

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta
Katedra rostlinné výroby

Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Všeobecné zemědělství – sp. rostlinolékařství**



Škůdci rychlených okurek a rajčat informační a výukový systém

Vedoucí diplomové práce
prof. Ing. Zdeněk Landa, CSc.

Autor
Lukáš Doul

2008

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta
Katedra rostlinné výroby
Akademický rok: 2005/2006

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lukáš DOUL**

Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**

Studijní obor: **Všeobecné zemědělství - sp. rostlinolékařství**

Název tématu: **Škůdci rychlených okurek a rajčat - informační a výukový systém**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Úvod - diplomová práce je orientována do oblasti moderních systémů faktografických databází v oboru rostlinolékařství, s cílem vypracovat interaktivní informační systém týkající se klíčových a příležitostných škůdců rychlené zeleniny.
 2. Literární rešerše - vypracování literární kompilace zahrnující stávající stav teorie a praxe interaktivních informačních systémů v oblasti rostlinolékařství, s důrazem na aspekty diagnostiky, bionomie a metod regulace četnosti nejvýznamnějších škůdců.
 3. Výsledky a diskuze - shromáždění a úprava originálních primárních dat (morfologie, fotodokumentace, schémata vývojových cyklů, vývoj, autekologické charakteristiky, metody regulace, cílené retrospektivní rešerše aj.) týkajících se klíčových škůdců okurek a rajčat a vytvoření původní internetová verze uceleného informačního a výukového systému zaměřená na osobní využívání (student, samostatná práce) nebo na výukovou prezentaci.
-

Rozsah práce: 20 - 30 stran
Rozsah příloh: cca 100
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

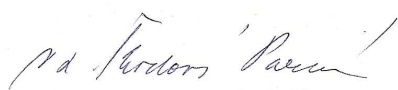
Seznam odborné literatury:

Hani F. a kol., 1993: Atlas chorob a škůdců polních plodin
Landa Z. a kol., 1986? Ochrana rostlin - cvičení ze zemědělské entomologie, skriptum
Vybrané odborné publikace z oborových časopisů: AGRO, Rostlinolékař aj.
Retrospektivní rešerše z databází: AGRIS, Web of Science, Biological Abstracts
Manuály k programům Adobe Photoshop, DreamViewer, MS OFFICE apod.
Šedivý J. a kol. 1977: Klíč k určování chorob a škůdců polních plodin. SZN Praha

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Zdeněk Landa, CSc.
Katedra rostlinné výroby
Konzultant diplomové práce: Ing. Vratislav Žáček
Datum zadání diplomové práce: 15. března 2006
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2008

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice

L.S.


prof. Ing. Magdalena Hrabánková, CSc.

děkanka

doc. Ing. Jiří Diviš, CSc.

vedoucí katedry



V Českých Budějovicích dne 15. března 2006

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Škůdci rychlených okurek a rajčat – informační a výukový systém vypracoval pod vedením vedoucího diplomové práce samostatně a na základě materiálů, které uvádím v seznamu použité literatury.

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

V Českých Budějovicích dne

.....
podpis autora

Poděkování

Děkuji vedoucímu mé diplomové práce panu prof. Ing. Zdeňku Landovi, CSc. za jeho podnětné odborné připomínky ke struktuře, obsahu mé práce a za poskytnutí části obrazového materiálu uvedeného v diplomové práci.

OBSAH

OBSAH.....	8
1. Úvod	10
2. Literární rešerše	11
2.1. Některé pojmy a definice týkající se metod regulace četnosti škůdců.....	11
2.1.1. Integrovaná produkce	11
2.1.2. Integrovaná ochrana rostlin	11
2.1.3. Přímá ochrana rostlin v integrované produkci.....	11
2.1.4. Agrotechnické metody ochrany rostlin	12
2.1.5. Symptom či příznak.....	12
2.1.6. Základy diagnostiky patogenů.....	12
2.1.6.1. Metody symptomatologické	13
2.1.6.2. Metody kultivační a mikroskopické	13
2.1.6.3. Metody chemické a biochemické	13
2.1.6.4. Metody sérologické	14
2.1.6.5. Metody molekulárně biologické.....	14
2.1.7. Typy poškození způsobené škůdci rostlin	14
2.1.8. Prognóza a signalizace	15
2.1.8.1. Prognóza	15
2.1.8.2. Signalizace.....	15
2.2. Taxonomické systémy	15
2.2.1. Klasifikace	16
2.2.2. Identifikace	16
2.2.3. Rajče jedlé (lilek rajče) – taxonomické zařazení.....	16
2.2.4. Okurka salátová (okurka setá) – taxonomické zařazení	17
2.3. Databáze a databázové systémy	17
2.3.1. Databáze	17
2.3.2. Databázový systém	17
2.3.3. Databázové modely	18
2.3.4. Návrh datové základny	19
2.3.4.1. Konceptuální úroveň.....	19
2.3.4.2. Logická úroveň.....	21
2.3.4.3. Implementační úroveň	21
2.4. Webové databázové aplikace.....	21
2.4.1. Databázový jazyk – SQL.....	22
2.4.2. Skriptovací jazyk PHP (PHP: Hypertext Preprocessor)	22
2.4.3. Databázový systém – MySQL.....	23
2.4.4. HTML – značkovací jazyk pro tvorbu www stránek	24
2.4.5. CSS – tabulky kaskádových stylů (Cascading Style Sheet)	24
2.5. Identifikační klíče	25
2.5.1. Formy klíčů	25
2.5.1.1. Stupňovitý klíč (MAYER, et al., 1953).....	25
2.5.1.2. Dichotomický klíč (MAYER, et al., 1953)	25
2.5.1.3. Seriální klíč (MAYER, et al., 1953).....	25
2.5.1.4. Větvený klíč (MAYER, et al., 1953).....	26
2.5.1.5. Kruhový klíč (MAYER, et al., 1953).....	26
2.5.1.6. Rámečkový klíč (MAYER, et al., 1953)	27
2.5.1.7. Obrázkový klíč	27

2.5.1.8. Interaktivní vícepřístupové klíče (multi-access keys)	27
2.5.2. Online systémy umožňující prognózu a signalizaci	28
2.5.3. Offline poradenské systémy	28
3. Metodika.....	29
3.1. Získání obrazového materiálu a potřebných dokumentů (podkladů)	29
3.1.1. Získávání obrazového materiálu.....	29
3.1.2. Získávání podkladových dokumentů.....	30
3.2. Programové řešení informačního a výukového systému.....	30
3.3. Metodický popis informačního a výukového systému	31
3.3.1. Obecný popis – vzhled, webové rozhraní.....	31
3.3.2. Popis jednotlivých sekcí	31
3.3.3. Vyhledávání.....	32
3.3.4. Galerie obrázků.....	33
4. Výsledky.....	34
4.1. Finální vzhled a podoba systému.....	34
4.2. Rozsah databáze	36
4.2.1. Tabulkový přehled škůdců.....	36
4.2.2. Tabulkový přehled bioagens.....	38
4.3. Karta škůdce	39
5. Závěr a diskuze	42
6. Přehled použité literatury.....	43

1. Úvod

Dané téma diplomové práce jsem si zvolil z důvodu praktického přínosu zhotoveného informačního a výukového systému. Systém jako takový může být využit jako zdroj informací pro pěstitele rajčat a okurek ve sklenících, studijní materiál pro studenty na středních i vysokých školách nebo jako výukový materiál v předmětech souvisejících s oborem rostlinolékařství. Diplomová práce je orientována do oblasti moderních systémů faktografických databází.

Cílem práce je vypracovat interaktivní informační systém týkající se klíčových a příležitostných škůdců rychlené zeleniny – konkrétně škůdců rajčat a okurek. K vypracování práce byly použity jazyky PHP, HTML, VISUAL BASIC (Javascript), SQL, jeho nadstavba MySQL a vzhled aplikace byl definován pomocí kaskádových stylů (CSS). Aplikace pro svůj běh vyžaduje server Apache, na kterém fungují i moduly PHP a MySQL. Podporu jazyků HTML, javascriptu, případně kaskádových stylů v sobě zahrnují webové prohlížeče mezi které patří Internet Explorer, Mozilla, Opera, Safari a další.

Jedním z cílů této práce je uživatele seznámit s nejvýznamnějšími škůdci rychlených okurek a rajčat, problematikou jejich škodlivosti, šíření a možnostech ochrany proti nim. Systém je zaměřen spíše na použití biologických preparátů než využití přípravků na chemické bázi k ochraně rostlin proti škůdcům.

Rešerše si klade za úkol uvést základní poznatky týkající se ochrany rostlin včetně prognózy, signalizace a symptomů. V rešerši dále uvádím informace o taxonomických systémech, klasifikaci a identifikaci. Zpracovány jsou i údaje o databázích, databázových systémech a softwaru, který se v souvislosti s databázemi, případně webovými aplikacemi používá. Součástí rešerše je i přehled o identifikačních klíčích, online a offline poradenských systémech v oblasti rostlinolékařství.

2. Literární rešerše

2.1. Některé pojmy a definice týkající se metod regulace četnosti škůdců

2.1.1. Integrovaná produkce

Termínem integrovaná produkce (IP) jsou označovány zemědělské produkční systémy upřednostňující celostní pojetí agroekosystému a zemědělského podniku, jakož i udržení, respektive zvýšení úrodnosti půdy a rozmanitosti životního prostředí. V integrované produkci jsou záměrně a přednostně využívány přirozené autoregulační mechanismy daného agroekosystému. V ochraně životního prostředí se bere na zřetel jak hospodárnost v rámci podniku, tak společenské požadavky na zdravou krajinu a zdravé životní prostředí. Biologická, technická a chemická opatření jsou prováděna s ohledem na uvedené aspekty. Takto získaná produkce vykazuje při dosažení optimálních výnosů rovněž vysokou kvalitu. Jedním z podstatných prvků integrované produkce je rovněž zachování biodiverzity (ROD, 2005).

2.1.2. Integrovaná ochrana rostlin

Integrovaná ochrana rostlin je vzájemně propojený systém všech ekonomicky, ekologicky a toxikologicky přijatelných opatření, jejichž cílem je udržení škůdců a chorob pod hladinou ekonomické škodlivosti, přičemž se záměrně upřednostňuje využití přirozených regulačních faktorů. Teprve tehdy, pokud jejich působení nedostačuje, přechází se k přímým ochranným opatřením. Důležitým faktorem integrované ochrany je důkladná znalost škodlivých činitelů. Ta začíná schopností přesně danou chorobu či škůdce určit, znát její bionomii, škodlivost a možnosti preventivní a případně i kurativní ochrany (ROD, 2005).

2.1.3. Přímá ochrana rostlin v integrované produkci

Přímé použití pesticidů není v integrované produkci chápáno jako základní ochranné opatření. V systému IP je snaha o přednostní uplatňování přirozených bioregulačních prvků případně využití komerčně produkovaných prostředků biologické ochrany. Ty nemají negativní vliv na agroekosystému, mají nulová hygienická rizika a jejich působení vhodně doplňuje vliv přirozeně se vyskytujících antagonistů. Prostředky biologické ochrany musí být používány kvalifikovaně (ROD, 2005).

