

Česká zemědělská univerzita v Praze



**Vliv kombinace pastvy a sečení
na strukturu travního porostu**

Diplomová práce

Vedoucí: doc. Dr. Ing. Vilém Pavlů, Ph.D.

Konzultant: Ing. Jan Gaisler

Diplomant: Bc. Lenka Nováková

2013

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekologie

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Nováková Lenka

Regionální environmentální správa - kombinované Praha

Název práce

Vliv kombinace pastvy a sečení na strukturu travního porostu

Anglický název

The effect of combination of cutting and grazing management on sward structure

Cíle práce

Práce navazuje na dlouhodobý projekt a je zaměřena na zkoumání dlouhodobých změn struktury pastevního porostu ve vztahu ke kombinaci pastva a sečení.

Jednotlivé cíle diplomové jsou:

- zjistit jak dlouhodobý systém kombinace pastvy a sečení ovlivňuje celkovou strukturu nadzemní biomasy
- zjistit jak dlouhodobý systém kombinace pastvy a sečení ovlivňuje vertikální strukturu nadzemní biomasy

Metodika

Pokus je založen na dlouhodobém pastevním experimentu v Jizerských horách. Výzkum probíhá ve čtyřech variantách: intenzivní pastva, extenzivní pastva, intenzivní a extenzivní pastva v kombinaci se sečením. Každá varianta je ve dvou opakováních. Na jaře bylo od roku 1998 do roku 2011 odebíráno v každém opakování 6 vzorků biomasy 50 cm x 25 cm ve dvou vrstvách (0-3 cm a 3cm a výše). Následně se vzorky zamrazily na -20oC, po rozmrazení roztrídily na jednotlivé skupiny (trávy-listy, stonky, květ; byliny- listy, stonky, květ; jeteloviny- listy, stonky, květ; odumřelá biomasa), následně 8 hod vysušily na konstantní teplotu a po té zvážily.

Harmonogram zpracování

Termíny odevzdání jednotlivých výstupů:

- literární rešerše – 30.11.2012
- výsledky rozborů biomasy – 31.1.2013
- zpracování dat, diskuze, závěr – 28.2.2013
- kompletní verze DP pro poslední revizi – 31.3.2013

Rozsah textové části

cca 50 str.

Klíčová slova

pastva; struktura porostu; pastevní intenzita; jalovice

Doporučené zdroje informací

Adler P.B., Raff A.D. & Lauenroth W.K. 2001: The effect of grazing on the spatial heterogeneity of vegetation. *Oecologia* 128: 465-479.

Correll O., Isselstein J. & Pavlů V. 2003: Studying spatial and temporal dynamics of sward structure at low stocking densities, the use of an extended rising-plate-meter method. *Grass and Forage Science* 58: 450-454.

Frame J. (1992): *Improved Grassland Management*. Farming Press, UK, 351 pp.

Hodgson J., Illius A.W./Eds/ (1996): *The Ecology and Management of Grazing Systems*. CABI International, UK, 466 pp.

Mládek J., Pavlů V., Hejčman M., Gaisler J./Eds/ (2006): *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích*. VÚRV, Praha, 104 pp.

Pavlů V. et al. (2001). *Pastvinářství. Asociace soukromého zemědělství v ČR*. 96 pp.

Vedoucí práce

Pavlů Vilém, doc. Dr. Ing.

Konzultant práce

Ing. Jan Gaisler

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Vedoucí katedry



V Praze dne 2.5.2012

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan fakulty

Diplomová práce byla vypracována v rámci výzkumného záměru MZE 0002700604 „Udržitelné systémy pěstování zemědělských plodin pro produkci kvalitních a bezpečných potravin, krmiv a surovin“ v etapě „Systemy trvale udržitelného obhospodařování orné půdy a trvalých travních porostů“.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma :

Vliv kombinace pastvy a sečení na strukturu travního porostu

vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v příložené bibliografii.

V Holanech dne 21. 4. 2013

Podpis diplomanta Bc. Lenka Nováková

Poděkování

Děkuji všem, kteří mi pomáhali při zpracování této diplomové práce, zejména vedoucímu práce doc. Dr. Ing. Vilému Pavlů, Ph.D. a konzultantovi Ing. Janu Gaislerovi za odborné vedení, cenné rady, připomínky a metodickou pomoc při zpracování.

Taktéž velmi děkuji mé rodině, za trpělivost a snášení stresových okamžiků, synovi tímto slibuji, že palačinky k večeři budou vždy, když si je bude přát.

Abstrakt

Cílem práce bylo zjistit vliv kombinace sečení a pastvy na strukturu porostu a jeho porovnání s pastvou. Experiment probíhá na experimentální pastvině Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.j., Výzkumné stanice Liberec v Oldřichově v Hájích v Jizerských horách. V této práci jsou hodnoceny tyto varianty:

intenzivní pastva (IG, výška spásaného porostu 5 cm), extenzivní pastva (EG, výška spásaného porostu 10 cm), seč v červnu a následná intenzivní pastva (ICG, výška spásaného porostu 5 cm), seč v červnu a následná extenzivní pastva (ECG, výška spásaného porostu 10 cm). Pokus probíhal ve dvou znárodněných blocích, tj. celkem v 8 oplůtcích. Porost byl spásán od začátku května do konce října jalovicemi o počáteční živé hmotnosti 150 – 200 kg. Před začátkem pasení bylo odebráno 6 vzorků biomasy (25 cm x 50 cm) ve dvou vrstvách 0 – 3 cm a 3 cm a výše v každém oplůtku.

Výsledky ukázaly, že intenzita pastevního obhospodařování ovlivňuje strukturu pastevního porostu, stejně tak je ovlivněno i množství nadzemní biomasy. Z výzkumu vyplývá, že vlivem pastevního využití došlo ke změně struktury porostu jak na extenzivně, tak na intenzivně obhospodařovaných plochách. Extenzivní způsob pastvy i v kombinaci se sečením má vliv na výskyt trav zejména ve vrstvě 3 cm a vyšší. Extenzivní pastva má také pozitivní vliv na výskyt bylin v pastevním porostu ve vrstvě 3 cm a vyšší. Jeteloviny jsou podporovány intenzivní pastvou v nižší i vyšší vrstvě. Jak vyplynulo z výzkumu, na minimalizování podílu stařiny je nutno použít intenzivní pastvu v kombinaci se sečením. Intenzivní i extenzivní pastvou lze ovlivnit vývoj struktury porostu.

Klíčová slova: pastvina, extenzivní pastva, intenzivní pastva, sečení, trávy, jeteloviny, byliny, stařina, živé části rostlin.

Abstract

The aim of this work was to determine the effect of a combination of mowing and grazing of vegetation structure and its comparison with a feast. The experiment is performed on the experimental pasture Crop Research Institute, v.v.j., Research station in Liberec Oldřichov in Háje in the Jizera Mountains. In this paper evaluates the following options: intensive grazing (IG, height of grazing vegetation 5 cm), extensive grazing (EG, stand height of grazing vegetation 10 cm), cut in June and subsequent intensive grazing (ICG, height of grazing vegetation 5 cm) cut in June and subsequent extensive grazing (ECG, height of grazing vegetation 10 cm). The attempt took place in two nationalized blocks, it is a total of 8 fences. The crop was grazed from early May to late October heifers initial body weight 150-200 kg. Before grazing was collected six samples of biomass (25 cm x 50 cm) in two-layer 0-3 cm and 3 cm and above all pens.

The results showed that the intensity pasture management affects the structure of the pasture crop as well as is affected by the quantity of above-ground biomass. The research shows that the influence of pasture utilization has changed the structure of vegetation on both extensively and intensively farmed on surfaces. Extensive grazing in combination with mowing affects the occurrence of grasses especially in layer 3 cm or greater. Extensive grazing has a positive impact on the incidence of herbs in the pasture vegetation in a layer of 3 cm or more. Clovers are supported by intensive grazing in the lower and upper layer. As revealed in the research, to minimize the proportion of old growth is necessary to use intensive grazing in combination with mowing. Intensive and extensive grazing can affect the development of stand structure.

Keywords: pasture, extensive grazing, intensive grazing, mowing, grass, clover, herbs, old vegetation, living parts of plants.

Obsah

| | |
|---|----|
| Úvod | 10 |
| 1 Literární rešerše | 12 |
| 1.1 Pastva zvířat a vliv na porost | 12 |
| 1.2 Etologie pasených zvířat | 13 |
| 1.3 Struktura travního porostu | 14 |
| 1.4 Selektivní pastva | 15 |
| 1.5 Vliv druhu zvířete na strukturu travního porostu pastvy | 16 |
| 1.6 Pastva versus porost | 17 |
| 1.7 Obecné zásady pro pastvu | 18 |
| 2 Materiál a metody | 19 |
| 2.1 Popis studované lokality | 19 |
| 2.2 Varianty experimentu: | 22 |
| 2.3 Obhospodařování experimentu | 22 |
| 2.4 Odběr vzorků | 23 |
| 2.5 Statistické hodnocení | 23 |
| 3 Výsledky | 24 |
| 3.1 Struktura porostu - Analýza variance opakovaných měření | 24 |
| 3.2 Hmotnostní struktura porostu | 28 |
| 3.2.1 Hmotnost biomasy trav | 28 |
| 3.2.2 Hmotnost biomasy ostatních bylin | 30 |
| 3.2.3 Hmotnost biomasy jetelovin | 32 |
| 3.2.4 Hmotnost biomasy stařiny | 34 |
| 3.2.5 Hmotnost živé biomasy | 36 |
| 4 Procentická struktura porostu | 38 |
| 5 Diskuse | 40 |
| 5.1 Hmotnost biomasy trav | 40 |
| 5.2 Hmotnost biomasy ostatních bylin | 41 |
| 5.3 Hmotnost biomasy jetelovin | 41 |
| 5.4 Hmotnost biomasy stařiny | 42 |
| 5.5 Hmotnost živé biomasy | 42 |
| 5.6 Procentická struktura porostu | 43 |
| 5.6.1 Porovnání % zastoupení trav ve vrstvách | 43 |
| 5.6.2 Porovnání % zastoupení ostatních bylin ve vrstvách | 43 |
| 5.6.3 Porovnání % zastoupení jetelovin ve vrstvách | 43 |
| 5.6.4 Porovnání % zastoupení stařiny ve vrstvách | 44 |
| 5.6.5 Porovnání % zastoupení živé biomasy ve vrstvách | 44 |
| Závěr | 45 |
| Použitá literatura: | 47 |
| Přílohy | 53 |

Úvod

Ve vybraném tématu uvedené práce se budu zabývat kvalitou travního porostu, ve vztahu ke způsobu pastvy a následné obnovy travního porostu, zejména sečením. Od počátku zemědělství, což je neolit, 5300 – 4300 př. n. l., měla pastva velmi významnou úlohu při formování krajiny u nás. Nejčastěji chovanými hospodářskými zvířaty u nás byly: ovce, kozy, skot, později, v dobách poddanství i koně. Hospodářská zvířata byla chována výhradně pastevně až do starší doby železné, tj. 750 – 500 př. n. l..

Stejně jako dnes, se člověk snažil zajistit chovaným zvířatům potravu i na zimu. Toto obstarával sečením biomasy primitivním nástrojem, předchůdcem dnešní kosy. Tento ruční žací nástroj byl kratší, a proto se travní porost musel sklízet výše nad zemí. Z tohoto důvodu vznikalo vysoké strniště. Trávu sušil a uchoval na zimní období, kdy zvířata byla výhradně odkázána na člověka. Ještě před tím, než člověk počal obstarávat krmení na zimní období, byla výše uvedená hospodářská zvířata nucena okusovat větve stromů a keřů v lesích, tím však docházelo k velkým úbytkům na váze a často i k úhynu, jelikož zvířata trpěla v zimním období hladu (Hejcman et Pavlů in Mládek et al., 2006).

Dříve volně se pasoucí dobytek, byl od konce 18. století uzavřen do stájí z důvodu potřeby chlévské mrvy pro hnojení plodin pěstovaných v osevním postupu. K pastvě se využívaly tzv. obecní pastviny a do této doby se páslo i v lesích. V 19. století se počaly pěstovat i pícniny, které výrazně zlepšily zimní výživu dobytka ve stájích.

Obecní pastvy byly zrušeny v polovině 20. století, příchodem tzv. kolektivizace. Páslo se i nadále, ale ne tak, jak jsme zvyklí dnes. Skot byl chován především k produkci mléka, proto byla pastva a pevné ustájení rozloženo do cyklů, kdy v ranních hodinách byly krávy podojeny a následně vyhnány na pastvu. V odpoledních hodinách byly zaháněny zpět, aby se podrobily opětovnému dojení (Čížek et Konvička in Mládek et al. 2006). V 90. letech uvedeného století došlo v ČR k úbytku hospodářských zvířat a to o více než o 50% (Grešlová Kušková 2013) vlivem nevýhodnosti chovu v našich podmínkách – nízké výkupní ceny masa, drahé krmivo apod.. Velká část trvalých travních porostů tak zůstala nevyužita, zároveň se tak stalo i s rozsáhlými plochami orné půdy (Gaisler et al. 2010).

Dnešní pastevní odchov skotu, tak jak ho známe, je především praktikován na masných plemenech skotu, ale i ovcí, jichž je hojně využíváno k udržování

krajinného rázu horských oblastí, včetně chráněných území (Hejcman et Pavlů in Mládek et al. 2006). Ale jak vyplývá z tvrzení Bureše, pastvinářství není akce, ale jedná se o komplex organizovaných opatření, systém výrobní technologie, který může přinést kladné výsledky jen tehdy, je-li komplexně uskutečňován (Bureš et al. 1973). Volbou správného pastevního způsobu můžeme napomoci odstraňování nežádoucích rostlin, náletů a keřů a podpořit tak druhovou pestrost (Žáková et Bílek 2007).

Cílem této práce bude zjistit souvislost mezi dvěma způsoby údržby trvalého travního porostu, pasením a sečením, kdy zkoumaným jevem bude kvalita trvalého travního porostu. Je-li výhodnější pouze pasení nebo sečení či kombinace obou způsobů a popř. zjištění v jakých podmínkách. Kdy budeme zohledňovat výšku porostu, roční období a další faktory.

Otázky, na které má tato práce odpovědět:

Má vliv pastevní využití porostu na jeho strukturu?

Jak působí na porost intenzivní pastva bez sečení/v kombinaci se sečením?

Jak působí na porost extenzivní pastva bez sečení/v kombinaci se sečením?

1 Literární rešerše

1.1 Pastva zvířat a vliv na porost

K pastvě zvířat se používají tzv. trvalé travní porosty, které jsou dle rozhodnutí komise EU č. 2000/115 ty plochy zemědělské půdy, jež nejsou začleněny do osevního postupu a jsou nejméně 5 let využívány k pastvě či výrobě objemných krmiv, jako jsou senáže či sena. Pastva přežvýkavců představuje přirozený, ekologický a přirozený způsob obhospodařování trvalých travních porostů (<http://www.agroweb.cz/Vyznam-trvalych-travnich-porostu>).

Kvalita travního porostu na pastvinách závisí na intenzitě pastvy a stáří porostu. Proto nelze praktikovat výhradně pastevní odchov celoročně. Měnící se kvalita píce má vliv na stravitelnost, tedy využití živin jejím příjmem. Růst trávy prochází několika fázemi, a jak uvádí Hurtado – Uria et al. (2013) růst trávy je v mírných oblastech vysoce sezónní záležitost a předvídat, jak rychle či pomalu píce naroste je velmi obtížné. V zájmu dobrého hospodáře by mělo být efektivní obhospodařování pastvin, tak aby dosahoval co nejvyšší produkce chovaného dobytka. Rozhodně ne všechny druhy zvířat mají stejné požadavky na kvalitu spásané píce. Kvalita je určena obsahem živin, minerálů, stupněm stravitelnosti a využitím zvířaty. Pastva je obecně přijímána ad libitum (Míka et al., 1997).

Velký vliv na využití živin z přijímané píce má stravitelnost. Čím nižší je stravitelnost, tím více klesá příjem píce. Stravitelnost píce závisí na vegetačním stádiu rostliny v době spásání nebo sklizně. Čím starší rostliny jsou, tím horší je stravitelnost. Stravitelnost trav v mírném pásmu se obvykle snižuje pomalu, pak nastává rychlý pokles (Barnes et Taylor 1985). Stravitelnost negativně koreluje se stářím porostu, které pozitivně koreluje s výnosem, proto ekonomická růstová perioda před sklizní je kompromisem mezi stravitelností a výnosem (Bakker, 1989).

Velmi záleží na růstové fázi sklizené píce, neboť toto ovlivňuje rozptýlení travního semene, množství zastoupení a hustotu trav při další sklizni. Množství semen vyprodukovaných rostlinou je velmi důležitou vlastností rostlin, která souvisí se schopností rostlin šířit se a reagovat na měnící se prostředí (Voeller et al. 2012).

Dalším velmi důležitým faktorem je správný výběr pastevního postupu, který může příznivým způsobem změnit složení nebo-li strukturu porostu. Keře a dřeviny nemají možnost zakořenit a dále se šířit vlivem sešlapu pasených zvířat (Mrkvička et al., 2005, Žáková et Bílek, 2007).

1.2 Etologie pasených zvířat

Denní aktivita u pasených přežvýkavců je obvykle rozdělena na periody, přežvykování a odpočinek, a dále na sociální interakce (Hodgson 1982).

Jejich trvání závisí na charakteristikách porostu (výška, hustota, výnos), klimatických podmínkách a pastevním systému (Coleleman et al. 1989).

Většina autorů uvádí, že skot a ovce se v průměru pasou 8 hodin, existuje však rozmezí od 4,5 do 10 hodin. Délka se odvíjí od fyziologických potřeb pasených zvířat, v jakém stavu se porost nachází a zda je větrno, či bezvětří. Všeobecně pasený dobytek snese spíše déšť, než-li větrno. V takovém případě vyhledává přístřešek, závětří, kde by se mohl před nepříjemným větrem schovat. Tento fakt byl zjištěn i terénním pozorováním při pastvě koní (Nováková 2011, nepublikováno). Pozorovanou teorii potvrzuje i poznatek G. W. Arnolda, který uvádí, že: Déšť má na délku pasení jen velmi malý vliv (Arnold 1987).

Problematika pastvy koní ve vztahu k tomuto tématu není odborně příliš dobře zastoupena, jelikož koně nejsou v dnešní době považováni za hospodářská zvířata, využívaná zejména k produkci masa, mléka či kůže.

Delší dobu pasení můžeme pozorovat spíše u mladších zvířat (Pavlů 1997).

Je mnohem výhodnější ponechávat zvířata po celý den na pastvě, nejlépe s možností ukryt se pod přístřešek, v případě nepřízně počasí. Hlavním důvodem tohoto tvrzení je režim, který si pasená zvířata sama vytvoří, nejsou tak stresována zaháňkami, rovněž sama určí dobu pasení, která se volným pohybem na pastvě může oproti zjištěným poznatkům i prodloužit (Míka et al. 1997). Mimo jiné přirozený pohyb zvířat na pastvině podporuje tvorbu svalů, důležitých pro podporu kostry těla a dále samozřejmě pro již zmiňovanou produkci masa. Rovněž pohyb na čerstvém vzduchu podporuje činnost dýchacího ústrojí, které je tak chráněno před nepříznivými účinky čpavku, jenž se uvolňuje z moče a výkalů, při pevném způsobu ustájení, jak je uvedeno v každé učebnici pro chov zvířat určené středním školám zemědělským.

1.3 Struktura travního porostu

Při použití intenzivní pastvy se struktura travního porostu mění. V porostu je minimum podílu stařiny, mnoho listů a stébel a vysoký obsah bílkovin s vysokou stravitelností. Zvířata proto takový druh píce vyhledávají. Extenzivní pastva má za následek nízký obsah bílkovin a vysoký obsah látek hůře stravitelných, proto tento druh píce zvířata často nespásají (Bakker 1989) .

Correl et al. tvrdí, že extenzivní kontinuální pastva k níž je využíván skot nebo ovce má důležitou úlohu při využívání pastvin v Evropě a výzkum by tomuto tématu měl věnovat zvýšenou pozornost (Correl et al. 2003).

Byl prokázán vliv zkušenosti zvířat s určitými druhy rostlin na množství spasené travní hmoty. Jelikož chutnost rostlin a různých rostlinných částí má přímou souvislost s množstvím spasené píce. Jak vyplývá z výzkumu Míky et al. (1997), zvířata s oblibou spásají porost vysoký 3 – 6 cm, jelikož fotosyntéza a hrubá produkce tkáně je redukována, nedochází k vysokým ztrátám odumíráním rostlinné biomasy, a proto může být spasen větší podíl listových tkání. Oproti vyššímu porostu 15 – 20 cm, v němž jsou vyšší ztráty odumíráním rostlinné tkáně. Hrubá produkce je sice vysoká, ale čistá produkce je ovlivněna vysokým podílem odumřelých rostlin, a proto celkové množství spasené travní hmoty je malé (Míka et al. 1997).

Z uvedeného vyplývá, že je pro zvířata výhodnější konzumovat vyšší porost, kde intenzivně probíhá fotosyntéza, téměř nejsou přítomny odumřelé části rostlin, tím pádem jsou tyto rostliny stravitelnější, a tudíž pasení těchto je pro skot, ale například i pro ovce a koně efektivnější. Zvířata jsou schopna rozlišovat mezi listy a stonky a mezi listy a odumřelou hmotou. To je dáno tím, že zvířata spásají spíše vrchní horizont, protože nižší horizont, obsahuje velké množství odumřelé hmoty a stává se tak pro zvířata nedostupný (Grant et al. 1985). Pozorováním zvířat na pastvě však můžeme zjistit, že tato přecházejí od porostů často spásaných, tedy zřejmě velmi chutných k porostům méně paseným, méně chutným, což je způsobeno buď „přepasením“, prostě se tímto porostem zvířata již přejedla, nebo možnou kalkulací zvířat, že tento chutný porost již nedostačuje, je nutná jeho obnova, a proto se uchylují ke zmíněným méně chutným travám (Nováková 2011, nepublikováno).

1.4 Selektivní pastva

Zvířata se řídí hlavně chutí spásané trávy. Čím větší je pastvina, větší počet rostlinných druhů, tím větší mají zvířata možnost výběru přijímané píce. Zároveň čím je porost hustší, tím je pravděpodobnější, že se pasené zvíře na uvedené místo vrátí (Coleleman et al. 1989). Za pastevní generalisty je označován skot a další větší kopytníci (Coleleman et al. 1989), (Smetham 1994). Píce spásaná pěstělovými ovce měla obdobné složení jako pastevní porost v horizontu, který byl ovce přístupný (Milne et al. 1982), jestliže však ovce mají přístup k pásům porostu různého botanického složení, dávají přednost spásání porostů s jetelem plazivým (Clark et Harris 1985). Pasené jalovice obvykle z porostu nejdříve vykusují rostlinné druhy, které jsou v porostu zastoupené v menší míře, potom již probíhá spásání méně selektivní (Poli et al. 1997). Na pastvinách v mírném pásmu je přednostně spásán jetel plazivý před travami (Curl et Wilkins 1982). Pozorováním koní bylo zjištěno, že jetel, ačkoli je na pastvě zastoupen v nehojně míře, koně nevyhledávají (Nováková 2011, nepublikováno), i když jak bylo řečeno, zvířata jej pro svou chuť často spásají. Záleží však také na složení půdy, z níž rostliny vyrůstají.

K selekci spásaných rostlin zvířaty lze dále uvést, že například ovce jsou schopny vypást leguminózy i z nižších vrstev porostu (Laidlaw 1983). Selekcce je větší, když trávy a leguminózy jsou roztroušeny v ostrůvcích, než když rostou společně (Clark et Harris 1985). Ze zkoumání Clarka a Harrise je patrné, že ovce dávají přednost jeteli plazivému před ostatními částmi pastviny, kde se jetel vyskytuje v menším zastoupení. Podobně mladé jalovice dávaly přednost spásání jílkoštirovnickového porostu před monokulturou štirovníku nebo jeho směsi s jetelem lučním (Cosgrouve et al. 1997).

Mají-li zvířata při pastvě z čeho vybírat, pasou-li se na velkých pastvinách s rozmanitým rostlinným složením, spásají nejprve chutnější rostliny, až poté dojde na ty méně „dobré“. Druhové zastoupení rostlin je také ovlivněno schopností přežít sešlap, kterému jsou velmi často vystaveny. I když se na daném místě nachází například jetel plazivý, tolik vyhledávaný, nemusí být zvířaty spásán, z důvodu výskytu na místě, kde se prostě dobytek nepase. Na takových místech většinou rostou trávy, které skot, či jiné hospodářské zvíře nerado požívá, proto dochází k přerůstání těchto rostlin, které chutný jetel dokážou zcela zahubit jeho zastíněním, tedy nemožností přístupu ke světlu. Nespásaná místa nejsou ochotně přijímána, jetel je stíněn, snižuje se obsah půdního dusíku a produkce píce klesá. Taková selektivní pastva je však možná jen při velice nízkém pastevním tlaku

(Smetham 1994). Intenzitu pastvy silně odráží preference nebo odmítání dominantních druhů (Barnes et Taylor 1985).

Přílišné selekci při spásání určitých druhů rostlin lze zabránit, a to rozčleněním pastviny na části pasené a části, na něž je zvířatům zamezen přístup např. ohradníkem. Uvedená tvrzení vyplývají z vlastního pozorování. Na pastvině o rozloze 1,1 ha se pásli dva koně, kteří měli absolutní volnost pohybu a výběru spásané píce, docházelo však k tomu, že koně vypásali pouze prostřední část louky a kraje používali ke kálení, i když se tam nacházela místa s vynikajícími travinami, jako je např. jílek vytrvalý. Cílem bylo donutit koně pokálené části spásat a oblíbenou část naopak neožírat až na kořen. Vymezením jen určité části ke spasení s možností volného vstupu do stáje a stálému přístupu k vodě, bylo zvoleno nejlepší, a jak se později ukázalo, nejúčinnější variantou. Tato metoda je řešením neustálých nedopasků, které je nutno na malé pastvině likvidovat ručně, strunovou sekačkou. Ani tento způsob pastvy však neřeší nedopásání různých plevelů, které se velmi rychle šíří po pastvině. Kopřivy, lopuchy, pcháč oset a jiné plevele prostě kůň nespase. U kopřiv je to podobné jako u pryskyřníku, po useknutí a usušení je kůň ochotně přijme. Kopřiva není pro zvířata jedovatá, avšak její žahavost je zvířatům velmi nepříjemná. Usušením nepříjemné pálení mizí a zvířata kopřivu bez problému přijmou. Výhodou kopřivy oproti pryskyřníku je obsah látek zvířatům prospěšných (Nováková 2011, nepublikováno).

1.5 Vliv druhu zvířete na strukturu travního porostu pastvy

Vzhled pastvy závisí na druhu zvířete, jeho velikosti, ale nejen druhy obecně vybírají určité druhy rostlin, které spásají. Záleží také na individuálním apetitu daného zvířete, Nelze jednoznačně říci, že skot spásá takový či onaký druh travin, i když určitou všeobecnost lze nalézt. Příjmové chování a selektivní spásání je v podstatě ovlivňováno interakcí mezi tělesnou velikostí zvířete, rozměry čelistí, produkčním stavem zvířete a druhově specifickými rozdíly v chování (Illius et Gordon 1987). Kozy zvyšují při spásání metajícího porostu, složeného z několika druhů trav, svůj příjem na 1 ukousnutí více než ovce, které dávají přednost spíše travám ve vegetativním stavu (Gong et al. 1993). Kozy jsou mělčími spásáči než ovce, a to též tvrdých druhů (*Deschampsia caespifora*, *Calamagrostis* sp. aj.). Koně taktéž spásají nízko nad zemí. Ovce a skot reagují na nižší výšku porostu relativně obdobným snížením příjmu píce, ale mají schopnost udržet delší dobu svůj příjem

konstantní na kratším porostu spíše než kozy (Collins et Nicol 1986). Jsou však rozdíly v pastevním chování ovcí a skotu, kdy při snížené dostupnosti rostlinné hmoty u ovcí se doba pasení zvyšuje a snižuje se frekvence skusů, zatímco u skotu nejsou tyto změny zaznamenávány tak velké (Forbes et Hodgson 1985). Skot je méně rozlišující spásač ve srovnání s ovci, které při spásání pronikají více do hloubky porostu (Grant et al. 1985). Schopnost ovcí spásat selektivně píci s vyšší koncentrací živin je větší než u skotu a koz, jelenovití jsou uprostřed (Hodgson et al. 1991).

1.6 Pastva versus porost

Podle toho, jak je travní porost spásán, mění se i jeho složení. Daří se zejména těm druhům, které rostou při zemi, a stejně tak jejich zelené orgány přiléhají k zemi.

Ve společenstvech mírného pásu kolísání ve frekvenci nebo intenzitě defoliace je pravděpodobně v přímém vztahu k velikosti jednotlivých rostlin a jejich blízkosti k vegetačnímu povrchu (Bircham et Hodgson 1983).

Jednotlivé ekosystému mají rozličné druhové složení, které je výsledkem působení mnoha faktorů. Jedná se především o vliv stanovištních podmínek a vliv člověka jakým způsobem a intenzitou je obhospodařuje (Hrabě et Buchgraber 2004).

Na velkých pastvinách s menším počtem paseného dobytka vznikají nespasené ostrůvky. Zde se daří rostlinám, které mají schopnost bránit se spásání např. trním, nechutností či jedovatostí (Pavelčík et al. 2005).

Anděl et al. uvádí, že pro přirozenou migraci a šíření druhů je důležitá průchodnost krajiny (Anděl et al. 2006).

Pasená zvířata povětšinou vyhledávají nižší, mladé, šťavnaté traviny, vrací se na dříve spásaná místa a některé traviny ponechávají bez povšimnutí. Tento problém se týká zejména rozlehlých pastvin s menším počtem pasených zvířat. Za těchto okolností pravděpodobnost defoliace bude větší pro nižší než pro vyšší rostliny, a tím se posiluje struktura porostu založená na ostrůvkovitě základě (Gibb et Ridout 1988). Pastva je na rozdíl od sečení velmi selektivní proces, který podporuje větší prostor pro heterogenitu vegetace (Michl 1987; Begon et al. 1997; Pavlů 2006).

Selektivní pastva podporuje rozvoj mozaikovitě struktury bylinného společenstva, které má trvalý charakter a poskytuje prostor především druhům tolerujícím pastvu díky své rychlé regenerační schopnosti, jsou to např. výběžkaté druhy trav a druhy, které pastvě odolávají svým nízkým vzrůstem (Pavelčík et al. 2005).

1.7 Obecné zásady pro pastvu

Selektivní pastva by měla teoreticky vést k vytvoření specifického rostlinného společenstva, v praxi však druhové rozdíly rostlin v toleranci k pastvě mohou mít i opačný efekt, podporující stabilitu společenstva. Rozdíly v obrůstací schopnosti jednotlivých druhů rostlin jsou důležitější než jejich rozdílná defoliace (Hodkinson et al. 1985).

Abychom dosáhli optimálního složení rostlinných druhů na pastvě, je nutno dobře zvolit strategii pasení. Při nedostatečném spásání dochází k tomu, že se na nedopascích daří rostlinám, které považujeme za plevele, či dokonce zvířatům zdraví škodlivé. Naopak volíme-li intenzivní pastvu, zvířata jsou schopna píci spást až na kořen, zejména, tu která jim chutná a může nastat situace, že rostliny zakrní, tudíž paseným zvířatům při jejich spásání příliš platná nebudou. Všeobecně je známo, že střední pastevní tlak může zvýšit druhovou diverzitu rostlin ve srovnání s nepasenými nebo lehce spásanými společenstvy, ale vysoký pastevní tlak redukuje rostlinnou diverzitu i primární produkci (Mc Ivor 1993).

Existuje tedy přímá souvislost mezi spásaným porostem, jeho výživovou hodnotou, volbou strategie selektivní pastvy a způsobem obhospodařování pastvin.

Obecná pravidla pro využití pastvy jsou následující:

- skot by měl být pasen na méně svažitéch pozemcích, protože vznikají vyšlapané chodníky (tzv. prtě) a hrozí eroze,
- ovce (i kozy) naopak lze pást ve velmi svažitém terénu,
- v sušších oblastech bývají svahové porosty velmi suché, málo výnosné, proto na nich lze pást jen příležitostně ovce a kozy,
- délku vegetační sezóny ovlivňuje zejména v horských oblastech expozice svahu ke světovým stranám (rozdíly mohou být i několik týdnů),
- přístupnost živin pro rostliny a potřeba hnojení je ovlivněna půdní reakcí (pH)

- podstatně vyšší výnosy píce jsou na bazických horninách (vápenec, čedič, znělec, melafyr aj.) na rozdíl od kyselých (žuly, ruly, svory). (Pavlů et al. 2006).

