; ŠARAPATKA, URBAN a kol., 2006).

»biologická a biotechnologická regulace

Biologická regulace je záměrné využívání živých antagonistů. Řadíme sem využití škůdců a chorob proti plevelné rostlině. Biotechnologickou metodou je například zakrývání plastovou fólií nebo netkanou textilií (ŠARAPATKA, URBAN a kol., 2006).

»chemická regulace-herbicidy

Herbicidy jsou sloučeniny s fytotoxickými účinky, které se využívají při omezování nežádoucí vegetace. Účinek herbicidů je způsoben poškozením pletiv nebo blokací pochodů, které jsou pro rostlinu životně důležité.

Cílem je:

- ➔ co největší herbicidní účinnost na plevele
- ➔ co nejmenší *fytotoxicita* (poškození) na pěstovanou plodinu (SMUTNÝ, 2006)

Při haváriích, nesprávném či nadměrném používání ohrožují herbicidy zejména: zemědělské, zahradní a lesní rostliny, zásoby potravin a zemědělských produktů, průmyslové materiály (textil, kůži, dřevo), užitečná zvířata, nebo i člověka (http://stary.biom.cz).

Nepřímé ničení plevelů

Význam těchto metod spočívá v cíleném dlouhodobém udržování společenstev plevelů v požadovaném stavu z hlediska druhového složení a úrovně výskytu, což vytváří lepší výchozí podmínky pro uplatnění a spolehlivost metod přímých, jejího zjednodušení a zlevnění (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005).

»Střídání plodin

Jednotlivé plevelné druhy mohou škodit pouze v plodinách, které jim vyhovují z hlediska reprodukčního cyklu. Z tohoto důvodu by měly být dostatečně střídány plodiny s různým charakterem (ozimy, jařiny a víceleté plodiny), aby bylo co nejvíce zamezeno jednostrannému zaplevelení. Správným střídáním plodin nelze potlačit všechny plevely najednou, ale lze se zaměřit na problematické druhy a omezit především ty (ŠARAPATKA, URBAN a kol., 2006; MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005).

»Zpracování půdy

Zpracování půdy stále patří mezi jedno z nejvýraznějších plevelohubných opatření. Z pohledu hubení plevelů je velmi významná kvalitní podmítka, která umožňuje zaklopení vypadlých semen a poškození vytrvalých plevelů (pýr plazivý, pcháč rolní). Současně zabrání ztrátám na vlhkosti a umožní klíčení plevelů z povrchových vrstev. Hluboká orba dokonale zaklopí posklizňové zbytky rostlin, kořeny či kořenové výběžky vytrvalých plevelů, které v podmínkách hlubokého zaklopení nejsou schopny reprodukce.

Snahy o minimalizaci zpracování půdy vedly k podstatnému snížení nákladů, ale po zavedení minimalizace dochází zpravidla již v druhém roce a dalších letech k velkému nárůstu zaplevelení. Plevelná společenstva v těchto systémech jsou sice v řadě případů druhově chudší, ale početní výskyt na jednotce plochy má stoupající tendenci. Rychle se šíří vytrvalé plevelné druhy (pcháč rolní, pýr plazivý, pelyněk černobýl, čistec bahenní), ale na ornou půdu se šíří i takové plevele, které se za normálních podmínek na ní nevyskytují (pampeliška lékařská). Z jednoletých plevelů převládají tyto druhy: chundelka metlice, heřmánkovec přímořský nevonný, svízel přítula, truskavec ptačí, žabinec obecný, hluchavka objímavá a nachová.

Při sklizni sklízecími mlátičkami, zvláště obilnin a řepky, se většina semen plevelů dostane na povrch půdy a stává se zdrojem dalšího zaplevelení. Nebezpečný je také výdrol obilí a řepky, které se v posledních letech stávají nepříjemnými plevely. V některých oblastech se stává problematickým i výdrol slunečnice. Tyto kulturní rostliny jsou následně velmi obtížně hubitelné v jiných kulturních rostlinách. Proto je třeba věnovat pozornost seřízení sklízecí techniky a volit optimální dobu sklizně (http://www.vurv.cz/).

2.2. SPECIÁLNÍ ČÁST – HEŘMÁNEK PRAVÝ *Chamomilla recutita*

2.2.1. Botanická charakteristika

Tab.č.4: Názvy heřmánku

Latinský název	*Matricaria recutita* L.
Anglický název	Scented mayweed
Slovenský název	Rumanček kamilkový
Německý název	Echte Kamille
Kód Bayer (EVRS)	MATCH

Tab. č.5: Taxonomické zařazení

Nadříše	jaderní (Eucaryota)
Říše	rostliny (*Plantae*)
Podříše	vyšší rostliny (*Cormobionta*)
Oddělení	krytosemenné (*Magnoliophyta*)
Třída	vyšší dvouděložné rostliny (*Rosopsida*)
Řád	hvězdnicotvaré (*Asterales*)
Čeleď	hvězdnicovité (*Asteraceae*)
Rod	Heřmánek (*Matricaria*)

(www.af.czu.cz; http://agromanual.cz; http://www.jvsystem.net)

2.2.2. Biologická charakteristika

Je to jednoletá silně vonná bylina se slabým vřetenovitým kořenem, 0,10 až 0,50 m vysokou bohatě větvenou, lysou, oblou lodyhou a střídavými přisedlými listy, jejichž čepel je dvakrát až třikrát zpeřeně dělená na úzké čárkovité úkrojky. Jednotlivé, dlouze stopkaté úbory se zeleným zákrovem mají obvodové bílé samičí květy s jazykovitou korunou v době plného rozkvětu šikmo skloněné na stopce; středové trubkovité květy jsou žluté a obojaké (HRON, KOHOUT, 1988; RUBCOV, BENEŠ, 1984; http://www.e-zahrady.cz).

Květní lůžko je bezplevkaté, nejprve polokulovité, později kuželovité a uvnitř duté. Květy jsou se srostlými obaly, v terči obojaké, paprsčité, kromě pestíku pětičetné, s trubkovitou, pětizubou, zlatožlutou korunou. Bílé samičí květy jsou paprsčité, zprvu vzpřímené, záhy sehnuté, v závislosti na vývinu plochého lůžka v kuželovité. Kalich je jako nezřetelný lem. Tyčinky jsou souprašné.Semeník je spodní ze dvou plodolistů a jednopouzdrý (JIRÁSEK, STARÝ, 1989; RUBCOV, BENEŠ, 1984; JANČA, ZENTRICH, 1999). Nejdůležitějším poznávacím znamením heřmánku pravého je duté kuželovitě klenuté lůžko květu a jeho silně aromatická vůně (RUBCOV, BENEŠ, 1984). Silice se tvoří ve žlaznatých trichomech a ve zvláštních kanálcích. Nejvíce v trubkovitých květech (žluté středy). Obsah kolísá během dne a noci. Nejméně silice je v nočních a poledních hodinách, při zamračeném a deštivém počasí, nejvíce mezi 14-17 hodinou při jasném slunečném dni. Optimální teplota pro tvorbu silic je 20-25°C. Stonky, listy, kořeny obsahují pouze 0,1% silice (ŠTOLCOVÁ, 2005).

Heřmánek je převážně cizosprašný, po oplození se vyvíjejí nažky dlouhé 0,8-1,5mm a 0,25mm široké, které jsou obráceně vejčité a ze strany trochu stlačené. Na vnitřní straně mají 4-5 podélných žeber. Za vlhka silně slizovatí, jsou bez chmýru. Na jedné rostlině se postupně vytváří 100 i více květů, obsahujících až 50000 nažek, které nepravidelně klíčí.

Životnost nažek v půdě je více než 10 let (http://agromanual.cz; MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005, http://www.bayercropscience.cz; DVOŘÁK, SMUTNÝ, 2003; JANČA, ZENTRICH, 1999; JIRÁSEK, STARÝ, 1989; PROCHÁZKA, 1997). Heřmánek se rozmnožuje jen semeny, nažky klíčí nepravidelně. Klíčí na světle při teplotě 6-7°C a dostatku vláhy za 4-7 dnů, při nedostatku vláhy 21 až 56 dnů.