Je třeba je aplikovat včas, u některých druhů, hlavně ve sklenících, přizpůsobit teploty a případně i vlhkosti jejich požadavkům. Výhodné je použití biotechnických prostředků, jako jsou například feromony pro matení samců. Přímé ošetření chemickými přípravky využíváme pouze tehdy, pokud má dle signalizace dojít k překročení hladiny škodlivosti daného škůdce. Absolutně nezbytnou je potřeba striktního dodržování ochranných lhůt. Volba použitých přípravků by měla zohlednit zachování populací užitečných organismů, být v souladu s antirezistentní strategií (ROD, 2005).

2.1.4. Agrotechnické metody ochrany rostlin

Regulace škodlivých činitelů (škůdců, chorob, plevelů) dodržováním pěstitelských zásad, tj. rotace plodin, izolační vzdálenosti, zpracování půdy, hnojení, výběr odrůd, čištění osiva, doba a způsob setí či sázení, kultivace za vegetace, správná sklizeň, uskladnění ap. Jsou základní součástí a podmínkou pro uplatňování metod integrované ochrany rostlin.

2.1.5. Symptom či příznak

Symptom (příznak) je viditelná nebo jinak zjištělná abnormalita, která vzniká v důsledku choroby či poškození od škůdce.

2.1.6. Základy diagnostiky patogenů

Správné určení příčiny choroby je nutné pro praktickou ochranu rostlin. Při určování patogena, jež se na daném území ještě nevyskytl, by měly být dodrženy tzv. Kochovy postuláty:

- kauzální agens musí být spojeno s chorobou, jež se vyskytuje přirozeně a choroba se nesmí projevit bez příčinného agens
- kauzální agens musí být izolováno v čisté kultuře a je nutné určit jeho charakteristiky
- pokud je hostitel inokulován daným agens z čisté kultury za vhodných podmínek, musejí sen a hostiteli objevit typické příznaky
- kauzální agens musí být neizolováno obvyklou technikou, jež byla použita při první izolaci

Jestliže se jedná o patogena, který se vyskytuje na daném území, lze použít některou z metod uvedených níže (HRUDOVÁ, POKORNÝ, VÍCHOVÁ, 2006).

2.1.6.1. Metody symptomatologické

Zjištění příčiny choroby dle symptomů (příznaků). Symptomy nejsou statické, mají vlastní sukcesi, takže se během času mění. Mohou vypadat jinak na začátku a jinak na konci onemocnění. Mohou být modifikovány i vlivem prostředí a mají různou intenzitu. Příznaky mohou být lokální nebo systémové a patří mezi ně změny zbarvení, změny tvaru, odumírání, případně exudáty. Choroba, se většinou projevuje celým souborem příznaků a při určování je nutné odlišit struktury patogena od příznaků. Mezi omezení symptomatologických metod patří to, že různé druhy patogenů mohou vytvořit stejné příznaky na rostlinách stejného druhu, různé skupiny stejného patogena mohou vytvářet odlišné příznaky a stejný patogen může vytvářet na různých odrůdách jednoho druhu rostliny rozdílné příznaky (HRUDOVÁ, POKORNÝ, VÍCHOVÁ, 2006).

2.1.6.2. Metody kultivační a mikroskopické

Pro kultivaci je patogen přenesen na médium v hodné pro jeho růst, pasážováním se čistí a sledují se růstové charakteristiky patogena na médiu – barva, charakter a tvar kolonií u bakterií nebo barva rubu a líce mycelia houby. Použité médium může být selektivní – roste na nich požadovaný patogen, nebo diferenciací, která jsou schopna odlišit několik patogenů od sebe. Tyto metody jsou vhodné především pro diagnostiku hub a bakterií (HRUDOVÁ, POKORNÝ, VÍCHOVÁ, 2006).

2.1.6.3. Metody chemické a biochemické

Jsou vyvinuty především pro diagnostiku bakterií. Využívají znalostí o specifickém chemickém složení patogenů rostlin nebo jejich schopnostech rozkládat různé organické substráty (HRUDOVÁ, POKORNÝ, VÍCHOVÁ, 2006).

2.1.6.4. Metody sérologické

Založeny na reakci specifických protilátek obsažených v séru s antigenem. Antigen je látka, která je schopna vyvolat imunitní reakci v teplokrevném zvířeti a tím donutit imunitní systém k produkci protilátek. Nejrozšířenější metodou je ELISA jež se používá pro stanoveních virových patogenů, diagnostiku bakterií a stanovování mykotoxinů (HRUDOVÁ, POKORNÝ, VÍCHOVÁ, 2006).

2.1.6.5. Metody molekulárně biologické

Využívají různé stavby nukleových kyselin specifické pro jednotlivé druhy. K nejrozšířenějším patří různé modifikace polymerázové řetězové reakce (PCR), délkový polymorfismus amplifikovaných fragmentů (AFLP) a polymorfismus délky restrikčních fragmentů (RFLP) (HRUDOVÁ, POKORNÝ, VÍCHOVÁ, 2006).

2.1.7. Typy poškození způsobené škůdci rostlin

Typ poškození rostliny je většinou charakteristický pro určitou skupinu, někdy dokonce i druh škůdců a je závislý na typu ústního ústrojí. Mezi základní typy poškození patří (HRUDOVÁ, POKORNÝ, VÍCHOVÁ, 2006):

- nepravidelný žír – čepel listů je nahodile okousána (někdy až po řapík), případně zůstávají pouze nejsilnější nervatura
- boční žír – je to poškození okraje listů a může být pravidelného tvaru
- okénkování – projevuje se vyžranými většími či menšími otvory v listové čepeli, okénka mohou být podélná nebo okrouhlá
- skeletování – je zachována žilnatina listu a jeho tvar (někdy i spodní pokožka)
- miny – vznikají vyžráním listového parenchymu, kdy pokožka zůstává zachována a může se jednat o vrchní, spodní, případně oboustrannou chodbičkovou nebo plošnou minu
- požerky ve dřeni plodů, řapíků, stébel, lodyh a kořenů
- ohryzy plodů, řapíků, stébel, lodyh a kořenů
- sání – způsobuje je hmyz s bodavě savým ústním ústrojím, v okolí vpichu se tvoří skvrny, dochází k jinému zbarvení pletiva a rostlina může reagovat svinutím, zkadeřením, zpuchýřováním listů či tvorbou novotvarů

2.1.8. Prognóza a signalizace

Základem prognózy a signalizace je dokonalá znalost biologie škodlivého organismu a propojení s dalšími vědními disciplínami, zejména meteorologií a statistikou (HRUDOVÁ, POKORNÝ, VÍCHOVÁ, 2006).

2.1.8.1. Prognóza

Prognóza se zabývá předpovědí škodlivého výskytu škůdců a chorob na určitém místě za určitých podmínek. Využívá znalosti vztahů mezi biotickými škodlivými činiteli rostlin a prostředím ke krátkodobým, nebo dlouhodobým předpovědím jejich výskytů. Používá matematické modely a automatické systémy sběru dat (HRUDOVÁ, POKORNÝ, VÍCHOVÁ, 2006).

2.1.8.2. Signalizace

Signalizace zjišťuje aktuální stav výskytu škůdců a původců chorob na určité lokalitě a je výchozí pro stanovení potřeby ošetření porostu. Provádí se buď ručními pomůckami – entomologická síť, smýkadlo, rýč, nebo pomocí sací pasti, světelných či feromonových lapačů (HRUDOVÁ, POKORNÝ, VÍCHOVÁ, 2006).

2.2. Taxonomické systémy

Taxonomické systémy je možné rozdělit na systémy umělé a systémy přirozené. Při vytváření umělých systémů bylo cílem rozřadit známé organismy pro účely praktické a didaktické. V počátcích, kdy byl znám pouze malý počet druhů, bylo cílem vytvoření spíše determinálního schématu, které by umožňovalo rozpoznat příslušníky jednotlivých známých druhů. Umělé systémy třídí organismy na základě různých kombinací malého počtu pokud možno univerzálně se vyskytujících znaků, nebo využívají ke třídění velkého počtu znaků, přičemž množiny těchto znaků se mohli taxon od taxonu lišit (FLEGR, 2005). Taxon je obecný název pro jakoukoliv systematickou (taxonomickou) jednotku (např. druh, rod, třída, čeleď, řád) tvořenou skupinou organismů, která je označena vědeckým názvem (KŮDELA, NOVACKY, FUCIKOVSKY, 2002).

Umělé systémy jsou dnes základem vytváření určovacích klíčů (determinačních schémat) pro jednotlivé skupiny organismů. Nevýhodou je uzavřenost (nově objevený se do systému již obtížně zařazuje), subjektivita (stejnou skupinu lze uspořádat na základě jiných znaků do jiného systému taxonů).

Cílem přirozených systémů je nejen smysluplně uspořádat organismy pro praktické a didaktické účely, ale také odhalovat či spíše respektovat přirozené vztahy mezi vytvořenými taxony při vytváření jednotlivých taxonů. Přirozené systémy jsou otevřené. Je to jejich výhodou, neboť je do nich možné zařazovat průběžně druhy, které nebyly, v době vzniku systému, známe. Mezi další výhodu patří nezávislost na subjektivním výběru znaků a postupů. (FLEGR, 2005).

2.2.1. Klasifikace

Zabývá se tříděním organismů do taxonomických skupin na základě jejich charakteristik (příznačných znaků a vlastností) (KŮDELA, NOVACKY, FUCIKOVSKY, 2002). S klasifikací souvisí i determinace neboli určování, což je zařazování jedinců do již existujících skupin (SOLDÁN, 1989).

2.2.2. Identifikace

Identifikace je stanovení příslušnosti neznámého organismu k některému z již ustanovených a pojmenovaných taxonů. Při identifikaci se ve většině případů používá stejných metod jako při klasifikaci. Je závislá na dokonalosti klasifikačního systému. Pro identifikaci mnohokrát postačuje několik málo znaků, kdežto při klasifikaci je nutné vzít v úvahu velký počet znaků.

2.2.3. Rajče jedlé (lilek rajče) – taxonomické zařazení

Rajče jedlé, nebo-li lilek rajče je zařazen v taxonomickém systému následovně - Division (oddělení): *Magnoliophyta (rostliny krytosemenné)*, Class (třída): *Rosopsida (vyšší dvouděložné rostliny)*, Order (řád): *Solanales*, Family (čeleď): *Solanaceae (lilkovité)*, Genus (rod): *Solanum L.*, Species (druh): *Solanum lycopersicum L* (ANONYM 1., 2008).

2.2.4. Okurka salátová (okurka setá) – taxonomické zařazení

Okurka salátová, nebo-li okurka setá je zařazena v taxonomickém systému následovně - Division (oddělení): *Magnoliophyta (rostliny krytosemenné)*, Class (třída): *Rosopsida (vyšší dvouděložné rostliny)*, Order (řád): *Cucurbitales (tykvotvaré)*, Family (čeleď): *Cucurbitaceae (tykvovité)*, Genus (rod): *Cucumis L.*, Species (druh): *Cucumis sativus L* (ANONYM 1., 2008).

