Využití réví jako odpadního produktu vinohradnictví k využití při pěstování hlívy ústřičné

Using the vine shoots as a waste product of viticulture for use in the growing of oyster mushroom

Souhrn

Tato diplomová práce je zaměřena na prorůstání mycelia dřevokazných hub v substrátech z vinného réví ošetřených různými koncentracemi chlorového vápna, chlornanu sodného a tenzidu Empigenu OB. Roztoky chemikálií samotné a jejich směsi by mohly být využívány pro tak zvané studené ošetření substrátů v rámci jich přípravy pro inokulaci myceliem. Pro zkoumání účinků ošetření byla vybraná významná dřevokazná houba hlíva ústřičná (*Pleurotus ostreatus*).

Hlavním cílem bylo založit několik pokusů, kde substrát z révové štěpky byl ošetřen různými způsoby dle navrhovaných metodik. Porovnávala se schopnost a rychlost kolonizace substrátů a výskyt kontaminace u různých typů ošetření. Kontrolní sklenice se substrátem byly ošetřené studenou vodou, v posledním pokusu také horkou vodou. Kromě toho se zjišťovaly rozdíly kolonizace myceliem substrátů z réví z konvenčního, integrovaného a ekologického vinařství. Práce obsahuje 7 pokusů. V pěti pokusech byl zkoumán vliv ošetření a výše koncentraci na aktivitu růstu mycelia houby *Pleurotus ostreatus* a výskyt kontaminace. Ve dvou dalších pokusech byly zjišťovány rozdíly mezi révím ze třech různých způsobu pěstování a vhodnost jednotlivých druhů jako substrátu pro velkovýrobu. Výsledky těchto pokusů byly statisticky vyhodnoceny.

Bylo prokázáno, že substrát z révové štěpky je vhodný pro pěstování hlívy. Při tom se neprokázaly žádné významné rozdíly mezi jednotlivými druhy réví. Výsledky pokusů vymezily některé kombinace chemikálií, které měli dobrý vliv na vývoj mycelia, ale v některých pokusech mezi úspěšnými variantám a ošetřením vodou nebyly statisticky prokazatelně rozdíly. Vyšší koncentrace chlornanu sodného měla vliv na omezení výskytu kontaminace v sklenicích na jednu stranu, na druhou stranu měla zpomalující účinek na kolonizaci réví myceliem.

Klíčová slova: *Pleurotus ostreatus*, mycelium, vinné réví, ošetření substrátu, tenzid Empigen OB, chlorové vápno, chlornan sodný.

Summary

This diploma thesis is aimed at mycelium growth of wood-inhabiting mushrooms in substrates of the vine shoots treated by various concentrations of chloride of lime, NaOCl and surfactant Empigen OB. Solutions of these chemicals in different concentrations could be used for so called „cold technologies“ treatment of the substrate to prepare it for mycelium inoculation. Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*) was chose as a representative sample of wood-inhabiting mushrooms.

The main target of diploma was to perform several experiments, where the substrate was treated with different chemicals in different concentrations. Necessary was to compare the ability and activity of oyster mycelium of colonising treated substrates and also influence of treatments on the presence of contaminations in substrate. The control was treated with cold water, just in the last experiment was used also hot water. In addition to that were compared three types of vine shoots from the normal, integrated and ecological vineyards. This work contains 7 experiments. Five of them were directed on the activity of growing mycelium. Two of them were aimed on the comparing of three types of vine shoots and review there suitability for the large-scale production. The measured values were statistically evaluated.

The results of the experiments demonstrated that vine shoots is a convenient substrate for oyster mushrooms. The difference between three types of vine shoots wasn´t proved. Also results defined some successful solutions of the chemicals for good colonisation of the substrates. But in the most cases these successful treatments were similar with results of the control. High concentrations of NaOCl had good influence in rare occurrence of contamination, but the growth of oyster mycelium was decelerated.

Keywords: *Pleurotus ostreatus*, mycelium, vine shoots, treatment of the substrate, surfactant Empigen OB, chloride of lime, NaOCl.

OBSAH

1. ÚVOD……..…….……..5

2. CÍL PRÁCE A HYPOTÉZA…….……..…....6

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE…….……..…....7

3.1. Historie pěstování…….. 7

3.2. Druhy hlív……..…… 9

3.3. Fyziologické požadavky…….……..12

3.3.1. Vliv teploty…….……13

3.3.2. Vliv pH na růst mycelia…….……13

3.3.3. Vliv světla…….……..13

3.3.4. Vliv oxidu uhličitého…….……14

3.4. Extenzivní pěstování……....16

3.5. Intenzivní způsob pěstování…….…….. 17

3.6. Substráty…….……. 22

3.7. Pěstování révy…….……. 27

3.7.1. Ekologické pěstování révy…….…… 27

3.7.2. Integrované pěstování révy……...…….29

3.7.3. Konvenční pěstování révy…….……. 30

3.8. Způsoby likvidace odpadů z vinic…….……. 32

3.8.1. Kompostování réví…….…….33

3.8.2. Spalování réví……...……..34

3.8.3. Biopaliva…….....37

3.8.4. Alternativní využiti réví - jako substrát pro hlívu ústřičnou…….…….38

3.8.4.1. Vermikompost…….…40

4. MATERIÁL A METODY…….……42

4.1. Réví a jeho příprava…….……...42

4.2. Ošetření réví a tenzidy…….... 44

4.3. Metodiky provádění pokusů……...44

4.3.1. Ošetření naštěpkovaného réví tenzidem Empigen OB s chlorovým vápnem a následná kultivace mycelia hlívy ústřičné……45

4.3.2. Ošetření naštěpkovaného réví tenzidem Empigen OB s chlornanem sodným a následná kultivace mycelia hlívy ústřičné……46

4.3.3. Ošetření naštěpkovaného réví tenzidem Empigen OB s chlornanem sodným vyšší koncentrace a následná kultivace mycelia hlívy ústřičné ……..……..47
4.3.4. Ošetření 3 různých typů réví čistou vodou a následná kultivace mycelia hlívy ústřičné …….48
5. VÝSLEDKY……49
5.1. 1. pokus……...……..49
5.2 2. pokus……..54
5.3 3. pokus……..61
5.4 6. pokus……..69
5.5 4. pokus……..72
5.6. 5. pokus……73
5.7 7. pokus……..74
6. DISKUSE……78
7. ZÁVĚR……....83
8. SEZNAM LITERATURY……....84
9. SEZNAM PŘÍLOH……87

1. ÚVOD

Poslední léta velká pozornost veřejnosti je věnovaná ekologické situaci ve světě. Neustále se hledají nové a nové způsoby utilizace zemědělského odpadu a jeho využití ve prospěch lidstva. Tato práce navrhuje alternativní způsob ekologického zpracování vinařských zbytků. Jedná se o problém, se kterým většina vinařů – velkovýrobců neví rady. Réví je bud´ kompostováno nebo páleno, nové projekty výroby biopaliv jsou velmi náročné na finanční investice.

Likvidace je mimo jiné možná pomocí dřevokazných hub a to nejenom pro produkční pěstování houby pro trh. Také např. réví osídlené myceliem houby může byt dobrou surovinou pro výrobu vermikompostu. Pokud se naruší struktura dřeva myceliem houby vznikne dostupný materiál, který žížaly jsou již schopné trávit. Substrát prorostly myceliem kromě toho muže sloužit jako přídavek do krmiv v živočišné produkci.

Záměrem této práci je hlavně orientace na produkční hledisko. Zvyšující se ceny energie a vody vedou pěstitele k tomu, aby zkoumaly nové způsoby ošetření substrátu v rámci přípravy pro inokulaci myceliem. Přes to, že ošetření substrátů chemickými látkami tak zvaným studeným ošetřením zatím není dostatečně prozkoumáno, pokusy které byly dosud provedeny měly většinou pozitivní účinek na kolonizaci substrátu myceliem a výskyt kontaminace byl potlačen. V diplomové práci se proto bylo rozhodnuto věnovat některým dalším metodám chemického ošetření réví.

2. CÍL PRÁCE A HYPOTÉZA

Prvním cílem této diplomové práce je prozkoumat vhodnost substrátu z révy vinné pro pěstování na réví dřevokazně houby hlívy ústřičné

Druhým cílem je stanovit vliv různých způsobů ošetření štěpky na rychlost růstu mycelia a výskyt kontaminace.

Třetím cílem je porovnat réví ze třech způsobů pěstování a zjistit, který je lepší z hlediska rychlosti kolonizace myceliem.

Hypotéza č.1

Ošetření révové štěpky roztoky chlorového vápna, chlornanu sodného NaOCl a tenzidu Empigen OB budou mít pozitivní vliv na růst mycelia hlívy ústřičné. Ošetření se projeví nižším výskytem kontaminace oproti ošetření vodou.

Hypotéza č.2

S ohledem na ošetření réví různými typy chemických prostředků, poroste podhoubí hlívy nejlépe na réví z vinice neošetřené chemickým i prostředky (réví z ekologického vinařství).

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1. Historie pěstování

Kultura jedlých hub vyvolává velký zájem již po dobu více než 2000 let. Přes nespočetné množství prováděných pokusů záměrného pěstování hub člověkem, hospodářské využití našlo jen několik málo druhů. Velice dobře se daří pěstovat v upravených člověkem podmínkách žampiony (*Agaricus bisporus*) a houby dřevní (dřevokazné) (Dudka et al., 1976).

Centrem pěstování jedlých hub je jihovýchodní Asie, především Japonsko a Čína, kde pěstování některých druhů má již staletou tradicí. Velmi oblíbené bylo a stále je pěstování dřevokazných druhů hub, zejména houževnatce jedlého (*Lentinula edodes*), který pronikl na evropský trh pod japonským jménem shii-take (Lepšová, 2005).

Zájem o houby vedl k pokusům o jejich pěstování i na Evropském kontinentu zejména ve Francii, Velké Británii a Spojených státech. Předpokládá se, že žampiony se začaly pěstovat ve Francii kolem roku 1600. První zprávy o tom jsou z doby života a vlády (1683 až 1715) Ludvíka XIV. Ve Velké Británii jsou záznamy z 18. století, v USA z období 19. století po občanské válce. Žampiony se staly nejvíce pěstovanými houbami na světě (Lepšová, 2005).

V 20. století se do Evropy dostaly poznatky o pěstování některých dřevních hub jako je houževnatec jedlý a současně se začala pěstovat méně známá dřevokazná houba - hlíva ústřičná (*Pleurotus ostreatus*). První úvahy o jejím možném pěstování zveřejnil začátkem 20.století německý badatel Falck, který se pokusil o pěstování hlívy ústřičné v laboratoři. Produkční pěstování zahájili až maďarští mykologové v polovině 60. let. V podunajské nížině zakládali plantáže špalků topolového dřeva, naočkované podhoubím hlívy ústřičné. Taková forma pěstování přinesla slabé hospodářské výsledky a kolísavou jakost plodnic, které byly mimo jiné poškozené živočišnými škůdci (Jablonský a Šašek, 1997).

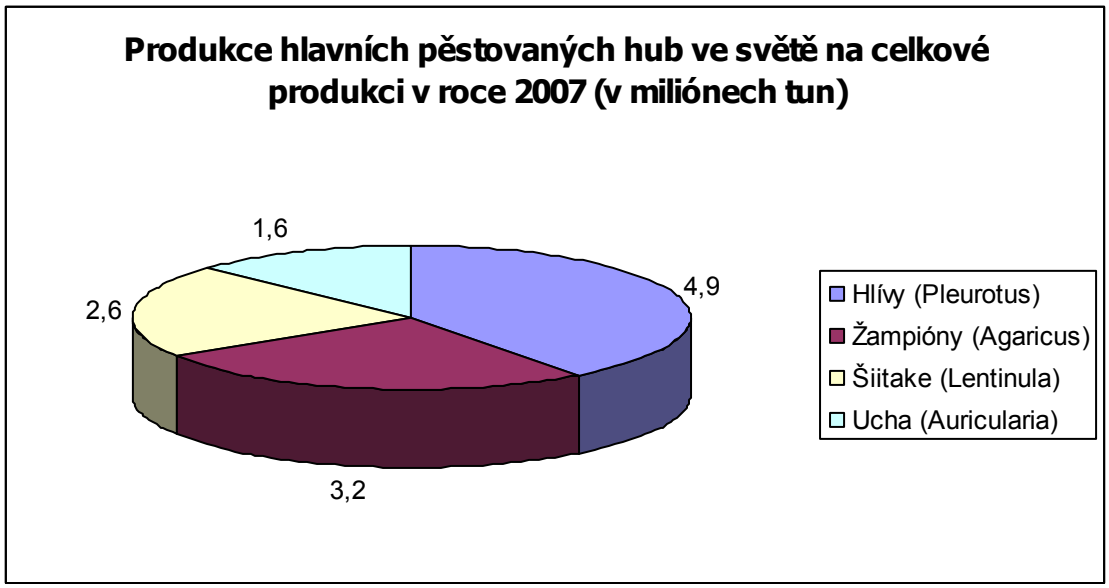
První pokusy s pěstováním hlívy na umělých substrátech jsou doloženy z roku 1958, kdy americký badatel Block na Floridě využil k pěstování piliny z různých dřevin. Používal teplomilný kultivar hlívy ústřičné pojmenovaný „Florida“. Block obohacoval piliny minerálními látkami, sójovou nebo ovesnou moukou, a sterilizoval je, aby zabránil osídlení připraveného substrátu jinými mikroorganismy. Výše popsané pokusy vytvořily základ pro rozvíjení intenzivního způsobu pěstování hlívy, které se brzy začaly testovat a zdokonalovat i v jiných zemích (Lepšová, 2005).

V České republice první velkoplantáž špalků byla vysazena v 60. letech v JZD Liptál u Vsetína, kde byl poprvé použit i intenzivní způsob pěstování hlívy na slámě, kukuřičných

vřetenech a podestýlce od telat. V roce 1975 zahájila provoz pěstírna JZD Sokolovo Bohdalice v Kojátkách se systémem pěstování hlívy formou plodící stěny. V 80. letech byly otevřeny Další pěstírny. Kvůli nízké rentabilitě, ne vždy dobré kvalitě substrátu a s tím souvisejícím slabým hospodářským výsledkem byly tyto pěstírny po roce 1990 zrušeny (Jablonský a Šašek, 1997).

V Itálii začali pěstovat hlívu na pšeničné slámě a kukuřičných vřetenech v 70. letech. Pro přípravu substrátu tehdy použili zapařovací tunely používané k přípravě žampionového substrátu. Jako pěstírny sloužily drůbežárny, fóliovníky a jiné přístřešky. V 80. letech se rozšířilo pěstování tropických druhů hlív na různých rostlinných odpadech v Indii, Malajsii a dalších zemích jihovýchodní Asie. Produkce hlívy každoročně stoupá. V roce 2000 se vypěstovalo ve světě 1 300 000 tun hlívy a hlavním světovým výrobcem se stala Čína. V Evropě jsou největšími producenty Itálie, Francie, Maďarsko a Polsko (Jablonský a Šašek, 2006).

Ze statistiky za rok 2007 (viz graf 1) je patrný prudký nárůst celkové produkce hlívy ve světě na 4 900 000 tun (Jablonský, 2011, osobní sdělení.). Oproti roku 2000 s celkovou produkci 1 300 000 tun je to obrovská změna.



V současné době je Čína stále největším producentem jedlých hub. Podle statistik Čínské Asociace Jedlých Hub celková produkce za rok 2010 byla 21 524 473 tun, z toho produkce hlívy činila 4 929 000 tun.

Dvacáté století obecně zaznamenalo velké množství výzkumné práce v různých odvětvích a nárůst biotechnologií. Vyšší houby byly úspěšně testovány pro rozklad odpadního

materiálu, produkci enzymů a jako součást potravinových doplňku. Ke kultivaci je využívána řada substrátu, včetně odpadního materiálu jako papír, piliny, hobliny, odpady rostlinné výroby apod. V Asii, kde je největší produkce, nové poznatky z biologie hub stále více uplatňují v biotechnologiích, mikrobiologii a lékařství. V Koreji, Vietnamu a Taiwanu je produkována celá řada potravních doplňku.. Mimo jiné rozemleté plodnice a mycelium se nabízí jako "reishi mushrooms powder", extrakt v alkoholu "reishi wine" a obohacené pivo "reishi beer" (Jankovský et al., 2003).

V posledních letech netradiční využití dřevních hub zaznamenalo velký úspěch i v Evropě. Léčivé účinky dřevních hub jako je hlíva ústřičná a houževnatec jedlý byly potvrzeny řadou ambulantních testů, stejně jako přítomnost léčivých substancí moderními laboratorními metodami (Jankovský et al., 2003).

3.2. Druhy hlív

Nejvíce rozšířeným pěstitelským druhem v mírném klimatickém pásmu je chladnomilná hlíva ústřičná (*Pleurotus ostreatus*). Plodnice, které vyrůstají střechovitě nad sebou a jsou obyčejně hustě trsnaté, většinou se tvoří na podzim. Klobouk je 5 – 15 cm široký, masitý, v mládí na okraji úzce podvinutý a mírně sklenutý, pak rozložený, jazykovitý až vějířovitý, proměnlivého zbarvení – od šedavě okrové až do šedohnědé, někdy skoro modročerné barvy. Na povrchu je klobouk hladký a suchý. Dužnina je tlustá, bělavá s příjemnou vůní. Lupeny jsou bělavé až našedlé, řídké, celokrajné, daleko sbíhající na třeň, který je 1,5 – 8 cm dlouhý a 0,8 - 2,5 cm tlustý, bělavé až našedlé barvy, pokrytý štětinatou bílou plstí, hladký nebo podélně naznačené rýhovaný. Hlíva ústřičná tvoří řadu barevných odrůd – na horách rostou tenké a bledé odrůdy, tlustší tmavě hnědošedé se vyskytují většinou v nižších polohách (Balabán a Kotlaba, 1970; Jablonský a Šašek, 2006).

Vedle celosvětově známé hlívy ústřičné jsou i jiné tržně významné druhy, o kterých je třeba zmínit. Jde o teplomilné nebo tropické druhy hlív, které mají podobné nároky na výživu, ale jsou odlišné v požadavcích na teplotu v průběhu kolonizace substrátu a při nasazování i tvorbě plodnic. *Pleurotus ostreatus cv. florida* je považována za teplomilný kultivar hlívy ústřičné, která je rozšířená v tropickém a subtropickém pásmu a poprvé byla vypěstována v roce 1959 na Floridě v USA. Ve skutečnosti existují dva druhy *Pleurotus ostreatus cv. florida*. Jeden druh je pohlavně kompatibilní s *Pleurotus ostreatus*, druhý s *Pleurotus pulmonarius*. Tato houba na rozdíl od ostatních druhů hlív má širší teplotní rozmezí pro fruktifikaci a nepotřebuje Snížení teplot před nasazováním zárodků plodnic. Pěstování při

nízkých teplotách má za následek světle hnědou barvu klobouku, která se zvýšením teploty bledne (Won-Sik Kong, 2004; Jablonský a Šašek, 2006).

Dále se pěstuje hlíva miskovitá (*Pleurotus cornucopiae*), která má klobouk v průměru 10 cm, krémového. zbarvení. Žluté plodnice vytváří *Pleurotus citrinopileatus*. Obě zmíněné houby mají bílou, pevnou dužninu moučné chuti, u některých kmenů silně aromatickou (Jablonský a Šašek, 2006).

Hlíva máčková (*Pleurotus eryngii*) v přírodě na rozdíl od ostatních druhů hlív neroste na listnatých stromech či na pilinách , ale na kořenech rostlin čeledi Daucaceae. Vyskytuje se na jihu Evropy, v severní Africe a centrální Asii. Při pěstování hlívy máčkové je třeba věnovat zvýšenou pozornost vlhkostí vzduchu, větrání pěstírny v průběhu fruktifikace a vývoje houby. Je náchylná k chorobám a citlivá k podmínkám pěstování. Vyznačuje se pomalejším růstem než hlíva ústřičná a vyžaduje teplotní šok před nasazením plodnic. Klobouk je krémové až šedohnědé barvy, třeň je bělavé barvy 10 – 14 cm dlouhá (Won-Sik Kong, 2004; Jablonský a Šašek, 2006).