Vzchází za dobrých vláhových podmínek za 10-14 dnů. Listová růžice se tvoří za 30 - 40 dnů, má kolem 40 listů, při podzimním výsevu v této fázi přezimuje (vyznačuje se dobrou mrazuvzdorností). Kvete 40-70 dnů, výjimečně až 120 dnů, optimální teplota pro kvetení je 19-20°C.

Šíření většinou živočichy, buď tím, že nažky procházejí zažívacím ústrojím nebo se přichycují na nohy nebo kola. Jsou lehká a mohou se šířit i větrem, vodou. Heřmánek pravý je velmi podobný rmenu (Anthemis). Rozlišení - rmen má plné květní lůžko. Dále se podobá heřmánkovci přímořskému (Tripleurospermum) - ten však nevoní, lůžko má polokulovité a plné a jazykovité květy nejsou nazpět převislé (http://www.bayercropscience.cz, MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005).

2.2.3. Účinné látky

Droga voní příjemně aromaticky a chutná nahořkle kořenně. Obsahuje modré silice (asi 1,5%, u pěstovaných forem až 3%) s hlavní složkou chamazulenem (do 20%) a dále bisabolol, bisabololoxid A, bisabololoxid B, spiroéter a jeho izomery, farnesen, hořčiny, flavonové glykosidy, kumarinové látky, cholin, sliz, apigenin, který má protikřečové účinky, a další účinné látky (FOSTER, 2000; ŠESTÁK, 2005).

Chamazulen vzniká až destilací nebo při přípravě nálevu působením vařící vody z proazulenu matricinu.Obsah chamazulenu a bisabololu závisí na kultivaru a původu drogy. Více chamazulenu má droga z oblasti střední Evropy a ze severnějších oblastí, zatímco španělský a portugalský heřmánek obsahuje více bisabololu. Obě tyto látky a spiroétery jsou výrazně protizánětlivé (ŠTOLCOVÁ, 2005, JIRÁSEK, STARÝ, 1989).

Nemálo významné jsou i volné glykosidicky vázané flavonoidy, z nichž byly izolovány aglykony apigenin, luteolin, kvercetin a patuletin.Spazmolyticky působí zejména apigenin. Z oxykumarinů jsou důležité umbeliferon a protizánětlivě aktivní herniarin. Z doprovodných látek jsou výzmanmé hořčiny a sliz (http://www.mineralfit.cz).

Heřmánek můžeme pokládat za nejlépe probádanou drogu vůbec. Zatím byla zjištěna přítomnost 109 účinných látek, a přesto předpokládáme, že tento počet zdaleka není konečný (JIRÁSEK, STARÝ, 1989; KOCIÁN, 2003).

Tab.č.6: Čtyři základní chemokultivary heřmánku pravého podle zastoupení jednotlivých obsahových látek v silici

Chemokultivar Obsahová látka	A	B	C	D
α-bisabololoxid A	4,74-15,68%	31,7-52,25%	2,13-18,5%	9,62-25,83%
α-bisabolol	4,37-15,41%	8,81-12,92%	24,18-77,21%	8,49-19,58%
α- bisabololoxid **A**	22,43-58,55%	5,27-8,79%	3,17-34,46%	10,43-24,2%
Chamuzalen	2,7-17,69%	5,4-7,95%	1,45-14,9%	1,91-7,89%
Čtyři základní chemokultivary heřmánku pravého (Matricaria recutita L.)				
Chemokultivar A		α-bisabololoxid B> α-bisabololoxid A>α-bisabolol (charakteristické pro heřmánek z Egypta, Japonska, Francie, Česka, Slovenska, Polska)		
Chemokultivar B		α-bisabololoxid B> α-bisabololoxid **B**> >α-bisabolol (charakteristické pro argentinský heřmánek)		
Chemokultivar C		α-bisabolol> α-bisabololoxid **B**> α-bisabololoxid A (charakteristické pro řecký, bulharský a albánský heřmánek)		
Chemokultivar D		α-bisabololoxidB= α-bisabololoxid = α-bisabolol (charakteristické pro jugoslávský a brazilský heřmánek)		

(ŠTOLCOVÁ, 2005)

2.2.4. Výskyt

Vyskytuje se téměř po celé Evropě a západní Asii na východ až do severní Indie, jako polní plevel byl již dávno zavlečen do Severní Ameriky a Austrálie. Dnes se pěstuje v rozsáhlých polních kulturách především ve střední a jihovýchodní Evropě, v severní Africe a Jižní Americe (http://www.jvsystem.net, http://www.megafyt.cz).

Roste především v teplejších oblastech na polích, úhorech, podél cest a na rumištích, na sušších písčitých půdách často pospolitě. Pěstování je celkem nenáročné, nedaří se mu ale ve vlhkých chladných oblastech s kyselými podmáčenými půdami.

U nás je heřmánek asi vůbec nejznámější léčivou rostlinou. Jako plevel se vyskytuje především na polích, rumištích, úhorech, pustých místech, vinicích a u cest z nížiny do podhůří, hlavně v teplejších oblastech. Dnes se převážně pěstuje (RUBCOV, BENEŠ, 1990).

Zapleveluje především prořídlé ozimy (obilniny, řepka), ale i okopaniny, zejména na lehkých půdách a okrajích polí (http://www.jvsystem.net).

2.2.5. Požadavky na prostředí

Heřmánek je nenáročnou rostlinou, takže jeho požadavky na prostředí nejsou velké. Nejvíce mu však vyhovuje teplejší poloha, chráněná proti větrům. Přizpůsobuje se klimatickým podmínkám, snáší lehké i těžké půdy. Vadí mu kyselé a zamokřené půdy. Nesvědčí mu ani nadměrné sucho (ŠESTÁK, 2005; ŠTOLCOVÁ, 2005).

Optimální nadmořská výška pro jeho pěstování je 650 m.n.m. Nejvíce mu vyhovuje hlinitopísčitá půda a pH neutrální až slabě alkalické. Vyžaduje dostatečný přísun vláhy, vyhovují mu oblasti s přísunem srážek 450-650mm (HENEBERG, 1992).

Nevhodné jsou srážky v době kvetení, protože ovlivňují možnost sklizně. Květní úbory nasávají vlhkost, zhoršuje se vzhled i složení drogy. Dochází ke zvýšení rozpadavosti květů.

Tab.č.7 : Charakteristika heřmánku(KADLÍKOVÁ, 2004; http://letonice-staj.blog.cz)

český název	Heřmánek pravý
latinský název	Matricaria recutita
hlavní znaky	Klenuté žluté, duté květní lůžko s bílými okvětními lístky, nezaměnitelná vůně.
rozšíření	Celá ČR, Asie, severní Amerika
doba květu	V - IX
délka života	jednoletka
půda	rumiště, hlinitá
plod (typ)	nažka
ochrana	není chráněn

2.2.6. Technologie pěstování

V současné době se pěstuje asi 90 ha orné půdy,(viz tabulka č.13 v příloze) z toho asi jen 1/5 je certifikovaná jako ekologická. Všeobecný návrat k přírodním produktům a snaha o náhradu syntetických látek přírodními, činí z heřmánku pravého velice perspektivní léčivou rostlinu pro ekologické zemědělství. Kvalita českého a slovenského heřmánku je zpracovateli ceněna hlavně pro obsah chamazulenu a bisabololu (VILDOVÁ, ŠTOLCOVÁ, KLOUČEK,MATYÁŠ, 2007).

Pěstování heřmánku je velmi jednoduché. Je to jednoletá bylina, nenáročná na půdu,s krátkou vegetační dobou 8 týdnů od vysetí do květu (ŠESTÁK, 2005).

Příprava půdy je klasická, spočívá v podmítce, střední orbě a hlavně v pečlivém urovnání povrchu, smykování, vláčení a válení (ŠTOLCOVÁ, 2005).