2.3. Databáze a databázové systémy

2.3.1. Databáze

Databázi si můžeme představit jako místo, kam se ukládají všechny potřebné údaje. Slouží nám jako úložiště dat, do kterého je možné nahlížet, je možného rozšiřovat nebo libovolně měnit. Tento zdroj dat si můžeme také představit jako soubor tabulek libovolné struktury, přičemž tabulky mohou obsahovat data různých formátů, od čísel po řetězce až po binární soubory.

V současné době se nejčastěji používají relační databáze, které umožňují uživateli vytvořit jednotlivé samostatné databáze. A každá z nich může obsahovat jednu či více tabulek. Tabulky jsou tvořeny řádky a sloupci. Řádky odpovídají jednotlivým záznamům, datovým větám, sloupce atributům, jednotlivým prvkům těchto datových vět (MACH, 2005; BRÁZA, 2002).

2.3.2. Databázový systém

Databáze jako takové povětšinou obsahují velké množství informací a pro přístup k těmto údajům, které tvoří datovou základnu je nutné použít programový nástroj, program, kterému se říká *SŘBD – Systém Řízení Báze Dat*. Tento těžkopádný název vznikl přeložením původní anglického termínu DBMS - “DataBase Management System“. Pomocí tohoto programového nástroje data vytváříme, aktualizujeme, vyhledáváme a rušíme. Každý databázový systém musí obsahovat nástroje pro vytvoření, vyhledání, aktualizaci a rušení uživatelských dat, definici struktury dat, definici a zajištění integrity dat, zajištění fyzické a logické nezávislosti dat. Případně obsahuje nástroje pro podporu práce více uživatelů a zálohování dat (KOSEK, 1999; ŠIMŮNEK, 1999; RYBIČKA, SEDLÁK, 2001; GILFILLAN, 2003).

2.3.3. Databázové modely

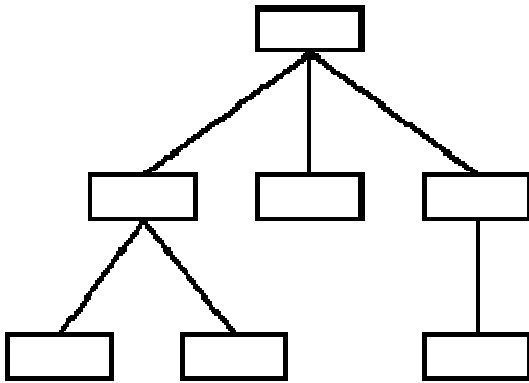
Počátek databází a databázového zpracování dat můžeme nalézt v 60. letech dvacátého století, kdy firma IBM vytvořila první databázový systém (ŠIMŮNEK, 1999). V této době také vzniká pojem databázový model. Ten je prostředkem pro popis databáze. V počátcích databázového systému byl použit hierarchický model, který je založen na modelování hierarchie mezi entitami se vztahy podřízenosti a nadřízenosti (viz obrázek 1) (SKŘIVAN, 2000). Dalším používaným modelem byl síťový, který odstraňuje omezení kladená v hierarchickém modelu na vazby mezi prvky. Prvek může být propojen vazbou s více prvky z vyšší úrovně i s prvky na stejné úrovni (viz obrázek 2) (SOUKUP, 2001).

V 70. letech se uvedené databázové modely ukázaly být nedostatečné (objevily se problémy s realizací a implementací vazby M:N), a proto vznikl relační model, který se stal standardem a používá se dodnes. V relačním modelu je základní a jedinou strukturou pro ukládání dat tabulka (relace), kde každá řádka (databázový záznam) odpovídá jednomu prvku a každý sloupec (pole) odpovídá jednomu atributu (entitě). Zápis polí do jednoho záznamu současně definuje jejich vzájemný vztah (SKŘIVAN, 2000; SOUKUP, 2001).

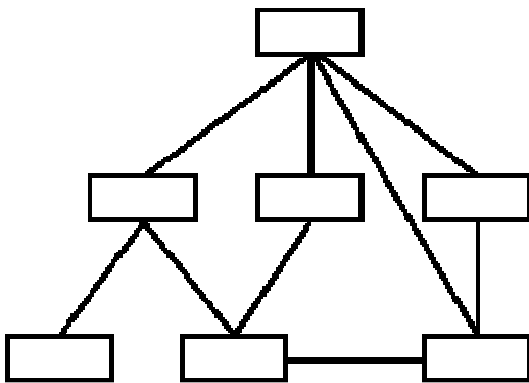
Tyto databáze se označují jako RDBSM (Relational database management system) neboli systém řízení relačních databází (GILFILLAN, 2003). V 2. polovině 80. let 20. století vznikají objektově orientované databáze. Jejich vznikl byl inspirován objektovým programováním a objektovými metodologiemi analýzy a návrhu. Označujeme je jako ODBMS (Object DBMS) nebo OODBMS (Object Oriented DBMS) a patří mezi ně např. databáze GameStone.

Funkce a výkon ODBMS databází zaostával za relačními a došlo k integraci objektů a relací do jednoho systému. Vznikla nová objektově relační technologie označovaná jako ORDBMS (Object Relational database) jejímž příkladem je např. databáze Oracle. (POKORNÝ, 1998; DVOŘÁK, 2004; ANONYM 2., 2008).

Obrázek 1.: Hierarchický databázový model (SOUKUP, 2001).



Obrázek 2.: Síťový databázový model (SOUKUP,2001).



2.3.4. Návrh datové základny

2.3.4.1. Konceptuální úroveň

Cílem je vytvořit obraz reality v určité formální podobě, která bude nezávislá na pozdějším způsobu implementace. Je třeba formalizovat požadavky uživatelů a vytvořit podklad pro návrh datové základny. K popisu relativity se používají tzv. E-R diagramy (Entity-Relationship) nebo ERA diagramy (Entity-Relationship-Attribute) u kterých jsou navíc u každé entity uvedeny i její atributy (ŠIMŮNEK, 1999).

E-R diagram má v souvislosti s informačními systémy dvojí roli. Zaprvé s ním lze popsat reálný svět, zadruhé se z konceptuálního schématu odvíjí popis systému na nižší, např. databázové úrovni. Konceptuálním schématem se rozumí popis na úrovni konceptů, nikoliv dat (POKORNÝ, 1998).

Prvky používané v datových modelech (ŠIMŮNEK, 1999):

Entita	Významný prvek ve zkoumané oblasti. Entitou může být zaměstnanec, oddělení, výplata apod. Entity se v diagramu vyznačují jako obdélníky s vepsaným názvem entity.
Atribut	Vlastnost entity podstatná z hlediska zkoumané oblasti. Atributem entity Zaměstnanec bude jeho jméno, výše platu apod. Atributy nemusíme v diagramu vyznačovat. Stačí, budou-li uvedeny v textovém komentáři k tomuto diagramu.
Vztah	Libovolný vztah, ve kterém mohou být dvě (nebo více) entit. Věta "Zaměstnanec pracuje v oddělení" je vyjádřením vztahu „pracuje v“ mezi entitami Zaměstnanec a Oddělení. Vztah je vhodné pojmenovat, protože mezi dvěma entitami může existovat více různých vztahů. Vztah je v diagramu vyznačen jako čára, která spojuje entity vystupující v tomto vztahu.

V E-R diagramech se využívá tzv. kardinality vztahu k vyjádření vztahu mezi entitami. Kardinalitou rozumíme počet výskytů objektů obou entit, které se vztahu účastní (ŠIMŮNEK, 1999).

Rozeznáváme tři typy kardinalit vztahů (ŠIMŮNEK, 1999):

1:1	Vztah, ve kterém na obou stranách vystupuje pouze jeden objekt dané entity. Tyto vztahy se v realitě vyskytují pouze zřídka a jejich existence v diagramu bývá někdy způsobena chybou v popisu reality. Příkladem vztahu 1:1 může být vztah manželé mezi entitou Muž a entitou Žena (v případě monogamní společnosti) nebo vztah třídní učitel mezi entitami Učitel a Třída.
1:n	Na jedné straně je jediný objekt, který je ve vztahu s jedním nebo více objekty na straně druhé. Jedná se o typ vztahu, který se vyskytuje velmi často. Je to například vztah nadřízený - podřízený, zaměstnanec - výplata, ale také třída - žák.
m:n	Specifickým typem vztahu jsou vztahy, ve kterých vystupuje více objektů na obou stranách. Ve vztahu zaměstnanec - úkol může více zaměstnanců řešit jeden úkol a zároveň může jeden zaměstnanec řešit více úkolů.

2.3.4.2. Logická úroveň

K popisu dat na logické úrovni v relačních databázích používáme tzv. relační schéma. To obsahuje tabulky včetně všech jejich sloupců. Ve schématu jsou vyznačeny primární klíče v tabulkách a dále i cizí klíče jako odkaz na primární klíč v jiné tabulce. Tento odkaz je většinou vyznačen jako čára spojující sloupce ve dvou tabulkách (ŠIMŮNEK, 1999).

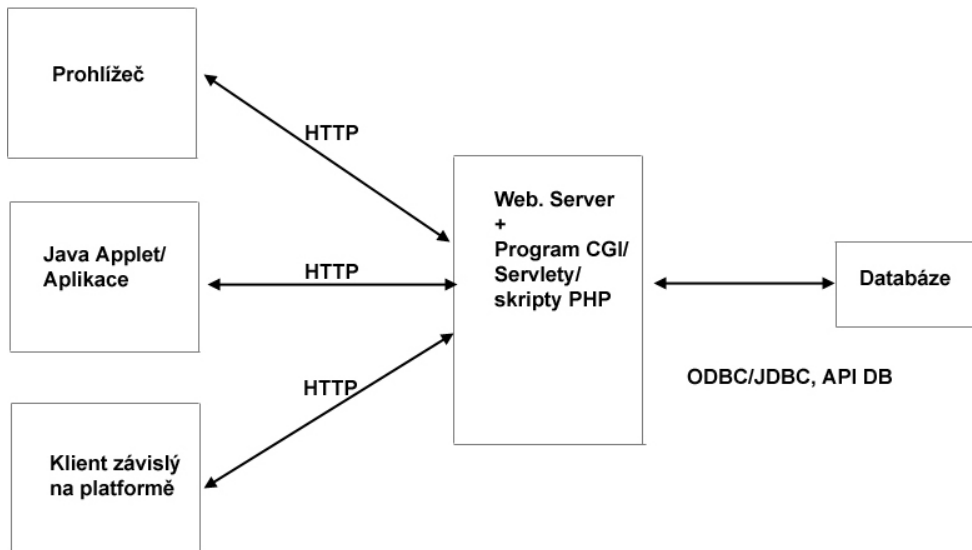
2.3.4.3. Implementační úroveň

V této úrovni vybíráme konkrétní databázový systém pomocí kterého budeme vytvářet datovou základnu. Po vybrání vhodného je možné využít i některých nestandardních funkcí zvoleného systému. Ovšem z důvodu možného pozdějšího přechodu na jiný databázový systém, je nutné jejich použití důkladně zvážit (ŠIMŮNEK, 1999).