Při pasení vznikají nedopasky, které nemají jen negativní vliv na strukturu travního porostu a zvířatům nejsou nijak prospěšné. Tím, že některá místa si dobytek vybírá a kálí na nich, je umožněno semenům trav vyklíčit a vytvořit semenáče. Tyto tzv. mastné fleky zvířata nespásají z důvodu zapáchajících výkalů, rostliny trav, které zde vyklíčí, mají možnost růst a dále se rozmnožovat. Jedná se zejména o druhy se vzpřímeným růstem, které dobytek s oblibou spásá. Tyto druhy rostlin mají touto cestou možnost rozmnožit se i mimo místa s výkaly a poskytnout tak kvalitní pastvu pro zvířata (Míka et al. 1997).

Jedním z opatření, jak zabránit množení se nežádoucích rostlin na pastvině je sečení. Chceme-li, aby zvířata spásala i místa s výkaly, můžeme použít smykování či bránování a výkaly po pastvině touto cestou rovnoměrně rozmístit a taktéž rozmělnit. Vhodnou metodou je i mulčování, kterým lze obnovit travní porost. Dojde k provzdušnění, protrhání drnu a rychlé regeneraci. Nevýhodou této metody je fakt, že se na takto ošetřeném porostu nedá pást. Je proto nutné mít alespoň na týden, lépe na 14 dní, náhradní pastvinu (Nováková 2011, nepublikováno).

Plošné sečení nedopasků není příliš vhodné, brání se tak rozmnožování některých druhů rostlin, hmyzu, v případě vyššího porostu i ptáků. Pokud tedy pastvina není poseta širokolistými šťovíky, plošné sečení nedopasků se nedoporučuje. V případě většího výskytu šťovíků a pcháčů (příp. zmlazujících keřů) se doporučuje sečení nedopasků po každém pastevním cyklu nebo kombinace pastvy více druhů zvířat (např. skot a ovce, skot a koně) (Pavlů et al. 2006).

2 Materiál a metody

2.1 Popis studované lokality

Oldřichov v Hájích (cca 10 km severně od Liberce, okres Liberec), lokalita „Betlém“, jihozápadní okraj Jizerských hor; průměrná nadmořská výška 420m; průměrná roční teplota 7,1°C; průměrný roční úhrn srážek 918 mm; podklad biotická žula, hnědá půda-kambizem, svažitost 7°. V roce 1998 zde byl za podpory GAČR

(obr. č. 1) vybudován experimentální pastevní areál zhruba na ploše 3,2 ha – pevné oplocení, fixační boxy, pastevní vodovod, přístřešek atd.

Pokusné plochy jsou založeny na mezofilních travních porostech, které lze v rámci fytoecologického členění řadit do svazu *Arrhenatherion* (Moravec et al. 1995).

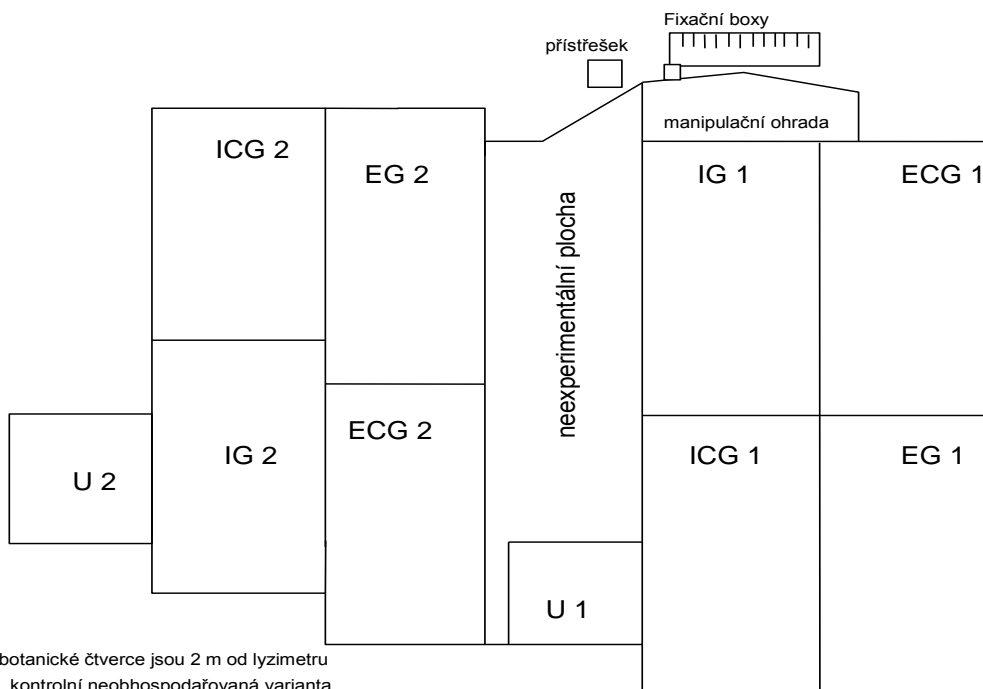
Tab. č. 1 - Průměrná teplota vzduchu (° C)

| | Leden | Únor | Březen | Duben | Květen | Červen | Červenec | Srpen | Září | Říjen | Listopad | Prosinec | Ø ROK |
|------|-------|------|--------|-------|--------|--------|----------|-------|------|-------|----------|----------|-------|
| 1998 | 0 | 2,4 | 2,1 | 9 | 13 | 16,2 | 16,1 | 15,6 | 12,1 | 7,5 | -0,2 | -1,7 | 7,6 |
| 1999 | -0,6 | -1,8 | 3,8 | 7,7 | 12,9 | 14,6 | 17,9 | 15,8 | 15,4 | 7,6 | 1,6 | -0,5 | 7,9 |
| 2000 | -2,2 | 1,4 | 2,7 | 10,2 | 14,3 | 16,5 | 14,6 | 17,5 | 12,3 | 10,5 | 5 | 0,5 | 8,6 |
| 2001 | -1,1 | -0,3 | 2,4 | 6,2 | 13,8 | 13,6 | 17,6 | 17,6 | 10,8 | 11 | 1,4 | -3,3 | 7,5 |
| 2002 | -1,7 | 2,9 | 3,4 | 6,9 | 15,3 | 16,8 | 18,1 | 18,6 | 11,5 | 6,5 | 4 | -3 | 8,3 |
| 2003 | -2,8 | -4,7 | 2,6 | 6,4 | 14,3 | 18,5 | 17,5 | 18,8 | 12,5 | 4,2 | 4,8 | -0,5 | 7,7 |
| 2004 | -4,3 | -0,2 | 2,3 | 8,4 | 10,7 | 14,9 | 16,5 | 17,5 | 12,1 | 8,6 | 3 | -0,7 | 7,4 |
| 2005 | -0,5 | -3,6 | 0,3 | 8,2 | 12,1 | 15 | 17,3 | 15 | 13,6 | 9,2 | 2 | -1,1 | 7,3 |
| 2006 | -5,5 | -3,1 | -0,7 | 7,1 | 11,9 | 16,4 | 21,3 | 14,5 | 15,3 | 9,8 | 5,5 | 2,5 | 7,9 |
| 2007 | 2,7 | 2,2 | 4,6 | 9,4 | 13,8 | 17,3 | 17 | 16,8 | 10,8 | 6,7 | 1,3 | -0,9 | 8,5 |
| 2008 | 1,2 | 2,3 | 2,4 | 7 | 13,2 | 16,6 | 17,2 | 16,4 | 11,5 | 7,5 | 4,2 | 0,6 | 8,3 |
| 2009 | -4,2 | -1,1 | 2,9 | 11,1 | 12,5 | 14,1 | 17,1 | 17,4 | 14 | 6,4 | 5,5 | -1,4 | 7,8 |
| 2010 | -5,5 | -1,8 | 2,2 | 7,4 | 10,8 | 16,1 | 19,6 | 16,4 | 10,7 | 6 | 4,3 | -5,6 | 6,7 |

Tab. č. 2 - Úhrn srážek (mm)

| | Leden | Únor | Březen | Duben | Květen | Červen | Červenec | Srpen | Září | Říjen | Listopad | Prosinec | Σ ROK |
|------|-------|------|--------|-------|--------|--------|----------|-------|------|-------|----------|----------|-------|
| 1998 | 56 | 34 | 91 | 46 | 36 | 105 | 95 | 74 | 127 | 143 | 78 | 65 | 957 |
| 1999 | 63 | 105 | 60 | 37 | 59 | 116 | 80 | 38 | 68 | 59 | 25 | 75 | 783 |
| 2000 | 99 | 99 | 179 | 23 | 77 | 59 | 131 | 45 | 55 | 48 | 50 | 47 | 922 |
| 2001 | 44 | 50 | 93 | 84 | 57 | 108 | 115 | 125 | 170 | 44 | 90 | 107 | 1088 |
| 2002 | 59 | 125 | 41 | 64 | 48 | 67 | 85 | 158 | 61 | 116 | 104 | 55 | 986 |
| 2003 | 84 | 20 | 24 | 40 | 60 | 45 | 93 | 24 | 46 | 68 | 25 | 65 | 605 |
| 2004 | 108 | 69 | 39 | 39 | 67 | 63 | 88 | 79 | 70 | 44 | 149 | 52 | 867 |
| 2005 | 130 | 77 | 60 | 28 | 83 | 69 | 159 | 94 | 83 | 21 | 47 | 114 | 967 |
| 2006 | 32 | 73 | 82 | 55 | 65 | 61 | 28 | 210 | 30 | 74 | 91 | 57 | 865 |
| 2007 | 133 | 83 | 50 | 2 | 74 | 78 | 108 | 87 | 107 | 29 | 128 | 63 | 942 |
| 2008 | 91 | 52 | 76 | 60 | 41 | 67 | 94 | 87 | 30 | 88 | 75 | 64 | 825 |
| 2009 | 41 | 84 | 93 | 4 | 127 | 109 | 118 | 60 | 23 | 113 | 35 | 58 | 865 |
| 2010 | 59 | 30 | 71 | 26 | 131 | 55 | 113 | 290 | 152 | 13 | 99 | 109 | 1147 |

Obr. č. 1 - Schématický plán experimentu



stálé botanické čtverce jsou 2 m od lyzimetru

U - kontrolní neobhospodařovaná varianta

IG - jen intenzivní pastva po celou pastevní sezónu

ICG - sečení a následná intenzivní pastva (první seč na konci května nebo začátkem června a pak pastva)

EG - jen extenzivní pastva po celou pastevní sezónu

ECG - sečení a následná extenzivní pastva (první seč na konci května nebo začátkem června a pak pastva)

2.2 Varianty experimentu:

- kontinuální pastva

a) *intenzivní pastva* – **IG** zatížení pastviny na konci pastevního období cca 1000 kg ha⁻¹ živé hmotnosti jalovic s průměrnou výškou pastevního porostu 5 cm.

b) *extenzivní pastva* – **EG** zatížení pastviny na konci pastevního období cca 500 kg ha⁻¹ živé hmotnosti jalovic s průměrnou výškou pastevního porostu 10 cm.

Zatížení pastviny bylo zvoleno vzhledem k roční produkci sušiny píce, která se při dlouhodobém sledování pohybovala okolo 2,5 až 3,0 t.ha⁻¹.

- střídání pastvy a sečení

1 x seč a následná intenzivní pastva – **ICG**

1 x seč a následná extenzivní pastva - **ECG**

- neobhospodařovaný porost (bez ovlivnění) - **U**

rozloha variant: 0,35 ha varianty s obhospodařováním
neobhospodařovaná plocha byla 0,12 ha.

studovaná plocha uvnitř každé varianty jsou plochy 30x30 m, ve kterých jsou uskutečňována všechna měření a prováděny odběry

celková plocha pokusu: 3,24 ha (8 ha i s přilehlými plochami)

Všechny varianty jsou ve dvou znárodněných blocích (opakováních).

2.3 Obhospodařování experimentu

Jalovice o počáteční živé hmotnosti 150-200 kg byly použity jako pastevní zvířata, která byla celou pastevní sezónu pouze na pastvině s neomezeným přístupem k minerálním lizům a napáječkám. Základem krmné dávky byl pouze travní porost na pastvě. Příkrmování senem se provádí pouze při přechodu ze stájového krmiva na pastevní porost (asi 1 týden po naskladnění jalovic na pastvinu). Na pokusné plochy nebylo v průběhu pokusu aplikováno žádné minerální hnojivo. Pastevní sezóna trvala od konce dubna do poloviny října.

Na začátku metání travních dominant porostu (cca začátek června) byla prováděna seč a posečený porost se odstranil z povrchu pastviny.

2.4 Odběr vzorků

6 plošek o rozm. 25 x 50 cm bylo posečeno elektrickými nůžkami Bosh AGS 10-6, v každé variantě a opakování, vždy před prvním narušením porostu (sečením nebo pastvou) ve vegetační sezóně, ve dvou výškách 0 - 3 cm (strniště) a > 3 cm (hospodářský výnos). Vzorek byl vložen do polyetylénového sáčku a zmražen na – 20° C. Následně byl proveden rozbor na: trávy (listové čepele, stébla, květy), jeteloviny (vikve, štírovník, hrachor) a ostatní dvouděložné rostliny, mech, stařinu a opad (trávy, jeteloviny, byliny). Poté byla biomasa usušena při 85°C do konstantní hmotnosti, zvážena a přepočtena na 100 % sušinu.

2.5 Statistické hodnocení

Pro statistické vyhodnocení dat byla použita analýza variance ANOVA (Jongman et al. 1987, Zar 1984). K výpočtům byly použity statistické programy MathSoft. 1998 S – PLUS 4.5. Math Soft, Inc.. A StatSoft 2008. STATISTIKA 9: StatSoft, Inc. Tulsa.

3 Výsledky

3.1 Struktura porostu - Analýza variance opakovaných měření

Tab. č. 3 - Hmotnost trav 0 – 3 cm

| | | VRSTVA | | | |
|----------------|--|--------|-----------|----------------|----------|
| trávy celkem | | 0- 3 | <i>DF</i> | <i>F value</i> | <i>P</i> |
| varianta | | | 3 | 4,12397 | 0,007 |
| rok | | | 12 | 43,6312 | <0,001 |
| varianta x rok | | | 36 | 1,24982 | 0,154 |

Z tabulky č. 3 je patrné, že u hmotnosti trav celkem ve vrstvě 0 – 3 cm byly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi variantami a mezi roky, ale nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly v interakci mezi variantami a roky.

Tab. č. 4 - Hmotnost trav 3cm a více

| | | VRSTVA | | | |
|----------------|--|----------|-----------|----------------|----------|
| trávy celkem | | 3 a více | <i>DF</i> | <i>F value</i> | <i>P</i> |
| varianta | | | 3 | 29,324 | <0,001 |
| rok | | | 12 | 23,573 | <0,001 |
| varianta x rok | | | 36 | 3,347 | 8,369 |

V hmotnosti trav celkem ve vrstvě 3 cm a více byly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi variantami a mezi roky, v interakci mezi variantami a roky statisticky významné rozdíly zjištěny nebyly.

Tab. č. 5 – Jeteloviny 0 – 3 cm

| | | VRSTVA | | | |
|----------------|--|--------|-----------|----------------|----------|
| jeteloviny | | 0 - 3 | <i>DF</i> | <i>F value</i> | <i>P</i> |
| varianta | | | 3 | 39,812 | <0,001 |
| rok | | | 12 | 13,016 | <0,001 |
| varianta x rok | | | 36 | 3,254 | 2,252 |

U hmotnosti jeteloviny ve vrstvě 0 – 3 cm byly zjištěny rozdíly mezi variantami a roky, v interakci mezi variantami a roky statisticky významné rozdíly zjištěny nebyly.

Tab. č. 6 – Jeteloviny 3 cm a více

| | | VRSTVA | | | |
|----------------|--|----------|-----------|----------------|----------|
| jeteloviny | | 3 a více | <i>DF</i> | <i>F value</i> | <i>P</i> |
| varianta | | | 3 | 11,484 | <0,001 |
| rok | | | 12 | 23,478 | <0,001 |
| varianta x rok | | | 36 | 2,144 | <0,001 |

U hmotnosti jetelovin ve vrstvě 3 cm a více byly zjištěny statisticky významné rozdíly jak mezi variantami, tak mezi roky, a zároveň také v interakci mezi roky a variantami.

Tab. č. 7 - Ostatní byliny 0 – 3 cm

| | | VRSTVA | | | |
|----------------|--|--------|-----------|----------------|----------|
| ostatní byliny | | 0 - 3 | <i>DF</i> | <i>F value</i> | <i>P</i> |
| varianta | | | 3 | 16,408 | <0,001 |
| rok | | | 12 | 15,276 | <0,001 |
| varianta x rok | | | 36 | 1,566 | 0,021 |

U hmotnosti ostatních bylin ve vrstvě 0 – 3 cm – statisticky významné rozdíly byly zjištěny mezi variantami, mezi roky i v interakci mezi variantami a roky.

Tab. č. 8 - Ostatní byliny 3 cm a více

| | | VRSTVA | | | |
|----------------|--|----------|-----------|----------------|----------|
| ostatní byliny | | 3 a více | <i>DF</i> | <i>F value</i> | <i>P</i> |
| varianta | | | 3 | 34,498 | <0,001 |
| rok | | | 12 | 13,49 | <0,001 |
| varianta x rok | | | 36 | 2,309 | <0,001 |

U hmotnosti ostatních bylin ve vrstvě 3 cm a více byly zjištěny statisticky významné rozdíly u všech sledovaných faktorů.

Tab. č. 9 - Živá biomasa 0 – 3 cm

| | | VRSTVA | | | |
|----------------|--|--------|-----------|----------------|----------|
| živé | | 0 - 3 | <i>DF</i> | <i>F value</i> | <i>P</i> |
| varianta | | | 3 | 1,515 | 0,21 |
| rok | | | 12 | 47,444 | <0,001 |
| varianta x rok | | | 36 | 1,458 | 0,044 |

U hmotnosti celkové živé biomasy ve vrstvě 0 – 3 cm nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi variantami, ale byly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi roky a v interakci mezi variantami a roky.

Tab. č. 10 - Živá biomasa 3 cm a více

| | | VRSTVA | | | |
|----------------|--|----------|-----------|----------------|----------|
| živé | | 3 a více | <i>DF</i> | <i>F value</i> | <i>P</i> |
| varianta | | | 3 | 35,628 | <0,001 |
| rok | | | 12 | 27,788 | <0,001 |
| varianta x rok | | | 36 | 3,217 | 3,349 |

U hmotnosti celkové živé biomasy ve vrstvě 3 cm a více byly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi variantami, dále mezi roky a v interakci mezi variantami a roky statisticky významné rozdíly zjištěny nebyly.

Tab. č. 11 – Stařina 0 - 3 cm

| | | VRSTVA | | | |
|----------------|--|--------|-----------|----------------|----------|
| stařina celkem | | 0 - 3 | <i>DF</i> | <i>F value</i> | <i>P</i> |
| varianta | | | 3 | 168,251 | <0,001 |
| rok | | | 12 | 43,813 | <0,001 |
| varianta x rok | | | 36 | 5,639 | <0,001 |

U hmotnosti stařiny ve vrstvě 0 – 3 cm byly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi variantami, mezi roky a také byly zjištěny statisticky významné rozdíly v interakci mezi variantami a roky.

Tab. č. 12 – Stařina 3 cm a více

| | | VRSTVA | | | |
|----------------|--|----------|-----------|----------------|----------|
| stařina celkem | | 3 a více | <i>DF</i> | <i>F value</i> | <i>P</i> |
| varianta | | | 3 | 25,593 | <0,001 |
| rok | | | 12 | 18,603 | <0,001 |
| varianta x rok | | | 36 | 1,802 | 0,003 |

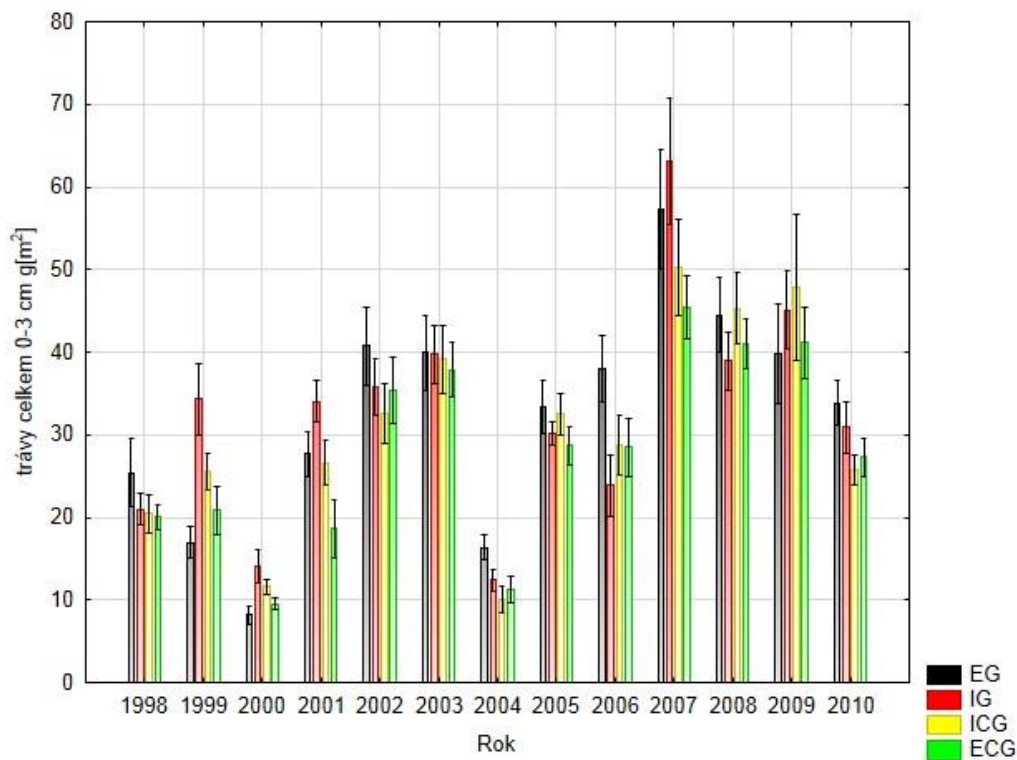
U hmotnosti stařiny ve vrstvě 3 cm a více byly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi variantami, mezi roky, a také byly zjištěny statisticky významné rozdíly v interakci mezi variantami a roky.

3.2 Hmotnostní struktura porostu

3.2.1 Hmotnost biomasy trav

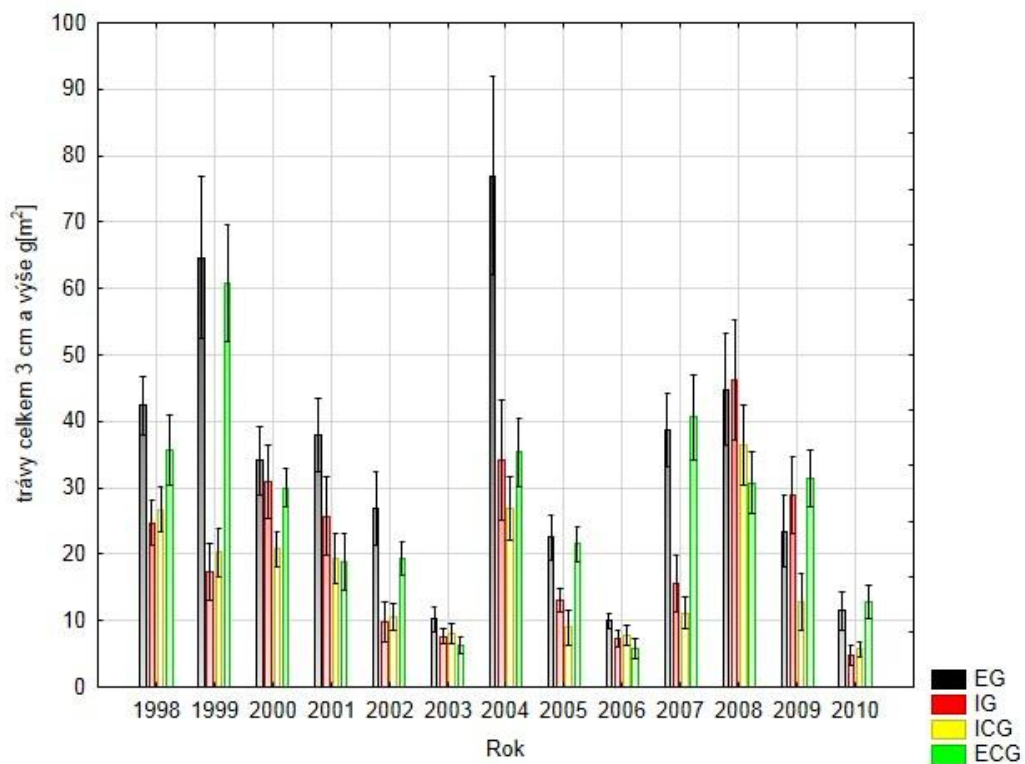
Ze sloupcového grafu, který znázorňuje vrstvu 0 – 3 cm vyplývá, že od začátku až do konce projektu, tedy v letech 1998 – 2010, hmotnost biomasy trav na plochách EG, IG, ICG a ECG měl kolísající charakter. Na začátku projektu se hmotnost pohybovala okolo 24 g/m² ve všech variantách. V roce 1999 se hmotnost trav zvýšila u varianty IG na cca 32 g/m², poté v následujícím roce 2000 došlo poklesu na průměrně 12 g/m². Od roku 2001 se hmotnost zvyšovala až do roku 2003 a poté došlo opět k poklesu. V letech 2005 a 2006 se hodnota pohybovala kolem 32 g/m² a v dalším roce 2007 dosáhla hmotnost biomasy trav vrcholu na hodnotě cca 64 g/m², v dalších letech došlo k poklesu a v roce 2010 byla hmotnost trav průměrně 32 g/m². **V průběhu celého experimentu se hmotnost biomasy trav ve vrstvě 0 – 3 cm pohybovala ve všech variantách v přibližně stejném množství a pokles či nárůst byl u všech variant obdobný.**

Graf č. 1 – Trávy celkem 0 – 3 cm



Ve vrstvě 3 cm a vyšší se hmotnost biomasy trav pohybovala v roce 1998 průměrně okolo 28 g/m². V dalším roce došlo k výraznému nárůstu hmoty na plochách EG a ECG, kdy hmotnost činila cca 64 g/m². Od roku 2000 do roku 2003 nastal pokles v hmotnosti biomasy trav v této vrstvě, kdy poté v roce 2004 výnos značně vzrostl zejména na ploše EG a činil 80 g/m². V letech 2005 a 2006 došlo opět k výraznému poklesu, v roce 2007 a 2008 hmotnost mírně vzrostla na průměrnou hodnotu 40 g/m² a od roku 2009 do roku 2010 dochází k poklesu až na průměrnou hodnotu 12 g/m². **Trávy ve vrstvě 3 cm a vyšší byly více přítomny ve variantách EG a ECG, i když jejich množství v jednotlivých letech výrazně kolísalo.**

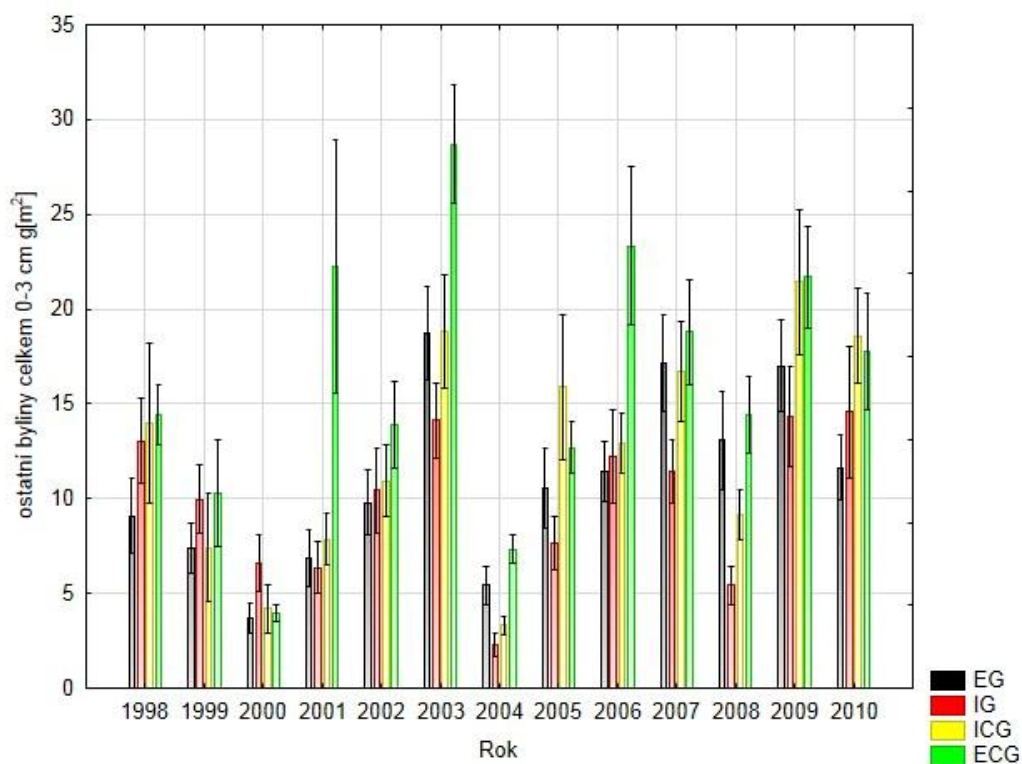
Graf č. 2 – Trávy celkem 3 cm a více



3.2.2 Hmotnost biomasy ostatních bylin

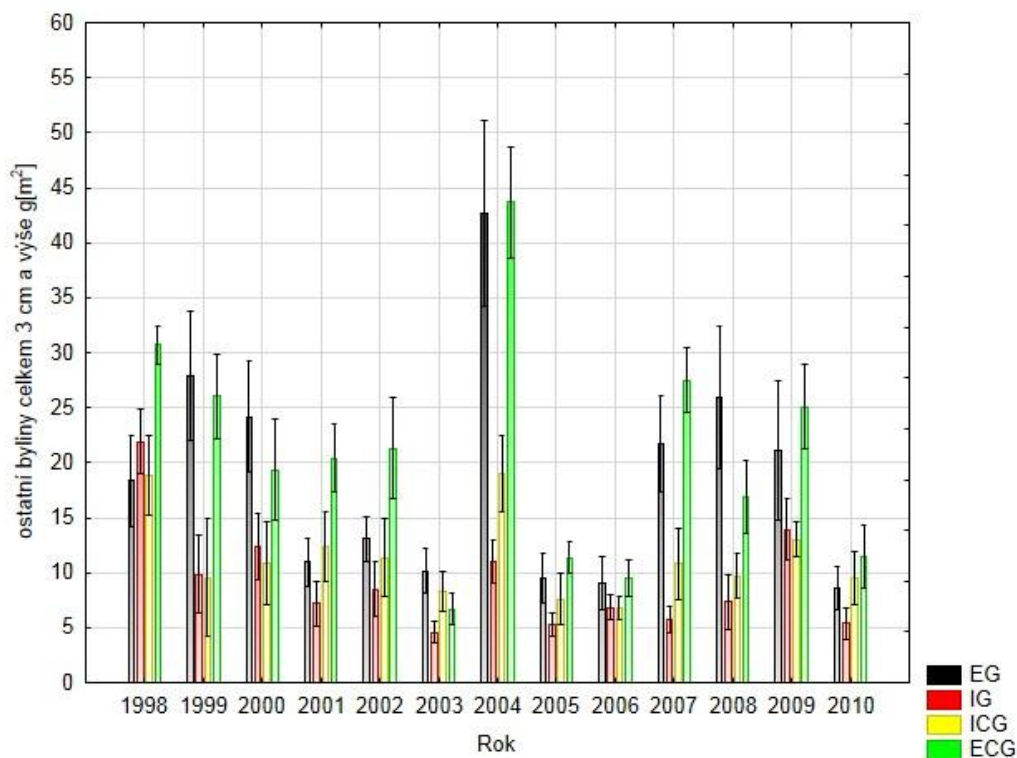
Hmotnost biomasy ostatních byliny se ve vrstvě 0 – 3 cm v roce 1998 pohybovala průměrně okolo 12 g/m², v letech 1999 a 2000 hmotnost klesla. Viditelný nárůst je patrný v roce 2001 ve variantě ECG, kdy hmotnost činila cca 22,4 g/m², poté v roce 2002 došlo k poklesu a v roce 2003 dosahovala hmotnost ostatních bylin vrcholu ve variantě ECG hodnotou 28 g/m². V následujícím roce 2004 došlo k poklesu, zde také byliny dosáhly minima na plochách IG a ICG. V dalších letech 2005 a 2006 došlo ke zvýšení hmotnosti zejména u varianty ECG. Dále v roce 2007 hmotnost biomasy poklesla, k poklesu došlo i v roce 2008. V roce 2009 pak hmotnost biomasy ostatních bylin vzrostla a v roce 2010 opět klesla. **Největší hmotnost biomasy ostatních bylin ve vrstvě 0 – 3 cm byla zaznamenána u varianty ECG.**