Heřmánek pěstujeme ze semene. Pro semeno heřmánku pravého je důležité světlo, aby mohlo vyklíčit, proto se nikdy nezahrnuje půdou. Klíčivost semen je až 90% (http://www.byliny.wz.cz).

Výsevek je 1,5-2 kg na hektar upraveným secím strojem. Výsev provádíme za bezvětří do dobře uválené a vlhké půdy nejlépe po dešti. Šířka řádků bývá obvykle mezi 0,45 – 0,50 m (MOUDRÝ, 2008).

Výsev je možné provádět ve třech ročních obdobích. Podzimní zásev bývá zpravidla do poloviny září. Podle srážkové činnosti osivo většinou vzejde do jednoho týdne. Na jaře se provede plečkování, čímž vytváříme předpoklady pro první sběr drogy v měsíci květnu a můžeme očekávat za příznivého průběhu počasí až tři další sběry.

Zimní výsev, který začíná ve druhé polovině měsíce října, může být realizován po celou zimu i do zmrzlé půdy na které je mírná sněhová pokrývka. Semeno klíčí brzy na jaře a doba sběru se ve srovnání s podzimním výsevem posouvá o 10 – 15 dnů (www.agrogen.cz, 2003). Jarní výsev v březnu až dubnu přináší obvykle pouze dva sběry. Během vegetace 2-3 krát plečkujeme. Tato operace se spojuje s přihnojováním porostu. Hnojíme superfosfátem (35-46 $kg.ha^{-1}$), draselnou solí (80-100 $kg.ha^{-1}$) a malým množstvím dusíkatého hnojiva (20-60 $kg.\ ha^{-1}$) (MOUDRÝ, 2008; HENEBERG, 1992).

K dosažení vysokých výnosů je pro heřmánek nejoptimálnější půda lehčí s dostatkem humusu a hlavně vápna.

V osevním postupu ho řadíme nejlépe po olejninách, především po ozimé řepce. Vzhledem k jeho pomalému růstu volíme takové předplodiny, které zanechávají pozemek bez plevele. Proto nejsou vhodné jeteloviny a jetelotravní směsi (MOUDRÝ, 2008).

Heřmánkem můžeme stejný pozemek osívat po dobu tří let, ale vždy je třeba doplňovat živiny hnojením. Pokud heřmánek sejeme po okopanině, nemusíme již přidávat draselnou sůl a superfosfát. V ostatních případech přihnojujeme po 1 kg na 1 ar. Mezi jednotlivými sklizněmi přihnojujeme NPK (http://www.zlatobyl.cz/).

VILDOVÁ, ŠTOLCOVÁ 2006 srovnávaly možnost pěstování heřmánku v konvenčním a ekologickém způsobu hospodaření. Vyšších výnosů se dosáhlo v ekologickém způsobu pěstování v řádcích 375mm. V konvenční části pokusu bylo dosaženo nejvyššího výnosu u varianty, kde meziřádková vzdálenost byla 250mm.

U obou variant byla použita podpora vzcházení pomocí netkané textilie a okopávkou při výšce 5 cm. Všechny varianty pokusu byly průběžně plečkovány do výšky rostlin 15 cm. Obsah silic byl v těchto pokusech vyšší z ekologické varianty, v konvenční části pokusu se zřejmě projevila závislost na předplodině, kterou byla v tomto případě luskovina. Autorky předpokládají, že vyšší násobenost dusíkem z předplodiny způsobila nižší obsah silice.

2.2.7. Sklizeň

Sklizeň se provádí v době technické zralosti (1/3-1/2 trubkovitých listů je rozkvetlá). Technické zralosti dosahují květní úbory 3-5 dní po rozkvětu. Počet sklizní závisí na době setí a včasnosti zvláště první sklizně. Sklízíme za suchého počasí (HENEBERG, 1992, http://www.mzcr.cz).

Na malých pozemcích probíhá sběr ručně pomocí česacích hřebenů, na větších výměrách sklízečkou. Celkový výnos činí 2,5-8,5 $t*ha^{-1}$.Sklizně jsou maximálně 4 do roka (MOUDRÝ, 2008).

Nasbírané květy se prosejí sítem s oky o průměru 12mm a vytřídí se nečistoty. Vytříděná droga se ukládá v tenké vrstvě do lísek a v dobře větrané místnosti se suší 8-14 dnů. Strojově sklizená droga se třídí na třídičce. Její hlavní součástí jsou překulovací pásy, které oddělí části stonků a listů a droga se rozdělí do jednotlivých kvalitativních tříd. (HENEBERG, 1992).

Při sběru je možnost záměny s heřmánkem přímořským, rmenem smradlavým, rmenem rakouským, rmenem rolním, kopretinou bílou, kopretinou řimbabou, řebříčkem bertrámem, heřmánkem terčovitým (http://www.zlatobyl.cz/).

2.2.8. Sušení

Sušíme rychle na stinných a suchých místech v tenkých vrstvách asi 20mm při teplotě do 35°C(tj. asi 1kg syrových květů na 1m^2). Výhodné je sušit na lískách nebo na hustých sítech, popř. na balicím papíru. Pomalým sušením heřmánek ztrácí barvu i obsahové látky. Doba sušení je 6-8 hodin. Nesušíme na slunci. Správně usušený květ poznáme tak, že květní lůžko se drolí na prach, kdežto nedosušené se roztírá. Nejlepší kvalita drogy nesmí obsahovat prosev a musí mít co nejkratší stopky.
Sesychací poměr: 5-6 : 1 (HENEBERG, 1992; www.leros.cz; ŠESTÁK, 2005).

2.2.9. Odrůdy

Odrůdy povolené pro pěstování v ČR jsou chemokultivary typu A

Bohemia: 0,47% silice, nejstarší, diploidní, nad 36% bisabololoxidu A, v silici 20% azulenu
- povolena v roce 1952, země původu ČR

Bona: 0,7-1% silice, 43% bisabololoxidu, 16-28% azulenu
- povolena r. 1984, země původu Slovensko

Goral: 0,7-1% silice, tetraploidní, složení jako Bona, 23,8% bisabololoxidu, 20% azulenu
- rozpadavé květy, vhodný pro průmyslové zpracování
- povolena r. 1990, země původu Slovensko

Lutea: 1,2% silice, 43,3% bisabololoxidu, 21,2% azulenu
- tetraploidní, vznikla z předchozí odrůdy, země původu Slovensko
- má velké květy, vhodná pro všechny výrobní podmínky

Novbona: 0,9% silice, 46,1% bisabololoxidu, 18% azulenu
- diploidní, vznikla z odrůdy Bona je vhodná do všech výrobních oblastí, země původu Slovensko (ŠTOLCOVÁ, 2005).

2.2.10. Použití

Jako hlavní indikace heřmánku je uváděno jeho protizánětlivé, zklidňující a antimikrobiální působení. Zlepšuje také odchod nahromaděných střevních plynů, uvolňuje křeče. Je používán u nosního kataru, při cestovní nevolnosti, neklidu a podrážděnosti, zvláště pak při zažívacích potížích spojených s nervovou podrážděností u malých dětí. Místně je droga používána při hemoroidech, zánětu prsní žlázy a bércových vředech. Dále bylo prokázáno po užití drogy uvolnění vyššího množství žluči. Hojně se využívá v kosmetickém průmyslu, bývá také častou součástí koupelí (KARLÍČKOVÁ, 2008, JAHODÁŘ, 2008).

Heřmánek má mírně sedativní účinek, ale mnohem důležitější je, že celkově uklidňuje tělo a usnadňuje usínání. Má také mírně relaxační a protizánětlivý účinek na hladké svalstvo zažívacího traktu. Jeho uvolňující účinek na svaly může zmírňovat menstruační bolesti (http://www.beltina.cz/).