2.4. Webové databázové aplikace

Dnešní webové aplikace jsou postaveny na třívrstevném modelu (viz obrázek 3). Tento model je založen na myšlence, že velká většina funkcí a úkolů bude zpracována na serveru. Klientské rozhraní - web klient (běžný webový prohlížeč např. Internet Explorer, Mozilla, Opera atd.) je považováno za první vrstvu. Tento klient pracuje s druhou vrstvou, kterou je web server rozšířený o podporu programovacích jazyků a modulů (CGI+API DB, PHP, ASP,...). Ve druhé vrstvě pracuje aplikace, která spolupracuje se zdrojem dat. Zdrojem dat a zároveň třetí vrstvou je databáze, ve které máme uložena veškerá data. Webové aplikace je možno rozdělit na procesy běžící na straně serveru a klienta. Spojení mezi programovou logikou a databází se dnes řeší většinou rozhraním ODBC, JDBC či specializovaným API daného aplikačního rozhraní k databázi (DVOŘÁK, 2004; MASLAKOWSKI, 2001).

Obrázek 3.: Model třívrstevné architektury dnešních aplikací (DVOŘÁK, 2004).



2.4.1. Databázový jazyk – SQL

Historie jazyka SQL spadá do 70. a 80. let. První standard byl přijat v roce 1986 a byl označován jako *SQL86*. Obsahoval však řadu chyb a tak byl v roce 1992 přijat nový standard *SQL-92*, který je v současné době nejrozšířenějším a nejpoužívanějším. Vývoj však šel dál a byl vyvinut standard *SQL3*, který reaguje na potřeby nejmodernějších databází s objektovými prvky (ANONYM 3., 2008). Zkratka SQL značí *Structured Query Language*. Jazyk v sobě zahrnuje nástroje pro tvorbu databází (tabulek) a dále nástroje na manipulaci s daty - vkládání dat, aktualizace, mazání a vyhledávání informací (SKŘIVAN, 2000).

2.4.2. Skriptovací jazyk PHP (PHP: Hypertext Preprocessor)

Je to rozšířený univerzální skriptovací jazyk s volně dostupným zdrojovým kódem (open-source), který je obzvláště vhodný pro vývoj webových aplikací a lze jej vložit do HTML (ANONYM 4., 2008). Mnoho jeho syntaxe je vypůjčeno z C, Javy a Perlu s několika přidávanými prostředky specifickými pro PHP. Cílem jazyka je umožnit vývojářům webů rychleji psát dynamicky generované stránky (ANONYM 5., 2008).

Existují tři hlavní oblasti, v nichž jsou použity PHP skripty:

- skriptování na straně severu, to znamená, že PHP dokáže to, co dokáží ostatní CGI programy, jako třeba sběr dat z formulářů, generování dynamického obsahu, nebo přijímat a odesílat cookies

- skriptování v příkazovém řádku (můžete přinutit PHP skript, aby za určitých podmínek běžel bez serveru a prohlížeče)
- psaní desktopových aplikací (PHP pravděpodobně není ten nejlepší jazyk pro tvorbu desktopových aplikací s grafickým rozhraním, ovšem i toto je možné pomocí programu PHP-GTK)

PHP lze použít ve všech rozšířených operačních systémech jako jsou Linux, mnoho variant Unixu, Microsoft Windows, Mac OS X, atd. V PHP je v současnosti integrována podpora pro většinu webových serverů - Apache, Microsoft Internet Information Server, Personal Web Server a mnoho dalších. Jedna z nejsilnějších a nejvýznamnějších vlastností PHP je jeho podpora pro širokou škálu databází. Vytvoření webové stránky spolupracující s databází je neuvěřitelně jednoduché. V současné době jsou podporovány databáze Adabas D, dBase, Empress, FilePro (read-only), Hyperwave, IBM DB2, Informix, Ingres, InterBase, FrontBase, mSQL, Direct MS-SQL, MySQL, Oracle (OCI7 and OCI8), Ovrimos, PostgreSQL, SQLite, Solid, Sybase, Velocis a Unix dbm. PHP navíc podporuje standard ODBC (Open Database Connection), takže se lze připojit k jakékoli další databázi, která tento světový standard podporuje (ANONYM 6., 2008).

2.4.3. Databázový systém – MySQL

Databázový systém MySQL je často zaměňován s SQL. Byl vytvořen v roce 1995 jako jednoúčelová databáze pro snadné ukládání a především čtení textových dat v internetových aplikacích. S tím souvisela také absence nástrojů pro práci s jazyky, které ostatně v té době postrádala (a často dodnes postrádá) většina databází. V současné době však MySQL obsahuje, s výjimkou speciálních lingvistických systémů, pravděpodobně nejkvalitnější podporu pro práci s jazyky. MySQL je multiplatformní databáze. Komunikace s ní probíhá pomocí jazyka SQL. Od počátku vývoje bylo MySQL optimalizováno především na rychlost.

V MySQL se záznam ukládá do tabulek a těch je několik typů. Nejpoužívanějším typem tabulky je typ MyISAM, který nahradil tabulku typu ISAM (Indexed Sequential Access Method - metoda indexovaného sekvenčního přístupu). Dalšími typy tabulek jsou InnoDB (podpora transakcí), BerkeleyDB, NDB Cluster (úložiště pro clusterové databáze), CSV, a další (ANONYM 7., 2008; Málek, 2007).

V MySQL existují čtyři druhy indexů: primární klíč, jedinečný index, fulltextový index a ordinární (obvyklý) index. Primární klíč je index na poli, kde je každá hodnota jedinečná a žádná z hodnot není NULL. Ordinární index není primární, povoluje duplicitní hodnoty (nejsou-li pole specifikovaná jako jedinečná). Jedinečný index je totéž jako ordinární index, jenom nepovoluje žádné duplikáty. Fulltextový index slouží k jednoduchému hledání klíčových slov v textových polích rozsáhlých tabulek (v tabulkách MyISAM na polích CHAR, VARCHAR nebo TEXT) (GILFILLAN, 2003).

2.4.4. HTML – značkovací jazyk pro tvorbu www stránek

HyperText Markup Language, označovaný zkratkou HTML, je značkovací jazyk pro hypertext. Je jedním z jazyků pro vytváření internetových stránek a umožňuje tak publikaci dokumentů na internetu. Byl navržen v roce 1990 spolu s protokolem pro jeho přenos v počítačových sítích – HTTP (Hyper Text Transfer Protocol). Poslední verze jazyku byla vydána v roce 1999 a je označena číslem 4.01. Dokument psaný tímto jazykem má předepsanou strukturu a při psaní se používá systém párových i nepárových tagů, které umožňují formátovat text, pozicovat prvky, vytvářet tabulky, formuláře, vkládat obrázky a mnoho dalšího (ANONYM 8., 2008).

2.4.5. CSS – tabulky kaskádových stylů (Cascading Style Sheet)

Kaskádové styly jsou samostatným nástrojem umožňující grafickou úpravu stránek vytvořených pomocí HTML, XHTML, XML, případně jiným jazykem. Jejich první verze z roku 1996 byla vytvořena přímo pro potřeby jazyka HTML a umožnila změnit výsledný vzhled dokumentů bez výrazného zasahování do zdrojového kódu stránek. Druhá verze kaskádových stylů vznikla v roce 1998 a umožnila formátovat vzhled dokumentů XML – a to nejen vzhled. Druhá verze umožňuje vytvořit různé styly pro různorodé výstupy pro jednotlivá koncová zařízení – můžete mít styly pro monitor, tiskárnu, mobilní telefony a dalších. Jako každý jazyk, má i jazyk CSS své specifické zvláštnosti a pravidla (GRUSOVÁ, 2003).

2.5. Identifikační klíče

Klíč je nástrojem pro identifikaci nebo diagnostiku specifických objektů či situací. U klíčů je použit systém eliminace, ve kterém uživatel zvolí skupiny voleb, jež popisují vlastnosti objektu. Objekt lze identifikovat tehdy pokud vybereme vhodné volby. Objekty, které nevyhovují zvoleným kritériím jsou odmítnuty. Tím se umožní vyloučení nevyhovujících objektů neodpovídajících vzorku. Celý proces pokračuje do té doby, dokud nedojde k vyhledání jediného či několika možných objektů a výsledkem je pak určení vzorku nebo získání seznamu objektů (identit), jež odpovídají danému vzorku (ANONYM 9., 2008).

2.5.1. Formy klíčů

2.5.1.1. Stupňovitý klíč (MAYER, et al., 1953)

Patří mezi základní, nepoužívanější typy klíčů. Hierarchie znaků je vizuálně zdůrazněna. Je-li krátký je snadno přehledný, je-li dlouhý stává se velmi nepřehledným a je vhodný jen pro krátké klíče vyšších taxonů, jejichž hlavním cílem není praktická identifikace (HRDÝ, 1973).

2.5.1.2. Dichotomický klíč (MAYER, et al., 1953)

Tento klíč má vždy dvě alternativy postavené vedle sebe, které se snadno srovnávají. V klíči se lze vracet zpět při použití závorkových odkazů, které v některých klíčích chybí a v daném klíči je pak velice obtížné vracet se zpět. Nevýhodou je, že jsou taxony vzdáleny od svého klíčového kriteriia a celkově je klíč vizuálně nepřehledný (HRDÝ, 1973).

2.5.1.3. Seriální klíč (MAYER, et al., 1953)

Klíč kombinující vlastnosti stupňovitého a dichotomického klíče. V tomto klíči je zachována hierarchie znaků, které jsou odděleny od taxonů a oproti stupňovitému klíči dochází k úspoře místa. Klíč je však hůře vizuálně přehledný (HRDÝ, 1973).

2.5.1.6. Rámečkový klíč (MAYER, et al., 1953)

Obrázek 6.: Příklad rámečkového klíče

Completa	Emarginata	rufipes	nigripes	smithi	Ruficornis	Californica	Flavicornis
Eyes entire	Eyes emarginate	Legs red	Legs black	Antennae black	Antennae red	Antennae black	Antennae yellow
Antennae Serrate		Antennae Filiform		Tarsal segments linear		Tarsal segments bilobed	
Wings opaque				Wings clear			

2.5.1.7. Obrázkový klíč

Vyobrazení diagnostických znaků na větvící se osnově linií je doprovázeno pouze stručnými textovými popisky. Tento typ klíče usnadňuje identifikaci nespécialistovi, je vhodný pro terénní určování a pro rutinní hromadné určování při ekologickém nebo aplikovaném výzkumu (HRDÝ, 1973).