Graf č. 3 – Ostatní byliny 0 – 3 cm



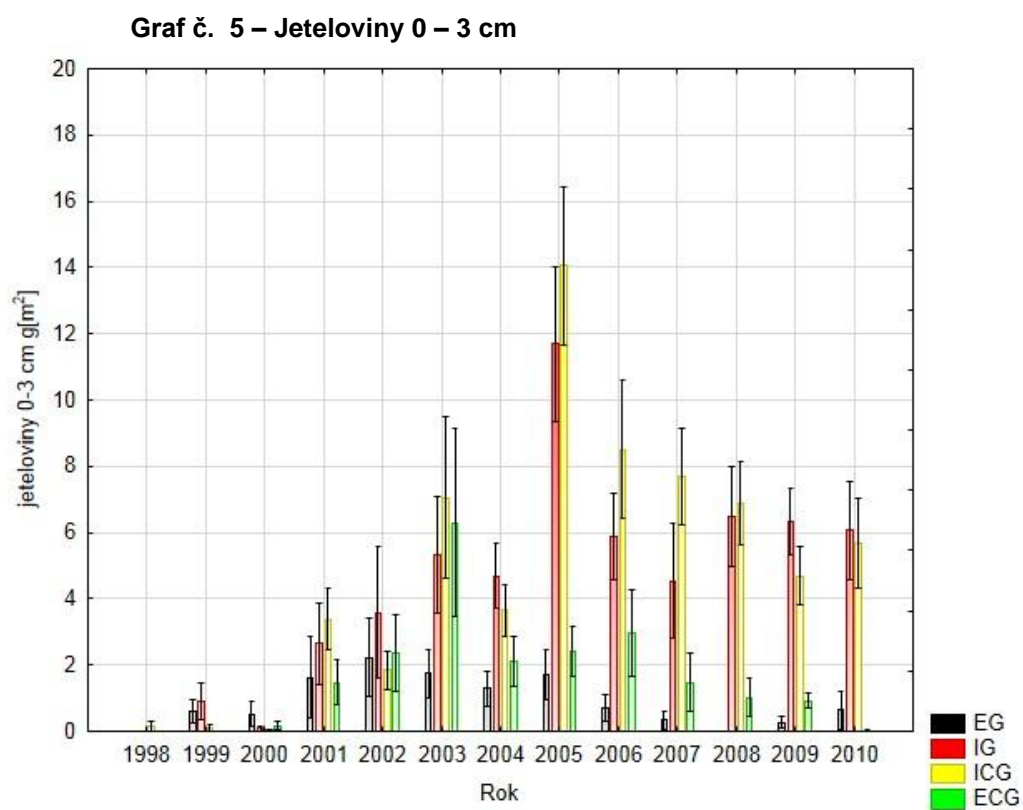
U vrstvy 3 cm a více měly byliny v roce 1998 průměrnou hmotnost 24 g/m². V roce 1999 došlo k výraznějšímu poklesu zejména u variant IG a ICG na hodnotu 8 g/m². V roce 2000 až 2002 se průměrná hmotnost pohybovala ve variantách EG a ECG okolo 24 g/m², hmotnost na variantách IG a ICG byla znatelně nižší a pohybovala se kolem 8 g/m². V roce 2003 došlo k velkému poklesu hmotnosti biomasy ostatních bylin u všech variant na průměrnou hodnotu 8 g/m². V dalším roce 2004 hmotnost bylin dosáhla vrcholu ve variantách EG a ECG hodnotou 40 g/m². V letech 2005 a 2006 hmotnost bylin ve vrstvě 0 - 3 cm výrazně klesla na průměrnou hodnotu 8 g/m². Poté v letech 2007 až 2009 se hmotnost zvýšila na průměrnou hodnotu 24 g/m² na variantách EG a ECG, přičemž hmotnost biomasy na variantách pokusu IG a ICG se průměrně pohybovala okolo 10,4 g/m². V roce 2010 došlo opět k poklesu hmotnosti biomasy ostatních bylin, kdy vyššího hmotnosti bylo dosaženo na variantě ECG hodnotou 12 g/m². **Hmotnost biomasy bylin ve vrstvě 3 cm a více byla průměrně za všechny roky výzkumu vyšší u varianty EG a ECG.**

Graf č. 4 – Ostatní byliny 3 cm a více



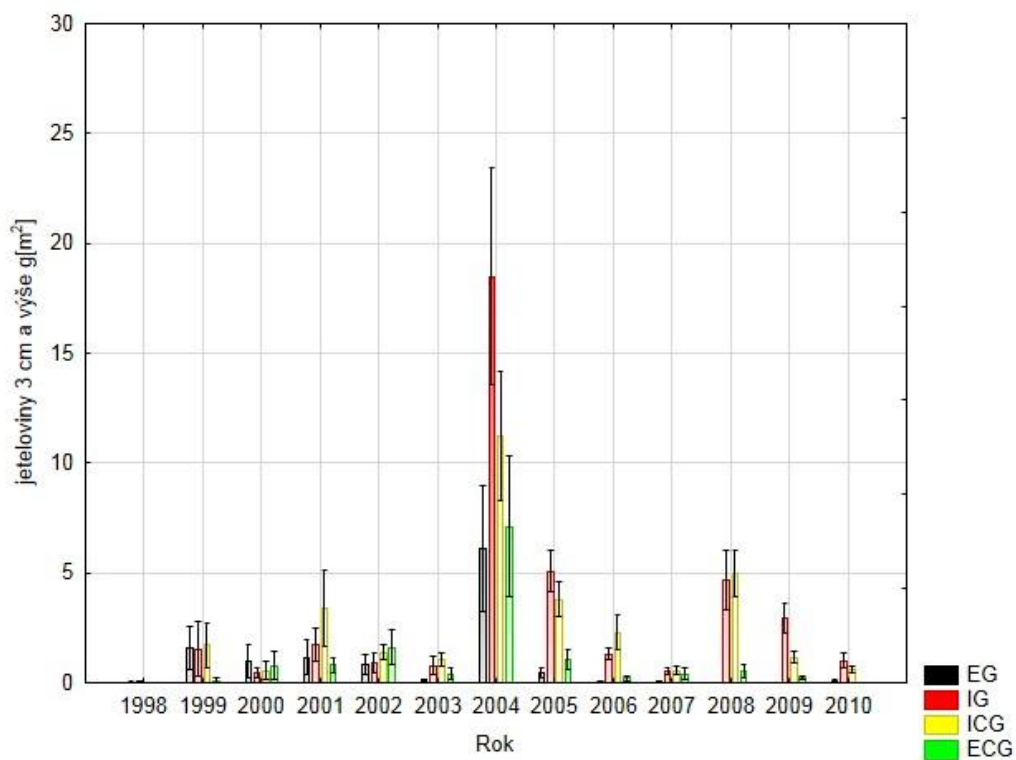
3.2.3 Hmotnost biomasy jetelovin

Jeteloviny se ve vrstvě 0 – 3 cm objevily v roce 1999, pak postupně stoupaly a vrcholu dosáhly v r. 2005 na ploše ICG, kdy hmotnost stoupla z průměrných 4 g/m² na 12 g/m². Poté jejich množství klesalo, až v roce 2010 úplně vymizely, tedy na ploše ECG se již nevyskytovaly. **Od doby, kdy se jetel objevil se výrazněji vyskytoval ve variantách IG a ICG.**



Ve vrstvě 3 cm a vyšší byl výskyt jetelovin téměř stejný, jako ve vrstvě 0 – 3 cm. Objevily se v roce 1999, vrcholu však dosáhly v roce 2004 na ploše IG hodnotou 18,4 g/m² a v roce 2010 taktéž vymizely, a to na ploše EG. **Nejvíce se jetel vyskytoval na plochách IG a ICG.**

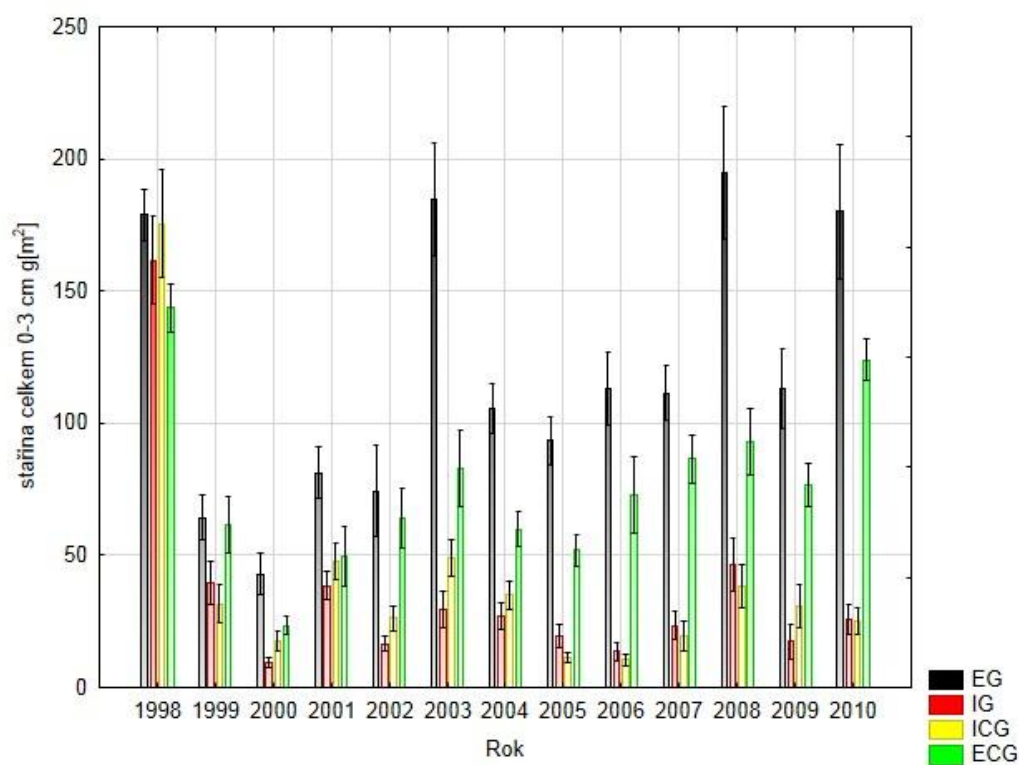
Graf č. 6 – Jeteloviny 3 cm a více



3.2.4 Hmotnost biomasy stařiny

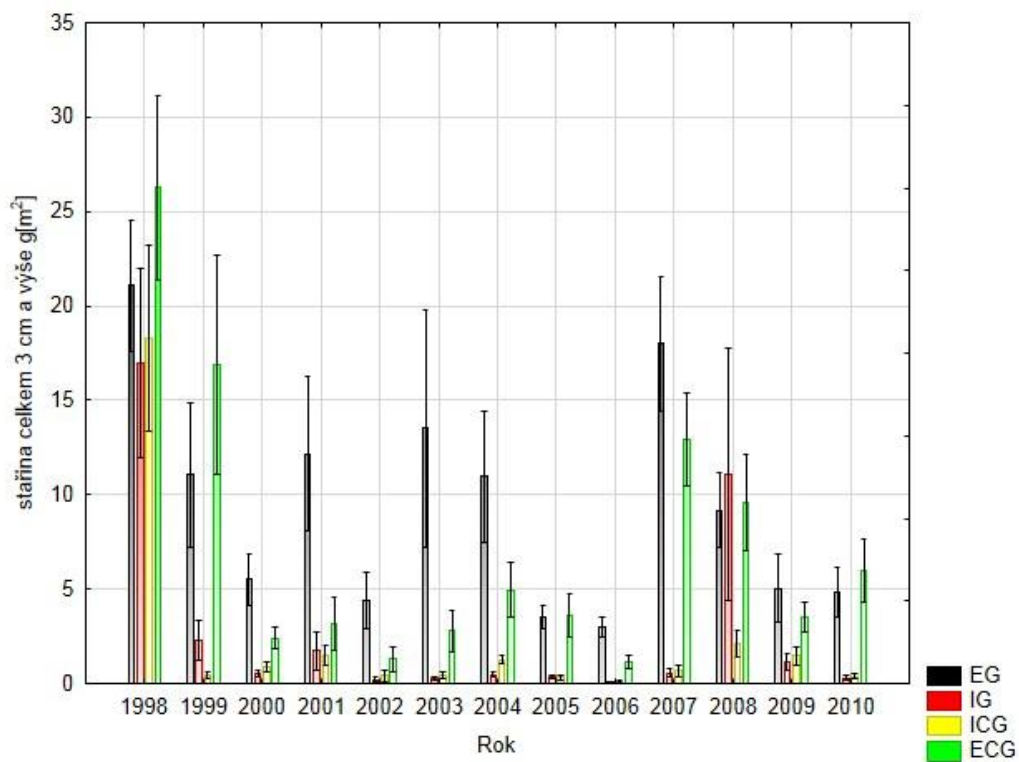
Stařina měla ve vrstvě 0 – 3 cm na začátku projektu v roce 1998 hmotnost okolo 160 g/m^2 na všech zkoumaných plochách. Poté od roku 1999 do roku 2002 došlo k velkému poklesu, přičemž v tomto období se více vyskytovala na plochách EG a ECG. Celková průměrná hmotnost klesla v tomto období na 72 g/m^2 . V roce 2003 na ploše EG hmotnost biomasy stařiny výrazně vzrostla na hodnotu cca 184 g/m^2 . V dalších letech 2004 až 2007 došlo k poklesu, přičemž výrazněji se v tomto období stařina vyskytovala na plochách EG a ECG. Vrcholné hmotnosti stařina dosáhla v roce 2008 na variantě EG hodnotou cca 192 g/m^2 , poté v roce 2009 došlo k poklesu a v posledním roce 2010 se hmotnost stařiny ve vrstvě 0 – 3 cm zvýšila. **Kromě roku 1998, kdy byla stařina přítomna na všech plochách ve zhruba stejném množství, se v dalších letech nejvíce vyskytovala na plochách EG a ECG.**

Graf č. 7 – Stařina celkem 0 – 3 cm



Ve vrstvě 3 cm a více byla průměrná hmotnost stařiny v roce 1998 okolo 240 g/m² na všech plochách. Vrcholné hmotnosti bylo u stařiny v této vrstvě dosaženo v roce 1998 hodnotou cca 264 g/m² na ploše ECG. V dalších letech došlo ke snížení množství stařiny, a to na všech plochách. Výrazněji se pouze vyskytovala na plochách EG a ECG. V posledních letech výzkumu, tj. v roce 2009 a 2010 došlo k výraznému poklesu, kdy se hmotnost stařiny pohyboval okolo 40 g/m² a to jen na plochách EG a ECG, na plochách IG a ICG stařina téměř vymizela. **Kromě roku 1998, kdy se stařina ve vrstvě 3 cm a více vyskytovala na všech zkoumaných treatmentech, se stařina vyskytovala významněji pouze na plochách EG a ECG.**

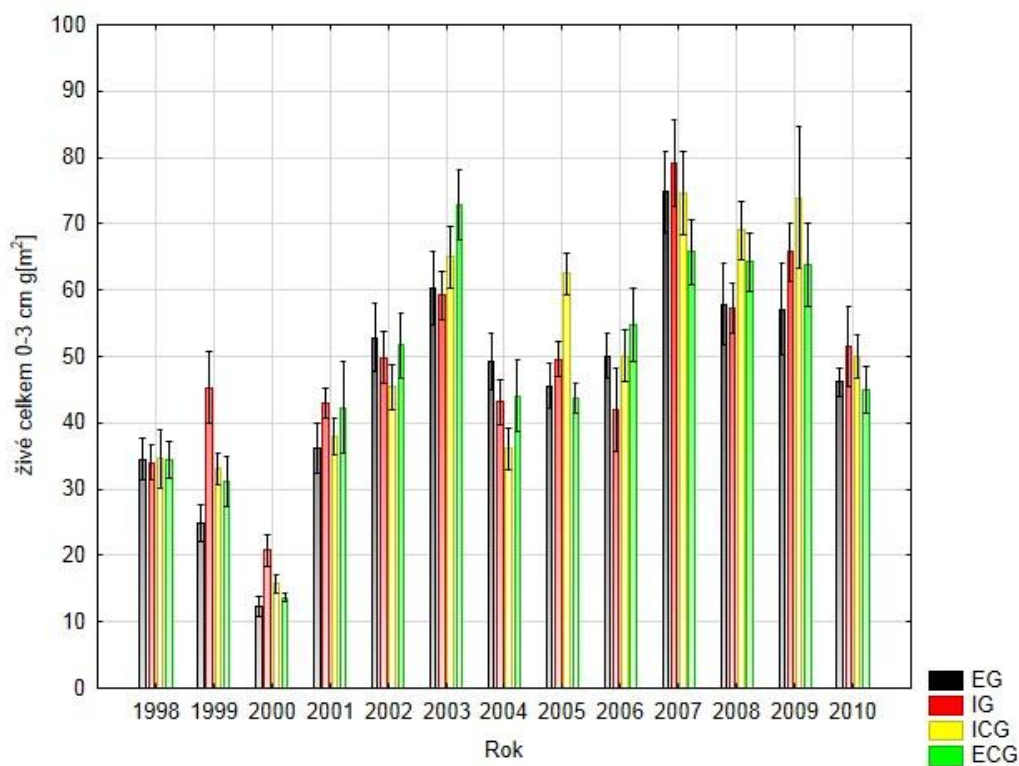
Graf č. 8 – Stařina celkem 3 cm a více



3.2.5 Hmotnost živé biomasy

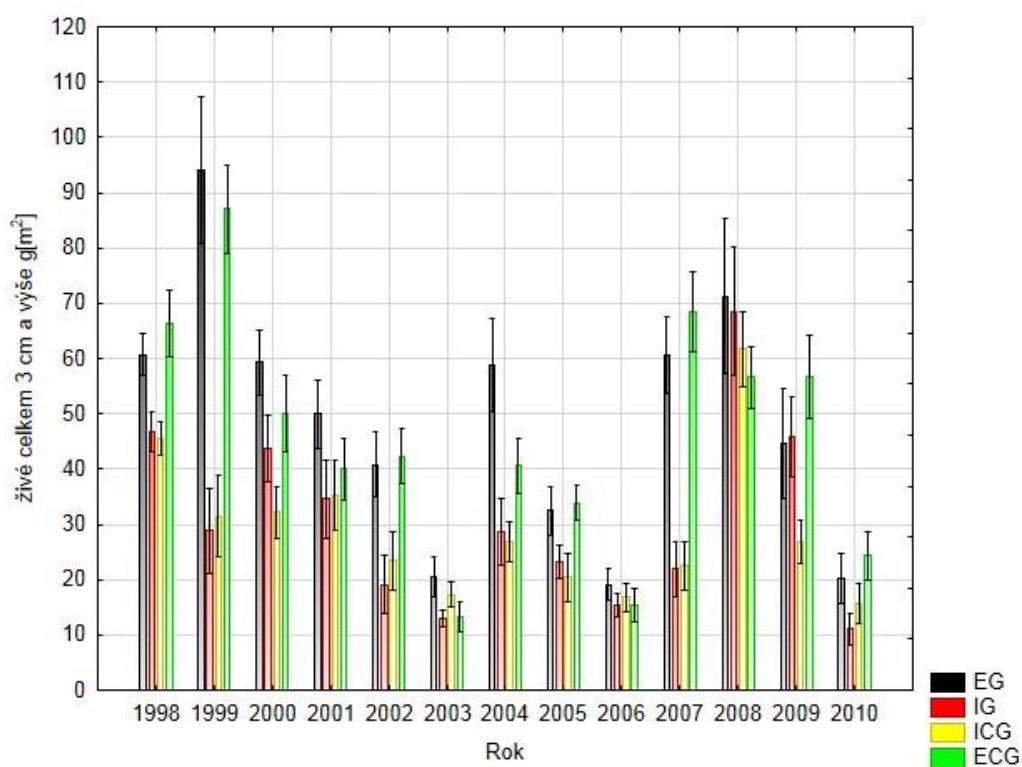
Ve vrstvě 0 – 3 cm se v roce 1998 živé části rostlin vyskytovaly na všech plochách v téměř stejném množství, kdy průměrná hmotnost činila cca 32 g/m². V roce 1999 hmotnost biomasy živých významněji stoupla na ploše IG při hodnotě cca 46,4 g/m². Od roku 2000 do roku 2003 hmotnost biomasy živých částí rostlin stoupala, kdy se na všech plochách a jednotlivých letech pohybovala vždy v přibližně stejném množství. V roce 2004 došlo k poklesu a v roce 2005 se hmotnost zvýšila pouze u varianty ICG při hodnotě cca 64 g/m², následně v roce 2006 hmotnost opět klesla. Nejvyšších hodnot dosáhly živé v roce 2007 a to na všech plochách EG, IG, ICG i ECG a průměrná hodnota byla cca 72 g/m², poté hodnoty živých kolísaly, v letech 2008 a 2009 se průměrně pohybovaly okolo 68 g/m² a v roce 2010 hmotnost biomasy živých na všech plochách klesla na hodnotu cca 48 g/m². **Živé části rostlin se po celou dobu výzkumu v této vrstvě vyskytovaly na všech plochách v přibližně stejném množství, a pokud výnos klesal, tak k poklesu došlo u všech variant.**

Graf č. 9 – Živé celkem 0 - 3 cm



Na začátku projektu v roce 1998 byla vyšší hmotnost biomasy živých u vrstvy 3 cm a více na plochách EG a ECG, průměrná hodnota se pohybovala okolo 64 g/m². Na plochách IG a ICG v tomto roce hmotnost dosahovala hodnoty cca 48 g/m². V následujícím roce 1999 dosáhla hmotnost živých vrcholu na variantách EG a ECG a průměrná hodnota činila cca 88 g/m². Na plochách IG a ICG došlo v roce 1999 k poklesu na průměrnou hodnotu cca 32 g/m². Od roku 2000 množství živých klesalo až do roku 2003, kdy hmotnost biomasy živých byla za celé období výzkumu poprvé nejnižší, dosáhla průměrné hodnoty ze všech variant cca 16 g/m², přičemž množství živých se na všech plochách v tomto roce pohybovalo v přibližně stejném množství. Následujícího roku 2004 množství živých ve vrstvě 3 cm a vyšší stouplu a v roce 2005 opět kleslo, až v roce 2006 dosáhla hmotnost živých podruhé nejnižší průměrné hodnoty cca 16 g/m². Poté od roku 2007 a 2008 množství stoupalo a v letech 2009 a 2010 došlo opět k poklesu hmotnosti živých, přičemž v posledním roce hmotnost potřetí dosáhla minima, a to na plochách IG a ICG. **Po celou dobu výzkumu se živé části rostlin ve vrstvě 3 cm a vyšší významněji vyskytovaly na plochách EG a ECG.**

Graf č. 10 – Živé celkem 3 cm a více



4 Procentická struktura porostu

Na začátku experimentu v roce 1998 je z grafu umístěného v příloze na obr. P1 patrné, že vyšší % zastoupení trav bylo na plochách EG, IG, ICG i ECG ve vrstvě 3 cm a vyšší. V roce 1999 ve variantách EG a ECG bylo % zastoupení v této vrstvě vyšší taktéž, ale na plochách IG a ICG převažovala vrstva 0 - 3 cm. Větší % zastoupení trav bylo ve výšce vzorku 3 cm a více v roce 2000 na všech plochách. V roce 2001 bylo více trav ve vrstvě 3 cm a více ve variantě EG, na ploše ECG byl poměr vrstev 0 - 3 cm a 3 cm a vyšší 50% ku 50%, ve variantách IG a ICG převažovala vrstva 0 - 3 cm. Vyšší % zastoupení trav ve vrstvě 0 - 3 cm bylo v letech 2002 a 2003 ve všech variantách. Následně v roce 2004 bylo vyšší ve vrstvě 3 cm a více na všech plochách. V letech 2005, 2006, 2007 byla více zastoupena vrstva 0 - 3 cm na veškerých plochách výzkumu. Větší % podíl trav celkem byl v roce 2008 u varianty ECG a ICG ve výšce vzorku 0 - 3 cm, na ploše EG byl poměr 50% vrstvy 0 - 3 cm a 50% vrstvy 3 cm a vyšší, u plochy IG mírně převažovala vrstva 3 cm a vyšší. Dále procentní zastoupení trav ve vrstvě 0 - 3 cm převažovalo v letech 2009 a 2010, viz. obr. P12 a P13.

Dalším předmětem výzkumu bylo % zastoupení ostatních bylin ve vrstvách 0 - 3 cm a 3 cm a více od roku 1998 až do roku 2010. V roce 1998 byly ostatní byliny převážně ve vrstvě 3 cm a vyšší - viz obr. P14, v roce 1999 bylo taktéž větší zastoupení ve vrstvě 3 cm a více a to zejména ve variantách EG, ECG a ICG, ve variantě IG byl poměr vrstev 50% ku 50%. Až do roku 2002 se byliny většinou vyskytovaly převážně ve vrstvě 3 cm a vyšší. V roce 2003 však bylo vyšší procentní zastoupení bylin ve vrstvě 0 - 3 cm - viz obr. P19. V dalším roce 2004 opět převažovala vrstva 3 cm a více, a to na všech zkoumaných plochách. Rok 2005 a 2006, zde byla v převaze vrstva 0 - 3 cm. % zastoupení ostatních bylin v roce 2007 bylo následující - na plochách EG a ECG byla v převaze vrstva 3 cm a vyšší a na plochách IG a ICG převažovala vrstva 0 - 3 cm. Na všech treatmentech v roce 2008 převažovala vrstva 3 cm a více, následující rok 2009 byla v převaze vrstva 3 cm a vyšší ve variantách EG a ECG, vrstva 0 - 3 cm převažovala na plochách IG a ICG, poté v roce 2010 převažuje vrstva 0 - 3 cm na všech treatmentech.

U jetelovin bylo v roce 1998 100 % zastoupení ve vrstvě 3 cm a více ve variantách EG a IG, ve variantě ICG bylo 100 % zastoupení jetele ve vrstvě 3 cm a více a ve variantě ECG převažovala vrstva 0 - 3 cm - viz obrázek P27. V letech

1999 až 2000 se jeteloviny vyskytovaly především ve vrstvě 3 cm a vyšší. Od roku 2001 do roku 2003 se vyskytovaly převážně ve vrstvě 0 – 3 cm a v roce 2004 opět převažovala vrstva 3 cm a vyšší na všech plochách. Poté již od roku 2005 až do roku 2010 převažuje výskyt jetele ve vrstvě 0 – 3 cm.

Stařina se po celou dobu výzkumu, tedy od roku 1998 do roku 2010 vyskytovala s výraznou převahou ve vrstvě 0 – 3 cm. Na všech plochách EG, IG, ICG i ECG se její procentní podíl pohyboval kolem 90% v této vrstvě.

Živé rostliny – v roce 1998 převažovala vrstva 3 cm a vyšší na všech zkoumaných plochách, v roce 1999 byla v převaze vrstva 3 cm a více na plochách EG a ECG, na plochách IG a ICG převažovala vrstva 0 - 3 cm viz obr. P53. Dále vrstva 3 cm a vyšší převažuje u živých na všech treatmentech v roce 2000, poté v roce 2001 tato vrstva převažuje jen u plochy EG, u ostatních IG, ICG i ECG převažuje vrstva 0 – 3 cm. V letech 2002 – 2003 je na všech plochách ve vyšším % zastoupení vrstva 0 – 3 cm, v roce 2004 převažuje tato výška porostu u ploch IG, ICG a ECG, ve variantě EG je v mírné převaze vrstva 3 cm a více. Vrstva 0 – 3 cm živých převažuje v letech 2005 a 2006 na všech plochách, v roce 2007 jen na ploše EG, IG, ICG. Následně v roce 2008 mírně převažuje vrstva 3 cm a více ve variantách EG a IG, u variant ICG a ECG převažuje vrstva 0 – 3 cm. Dále měly živé rostliny významnější procentní zastoupení ve vrstvě 0 – 3 cm na všech variantách v letech 2009 a 2010, jak je patrné z obr. P64 a P65.

5 Diskuse

5.1 Hmotnost biomasy trav

Hmotnost biomasy trav ve vrstvě 0 – 3 cm byla v průběhu experimentu od roku 1998 do roku 2010 na zkoumaných plochách EG, IG, ICG a ECG různá. Nejméně bylo trav v roce 2000 a 2004, nejvíce v roce 2007. Pokud došlo u trav ve vrstvě 0 – 3 cm k poklesu či nárůstu hmotnosti, stalo se tak na všech plochách. Nelze tedy jednoznačně říci, že by se trávy více či méně vyskytovaly na jedné nebo několika zkoumaných plochách. V roce 1998 byla hmotnost biomasy menší než v roce 1999, kdy došlo ke zvýšení hmotnosti u varianty IG a v roce 2000 dosáhly trávy hmotnostního minima, stejně jako v roce 2004. Nejvyšší hmotnosti bylo u trav dosaženo v roce 2007, opět na ploše IG. Z výsledků zjištěných v roce 1999 a v roce 2007, kde trávy zvýšily svou hmotnost na ploše IG, by se dalo usuzovat, že na hmotnost trav měl vliv způsob obhospodařování plochy IG, kde docházelo pouze k intenzivní pastvě. Avšak v ostatních letech jsou hodnoty na všech plochách téměř vyrovnané, tudíž není rozdíl mezi variantami intenzivně a extenzivně obhospodařovanými.

Ve vrstvě 3 cm a více bylo trav v roce 1998 méně než v roce následujícím, poté však v dalších letech hmotnost klesala až do roku 2003, kdy trávy dosáhly v této vrstvě hmotnostního minima, stejně jako v roce 2006. Nejvyšší hmotnosti bylo u trav dosaženo v roce 2004, a to na ploše EG. Vyšší hmotnost trav byl ve vrstvě 3 cm a vyšší také v roce 1999 na plochách EG a ECG. Pouze jednou byla hmotnost trav vyšší na intenzivně obhospodařované ploše, než-li na extenzivní, a to na ploše IG, ale rozdíl mezi hodnotami EG a IG byl natolik minimální, že tento fakt nelze brát jako ukazatel. V roce 2010 se hmotnost trav oproti předchozím rokům snížila zejména na plochách IG a ICG. Celkově lze zhodnotit, že hmotnost biomasy trav ve vrstvě 3 cm a více byla vyšší u variant EG a ECG, tedy extenzivně obhospodařovaných. Tato skutečnost podporuje i tvrzení Mrkvičky (1998), který uvádí, že pasením se zvyšuje podíl leguminóz, nižší porost se obohacuje o nízké výběžkaté trávy, zlepšuje se zapojení porostu a lze takto udržet rovnováhu mezi produkční a ochrannou funkcí travních porostů.

5.2 Hmotnost biomasy ostatních bylin

Ostatní byliny ve vrstvě 0 – 3 cm dosáhly hmotnostního vrcholu v roce 2003 ve variantě ECG, naopak minima dosáhly byliny na plochách IG a ICG v roce 2004. Největší hmotnost u ostatních bylin ve vrstvě 0 – 3 cm byla zaznamenána u extenzivně obhospodařované varianty ECG. Tedy na přítomnost bylin má pozitivní vliv extenzivní pastva v kombinaci se sečením.

U vrstvy 3 cm a více byla hmotnost bylin vyšší po všechny roky na variantách EG a ECG. Vrcholné hodnoty byliny dosáhly v roce 2004, minimální hmotnosti bylin se v této vrstvě opakovaly v několika letech, vždy na plochách IG a ICG. Byliny špatně snášejí intenzivní pastvu, s tím spojenou častou defoliací a sešlap porostu.

5.3 Hmotnost biomasy jetelovin

Na začátku projektu v roce 1998 nebyly jeteloviny ve vrstvě 0 – 3 cm přítomny na žádné ze zkoumaných ploch. Objevily se v roce 1999 a v roce 2000 by se dalo říci, že opět vymizely. Poté v dalších letech jejich množství stouvalo, až v roce 2005 dosáhly nejvyšší hmotnosti, a to na plochách ICG. V následujících letech jejich hodnoty klesaly a v roce 2010 zcela vymizely na ploše ECG. V průběhu sledovaného období, se jeteloviny vyskytovaly převážně na intenzivně obhospodařovaných variantách IG a ICG. Jetelovinám tedy svědčí intenzivní pastva i v kombinaci se sečením. U extenzivních variant EG a ECG bylo jetele méně, to bylo způsobeno tím, že pasený dobytek nespásal veškerý porost, začaly vznikat ostrůvky, tzv. ostrůvkovitá mozaika a k omezení její tvorby došlo tak, že se porost nejprve posekal a poté byl spásán. Jak udává Lichner at al. (1977), že 5 – 30% z celkového výnosu pastviny tvoří nedopasky, přičemž závisí na kvalitě píče a způsobu obhospodařování.