Heřmánek obsahuje antibakteriální složky, které mohou rovněž urychlit léčení infekcí. Obklad z heřmánkového odvaru může být také úspěšný při léčení lehčích popálenin. Při slunečních spáleninách se může heřmánkový olej přidávat do koupele nebo ve směsi s mandlovým olejem vtírat do spálených ploch (http://www.intrabyliny.estranky.cz). Jinak se heřmánek užívá k léčení zánětů v dutině ústní a na oční spojivce. Oční koupele z vychlazeného odvaru heřmánku zmírňují zarudnutí a podráždění spojivky. Heřmánkový čaj může přinést úlevu při léčení aft na sliznici dutiny ústní a pomoci v prevenci zánětu dásní (http://botanika.wendys.cz). Silice snižuje koncentraci serotinu a bradykininu, a proto se používá jako protialergický lék. Přidává se do čajovin při alergických reakcích na kůži (SKRUŽNÁ, 2001).

Heřmánková silice je součástí řady kosmetických přípravků (mýdla, krémy a tělové mléka, šampóny). Heřmánkovým nálevem můžeme oplachovat vlasy, čímž docílíme světlejšího odstínu, vlasy získají lesk a zároveň osvěžíme vlasovou pokožku. Pleťové vody s obsahem heřmánku jsou vhodné k ošetření starší a unavené pleti (SKRUŽNÁ, 2001).

2.2.11. Nežádoucí účinky

Dobře je popsaná schopnost heřmánku vyvolat alergickou reakci; nedoporučuje se používat u těch pacientů, kteří jsou zvýšeně citliví na jakoukoliv rostlinu z čeledi hvězdicovitých.

Nedoporučuje se užívání v těhotenství a době kojení, látky heřmánku ovlivňují napětí dělohy i menstruační cyklus (BARNE, ANDERSON, PHILLIPSON, 2002).
Jinak je heřmánek netoxický, podávání není návykové a je bez významnějších nežádoucích účinků. Dlouhodobé užívání by ovšem mohlo vézt k poruchám sliznic (JANČA, ZENTRICH, 1999).

2.2.12.Choroby a škůdci

Choroby

Nejrozšířenější chorobou, vyskytující se u heřmánku pravého je *padlí travní*, což je houbová choroba. Primární příznaky se objevují na bázi rostlin, na spodních listech v podobě malých, bělavých kupek mycelia (ŠTOLCOVÁ, 2005).

Jedná se o nepohlavní stadium houby, kdy se tvoří množství spór, které jsou roznášeny na další části rostliny a další rostliny (větrem, pohybem vzduchu). Povlaky mycelia se objevují na všech nadzemních částech rostliny, v krajním případě mohou splývat a pokrývat celý list, houba napadá i klasy. Přibližně koncem června, někdy i dříve, se v myceliálních povlacích objevují drobné černé tečky. Jde o plodnice pohlavního stadia houby, které jsou schopné přetrvat nepříznivé vnější podmínky. Příznaky jsou velmi typické, nezaměnitelné s jiným onemocněním (www.syngenta.cz; http://agromanual.cz).

Škůdci

Mezi nejvýznamnější škůdce patří *mšice maková, slívová, třásněnka obecná*, které sáním způsobují rozpad trubkovitých květů a znehodnocují květy (ŠTOLCOVÁ, 2005).

Mšice

Silně napadené rostliny zaostávají v růstu, listy jsou světlejší, zkadeřené. Na spodní straně listů, především v centrální části rostliny, vytvářejí mšice husté tmavé kolonie. Vyšší napadení vede na povrchu listů k tvorbě lesklé lepkavé vrstvy z medovice, produktu vyměšování mšic (http://www.skudci.com).

Třásněnky

Nymfy a dospělci třásnělek vysávají povrchové buňky listů, kvítků, klasů nebo malých plůdků. Protože do těchto buněk proniká vzduch, list je potom stříbřitě kropenatý. Později se barví do hněda a usychá. Charakteristické jsou také tečkovité černé kapičky trusu. Na jaře se výkaly vyskytují zvláště na nejmladších listech (www.syngenta.cz; http://agromanual.cz).

2.2.13. Regulace heřmánku pravého jako plevele

Má obrovskou reprodukční schopnost, konkurenčně je silný, ale v polních podmínkách nehrozí riziko přemnožení. Běžné agrotechnické postupy ho potlačují.

- ➔ vhodné střídání plodin
- ➔ základní zpracování půdy a zejména dobře zapojené porosty hustě setých plodin
- ➔ herbicidy (MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol., 2005; HRON, KOHOUT, 1988)

3. MATERIÁL A METODIKA

3. 1. CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ POKUSNÉHO POZEMKU

3.1.1. Geografická charakteristika

Obec: Kojice

Okres:Pardubice

Kraj: Pardubický

Region: Východní Čechy

3.1.2. Geologické a pedologické poměry

Nadmořská výška: 212 m.n.m

Typ půdy: černozem

Druh půdy: hlinitá

3.1.3. Klimatické poměry

Tab.č.8: Klimatické podmínky (http://www.uspza.cz/)

Klimatické charakteristiky	**Klimatická oblast T2- teplá oblast**
Počet letních dnů	50-60
Počet dnů s průměrnou teplotou nad 10°C	160-170
Počet mrazových dnů	100-110
Počet ledových dnů	30-40
Průměrná teplota v lednu	-2- -3
Průměrná teplota v dubnu	8-9
Průměrná teplota v červenci	18-19
Průměrná teplota v říjnu	7-9
Průměrný počet dnů se srážkami 1mm a více	90-100
Srážkový úhrn ve vegetačním období	350-400
Srážkový úhrn v zimním období	200-300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	40-50
Počet dnů zamračených	120-140
Počet dnů jasných	40-50

3.2. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA POKUSNÉHO POZEMKU

Místo: Kojice
Stanoviště: okraj pole
Hlavní plodina: řepka olejná
Typ půdy: černozem
Druh půdy: hlinitá
Světelné podmínky: slunné

3.3. STUDIUM BIOLOGICKÝCH VLASTNOSTÍ HEŘMÁNKU PRAVÉHO

Byl vybrán pozemek zaplevelený heřmánkem. Jednalo se o okraj pole posetého řepkou olejnou, kde bylo větší zaplevelení. Pokusy byly prováděny v Pardubickém kraji (obec Kojice), v červenci roku 2007.

3.3.1. Stanovení hustoty zaplevelení

Na vybraném pozemku byla určena hustota zaplevelení řepky olejné heřmánkem pravým. Byl použit čtvercový rám o ploše 0,25m^2. Provedlo se 10 opakování a z těchto údajů se vypočítalo průměrné zaplevelení daného pozemku.

3.3.2. Počet nažek v úboru

Byly sebrány květy heřmánku a v každém úboru bylo zjišťováno množství nažek a samičích květů. Toto bylo provedeno u 10 úborů a následně se z těchto hodnot určilo průměrné množství samičích a oboupohlavních květů (nažek).

3.3.3. Počet nažek na rostlině, počet úborů na rostlině

Bylo vybráno 10 rostlin, u kterých se stanovil počet úborů na rostlině a celkový počet nažek na rostlině.

3.3.4. Hmotnost tisíce semen

U 1000 nažek byla pomocí analytických vah zjištěna jejich hmotnost. Měření bylo provedeno 10x a následně se spočítal aritmetický průměr těchto hodnot.