Pleurotus cystidiosus (*Pleurotus abalonus*) se pěstuje na Taiwanu. Plodnice této odrůdy v mládí jsou kornoutovitě stočené, tmavošedé s typickým černým okrajem klobouku. Lupeny má tlusté, řídké, bíle zbarvené. Na povrchu substrátu houba vytváří nepohlavní rozmnožovací orgány – svazky konidioforů s konidiemi, které se po dozrání uvolňují a zbarvují povrch substrátu černě (Jablonský a Šašek, 2006).

Druh hlívy *Pleurotus sajor-caju* potřebuje k fruktifikaci relativně vysokých teplot, proto je vhodný k pěstování v subtropických a tropických pásmech, v Indii se vyskytuje v přírodě (Won-Sik Kong, 2004).

Z tab. 1 jsou patrné rozdíly mezi různými druhy hlív (Won-Sik Kong, 2004).

Druhy hlív / **Fáze růstu**	***Pleurotus ostreatus***	***Pleurotus florida***	***Pleurotus sajor-caju***	***Pleurotus eryngii***	***Pleurotus cornucopiae***	***Pleurotus cystidiosus***
Růst mycelia (°C)	25	25	25	25	25 - 30	25 - 35

Tvoření primordia (°C)	10 - 15	10 - 25	10 - 25	10 - 15	20 - 25	20 - 25
Proces fruktifikace (°C)	10 - 17	15 - 25	18 - 25	13 - 18	20 - 30	25 - 30
Koncentrace CO_2 (ppm)	< 1000	< 800	< 400 - 800	< 2000	< 1000	< 1000
Optimální roční období pro pěstování	podzim	jaro, léto	jaro	podzim	léto	léto

Kromě výše popsaných druhů hlív je třeba zmínit i o dalších druzích. *Pleurotus flabellatus* je hojně pěstovaný v Indii. Podhoubí nejlépe prorůstá při teplotě 21 – 35 °C a fruktifikuje při 20 – 30 °C. Plodnice jsou drobnější, klobouk v průměru 3 – 7 cm. Mladé plodnice mají lososově ružovooranžovou barvu, dospělé jsou bledě růžové. Plodnice *Pleurotus djamor* mají tmavě růžovou barvu. *Pleurotus tuber-regium* je teplomilnou hlívou, která roste v Nigérii. Je zvláštní tím, že kromě plodnic vytváří velké kulovité útvary – sklerocia až 30 cm v průměru. Plodnice a sklerocia jsou tradiční potravou domorodců (Jablonský a Šašek, 2006).

Taxonomické zařazení hlív

Říše : Fungi (Houby)

Oddělení: Basidiomycota (Houby stopkovýtrusé)

Podkmen: Agaricomycotina

Třída: Basidiomycetes (Stopkovýtrusné)

Podtřída: Agaricomycetidae (Houby rouškaté)

Řád: Agaricales (Pečárkotvaré)

Čeleď Pleurotaceae (Lupenotvaré)

Rod : *Pleurotus* (Hlíva)

3.3. Fyziologické požadavky

Většina dřevních hub žije v podmínkách širokého teplotního rozmezí a patří mezi organismy eurythermní s poměrně vysokou termotolerancí. Mycelia hub jsou méně odolnější vůči velkým výkyvům teplot oproti sklerociím pseudosklerociím, rhizomorfům a spórám přežívajícím dobře extrémně vysoké i nízké teploty. Během růstu mycelia může docházet ve dřevu (substrátu) k určitému kolísání teplot. Tyto změny jsou nezbytné pro ontogenetický rozvoj hub (Schäněl, 2003).

Heterotrofní způsob výživy hub (neschopnost přeměňovat anorganické látky na organické) je ovlivňován aciditou substrátu (dřevní houby vyžadují kyselejší pH), která působí na příjem živin z prostředí, na růst mycelia i na další metabolické procesy (Schäněl, 2003).

Vlhkost substrátu také ovlivňuje růst mycelia hub. Houby zpravidla nemohou růst na dřevu, které je zcela nasáklé vodou, stejně tak jako na dřevu, které je suché. Závěry studií sledujících optimální poměry vzduchu a vody svědčí o tom, že různé druhy dřevokazných hub mají v tomto ohledu odlišné nároky (Schäněl, 2003).

Dřevní houby se řádí k organismům aerobním. Detailní poznání složení vzduchu v kmenech stromů a také změn ve dřevu, ke kterým dochází během jeho rozkladu houbami, svědčí ale i o tom, že dřevokazné houby ke svému růstu potřebují zvýšenou koncentraci CO_2 zejména v počátečních etapách růstu houbové kolonie, kde 10 % koncentrace CO_2 vykazovala pozitivní účinek na rychlost lineárního růstu mycelia (Schäněl, 2003).

Specializace dřevních hub spočívá v tom, jaké soubory extracelulárních enzymů produkuje jeden konkrétní druh houby do vnějšího prostředí, aby došlo k rozkladu nerozpustných zdrojů uhlíku ve dřevu, jako jsou lignin, celulóza a hemicelulózy (Schäněl, 2003).

Je třeba zmínit, že různé druhy hub mají rozdílnou schopnost rozkládat dřevní hmotu. Některé mohou napadat a rozkládat dřevo zcela zdravé, případně ještě živé. U jiných je účinnost enzymů nepatrná, takže mohou růst pouze na dřevu odumřelém nebo oslabeném. Rozeznáváme proto houby parasitické a saprotrofní. Bylo prokázáno, že hlíva není nebezpečná pro živé stromy. Naočkovaná na zdravé stromy se dále nešířila a její kalamitní výskyt byl pozorován pouze na stromech silně oslabených, např. lesním požárem (Balabán a Kotlaba, 1970; Jablonský a Šašek, 2006).

Jak již bylo řečeno, dřevokazné houby rozkládají hmotu dřeva, ze které berou svou výživu, čímž mění jeho chemické složení, fyzikální vlastnosti a narušují celou vnitřní strukturu a stavbu dřeva. Hlíva rozkládá celulózu, lignin a hemicelulózy (Rypáček, 1957).

Hlíva má svoje specifické nároky na prostředí a jsou různé faktory, které je třeba respektovat při pěstování. Níže je uveden přehled požadavků hlív na teploty, pH substrátu, vlhkost vzduchu, světlo a její toleranci vůči oxidu uhličitému.

3.3.1. Vliv teploty

Pro klíčení spor je optimální teplota okolo 28 °C. Maximálního růstu dosahuje mycelium všech druhů hlív pří teplotě kolem 28 °C. Při teplotě pod 20 °C je růst mycelia zpomalen, což kulturu hlívy může znevýhodnit proti některým kompetičním mikroorganismům. V produkční intenzivní kultuře problémy dělají v letní období i vysoké teploty 32 až 35 °C, kdy mycelium hlívy odumírá. Je tam nebezpečí přehřívání prorostlého substrátu (Jablonský a Šašek, 2006).

V průběhu tvorby plodnic optimální teplotou pro nasazování zárodků plodnic hlívy ústřičné je 8 až 12 °C. Jakmile teplota přesáhne 15 °C, tvorba plodnic se zcela zastavuje. Teplomilné hlívy ale tvoří plodnice až do teploty 20 až 25 °C a tropické hlívy dokonce ještě při teplotě 30 °C (Jablonský a Šašek, 2006).

Hlíva ústřičná může tvořit plodnice i v teplotě nad 15 °C, pokud je vystavená předem chladovému šoku, kdy substrát prorostlý podhoubím je umístěn v teplotě 5 °C po dobu několika dnů. Často ale stačí k tvorbě plodnic působení snížené noční teploty na 12 až 13 °C při trvalé denní teplotě 20 °C v průběhu vývoje (Jablonský a Šašek, 2006).

3.3.2. Vliv pH na růst mycelia

Optimální hodnota pH během růstu podhoubí hlívy ústřičné je v rozmezí 5,5 až 6,5. Růst mycelia mimo toto rozmezí je zpravidla pomalejší. Při přípravě substrátu se někdy upravuje jeho pH přídavkem vápence v podobě mleté křídy. V průběhu růstu mycelia se pH v substrátu mění – nižší hodnoty jsou v povrchové vrstvě, kde se nasazují plodnice, než ve vnitřních vrstvách (Jablonský a Šašek, 2006).

3.3.3. Vliv světla

Během prorůstání substrátu kultura hlívy osvětlení nevyžaduje, avšak při nasazování a vývoji plodnic určitou intenzitu osvětlení potřebuje – dostačující osvětlení 100 až 400 luxů na povrchu substrátu po dobu 12 hodin denně. Při vyšší teplotě, kdy plodnice rostou rychleji, má hlíva vyšší nároky na osvětlení, na nedostatek reaguje plodnice tvorbou protáhlého třeně a zakrnělého nebo menšího klobouku (Jablonský a Šašek, 2006).

3.3.4. Vliv oxidu uhličitého

V průběhu vývoje se kultura hlívy vyznačuje odlišnými nároky na koncentraci oxidu uhličitého v prostředí. Během prorůstání substrátu dosahuje mycelium nejvyšší rychlosti růstu, pokud je v substrátu koncentrace 2000 až 3000 ppm oxidu uhličitého. Tento plyn kultura vytváří sama, jeho nadměrná koncentrace potlačuje růst nebo zcela ničí konkurenční zelené plísně (Jablonský a Šašek, 2006).

Během tvorby plodnic jsou hlívy velmi citlivé na zvýšenou koncentraci oxidu uhličitého v ovzduší. Pouze při 400 až 600 ppm vytváří hlíva normálně vyvinuté plodnice. Proto je třeba pěstírnu intenzívně větrat. Při koncentrací oxidu uhličitého převyšujících toto rozmezí se vyvíjí deformované plodnice – protáhlé třeně jsou většinou šroubovitě stočené, klobouk je zakrnělý a dužnina měkká. Při koncentracích oxidu uhličitého převyšujících 1100 ppm se výnos snižuje o 43 %, při 1500 ppm až o 80 %. Pokud koncentrace oxidu uhličitého přesáhne 2000 ppm, vývoj plodnic zcela ustává (Jablonský a Šašek, 2006).

Tab. 2 přináší souhrn požadavku *Pleurotus ostreatus* během jejích vývojových cyklů (Stamets et Chilton, 1983)

	Růst podhoubí	**Tvorba primordií**	**Sklizeň**
Relativní vlhkost	90 – 100 %	95 %	85 – 92 %
Teplota substrátu	Nejrychleji roste při teplotách 26 - 29°C. Mycelium hyne, pokud se vystaví teplotě 40°C po dobu 48h.	12 – 15 °C	15 – 17 °C

Trvání	10 – 14 dní pro dokonalou kolonizaci	7 – 14 dní	5 – 7 týdnů
CO_2	20 000 ppm nebo 20 % CO_2 množství (růst je stimulován nad 28 000 ppm)	méně než 600 ppm	méně než 600 ppm
Vyměna čerstvého vzduchu	0 krát za hodinu	4 krát za hodinu	4 – 6 krát za hodinu nebo docílení obsahu CO_2 a/nebo tepelných požadavků
Světlo	Inkubace v naprosté tmě	Fototropická, nejcitlivěji reaguje na vystavení 2000 lux/h po 12 hodin za den. Je doporučeno pěstební fluorescenční osvětlení. Dopad denního světla je dostačující.	Požadavky na světlo jsou stejné jako při tvorbě primordií.
Zalévání		Pravidelné mlžení 1 - 2 denně, dokud plodnice dosahují 30 – 40 % sklizňové velikosti, voda je potřebná k ochraně klobouků před popraskáním.	Pravidelné mlžení slouží k prevenci před popraskáním klobouků a udržení životaschopnosti zárodků.

Sklizňový stupeň / vlnový interval			Těsně před vyrovnáváním okrajů klobouků do roviny / 10 dnů

Způsob pokrytí substrátu: Nevyžaduje.

Výnosový potenciál: Průměrné sklizně dosahují 1 kilogram čerstvé hmotnosti plodnic na 1 kilogram suché hmotnosti slamnatého substrátu.

Obsah vody v houbách: 91 %; 9 % sušiny.

Obsah živin: Byl stanoven na 30,4 % surových proteinů v sušině a 109 mg niacinu ve 100 g sušiny (Stamets et Chilton, 1983).

3.4. Extenzivní pěstování

Při prvních pokusech byl většinou používán způsob pěstování hlívy na její přirozeném substrátu – na špalcích dřeva. Tento způsob v současné době je stále jenom mezi drobnými pěstiteli a zahrádkáři. Špalky listnatých stromů se uměle infikují kulturou houby. Na listnatých stromech s měkkým dřevem jako topol a vrba se mycelium vyvíjí rychleji, než na špalcích stromů s tvrdým dřívím jako je dub a buk. Výnosy houby ovšem jsou vyšší na špalcích stromů s tvrdým dřevem. Vhodné jsou čerstvě kácené stromy nebo stromy kácené ne později než šest měsíců před očkováním, což zajistí potřebnou vlhkost pro zdravý vývoj houby. Špalky cca 35 cm dlouhé a v průměru širší než 15 cm (menší průměr špalků se projeví v slabém výnosu hlívy) se očkují takovým způsobem, že se na jeden konec dá 1cm vrstva sadby, na kterou pak přijde neočkovaný špalek, volný konec kterého bude zase naočkován stejně silnou vrstvou sadby. Takovým způsobem se staví vertikální sloupy až do výšky 2 - 2,5 m. Podmínkou prorůstání je dostatečná vlhkost vyšší než 90 % - vhodné jsou nezamokřené ale dostatečně vlhké sklepní prostory. Po cca 2 – 3 měsících jsou špalky prorostlé myceliem. Vezmeme – li v úvahu přírodní podmínky, kde hlíva plodí v září až říjnu, optimálním obdobím pro přemístění špalků na trvalé stanoviště je konec srpna. Za

předpokladu, že je vybráno vhodné místo a dodržuje se potřebná vlhkost, která je při fruktifikaci neméně důležitá, první plodnice se objeví po 1 až 3 týdnech. Plodnost může trvat 3 až 5 let, přičemž první rok přináší největší výnos. V průběhu 5 let kultivace ze 100 kg špalků se dá sklidit v průměru 19 – 20 kg plodnic (Dudka et al., 1976; Lepšová 2005).

Výše popsaný způsob není vhodný pro průmyslové využiti poněvadž jedna úroda ročně by zdaleka nepokryla potřeby rychle se rozrůstajícího trhu. Bylo třeba v praxi jit jinou cestou pěstování dřevokazných hub, která by zajistila plození několik krát do roka a nejlépe v řízených terminech.

Řešení nedokonalostí extenzivního systému pro velkovýrobu přinesl intenzivní způsob pěstování dřevokazných hub, který využívá umělých substrátů z různých rostlinných materiálů – většinou obilnou, kukuřičnou slámu nebo piliny. Celý proces urychluje od založení kultury po poslední sklizeň na 10 až 15 týdnů. Prorůstání podhoubí substrátem, příprava k tvorbě a tvorba plodnic jsou řízeny tepelným režimem, větráním a osvětlením. Intenzivní pěstební postup může poskytnout i více sklizní do roka, není závislý na počasí a poskytuje možnost ochrany proti škůdcům. Proto je vhodný pro průmyslové pěstování (Lepšová, 2005).

3.5. Intenzivní způsob pěstování

Intenzivní způsob pěstování hlívy – kultivace hub ve speciálních prostorech s regulovanými mikroklimatem, má řadu výhod oproti extenzivnímu způsobu pěstování. Proces se provádí celoročně, výnos je vyšší a stabilnější díky vytvoření optimálních podmínek růstu. Fáze tepelného ošetření substrátu (fermentace nebo pasterizace) umožňuje používat velké množství různých celulózových a lignocelulozových materiálu. Dále k výhodám patří kratší výrobní cyklus, který je 10 až 15 týdnů a možnost mechanizace a automatizace technologických procesů (Dudka et al., 1992).

První pokusy o pěstování hlívy intenzivně na pilinách byly povedeny v roce 1959, v roce 1971 v Holandsku již byla otevřena první pěstírna, kde se tento způsob pěstování ujal. Jak již bylo řečeno substrátem pro dřevokazné houby můžou být různé zemědělské odpady. Nejvíce se používá pšeničná sláma, která je rozšířena v Evropě, zejména v Německu, Polsku a také i v České Republice. Jižní část Evropy (Itálie, Rumunsko, Maďarsko) a USA pěstují hlívu na substrátu z kukuřičného odpadu. Rýžová sláma a bavlníkový odpad patří k běžným substrátům v Pákistánu, Japonsku, Číně, Indii, Austrálii, Singapuru a Izraeli (Dudka et al., 1992).

Pěstírna musí mít několik místnosti pro různé fáze pěstitelského cyklu. Fermentační tunel nebo kontejnery pro máčení substrátu, dále místnost pro prorůstání mycelia a místnost, kde probíhá proces fruktifikace (tvorby plodnic). Mimo jiné pěstírna musí mít i chladírenské zařízení pro uchování sklizených hub do doby expedice (Dudka et al., 1992).

Příprava substrátu hraje velice důležitou roli v intenzivním pěstování.. Velikost jednotlivých částic v substrátu by měla být 2 – 5 cm. Existuje několik způsobů tepelného ošetření materiálu. Jedním z nich je klasické máčení v horké vodě (95 °C) po dobu 24 hodin, čímž se dosáhne mírného narušení buněčných stěn v rostlinné buňce a dojde k narušení a rozkladu ligninu a celulózy.. Máčení slámy v horké vodě je rozšířeno mezi drobnými pěstiteli (Dudka et al., 1992).

Základem stupňovitého termického ošetření je opakovaný ohřev substrátu na teplotu 60 – 80 °C, který se střídá s jeho zchlazením na teplotu 25 °C. Výsledkem ošetření je úhyn zárodků konkurenčních hub a transformace základních složek substrátu do dostupnějších látek pro mycelium. Termické ošetření se provádí bez přístupu čerstvého vzduchu (Dudka et al., 1992).

Fermentace neboli pasterizace substrátu se liší od termického ošetření tím, že při krátkodobém zvýšení teploty na 55 – 60 °C probíhá částečná pasterizace materiálu a vytvářejí se podmínky pro rozvoj užitečné mikroflóry příznivě působící na růst podhoubí. Fermentace se provádí zpravidla za přístupu vzduchu. Jen u některých typů méně tradičních substrátu je třeba použít anaerobní fermentace (Dudka et al., 1992).

Před termickým ošetřením nebo fermentaci materiál musí byt navlhčen do vlhkosti 70 – 75 %. Při základní vlhkosti slámy kolem 15 % je nutné dodat cca 3000 – 4000 litrů vody na 1 tunu slámy.. Dobře navlhčená sláma po zmáčknutí vydá ze sebe jen malé množství vody. Důležité je, aby substrát nebyl přemokřený a nezvýšilo se riziko výskytu bakterií (Dudka et al., 1992).

Obvykle materiál se máčí v jímkách po dobu 24 hodin, případně se máčí při plnění propařovacího tunelu. V tomto okamžiku je vhodné udělat měření pH. Nižší pH než 6 – 6,5 se řeší přídavkem mleté křídy (Dudka et al., 1992).

Oba způsoby jak termické ošetření tak fermentace mají své výhody a nevýhody. Termické ošetření je méně časově náročné a nedochází při něm k ztrátám suché hmoty materiálu. Termické ošetření je fyzikální úpravou bez využití mikrobiální činnosti (Dudka et al., 1992).

Při fermentaci jsou ztráty sušiny 8 až 15 %, ale riziko výskytu infekce osázeného substrátu je nižší.. Při obou způsobech ošetření lze dosáhnout dobrých výnosů hub, ale

fermentaci substrátu lze s ohledem na vytvoření užitečné ochrany a potlačení nežádoucích mikroorganismů řadit k nejčastěji používaným. Pro substráty, které obsahují kromě základní složky (slámy) ještě např. kůru stromů, je naopak vhodnější termické ošetření párou při teplotě 70 °C po dobu 36 hodin. Pro substrát z bavlníkového odpadu je též lepší ošetření při 70 °C po dobu 8 hodin (u takového způsobu byly ověřený nejlepší výnosy) (Dudka et al., 1992).

Zkoumání vlivu délky fermentace (60 °C) na výnosy hlívy u různých substrátu a pokusy s tím spojené přinesly následující výsledky:

1. Optimální dobou ošetření u kukuřičné, ječné, ovesné a pšeničné slámy je 48 hodin
2. Bukové piliny a rýžová sláma 72 hodiny,
3. Březové a olšové piliny potřebují 96 hodin ošetření,
4. Buková kůra – 120 hodin (Dudka et al., 1992).