Stejně jako u vrstvy 0 – 3 cm, se jetel ve vrstvě 3 cm a vyšší objevil až v roce 1999, v roce předchozím na začátku projektu se v porostu vůbec nevyskytoval. V dalších letech jeho množství kolísalo a hodnoty byly nízké. Vrcholné hmotnosti jeteloviny v této vrstvě dosáhly v roce 2004 na ploše IG, následující roky množství jetelovin opět klesalo a v roce 2010 vymizely ve variantě EG. Po celou dobu výskytu jetelovin ve vrstvě 3 cm a vyšší se nejvíce vyskytovaly na intenzivně obhospodařovaných plochách IG a ICG. Opět se potvrdilo, že výskyt a růst jetelovin podporuje intenzivní způsob obhospodařování pastviny v kombinaci se sečením.

5.4 Hmotnost biomasy stařiny

Stařina ve vrstvě 0 – 3 cm byla přítomna na všech plochách po celou dobu výzkumu. V roce 1998 byl její objem na všech sledovaných treatmentech velmi podobný, v následujících letech její množství klesalo. Výrazně její hmotnost stoupla v roce 2003 na ploše EG, vrcholné hodnoty bylo u stařiny dosaženo v roce 2008 opět na ploše EG, vyšší hmotnost byla následně zaznamenána ještě v roce 2010 taktéž na ploše EG. Kromě roku 1998, kdy byla stařina přítomna na všech plochách ve zhruba stejném množství, se v dalších letech nejvíce vyskytovala na extenzivních variantách EG a ECG. Na vyšší výskyt stařiny má vliv extenzivní způsob obhospodařování pastviny. Důvod, proč bylo na intenzivních plochách stařiny méně, lze vysvětlit chováním pasených zvířat na pastvě. Jalovice stařinu vyhledávají a častěji spásají.

Ve vrstvě 3 cm a více byl objem stařiny, stejně jako ve vrstvě 0 – 3 cm v roce 1998, na všech plochách podobný, i když v tomto roce stařina dosáhla hmotnostního vrcholu na ploše ECG. Poté její množství klesalo. Výrazněji se ještě objevila v roce 1999 na ploše EG a ECG, v roce 2001 ve variantě EG, 2003 a 2004 na treatmentu EG a v roce 2007 na plochách EG a ECG. Stařina se po celou dobu výzkumu více vyskytovala na extenzivně obhospodařovaných plochách EG a ECG. Uvedené zjištění podporuje teorii, že jalovice stařinu vyhledávají a častěji spásají, proto je její množství na intenzivních plochách minimální. Toto zjištění podporuje tvrzení Bakker (1989) týkající se intenzivní pastvy, kdy uvádí, že tento druh obhospodařování porostu má za následek změnu struktury porostu, jímž je minimální podíl stařiny a vysoký poměr stéblo/list.

5.5 Hmotnost živé biomasy

Maximální hmotnosti biomasy bylo u živých částí rostlin ve vrstvě 0 – 3 cm dosaženo v roce 2007, naopak minima v roce 2000. Živé části rostlin se po celou dobu výzkumu v této vrstvě vyskytovaly na všech plochách v přibližně stejném množství, a pokud výnos klesal či stoupal, tak k poklesu/nárůstu došlo u všech variant.

Živé ve vrstvě 3 cm a vyšší dosáhly maximální hmotnosti v roce 1999 na plochách EG a ECG. Minimální hmotnost byla zaznamenána po tři roky experimentu, a sice v roce 2003, 2006 a 2010. Po celou dobu experimentu se živé

části rostlin ve vrstvě 3 cm a vyšší významněji vyskytovaly na plochách EG a ECG. Tedy na plochách intenzivně obhospodařovaných se živé vyskytovaly méně, což bylo způsobeno vyšším pastevním tlakem jalovic.

5.6 Procentická struktura porostu

5.6.1 Porovnání % zastoupení trav ve vrstvách

Na začátku projektu v roce 1998 byly trávy na všech zkoumaných plochách EG, IG, ICG a ECG zastoupeny převážně ve vrstvě 3 cm a více. V 9 letech byly však trávy zastoupeny více ve vrstvě 0 – 3 cm. V roce 1999 se takto vyskytovaly pouze na plochách IG a ICG, v roce 2001 taktéž, v roce 2003 tomu tak bylo ve všech variantách, stejně tak i v letech 2005, 2006 a 2007. V roce 2008 byly trávy převážně přítomny ve vrstvě 0 – 3 cm na plochách ECG a ICG a v letech 2009 a 2010 trávy převládaly v této vrstvě na všech zkoumaných treatmentech. Uvedené zjištění, že trávy se více vyskytovaly ve vrstvě 0 – 3 cm než-li ve vrstvě 3 cm a vyšší potvrzuje výzkum Míky et al. (1997), že zvířata s oblibou spásají vyšší horizont 3 – 6 cm. Také tvrzení Granta et al. (1985), že skot nespásá tak do hloubky porostu jako je tomu u ovcí, bylo s tímto zjištěním ve shodě.

5.6.2 Porovnání % zastoupení ostatních bylin ve vrstvách

V roce 1998 se byliny vyskytovaly zejména ve vrstvě 3 cm a vyšší. V 8 letech byly převážně přítomny v této vrstvě. I když z toho ve dvou případech tomu tak bylo jen u variant EG a ECG v letech 2007 a 2009. Ve vrstvě 0 – 3 cm se byliny vyskytovaly v letech 2003, 2005, 2006, 2007 jen na plochách IG a ICG, 2009 zrovna tak a poté v roce 2010 ve všech variantách. Mírně tedy u bylin převažovala vrstva výskytu 3 cm a vyšší, z toho můžeme usuzovat, že byliny nejsou pasenými jalovicemi příliš vyhledávány a proto lze potvrdit teorii Míky et al. (1997), který uvádí, že chutnost rostlin a různých rostlinných částí má přímou souvislost s množstvím spasené píce.

5.6.3 Porovnání % zastoupení jetelovin ve vrstvách

Stejně jako u trav a bylin bylo v roce 1998 vyšší % zastoupení jetele ve vrstvě 3 cm a vyšší, kromě varianty ECG, kde měly v tomto roce jeteloviny vyšší zastoupení ve vrstvě 0 – 3 cm. V následujících 9 letech se poté jeteloviny převážně

nacházely ve vrstvě 0 – 3 cm. Ve vrstvě 3 cm a vyšší byly přítomny jen v letech 1998 pouze ve variantě ECG, 1999, 2000 a 2004. Opět tedy platí, že jalovice nejsou nízkými spásacími, vyhledávají porost 3 – 6 cm vysoký (Míka et al. 1997) a chuť spásaného porostu hraje velkou roli. V tomto případě je zřejmé, že jetel je v této vrstvě pro jalovice atraktivní píceinou. Také Grant et al. (1985) podporuje tento fakt svým tvrzením, že zvířata spásají spíše vrchní horizont.

5.6.4 Porovnání % zastoupení stařiny ve vrstvách

Od začátku až do konce výzkumu, tedy od roku 1998 do roku 2010 se stařina vyskytovala s výraznou převahou ve vrstvě 0 – 3 cm. Na všech plochách EG, IG, ICG i ECG se její procentní podíl pohyboval kolem 90% v této vrstvě. Znamená to, že stařina se ve vrstvě 3 cm a více prakticky nevyskytovala. Platí tak tvrzení Granta et al. (1985), že důvodem častějšího spásání vrchního horizontu oproti nižšímu horizontu je fakt, že nižší horizont obsahuje velké množství odumřelých částí rostlin a stává se tak pro zvířata nedostupný.

5.6.5 Porovnání % zastoupení živé biomasy ve vrstvách

Podobně jako u trav, bylin a jetele se živá biomasa na začátku výzkumu v roce 1998 převážně vyskytovala ve vrstvě 3 cm a vyšší. V dalších 9 letech se však významněji vyskytovala ve vrstvě 0 – 3 cm, i když z toho v roce 1999 pouze ve variantách EG a ECG, 2001 na plochách IG, ECG a ICG, stejně tak v roce 2004, 2007 a 2008. Dalo by se tedy hodnotit, že ve vrstvě 3 cm a vyšší se živé části rostlin vyskytovaly převážně na extenzivně obhospodařovaných plochách EG bez kombinace se sečením. Z výzkumu vyplývá, že živá biomasa se převážně vyskytovala ve vrstvě 0 – 3 cm a důvodem je opět výška spásání porostu skotem. Můžeme tedy předpokládat, že pastva jako taková i v kombinaci se sečením má pozitivní vliv na přítomnost živých částí rostlin v porostu.

Závěr

V uvedené práci byl sledován vliv kombinace pastvy a sečení na strukturu travního porostu, kdy byly porovnávány varianty EG – extenzivní pastva, IG – intenzivní pastva, ECG – 1 x seč a poté extenzivní pastva a ICG – 1 x seč a poté intenzivní pastva.

Na základě výsledků z dvanácti let pozorování, které se uskutečnilo v letech 1998 – 2010 lze vyvodit tyto závěry:

- Vlivem pastevního využití došlo k změně struktury složení porostu. Na extenzivně obhospodařovaných plochách EG a ECG se zvýšil podíl jetelovin, ostatních bylin i živých částí rostlin. Intenzivní hospodaření na plochách IG a ICG má pozitivní vliv na výskyt jetelovin. Množství stařiny se podařilo snížit prostřednictvím intenzivní pastvy i v kombinaci se sečením. V dalších letech je možné předpokládat zlepšení struktury porostu ve prospěch jetelovin a trav tolerantních k pastvě.
- Extenzivní způsob pastvy i v kombinaci se sečením má vliv na výskyt trav zejména ve vrstvě 3 cm a vyšší.
- Stejně tak má vliv extenzivní pastva na přítomnost bylin v pastevním porostu ve vrstvě 3 cm a vyšší.
- Jetel je podporován intenzivní pastvou i v kombinaci se sečením, a to jak ve vrstvě 0 – 3 cm, tak ve vrstvě 3 cm a vyšší
- Stařina se vyskytovala nejvíce na plochách extenzivně obhospodařovaných – EG a ECG ve vrstvě 0 – 3 cm i 3 cm a vyšší. Je patrné, že na potlačení výskytu stařiny má pozitivní vliv intenzivní pastva i v kombinaci se sečením.
- Živé části rostlin se nejvíce vyskytovaly na extenzivních plochách EG a ECG ve vrstvě 3 cm a vyšší. Pasená zvířata preferují živé části rostlin, proto se na intenzivně obhospodařovaných plochách vyskytovaly spíše v nižších vrstvách porostu.

- Spásání trvalých travních porostů má pozitivní vliv na strukturu pasených ploch, stejně tak je vhodné jako prostředek údržby krajiny. Intenzivní i extenzivní pastvou lze ovlivnit vývoj struktury porostu.

Použitá literatura:

Anděl, P. - Hlaváč, V. – Lenner, R.: Migrační objekty pro zajištění průchodnosti dálnic a silnic pro volně žijící živočichy. Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací, Liberec, 2006: 57 s.

Arnold, G. W.: Grazing Research. In: Grazing Research: Design, Methodology, and Analysis (G. C. Marten, ed.), CSSA, Madison, 1987: 37 - 52.

Bakker, J. P.: Nature Management by Grazing and Cutting. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1989, 400pp.

Barnes, R. F. - Taylor, T. H.: Grassland Agriculture and Ecosystem Concepts. In: Forages: The Science of Grassland Agriculture (M. E. Heath – R. F. Barnes – D. S. Metcalfe, eds.), The Iowa State University Press, Ames, 1985: 537 – 547.

Begon, M. – Harper, J. L. – Townsend, C. R.: Ekologie, jedinci, populace a společenstva. Vydavatelství Univerzity Palackého, Olomouc, 1997: 949 s.

Bircham, J. S. – Hodgson, J.: The influence of condition on rates of herbage growth and senescence in mixed sward under continuous stoking management. Grass Forage Science, 38, 1983: 323 - 331

Clark, D. A. – Harris, P. S.: Composition of the diet of sheep grazing swards of differing white clover content and spatial distribution. N. Z. J. Agric. Res., 28, 1985: 233 – 240.

Coleman, S. W. – Forbes T. D. A. – Stuth J. W.: Measurements of the Plant – Animal interface in Grazing Research. In: Grazing Research: Design, Methodology, and Analysis (G. C. Marten, ed.), CSSA, Madison, 1989: 37 – 52.

Correll, O. – Isselstein, J. - Pavlů V., 2003: Studying spatial and temporal dynamics of sward structure at low stocking densities: the use of an extended rising-plate-meter method. *Grass and Forage Science* 58: 450 - 454.

Cosgrove, G. P. – Anderson, C. B. – Fletcher, R. H.: Species Partial preference influences on cattle grazing behaviour. *Proc. XVII International Grassland Congress Canada, Section 5, 1997: 7 - 8*

Curll, M. L. – Wilkins, R. J.: Frequency and severity of deformation of grass and Dover by sheep at different stocking rates. *Grass Forage Science*, 1982: 291 – 297.

Forbes, T. D. A. – Hodgson, J.: Comparative studie of the influence of sward conditions of the ingestive behaviour of couw and sheep. *Grass Forage Science*,. 40, 1985: 69 – 77.

Gaisler, J. – Pavlů, V. – Pavlů, L. – Mikulka, J.: Extenzivní obhospodařování trvalých travních porostů v podhorských oblastech mulčováním, 2010, 24 s.

Gibb, M. J. – Ridout, M. S.: Aplication of double normal frequency distributions fitted to measurements of sward height. *Grass Forage Sci.*, 1988: 131 – 136

Gong, Y. – Hodgson, J. – Lambert, M. G. – Chu, A. C. P. – Gordon, I.: Comparison of response patterns of bite weight and bite dimensions between sheep and goats grazing a range contrasting herbate. *Proc. XVII Int. Grass. Congr. New Zealand and Queensland, 1993: 726 – 728*

Grant, S. A. – Suckling, D. F. – Smith, H. K. – Torvell, L. – Forbes, T. D. A. – Hodgson, J.: Comparative studies of diet selection by sheep and cattle: The hill grasslands. *J. Esol.*, 73, 1985: 987 – 1004.

Harazim, J. – Kalač, P. – Kohoutek, A. - Komárek, P. – Míka, V. – Pavlů, V. – Pozdíšek, J.: Chování zvířat na pastvě a jejich vliv na porost. Pastevní porost. In: Kvalita píce, 1997, 165 – 174

Hejcman, M. – Pavlů, V.: Historie pastevního obhospodařování. In: Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích (J. Mládek, V. Pavlů, M. Hejcman, J. Gaisler), 2006: 7 – 8

Hodgson, J.: Ingestive behaviour. In.: Herbage handbook (J. D. Leaver, ed.), BGS, Reading, 1982: 113 – 138.

Hodgson, J. – Forbes, T. D. A. – Armstrong, R. H. – Beattie, M. M. – Hunter, E. A.: Comparative studies of the ingestive behaviour and herbage intake of sheep and cattle grazing indigenous hill plant communities. J. Appl. Ecol., 28, 1991: 205 – 227.

Hodkinson, K. C. – Mott, J. J. – Ludlow, M. M.: Coping with grazing: A comparison of two savana grasses differing in tolerance to defoliation. Proc. XVII Int. Grass. Congr. Japan, 1985: 10891091.

Hrabě, F. – Buchgraber, K.: Pícninářství - travní porosty. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno, 2004: 151 s.

Hurtado-Uria, C. - Hennessy, D. - Shalloo, L.: Journal of agricultural science, 2013: 91-104

Illius, I. A. – Clark, D. A. – Hodgson, J.: Discrimination and path choice by sheep grazing grass – clover swards; J. Anim. Ecol., 1992, 61: 183 – 194.

Illius, I. A. – Gordon, I. J.: The allometry of food intake in grazing ruminants. J. Anim. Ecol., 1987, 56: 989 – 999.

Jongman, R. H. G., Ter Braak, C. J. F. - Van Tongeren O. F. R. (1987): Data analysis in community and landscape ecology. Pudoc. Wageningen, 1987.

Kušková, Grešlová, P.: A case study of the Czech agriculture since 1918 a socio-metabolic perspective from land reform through nationalisation to privatisation : 30, Jan 2013: 592 - 603

Laidlaw, A. S.: Grazing by sheep and the distribution of species through the canopy of a red clover – perennial ryegrass sward. Grass Forage Science, 38, 1983: 317 – 321

Lichner, S.: Spôsoby využívania pasienkov. In: Lichner, S., Morháč, P., Šanta, M., Folkman, I., Šinkovic, J., Kvietok, J. a Lobotka., Lúky a pasienky. Príroda, Banská Bystrica, 1977: 423 s.

Mc. Ivor, J. G.: Distribution and abundance of plant species in pastures and rangelands. Proc. XVII Int. Grass. Congr. New Zealand and Queensland, 1993: 285 – 289.

Michl J.: Pícninářství. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 1987: 155 s.

Moravec, J.: Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení Severočeskou přírodou, Litoměřice, 1995.

Mrkvička J. - Veselá M. - Andaluz M. G. - Pavlů V.: Vliv kontinuální pastvy na botanické složení porostu. Náš chov, 2005: 39-40.

Mrkvička, J.: Pastvinářství, AF – ČZU Praha, 1998, 80 s.

Parsons, A. J. – Leafe, E. L. – Collet, B. – Lewis, J.: The physiology of grass growth under grazing. 2. Photosynthesis, crop growth and animal intake of continuously grazed sward. J. Appl. Ecol., 20, 1983: 127 – 139.

Pavelčík, P. – Mládek, J. – Münzbergová, Z. – Duchoslav, M.: Vliv heterogenity vegetace na chování dobytka v prostoru pastviny vs. vliv extenzivní pastvy na vegetaci. In: Mládek J. [ed.]: Pastva jako prostředek

údržby trvalých travních porostů v CHKO. Závěrečná zpráva z projektu VaV/620/11/03, 2005.

Pavlů, V.: Rotační a kontinuální systém pastvy jalovic. Doktorská disertační práce, ČZU Praha, 1997, 144 s.

Pavlů, V. (2006): Effect of Grazing management on grassland in upland area. Research institute of Crop Production. Prague.

Pavlů, V.- Gaisler, J. – Hejcman, M.: Přírodní podmínky pro využití pastvy v ČR. In: **Mládek, J. - Pavlů, V. - Hejcman, M. – Gaisler, J.:** Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích, 2006: 21

Pavlů, V. – Čiháková, K. – Mládek, J.: Nedopasky. In: Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích (J. Mládek, V. Pavlů, M. Hejcman, J. Gaisler), 2006: 79 – 81

Poli, C. H. E. C. – Hodgson, J. – Cosgrove, G. P. – Arnold, G. C.: Partial preference of grazing cattle for contrasting legume swards. Proc. XVIII International Grassland Congress Canada, Section 5, 1997: 5 – 7

Rýglová L.: Vliv zatížení pastviny na charakteristiky porostu a užitkovost jalovic. Diplomová práce, ČZU Praha, 2000, 53 s.

Smetham, M. L.: Pasture management. In: Pastures (R. H. M. Langer, ed.), Oxford University Press. Auckland, 1994: 197 - 240

Voeller, E. - Auge, H. - Prati, D.: Basic and applied ecology, 2012: 395 - 404

Zar, J. H.: Biostatistical analysis. Prencite Hall, Englewood Cliffs, 1984, 718 pp.

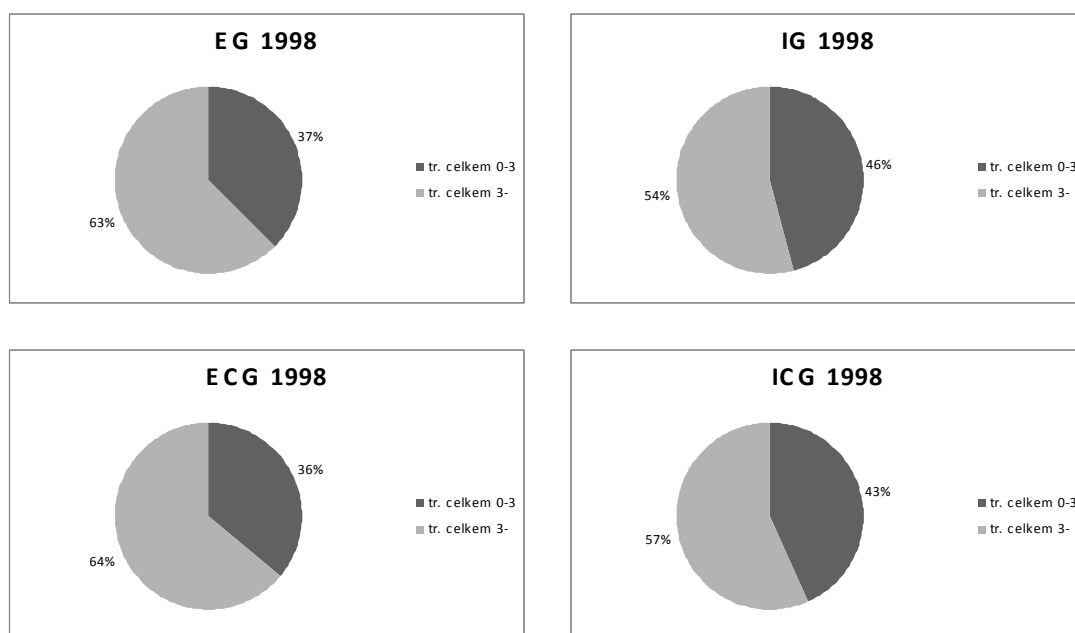
Žáková, I. – Bílek, M.: Regenerační pastva ovcí a koz. *Náš chov* 3, 2007:
81-82

Internetové zdroje:

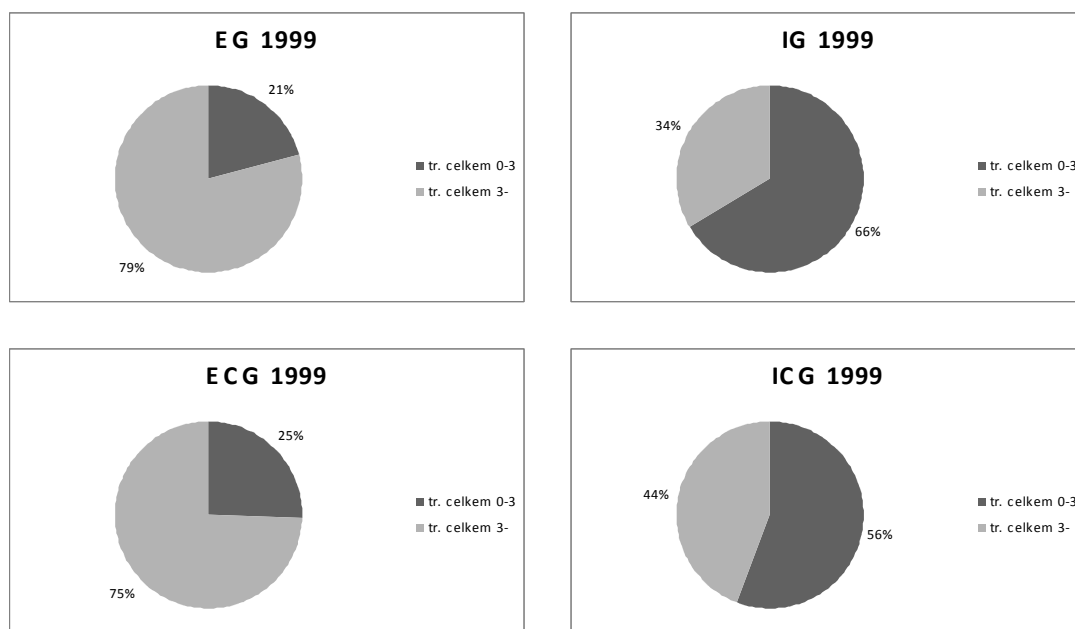
<http://www.agroweb.cz/Vyznam-trvalych-travnich-porostu>, cit dne 15. 1. 2013

<http://cit.vfu.cz/statpotr/POTR/Teorie/Predn3/ANOVA.htm>, cit. dne 28. 3.
2013

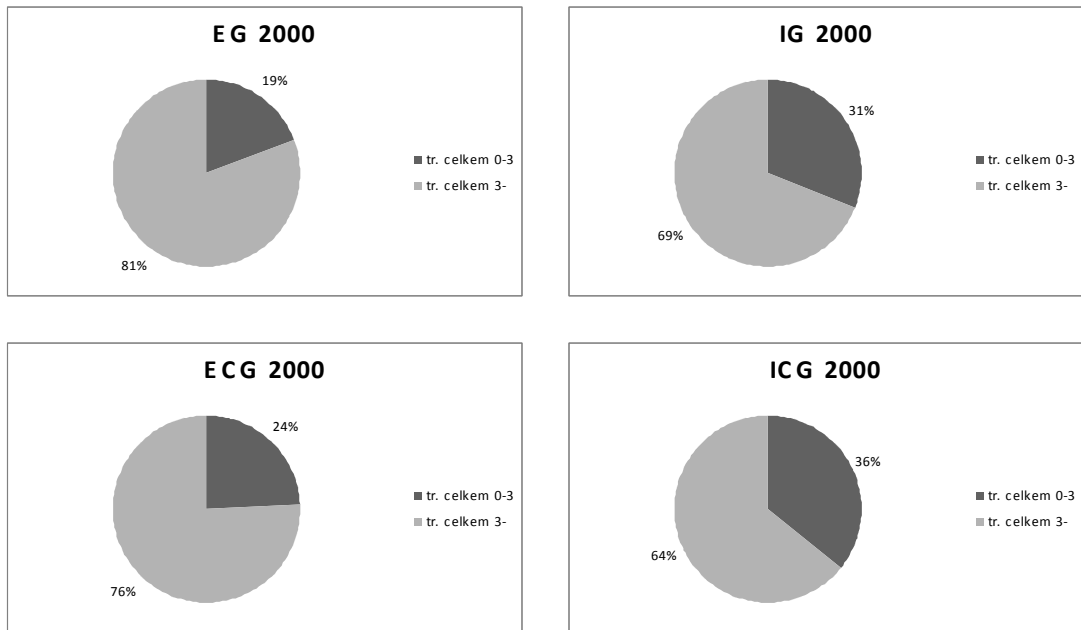
Přílohy



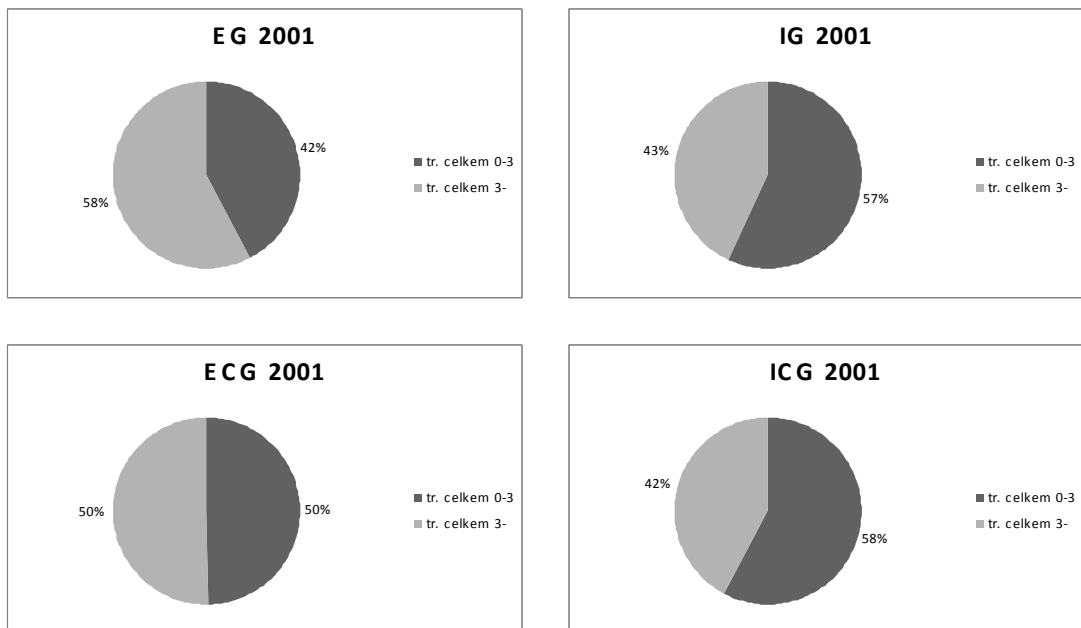
Obr. P1 – % zastoupení trav ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 1998



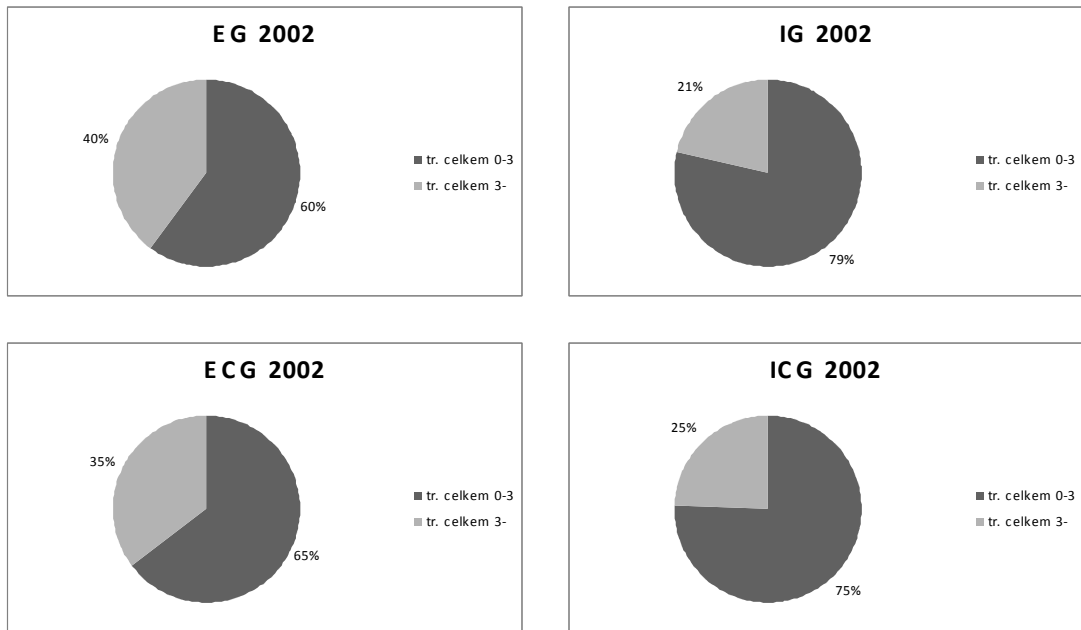
Obr. P2 - % zastoupení trav ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 1999



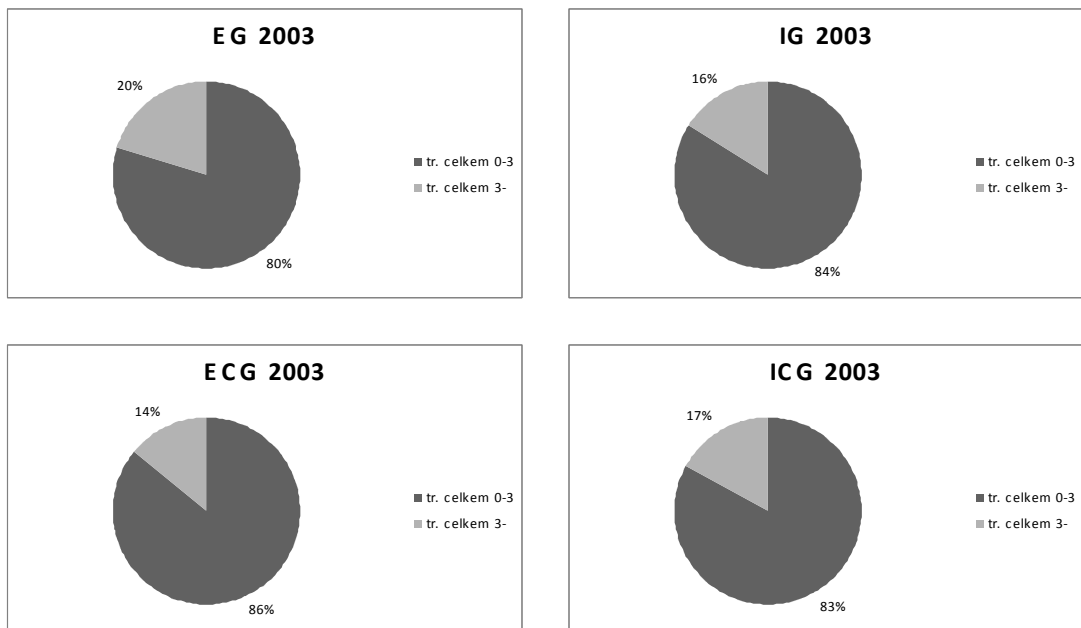
Obr. P3 - % zastoupení trav ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2000