4. VÝSLEDKY

4.1. Hustota zaplevelení

Tab.č.9- Počet rostlin heřmánku na okraji pole v porostu řepky olejné

	Plocha	
	0,25m^2	**1m^2**
Počet rostlin	**38**	**152**
	45	**180**
	38	**152**
	43	**172**
	28	**112**
	29	**116**
	33	**132**
	42	**168**
	21	**84**
	25	**100**
Aritmetický průměr	**34,2➔34rostlin**	**136,8➔137rostlin**

4.2. Počet nažek v úboru

Tab.č.10- Počet samičích a oboupohlavních květů na 1 úboru heřmánku pravého

Rostlina č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Samičí květy (bílé)	20	18	17	20	18	20	19	16	19	19
Oboupohlavní květy (žluté) nažky	394	373	347	377	348	356	362	349	371	363

Průměrné množství samičích květů	18,6➔19
Průměrné množství samčích květů	364

4.3. Počet nažek na rostlině, počet úborů na rostlině

Tab.č.11- Počet nažek a počet úborů na rostlině heřmánku pravého

Rostlina č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Počet nažek	5428	5812	6917	6977	5222	7010	7215	5764	6458	6812
Počet úborů	15	17	20	19	15	19	21	16	18	18

Průměrný počet nažek na rostlinu	6362
Průměrný počet úborů na rostlinu	18

4.4. Hmotnost tisíce semen

Tab.č.12- Hmotnost tisíce nažek heřmánku pravého

Měření č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hmotnost [g]	0,044	0,05	0,053	0,045	0,052	0,047	0,047	0,049	0,048	0,047

Průměrná hmotnost tisíce semen [g]	0,0482

5. DISKUSE

Heřmánek pravý je rozšířen po celé Evropě, Asii a v Severní Americe. Tento druh původně rostl v oblasti jižní a jihovýchodní Evropy. K nám se dostal patrně jako plevel s dovozem obilí. V poslední době se pěstuje i průmyslově v polních kulturách (http://letonice-staj.blog.cz).

Roste především v teplejších oblastech na polích, úhorech, podél cest a na rumištích, na sušších písčitých půdách často pospolitě. Pěstování je celkem nenáročné, nedaří se mu ale ve vlhkých chladných oblastech s kyselými podmáčenými půdami. U nás jako heřmánek léčivý byla vyšlechtěna odrůda „Bohemia“ (1952), patří mezi špičkové světové odrůdy heřmánku. Dále byla u nás povolena odrůda „Bona“ (velkokvětá) (JIRÁSEK, STARÝ, 1989).

Květ je složen z 10-20 samičích bílých květů jak je uváděno např. v http://www.illinoiswildflowers.info/. Při počítání květů byl zjištěn průměrný počet 19 samičích květů na jednom úboru. Květ je dále tvořen žlutými trubkovitými květy zastoupenými v hojném počtu.

Plodem jsou nažky 0,8–1,5 mm dlouhé a 0,25 mm široké, nahoře šikmo useknuté na spodu zúžené se 4–5 podélnými žebry na vnitřní straně; na vnější straně bez žeber a zde jen řídce žláznatě tečkované. Za vlhka silně slizovatí, jsou bez chmýru. Na rostlině dozrává až 5000 nažek, které nepravidelně klíčí (http://www.bayercropscience.cz; http://agromanual.cz). Oproti tomu MIKULKA, KNEIFELOVÁ a kol. uvádí rozpětí množství semen 5000-50000 na rostlině. VILDOVÁ, ŠTOLCOVÁ, KLOUČEK a MATYÁŠ uvádí množství semen na rostlině 5000-17000. Během pokusu bylo zjištěno průměrné množství nažek 6362. Množství nažek ale může být ovlivněno klimatickými a hydrologickými podmínkami dané lokality. Ovlivnit množství může také druh a typ půdy případně její úpravy.

Hmotnost tisíce semen je udávána v rozmezí 0,046 až 0,052 g (ŠTOLCOVÁ, 2005). Mým výzkumem jsem došla k průměrné hodnotě 0,0482 g.

Hustota zaplevelení heřmánku nebyla publikována. Zaplevelení řepky olejné heřmánkem bylo 137 rostlin na m^2.

Heřmánek má obrovskou reprodukční schopnost, konkurenčně je silný, ale v polních podmínkách nehrozí riziko přemnožení.

Běžné agrotechnické postupy ho potlačují tj. předseťová příprava, kultivace během vegetace, podpora konkurenční schopnosti porostů plodiny apod. Z herbicidů se nejlépe osvědčil BASAGRAN a LONTREL 300 (KOHOUT, MENTBERGER, 1992).

6. ZÁVĚR

Heřmánek pravý patří mezi naše nejznámější a nejvýznamnější léčivé rostliny. Pěstuje se a sbírá květ (Matricaria flos). Je ceněn hlavně pro své protizánětlivé, protikřečové a zklidňující účinky. Hlavní složkou je modře zbarvená silice, která se z drogy získává destilací vodní parou.

V současné době se pěstuje zhruba na 90 ha orné půdy, z toho asi jen 1/5 je certifikovaná jako ekologická. Produkce je kolem 80 tun. Všeobecný návrat k přírodním produktům a snaha o náhradu syntetických látek přírodními, činí z heřmánku pravého velice perspektivní léčivou rostlinu pro ekologické zemědělství. Kvalita českého a slovenského heřmánku je zpracovateli ceněna hlavně pro obsah chamazulenu a bisabololu. Léčivé, aromatické a kořeninové rostliny (LAKR) jsou ve světovém i evropském měřítku stále středem zájmu a jejich pěstování nabývá na významu. V současné době nejde ani tak o maximální objem produkce, ale především o kvalitu konečného produktu. Proto hlavním světovým trendem posledních let při jejich pěstování je zavedení správné pěstitelské praxe včetně posklizňové úpravy a skladování v konvenčním i ekologickém zemědělství.

Květ heřmánku působí protizánětlivě na pokožku i na sliznice. Působí proti nadýmání, proti křečím, mírně sedativně a potopudně. Heřmánek má své pevné místo v pediatrické praxi. Je vynikající při léčbě onemocněních zažívacího traktu, při žaludečních a střevních poruchách a při nachlazení. Používá se vně na rány, spáleniny, popáleniny I. a II. stupně apod. ve formě obkladů a koupelí. Tato rostlinná droga našla uplatnění v kožním, očním, zubním lékařství a gynekologii. Silice snižuje koncentraci serotinu a bradykininu, a proto se používá jako protialergický lék. Přidává se do čajovin při alergických reakcích na kůži.

Používá se buď samostatně ve formě záparu (1,5 g drogy na 100 ml vody, při vnějším použití 3 g drogy), nebo ve formě tekutého extraktu. Kojencům se přidává do mléka 1 lžička záparu. Často se kombinuje s dalšími drogami v mnoha čajovinách.

Heřmánková silice je součástí řady kosmetických přípravků (mýdla, krémy a tělové mléka, šampóny). Masti s chamazulénem urychlují hojení a zamezují tvorbu jizev, koupele se užívají při ošetření vlasové pokožky a zesvětlení vlasů, extrakty z heřmánku bývají v pleťových maskách nebo ústních vodách.

Pokusy byly prováděny na Pardubicku (obec Kojice), v červenci roku 2007. Uvedené klimatické podmínky pro tuto oblast jsou uvedeny v tabulce č. 8. Jedná se o teplou oblast

v nížině. Nadmořská výška je zde 212 m.n.m. Půda je zde úrodná černozem a převážně hlinitá.

Heřmánek má velkou reprodukční schopnost. V provedeném pokusu bylo zkoumáno množství nažek v úboru a následně na celé rostlině. Průměrně se vytvořilo 18 úborů na rostlině. Množství nažek na rostlině bylo v daných podmínkách 6362. Všechny tyto údaje jsou za jednu generaci. Uvádí se, že heřmánek je schopný vytvořit až 4 do roka.

Z dalších biologických vlastností bylo zjišťováno počet květů v úboru. Květ heřmánku je složen z bílých jazykovitých samičích květů a žlutých trubkovitých obojakých květů.
Samičí květy byly nejčastěji v počtu 19 na jednom úboru. Počet nažek bylo zjištěno 364.
Silice, která se z heřmánku získává, je nejvíce obsažena právě v žlutých trubkovitých květech. V daném výzkumu bylo zjištěno hmotnost tisíce semen heřmánku. Tato hodnota je průměrně 0,0482 g.

Heřmánek ale může působit na poli jako nebezpečný plevel. Byla zjišťována hustota zaplevelení na pokusných pozemcích. Zaplevelení bylo určováno na okraji pole s řepkou olejnou. Průměrné zaplevelení činilo 34 rostlin na 0,25m^2. Z čehož vyplívá, že se na 1 m^2 průměrně vyskytovalo 137 rostlin.
Jeho rozšíření pomáhají také nevhodné osevní postupy, v kterých převažují ozimé plodiny.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AGROGEN, spol. s.r.o., Heřmánek pravý BOHEMIA [on line]. [cit 2008 03-28]. Dostupný na WWW:< http://www.agrogen.cz>.