Anaerobní fermentace se používá u substrátu (např. u řepkové slámy) kde obyčejná fermentace za přístupu vzduchu je nedostatečná a sláma pak pro hlívu zůstává těžko rozložitelná. Anaerobní fermentace se provádí po dobu 1 až 3 dnů při maximální teplotě 50 °C. Tímto ošetřením bylo dosaženo velkého počtu plodnic a naskytla se tak pěstitelům možnost připravit substrát využitím dalších materiálů. (Dudka et al., 1992).

Termické ošetření stejně jako fermentace se provádí ve speciálních tunelech. Po skončení fermentace se chladí substrát na teplotu 28 – 30 °C pomoci provětrávání studeným vzduchem. Samovolné chlazení substrátu by umožnilo množení škodlivých mikroorganismů pro hlívu (Dudka et al., 1992).

Je několik dalších způsobů, kterými lze ošetřit substrát, aniž by se použilo tepla. První metodou je namočení lignocelulózového odpadu (sláma, štěpka) na 5 dnů do vody a v teplotě 30 °C podrobit materiál krátkodobému kvašení. Touto metodou se dosáhne toho, že bakterie se v takových podmínkách přirozeně namnoží, spotřebují pro svůj vývoj všechny snadno přístupné látky. Po skončení procesu máčení se sláma zbaví přebytečné vody a bakteriím k dalšímu růstu chybí živiny a nerostou ani při nižší teplotě. Takový substrát není pak vhodný pro osídlení zelenými plísněmi a kultura hlívy není ohrožena a substrát může spolehlivě kolonizovat (Gianotti et al., 2012).

Druhou metodou jak substrát připravit bez použití tepla je aplikace chemických látek jako jsou smáčedla, mýdlo, hydroxid vápenatý, sodium trifosfát, sodium hypochlorid (chlornan sodný). Osvědčilo se použití roztoku hydroxidu vápenatého kdy se přidalo 180 g hydroxidu na 100 l vody a ve které se pak sláma máčela. Ověřoval se roztok 355 ml 5 % chlornanu sodného ve 100 l vody a 60 g pracího prášku na 100 l vody. Podobně působil jako

detergent sodium trifosfát (Na_3PO_4), který se přidával v množství 120 g na 100 l vody.Všechny tyto chemické látky potlačily růst plísní v substrátu a umožnily podhoubí hub *Pleurotus* a *Hypsizicus* kolonizovat substrát (Gianotti et al., 2012).

RNDr. Šašek v roce 2001 prováděl následující pokusy s nadrcenou slámou: 100g substrátu se zalilo 300 ml destilované vody v PE pytli. Následně se obsah podrobil jednomu ze čtyř způsobu ošetření:

- Pasterizace po dobu 1 hodiny při teplotě 100 °C
- Sterilizace po dobu 45 minut při teplotě 120 °C
- Ošetření 0,0005 % roztokem Polysorbátu 80 (Tween 80)
- Ošetření tenzidem od firmy Envisan Company se stejnou koncentrací roztoku, jaká byla u Tween 80)

Kontrolní varianta nebyla ošetřená, jen navlhčená. Byla použita zrnitá sadba na pšenici. Každé ošetření se provedlo ve třech opakováních. Pokusy nebyly úspěšné, přírůstky mycelia byly slabé a nepozoroval se skoro žádný rozdíl mezi ošetřením a kontrolní variantou (Šašek, 2013, osobní sdělení).

V referátu z 6. Mezinárodní konference v Biotechnologiích, Majcherczyk a jeho spolupracovníci představili metodu sprchování lignocelulózových materiálu v rámci přípravy substrátu pro inokulaci myceliem. Materiál se ukládal do kontejneru, kde se provedlo jeho sprchování vodou s přídavkem chemické látky (např. Duomen, Tween 80, Tween 20) s koncentraci kolem 0,0005 %. Voda odtékala otvory ve spodní části do nádoby, odkud byla čerpadlem zase přepravována do pumpy a následně i do sprchovácího zařízení. Základem celého procesu byla cirkulace, při které nedocházelo ke ztrátě vody. Po 24 hodinách byla pumpa zastavena a voda odtékala dalších 16 hodin. Pak byl substrát připraven k inokulaci myceliem. Pro pokus se vybraly dva druhy hub – *Abortiporus biennis* a *Bjerkandera adusta*. Kontrolní varianty se ošetřily v autoklávu teplotou 120 °C a horkou vodou o teplotě 80 °C. Ošetření byla provedena na substrátu z pšeničné, rýžové a bavlníkové slámy (Majcherczyk et al., 1995).

Substráty ošetřené v autoklávu se nejevily jako vhodné pro produkci obou pokusných hub. Pšeničná sláma byla lépe kolonizována houbou *Abortiporus biennis* po ošetření sprchováním. U bavlníkové a rýžové slámy bylo ošetření horkou vodou jen o něco málo lepší než ošetření sprchováním. Houba *Bjerkandera adusta* kolonizovala všechny typy pokusných substrátů lépe po ošetření sprchováním. Mezi výhody této metody mimo jiné patří nízké provozní náklady, ekonomické využití vody, kvalita materiálu po zpracování je srovnatelná

nebo lepší než u klasických způsobů ošetření a není třeba sterilních podmínek pro inokulaci mycelia (Majcherczyk et al., 1995).

Inokulace (očkování substrátu myceliem) se provádí po ošetření substrátu a jeho zchlazení na teplotu 24 °C. Materiál se promíchává s myceliem a následně se plní do širokohrdlých sklenic, polyetylenových pytlů nebo bloků.. Množství mycelia, které se přidá musí odpovídat 3 – 5 % váhy substrátu. Při očkování množstvím 5 % doba prorůstání se zkracuje (Dudka et al., 1992).

Během růstu podhoubí je třeba zabránit vysychání substrátu. Ten problém se dá řešit plněním substrátu do pytlů z perforované polyetylenové folie (plocha perforace by měla byt cca 1 cm na každé 5 – 10 cm), Tím se zabraňuje vysychání povrchu substrátu a také nedochází k zadržování nadbytečné vody na dně bloku a vzniku nežádoucích anaerobních procesů, které by bránily prorůstání mycelia substrátem. Nejčastěji se používají pytle na obsah 15 – 20 kg substrátu. U větších objemů je riziko přehřátí substrátu. Již teplota přesahující 32 °C může způsobit nenávratné změny a úhyn mycelia. Je třeba neustále kontrolovat průběh prorůstání (Dudka et al., 1992).

Po naočkování se nádoby umístí do tmavé místnosti s teplotou 22 – 24 °C a relativní vzdušnou vlhkosti 60 – 65 %. provádí se výměna vzduchu1 – 2 krát za hodinu. Pytle se v inkubační (prorůstaní) místnosti umisťují tak, aby se vzájemně nedotýkaly a nedocházelo tak ke zvýšenému zvýšení teploty. Staví se vedle sebe na zem nebo na police. Doba prorůstání závisí na zvoleném substrátu a obvykle trvá 10 – 20 dní (Dudka et al., 1992).

Blok prorostlý myceliem hlívy se poté přenáší do místnosti pro fruktifikace, kde by se měly dodržovat následující podmínky: teplota 12 – 18 °C (podle použitého kmene), vlhkost vzduchu 85 – 90 %, světlo 100 – 1000 lux (intenzita závisí na teplotě výměna vzduchu 2 – 10 krát za hodinu (maximální obsah CO_2 v ovzduší 700 ppm). Pokud se pěstují druhy hlív, které potřebují teplotní šok, aby vůbec došlo k zahájení fruktifikace, pytle je třeba po prorůstání nechat ve speciální místnosti s teplotou 10 – 12 °C na dobu 24 hodin. Po zchlazení u takových kmenu hlívy se pak udržuje teplota pro fruktifikaci 12 – 15 °C, u kmenů, které teplotní šok nevyžaduji se udržuje teplota 16 – 18 °C. Osvětlení je lépe používat umělé, aby se dala nastavit intenzita dle potřeby. Je potřeba svítit 8 – 10 hodin denně. Na nedostatek světla plodnice reagují vytaženým třeněm a nevyvinutým kloboukem (Dudka et al., 1992).

K iniciaci primordií dochází tak, že za 7 – 14 dní se na povrchu prorostlého substrátu objeví malé shluky biomasy, ze kterých následně vyrostou plodnice. V místech vzniku seskupení je nutné udělat větší zářezy cca 10 – 15 cm. Jakmile se ukážou plodnice zvyšuje se intenzita výměny vzduchu na 8 – 10 krát za hodinu, vlhkost vzduchu se udržuje na úrovni

80 – 85 %, teplota se nemění. Při snížení teploty růst plodnic se může zpomalit, při vyšších teplotách je riziko deformace plodnic (Dudka et al., 1992).

V období tvorby plodnic je třeba větrat tak, aby množství oxidu uhličitého ve vzduchu, nebylo vyšší než 600 – 700 ppm. Při koncentracích 0,06 – 0,4 % dochází k deformaci plodnic. Preventivním opatřením slouží umístění pytlů 15 – 20 cm od podlahy (CO_2 je těžší než vzduch, proto jeho koncentrace je dole nejvyšší) (Dudka et al., 1992).

Houby rostou v trsech nasazujících v předeme naříznutých otvorech v pytlích po celém obvodu substrátu Pokud se pěstuje ve sklenicích (1 – 3 litrů) plodnice rostou z jejich hrdla. Sklizeň se může začít hned poté co se narovnají kraje klobouku před tím obrácené dovnitř. Celé trsy se sklízí naráz, protože jednotlivé houby sklízet nemá cenu kvůli zastavení vývoje trsu při porušení jeho celistvosti (Dudka et al., 1992).

První sklizňová vlna začíná po 10 – 14 dnech od umístění prorostlého substrátu do fruktifikační místností, trvá 5 – 7 dní a dává nejvyšší výnos. Aby se zkrátila doba mezi první a druhou vlnou plození je účinné snížit větrání na 2 – 3 výměny během hodiny. Kmeny, které vyžadovaly teplotní šok před nasazením plodnic, se vystaví teplotám 5 – 8 °C a zvýší se vzdušná vlhkost na 85 – 90 %. Za 10 – 14 dní se objeví druhá sklizňová vlna, výnos ale tvoří často 40 – 50 % výnosu první vlny. Třetí a čtvrtá vlny jsou příliš malé a proto nemá smysl kulturu udržovat déle. Navíc zbytečně dlouhý pěstební cyklus vystavuje kulturu zvýšenému riziku výskytu chorob a škůdců. Po vyplození druhé vlny množství substrátu se snižuje na 50 – 60 % v porovnání s výchozím objemem. Výnosy hlívy pěstované intenzivním způsobem na různých substrátech ze zemědělských odpadu tvoří v průměru 18 – 40 % původní hmoty substrátu (Dudka et al., 1992).

Po pasterizaci lze namnožit v substrátu některé bakterie rodů *Pseudomonas, Bacillus* a *Streptomyces* – produkty těchto mikroorganismů potlačují růst zelených plísní a jejich biomasu využívá podhoubí hlívy. Jedná se o opatření, které není proveditelné v amatérských podmínkách a ani u průmyslového pěstování se zatím nepoužívá, protože není dostatečně ověřené (Jablonský a Šašek, 2006).

3.6. Substráty

Za celou dobu vývoje a výzkumu byla vyzkoušena spousta substrátu pro pěstování dřevokazných hub. Hlíva v tomto ohledu je velice nenáročná a různé zemědělské odpady se mohou stát pro ní substrátem po vhodné fyzikální úpravě. Aby se o materiálu mohlo uvažovat jako o případné surovině pro substrát, musí se vyskytovat pravidelně a v dostatečném množství. Kromě toho musí být dobře skladovatelný pro celoroční produkci. Je vhodné při

volbě materiálu se přizpůsobit prostředí a volit ten, který je v daném kraji k dispozici (Ginterová, 1985).

Hlíva je aerobním organismem a pro svůj vývoj potřebuje kyslík. I když její nároky nejsou velké, je třeba vzít v úvahu to, že substrát musí byt vzdušný. Dalším důležitým faktorem pro úspěšné pěstování je dobrá vodní sorpční schopnost materiálu. Optimální procento sušiny po navlhčení by mělo být v rozmezí 25 až 32. Pokud obsah sušiny přesáhne 40 %, má to za následek velmi pomalý rozklad. Mimo jiné záleží i na fyzikální úpravě. Nevhodným je substrát, obsahující velké částice, např. sláma nasekaná na hrubo. Taková úprava brání myceliu v kolonizaci celého objemu (Ginterová, 1985).

Dále substráty určené pro pěstování nesmí být znehodnocené cizorodými látkami, které by se na straně jedné překážely pěstovanému organismu nebo na straně druhé by se mohly přenášet do výsledného produktu ve formě např. těžkých kovů a ohrožovat konzumenty (Ginterová, 1985).

Pro kultivaci hlívy lze použit velké množství různých substrátu. Jsou známy asi 200 druhů zemědělských odpadů, na kterých může růst hlíva. Uvádí se celosvětový přehled substrátu vhodných pro pěstování hlív (Poppe, 2004):

- Tráva *Imperata cylindrica* – hojně se vyskytuje v Asii, zejména v Indonésii
- Sušený artyčokový odpad
- Azolla – rychlerostoucí kapradina, vyskytuje se v Asii poblíž tropických řek
- Sušené listy banánovníku
- Ječmenná sláma, *Hordeum vulgare* – obsahuje 43 % celulózy, 36 % hemicelulózy a 14 % ligninu
- Fazolové lusky jako substrát nebo jako jedná ze složek substrátu
- Fazolová sláma nebo sláma bobových rostlin (*Fabaceae*) také bud´ jako substrát nebo jako jedná ze složek vícesložkového substrátu
- Sláma brukvovitých např. řepky olejky
- Pohanková sláma
- Kaktus, agave, yucca – rostliny odolné suchu jsou též vhodné pro pěstování hlívy
- Kardamonová dřen´, *Elletaria cardamomum*
- Skořicové listy, *Cinnamon zeylanicum*
- Sušené slupky citrusových plodů, *Citrus unshiu*

- Kokosové vlákno nejdřív musí být kompostovano pak použito jako substrát pro hlívu
- Pergamen z kávového dřeva
- Sušená kávová dřen
- Kukuřičné vlákno – používá se zejména v Japonsku, smíchané s pilinami a rýžovými otruby
- Drcená kukuřice – první pokusy proběhly v roce 1956 v Bulharsku, kukuřičné listy a stonky, sláma a jiný kukuřičný odpad, *Zea mays*
- Bavlníkové tobolky, *Gossypium hirsitum* – substrát pro hlívu, který nepotřebuje termické ošetření
- Bavlníková sláma, drcená na 3 cm dlouhé frakce (pokusy z Izraele)
- Sloní tráva, *Pennisetum purpureum* (pokusy v Kamerunu přinesly vyhovující výsledky)
- *Euphorbia royleana* – sekaná rostlina byla použita při pokusech o pěstování hlívy *Florida* v Indii
- Lněná sláma, *Linum usitatissimum*
- Arašídové slupky
- Piliny kaučukovníku
- Listy rostlíny *Cymbopogon citratus* (lemongrass)
- *Cassava manihotis* – listy a stébla
- Rostlina *Melilotus haulms*
- Stonky máty (*Mentha*) po vylisování olejů se můžou použit jako substrát pro hlívu
- Stonky hořčice
- Rozřezané papírové noviny smíchané s pilinami a rýžovými otruby
- Ovesná sláma, *Avena sativa* obsahuje 40 % celulózy, 32 % hemicelulózy a 17 % ligninu
- Rozdrcený papír a papírový odpad
- Hrachorová – nat´ a sláma
- Listy pepřovníku, *Piper nigrum*
- Špalky z topolu, vrby a jiných dřevín
- Bramborová nat´
- Sušený merlík chilský (*Chenopodium quinoa*)

- Rákos, *Phragmites communis*
- Rýžová sláma, *Oryza sativa* – obrovské množství je každý rok spáleno nebo ponecháno hnít na polí. Přitom rýžovou slámu lze velice úspěšně používat k pěstování hub. Obsahuje 41 % celulózy a 13 % ligninu.
- Piliny, bukové a dubové obsahují 44 % celulózy a 26 % ligninu.
- Sezamové stopky Indie pro hlivu sajor-caju
- Čirokové – listy a stopky rostliny v Africe pro pěstování *Pleurotus sajor-caju*
- Sojové stopky v Indii pro *Pleurotus sajor-caju*
- V Jugoslávii se úspesně zkoušely sojová sláma a lusky jako substrát pro *P. ostreatus*
- Plevy cukrové třtiny *Saccarum oficinarum,*odpadky
- Slunečnicové slupky
- Slunečnicové drcené květenství (úbory)
- Listy čajovníku
- *Agave tequilana* – rostlinné zbytky
- Odpady z textilního průmyslu
- Drcená kůra stromů
- Volná rýžová sláma v Indii pro *P. sajor-caju*
- Zeleninová biomasa, Indie, *P. sajor-caju*
- Vodní hyacint *Eichhornia crassipes*
- Špenát vodní *Imopoea aquatica*
- Pšeničná sláma *Triticum aestivum*
- Hobliny
- Odpad ze dřeva

S pěstováním hlívy jsem se seznámila při zpracování mé seminární práce ve 4. ročníku kdy jsem se pokoušela hlívu pěstovat na hoblinách, senu a kartonovém papíru. Postupovala jsem následujícím způsobem:

Seno. Bylo spařeno vroucí vodou, po vychlazení po 2 – 3 hodinách stlačeno do PE pytle a promícháno s kolíčkovou sadbou. Pytel byl umístěn na tmavé místo při pokojové teplotě. Jakmile bylo seno dobře prorostlé myceliem, pytel byl změnám teplot pro stimulaci nasazení plodnic. Po týdnu plodnice nasadily a začaly se vyvíjet plodnice.

Plození hlívy na subtrátu ze sena. (Obr. 1)

Hobliny. Byly spařeny vroucí vodou přímo v pytli, ve kterém byly zakoupeny. Dolů po stranách byly udělány dva otvory, aby odtekla přebytečná voda. Hobliny se smíchaly se sadbou hlívy. Pytel s prorostlými hoblinám byl stejně jako v prvním pokusu vystaven nižším teplotám přes noc. Známky nasazení plodnic se objevily po cca 5 týdnech od založení pokusu.

Kartonový papír. Karton z krabic byl natrhán na menší kousky a spařen vroucí vodou v PE pytli. Po vychladnutí vody karton se změnil v jednotnou hmotu, která zanášela vyřezané otvory v pytli a tím bránila odtékání přebytečné vody. Mycelium začalo růst po 3 dnech od naočkovaní papírové hmoty sadbou.

Plození hlívy na substrátu z kartonového papíru. (Obr. 2)

3.7. Pěstování révy

Pro celé 20. a začátek 21. století byla obvyklá eliminace houbových chorob a škůdců révy vinné aplikací chemických přípravků na ochranu rostlin. Situace se obrátila v posledních několika letech. Řešením problému s nadužíváním chemických přípravků byl přechod k ekologickému vinohradnictví .

V roce 1991 ve Velkých Bílovicích vznikl svaz ekologického vinohradnictví Altervin, který se stal později sekcí svazu PRO-BIO, členy kterého nyní jsou všechny ekologičtí vinaři v ČR.

V rámci zkoumání vhodnosti révového substrátu pro pěstování hlívy je třeba mimo jiné zjistit, mají-li vliv na růst mycelia různé typy ošetření proti chorobám a škůdcům u různých způsobů pěstování réví. Níže jsou popsaná specifika jednotlivých systémů.

3.7.1. Ekologické pěstování révy

Ochrana rostlin v ekologickém vinohradnictví je postavena na kombinaci preventivních opatření. V centru stojí volba stanoviště, které podstatným způsobem určuje výskyt chorob. Vinice by měly být vysazovány pouze v dobře provzdušňovaných lokalitách s dostatečným počtem srážek. Dalším důležitým aspektem je volba vhodné odrůdy. Všechny

evropské odrůdy révy vinné jsou více či méně citlivé k napadení plísní révovou (Peronospora) a padlím révovým (Oidium). Odrůdy typu Müller Thurgau, Modrý Portugal, Dornfelder a Kerner jsou nejcitlivějšími. O něco odolnější je Rulandské modré, v rámci kterého jsou výrazně odolné vůči plísni šedé klony skupiny Mariafeld. Proti padlí révovému jsou vhodné interspecifické odrůdy. Jde o křížence mezi americkými botanickými druhy rodu *Vitis* a evropskými kulturními odrůdami (Hluchý, 2008).