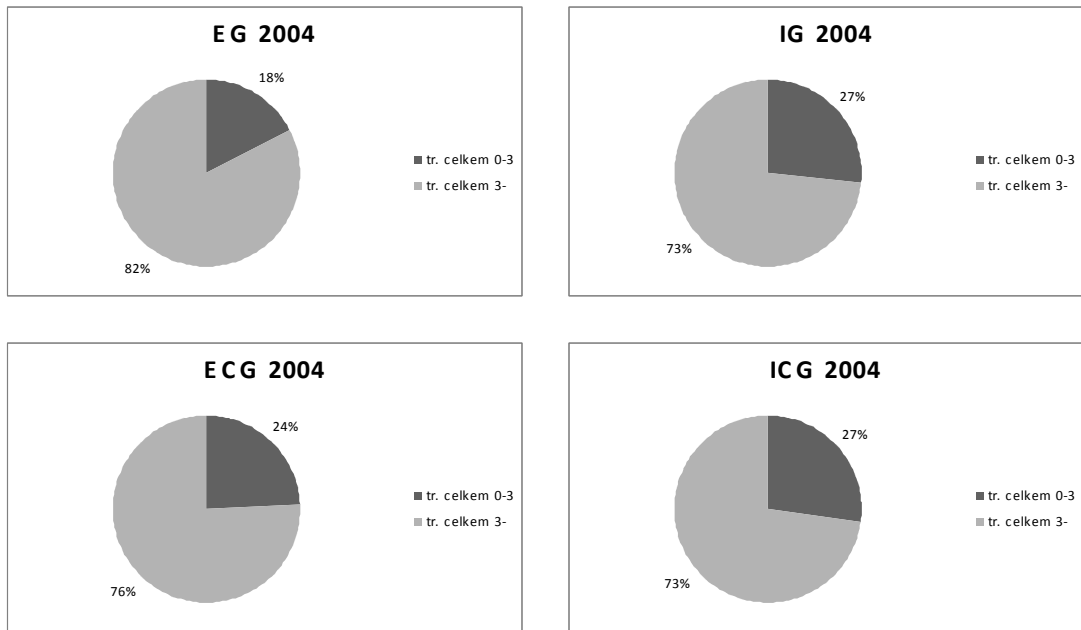
Obr. P4 - % zastoupení trav ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2001



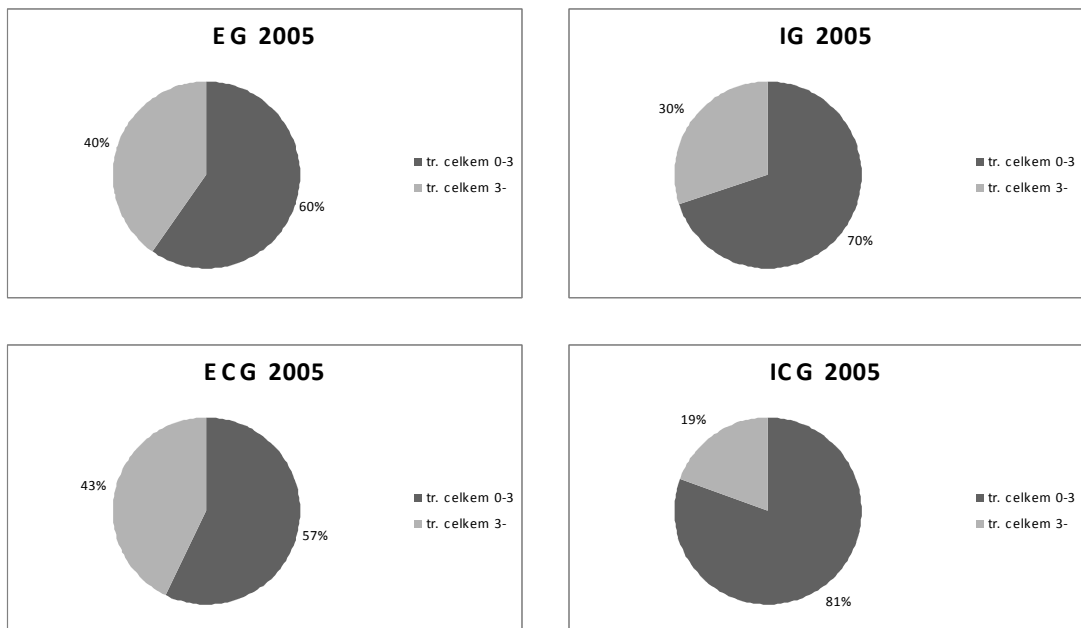
Obr. P5 - % zastoupení trav ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2002



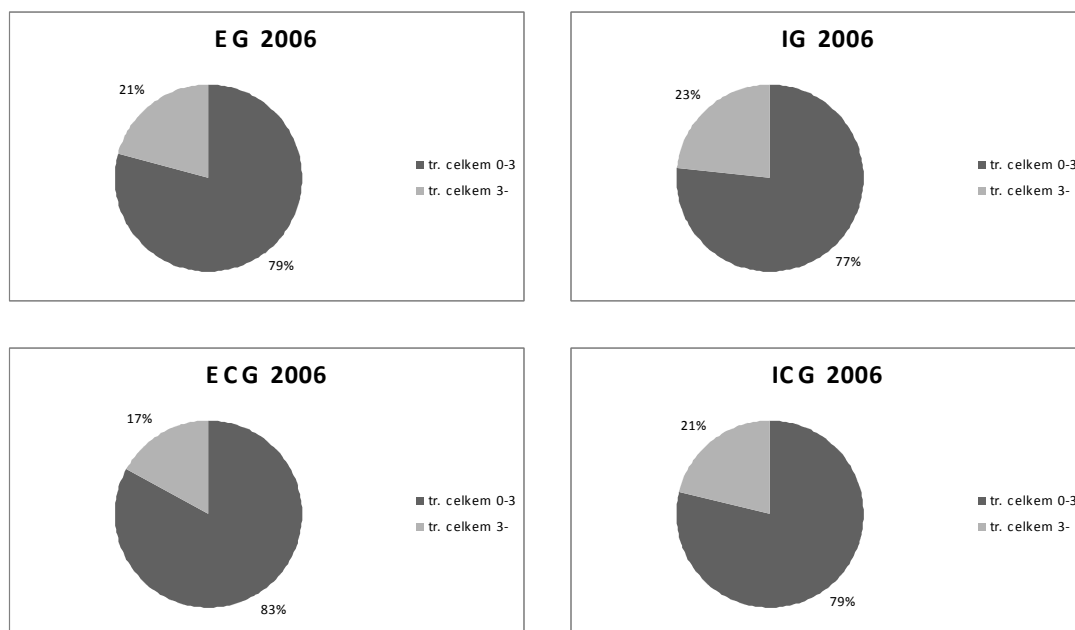
Obr. P6 - % zastoupení trav ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2003



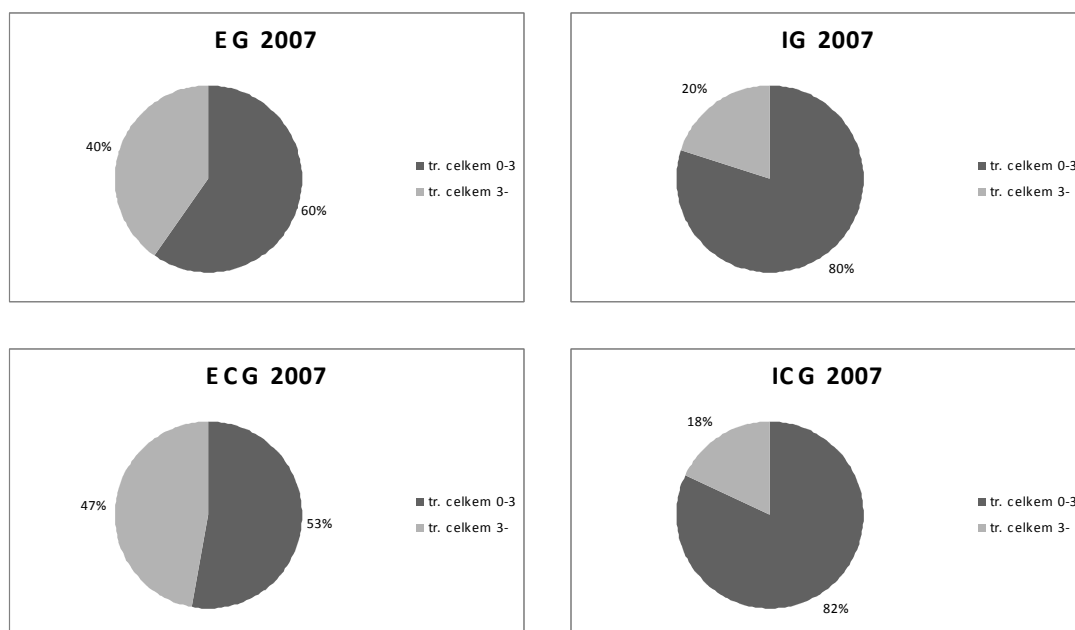
Obr. P7 - % zastoupení trav ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2004



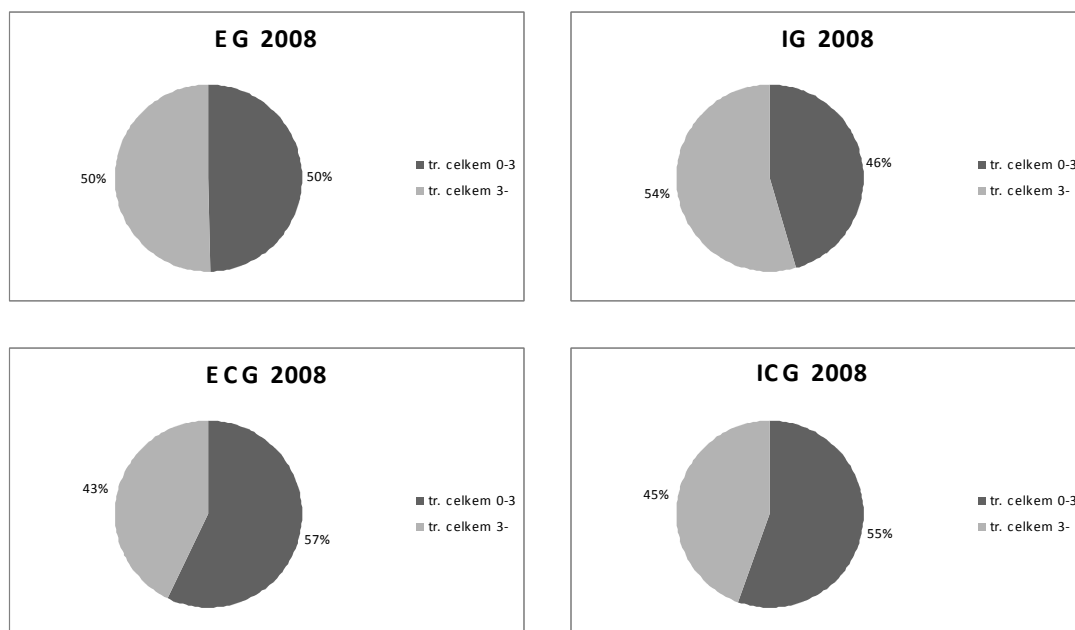
Obr. P8 - % zastoupení trav ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2005



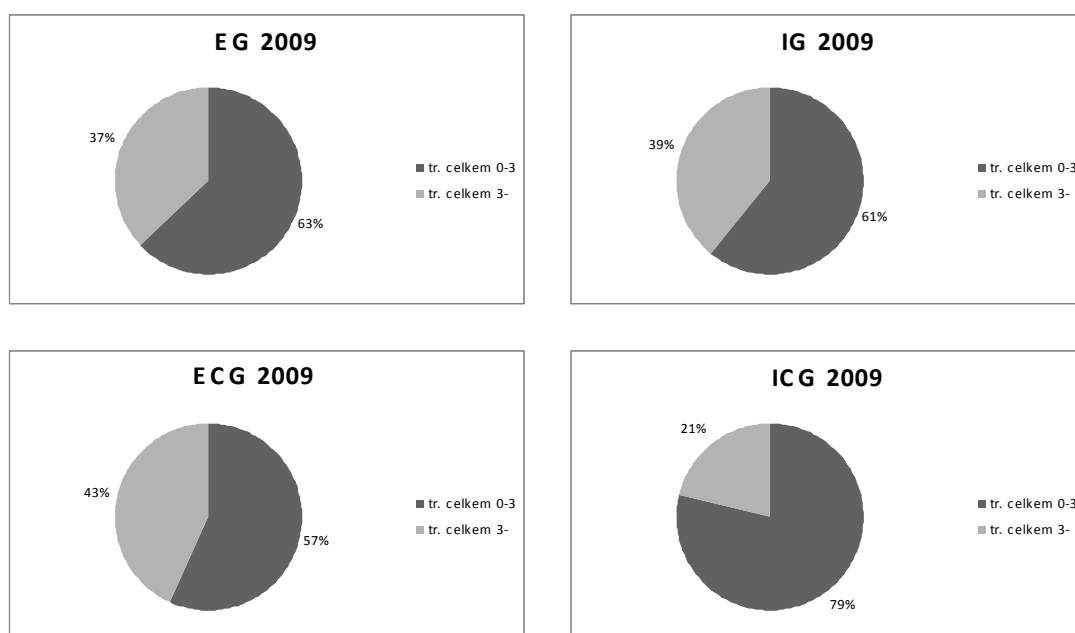
Obr. P9 - % zastoupení trav ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2006



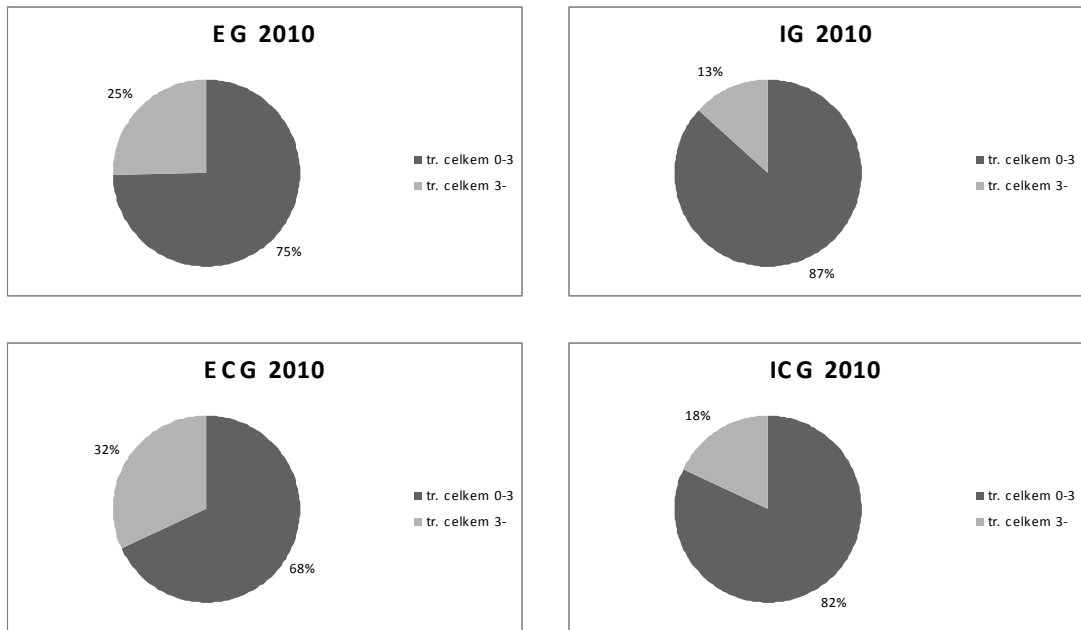
Obr. P10 - % zastoupení trav ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2007



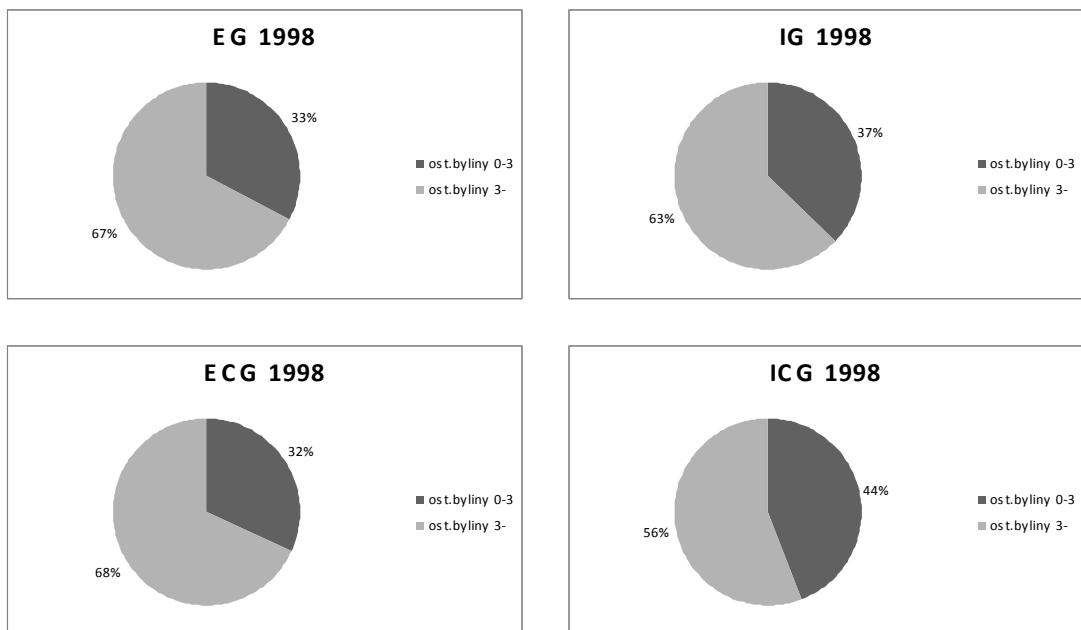
Obr. P11 - % zastoupení trav ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2008



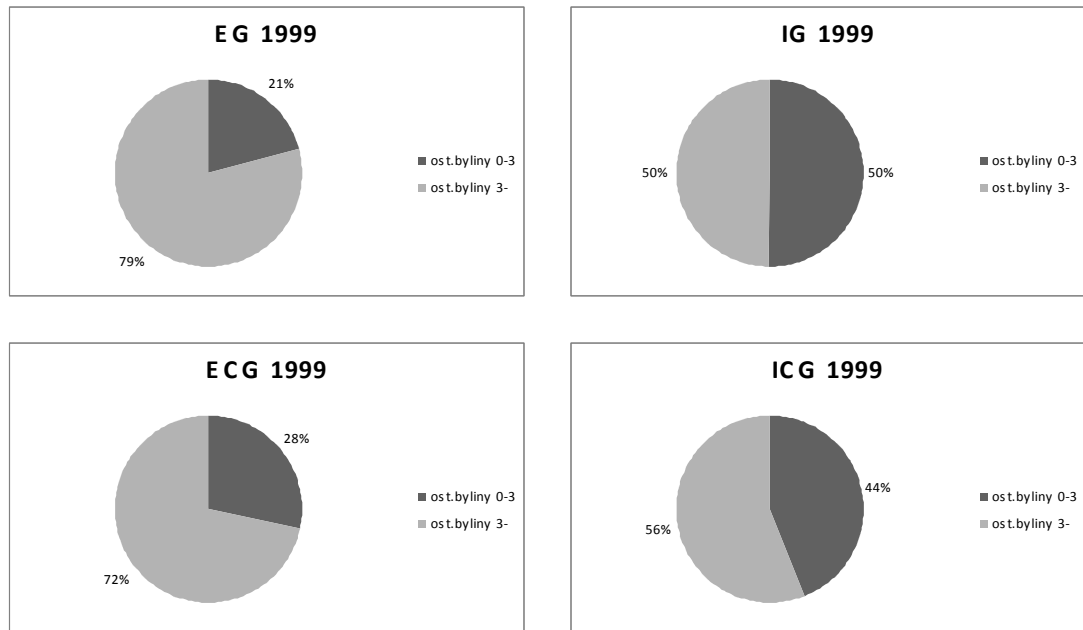
Obr. P12 - % zastoupení trav ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2009



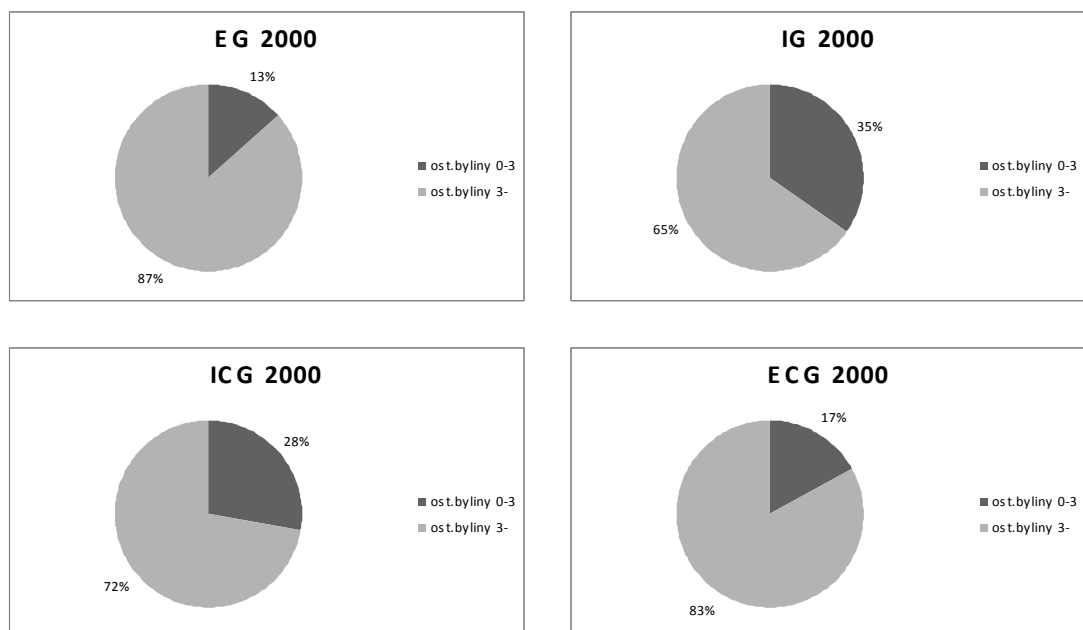
Obr. P13 - % zastoupení trav ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2010



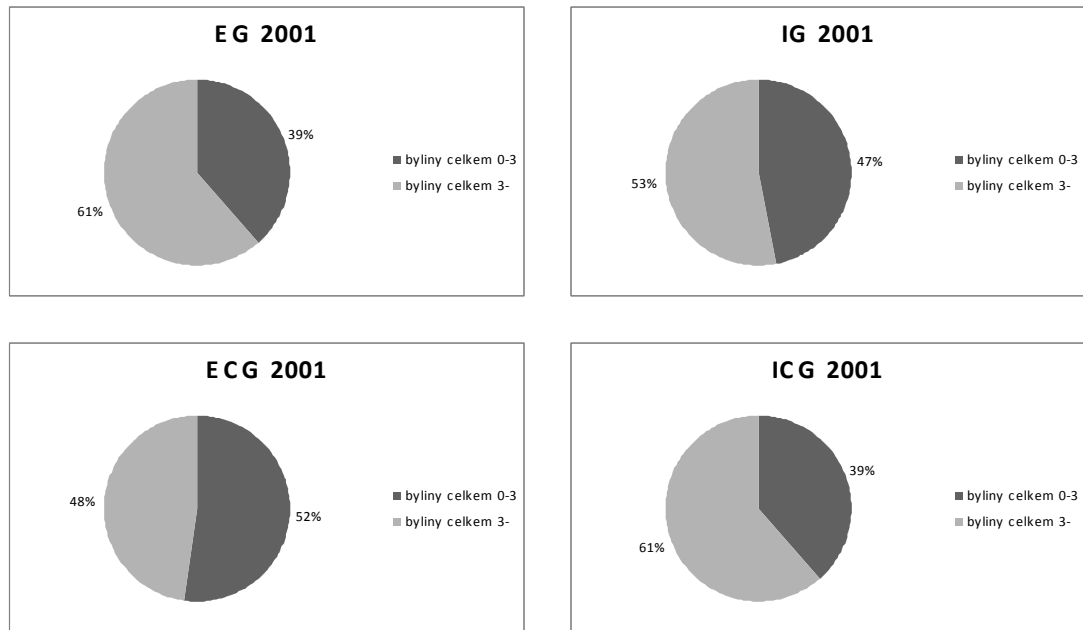
Obr. P14 - % zastoupení ostatních bylin ve vrstvách 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 1998



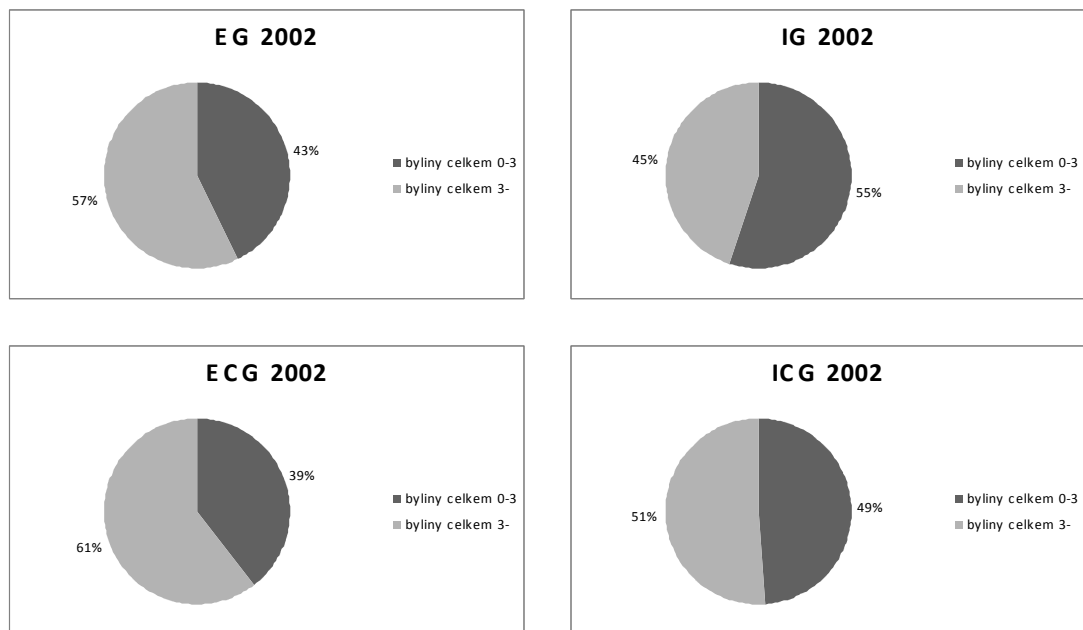
Obr. P15 - % zastoupení ostatních bylin ve vrstvách 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 1999



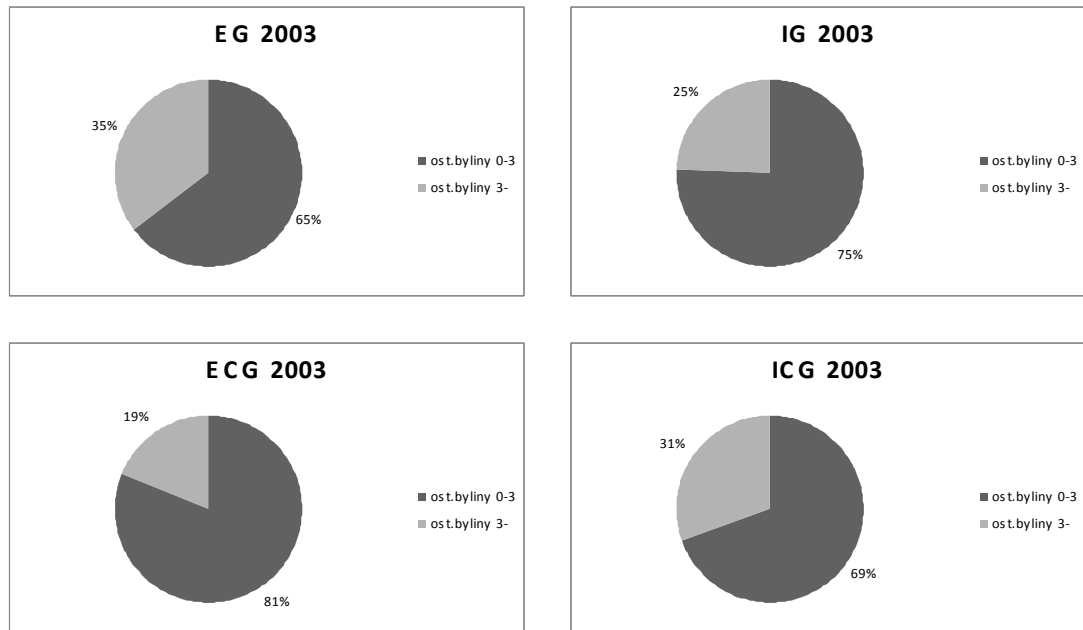
Obr. P16 - % zastoupení ostatních bylin ve vrstvách 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2000



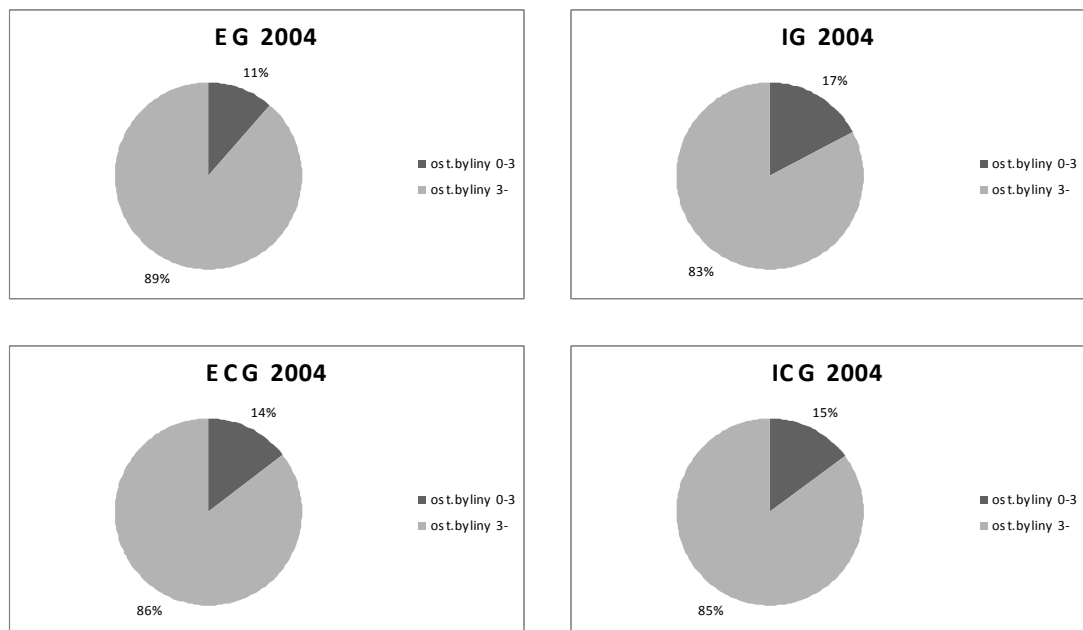
Obr. P17 - % zastoupení ostatních bylin ve vrstvách 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2001



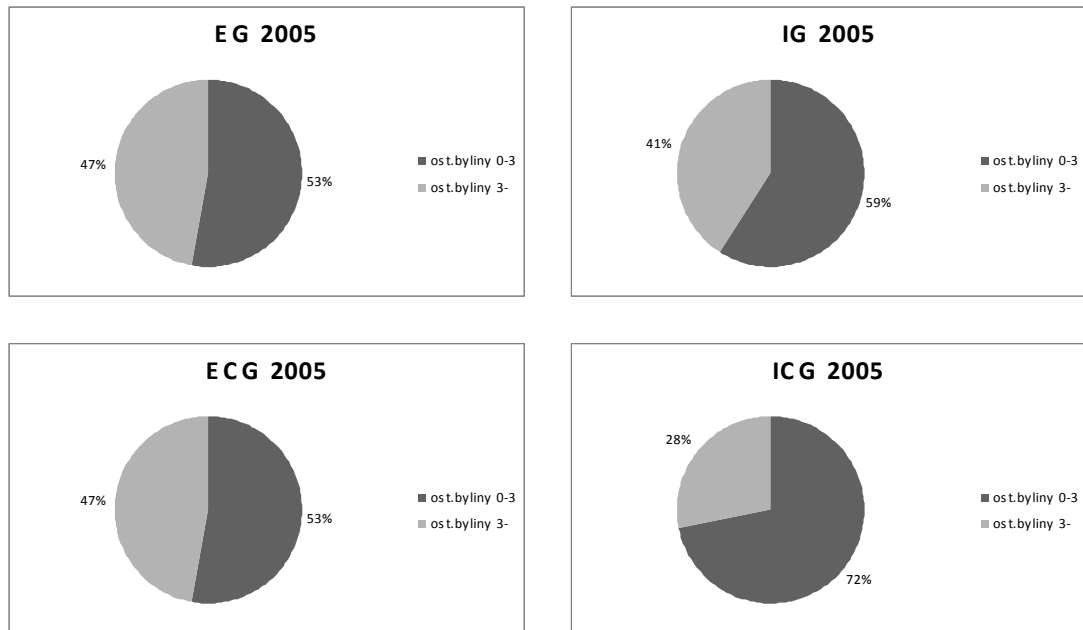
Obr. P18 - % zastoupení ostatních bylin ve vrstvách 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2002