AGROMANUAL, Atlas plevelů [on line]. [cit 2008 03-28]. Dostupný na WWW:< http://agromanual.cz/cz/atlas/plevele/plevel/hermanek-pravy.html>.

BARNE, J., ANDERSON, L.A., PHILLIPSON, D. Herbal medicines. London: Pharmaceutical Press, 2002. ISBN 0-85369-474-5

DRAŠNAROVÁ, Z., BUCHTOVÁ, I., Situační a výhledová zpráva LAKR. Mze ČR, Praha, 2003, 48s., ISBN 80-7084-1999, ISSS 1211- 7692.

DRAŠNAROVÁ, Z., BUCHTOVÁ, I., Situační a výhledová zpráva LAKR. Mze ČR, Praha, 2004, 48s., ISBN 80-7084-317-9, ISSS 1211- 7692.

DROZEN, J. a kol., Situační a výhledová zpráva LAKR. Mze ČR, Praha, 1995.

DVOŘÁK, J., SMUTNÝ, V.: Herbologie- Integrovaná ochrana proti polním plevelům. Mendlova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003, s.186

FOSTER, S. Chamomile [on line].2000[cit.2008-03-28]. Dostupný na WWW: <http://www.stevenfoster.com/education/monograph/chamomile.html>.

GARDENORGANIC :Scented mayweed[on line].2007[cit 2008 03-28]. Dostupný na WWW:< http://www.gardenorganic.org.uk/organicweeds/weed_information/weed.php?id=51>.

HENEBERG, V.: Pěstujeme léčivé rostliny. DONA, 1992, s.24-25.

HRON, F., KOHOUT, V.: Plevele polí a zahrad. Praha: Ministerstvo zemědělství a výživy ČSR, 1988, s.343

JAHODÁŘ, L.: Matricaria recutita / heřmánek pravý [on line]. [cit 2008-03-28]. Dostupný na WWW: <http://www.avicenna.cz/item/matricaria-recutita-hermanek-pravy>.

JANČA, J., ZENTRICH, J.: Herbář léčivých rostlin 1-7. EMINENT, 1999.

JIRÁSEK, J., STARÝ, F.: Atlas léčivých rostlin. Státní pedagogické nakladatelství Praha, 1989, s.20.

KADLÍKOVÁ, L.: Heřmánek pravý [on line]. 2004. [cit 2008-03-28]. Dostupný na WWW: <http://www.priroda.cz/lexikon.php?detail=105>.

KARLÍČKOVÁ, J.: Heřmánek pravý [on line]. [cit 2008-03-28]. Dostupný na WWW: <http://www.zdravcentra.cz/cps/rde/xchg/zc/xsl/77_20257.html>.

KOCIÁN, P.: Květena České republiky [on line]. 2003. [cit 2008-03-28]. Dostupný na WWW: <http://www.kvetenacr.cz/index.asp>.

KOHOUT, V.: Plevele polí a zahrad. Agrospoj Praha, 1997, s.26-37.

KOHOUT, V., MENTBERGER, J.: Hubíme plevele. AZ servis, 1992, s.49.

MIKULKA, J., CHODOVÁ, D., MARTINKOVÁ, Z.: Plevele a jejich regulace[on line] .2008. [cit 2008-03-28]. Dostupný na WWW:<http://www.vurv.cz/weeds/cz/druhy/index.html>.

MIKULKA, J.,KNEIFELOVÁ, M. a kol.: Plevelné rostliny. Profi Press, s.r.o.,Praha, 2005, s.148.

MOUDRÝ, J., Heřmánek pravý (Matricaria chamomilla L.). [on line] . 2008. [Cit 2008-03-28]. Dostupný na WWW:<http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/index.php?n1=2&n2=5&n3=6&n4=0&poloha=1>.

PROCHÁZKA, I.: Kapesní atlas plevelných rostlin II.FEZ Třebíč-Střítěž, 1997, s.9.

RUBCOV,V.G., BENEŠ, K.: Zelená lékárna. Lidové nakladatelství Praha, 1984, s.78-81.

SKRUŽNÁ, J. Heřmánek pravý [on line]. 2001.[cit 2008-03-28]. Dostupný na WWW:< http://www.medicina.cz/verejne/clanek.dss?s_id=3393>.

SMUTNÝ, V. : Plevele [on line]. 2006.[cit 2008-03-28]. Dostupný na WWW:< http://old.mendelu.cz/~opr/>.

ŠARAPATKA, B., URBAN, J.: Ekologické zemědělství v praxi.PRO-BIO, Šumperk, 2006, s. 167-180.

ŠESTÁK, M: Heřmánek[on line]. 2005.[cit 2008-03-28].
Dostupný na WWW:< http://www.dkanet.cz/fytokonsult/Ency-dem-www/frame.htm>.

ŠTOLCOVÁ, M.: Léčivé, aromatické a kořeninové rostliny- Elektronické učební texty.[on line]. 2005. [cit 2008-03-28].
Dostupný na WWW: < http://etext.czu.cz/php/skripta/skriptum.php?titul_key=57>.

VILDOVÁ, A., ŠTOLCOVÁ, M.(2006):Duality Charakterization of Chamomixe (Matricaria recutita L.) in Organic ano Traditional Agricultures. I. International Symposium on Chamomile Research, Development and Production. Prešov 7.-10.6.2006 ISBN 80-8068-471-5

VILDOVÁ, A., ŠTOLCOVÁ, M., KLOUČEK, P., MATYÁŠ, O. Kvalitativní charakteristika českých a slovenských odrůd heřmánku pravého v ekologickém zemědělství. Sborník z konference „ekologického zemědělství“6.-7.2.2007 [on line]. 2007.[cit 2008-03-28]. Dostupný na WWW:< http://organicfarming.agrobiology.eu/organicfarming/proceedings_pdf/47_vildova_s146-148.pdf>.

http://botanika.wendys.cz/kytky/K38.php

http://letonice-staj.blog.cz/0703/hermanek-pravy-matricaria-recutita

http://stary.biom.cz/clen/jv/pr7.html

http://www.af.czu.cz

http://www.bayercropscience.cz

http://www.beltina.cz/bylinka/hermanek/

http://www.byliny.wz.cz

http://www.illinoiswildflowers.info/

http://www.intrabyliny.estranky.cz/stranka/hermanek-pravy

http://www.jvsystem.net/app19/Species.aspx?pk=10037&lng_user=1

http://www.leros.cz/byliny/hermanek-pravy/

http://www.megafyt.cz/index.php?section=2&id=1

http://www.mineralfit.cz/clanek/742--hermanek-pravy---matricaria-recutita.html

http://www.mzcr.cz/Odbornik/Pages/24-poradni-sbor-mz-pro-lecive-rostliny-cr.html

http://www.skudci.com

http://www.syngenta.cz

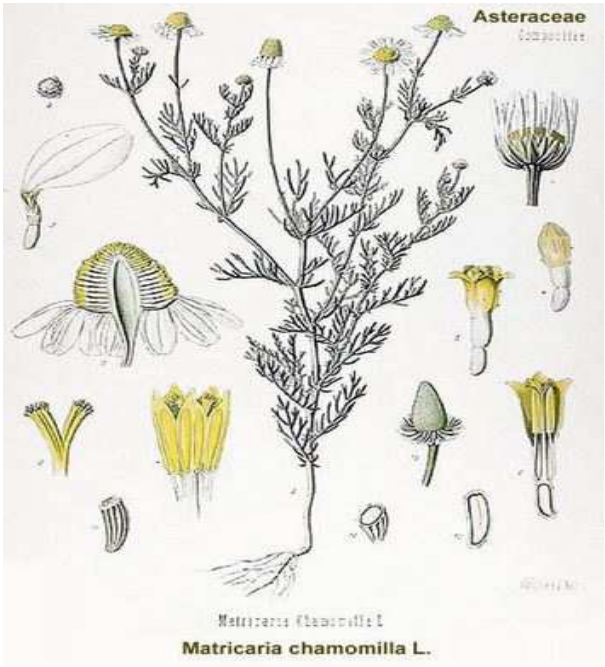
http://www.uspza.cz/

http://www.zahradkari.cz/kalendarium/04_08_mulcovani.html

http://www.zlatobyl.cz/agrotech-byliny-2.html

Přílohy:

Obrázek č.1: heřmánek pravý (http://etext.czu.cz)



Obrázek č.2: Květ heřmánku (http://www.af.czu.cz)

Obrázek č.3: Porost heřmánku (http://etext.czu.cz)

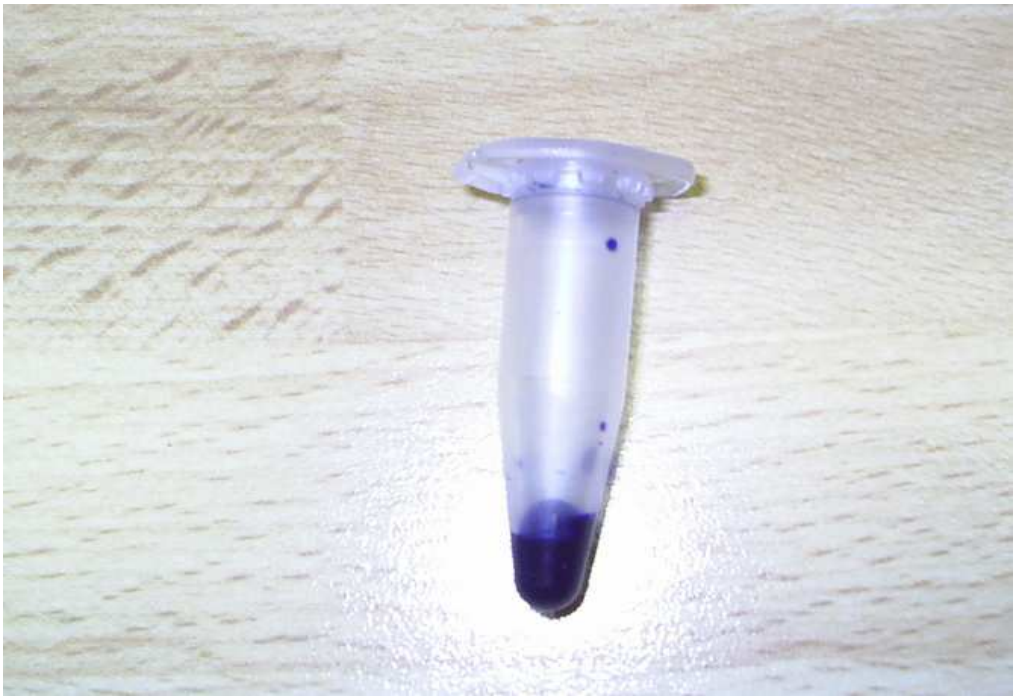
Obrázek č.4: Průřez úborem (**botanika.wendys.cz/kytky/K38.php**.)

Obrázek č.5: 16 denní rostlina(www.syngenta.cz)

Obrázek č.6: 23 denní rostlina(www.syngenta.cz)

Obrázek č.7: 37 denní rostlina (www.syngenta.cz)

Obrázek č.8: Modrá silice

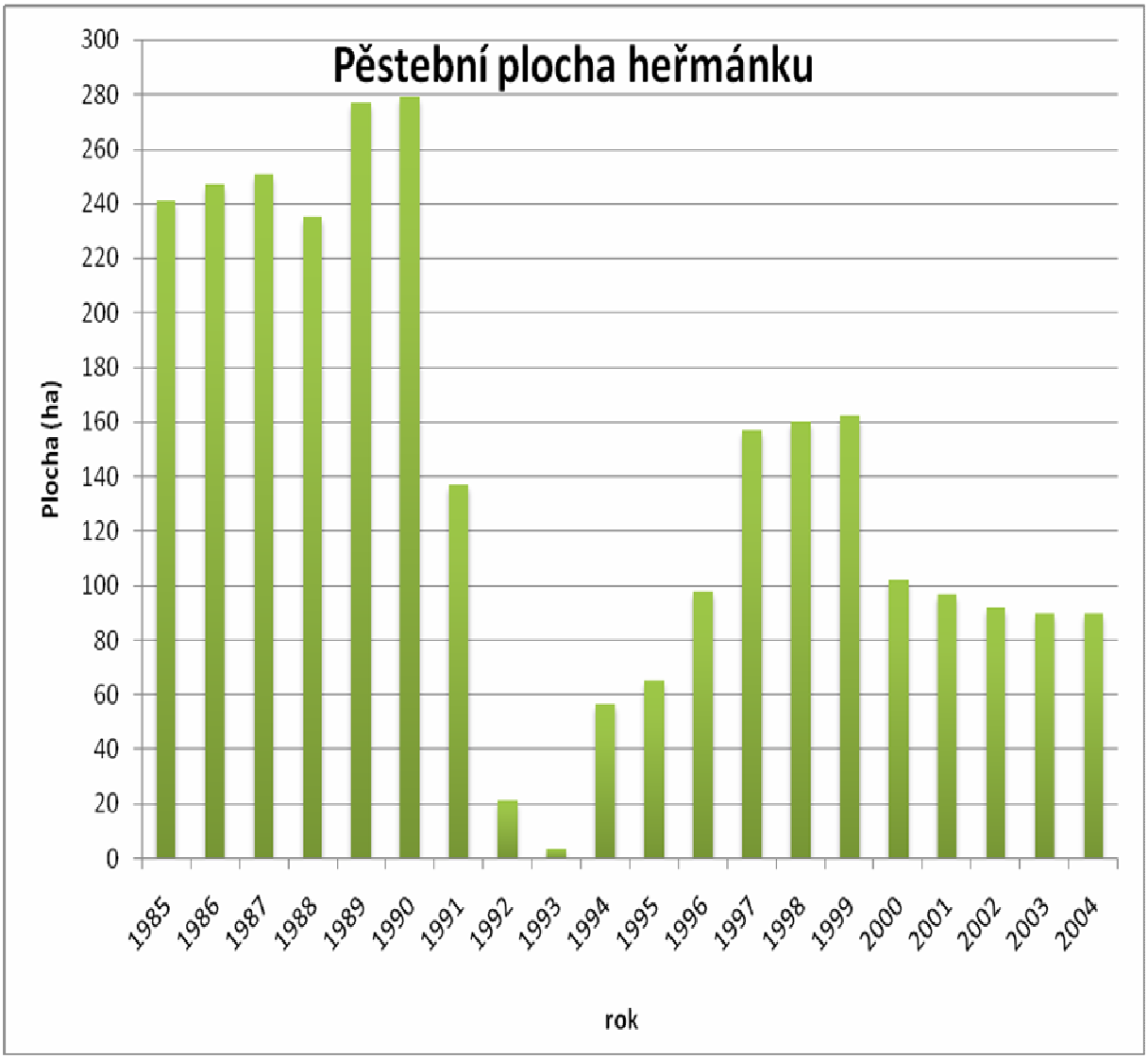


Tab.č.13 :Vývoj ploch a produkce heřmánku v letech 1985-2004

Rok	**Plocha (ha)**	**Produkce (t)**
1985	240,9	142,1
1986	247	130,9
1987	251	145,6
1988	235	110,4
1989	277	152,4
1990	279	150,1
1991	137	65,8
1992	21	10,7
1993	3,5	2
1994	56,6	22,8
1995	65	26
1996	98	56
1997	157	157
1998	160	160
1999	162	162
2000	102	102
2001	97	92
2002	92	83
2003	90	80
2004	90	81