Péče o půdu se zaměřením na podporu její biologické aktivity má velký význam v ekologickém vinohradnictví. Použití kompostu a udržení druhově bohaté bylinné vegetace v meziřadí vinice podporuje potenciál půdy k potlačování patogenů a množení užitečného hmyzu. Při organickém hnojení se musí zohlednit zásoba živin v půdě. Mineralizaci dusíku lze podpořit pomocí vhodných, půdní strukturu šetřících operací, provedených na jaře. Zelené práce za účelem provzdušnění a prosvětlení porostu by se měly provádět kvalitně a ve vhodně stanovených terminech (Hluchý, 2008).

Podpora přirozených antagonistů je ústředním prvkem biologické regulace škůdců. Vegetačně bohatá vinice poskytuje užitečnému hmyzu, pavoukům, roztočům, ptákům a Dalším obratlovcům prostředí, kde mají dostatek potravy a úkrytů. Užitečné organizmy, především hmyz, pavouci a roztoči redukuji zásadním způsobem populace škůdců jako je sviluška ovocná, třásněnka révová a křís *Empoasca vitis*, které v biologicky ošetřovaných vinicích jsou drženi obvykle pod prahem škodlivosti. K podpoře druhové diverzifikace užitečných organizmů jsou prováděny následující opatření:

- Ozelenění meziřadí
- Ozelenění náspů a čel teras
- Ozelenění prostorů pod keři révy
- Vysazování keřů
- Tvorba suchých zídek a kamenných biotopů
- Uměla refugia – hnízdní budky pro ptáky a netopýry
- Introdukce dravých roztočů (*Typhlodromus pyri* a jiné druhy), které jsou přirození antagonisté svilušek, hálčivců, vlnovníkovců a larev třásněnek (Hluchý, 2008).

Ošetření révy vinné prostředky proti chorobám má u ekologického vinohradnictví svá specifika. Aplikace těchto prostředků je vždy na základě sledování symptomů a signalizaci Svazu Integrované Produkce. Používají se přípravky na bázi jílovitých zemin s účinnosti proti plísni révové a padlí révovému, které stimulují indukovanou rezistenci zvýšenou tvorbou polyfenolů. Volné hliníkové ionty v kyselém prostředí (optimální pH 3 - 3,5) působí přímo na

klíčící spory. Použití – 3 – 8 kg/ha dle vzrůstu révy, odrůdy a aplikační techniky proti plísni révové, proti padlí révovému - ve stejné koncentraci s přídavkem 3 – 6 kg síry. Nevýhodou jílovitých přípravků je jejích střední toxicita proti dravým roztočům (Hluchý, 2008).

Dále se používají přípravky proti plísni révové a částečně i proti plísni šedé, účinnou složkou kterých je měď. Povolené množství je 6 kg/ha čistě látky za rok. V jednání na úrovni Evropské unii je navržená redukce na 3 kg/ha za rok (Hluchý, 2008).

Prostředky na bázi síry jsou vhodné proti padlí révovému a černé skvrnitosti révy vinné. Formou postřiku před květem je množství omezeno na 4 – 5 kg/ha, po květu na 5 – 8 kg/ha. Pro popraš jsou stanovené dávky 20 – 25 kg/ha (Hluchý, 2008).

Fenyklový olej s účinností proti padlí révovému má výhodu v tom, že nepoškozuje kvalitu vína a šetří dravé roztoče. Dávkování je 2,5 – 5 l/ha (Hluchý, 2008).

Proti škůdcům v ekologickém vinohradnictví se používají bakteriální přípravky na bázi *Bacillus thuringiensis kurstaki*, které jsou účinné proti housenkám obalečů (obaleč jednopásý, mramorový a révový). Aplikují se jemným rosením či postřikem v dávkách 250 – 400 l vody/ha (Hluchý, 2008).

Kromě bakteriálních přípravků proti škůdcům velké uplatnění mají feromony k matení samců obalečů jednopásého a mramorového. Metoda je založena na odpařování feromonů, což znemožňuje samcům vyhledat samice vlastního druhu a spářit se s nimi. Odpaření feromonů nepoškozuje žádné jiné organizmy a při správné aplikaci dosahuje pravidelně téměř 100 % účinnosti. Základní dávka je 500 ks odparníků/ha v prvním roce použití, v dalších letech je možné postupné snížení na 250 kusů odparníků/ha (Hluchý, 2008).

3.7.2. Integrované pěstování révy

Integrovaná produkce představuje způsob zemědělského hospodaření jehož základním cílem je zajištění trvale udržitelného rozvoje, který nesnižuje rozmanitost přírody a zachována přirozené funkce agroekosystémů a ostatních ekosystémů, jež jsou zemědělskou produkcí přímo či nepřímo ovlivňovány. Přednostně se využívají a podporují přirozené regulační mechanismy. K ochraně životního prostředí se vyžadují biologické, technické ale také chemické opatření (Ackermann et al., 2007).

Agrochemické zkoušení zemědělských půd, kde se stanoví hodnota pH, obsah přístupného fosforu, draslíku, hořčíku a vápníku, by se mělo provádět v šestiletých cyklech. Rozbor půdy slouží k posouzení vhodnosti půdních vlastností a doporučení dávek a druhů hnojiv. Statková hnojiva jsou doporučována v tříletých cyklech v dávce 40 t/ha, přičemž v prvním roce po aplikaci hnoje se hnojení minerálními dusíkatými hnojivy vynechává.

Průměrná dávka dusíkatých hnojiv v dalších letech nesmí překročit 50 kg čistých živin N/ha (Ackermann et al., 2007).

Regulace plevelů se provádí nejčastěji pomocí ozeleňování. Celoplošná aplikace herbicidů není povolená, lze využit tohoto opatření pouze v případě nezbytně nutném. Je zapotřebí použit biologicky rychle odbouravatelné herbicidy. V sušších podmínkách je vhodné kombinovat ozelenění vinice vždy ob řádek s nastýláním 20 cm silné (v čerstvém stavu) vrstvy slamy (Ackermann et al., 2007).

Při regulaci chorob je nutné dodržovat jen minimálního potřebného množství ochranných zásahů. Přípustný počet ošetření v systému integrovaného pěstování je 6 krát v průběhu vegetace jak pro plíseň révy tak i pro padlí révy. Zahájení ochrany pomocí fungicidů bez sledování krátkodobé prognózy je zcela nepřípustné. Kromě chemických zásahů je nutné dodržení preventivních pěstebních opatření, která zajišťují vzdušnost porostu, a také využití interspecifických tolerantních a rezistentních odrůd. Ochrana proti šedé hnilobě hroznů révy vyžaduje použití fungicidů i v rámci prevence u všech ohrožených porostů (Ackermann et al., 2007).

Ochrana v rámci regulace živočišných škůdců se rozlišuje na přímou a nepřímou metodu. Nepřímá ochrana představuje soubor veškerých opatření, která se provádějí za účelem zlepšení zdravotního stavu vinice (např. zatravnění meziřadí), což samozřejmě má bezprostřední vliv i na výskyt housenek obalečů a jiných škůdců. Přímá ochrana zahrnuje soubor prostředků jako jsou feromony, mikrobiální insekticidy na bázi *Bacillus thuringiensis* a selektivní chemické insekticidy. Selektivita použitých přípravků je velice důležitým faktorem při výběru ochranných prostředků. Aplikace akaricidů proti svilušce ovocné a chmelové je možná jen na základě zjištění populační hustoty. Je třeba dát pozor na volbu přípravků – měly by byt použitelné v kombinaci s dravým roztočem *T. pyri*, který chrání vinici před škodlivými výskyty svilušek a hálčivců. Pokud ve vinici predátor chybí, je vhodné jej introdukovat (Ackermann et al., 2007).

3.7.3. Konvenční pěstování révy

Konvenční vinohradnictví se řadí mezi nejvíce užívaný způsob obhospodařování vinic v 20. a také začátkem 21. století. Je to systém zaměřený na ekonomickou složku zemědělství - maximální výnos a zisk. Mimo jiné se vyznačuje velkým množstvím aplikovaných hnojiv, zejména minerálních. Konvenční pěstování je přesným opakem pěstování ekologického.

Při sklizni 10 t hroznů na 1 ha se většinou udává spotřeba v těchto rozmezích: dusík (N) 50 – 80 kg, fosfor (P_2O_5) 11 – 23 kg, draslík (K_2O) 50 – 90 kg, hořčík (MgO) 14 – 20 kg,

vápník (CaO) 50 – 70 kg. Na základě těchto hodnot a agrochemických rozborů půdy se rozhoduje o planu hnojení. Dávkování hnojiv mimo jiné se řídí obdobím potřeby, vododržností půdy a pěstovanou odrůdou (Kraus et al., 2010).

Dusík se dodává ve formě močoviny, síranu amonného nebo ledku amonného s vápencem, bud´ v jedné dávce v předjaří nebo ve dvou dávkách: zjara a po odkvětu. Hnojení fosforem je vhodné provádět jednou za dva - tři roky na podzim dávkou superfosfátu 350 – 450 kg/1 ha (obsah P_2O_5 v takovém množství superfosfátu je asi 60 – 80 kg). Hnojení draselnými hnojivy je závislé na obsahu jílovitých částic v půdě. Lehčí půdy vyžadují každé dva – tři roky 400 kg 50% draselné soli na 1 ha (obsah K_2O je tak 200 kg/ha). Středně těžké až těžké půdy se hnojí dávkou 360 kg – 320 kg 50% draselné soli na 1 ha. Nedostatek hořčíku, obzvlášť na lehkých kyselých půdách, se doplňuje dolomitickým vápencem. U alkaličtějších půd lze použit i přípravek kieserit jednou za dva – tři roky 0,1 - 0,5 t/ha. Vápníkem se hnojí jen na kyselých půdách nebo půdách písčitých s nízkým obsahem vápníku. Většinou se aplikuje jako meliorační hnojení před výsadbou a dávky se pohybují kolem 5 – 15 t/ha. K doplněni zásoby na lehkých půdách se jednou za delší období je možné přihnojit dávkou 1 – 2 t mletého vápence na 1 ha vinice (Kraus et al., 2010).

Nedílnou součástí hnojení vinic je zásobování půdy humusem, nejlepším zdrojem kterého je chlévský hnůj. Poskytuje současně živiny i hormonální látky. Doporučuje se hnojit jednou za 3 – 4 roky dávkou 60 t/ha na lehkých půdách a 40 t/ha na těžkých půdách (Kraus et al., 2010).

Viniční půdy u konvenčních pěstitelů jsou ve většině případů obdělávány formou černého úhoru, bez pokryvu jednoletých rostlin. Takové půdy jsou vystaveny nejen vlivům povětrnostních podmínek ale také jsou u nich zaznamenány tendence ke zhoršování půdní struktury, vodní eroze a celkovému vyčerpání půdy monokulturou révy. Komplexní opatření k udržení a neustálému zvyšování úrodnosti viničních půd zahrnují následující postupy:

- mechanické obdělávání: přiorávání keřů na podzim a jarní odorávání, zpracování půdy k udržování černého úhoru, ničeni plevelů v meziřadí, podzimní orba a mělké letní kypření;
- biologické obdělávání jako je zelené hnojení nebo pokrývání půdy slámou souvisí se zvyšováním organické hmoty v půdě;
- chemické obdělávání předpokládá užívání herbicidních látek – většinou se udržuje herbicidní pas pod řadami keřů (celoplošné užívání herbicidů se skoro neujalo). V současné době se k tomu nejčastěji užívají neselektivní systémové herbicidy na bázi

Glyphosate nebo Sulphosate (Roundup) nebo s přídavkem tenzidů (Hyspray). Dávky jsou od 2 do 6 litrů/ha podle intenzity zaplevelení a druhů plevelů (Kraus et al., 2010).

Vzhledem k nevýhodám souvisejícím s černým úhorem některé podniky postupně začínají přecházet na systém trvalého zatravnění meziřadí, jehož hlavní předností je ochrana před erozi. Dále není nutné jiné organické hnojení, minerální hnojiva se lépe využívají, živiny vázané v půdě se uvolňují a proto klesá potřeba v přidaných minerálních hnojivech. Výsledkem je lepší zdravotní stav půdy. Nevýhodou je zvýšený výpar z půdy a zvýšené nebezpečí jarních mrazů (Kraus et al., 2010).

Dá se říci, že v konvenčním pěstování révy je nejvíce narušena přírodní rovnováha. Ochrana proti škůdcům a chorobám se intenzivně nezabývá stavem celého agroekosystému. Sice jsou i doporučená preventivní opatření jako je volba vhodného stanoviště, optimální organizace porostů, způsoby vedení keřů, včasné provádění zelených prací a vhodná výživa. Ale na druhou stranu je tam veliké množství povolených prostředku ochrany rostlin začínaje fungicidy na ochranu proti houbovým chorobám konče různými přípravky na potlačování živočišných škůdců (Kraus et al., 2010).

V Evropě v současné době stále narůstající význam mají ekologické formy pěstování. Proto velké množství pěstitelů pro zachování konkurenceschopností postupně začíná přecházet na méně škodlivé formy obdělávání půdy a ochrany proti chorobám a škůdcům.

3.8. Způsoby likvidace odpadů z vinic

V České republice je 377 vinařských obcí, ve kterých hospodaří na vinicích přes 19 tisíc pěstitelů vinné révy. Celková výměra vinic je cca 18 400 hektarů a viniční plocha je rozdělena do dvou vinařských oblastí – Čechy a Morava a šesti podoblastí – mělnické, litoměřické, znojemské, mikulovské, velkopavlovické a slovácké (www.vinium.cz).

Vinařskou oblast Čechy tvoří dvě vinařské podoblasti – mělnická a litoměřická, jejich rozloha 672 hektarů představuje 4 % vinic České republiky. Leží zde 66 vinařských obcí, 171 viničních tratí a vinice obhospodařuje 131 pěstitelů (www.vinium.cz).

Vinařská oblast Morava zahrnuje 96 % ploch registrovaných vinic v České republice a má rozlohu přibližně 17 400 hektarů a dělí se do čtyř vinařských podoblastí – znojemské, mikulovské, velkopavlovické a slovácké. Slovácká podoblast registruje 5 500 pěstitelů, Velkopavlovická podoblast registruje 5 400 pěstitelů, Mikulovská 2 800 pěstitelů a Znojemská 1 200 pěstitelů (www.vinium.cz).

Velký rozsah obdělávaných ploch a s tím spojené i velké objemy zemědělského odpadu, který pod tlakem moderní doby musí být likvidován co nejvíce ekologickým způsobem, dává prostor k vzniku různých metod zpracování odpadu a hledání nových lepších alternativ. Níže jsou popsané známé způsoby likvidace odpadů z vinic.

3.8.1. Kompostování réví

Dobrovolný svazek Čistý Jihovýchod, který tvoří 21 obcí jihovýchodní Moravy, zhruba od roku 2010 provozuje deset sběrných dvorů na separovaný odpad v celkové hodnotě kolem 70 milionů korun. Další čtyři sběrné dvory v hodnotě téměř 30 milionů korun se budují. Sběrné dvory pomáhají od černých skládek, ale v mnoha vinařských obcích řeší mimo jiné i problematiku likvidací réví a matolin (Hynek, 2011).

Impulsem k založení svazku bylo vyhlášení dotačních titulů ze Státního fondu životního prostředí a šance na získávání finančních prostředků na projekty k podpoře v oblasti odpadového hospodářství formou společných projektů. Hlavním iniciátorem vzniku svazku obcí bylo představenstvo společnosti Hantály, která svým akcionářům (36 obcí a mest okresu Břeclav) nabízí pomoc v řešení problematiky odpadového hospodářství (Hynek, 2011).

Cílem svazku je spolupráce nejen v oblasti odpadového hospodářství a péče o krajinu ale také vše co souvisí s ochranou životního prostředí. Jedním z velmi důležitých problémů pro obce jihovýchodu je zpracování bioodpadu, především rostlinných materiálů z údržby veřejné zeleně a z vinic a vracení tohoto materiálu zpět do přírody (Hynek, 2011).

V tomto projektu nejlepším řešením z hlediska ekonomiky a logistiky se zda byt umístění kompostáren pro zpracování bioodpadu mimo jiné réví a matolin v areálech již stávajících sběrných dvorů (Hynek, 2011).

Doposud se s biologickým materiálem zacházelo nevhodným způsobem – vznikaly černé skládky, větve a réví se spalovaly na hromadách. Po zpracování odpadů z veřejné zeleně, réví a matolin kompostováním by se tedy biologický materiál vracel zpět do vinic, sadů a obecních pozemku ve formě kompostu bohatém na živiny (Hynek, 2011).

Při podrobnějším posuzování kompostování bylo prokázáno, že poměr C : N je u štěpky z réví cca 100 : 1. Tento materiál je tedy možné kompostovat pouze ve směsi s materiály, které mají vyšší obsah dusíkatých látek. Aby byl splněn požadavek na optimální složení zakládky kompostu je třeba upravit hodnotu C:N na 30 – 35 : 1. Takového poměru lze dosáhnout mísením štěpky s prasečí kejdou čí kejdou skotu (Zemánek a Burg, 2011).

Ve vinohradnických oblastech je možné kompostovat réví současně s dalším biologickým odpadem jako jsou matoliny – výlisky z hroznů, které představují strukturní

zrnitý materiál tvořený směsí slupek, jader a zbytků třapin. Z celkového množství zpracovávaných hroznů činí podíl matolin 18 – 21 %. Toto číslo závisí na odrůdě, stupni zralosti, použitém lisovacím zařízení, počtu lisovacích cyklů. Obsah třapin (stopek) se pohybuje kolem 3 – 5 %. Tak při hektarovém výnosu hroznů 10 t/ha množství vzniklého odpadů v podobě třapin je 0,3 – 0,5 t/ha, v podobě matolin – 1,8 – 2,1 t/ha (Zemánek a Burg, 2011).

Vlhkost se po vylisování pohybuje kolem 35 – 40 %. Poměr uhlíku a dusíku v čerstvých matolinách je přibližně 40 – 45 : 1. Z hlediska kompostovatelnosti je výhodné, že matoliny mají zrnitou strukturu a jsou dobrým nasávacím materiálem. Proces kompostování matolin brzdí vysoký podíl suchých jader, které vedle vlákniny a tuku obsahují i řadu kyselin a silic, omezujících činnost mikroorganismů a prodlužují dobu rozkladu. Kromě toho je problematický i široký poměr C : N, kvůli kterému je nutné do zakládky přidávat hnůj nebo kejdu. Aplikace velkého množství kejdy nese za sebou další problém, souvisící s nízkým obsahem sušiny v kejdě a tím pádem znamená silné provlhčení skládky, které má za následek vyšší sléhavost zakládky, zvětšování šířky hromady. Před zásahem překopávače je nutno hromady upravovat pomocí radlice nebo nakladače (Zemánek a Burg, 2011).

Při kompostování stěhovaného réví a matolin nejčastější surovinová skladba kompostové zakládky je následující: Štěpka z réví : matoliny : chlévská mrva, kde hmotnostní poměr vstupních surovin je 1 : 2 : 3 nebo Štěpka z réví : matoliny : kejda v poměru 1 : 2 : 5 (Zemánek a Burg, 2011).

Nelze opomenout výhodu, že kompostová zakládka složená z réví, matolin a kejdy nebo případně hnoje nevyžaduje kromě štěpkování žádné další úpravy vstupních surovin. Pokud místo kejdy použít adekvátní podíl hnoje, kompostovací proces se dokonce dá zvládnout pomocí standardní techniky zejména traktoru s čelní radlicí (nakladače) a traktorového překopávače (Zemánek a Burg, 2011).

3.8.2. Spalování réví

Kromě kompostování je možné drcené réví používat i pro řízené spalování. Pálit réví na volném prostranství je zakázáno. Právě v souvislosti s účelným využíváním odpadních produktů, rostoucími cenami fosilních paliv a elektrické energie se opakovaně objevují snahy o využití odpadního dřeva z trvalých výsadeb jako energetického zdroje (Zemánek a Burg, 2011).