2.5.1.8. Interaktivní vícepřístupové klíče (multi-access keys)

Nástupem informačních a internetových technologií došlo k vývoji i v oblasti určovacích klíčů. Díky těmto technologiím mohly vzniknout tzv. multi-access klíče. Multi-access klíče lze definovat jako klíče, které jsou strukturované ve formě matice (ANONYM 8., 2008). Dovolí uživateli začít při určování jakýmkoliv znakem a v dalším kroku je výběr znaků zúžen jen na soubor znaků, který je možné k vybranému přidat tak, aby byl nalezen hledaný organizmus (ANONYM 10., 2008).

Situace, kdy je nemožné odpovědět „ano či ne“, řeší klíč stejným způsobem který je běžný u klasických dichotomických klíčů. Uživatel může přistoupit rovnou k výběru snadno identifikovatelných znaků a tak rychleji identifikovat vzorek. Při výběru znaků, které nejsou přímo morfologického rázu mohou být tyto klíče také velmi efektivní. Takto jednoduše lze například vyhledat všechny rody působící v určitém zeměpisném regionu atd. (ANONYM 11., 2008). Mezi nejznámější vícepřístupové klíče patří programy Lucid a Delta System. Oba jsou založeny na podobném principu.

2.5.2. Online systémy umožňující prognózu a signalizaci

Některé programové systémy využívají identifikační klíče v rámci svého systému. Dané systémy nejsou primárně určené pouze pro determinační použití, ale jsou to systémy, které využívají identifikační modul jako nástroj pro vylepšení funkčnosti systému. Příkladem je úzce specializovaný systém pro prognózu a signalizaci Galati. U jiných systémů však informace k přesnému určení škodlivého organismu chybí, neboť je předpokládáno, že uživatel jednotlivé škodlivé organismy zná. Příkladem tohoto systému je program proPlant expert, jež je určený spíše pro poradenství. Právě pro takovéto systémy, s absencí identifikačních klíčů, je vhodné mít i online alternativu tištěných identifikačních klíčů a atlasů.

2.5.3. Offline poradenské systémy

V České Republice je používán, některými zemědělskými družstvy a jednotlivci poradensko informační systém distribuovaný pouze na CD-ROMu s názvem Agrokrom. Jedná se o počítačový program pro agronomy a manažery v rostlinné výrobě.

Umožňuje provádět evidenci hospodaření na pozemcích, podporuje kvalitu rozhodování při volbě plodin, odrůd, v ochraně rostlin, stanovení dávek živin, pracovních postupech, podporuje ekonomické hodnocení technologií, odrůd, hospodaření na pozemcích, provozovnách a podnicích a umožňuje porovnávat získané výsledky.

Obsahuje značné množství informací v podobě znalostních databází a zároveň několik tisíc dokumentů textových a obrazových informací popisy a vyobrazení plevelů, chorob a škůdců, etikety a bezpečnostní listy přípravků na ochranu rostlin, odborné články, technologie pěstování různých plodin a mnoho dalších informací (POSPÍŠIL, SOUČEK, 2003).

3. Metodika

3.1. Získání obrazového materiálu a potřebných dokumentů (podkladů)

3.1.1. Získávání obrazového materiálu

K získání většiny obrazového materiálu byla použita služba „Google Images“ (Obrázky), která je součástí největšího internetového vyhledávače (viz obrázek 7). Pomocí této služby je vyhledávač Google schopen vyhledávat obrázky podle jejich popisků, názvu a textu, který se na webových stránkách objevuje v jejich blízkosti. Google uchovává zmenšeniny indexovaných (zahrnutých) obrázků, což mu umožňuje při vyhledávání nabízet jejich náhledy. V roce 2006 Google zprovoznil webovou aplikaci Google Image Labeler, která umožňuje zájemcům anotovat obrázky z indexu Google Images (ANONYM 12., 2008).

Pro vyhledávání obrázků jednotlivých škůdců či bioagens byl použit latinský název daného organismu s cílem získat co nejrelevantnější výsledky. Při úpravě obrázků se postupovalo trojím způsobem. Podle jejich velikosti byly obrázky softwarově upraveny na velikost 500 x 350, 600 x 450 nebo 750 x 500 px (pixelů = obrazových bodů). V souvislosti s tím byly stanoveny i velikosti náhledových oken pro zobrazení obrázků v aplikaci. A to na 650 x 450, 750 x 550 a 800 x 600 px. U každého použitého obrázku je uveden příslušný zdroj – konkrétní internetový odkaz.

Obrázek 7.: Vyhledávací formulář služby Google Images



Ostatní obrazové materiály použité v systému byly poskytnuty Katedrou rostlinné výroby Zemědělské fakulty, jmenovitě prof. Ing. Zdeňkem Landou, CSc. a Ing. Andreou Bohatou, Ph.D. Získané obrázky byly opět upraveny do potřebných rozměrů.

3.1.2. Získávání podkladových dokumentů

Většina literárních zdrojů použitých v diplomové práci byla získána z fakultní vědecké knihovny Zemědělské fakulty případně z Jihočeské vědecké knihovny. Knihy a dokumenty byly dostupné ve formě prezenční, absenční nebo bylo nutné zažádat o meziknihovní výpůjční službu. Některá literatura byla zapůjčena od soukromých vlastníků.

3.2. Programové řešení informačního a výukového systému

Informační a výukový systém běží na lokálním serveru Apache verze 2.0.59 a využívá databázový systém založený na MySQL verze 5.0.37 spolu s PHP serverem verze 5.2.1. Pro administraci PHP a MySQL je použit programový nástroj PhpMyAdmin ve verzi 2.10.0.2. Tento nástroj umožňuje vytvářet, vkládat, kopírovat, editovat, mazat jednotlivé tabulky databáze, měnit jejich nastavení a specifikace. Databáze systému obsahuje 8 tabulek, které jsou mezi sebou vzájemně propojeny (viz obrázek 8). Zdrojový kód byl psán v programu PSPad, který umožňuje editovat html kód, kaskádové styly, php skripty, javascripty a mnoho dalšího. Pro úpravu obrázků byl použit komerční program Zoner Photo Studio ve verzi 9.

Obrázek 8.: Rozvržení tabulek zobrazené v programu PhpMyAdmin

	Tabulka	Akce	Zaznamů	Typ	Porovnávání	Velikost	Navíc
<input type="checkbox"/>	bioagens		38	MyISAM	cp1250_czech_cs	282.0 KiB	-
<input type="checkbox"/>	obrazky		0	MyISAM	cp1250_czech_cs	1.0 KiB	-
<input type="checkbox"/>	pripravky		53	MyISAM	cp1250_czech_cs	8.8 KiB	-
<input type="checkbox"/>	rostlina		2	MyISAM	cp1250_czech_cs	2.1 KiB	-
<input type="checkbox"/>	skudce_bioagens		177	MyISAM	cp1250_czech_cs	11.2 KiB	-
<input type="checkbox"/>	skudce_pripravek		0	MyISAM	cp1250_czech_cs	1.0 KiB	-
<input type="checkbox"/>	skudce_rostlina		64	MyISAM	cp1250_czech_cs	2.4 KiB	-
<input type="checkbox"/>	skudci		53	MyISAM	cp1250_czech_cs	193.9 KiB	-
	8 tabulek	Celkem	387	MyISAM	cp1250_czech_cs	502.5 KiB	0 B

3.3. Metodický popis informačního a výukového systému

3.3.1. Obecný popis – vzhled, webové rozhraní

Webové rozhraní systému je rozčleněno do tří částí. Na vlevo umístěné rozbalovací menu, na modul rychlého vyhledávání umístěný uprostřed nahoře a na střední část ve které se zobrazují požadované informace. Menu obsahuje hypertextové odkazy na jednotlivé sekce systému – na vyhledávání, nápovědu, škůdce rajčat, škůdce okurek, výpis škůdců a bioagens. Přímě pod hlavním menu se nalézají černé šipky, které slouží k návratu či ke skoku vpřed vždy o několik kroků (mají stejnou funkci jako tlačítka zpět a vpřed v prohlížeči).

3.3.2. Popis jednotlivých sekcí

Úvod - Úvodní stránka a základní informace o systému.

Vyhledávání – Sekce obsahuje tři vyhledávací moduly.

Nápověda – Sekce obsahující nápovědu k informačnímu a databázovému systému.

Rajče - Zde naleznete podsekce částí rostliny s tabulkami škůdců, kteří na daných částech rostliny škodí. Modrým písmem jsou označeny odkazy na podrobné "*informační karty škůdců*".

Okurka - Zde naleznete podsekce částí rostliny s tabulkami škůdců, kteří na daných částech rostliny škodí. Modrým písmem jsou označeny odkazy na podrobné "*informační karty škůdců*".

Škůdci - Zde naleznete souhrnný seznam všech škůdců zpracovaných v databázi. Modrým písmem jsou označeny odkazy na podrobné "*informační karty škůdců*".

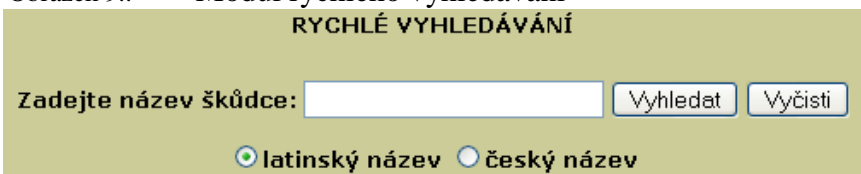
Bioagens - Zde naleznete souhrnný seznam všech organismů použitelných v biologické ochraně rostlin, kteří jsou dále rozčleněny do sekcí podle typu. Modrým písmem jsou označeny odkazy na podrobné "*informační karty bioagens*".

3.3.3. Vyhledávání

Tato sekce obsahuje čtyři vyhledávací moduly. První modul je zobrazen vždy nahoře a umožňuje rychlé vyhledávání. Druhý modul umožňuje vyhledávat organismy využitelné v biologické ochraně rostlin. Pomocí třetí a čtvrtého modulu má uživatel možnost vyhledávat informace o škůdcích případně organismech používaných v biologické ochraně. Zde uvádím popisy jednotlivých modulů, umožňující vyhledávání v informačním a výukovém systému:

Rychlé vyhledávání – Umožňuje rychlý přístup ke škůdci, pokud zadáme celý název nebo jen část názvu. Při vyhledávání nezáleží na tom zda použijete malá nebo velká písmena. U českého názvu používejte diakritiku (viz obrázek 9).

Obrázek 9.: Modul rychlého vyhledávání



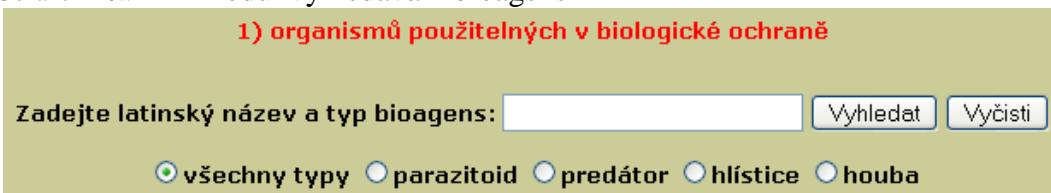
RYCHLÉ VYHLEDÁVÁNÍ

Zadejte název škůdce:

latinský název český název

Vyhledávání bioagens – Umožňuje rychlé vyhledání o příslušném bioagens pokud zadáme celý latinský název nebo jeho část. Pokud si nejste jisti do které kategorie Vámi hledaný druh organismu patří ponechte označenou volbu "všechny typy". Při vyhledávání je jedno, zda použijete malá nebo velká písmena (viz obrázek 10).