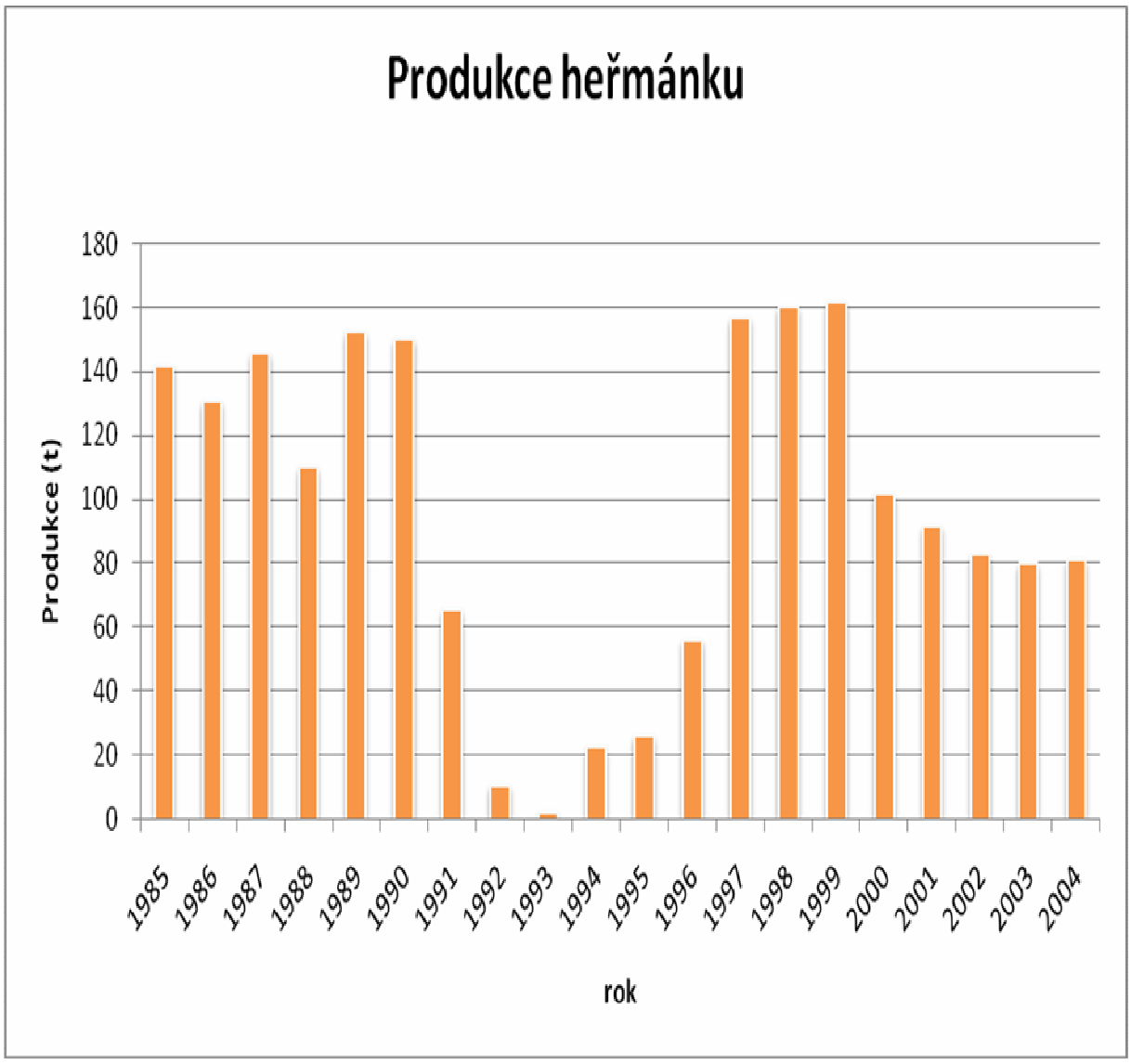
DROZEN,1995; DRAŠNAROVÁ, BUCHTOVÁ, 2003,2004

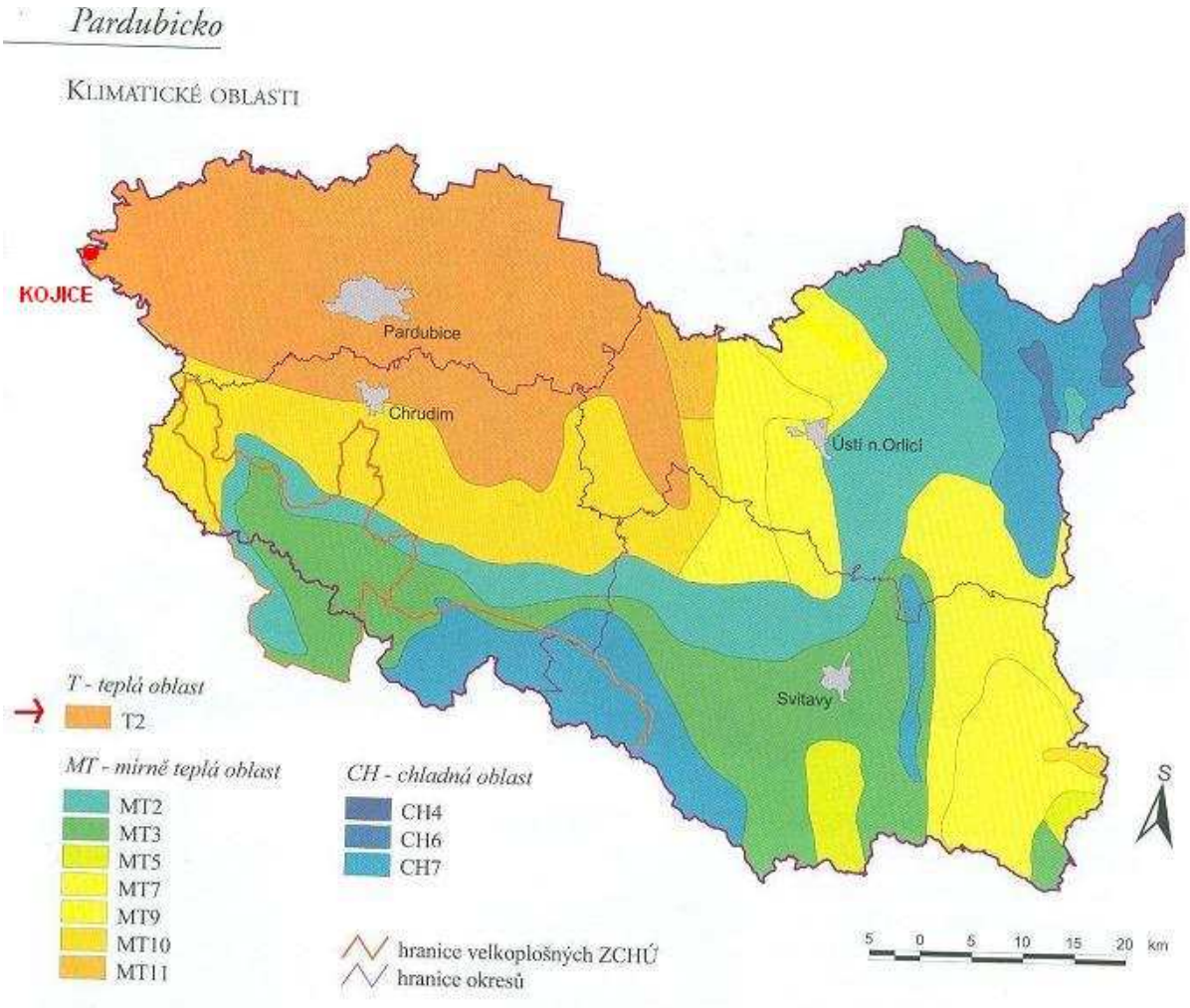
Graf č.1: Pěstební plocha heřmánku v letech 1985-2004



DROZEN,1995; DRAŠNAROVÁ, BUCHTOVÁ, 2003,2004

Graf č.2 : Produkce heřmánku v letech 1985-2004



DROZEN,1995; DRAŠNAROVÁ, BUCHTOVÁ, 2003,2004

Obrázek č.10: Klimatické podmínky Pardubicka- mapa