Z ekologického hlediska má řízené spalování odpadního dřeva řadu předností. Uniká při něm do ovzduší jen malé množství oxidu uhličitého, který je poslední dobou ostře

sledovaným plynem v souvislostí s tzv. skleníkovým efektem. Uvolňuje se současně jen zanedbatelné množství oxidů síry a dřevní popel vznikající při spalování lze také využít jako koncentrované hnojivo s alkalickou reakcí (Zemánek a Burg, 2011).

Již v 70. letech 20. století byly ve vinohradnických oblastech ověřovány možnosti využiti réví k vytápění krytých pěstitelských ploch např. v JZD Velké Bílovice nebo na ŠM Pezinoku na Slovensku. V současnosti lze zcela jistě předpokládat využití odpadního réví i dřeva po řezu ovocných stromů k energetickým účelům zejména v produkčních oblastech (Zemánek a Burg, 2011).

Z 1 ha vinice se dá získat kolem 2 t suchého réví, jehož produkce je závislá hlavně na odrůdě, sponu výsadby a stáří vinice.

Případné rozdíly jsou patrné za tab. 3 (Zemánek a Burg, 2011).

Odrůda	**Spon**	**Počet keřů na 1 ha**	**Výnos réví na 1 keř (kg)**	**Výnos réví na 1 ha (t/ha)**
André	2,20 x 1,00	4500	0,38	1,7
	2,80 x 1,00	3500	0,42	1,5
Svatovavřinecké	2,20 x 1,00	4500	0,65	2,9
	2,80 x 1,00	3500	0,69	2,4
Frankovka	2,20 x 1,00	4500	0,55	2,5
	3,00 x 1,00	3300	0,59	2,0
Ryzlink vlašský	2,20 x 1,00	4500	0,39	1,8
	2,80 x 1,00	3500	0,43	1,5
Veltlínské	2,20 x 1,00	4500	0,51	2,3

zelené	3,00 x 1,00	3300	0,55	1,8
Müller Thurgau	2,20 x 1,00	4500	0,65	2,9
	2,80 x 1,00	3500	0,68	2,4

Pro získání odpadního réví z vinic pro energetické účely jsou využívány následující technologie:

- **Vyhrnování, štěpkování a odvoz.** Réví je vyhrnováno pomocí vyhrnovacích vidlí na okraj vinice, kde je štěpkovačem podrceno na energetickou štěpku o velikosti 50 – 100 mm. Štěpkovač je vybaven výfukovým hrdlem, přes které je štěpka plněna do transportního prostředku. Po vysušení je štěpka vhodná jako palivo v kotlích, doplněných dávkovacím zařízením. Také lze využít štěpkování na výrazně menší kousky (do 15 mm), které jsou dále použity pro výrobu briket. Briketování je metoda spočívající v lisování pod vysokým tlakem bez přídavku pojiva do vstupní suroviny. Jako spojovací materiál slouží pryskyřice obsažené v surovině. Pomocí vysokého tlaku a tepla se uvolní z buněčných struktur dřeva lignin a spojí jednotlivé částice do kompaktní brikety, které následně lze spalovat v kotlích na tuhá paliva. Nevýhodou této varianty jsou vysoké investice na pořízení štěpkovače, briketovacího lisu a také energetické nároky na výrobu briket. Náklady na vyhrnování, svoz a uskladnění réví se pohybují kolem 2200 – 2500 Kč/ha. Vlastní výroba briket vyžaduje náklady v rozmezí 1200-1500 Kč/t podle množství produkce (Zemánek a Burg, 2011).

- **Technologie štěpkování odpadního dřeva do zásobníku** se provádí přímo v meziřadí vinic pomocí traktorového štěpkovače se zásobníkem, objem kterého se pohybuje od 0,8 – 1,00 m³ a je dán požadavkem naplnění zásobníku v meziřadí o délce cca 200 m. Také se vyrábějí modely s objemem zásobníku 1,5 – 2,5 m³, některé až 6 m³. Výhodou této technologie je nižší pracnost, dobrá manipulovatelnost se štěpkou a vyšší výkonnost v porovnání s předchozí variantou. Nevýhodou jsou zase velké investice do štěpkovače se zásobníkem, malá nabídka těchto strojů na trhu a nedostatečně velké zkušeností s touto technologií. Nákladovost metody je 2500 – 2800 Kč/ha (Zemánek a Burg, 2011).

- **Lisování réví do balíků** je moderní technologií. Traktorové návěsné svinovací lisy umožňují sběr réví z meziřadí vinic a jeho svinutí do válcovitých balíku s příčným průměrem cca 0,50 – 0,60 m nebo slisování do balíků kvadratického tvaru o rozměrech 1,00 x 0,50 x 0,50 m a hmotnosti 30 – 35 kg. Jednotlivé balíky jsou přepásány motouzem nebo síťovým rukávcem. Výkonnost stroje může dosáhnout 45 – 60 balíků za hodinu podle množství réví v meziřadí. Balíky slisovaného réví jsou určeny pro spalování v kotlích. Ty však musí být vybaveny s ohledem na rozměry balíku dostatečně velkými dvířky. Účinnost spalování rovněž závisí na vlhkosti réví, která se běžně pohybuje v rozmezí 40 – 50 %. Proto balíky je vhodné skladovat ve vzdušném přístřešku po dobu nejméně šesti měsíců, aby vlhkost poklesla na cca 20 – 25 %. V opačném případě se účinnost spalování snižuje a velká část energie je využita na odpaření přítomné vody, na odpaření 1 kg které je potřebná energie v množství 0,68 kWh. U réví s vlhkostí 20 % se výhřevnost pohybuje na úrovni 3,0 až 3,5 kWh/kg. Znamená to, že 3,3 kg vysušeného na vzduchu réví odpovídá výhřevností jednomu litru topného oleje. Při předpokládané produkce čerstvého réví 2,0 – 2,8 t/ha lze po vysušení získat přibližně 1,8 – 2,2 t/ha. Toto množství odpovídá úspoře energie vyjádřené 600 – 800 litry topného oleje na hektar. Ovšem se nesmějí opomenout vysoké náklady na získání balíkového réví, které z dosavadních výsledků sledování vyčísleny hodnotami 2200 až 2600 Kč/ha (Zemánek a Burg, 2011).

3.8.3. Biopaliva

Bioodpady jsou organické látky rostlinného a živočišného původu, které vznikají v procesu zpracování zemědělské produkce, jsou to také odpady z lesnictví, dřevařského průmyslu aj. Primární biomasa je produktem transformace sluneční energie a fotosyntézy, je to cenné biopalivo s vysokou tepelnou schopnosti, tvorbou plynu do 80 % a bez obsahu síry. Je to zdroj rychle se obnovující. Biomasy s rozdílnými vlastnostmi se zpracovávají za použití různých technologií. Nové poznatky v této oblasti za poslední léta zkoumání umožňují přetvářet biomasu s větší efektivitou, například pro výrobu bioplynu, ze kterého po dalším zásahu lze získat plynové palivo biomethan nejvyšší jakosti (Pobedinskij et al., 2008).

Zpracování biomasy se provádí cestou přeměny energie pomoci následujících technologii: termochemických, fyzikálně – chemických a biochemických. Pro suchou hmotu jsou vhodné termochemické technologie – přímé pálení, plynofikace, pyrolýza (Pobedinskij et al., 2008).

Přímé pálení není vhodnou metodou z ekologického hlediska. Vhodnější je řízené spalování odpadního dřeva, při němž uniká do ovzduší jen malé množství oxidu uhličitého.

Řízené spalování je podrobně popsáno výše v samostatné subkapitole (Pobedinskij et al., 2008).

Plynofikací biomasy lze získat plyn s obsahem látek CO, H_2 a N_2, který se dá použit jako plynové palivo v kotelnách, plynových turbínách a v spalovacích motorech. Je to proces termodynamické přeměny pomocí částečné oxidace tvrdého organického materiálu (jako jsou větve) v plynný produkt. částečné oxidaci lze dosáhnout použitím vzduchu, páry, kyslíku nebo jejích směsi. Nejlevnější je způsob s působením vzduchu. Vysoké tepelné schopnosti lze dosáhnout za použití kyslíku (Pobedinskij et al., 2008).

Pyrolýza je termickým rozkladem materiálu bez přístupu vzduchu. Výsledkem působení vysokých teplot (450 – 500 °C) jsou takové produkty jako dřevěné uhlí, metanol, octová kyselina, aceton, smůla. Pyrolýza je mimo jiné základem pro uzení potravin (Pobedinskij et al., 2008).

3.8.4. Alternativní využiti réví - jako substrát pro hlívu ústřičnou

Kromě metod řízeného spalování, kompostování réví, a výroby biopaliv je možnost dalšího využití odpadu z vinic. Například na révové štěpce lze pěstovat hlívu ústřičnou. Jedná se o materiál, který obsahuje vše potřebné pro vývoj houby. Zkoumání vhodností takového substrátu je věnovaná druhá část diplomové práce, kde jsou mimo jiné popsané i různé způsoby chemického ošetření révové štěpky například chlorovým vápnem, chlornanem sodným a tenzidem Empigenem OB.

Petre (2005) v rámci zkoumání možnosti utilizace zemědělských odpadů nabídl způsob ošetření vinařských zbytků pro pěstování na nich jedlých a lečivých hub. Pro pokusy byly vybrané dvě významné houby – *Lentinus edodes a Pleurotus ostreatus*. Podmínky pro pěstování byly dodrženy na optimální úrovni podle fyziologických požádavků hub. Pokusy potvrdily hypotézu Petreho, že lze pěstovat dřevokazné houby na takovém substrátu, ale je třeba některých mechanických úprav materiálu. Lignocelulózové zbytky byly sterilizované horkou párou 120 °C během 60 minut. Do substrátu se přidávalo zrní (pšenice, rýže, žito), vápenec $CaCO_3$ a monoamonium fosfát $NH_4H_2PO_4$.

Inokulace se prováděla pomocí tekutého média v objemu 5% k celkové hmotnosti substrátu. Optimální teploty pro inkubaci a růst mycelia byly stanoveny v rozmezí od 23 °C do 25 °C. Od inokulace do zahajeni fruktifikace uběhlo 15 az 35 dní, délka byla závislá na konkretních podmínkách dílčích pokusů. U hlívy to trvalo 15 – 20 dnů, u shiitake 20 – 35 dnů.

Kontrolní varianta (dubová štěpka) se máčela před založením pokusu ve vodě po dobu 3 dní, následně byla dezinfikovaná horkou párou. Substrát prorůstal v PE pytlích. Přesto, že u ošetřených substrátů z vinařských zbytků byly menší plodnice oproti kontrolní variantě, výnos činil 7 až 10 kg plodnic na 100 kg substrátu.

Jde o velmi ekologicky šetrnou metodu likvidace odpadu z vinic. Nasvědčuje tomu i skutečnost, že vyplozený substrát lze použit dál a to jak v rostlinné tak i v živočišné výrobě.

Nedostatek rostlinné bílkoviny v krmivech a neustále se zvyšující cena krmiv vedou ke snížení efektivity živočišné produkce. Proto se hledají nové způsoby výroby levnějších krmiv s obsahem potřebných nutričních hodnot. Jedním z netradičních způsobu řešení problému je použití vyplozeného substrátu hlívy. Houba během svého vývoje rozkládá těžko stravitelné složky substrátu jako jsou celulóza a lignin a obohacuje substrát o uhlovodíky, aminokyseliny, vitaminy a minerální látky. Např. stravitelnost pšeničné slámy po 90 dnech kultivace hlívy se zvyšuje na 10 – 20 % a také se stává stejně stravitelnou jako kvalitní seno (Dudka et al., 1992).

Pro využití v živočišné výrobě je vhodný pouze substrát, který nebyl nakažený škodlivými plísněmi. Ten ale může být využit jako organické hnojivo po ošetření párou po dobu několika hodin při teplotě 100 – 110 °C (Dudka et al., 1992).

Pro výrobu krmiva jsou vhodné jen nenapadené substráty a největší význam mají termicky neošetřené. Pokud je potřeba vyplozený substrát uchovat nebo transportovat, je nutné ho pasterizovat párou při 60 °C po dobu 1 – 2 dnů (Dudka et al., 1992).

Bylo prokázáno, že při krmení prasat, ovcí, telat a kuřat záměna 5 – 10 % denní dávky krmiva za vyplozený substrát má příznivý vliv na vývoj zvířat. Např. u prasat byly zaznamenány snížené projevy kanibalizmu. Dlouhodobé zkoumání (během 300 dnů) u býků s hmotnosti 200 – 220 kg ukázaly na vhodnost záměny až 40 % krmiva za vyplozený substrát. Snížení nákladů na krmiva při takové záměně by bylo až o 23 %. Pro telata s hmotnosti 25 – 50 kg přídavek 200 g vyplozeného substrátu znamená denní nárůst hmotnosti o 10 – 17 % (Dudka et al., 1992).

V Institutu Botaniky N. G. Cholodnogo na Ukrajině byly provedeny pokusy se substrátem, který na 90 % byl z osikových pilin a na 10 % z pšeničné slámy. Prokázalo se, že jeho 2,5 % - ní přídavek denně do krmiva kuřatům způsobil až 5 % - ní přírůstek na váze (Dudka et al., 1992).

Obsah treoninu a lyzinu v substrátu z osikových pilin a pšeničné slámy po vyplození překonává obsah těchto aminokyselin v kukuřici, ovsu, prosu. Hodnoty valinu jsou vyšší než u žita, ječmenu a hrachu. Také je větší obsah železa oproti jiným obilninám s výjimkou prosa,

velké množství vitamínů, 1,5 – 2 krát vyšší obsah riboflavinu oproti obilninám a vyšší zastoupení nikotinové kyseliny než u kukuřice, ovsa a žita (Dudka et al., 1992).

Kromě živočišné produkce je možnost využití vyplozeného substrátu i v rostlinné produkce ve formě hnojiva a při výrobě rašelinových květináčů (Dudka et al., 1992).

Zajímavých výsledků bylo dosaženo v České Republice při pokusech pěstování skleníkových okurek na vyplozeném substrátu hlívy, který se používal jako základ, na který se uložila 5 cm vrstva zeminy, do níž byly nasazeny semena. Výnos okurek narostl až o 29 % oproti normálním podmínkám pěstování ve skleníku (Dudka et al., 1992).

Kromě toho lze vyplozený substrát použit i pro pěstování žampiónů po pasterizace při 60 °C po dobu 22 hodin. Po vyplození žampiónů a promíchaný s pilinami zase je vhodný pro pěstování hlívy. Nebo také po ošetření párou při teplotě 100 – 110 °C lze ho použit jako hnojivo. Velký význam má extenzivní pěstování hlívy na bukovém dřevě, které po vyplození slouží jako náhrada cedrového dřeva pro výrobu tužek (Dudka et al., 1992).

Výše popsané způsoby využití substrátu velice dobře naznačily ekologický koloběh, který se začíná u likvidace révových zbytků a končí použitím vyplozeného substrátu v rámci bezodpadové technologii.

3.8.4.1. Vermikompost

Existuje ještě jedná zajímavá možnost jak naložit s vyplozeným substrátem. Štěpka částečně rozložená myceliem hlívy může být dobrým materiálem pro výrobu vermikompostu.

Vermikompostování je metoda kompostování pomocí žížal stará více než 2000 let. Používají se žížaly kalifornské (*Eisenia andrei* a *Eisenia fetida*). Jsou považované za velkokapacitní producenty žížalího mulu (vermikompostu také nazývaného biohumus nebo naturhumus) kvůli vyššímu příjmu potravy, rychlejšímu metabolismu a větší rozmnožovací schopnosti (Duží a Kukelka, 1994?).

Touto řízenou biotechnologií bez zatěžování životního prostředí lze zpracovávat nežádoucí nebo méně kvalitní organické látky, měnit jejich nepříznivé vlastnosti jako jsou vysoká vlhkost, zápach nebo hnilobné procesy. Do půdy se pak vrací kvalitní biologický aktivní substrát s obsahem organických látek v rozmezí 50 – 60 % s 35 % humifikací a 15 % podílem huminových kyselin v sušině. Biohumus je považován za vysoce efektivní přírodní hnojivo se svými specifickými účinky (Duží a Kukelka, 1994?).

Vermikompost je homogenní a sypký, působí na utváření půdní struktury, optimalizuje vodní a vzdušný režim půdy. Zvyšuje kyprost a schopnost jímat vodu, což u písčitých a jílovitých půdních druhů má velký význam (Duží a Kukelka, 1994?).

Organické látky obsažené ve vermikompostu jsou ve vysokém stupni humifikace ve formě trvalého humusu, který obsahuje kvalitní huminové kyseliny a je společně s jílovými koloidy základem sorpčního komplexu půdy, kde probíhají veškeré děje výživy rostlin. Obsah živin v biohumusu je střední, jsou tady přítomné stopové prvky – hlavně Mn, B, Zn. Neutrální pH brání poklesu fosforu, který tak zůstává přístupným pro rostliny. Poměr C : N v průměru 15 – 8 : 1 nezpůsobuje imobilizaci dusíku. Použití vermikompostu má velice dobré výsledky v oblastech se sníženou úrodnosti půdy, narušením struktury a mikrobiálního života vlivem chemizace, eroze či jiných destrukčních činitelů (Duží a Kukelka, 1994?).

Vermikompost je produktem trávicího procesu, proto obsahuje velké množství mikrobiální složky. Přítomnost enzymů v přírodní formě ovlivňuje půdní biologické procesy a společně s huminovými látkami podporuje klíčení semen a vzcházení rostlin. Velmi významný je obsah růstových regulátorů a stimulátorů vývoje rostlin, zejména auxinů, částečně giberelinů a cytokininů, které mají vliv na tvorbu kořenového systému a biomasy, zkrácení vegetační doby, zvyšování násady květu a urychlování dozrávání plodů (Duží a Kukelka, 1994?).

Mezi významné biologické účinky patří mimo jiné i potlačování některých patogenních mikroorganismů, a to jak škodlivých člověku (*Salmonella enteritidis*), tak i původců chorob rostlin (houby rodu *Fusarium*). V poslední době se zkouší vliv vodního výluhu vermikompostu. Zajímavých výsledků bylo dosaženo u postřiků vinné révy, která je silně napadána plísňovými chorobami. Vodním výluhem lze docílit částečné odolnosti proti *Botrytis cinerea, Peronospora, Phytophthora infestans* (Duží a Kukelka, 1994?).

4. MATERIÁL A METODY

Experimentální část diplomové práci je zaměřená na zkoumání několika aspektů spojených se zkoušením nového substrátu pro hlívu ústřičnou:

- Zda-li odstraněné réví révy vinné je vhodným substrátem pro pěstování hlívy ústřičné v průmyslovém měřítku
- Bude-li mít ošetření réví proti chorobám a škůdcům v konvenčním, integrovaném a ekologickém pěstování vliv na růst mycelia
- Budou-li prokazatelné rozdíly mezi chemickým ošetřením substrátu z révové štěpky před očkováním sadbou a ošetřením čistou vodou
- Bude-li mít druh ošetření substrátu vliv na výskyt kompetičních hub.

4.1. Réví a jeho příprava

Pro naplánované pokusy byly odebraný větve (réví) ze tří vinic s různými typy ošetření réví proti chorobám a škůdcům.

- Vinice sv. Kláry – Botanická zahrada Praha (konvenční vinohradnictví)
- Vinice Vinařství ČZU Mělník Chloumek (integrované vinohradnictví)
- Vinice rodinné společností Vinné sklepy Kutná Hora, s.r.o. (ekologické vinohradnictví)

Réví bylo nasbíráno do 70 litrových PE pytlů a označené. Tři druhy réví byly nadrcené na drobnou štěpku s průměrným rozměrem frakci cca 3 – 5 cm. Byl použit štěpkovač Vermeer 625I, který se ukázal jako optimální pro získání potřebné velikosti štěpky, která je vhodná pro snadnou kolonizaci podhoubím.

Révová štěpka byla naskládaná zpět do PE pytlů a odvezená do zkušební laboratoře, kde byla bezprostředně po přípravě usušena, aby se předešlo namnožení případných plísní. Štěpka musela schnout v pravidelně větrané místnosti za pokojové teploty 1 až 2 týdny a následně byla vracená zpět do označených PE pytlů.