Obrázek 10.: Modul vyhledávání bioagens



1) organismů použitelných v biologické ochraně

Zadejte latinský název a typ bioagens:

všechny typy parazitoid predátor hlístice houba

Vyhledávání informací o škůdcích, bioagens – Tyto dva moduly slouží k vyhledávání informací o příslušném škůdci či bioagens. Je třeba zadat úplný nebo částečný latinský název a vybrat požadovaný druh informací. Opět nezáleží na tom, zda použijete malá nebo velká písmena (viz obrázky 11 a 12).

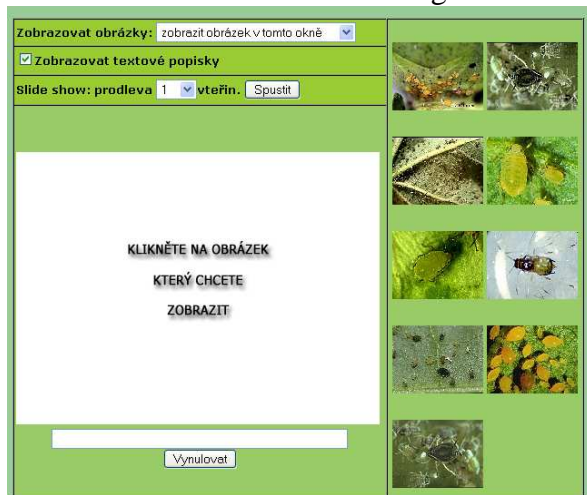
Obrázek 11.: Modul vyhledávající informace o škůdcích

Obrázek 12.: Modul vyhledávající informace o bioagens

3.3.4. Galerie obrázků

Galerie obrázků má jednoduché rozhraní (viz obrázek 13) a je vytvořena prostřednictvím javascriptu. Vpravo si vyberete obrázek, který chcete vidět. Po kliknutí se na náhled se obrázek zobrazí v náhledovém okně aplikace. Pokud je požadavkem shlédnout obrázek v plné velikosti, je nutné zvolit ve výběrové roletce možnost "zobrazit obrázek v plné velikosti" a opět kliknout na vybraný obrázek. Dalšími možnostmi galerie je zobrazování textových popisků obrázků a spuštění slideshow všech obrázků v galerii dle nastavených parametrů.

Obrázek 13.: Ukázka obrazové galerie



4. Výsledky

4.1. Finální vzhled a podoba systému

V průběhu vývoje aplikace došlo několikrát ke změně grafického vzhledu systému. A to jak z hlediska uspořádání tak i barevného schématu. Finální uspořádání a verzi můžete vidět na obrázcích 14 až 20.

Obrázek 14.: Úvodní stránka systému



Obrázek 15.: Sekce vyhledávání



Obrázek 16.: Sekce nápověda



Obrázek 17.: Sekce škůdci rajčat

ŠKŮDCI RAJČAT				
ŠKŮDCI PLODŮ ŠKŮDCI KVĚTŮ ŠKŮDCI LISTŮ ŠKŮDCI STONKU ŠKŮDCI KOŘENŮ				
Úvod				
Vyhledávání				
Náповěda				
Rajče				
plod				
květ				
list				
stonek				
kořeny				
Okurka				
Škůdci				
Bioagens				

Latinský název	Třída	Řád	Čeleď
<i>Antianthe expansa</i>	Insecta - hmyz	Hemiptera	Membracidae - ostnohřbetkoviti
<i>Aphis gossypii</i>	Insecta - hmyz	Hemiptera	Aphididae - mšicoviti
<i>Agrotis ipsilon</i>	Insecta - hmyz	Lepidoptera - motýli	Noctuidae - můroviti
<i>Aculops lycopersici</i>	Arachnida - pavoukovci	Prostigmata	Eriophyidae

Obrázek 18.: Sekce škůdci okurek

ŠKŮDCI OKUREK				
ŠKŮDCI PLODŮ ŠKŮDCI LISTŮ ŠKŮDCI STONKU				
Úvod				
Vyhledávání				
Náповěda				
Rajče				
Okurka				
plod				
list				
stonek				
Škůdci				
Bioagens				

Latinský název	Třída	Řád	Čeleď
<i>Aphis gossypii</i>	Insecta - hmyz	Hemiptera	Aphididae - mšicoviti
<i>Apomecyna saltator</i>	Insecta - hmyz	Coleoptera - brouci	Cerambycidae - tesaříkoviti
<i>Bactrocera cucurbitae</i>	Insecta - hmyz	Diptera - dvoukřídli	Tephritidae - vrtuloviti

Obrázek 19.: Sekce škůdci – přehled všech škůdců

Přehled škůdců rajčat a okurek				
ŠKŮDCI RAJČAT ŠKŮDCI OKUREK				
Úvod				
Vyhledávání				
Náповěda				
Rajče				
Okurka				
Škůdci				
Bioagens				

Latinský název	Třída	Řád	Čeleď
<i>Antianthe expansa</i>	Insecta - hmyz	Hemiptera	Membracidae - ostnohřbetkoviti
<i>Aphis gossypii</i>	Insecta - hmyz	Hemiptera	Aphididae - mšicoviti

Obrázek 20.: Sekce bioagens – přehled a rozčlenění všech organismů

Přehled organismů použitelných v biologické ochraně				
PARAZITOIDI PREDÁTOŘI ENTOMOPATOGENNÍ A PARAZITICKÉ HLÍSTICE ENTOMOPATOGENNÍ A HYPERPARAZITICKÉ HOUBY				
Úvod				
Vyhledávání				
Náповěda				
Rajče				
Okurka				
Škůdci				
Bioagens				
parazitoidi				
predátoři				
hlístice				
houby				

Latinský název	Třída	Řád	Čeleď
<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	Insecta - hmyz	Diptera - dvoukřídli	Cecidomyiidae - bejlmorkoviti
<i>Aschersonia aleoformis</i>	Ascomycetes - vřeckovýtusné	Hypocreales - masenkotvaré	Glavicipitaceae - paličkovcovité
<i>Adalia bipunctata</i>	Insecta - hmyz	Coleoptera - brouci	Coccinellidae - sluněčkoviti
<i>Amblyseius californicus</i>	Arachnida - pavoukovci	Mesostigmata	Phytoseiidae

4.2. Rozsah databáze

Databáze v současné době obsahuje seznam padesáti tří škodlivých činitelů, kteří se řadí mezi škůdce rajčat i okurek a seznam třiceti osmi organismů využitelných v biologické ochraně rostlin. Podrobně je zpracováno celkem devatenáct klíčových i příležitostných škůdců rajčat i okurek a třicet šest bioagens. Přehled všech škůdců i bioagens naleznete v tabulkách 1 a 2. V obrázkových galeriích zpracovaných škůdců a bioagens lze nalézt a zobrazit 277 obrázků. V databázi jsou zahrnuty i přípravky určené k regulaci populací škůdců. Z celkového počtu padesáti tří přípravků jich je na chemické bázi dvacet sedm, na biologické bázi dvacet šest.

4.2.1. Tabulkový přehled škůdců

Tabulka č.1: Tabulkový přehled škůdců

Latinský název	Řád	Čeleď
<i>Antianthe expansa</i>	Hemiptera	Membracidae – ostnohřbetkovití
<i>Aphis gossypii</i>	Hemiptera	Aphididae – mšicovití
<i>Agrotis ipsilon</i>	Lepidoptera – motýli	Noctuidae – můrovití
<i>Aculops lycopersici</i>	Prostigmata	Eriophyidae
<i>Aphis middletonii</i>	Hemiptera	Aphididae – mšicovití
<i>Apomecyna saltator</i>	Coleoptera – brouci	Cerambycidae – tesáříkovití
<i>Atractomorpha sinensis</i>	Orthoptera - rovnokřídlí	Pyrgomorphidae – pasarančovití
<i>Bactrocera cucurbitae</i>	Diptera – dvoukřídlí	Tephritidae – vrtulovití
<i>Bactrocera dorsalis</i>	Diptera – dvoukřídlí	Tephritidae – vrtulovití
<i>Bactrocera latifrons</i>	Diptera – dvoukřídlí	Tephritidae – vrtulovití
<i>Bemisia tabaci</i>	Hemiptera	Aleurodoidae – molicovití
<i>Contarinia maculipennis</i>	Diptera – dvoukřídlí	Cecidomyiidae – bejlmorkovití
<i>Delia platura</i>	Diptera – dvoukřídlí	Anthomyiidae – květilkovití
<i>Epitrix hirtipennis</i>	Coleoptera – brouci	Chrysomelidae – mandelinkovití
<i>Engytatus modestus</i>	Hemiptera	Miridae – klopuškovití
<i>Empoasca solana</i>	Hemiptera	Cicadellidae – křískovití
<i>Empoasca stevensi</i>	Hemiptera	Cicadellidae – křískovití
<i>Frankliniella occidentalis</i>	Thysanoptera - třásnokřídlí	Thripidae – třásněnkovití
<i>Frankliniella schultzei</i>	Thysanoptera - třásnokřídlí	Thripidae – třásněnkovití
<i>Globodera rostochiensis</i>	Tylenchida – háďátka	Heteroderidae
<i>Helicoverpa armigera</i>	Lepidoptera – motýli	Noctuidae – můrovití
<i>Hercinothrips femoralis</i>	Thysanoptera - třásnokřídlí	Thripidae – třásněnkovití
<i>Helicoverpa zea</i>	Lepidoptera – motýli	Noctuidae – můrovití
<i>Chrysodeixis chalcites</i>	Lepidoptera – motýli	Noctuidae – můrovití
<i>Keiferia lycopersicella</i>	Lepidoptera – motýli	Gelechiidae – makadlovkovití
<i>Lyriomyza bryoniae</i>	Diptera – dvoukřídlí	Agromyzidae – vrtalkovití
<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	Coleoptera – brouci	Chrysomelidae – mandelinkovití
<i>Lipaphis erysimi</i>	Hemiptera	Aphididae – mšicovití
<i>Liriomyza huidobrensis</i>	Diptera – dvoukřídlí	Agromyzidae – vrtalkovití
<i>Liriomyza sativae</i>	Diptera – dvoukřídlí	Agromyzidae – vrtalkovití
<i>Liriomyza trifolii</i>	Diptera – dvoukřídlí	Agromyzidae – vrtalkovití
<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	Hemiptera	Aphididae – mšicovití
<i>Meloidogyne hapla</i>	Tylenchida – háďátka	Meloidogynidae
<i>Myzus persicae</i>	Hemiptera	Aphididae – mšicovití
<i>Melanaphis sacchari</i>	Hemiptera	Aphididae – mšicovití