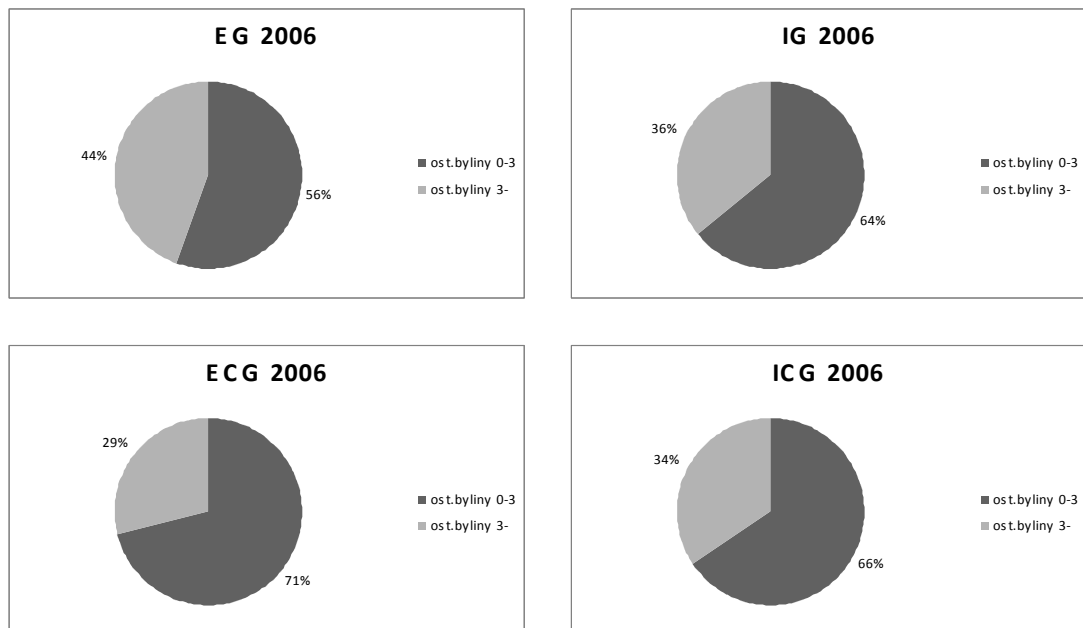
Obr. P19 - % zastoupení ostatních bylin ve vrstvách 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2003



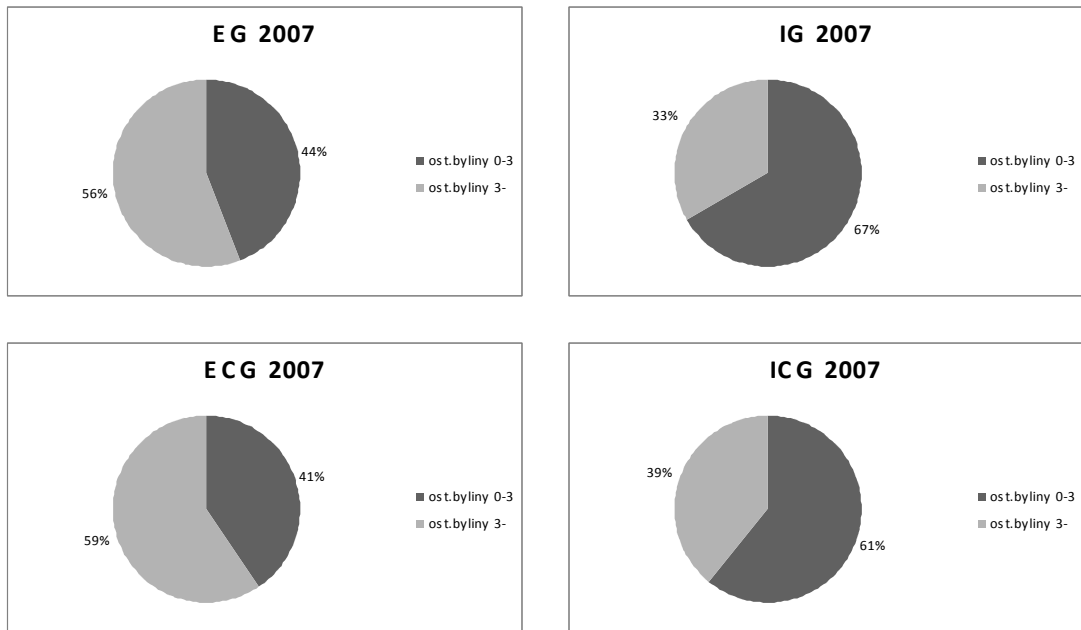
Obr. P20 - % zastoupení ostatních bylin ve vrstvách 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2004



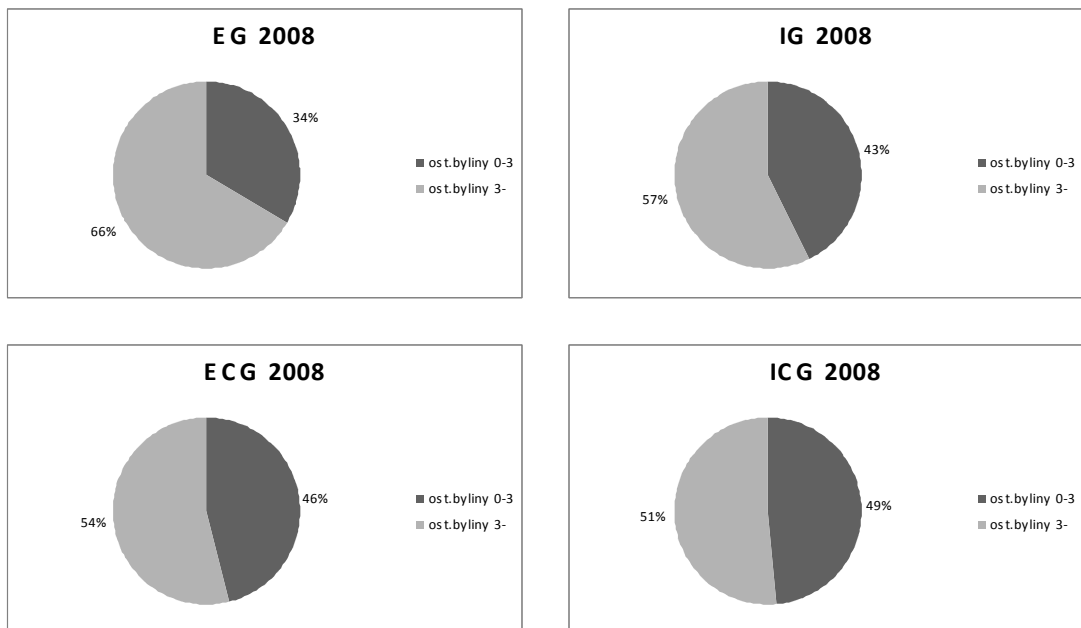
Obr. P21 - % zastoupení ostatních bylin ve vrstvách 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2005



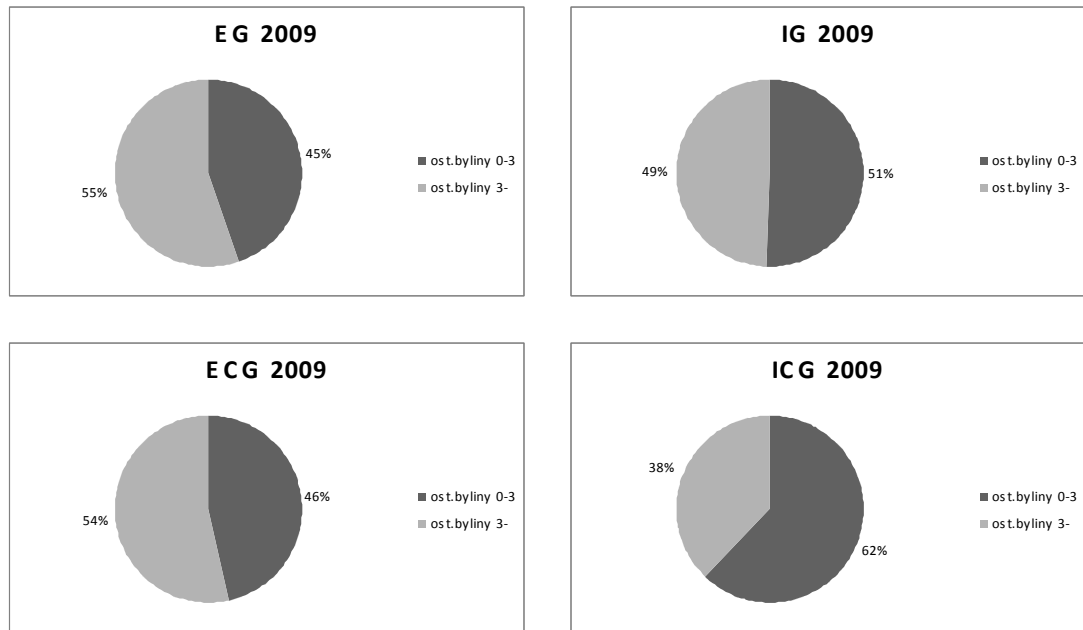
Obr. P22 - % zastoupení ostatních bylin ve vrstvách 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2006



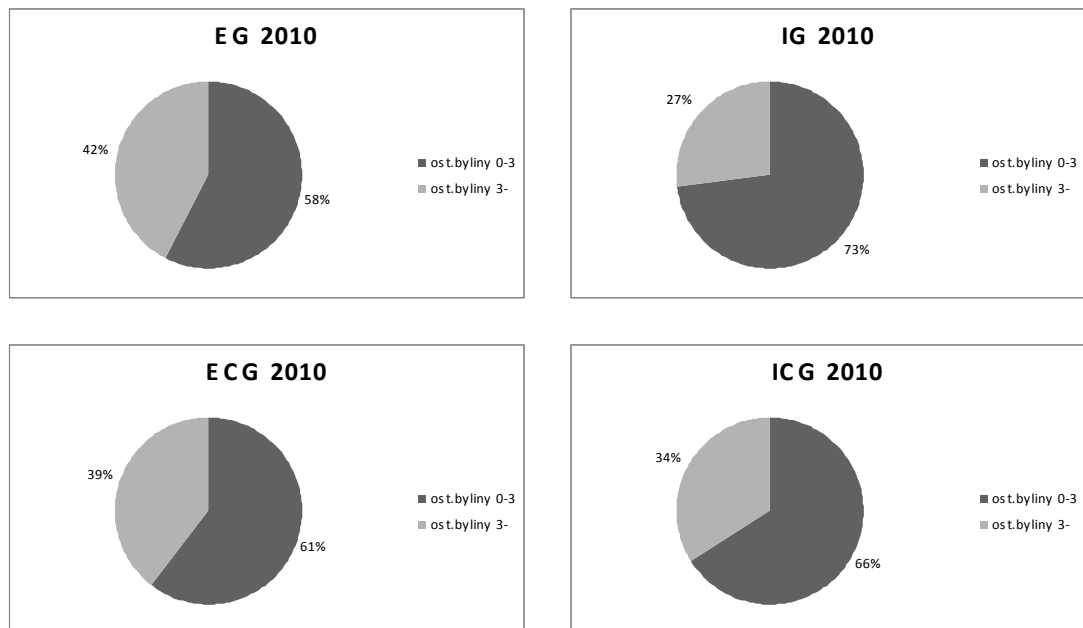
Obr. P23 - % zastoupení ostatních bylin ve vrstvách 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2007



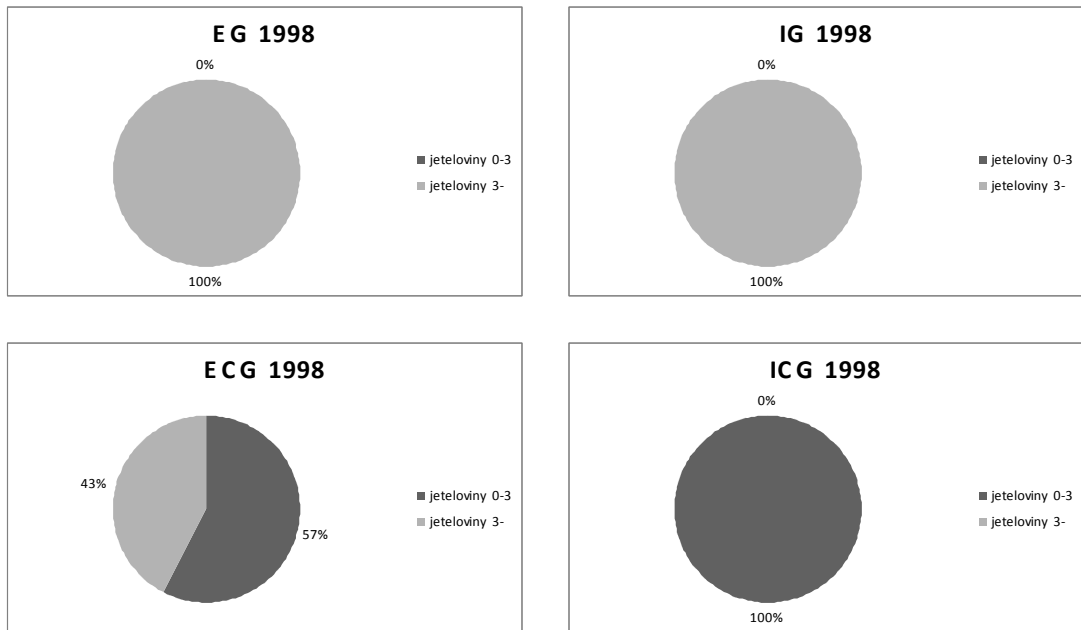
Obr. P24 - % zastoupení ostatních bylin ve vrstvách 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2008



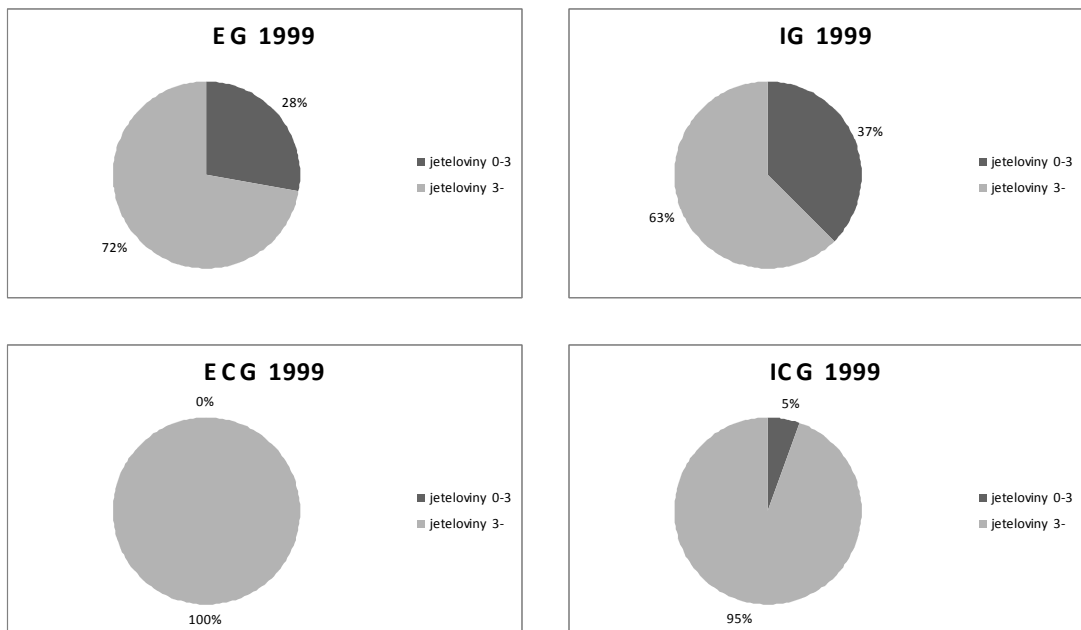
Obr. P25 - % zastoupení ostatních bylin ve vrstvách 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2009



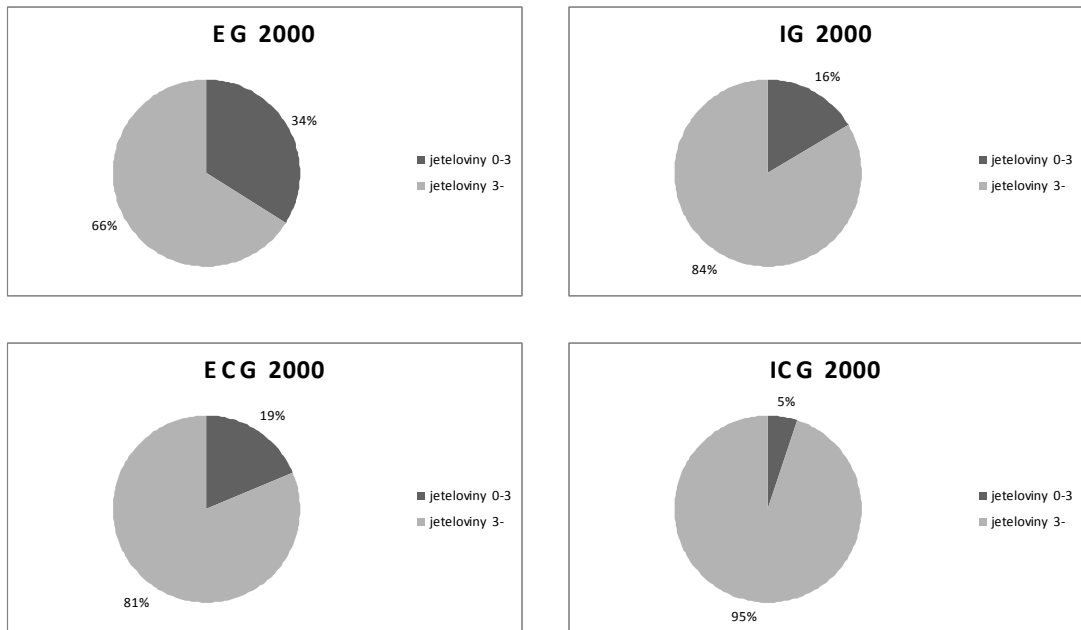
Obr. P26 - % zastoupení ostatních bylin ve vrstvách 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2010



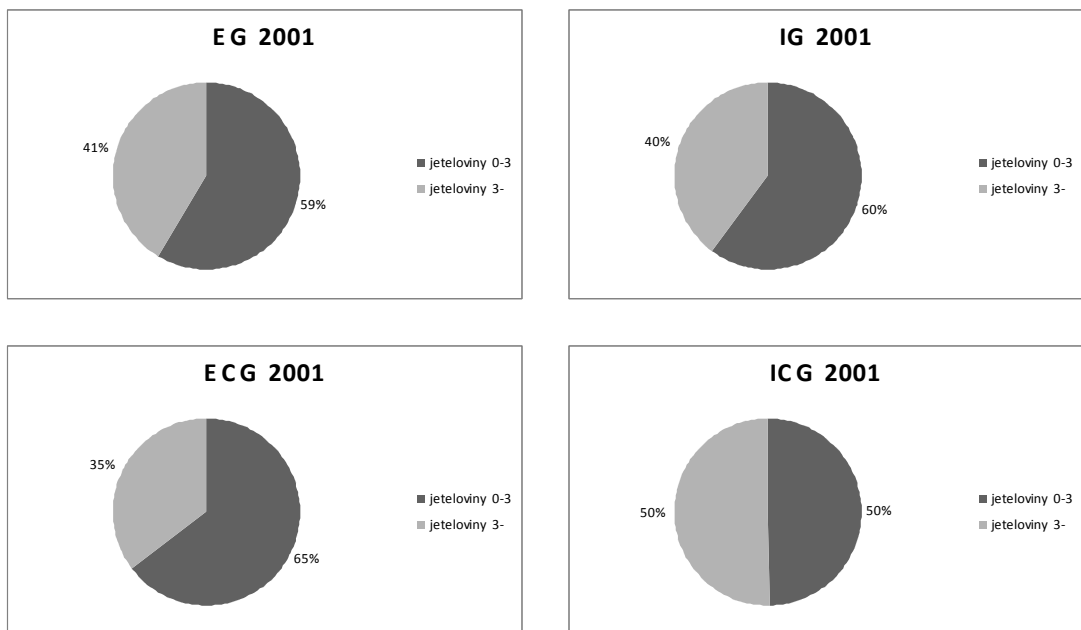
Obr. P27 - % zastoupení jeteloviny ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 1998



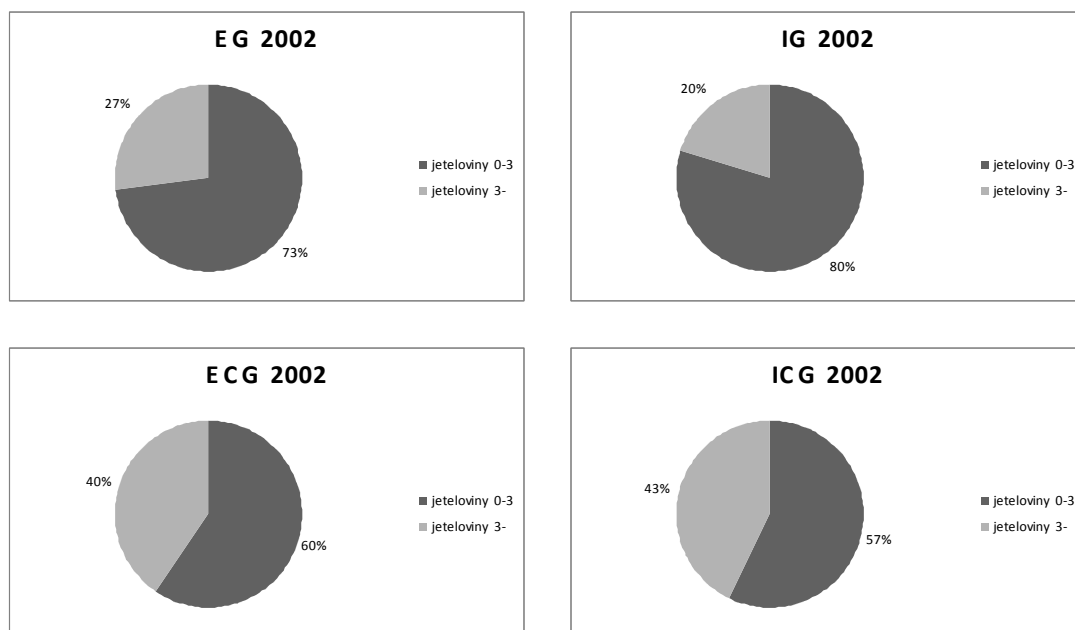
Obr. P28 - % zastoupení jeteloviny ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 1999



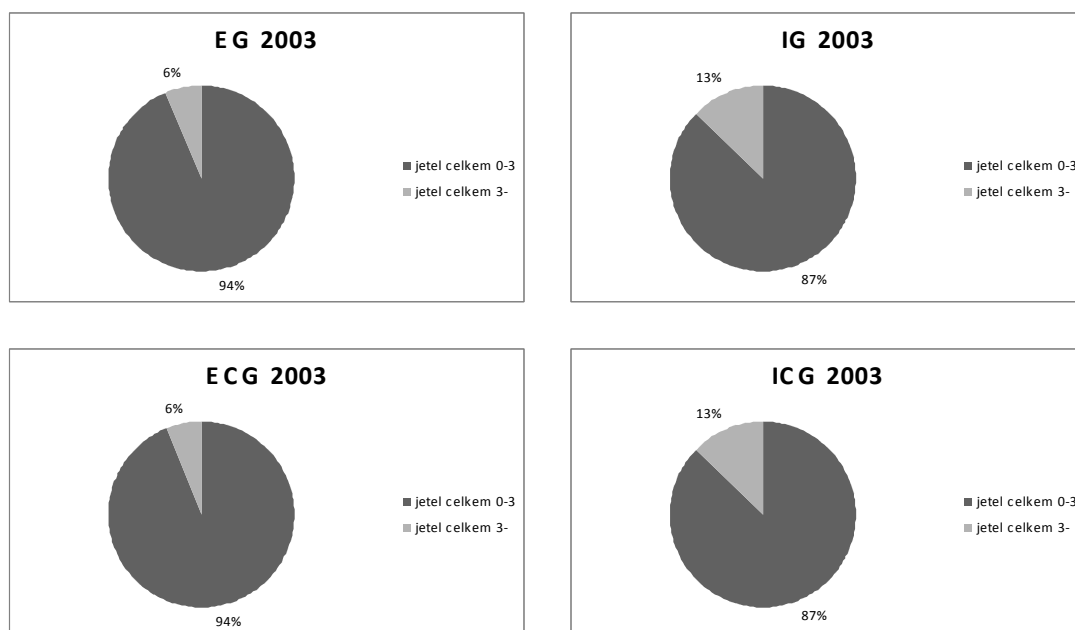
Obr. P29 - % zastoupení jeteloviny ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2000



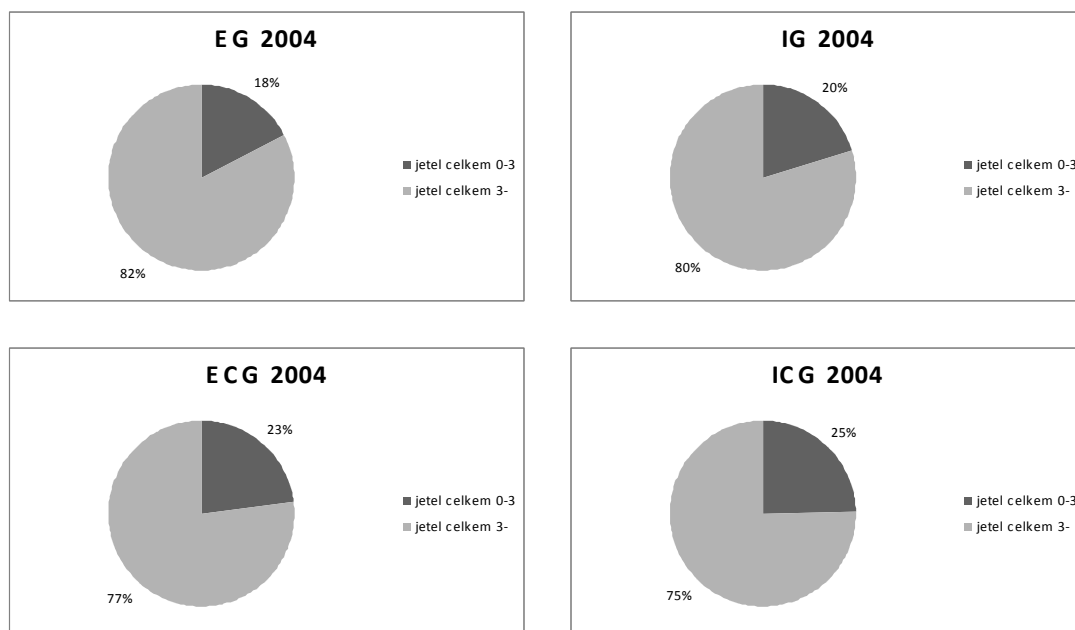
Obr. P30 - % zastoupení jeteloviny ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2001



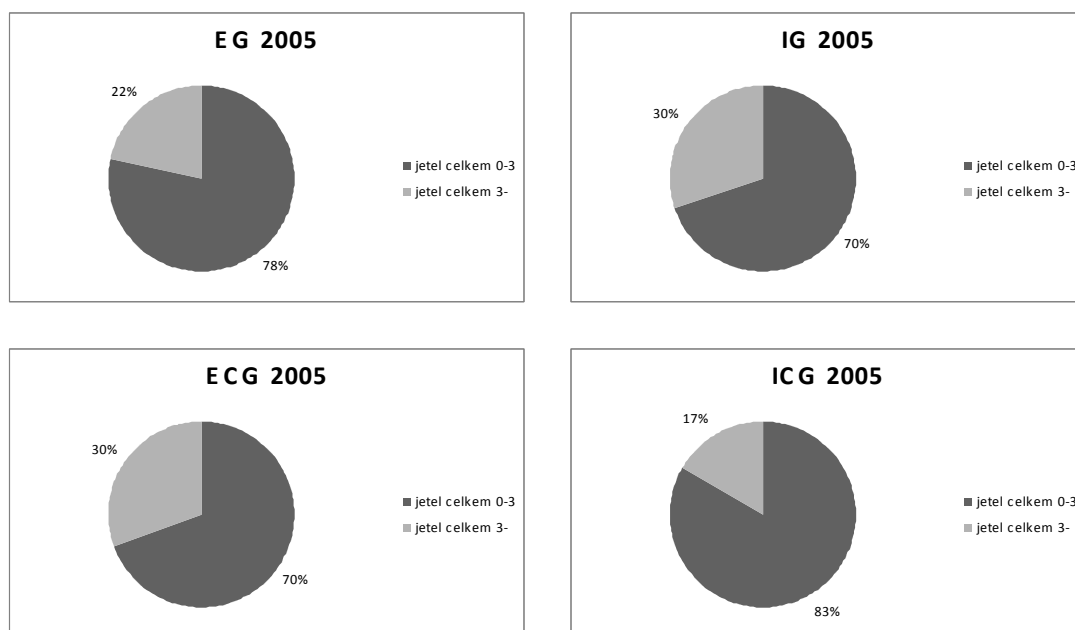
Obr. P31 - % zastoupení jeteloviny ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2002



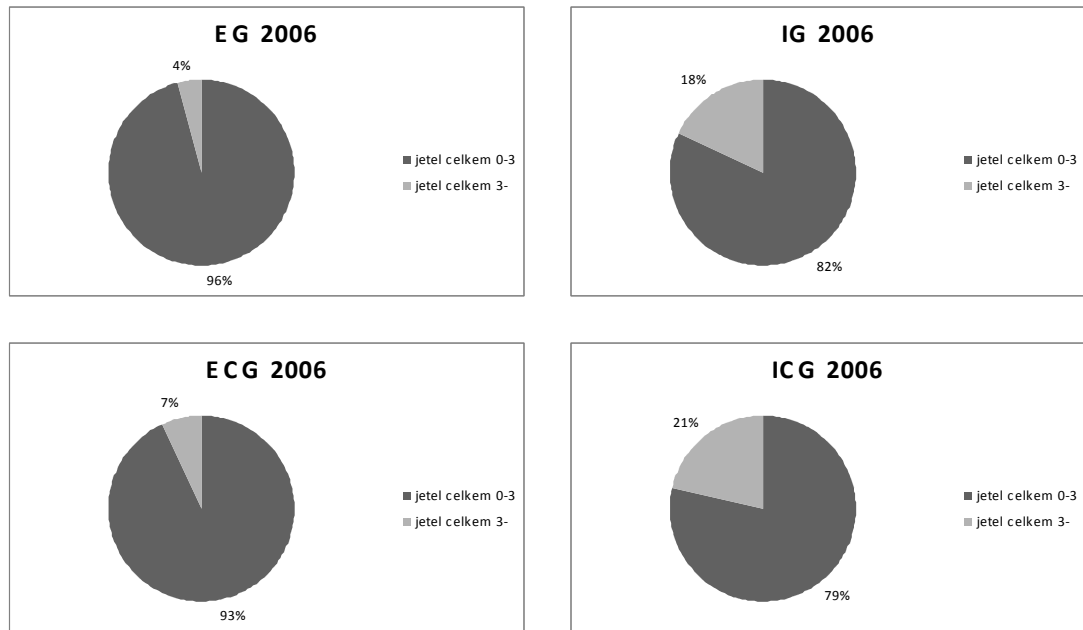
Obr. P32 - % zastoupení jeteloviny ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2003



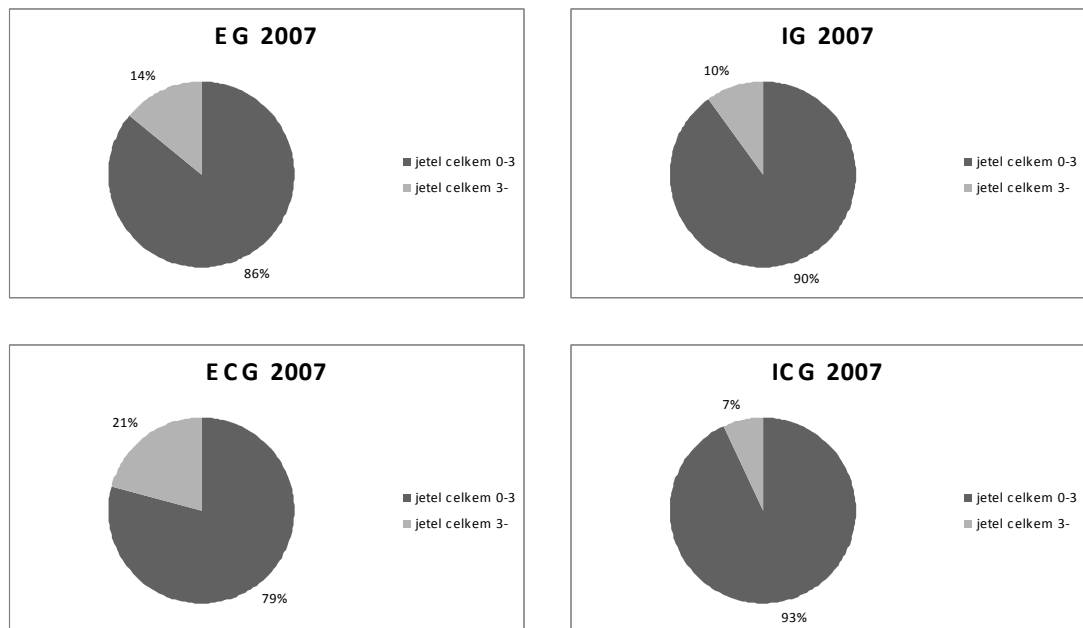
Obr. P33 - % zastoupení jetelovin ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2004