Štěpkovač Vermeer 625I. (Obr. 3)

Sušení réví. (Obr. 4)

4.2. Ošetření réví a tenzidy

Pro ošetření štěpky byly zvoleny roztoky některých chemických látek, u kterých se předpokládalo, že omezí růst kompetičních hub, nebudou bránit růstu mycelia hlívy a nebudou toxické. Z dezinfekčních prostředků se vybraly chlorové vápno a chlornan sodný samostatně nebo v kombinaci s různými koncentracemi tenzidu Empigen OB.

Tenzidy jsou látky, které se většinou používají jako přídavek do čisticích a pracích prostředků. Kromě toho u nich byla prokázána i dekontaminační účinnost, která je založena na schopnosti nepravého rozpouštění látek v kapalině, kde za jiných okolností bez přídavků tenzidů tyto látky nejsou rozpustné. Klíčovou vlastností je kritická mycelarní koncentrace (CMC), při které se začínají tvořit micely, kde následně dochází právě k solubilizaci kontaminantů (www.ekomonitor.cz).

Tenzid Empigen OB, který byl použit pro níže popsané pokusy, je tržní název 30% vodného roztoku s účinnou látkou Alkyl dimethyl amin-oxid.

Kontrolou pro pokusy sloužila studená voda, v posledním pokusů také horká voda. Štěpka se zalila roztokem a zůstala stát do druhého dne. Pak zbylý roztok se musel nechat odkapat a réví se očkovalo sadbou na povrch materiálu v sklenicích, které následně byly zavřeny alobalem. Byl použit kmen hlívy ústřičné *(Pleurotus ostreatus)* 35 maďarského původu. Sledoval se nárůst mycelia a výskyt kolonií kontaminujících plísní.

4.3. Metodiky provádění pokusů

V rámci předložené diplomové práce bylo proveden 7 pokusů, které se zabývaly problematikou růstu mycelia hlívy na různě ošetřeném substrátu. Bylo použito dohromady 4 metodik:

- Ošetření naštěpovaného réví tenzidem a chlorovým vápnem a následná kultivace mycelia hlívy ústřičné;
- Ošetření naštěpkovaného réví tenzidem a chlornanem sodným a následná kultivace mycelia hlívy ústřičné;
- Ošetření naštěpkovaného réví ze třech typů vinic čistou vodou a následná kultivace mycelia hlívy ústřičné;
- Ošetření naštěpkovaného réví tenzidem a chlornanem sodným vyšší koncentrace a následná kultivace mycelia hlívy ústřičné**.**

Hypotéza: ošetření révové štěpky roztoky chlorového vápna, chlornanu sodného NaOCl a tenzidu Empigen OB budou mít pozitivní vliv na růst mycelia hlívy ústřičné. Ošetření se projeví nižším výskytem kontaminace oproti ošetření vodou.

Úspěšné varianty ošetření u jednotlivých pokusů se navzájem srovnají.

4.3.1. Ošetření naštěpkovaného réví tenzidem Empigen OB s chlorovým vápnem a následná kultivace mycelia hlívy ústřičné

Úkolem bylo ověřit vliv máčení štěpky samotnými roztoky na růst mycelia a výskyt kontaminace. Porovnat výsledky po ošetření roztoky s výsledky máčení ve vodě.

Koncentrace chlorového vápna 0,125 % (1,25 g na 1 litr), 0,25 % (2,5 g na 1 litr), 0,5 % (5 g na 1 litr), a koncentrace tenzidu Empigen OB 0,01 % (0,1 g na 1 litr), Empigen OB 0,02 % (0,2 g na 1 litr), Empigen OB 0,04 % (0,4 g na 1 litr), Empigen OB 0,08 % (0,8 g na 1 litr), Empigen OB 0,16 % (1,6 g na 1 litr).

	Voda	**Chl. vápno 0,125%**	**Chl. vápno 0,25%**	**Chl. vápno 0,5%**
Voda	2	2	2	2
Empigen 0,01 %	2			
Empigen 0,02 %	2			
Empigen 0,04 %	2			
Empigen 0,08 %	2			
Empigen 0,16 %	2			

Tab. 4 uvádí varianty ošetření podle 1. metodiky.

Pokus se prováděl ve dvou opakováních od každé varianty. Révová štěpka byla dobře natlačená do Omnia zavařovacích sklenic (délka sklenice je 130 mm), které byly umyté a vydezinfikované technickým lihem.

Od každé varianty byly připraveny 2 litry roztoku, kterými byly zality na 24 hodin jednotlivé pokusné varianty. Po této době se sklenice obrátilyí na 1 hodinu dnem vzhůru, aby přebytečný roztok odkapal. Na povrch substrátu (ošetřené štěpky) byla nasypána zrnitá sadba houby a sklenice byly uzavřeny Al fólií.

Sklenice byly umístěny do teploty 24 °C a cca po týdnu zaznamenány na 4 segmentech sklenic přírůstky mycelia a výskyt kontaminace. Jakmile v první sklenici se substrátem některé z variant dosáhlo mycelium dna sklenice, pokus byl uzavřen a přírůstky byly zaznamenány do tabulky.

Změřené hodnoty stejných pokusných variant byly zprůměrovaný a přepsaný do tabulky průměrů na základě které se sestavil histogram růstu.

První pokus byl prováděn touto metodikou a kvůli její nedokonalostí bylo od ní ustoupeno. Chlorové vápno se špatně rozpouštělo a nechávalo na dně nádoby velké množství nerozpustných sedimentů. Bylo použito chlorové vápno s obsahem 30 % aktivního chloru. Révi bylo použito z integrovaného vinohradnictví.

Založení pokusu:

- **1.den -** máčení révi - navážka cca 80 g suchého révi na jednu sklenici + cca 530 ml vody nebo vody s přídavkem chemických látek;
- **2.den -** odstranění zbylého roztoku ze sklenic, očkování sadbou 1 – 1,5 polévková lžíce na sklenici;
- **9.den** – 1. měření;
- **16.den** – 2. měření;
- **23.den** – 3. měření a ukončení pokusu.

4.3.2. Ošetření naštěpkovaného révi tenzidem Empigen OB s chlornanem sodným a následná kultivace mycelia hlívy ústřičné

Úkolem bylo ověřit vliv máčení štěpky samotnými roztoky a jejich kombinací na růst mycelia, výskyt kontaminace a porovnání různých ošetření s máčením ve vodě. Na základě této metody byly provedeny tři pokusy (2, 3, 6). Pro pokusy bylo vybráno révi z integrovaného vinařství.

Koncentrace chlornanu sodného 0,5 % (5 g na 1 litr), 1 % (10 g na 1 litr), 1,5 % (15 g na 1 litr) a koncentrace tenzidu Empigen OB 0,01 % (0,1 g na 1 litr), Empigen OB 0,02 % (0,2 g na 1 litr), Empigen OB 0,04 % (0,4 g na 1 litr), Empigen OB 0,08 % (0,8 g na 1 litr), Empigen OB 0,16 % (1,6 g na 1 litr).

Tab. 5 uvádí varianty ošetření podle 2. metodiky.

	Voda	**Chlornan 0,5%**	**Chlornan 1%**	**Chlornan 1,5%**
Voda		2	2	2
Empigen 0,01%		2	2	2
Empigen 0,02%		2	2	2
Empigen 0,04%		2	2	2
Empigen 0,08%		2	2	2
Empigen 0,16%		2	2	2

Příprava 2 % zásobního roztoku Empigen – 2 g Empigen OB se doplní vodou na 100 ml a následovně se dávkuje.

Tab. 6 – příprava 2 % zásobního roztoku Empigenu OB.

Koncentrace	Množství 2% roztoku do 6l vody
0,01%	3ml
0,02%	6ml
0,04%	12ml
0,08%	24ml
0,16%	48ml

Další postup při založení pokusu viz 1. metodika.

4.3.3. Ošetření naštěpkovaného réví tenzidem Empigen OB s chlornanem sodným vyšší koncentrace a následná kultivace mycelia hlívy ústřičné

Úkolem bylo ověřit vliv máčení štěpky samotnými roztoky a jejich kombinací na růst mycelia hlívy a výskyt kontaminace. Byly zvoleny vyšší koncentrace roztoků. Na základě této metody byl proveden pokus číslo 7.

V tomto pokusu byly použity koncentrace chlornanu sodného 1,5 % (15 g na 1 litr), 2 % (20 g na 1 litr), 3 % (30 g na 1 litr), a koncentrace tenzidu Empigen OB 0,02 % (0,2 g na 1 litr), Empigen OB 0,04 % (0,4 g na 1 litr), Empigen OB 0,08 % (0,8 g na 1 litr), Empigen OB 0,16 % (1,6 g na 1 litr).

Kontrolní varianty se ošetřily studenou a horkou vodou.

Tab. 7 uvádí varianty ošetření podle 3. metodiky.

Empigen	1,5 % NaClO	2 % NaClO	3 % NaClO
0,02 %	3	3	3
0,04%	3	3	3
0,08%	3	3	3
0,16%	3	3	3

Studená voda	3
Horká voda	3

Příprava 2 % zásobního roztoku EMPIGEN 2 g EMPIGEN OB viz 2. metodika.

Další postup při založení pokusu viz 1. metodika.

4.3.4. Ošetření 3 různých typů réví čistou vodou a následná kultivace mycelia hlívy ústřičné

Pokusy 4. a 5. byly založeny s použitím réví z konvenčního, integrovaného a ekologického pěstování. Réví se máčelo v čisté vodě po dobu 24 hodin. Pokus se prováděl ve čtyřech opakováních od každé varianty.

Hypotéza: S ohledem na ošetření réví různými typy chemických prostředků, poroste podhoubí hlívy nejlépe na réví z vinice neošetřené chemickým i prostředky.

Statistické vyjádření výsledků bylo provedeno v programu STATISTICA.

5. VÝSLEDKY

Poznámka: čísla v tabulkách jsou udávaná v mm.

K – 0 – žádná kontaminace

K – 1 – výskyt kontaminace v jedné sklenici

K – 2 – výskyt kontaminace ve dvou sklenicích

K – 3 – výskyt kontaminace ve třech sklenicích

K – 4 – výskyt kontaminace ve čtyřech sklenicích.

5.1. - 1. pokus - Ošetření naštěpkovaného réví tenzidem Empigen OB s chlorovým vápnem a následná kultivace mycelia hlívy ústřičné

Každé měření bylo zaznamenáno, hodnoty stejných pokusných variant byly zprůměrovaný a zapsáný do níže uvedené tabulky průměrů (Tab. 8) na základě které se sestavil histogram růstu.

	Voda K – 1	**Chl. vápno 0,125% K - 1**	**Chl. vápno 0,25% K - 0**	**Chl. vápno 0,5% K - 0**	**Empigen 0,01% K - 0**	**Emp. 0,02% K - 0**	**Emp. 0,04% K - 0**	**Emp. 0,08% K – 1**	**Emp. 0,16% K - 0**
1.M	18,50	20,28	17,13	19,78	17,03	18,50	24,38	13,63	11,28
2.M	55,53	53,38	56,28	58,50	54,50	58,88	80,00	64,25	67,15
3.M	88,25	94,13	117,03	114,78	120,15	126,50	130,00	99,63	128,38

Z 18 pokusných sklenic myceliem prorostlo 10 kusů. Dvě z deseti sklenic byly stejně ošetřené. Na základě toho lze řici, že úspěšná byla jen jedna pokusná varianta a to ta, u které se réví máčelo v Empigenu 0,04 %. Tímto se pokus ukončil a obsah prorostlých sklenic byl sesypán do PE pytle. Tento substrát byl určen k fruktifikaci.

Nejhorší výsledek byl dosažen u sklenic ošetřených čistou vodou, Empigenem 0,08 % a chlorovým vápnem s koncentraci 0,125 %. U Empigenu s koncentraci 0,08 % byly malé přírůstky mycelia pravděpodobně způsobeny výskytem kontaminaci v jedné z pokusných sklenic, kde substrát nebyl myceliem hlívy kolonizován. Druhá pokusná sklenice byla prorostlá až na dno. U varianty ošetření chlorovým vápnem s koncentrací 0,125 % přes to, že jedná ze dvou sklenic nebyla kontaminovaná, stejně neprorostla myceliem celá.

Nejlepší výsledek měly sklenice ošetřené **Empigenem 0,04 %.**

Dobré kolonizace substrátu bylo dosaženo u Empigen 0,16 %, 0,02 % a 0,01 %. Zde můžeme sledovat křivku závislost prorůstání substrátem na koncentraci látky v roztoku.

Statistické vyjádření výsledků v programu STATISTICA:

Rozsah souboru N = 8 (dvě sklenice od jednotlivé varianty ošetření a 4 segmenty měření přírůstků mycelia v každé sklenici). Nezávislou proměnnou je druh ošetření substrátu. Závislou proměnnou je rychlost růstu mycelia, která je citlivá na různé typy ošetření substrátu.

Tab. 9 – statistické vyhodnocení přírůstků mycelia (1. měření).

Ošetření	**Přírůstek 1. term. [mm] Průměr**	**Přírůstek 1. term. [mm] Sm.Ch.**	**Přírůstek 1. term. [mm] -Sm.Ch.**	**Přírůstek 1. term. [mm] +Sm.Ch.**
Voda	18,50000	3,295018	15,20498	21,79502
Chl. vápno 1,25g/l	20,25000	2,312621	17,93738	22,56262
Chl. vápno 2,5g/l	17,12500	1,273879	15,85112	18,39888
Chl. vápno 5g/l	19,75000	2,110772	17,63923	21,86077
Empigen 0,01%	17,00000	0,963624	16,03638	17,96362
Empigen 0,02%	18,50000	1,669046	16,83095	20,16905
Empigen 0,04%	24,37500	1,782229	22,59277	26,15723
Empigen 0,08%	12,25000	0,860855	11,38914	13,11086
Empigen 0,16%	11,25000	1,566958	9,68304	12,81696

Po prvním měření nebyl zaznamenán statistický významný rozdíl mezi variantami ošetření Voda až Empigen 0,02 % (podle posloupnosti ošetření uvedené v tabulce). Přírůstek mycelia ve sklenici s Empigenem 0,04 % byl oproti tomu mírně vyšší, což se projevilo velkým statistickým rozdílem mezi touto variantou a sklenicemi ošetřenými Empigenem s koncentracemi 0,08 % a 0,16 %, u kterých přírůstek byl nejmenší ze všech pokusných variant.

Tab. 10 – statistické vyhodnocení přírůstků mycelia (2. měření).

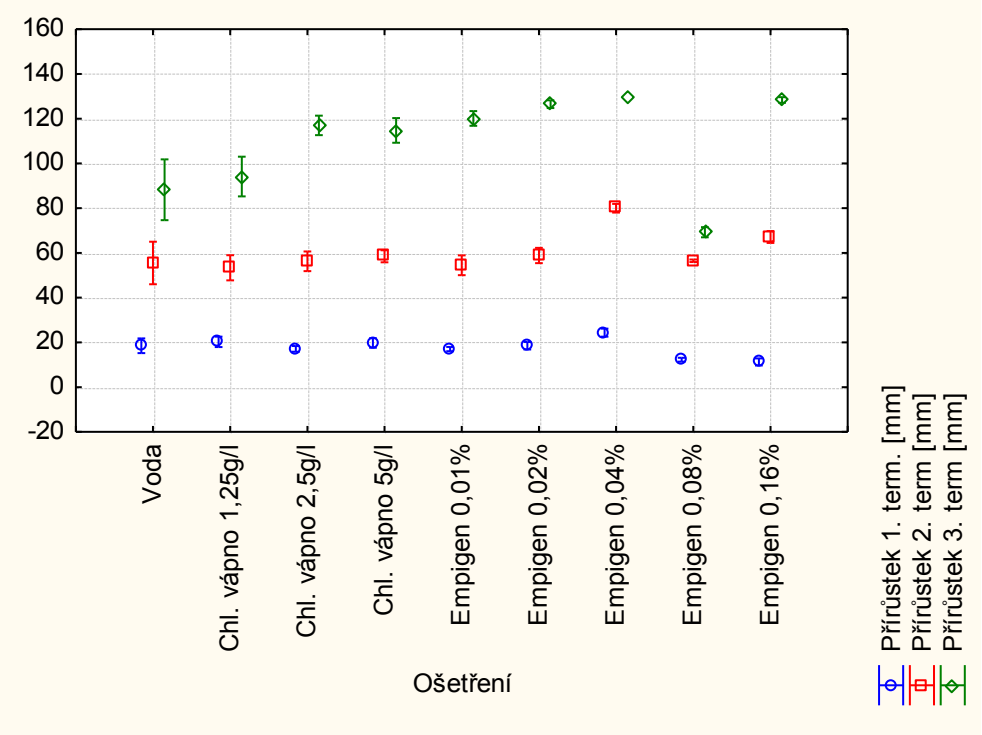
Ošetření	Přírůstek 2. term [mm] Průměr	Přírůstek 2. term [mm] Sm.Ch.	Přírůstek 2. term [mm] -Sm.Ch.	Přírůstek 2. term [mm] +Sm.Ch.
Voda	55,50000	9,494359	46,00564	64,99436
Chl. vápno 1,25g/l	53,37500	5,625000	47,75000	59,00000
Chl. vápno 2,5g/l	56,25000	4,398661	51,85134	60,64866
Chl. vápno 5g/l	58,50000	2,692582	55,80742	61,19258
Empigen 0,01%	54,50000	4,419922	50,08008	58,91992
Empigen 0,02%	58,87500	3,409218	55,46578	62,28422
Empigen 0,04%	80,00000	1,945691	78,05431	81,94569
Empigen 0,08%	56,50000	0,566947	55,93305	57,06695
Empigen 0,16%	67,12500	2,662152	64,46285	69,78715

Tab. 11 – statistické vyhodnocení přírůstků mycelia (3. měření).