<i>Nysius nemorivagus</i>	<i>Hemiptera</i>	<i>Lygaeidae – ploštičkovití</i>
<i>Nezara viridula</i>	<i>Hemiptera</i>	<i>Pentatomidae - kněžicovití</i>
<i>Othreis fullonia</i>	<i>Lepidoptera – motýli</i>	<i>Noctuidae – můrovití</i>
<i>Phenacoccus gossypii</i>	<i>Hemiptera</i>	<i>Pseudococcidae – červovití</i>
<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	<i>Prostigmata</i>	<i>Tarsonemidae</i>
<i>Pentalonia nigronervosa</i>	<i>Hemiptera</i>	<i>Aphididae – mšicovití</i>
<i>Phthorimaea operculella</i>	<i>Lepidoptera – motýli</i>	<i>Gelechiidae – makadlovkovití</i>
<i>Pycnoderes quadrimaculatus</i>	<i>Hemiptera</i>	<i>Miridae – klopuškovití</i>
<i>Peridroma saucia</i>	<i>Lepidoptera – motýli</i>	<i>Noctuidae – můrovití</i>
<i>Spodoptera exempta</i>	<i>Lepidoptera – motýli</i>	<i>Noctuidae – můrovití</i>
<i>Spodoptera exitus</i>	<i>Lepidoptera – motýli</i>	<i>Noctuidae – můrovití</i>
<i>Tetranychus evansi</i>	<i>Prostigmata</i>	<i>Tetranychidae</i>
<i>Trichoplusia ni</i>	<i>Lepidoptera – motýli</i>	<i>Noctuidae – můrovití</i>
<i>Thrips palmi</i>	<i>Thysanoptera - třásnokřídlí</i>	<i>Thripidae – třásněnkovití</i>
<i>Thrips tabaci</i>	<i>Thysanoptera - třásnokřídlí</i>	<i>Thripidae - třásněnkovití</i>
<i>Tetranychus urticae</i>	<i>Prostigmata</i>	<i>Tetranychidae</i>
<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	<i>Hemiptera</i>	<i>Aleurodoidae - molicovití</i>
<i>Vesiculaphis caricis</i>	<i>Hemiptera</i>	<i>Aphididae – mšicovití</i>

Poznámka: Modře označené škůdce naleznete podrobně zpracované v databázi.

4.2.2. Tabulkový přehled bioagens

Tabulka č.2: Tabulkový přehled bioagens

Latinský název	Řád	Čeleď
<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	Diptera - dvoukřídlí	Cecidomyiidae - bejlomorkovití
<i>Aschersonia aleyrodis</i>	Hypocreales - masenkovaré	Clavicipitaceae - paličkovcovité
<i>Adalia bipunctata</i>	Coleoptera - brouci	Coccinellidae - sluněčkovití
<i>Amblyseius californicus</i>	Mesostigmata	Phytoseiidae
<i>Aphidius colemani</i>	Hymenoptera - blanokřídlí	Braconidae - lumčkovití
<i>Amblyseius cucumeris</i>	Mesostigmata	Phytoseiidae
<i>Amblyseius degenerans</i>	Mesostigmata	Phytoseiidae
<i>Aphidius ervi</i>	Hymenoptera - blanokřídlí	Braconidae - lumčkovití
<i>Amblyseius swirskii</i>	Mesostigmata	Phytoseiidae
<i>Beauveria bassiana</i>	Hypocreales - masenkovaré	Clavicipitaceae - paličkovcovité
<i>Beauveria brongniartii</i>	Hypocreales - masenkovaré	Clavicipitaceae - paličkovcovité
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Bacillales	Bacillaceae
<i>Coniothyrium minitans</i>	Pleosporales - žďovkovaré	Leptosphaeriaceae - drobníčkovité
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	Coleoptera - brouci	Coccinellidae - sluněčkovití
<i>Diglyphus osada</i>	Hymenoptera - blanokřídlí	Eulophidae
<i>Dacnusa sibirica</i>	Hymenoptera - blanokřídlí	Braconidae - lumčkovití
<i>Eretmocerus eremicus</i>	Hymenoptera - blanokřídlí	Aphelinidae - mšicovníkovití
<i>Encarsia formosa</i>	Hymenoptera - blanokřídlí	Aphelinidae - mšicovníkovití
<i>Heterorhabditis megidis</i>	Rhabditida - háďata	Heterorhabditidae
<i>Chrysopa carnea</i>	Neuroptera - síťokřídlí	Chrysopidae - zlatoočkovití
<i>Lecanicillium lecanii</i>	Hypocreales - masenkovaré	Cordycipitaceae
<i>Metarhizium anisopliae</i>	Hypocreales - masenkovaré	Nectriaceae - rážovkovité
<i>Macrolophus caliginosus</i>	Hemiptera	Miridae - klopuškovití
<i>Orius albidipennis</i>	Hemiptera	Anthocoridae - hladěnkovití
<i>Orius insidiosus</i>	Hemiptera	Anthocoridae - hladěnkovití
<i>Orius laevigatus</i>	Hemiptera	Anthocoridae - hladěnkovití
<i>Orius majusculus</i>	Hemiptera	Anthocoridae - hladěnkovití
<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	Eurotiales - plesnivkovaré	Trichocomaceae - plísňovkovité
<i>Phasmarhabditis hermaphrodita</i>	Rhabditida - háďata	Rhabditidae
<i>Pythium oligandrum</i>	Pythiales - pytiotvaré	Pythiaceae - pytiovití
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	Mesostigmata	Phytoseiidae
<i>Steinernema carpocapsae</i>	Rhabditida - háďata	Steinernematidae
<i>Steinernema feltiae</i>	Rhabditida - háďata	Steinernematidae
<i>Trichogramma brassicae</i>	Hymenoptera - blanokřídlí	Trichogrammatidae - drobněnkovití
<i>Trichogramma evanescens</i>	Hymenoptera - blanokřídlí	Trichogrammatidae - drobněnkovití
<i>Trichoderma harzianum</i>	Hypocreales - masenkovaré	Hypocreaceae - masenkovité
<i>Trichogramma pintoi</i>	Hymenoptera - blanokřídlí	Trichogrammatidae - drobněnkovití
<i>Typhlodromus pyri</i>	Mesostigmata	Phytoseiidae

Poznámka: Modře označené organismy naleznete podrobně zpracované v databázi.

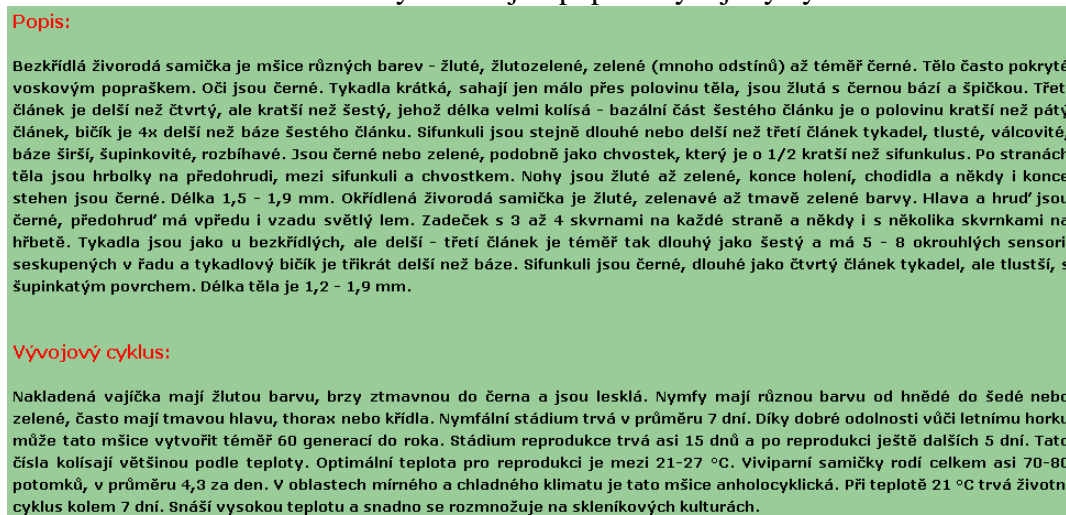
4.3. Karta škůdce

Na kartě škůdce jsou uvedeny nejdříve základní informace jakými jsou latinský, popřípadě český název škůdce, dále částečné zařazení v taxonomickém systému a jméno toho, kdo příslušného škůdce zařadil a kdy. V další části karty jsou umístěny informace, které popisují škůdce, uvádějí jeho vývojový cyklus, hospodářský význam, škodlivost, hostitelské rostliny na kterých se vyskytuje a možnosti jeho signalizace. Důležitou součástí je i uvedení informací o různých možnostech ochrany – nepřímé, biologické a chemické ochrany. Na kartě se dále nachází, pokud je k dispozici galerie obrázků příslušného škůdce a úplně na konci karty je uveden seznam použité literatury. Jak taková karta škůdce vypadá, můžete vidět na obrázcích 21 až 26.

Obrázek 21.: První část karty se základními informacemi



Obrázek 22.: Druhá část karty obsahující popis a vývojový cyklus škůdce



Obrázek 23.: Třetí část karty s uvedením hospodářského významu, škodlivosti a hostitelských rostlin

Hospodářský význam:

Mšice bavlníková se vyskytuje v tropických a mírných regionech všude po světě kromě nejsevernějších oblastí. Je běžná v Evropě, Austrálii, Brazílii, Havaii a v Mexiku. Kromě poškození, které způsobuje přímým sáním, v jehož důsledku se svinují listy, je i důležitým vektorem virů. U nás je rozšířena zejména v zahradách a sklenicích.

Škodlivost:

Je to velice široký polyfág. Mšice bavlníková (nymfy a dospělci) se živi na spodní straně listů, nebo na mladých letorostech sáním živin z rostliny. Na listech se může objevit chloróza a předčasně odumírají. Sání mšic také způsobuje kroucení a svinování velkého množství listů, což snižuje fotosyntetickou kapacitu rostliny. Dále mšice produkují velké množství medovice, která je dobrou živinou půdou pro sekundární patogeny (například černě), takže kvalita plodů se tím zhoršuje a povlaky na listech také zabraňují fotosyntéze. Dále škodí přenosem virových chorob (potyviry - mozaika okurky).

Hostitelské rostliny:

Tento vysoce polyfágní škůdce vykazuje zálibu pro Cucurbitaceae a Malvaceae (bavlna, sléz, ibišek). Napadá také citrusy. Mezi pěstovanými zeleninami je pozorováno poškození na dýni, melounu, okurce, lilku a jahodách. Mezi další hostitelské rostliny patří avokado, banán, zelené fazolky, guava, papaya, brambory, špenát, rajčata, paprika, cuketa, tykve.

Obrázek 24.: Čtvrtá část karty, kde je uvedena signalizace a možnosti nepřímé ochrany

Signalizace:

Výskyt neokřídlených mšic je zjišťován pomocí listových zkoušek, kdy jsou kontrolovány listy. Zjišťuje se výskyt okřídlených, tak i neokřídlených forem. Lze využít i sáčích pastí, žlutých odchytných misek naplněných vodou s příměsí saponátu případně žlutých lepových desek.