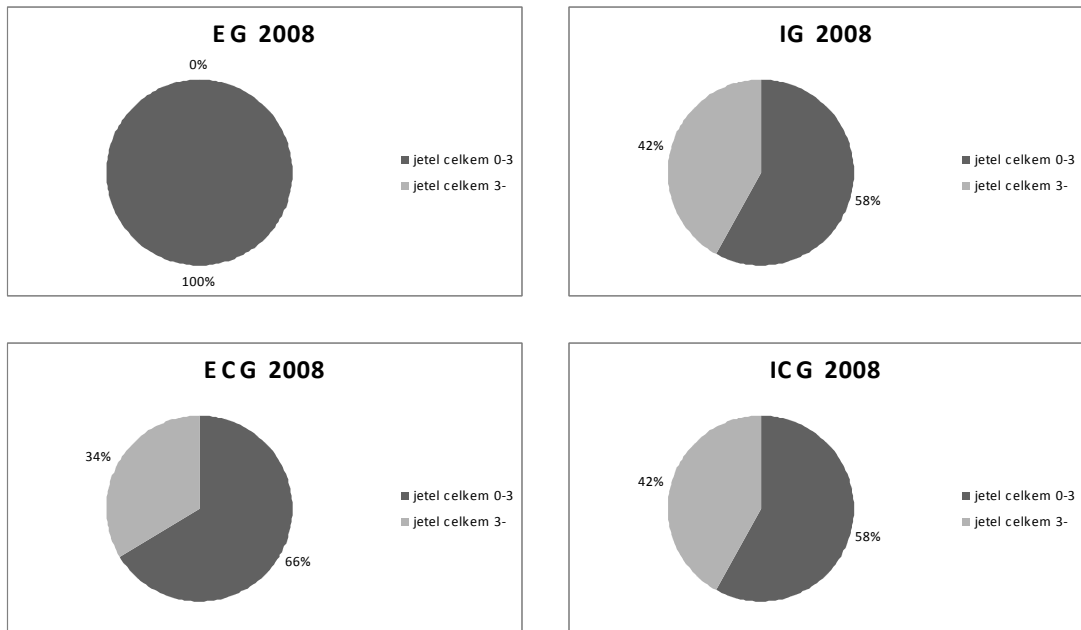
Obr. P34 - % zastoupení jetelovin ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2005



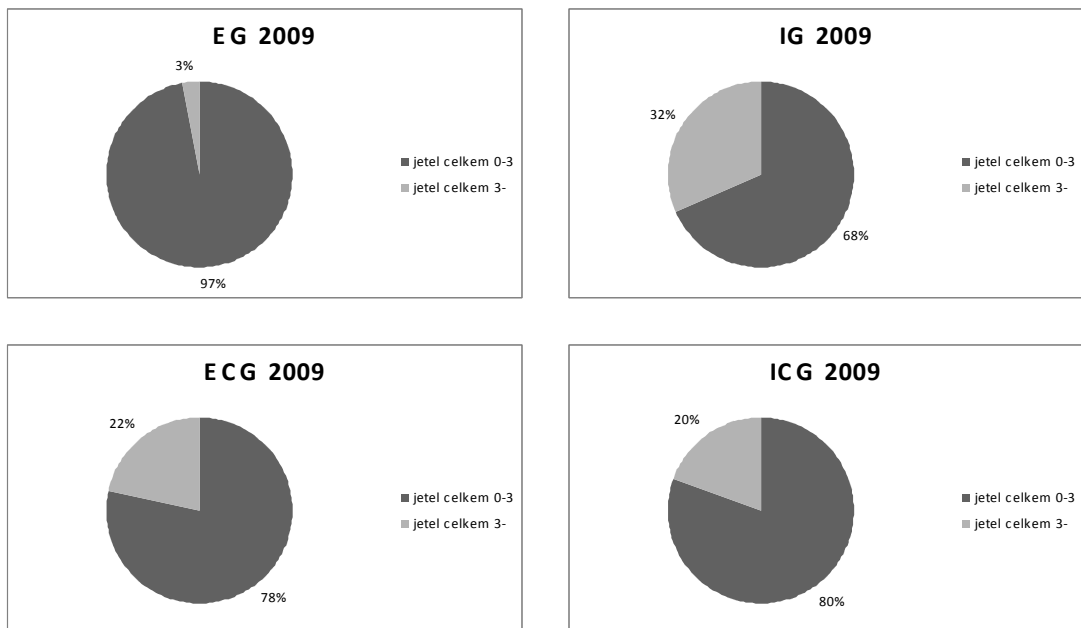
Obr. P35 - % zastoupení jetelovin ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2006



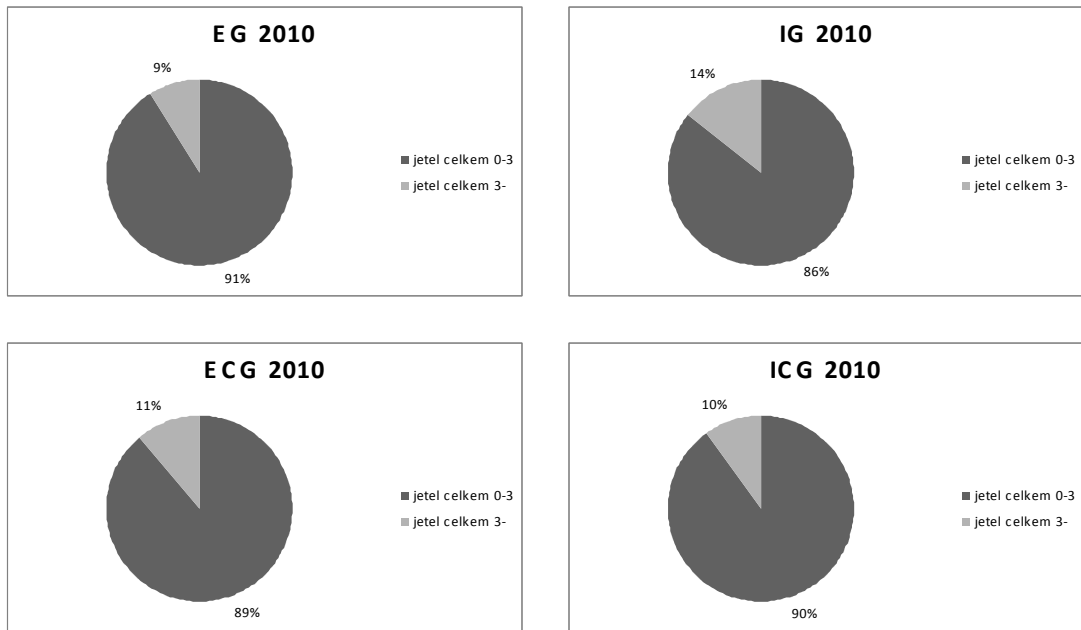
Obr. P36 - % zastoupení jetelovin ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2007



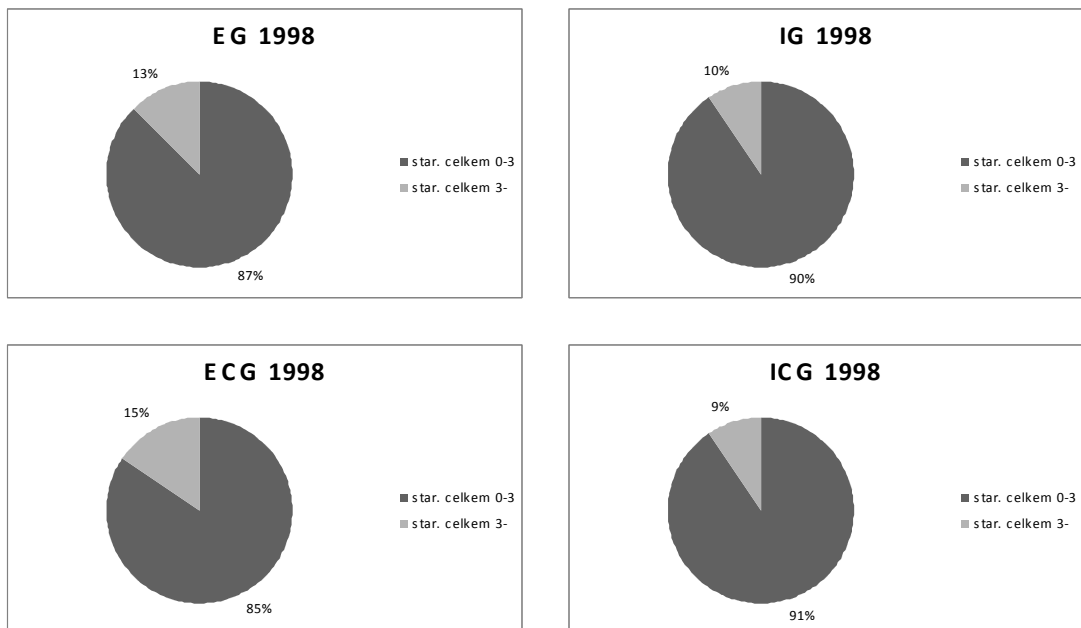
Obr. P37 - % zastoupení jetelovin ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2008



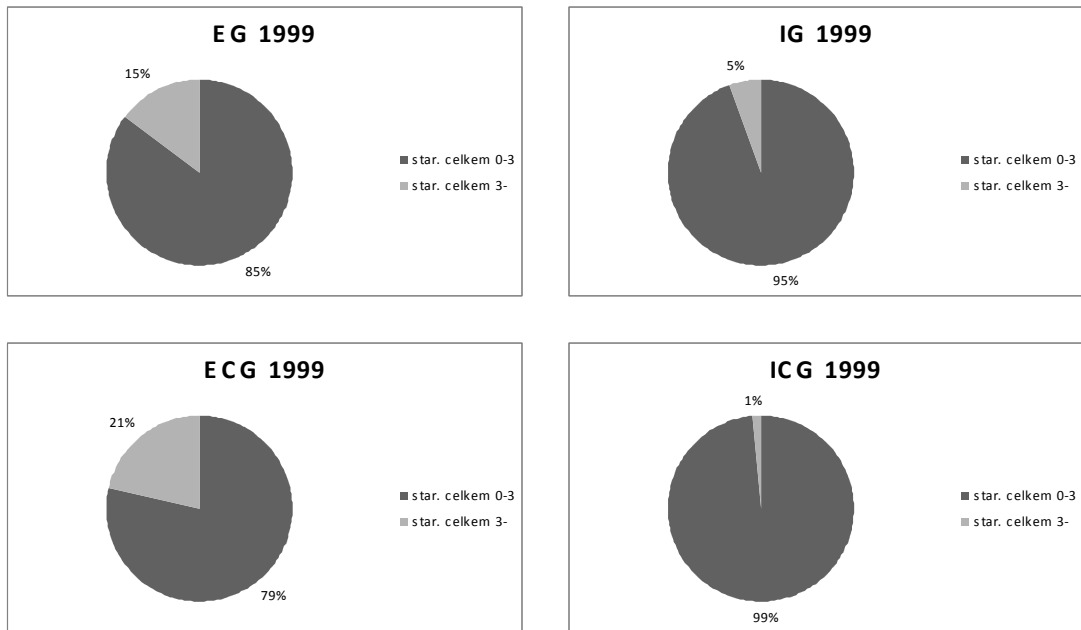
Obr. P38 - % zastoupení jetelovin ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2009



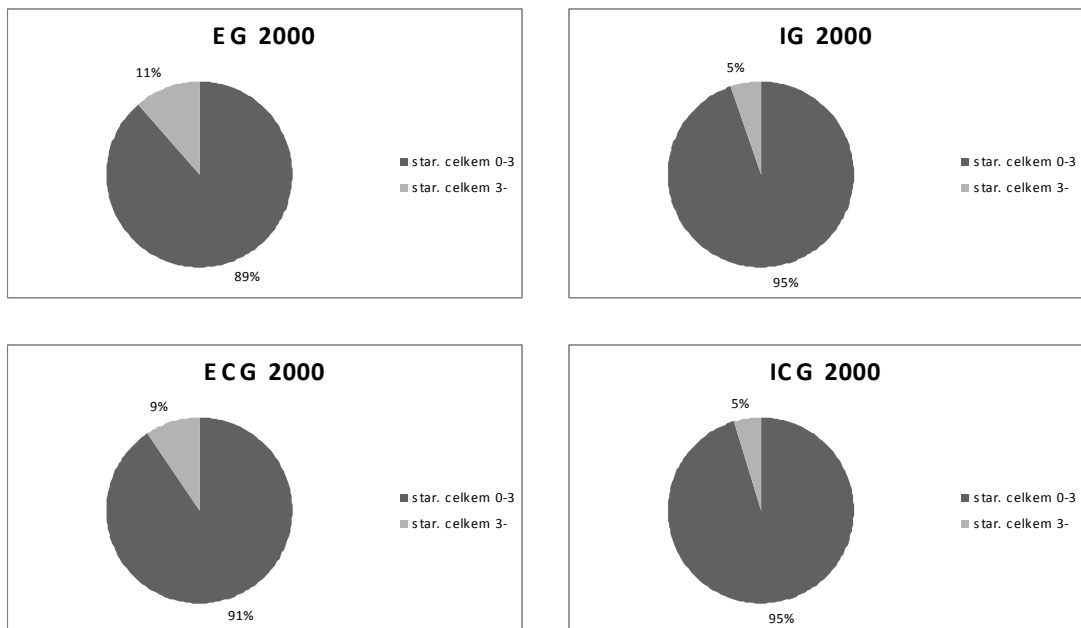
Obr. P39 - % zastoupení jetelovin ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2010



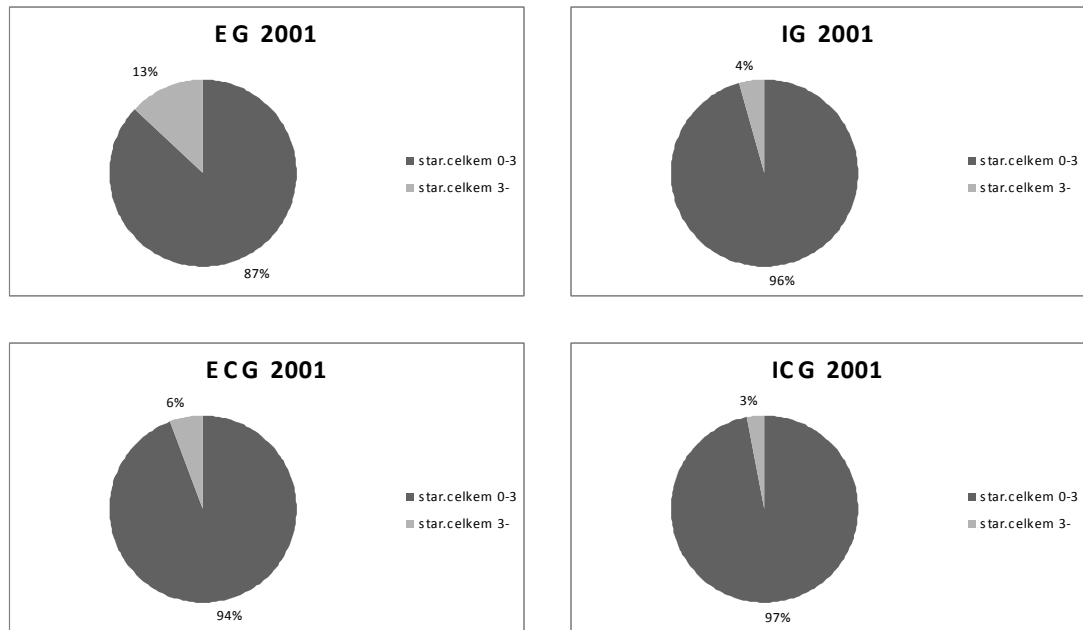
Obr. P40 - % zastoupení stařiny celkem ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 1998



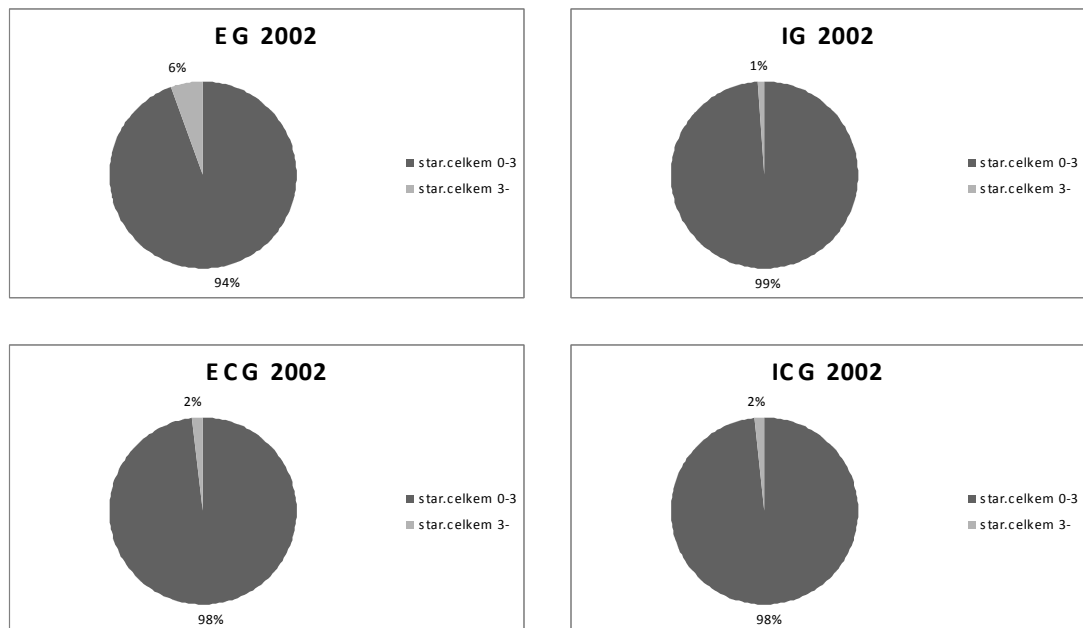
Obr. P41 - % zastoupení stařiny celkem ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 1999



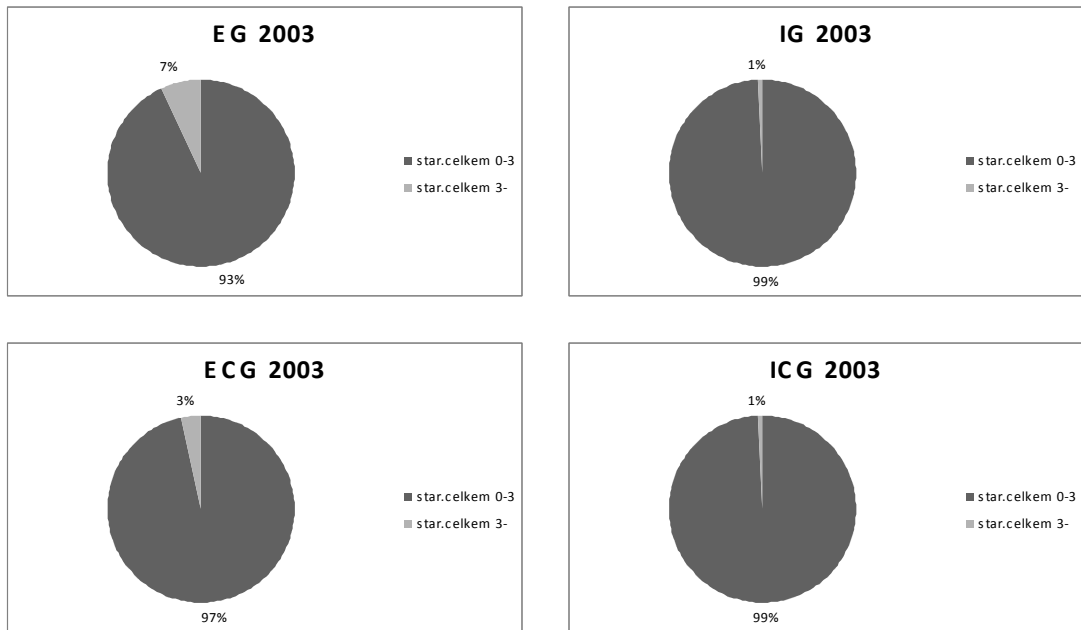
Obr. P42 - % zastoupení stařiny celkem ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2000



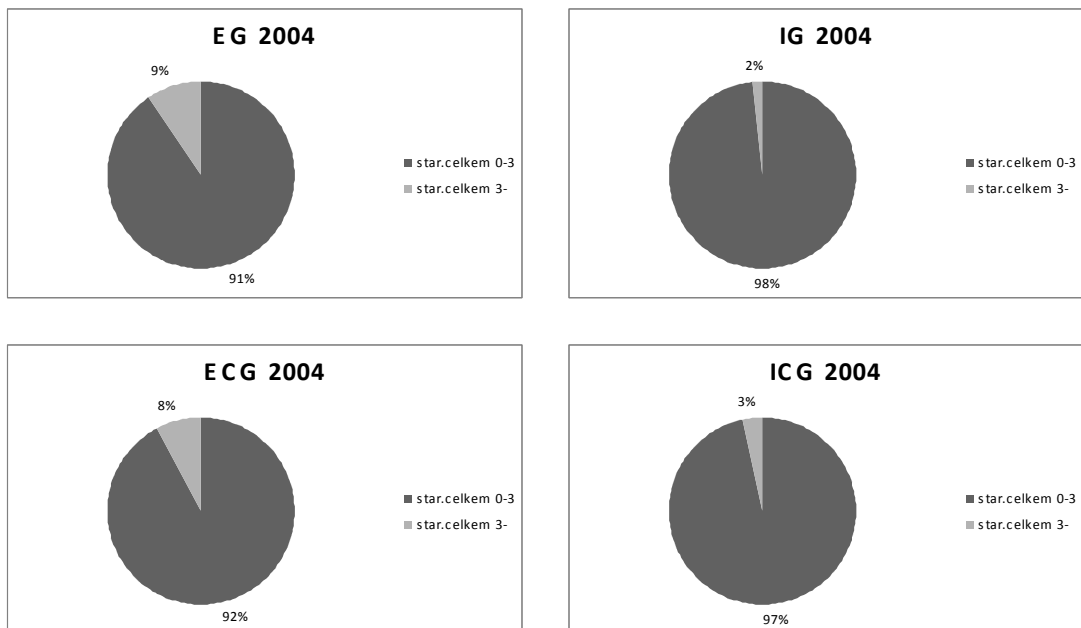
Obr. P43 - % zastoupení stařiny celkem ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2001



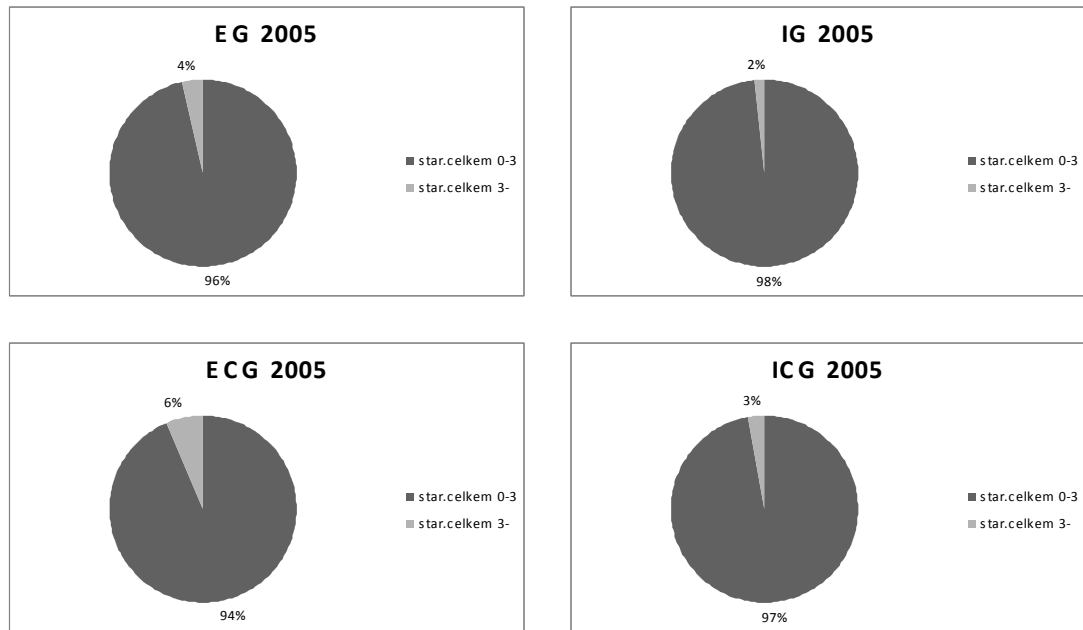
Obr. P44 - % zastoupení stařiny celkem ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2002



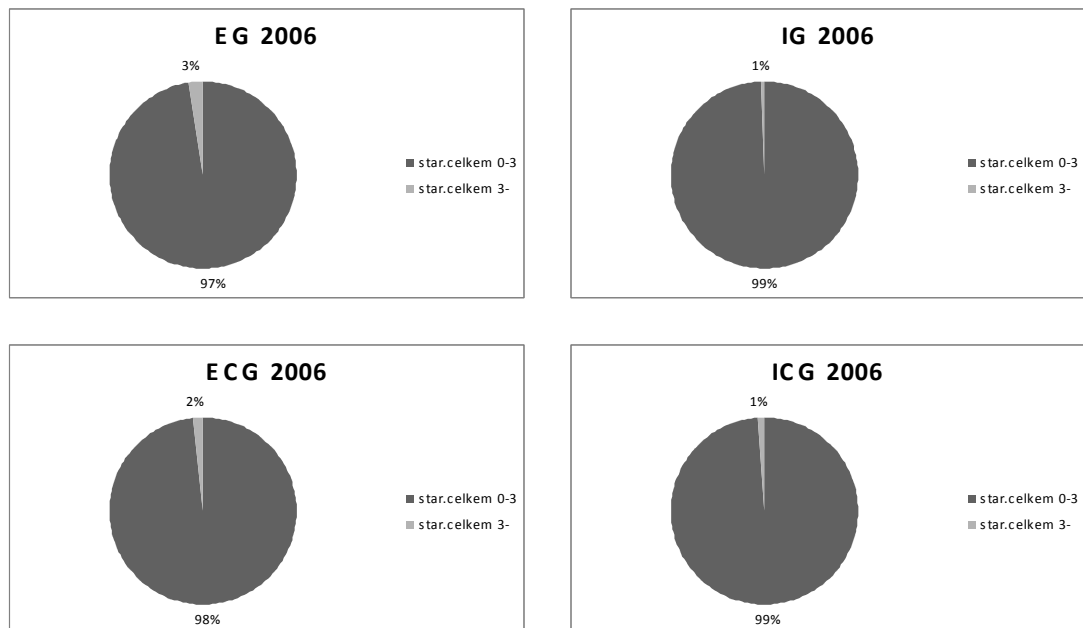
Obr. P45 - % zastoupení stařiny celkem ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2003



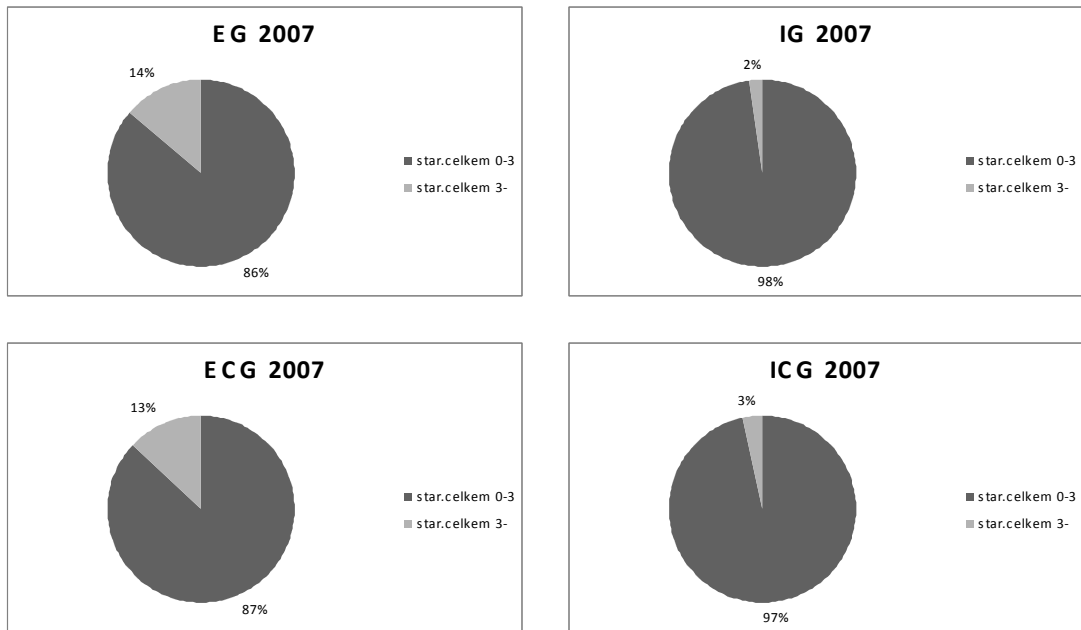
Obr. P46 - % zastoupení stařiny celkem ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2004



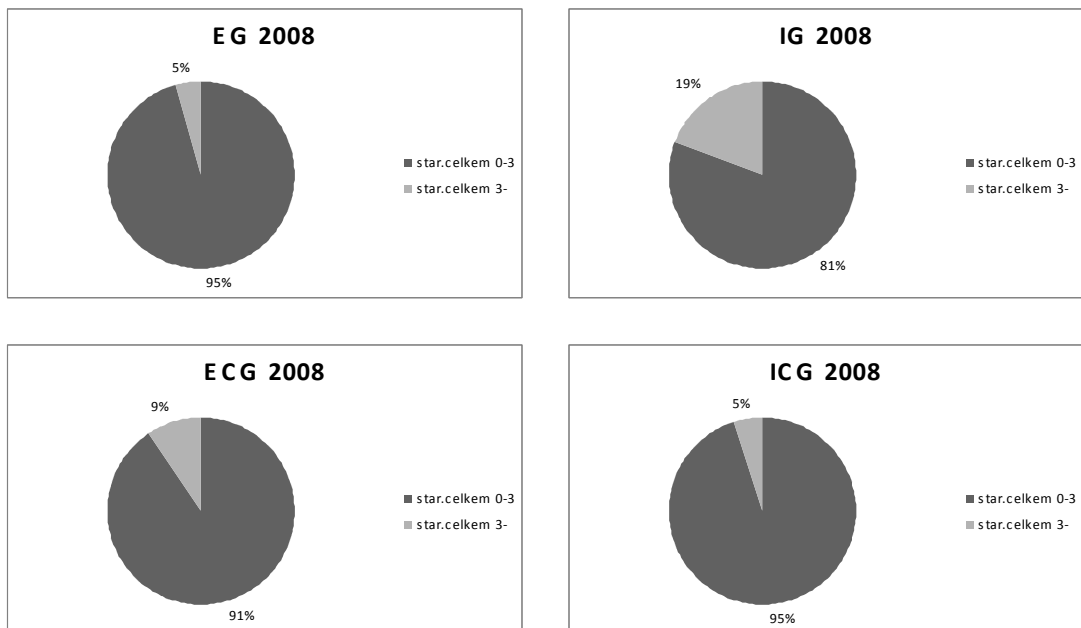
Obr. P47 - % zastoupení stařiny celkem ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2005