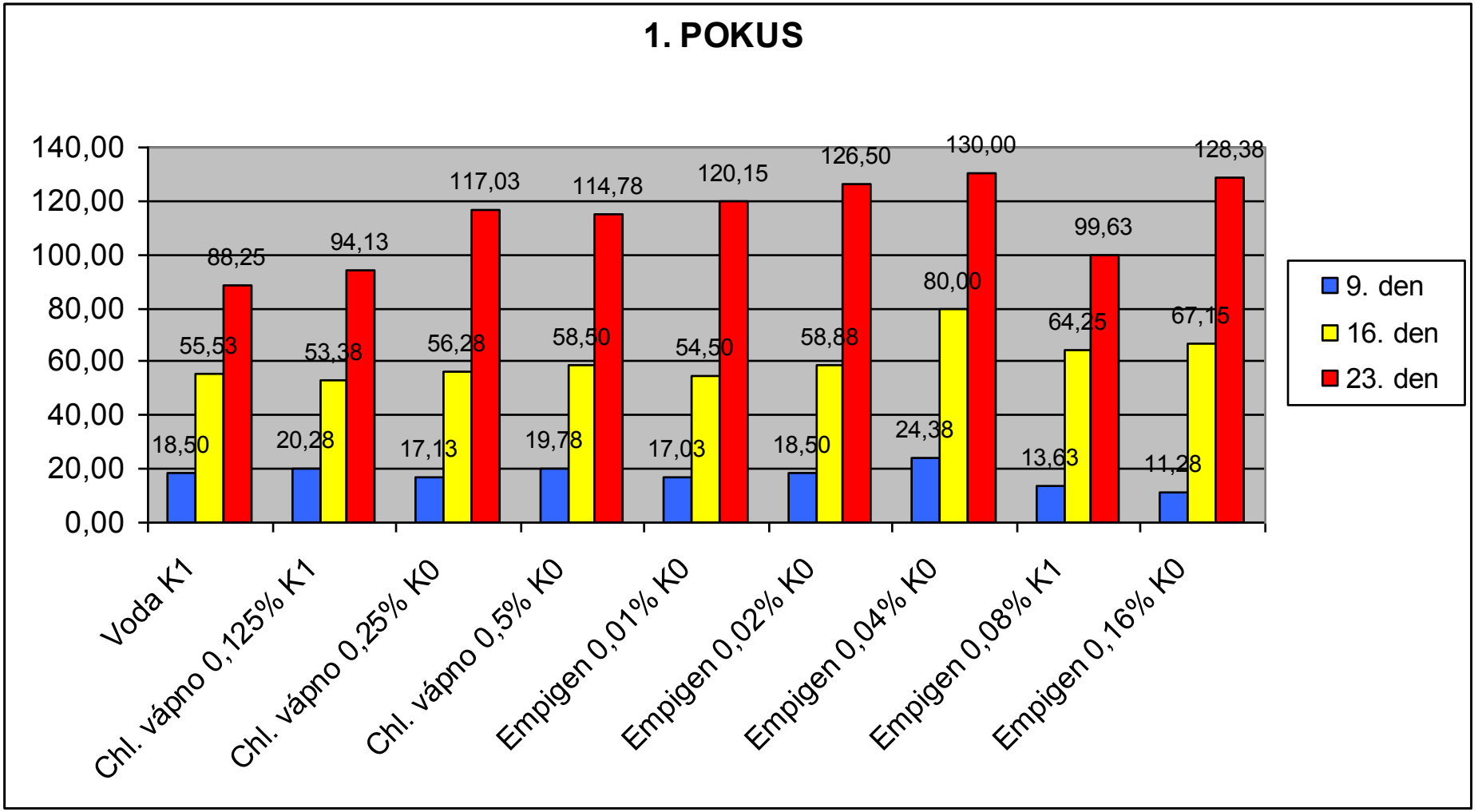
Ošetření	Přírůstek 3. term [mm] - Průměr	Přírůstek 3. term [mm] - Sm.Ch.	Přírůstek 3. term [mm] – -Sm.Ch.	Přírůstek 3. term [mm] - +Sm.Ch.	N
Voda	88,2500	13,59852	74,6515	101,8485	8
Chl. vápno 1,25g/l	94,1250	8,86493	85,2601	102,9899	8
Chl. vápno 2,5g/l	117,0000	4,37933	112,6207	121,3793	8
Chl. vápno 5g/l	114,7500	5,53157	109,2184	120,2816	8
Empigen 0,01%	120,1250	3,28110	116,8439	123,4061	8
Empigen 0,02%	126,5000	1,72171	124,7783	128,2217	8
Empigen 0,04%	130,0000				8
Empigen 0,08%	69,2500	2,27368	66,9763	71,5237	8
Empigen 0,16%	128,3750	1,25268	127,1223	129,6277	8

U druhého měření je pozorovatelný významný statistický rozdíl jen u Empigenu 0,04 % ve vztahu k ostatním sklenicím. Mezi ostatními variantami navzájem už nejsou významné statistické rozdíly v porovnání s výsledky prvního měření.

Poslední měření udává Empigen 0,04 % jako jedinou úspěšnou variantu ošetření. Statisticky ovšem není pozorovatelný významný rozdíl mezi těmto způsobem ošetření a ošetřením Empigenem 0,02 % a 0,16 %. Je nutné zdůraznit, že mezi kontrolní variantou ošetřenou čistou vodou a Empigenem 0,04 % jsou významné statistické rozdíly. Tato skutečnost poukazuje na potvrzenou hypotézu prvního pokusu o tom, že ošetřené sklenice měly lepší výsledky oproti máčeni ve vodě. Významnou skutečností je, že u úspěšných variant nebyla zaznamenána kontaminace.



Graf 2 – statisticky zpracované hodnoty aktivity růstu mycelia v 1. pokusu.

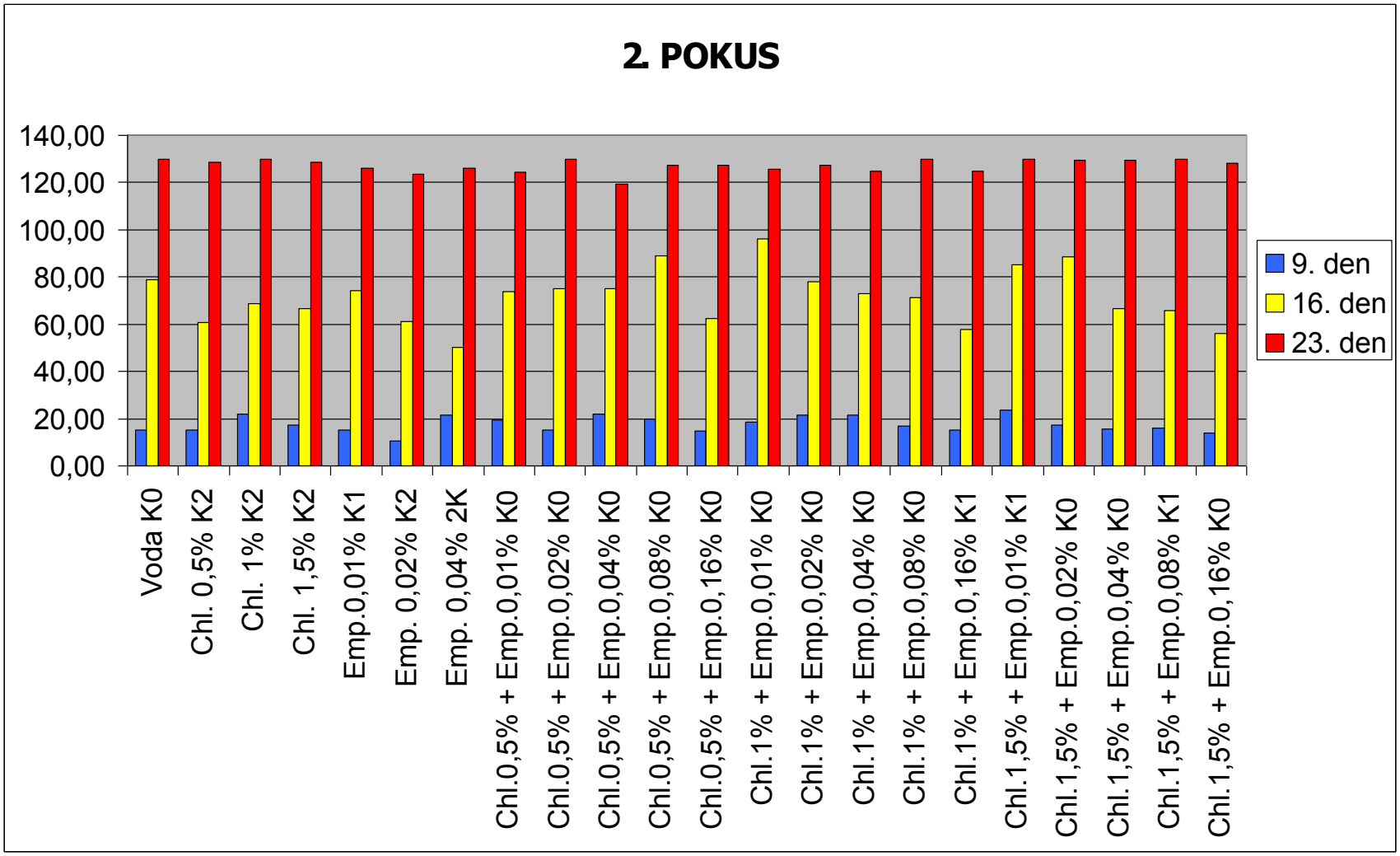


Graf 3 – histogram – závislost růstu mycelia u pokusných variant na druhu ošetření substrátu.

5.2. – 2. pokus. Tab. 12 (1) a 12 (2) – průměry přírůstků mycelia u pokusných variant ošetřených kombinacemi chemických látek.

	Voda K – 0	**Chl. 0,5% K – 2**	**Chl. 1% K – 2**	**Chl. 1,5% K – 2**	**Emp. 0,01% K – 1**	**Emp. 0,02% K – 2**	**Emp. 0,04% K – 2**	**Chl. 0,5% + Emp. 0,01% K – 0**	**Chl. 0,5% + Emp. 0,02% K – 0**	**Chl. 0,5% + Emp. 0,04% K – 0**	**Chl 0,5% + Emp. 0,08% K – 0**
1.M	15,38	15,38	21,88	17,38	15,38	10,50	21,50	19,50	15,25	21,88	19,88
2.M	78,75	60,88	68,88	66,50	74,38	61,25	50,38	73,88	75,00	75,13	89,13
3.M	130,00	128,75	130,00	128,75	126,25	123,75	125,88	124,38	130,00	119,38	127,50

	Chl 0,5% + Emp. 0,16% K – 0	**Chl 1% + Emp. 0,01% K – 0**	**Chl 1% + Emp. 0,02% K – 0**	**Chl 1% + Emp. 0,04% K – 0**	**Chl 1% + Emp. 0,08% K – 0**	**Chl 1% + Emp. 0,16% K – 1**	**Chl 1,5% + Emp. 0,01% K – 1**	**Chl. 1,5% + Emp. 0,02% K – 0**	**Chl. 1,5% + Emp. 0,04% K – 0**	**Chl. 1,5% + Emp. 0,08% K – 1**	**Chl 1,5% + Emp. 0,16% K – 0**
1.M	14,75	18,63	21,63	21,63	16,88	15,00	23,63	17,38	15,63	16,00	14,00
2.M	62,50	96,13	77,88	72,88	71,38	57,88	85,13	88,63	66,63	65,75	55,88
3.M	127,50	125,63	127,50	124,75	130,00	124,63	130,00	129,38	129,38	130,00	128,13



Graf 4 – histogram – závislost růstu mycelia u pokusných variant na druhu ošetření substrátu.

2. pokus - Ošetření naštěpkovaného réví tenzidem Empigen OB a chlornanem sodným a následná kultivace mycelia hlívy ústřičné

Ze 44 pokusných sklenic (22 variant ošetření), prorostlo podhoubí až na dno ve 20. Z toho se vybralo 6 úspěšných dvojic. V rámci jedné dvojice byl substrát v obou sklenicích ošetřen stejným způsobem. Tímto byl pokus ukončen a obsah sklenic byl sesypán do PE pytle k fruktifikaci.

Nejlepší výsledky měly ošetření:

- **Voda**
- **NaOCl 1 % (přes to, že obě sklenice měly kontaminaci);**
- **NaOCl 0,5 % + Empigen 0,02 %;**
- **NaOCl 1 % + Empigen 0,08 %;**
- **NaOCl 1,5 % + Empigen 0,01 % (s jednou kontaminovanou sklenici ze dvou);**
- **NaOCl 1,5 % + Empigen 0,08 % (s jednou kontaminovanou sklenici ze dvou).**

Ani v jedné ze dvou pokusných sklenic kontrolní varianty s vodou nebyl zaznamenán výskyt kontaminaci.

V tomto pokusu nebyly ověřovány koncentrace Empigenu 0,08 % a 0,16 %. Ošetření Empigenem 0,04 %, které bylo jako jediné úspěšné v 1. pokusu, se opakovalo i zde. Pokusné sklenice ale nebyly kolonizované myceliem až na dno. V obou variantách se vyskytla kontaminace. Nárůst podhoubí nebyl rovnoměrný a v některých místech na měřených segmentech nestačilo do dna i 2 cm.

Statistické vyjádření výsledků:

Po 9 dnech byl růst mycelia ve všech variantách a nebyly zjištěny významné statistické rozdíly.

Po 16 dnech byl zaznamenán větší rozptyl hodnot přírůstků mycelia. Mezi nejlepší varianty se zařadily: NaOCl 1 % + Empigen 0,01 % - 96,125 mm; NaOCl 0,5 % + Empigen 0,08 % - 89,125 mm; NaOCl 1,5 % + Empigen 0,02 % - 88,625 mm.

Pro porovnání: Empigen 0,04% měl přírůstek mycelia v druhem měření jen 50,375 mm.

Ošetření	Přírůstek 2. term [mm] Průměr	Přírůstek 2. term [mm] Sm.Ch.	Přírůstek 2. term [mm] - Sm.Ch.	Přírůstek 2. term [mm] +Sm.Ch.
Voda	78,75000	2,462214	76,28779	81,21221
NaOCl 0,5 %	60,87500	6,203218	54,67178	67,07822
NaOCl 1 %	68,87500	3,440502	65,43450	72,31550
NaOCl 1,5 %	66,50000	2,044155	64,45584	68,54416
Empigen 0,01%	74,37500	5,457424	68,91758	79,83242
Empigen 0,02%	61,25000	6,111319	55,13868	67,36132
Empigen 0,04%	50,37500	5,589970	44,78503	55,96497
NaOCl 0,5% + Empigen 0,01%	73,87500	1,608432	72,26657	75,48343
NaOCl 0,5% + Empigen 0,02%	75,00000	3,128213	71,87179	78,12821
NaOCl 0,5% + Empigen 0,04%	75,12500	2,793088	72,33191	77,91809
NaOCl 0,5% + Empigen 0,08%	89,12500	1,301613	87,82339	90,42661
NaOCl 0,5% + Empigen 0,16%	62,50000	2,878492	59,62151	65,37849
NaOCl 1% + Empigen 0,01%	96,12500	3,440502	92,68450	99,56550
NaOCl 1% + Empigen 0,02%	77,87500	4,493795	73,38120	82,36880
NaOCl 1% + Empigen 0,04%	72,87500	2,587315	70,28769	75,46231
NaOCl 1% + Empigen 0,08%	71,37500	3,093412	68,28159	74,46841
NaOCl 1% + Empigen 0,16%	57,87500	3,897973	53,97703	61,77297
NaOCl 1,5% + Empigen 0,01%	85,12500	2,984708	82,14029	88,10971
NaOCl 1,5% + Empigen 0,02%	88,62500	4,370916	84,25408	92,99592

NaOCl 1,5% + Empigen 0,04%	66,62500	2,570002	64,05500	69,19500
NaOCl 1,5% + Empigen 0,08%	65,75000	4,831999	60,91800	70,58200
NaOCl 1,5% + Empigen 0,16%	55,87500	2,566526	53,30847	58,44153

Tab. 13 – statistické vyhodnocení přírůstků mycelia (2. měření).

23 den byly zaznamenány velice vyrovnané výsledky a velké přírůstky mycelia v jednotlivých sklenicích. Varianty, hodnocené při 2. měření, přesto nedorostly do dna (jsou označené v níže uvedené tabulce zeleně).

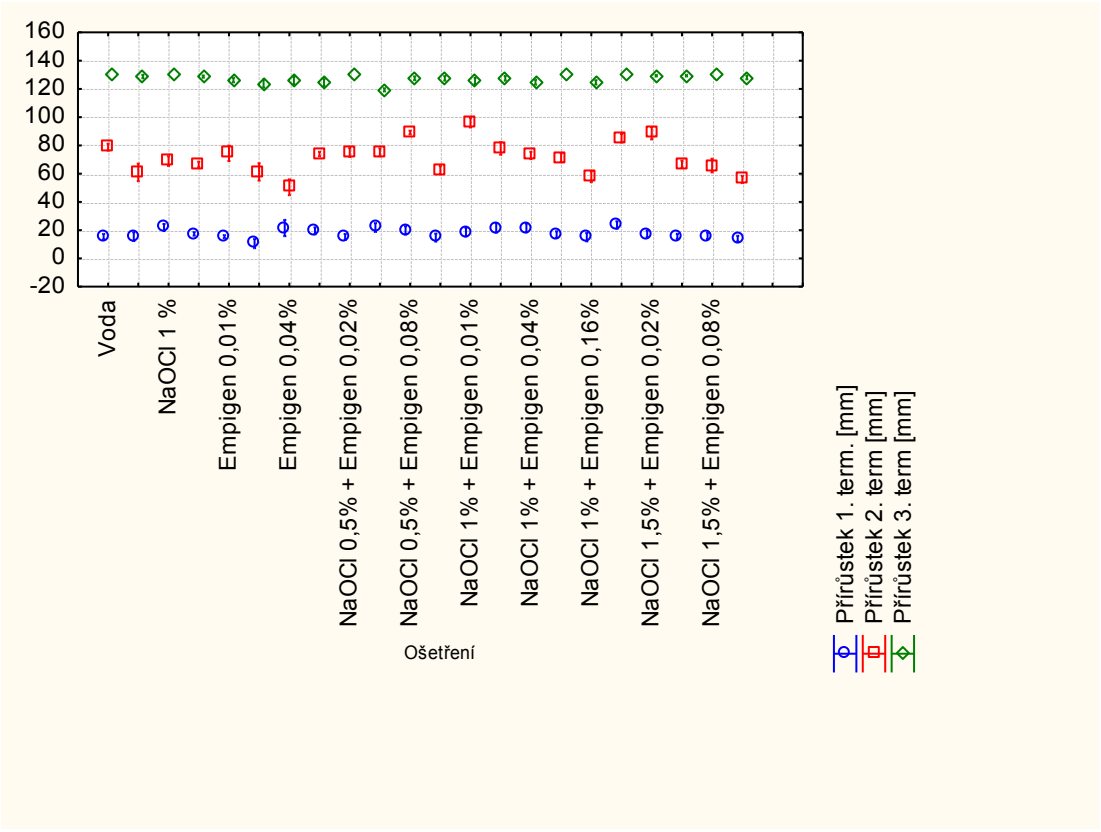
Ošetření	Přírůstek 3. term [mm] - Průměr	Přírůstek 3. term [mm] - Sm.Ch.	Přírůstek 3. term [mm] - - Sm.Ch.	Přírůstek 3. term [mm] - +Sm.Ch.	N
Voda	130,0000				8
NaOCl 0,5 %	128,7500	1,250000	127,5000	130,0000	8
NaOCl 1 %	130,0000				8
NaOCl 1,5 %	128,7500	0,818317	127,9317	129,5683	8
Empigen 0,01%	126,2500	1,566958	124,6830	127,8170	8
Empigen 0,02%	123,7500	2,795085	120,9549	126,5451	8
Empigen 0,04%	125,8750	2,580403	123,2946	128,4554	8
NaOCl 0,5% + Empigen 0,01%	124,3750	2,576941	121,7981	126,9519	8
NaOCl 0,5% + Empigen 0,02%	130,0000				8
NaOCl 0,5% + Empigen 0,04%	119,3750	1,132909	118,2421	120,5079	8
NaOCl 0,5% + Empigen 0,08%	127,5000	1,336306	126,1637	128,8363	8
NaOCl 0,5% + Empigen 0,16%	127,5000	1,636634	125,8634	129,1366	8
NaOCl 1% + Empigen 0,01%	125,6250	2,203386	123,4216	127,8284	8
NaOCl 1% +	127,5000	1,636634	125,8634	129,1366	8

Empigen 0,02%					
NaOCl 1% + Empigen 0,04%	124,7500	1,760175	122,9898	126,5102	8
NaOCl 1% + Empigen 0,08%	130,0000				8
NaOCl 1% + Empigen 0,16%	124,6250	1,511119	123,1139	126,1361	8
NaOCl 1,5% + Empigen 0,01%	130,0000				8
NaOCl 1,5% + Empigen 0,02%	129,3750	0,625000	128,7500	130,0000	8
NaOCl 1,5% + Empigen 0,04%	129,3750	0,625000	128,7500	130,0000	8
NaOCl 1,5% + Empigen 0,08%	130,0000				8
NaOCl 1,5% + Empigen 0,16%	128,1250	1,315261	126,8097	129,4403	8

Tab. 14 – statistické vyhodnocení přírůstků mycelia (3. měření).

Z analýzy průměru a směrodatných odchylek lze vyvodit, že v 3. měření neexistují statistické významné rozdíly mezi úspěšnými variantami ošetření u sklenic, které prorostly celé, a ostatními variantami až na výjimku ošetření NaOCl 0,5% + Empigen 0,04%, kde je rozdíl větší.

Horší vývoj mycelia se u kontrolního máčení substrátu ve vodě neprokázal. Kontaminace se také v kontrolní variantě nevyskytla. V jiných pokusných sklenicích kontaminace byly pozorovány při ošetření roztokem chlornanu sodného ve všech koncentracích, roztokem Empigenu ve všech koncentracích. Také byla zaznamenána ve třech úspěšných pokusných variantách u sklenic, které prorostly celé. Hypotéza se nepotvrdila.



Graf 5 – statisticky zpracované hodnoty aktivity růstu mycelia v 2. pokusu.