Nepřímá ochrana:

Umístění sítí do větracího systému ve skleníku. Odstranění plevelů a rostlinných zbytků. Použití žlutých lepových desek pro detekci prvotního napadení.

Obrázek 25.: Pátá část karty kde jsou uvedeny možnosti biologické ochrany proti příslušnému škůdci

Biologická ochrana:

K biologické ochraně proti tomuto škůdci lze použít *Orius laevigatus*, *Orius majusculus*, *Orius albidipennis*, *Orius insidiosus*, *Chrysopa carnea*, *Macrolophus caliginosus*, *Aphidius colemani*, *Aphidius ervi*, *Aphidoletes aphidimyza*, *Adalia bipunctata*, *Cryptolaemus montrouzieri*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Metarhizium anisopliae*, případně další užitečné organismy.

REGISTROVANÉ PŘÍPRAVKY

název přípravku	účinná látka	oblast použití	dávkování
APHIDIUS COLEMANI	<i>Aphidius colemani</i>	okrasné rostliny, skleníkové kultury a skleníková zelenina	0,2 - 0,5 ks/m ² preventivně nebo 1,5 ks/m ² kurativně
BIOLAAGENS - ACO	<i>Aphidius colemani</i>	okrasné rostliny, skleníkové kultury a skleníková zelenina	0,1 - 0,15 ks/m ² preventivně, nebo 1,5 - 4 ks/m ² kurativně nebo 0,1 - 1 ks/m ² inokulativně
APHIDIUS ERVI	<i>Aphidius ervi</i>	okrasné rostliny, skleníkové kultury, skleníková zelenina	0,2 - 0,5 ks/m ² preventivně nebo 1,5 ks/m ² kurativně
ERVIPAR	<i>Aphidius ervi</i>	okrasné rostliny, skleníkové kultury, skleníková zelenina	0,15 ks/m ² preventivně nebo 1,5 - 3 ks/m ² kurativně
BIOLAAGENS - AA	<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	okrasné dřeviny a rostliny, skleníkové kultury, listová zelenina, paprika, rajče	0,1 - 1 ks/m ² preventivně nebo 3 - 40 ks/m ² kurativně
APHIDAMIA	<i>Hippodamia convergens</i>	okrasné rostliny, skleníkové kultury, skleníková zelenina	25 ks/m ² kurativně nebo 50 ks/m ² do ohnisek

Obrázek 26.: Šestá část karty zabývající se chemickou ochranou proti příslušnému škůdci

REGISTROVANÉ PŘÍPRAVKY			
název přípravku	účinná látka	oblast použití	dávkování
MOSPILAN 20 SP	<i>Acetamiprid</i>	rajče, okurka, paprika	0,125 kg/ha nebo 0,02 %
AGRION DELTA	<i>Deltamethrin</i>	rajče	do sknutí
FAST M	<i>Deltamethrin</i>	rajče	dle návodu
BEST - M	<i>Deltamethrin</i>	rajče	dle návodu
PERFEKTHION	<i>Dimethoate</i>	rajče, okurka	0,45-0,6 l/ha nebo 0,1 %
BIOOL	<i>olej řepkový</i>	rajče	5 %
PIRIMOR 50 WG	<i>Pirimicarb</i>	rajče, okurka, paprika	0,05-0,075 % nebo 0,5 kg/ha
TRIBUTE TRIGGER	<i>Pirimicarb</i>	zelenina	neřadí se

5. Závěr a diskuze

Informační a výukový systém byl zpracováván v letech 2006 – 2008 jako diplomová práce. Systém je koncipován jako dynamická aplikace umožňující vyhledávat informace o škůdcích rychlených rajčat, okurek, škůdce jednotlivých částí rostlin a informace o prostředcích biologické ochrany, tzv. bioagens. Uživatelé aplikace naleznou na kartách škůdců informace o možných způsobech ochrany proti příslušnému škůdci včetně obrázkové galerie. Databáze obsahuje seznam padesáti tří škůdců. Ve formě „*karty škůdce*“ je jich zpracováno celkem devatenáct. V obrázkových galeriích jednotlivých škůdců a bioagens má uživatel možnost zobrazit 277 obrázků, které umožní získat představu o tom jak daný organismus vypadá.

V sekci bioagens je uveden seznam bioagens obsahující třicet osm záznamů. Z nich je zpracováno celkem třicet šest organismů využitelných v biologické ochraně rostlin v podobné formě jako škůdci. „*Karta bioagens*“ ovšem obsahuje odlišné údaje. Konkrétně informace o původu, specifikacích, vývojovém cyklu a použití uvedeného organismu. V databázi je zahrnuto padesát tři registrovaných přípravků (dle *Seznamu registrovaných přípravků pro rok 2007*), dvacet sedm z nich je na chemické bázi a dvacet šest patří mezi biologické přípravky.

Tento databázový systém je dostupný v online verzi, která umožňuje, na rozdíl od offline verze umístěné na cd-romu, vyhledávání. Vyhledávat je možné podle několika kritérií. Lze hledat škůdce, organismy využitelné v biologické ochraně a informace o nich. Rozhraní vyhledávacích modulů, ale i celé aplikace je koncipováno jednoduše a orientace ve struktuře je snadná díky propojení hypertextovými odkazy, které uživatele zavedou k požadované informaci v co nejmenším možném počtu kroků.

Systém může sloužit jako informační zdroj pro pěstitele rychlených rajčat a okurek, nebo jako výukový materiál pro studenty jejichž obor, případně předměty, které studují, souvisejí s ochranou rostlin.

6. Přehled použité literatury

- ANONYM 1. (2008): Biological library - taxonomic tree of plants and animals with photos [online]. Dostupné z: <http://www.biolib.cz>
- ANONYM 2. (2008): OODBMS - Wikipedia, the free encyclopedia. [online]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/OODBMS>
- ANONYM 3. (2008): Wikipedie - otevřená encyklopedie [online]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/SQL>
- ANONYM 4. (2008): PHP: Úvod - Manuál. [online]. The PHP Group. Dostupné z: <http://cz.php.net/manual/cs/introduction.php>
- ANONYM 5. (2008): Obecné informace - Manuál. [online]. The PHP Group. Dostupné z: <http://cz.php.net/manual/cs/faq.general.php>
- ANONYM 6. (2008): PHP: Co dokáže PHP? - Manuál. [online]. The PHP Group. Dostupné z: <http://cz.php.net/manual/cs/intro-whatcando.php>
- ANONYM 7. (2008): MySQL – Wikipedia, the free encyclopedia. [online]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/MySQL>
- ANONYM 8. (2008): HTML – Wikipedia, the free encyclopedia. [online]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/HyperText_Markup_Language
- ANONYM 9. (2008): Lucidcentral (Centre for Biological Information Technology) [online]. The University of Queensland, Brisbane Australia. Dostupné z: <http://www.lucidcentral.com/keys/>
- ANONYM 10. (2008): Lucidcentral (Centre for Biological Information Technology) [online]. The University of Queensland, Brisbane Australia. Dostupné z: <http://www.lucidcentral.com/keys/multiaccess.htm>
- ANONYM 11. (2008): Interactive multi-access keys. [online]. Dostupné z: <http://www.worldwidewattle.com/infogallery/identification/electronic.php>
- ANONYM 12. (2008): Google – Wikipedie, the free encyclopedia. [online]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Google>
- BRÁZA, J. (2002): PHP 4 – Učebnice základů jazyka (1. dotisk). Praha, Grada Publishing, 224 s.
- DVOŘÁK, R. (2004): Databáze v prostředí webu. In: Tvorba softwaru 2004. Ostrava, Tanger, s. 38-45.
- FLEGR, J. (2005): Evoluční biologie (1. vyd.). Praha, Academia, 559 s.
- GILFILLAN, I. (2003): Myslíme v MySQL 4. (1. vyd.). Praha, Grada Publishing, 750 s.
- GRUSOVÁ, L. (2003): CSS pro úplné začátečníky (1. vyd.). Brno, Computer Press, 134 s.
- HRDÝ, I. (1973): Rukověť dobrého stylu psaní entomologických prací. Zprávy Československé společnosti entomologické při ČSAV. Praha: Československá společnost entomologická při ČSAV, roč. 9, č. 1, s. 35-39.
- HRUDOVÁ, E., POKORNÝ, R., VÍCHOVÁ, J. (2006): Integrovaná ochrana rostlin (1. vyd.). Brno, MZLU, 153 s.
- KOSEK, J. (1999): PHP tvorba interaktivních internetových aplikací - podrobný průvodce (1. vyd.). Praha, Grada Publishing, 492 s.
- KŮDELA, V., NOVACKY, A., FUCIKOVSKY, L., (2002): Rostlinolékařská bakteriologie (1. vyd.). Praha, Academia, 347 s.
- MACH, J. (2005): PHP pro úplné začátečníky (2. vyd.). Brno, CP Books, 168 s.
- MÁLEK, V. (2007): MySQL – čeština a slovenština [online]. Dostupné z: <http://interval.cz/clanky/mysql-cestina-a-slovenstina>

- MASLAKOWSKI, M. (2001): Naučte se MySQL za 21 dní (1. vyd.). Praha, Computer Press, 478 s.
- MAYR, E., LINSLEY, E.G., USINGER, R.L. (1953): Methods and Principles of Systematic Zoology. New York, McGraw-Hill, 328 s.
- POKORNÝ, J. (1998): Databázová abeceda (1. vyd.). Veletiny, Science, 240 s.
- POSPÍŠIL, A., SOUČEK, A. (2003): Agrokrom pro evidenci, plánování a vzdělávání. Agro, roč. 8, č. 1, s. 74-75.
- ROD, J., HLUCHÝ, M., ZAVADIL, K., PRÁŠIL, J., SOMSSICH, I., ZACHARDA, M. (2005): Obrazový atlas chorob a škůdců zeleniny střední Evropy. Brno, Biocont Laboratory, 402 s.
- RYBIČKA, J., SEDLÁK, M. (2001): Úvod do databázových systémů (1. vyd.). Brno, Konvoj, 35 s.
- SKŘIVAN, J. (2000): Pojem databáze dnes není zcela jistě nikomu cizí [online]. Dostupné z <http://standaj.borec.cz/links/proging/sql/01.htm>
- SOLDÁN, T. (1989): Obecná entomologie - úvod do biologické systematiky a vyšší klasifikace hmyzu. České Budějovice, Jihočeské vědecko-pedagogické sdružení: Katedra rostlinné výroby, Agronomická fakulta VŠZ Praha v Č. Budějovicích, Entomologický ústav ČSAV, 71 s.
- SOUKUP, P. (2001): Aplikace databázových technologií v digitální kartografii. Praha: České vysoké učení technické v Praze. Fakulta stavební. Katedra mapování a kartografie, 121 s.
- ŠIMŮNEK, M. (1999): SQL kompletní kapesní průvodce (1. vyd.). Praha, Grada Publishing, 248 s.