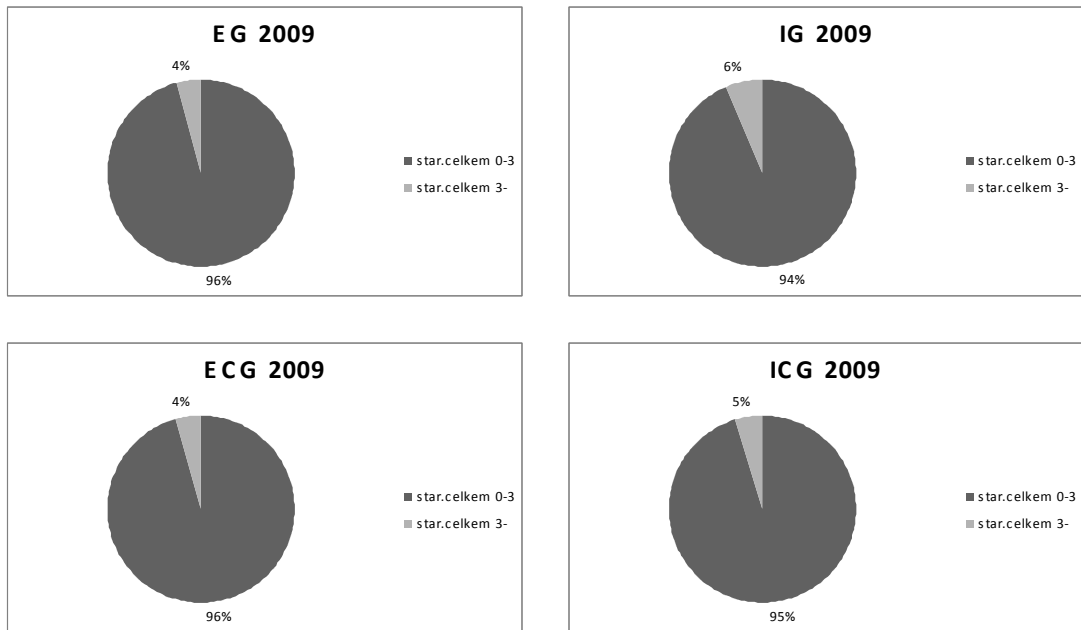
Obr. P48 - % zastoupení stařiny celkem ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2006



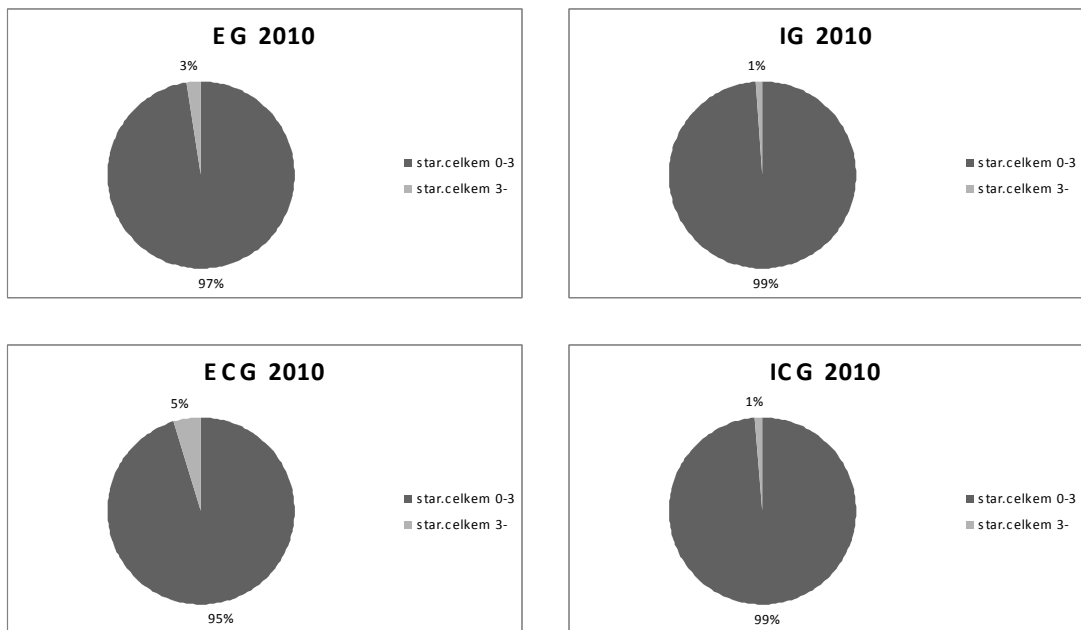
Obr. P49 - % zastoupení stařiny celkem ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2007



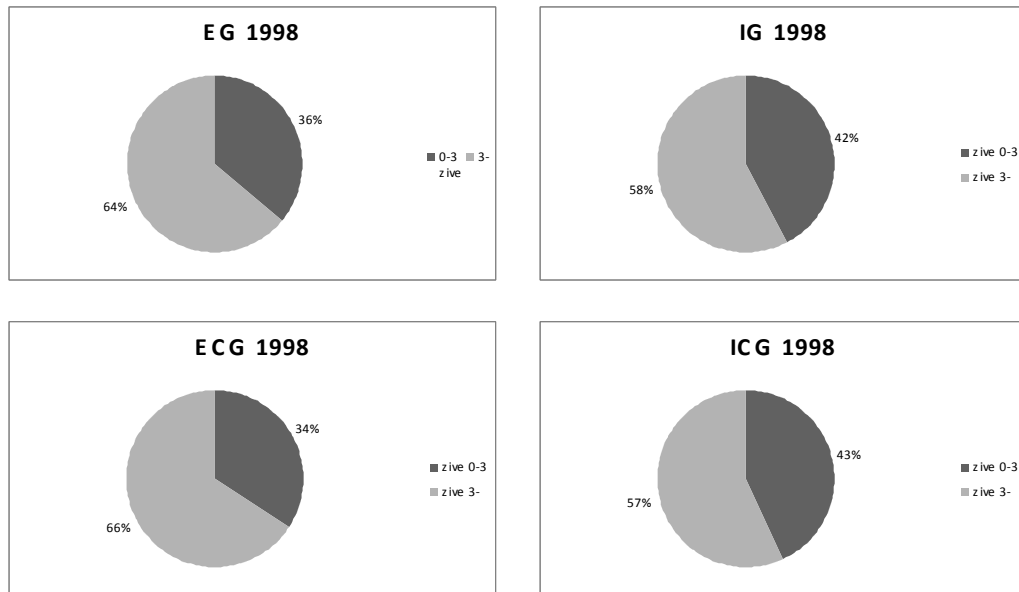
Obr. P50 - % zastoupení stařiny celkem ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2008



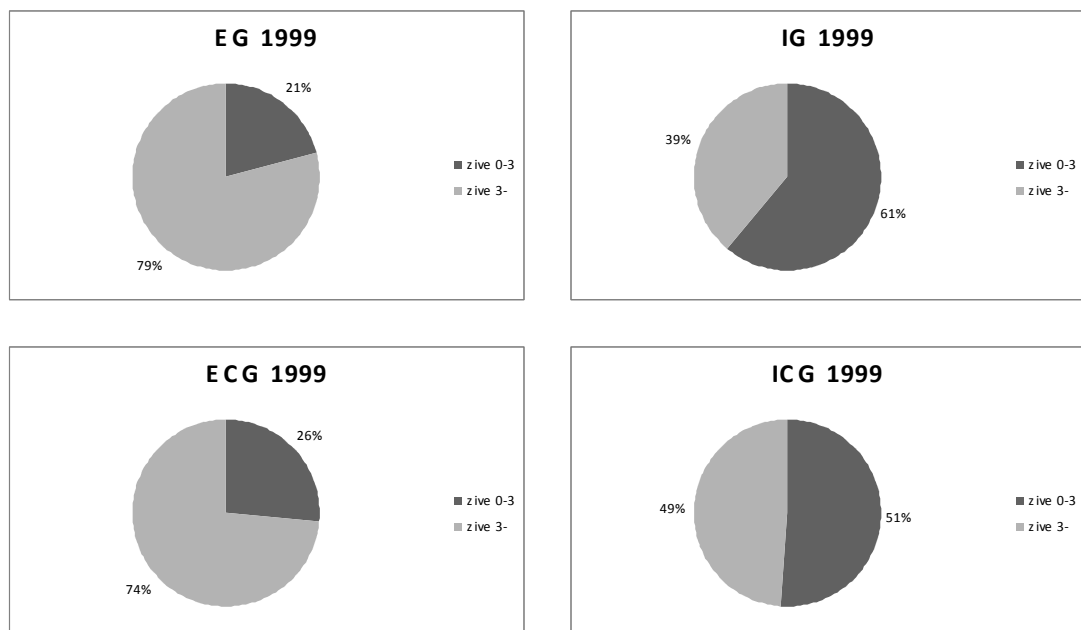
Obr. P51 - % zastoupení stařiny celkem ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2009



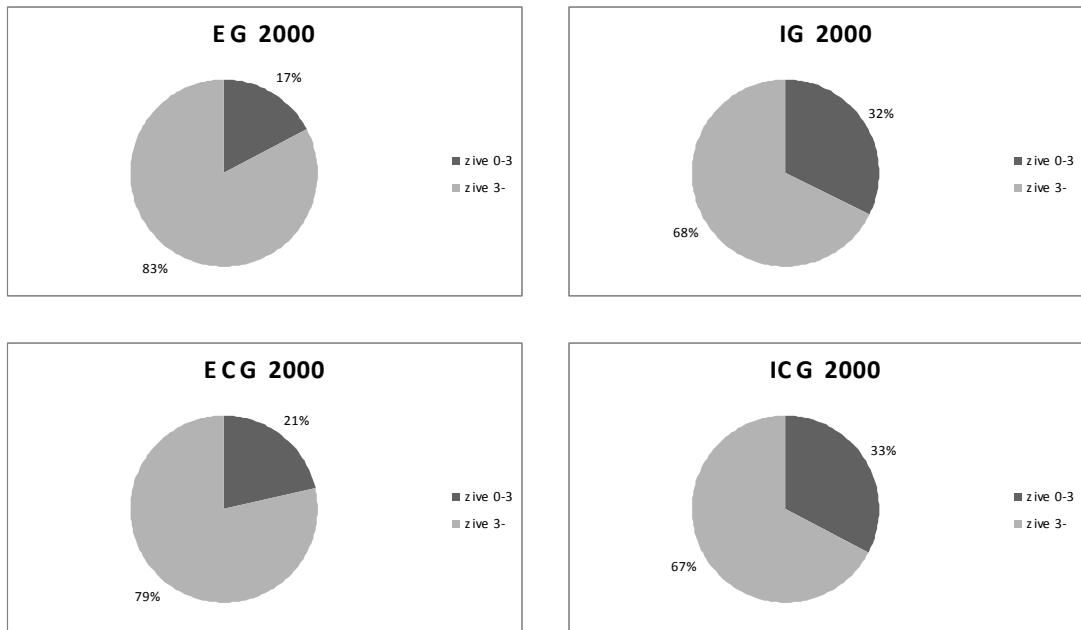
Obr. P52 - % zastoupení stařiny celkem ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2010



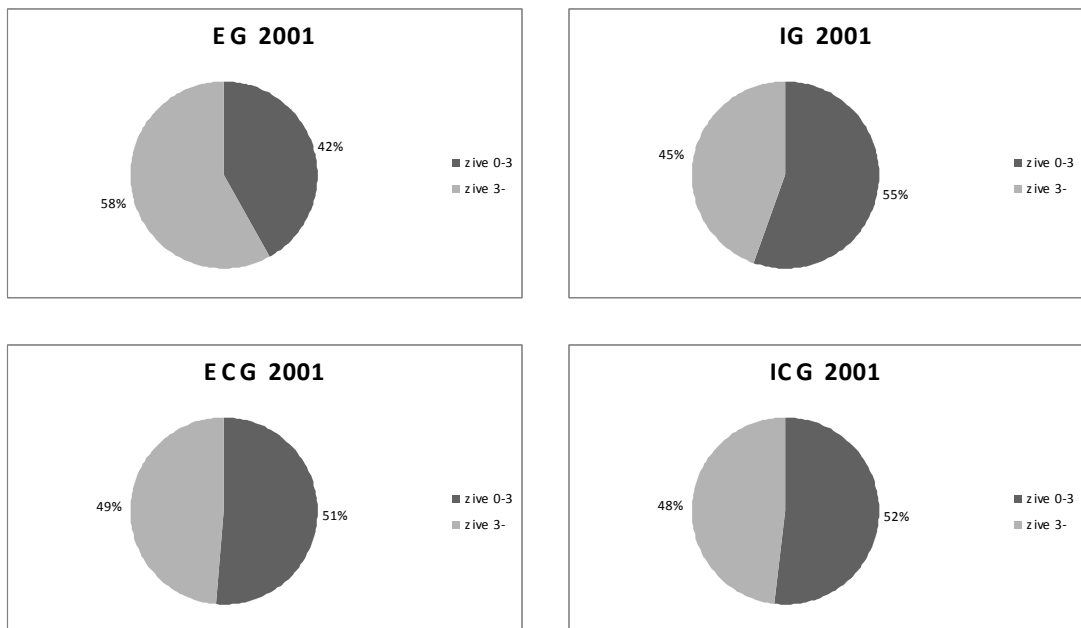
Obr. P53 - % zastoupení živých rostlin ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 1998



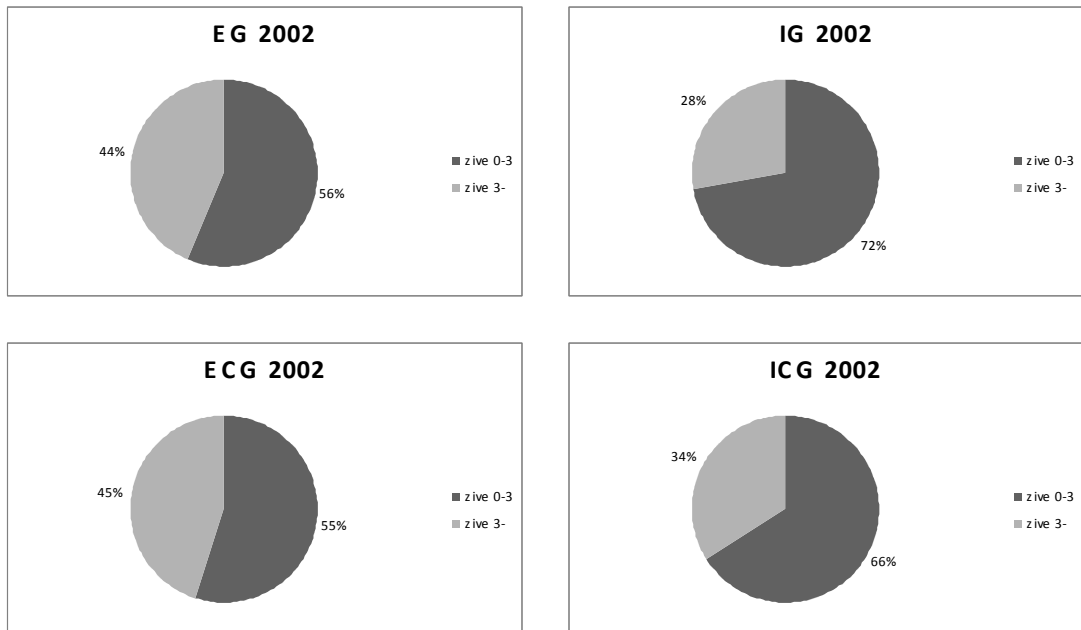
Obr. P54 - % zastoupení živých rostlin ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 1999



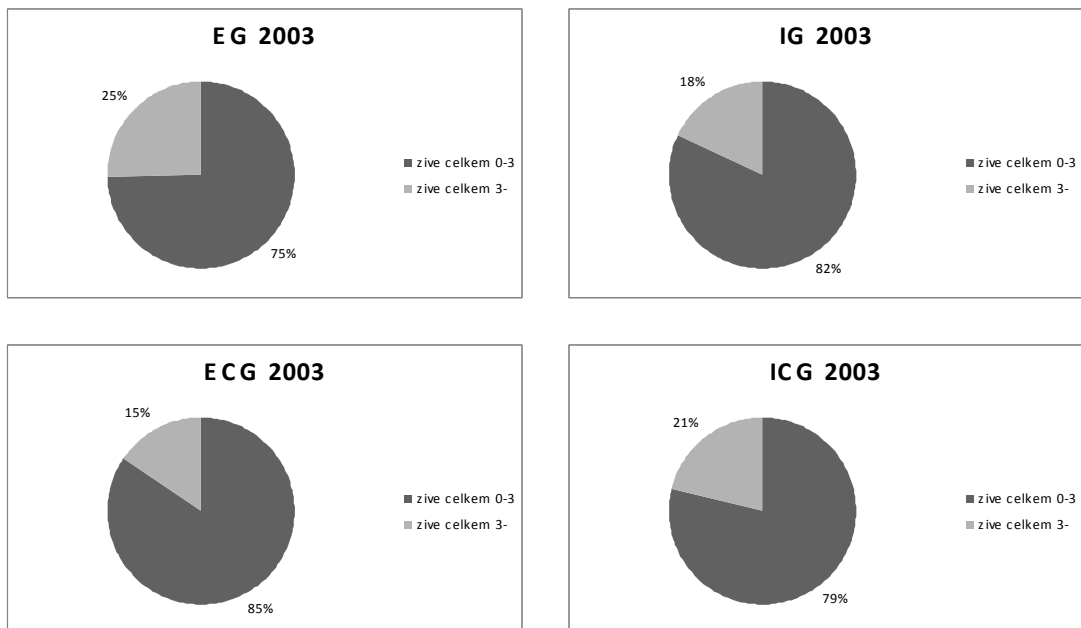
Obr. P55 - % zastoupení živých rostlin ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2000



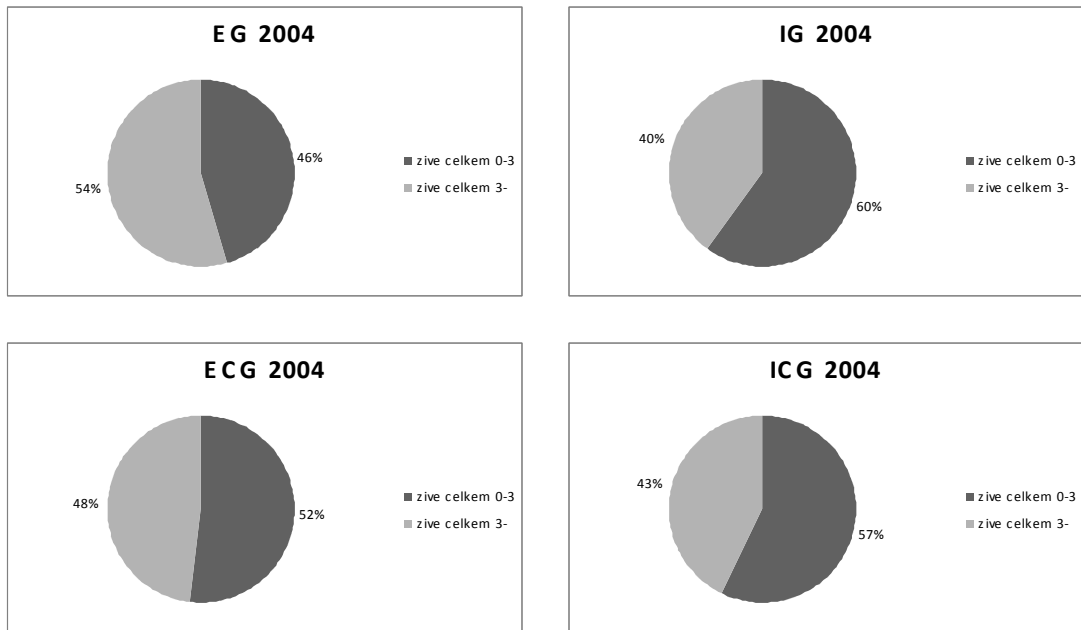
Obr. P56 - % zastoupení živých rostlin ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2001



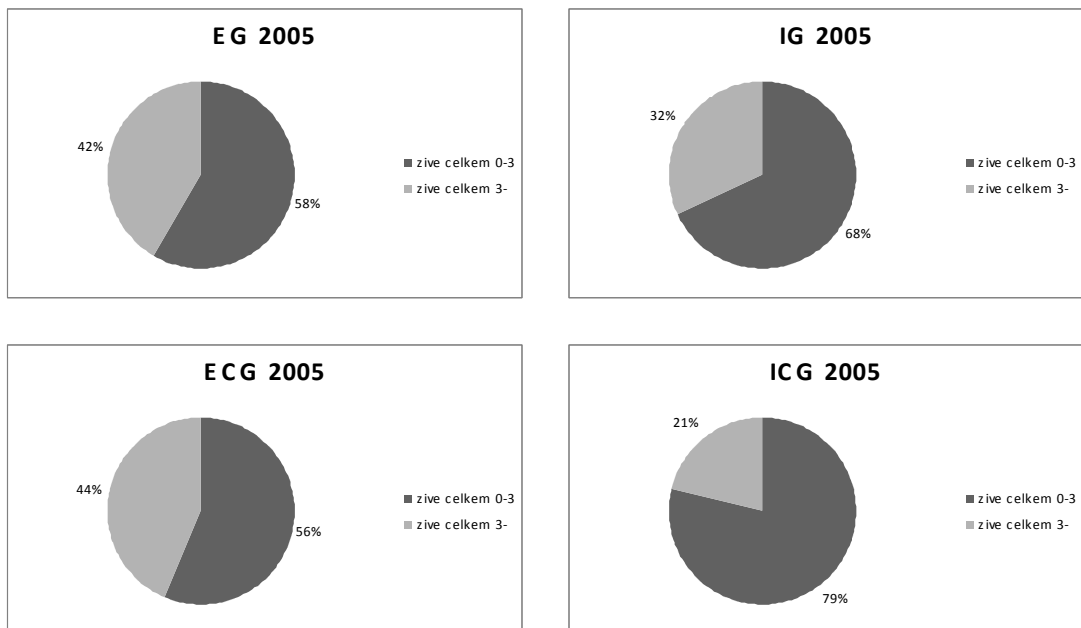
Obr. P57 - % zastoupení živých rostlin ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2002



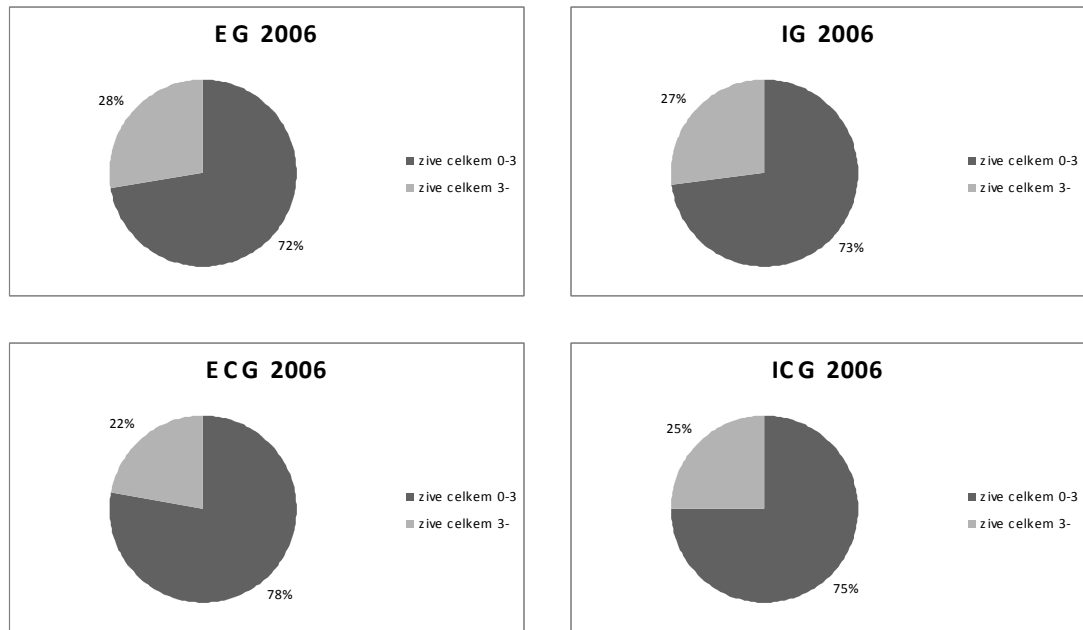
Obr. P58 - % zastoupení živých rostlin ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2003



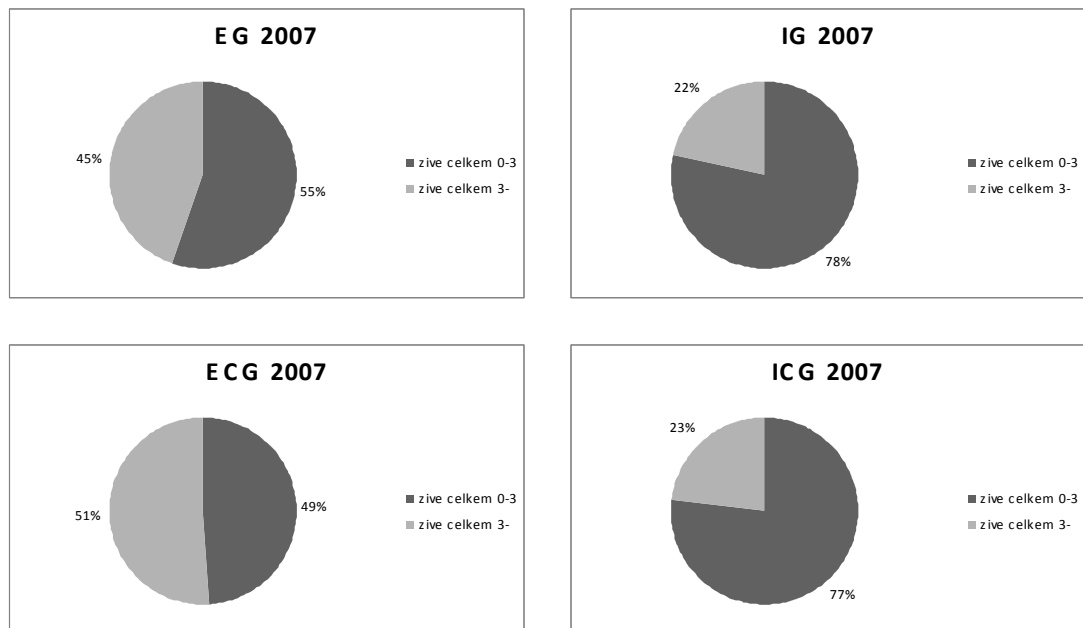
Obr. P59 - % zastoupení živých rostlin ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2004



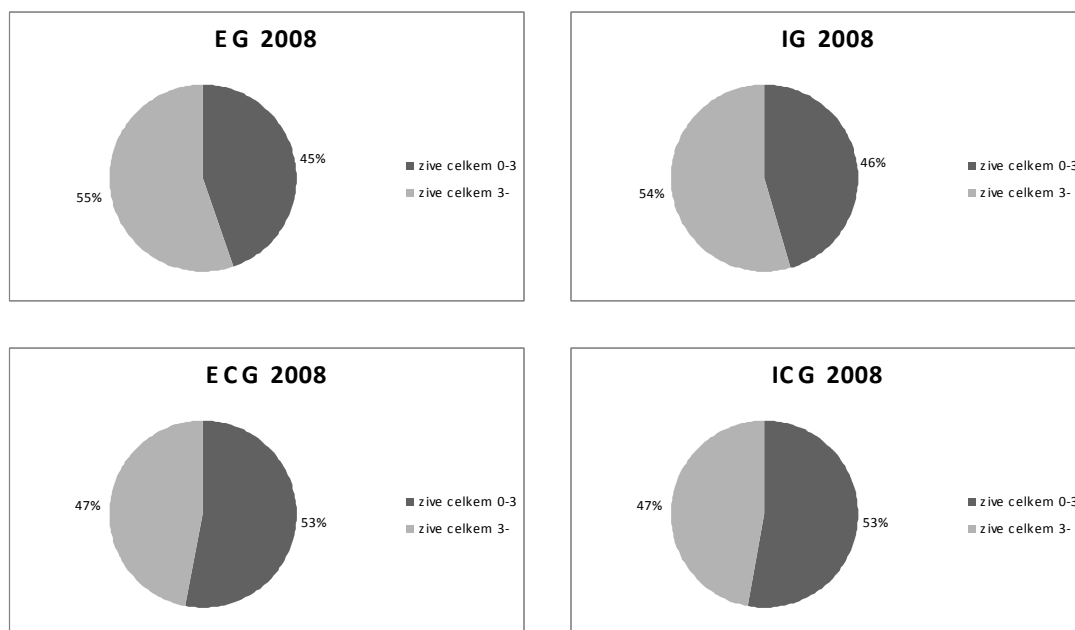
Obr. P60 - % zastoupení živých rostlin ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2005



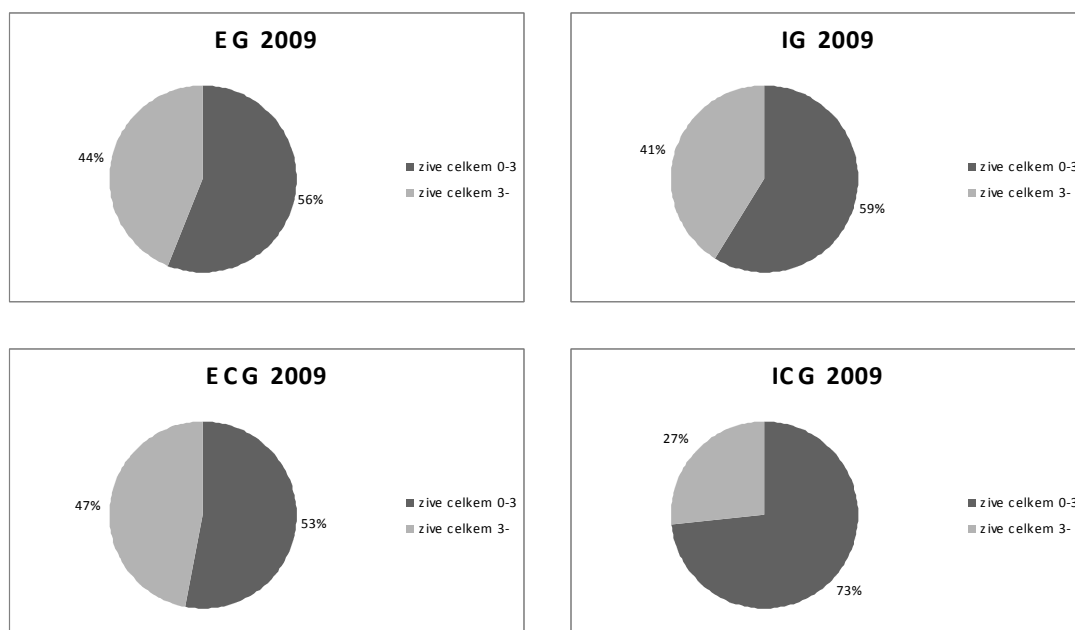
Obr. P61 - % zastoupení živých rostlin ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2006



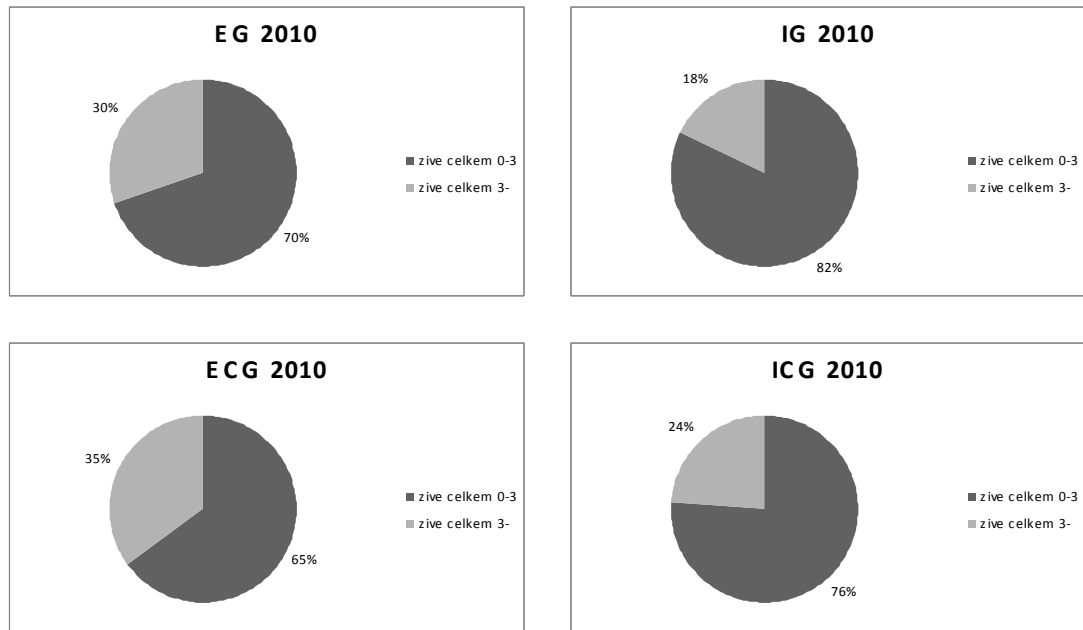
Obr. P62 - % zastoupení živých rostlin ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2007



Obr. P63 - % zastoupení živých rostlin ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2008



Obr. P64 - % zastoupení živých rostlin ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2009



Obr. P65 - % zastoupení živých rostlin ve vrstvě 0 – 3 cm a 3 cm a vyšší ve variantách EG, IG, ECG a ICG v roce 2010