5.3. – 3. pokus

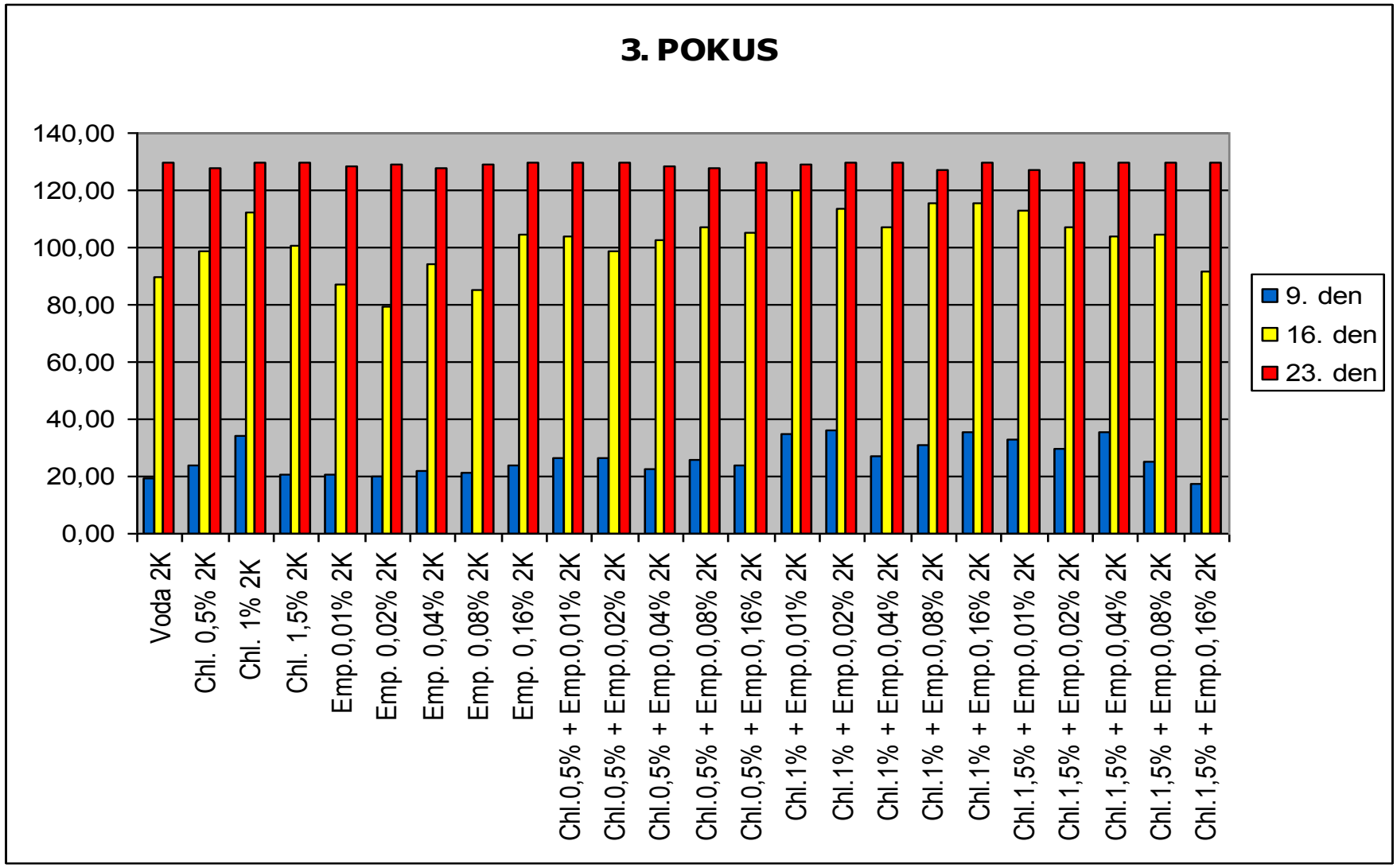
Založení 3. pokusu (Obr. 5).

Výsledky 1. měření 3. pokusu - kolonizace povrchu substrátu (Obr. 6).

Tab. 15 (1) a 15 (2) – průměry přírůstků mycelia u pokusných variant ošetřených kombinacemi chemických látek.

	Voda K – 2	**Chl. 0,5% K – 2**	**Chl. 1% K – 2**	**Chl. 1,5% K – 2**	**Emp. 0,01% K – 2**	**Emp. 0,02% K – 2**	**Emp. 0,04% K – 2**	**Emp. 0,08% K – 2**	**Emp. 0,16% K – 2**	**Chl. 0,5% + Emp. 0,01% K – 2**	**Chl. 0,5% + Emp. 0,02% K – 2**	**Chl. 0,5% + Emp. 0,04% K – 2**
1.M	19,50	23,88	34,25	20,50	20,50	19,88	22,13	21,00	23,75	26,75	26,50	22,88
2.M	89,88	98,75	112,00	100,50	87,00	79,63	94,00	85,38	104,25	103,63	98,50	102,38
3. M	130,00	127,88	129,88	130,00	128,13	128,75	127,50	128,75	129,38	129,38	129,50	128,25

	Chl. 0,5% + Emp. 0,08% K – 2	**Chl. 0,5% + Emp. 0,16% K – 2**	**Chl. 1% + Emp. 0,01% K – 2**	**Chl. 1% + Emp. 0,02% K – 2**	**Chl. 1% + Emp. 0,04% K – 2**	**Chl. 1% + Emp. 0,08% K – 2**	**Chl. 1% + Emp. 0,16% K – 2**	**Chl. 1,5% + Emp. 0,01% K – 2**	**Chl. 1,5% + Emp. 0,02% K – 2**	**Chl. 1,5% + Emp. 0,04% K – 2**	**Chl. 1,5% + Emp. 0,08% K – 2**	**Chl. 1,5% + Emp. 0,16% K – 2**
1.M	26,13	24,13	34,75	36,25	27,13	30,75	35,75	32,75	30,00	35,63	25,13	17,63
2.M	107,38	105,13	120,00	113,50	107,13	115,25	115,63	113,13	107,38	103,88	104,50	91,38
3.M	127,75	130,00	129,13	129,38	130,00	127,25	129,38	127,38	130,00	130,00	130,00	130,00



Graf 6 – histogram – závislost růstu mycelia u pokusných variant na druhu ošetření substrátu.

3. pokus

Ze 48 pokusných sklenic (24 variant ošetření) prorostlo mycelium ve 21 sklenicích až na dno. Z toho bylo vybráno 8 úspěšných variant. V rámci jedné varianty jsou dvě sklenice se stejně ošetřeným substrátem.

Nejlepší varianty 3. pokusu jsou následující

- **Voda;**
- **NaOCl 1,5 %;**
- **NaOCl 0,5 % + Empigen 0,16 %;**
- **NaOCl 1 % + Empigen 0,04 %;**
- **NaOCl 1,5 % + Empigen 0,02 %;**
- **NaOCl 1,5 % + Empigen 0,04 %;**
- **NaOCl 1,5 % + Empigen 0,08 %;**
- **NaOCl 1,5 % + Empigen 0,16 %.**

Ve všech pokusných sklenicích se vyskytlo určité procento kontaminace.

Výsledky 3. pokusu se porovnaly s výsledky 2. pokusu, založeného na stejné metodice. Úspěšné varianty ošetření 2. pokusu (červeně jsou označené varianty, které byly stejné pro 2. a 3. pokusy):

- **Voda**
- **NaOCl 1 % (přes to, že obě sklenice měly kontaminaci);**
- **NaOCl 0,5 % + Empigen 0,02 %;**
- **NaOCl 1 % + Empigen 0,08 %;**
- **NaOCl 1,5 % + Empigen 0,01 % (s jednou kontaminovanou sklenici ze dvou);**
- **NaOCl 1,5 % + Empigen 0,08 % (s jednou kontaminovanou sklenici ze dvou).**

Statistické vyjádření výsledků:

Přes to, že při prvním a druhém měření byl zjištěn velký rozptyl hodnot přírůstku mycelia, třetí měření se ukázalo jako velice vyrovnané. Červeně jsou v tabulce označený úspěšné varianty ošetření.

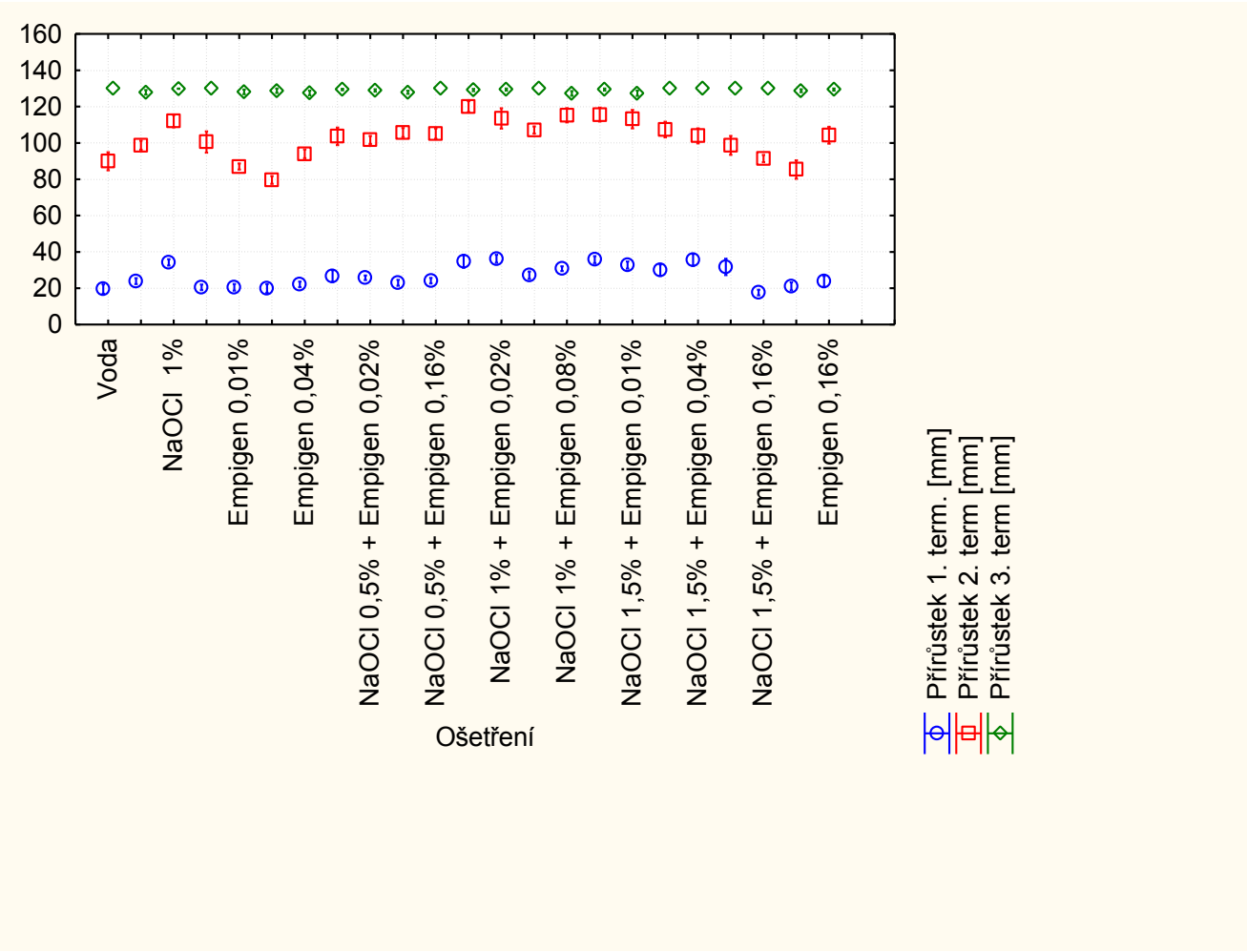
Ošetření	Přírůstek 3. term [mm] - Průměr	Přírůstek 3. term [mm] - Sm.Ch.	Přírůstek 3. term [mm] – -Sm.Ch.	Přírůstek 3. term [mm] - +Sm.Ch.	N
Voda	130,0000				8
NaOCl 0,5%	127,8750	1,287821	126,5872	129,1628	8
NaOCl 1%	129,8750	0,125000	129,7500	130,0000	8
NaOCl 1,5 %	130,0000				8
Empigen 0,01%	128,1250	1,315261	126,8097	129,4403	8
Empigen 0,02%	128,7500	1,250000	127,5000	130,0000	8
Empigen 0,04%	127,5000	1,336306	126,1637	128,8363	8
NaOCl 0,5% + Empigen 0,01%	129,3750	0,419928	128,9551	129,7949	8
NaOCl 0,5% + Empigen 0,02%	128,8750	0,639126	128,2359	129,5141	8
NaOCl 0,5% + Empigen 0,04%	127,8750	0,875000	127,0000	128,7500	8
NaOCl 0,5% + Empigen 0,16%	130,0000				8
NaOCl 1% + Empigen 0,01%	129,1250	0,639126	128,4859	129,7641	8
NaOCl 1% + Empigen 0,02%	129,3750	0,625000	128,7500	130,0000	8
NaOCl 1% + Empigen 0,04%	130,0000				8
NaOCl 1% + Empigen 0,08%	127,2500	1,292147	125,9579	128,5421	8
NaOCl 1% + Empigen 0,16%	129,3750	0,625000	128,7500	130,0000	8
NaOCl 1,5% + Empigen 0,01%	127,3750	1,450831	125,9242	128,8258	8
NaOCl 1,5% + Empigen 0,02%	130,0000				8
NaOCl 1,5% + Empigen	130,0000				8

0,04%					
NaOCl 1,5% + Empigen 0,08%	130,0000				8
NaOCl 1,5% + Empigen 0,16%	130,0000				8
Empigen 0,08%	128,7500	0,818317	127,9317	129,5683	8
Empigen 0,16%	129,3750	0,625000	128,7500	130,0000	8

Tab. 16 – statistické vyhodnocení přírůstků mycelia (3. měření).

Dobré výsledky kolonizace substrátu jsou pozorovatelné u ošetření chlornanem 1,5 % samotným a v kombinaci s různými koncentracemi tenzidu. U sklenic, které nebyly označené jako celé prorostlé, většinou chybělo do dna cca 1 – 2 mm. Na základě toho lze konstatovat, že mezi úspěšnými variantami, které prorostly celé, a ostatními nejsou významné statistické rozdíly.

Kontrolní varianta pokusu (ošetření vodou) se ukázala opět jako jedna z nejlepších. Hypotéza opět nenašla potvrzení v tom, že réví ošetřené chemickými látkami dosáhlo rychlejšího průběhu růstu mycelia v porovnání s vodou. Velký výskyt kontaminaci lze vysvětlit teplotou 28 – 30 °C v prostředí prováděného pokusu.



Graf 7 – statisticky zpracované hodnoty aktivity růstu mycelia v 3. pokusu.

Plodnice hlívy ústřičné na substrátu z révíí (Obr. 7).

5.4 – 6. pokus.

Ze 48 pokusných sklenic prorostlo myceliem 32 sklenic na dno. Z toho bylo vybráno 11 úspěšných pokusných variant. V rámci jedné varianty byly dvě sklenice se stejně ošetřeným substrátem.

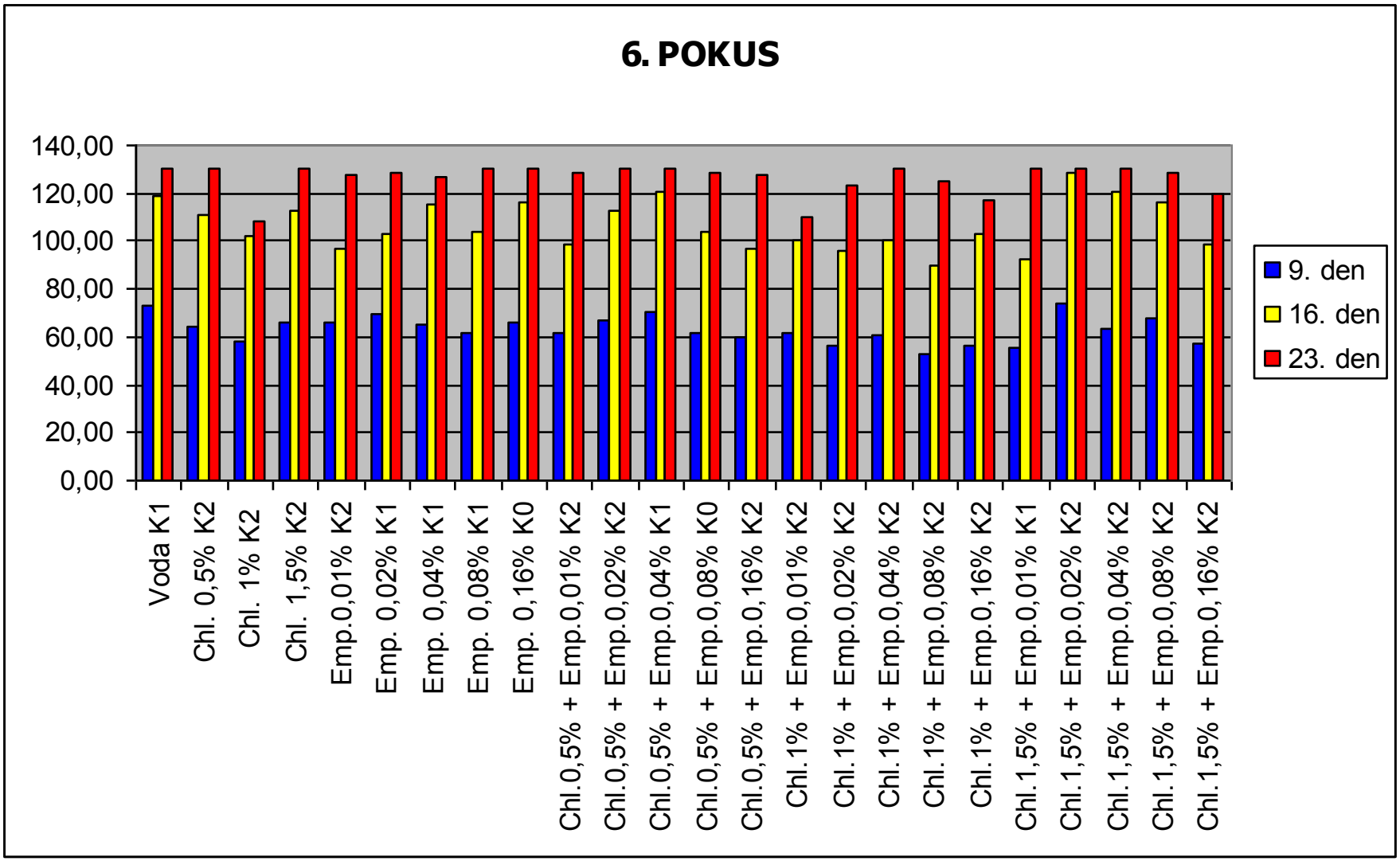
Nejlepší výsledky 6. pokusu jsou:

- **Voda**
- **NaOCl 0,5%**
- **NaOCl 1,5%**
- **Empigen 0,08%**
- **Empigen 0,16%**
- **NaOCl 0,5% + Empigen 0,02%**
- **NaOCl 0,5% + Empigen 0,04%**
- **NaOCl 1% + Empigen 0,04%**
- **NaOCl 1,5% + Empigen 0,01%**
- **NaOCl 1,5% + Empigen 0,02%**
- **NaOCl 1,5% + Empigen 0,04%**

	Voda **K – 1**	**Chl. 0,5%** **K – 2**	**Chl. 1%** **K – 2**	**Chl. 1,5%** **K – 2**	**Emp. 0,01%** **K – 2**	**Emp. 0,02%** **K – 1**	**Emp. 0,04%** **K – 1**	**Emp. 0,08%** **K – 1**	**Emp. 0,16%** **K – 0**	**Chl. 0,5% + Emp. 0,01%** **K – 2**	**Chl. 0,5% + Emp. 0,02%** **K – 2**	**Chl. 0,5% + Emp. 0,04%** **K – 1**
1.M	73,50	64,25	58,25	65,63	66,38	69,88	65,13	61,63	66,38	61,50	67,00	70,63
2.M	119,13	110,88	102,38	113,00	96,50	103,38	115,00	104,00	115,88	99,00	112,88	120,38
3.M	130,00	130,00	108,38	130,00	127,50	128,75	126,88	130,00	130,00	128,75	130,00	130,00

Tab. 17 (1) a 17 (2) - průměry přírůstků mycelia u pokusných variant ošetřených kombinacemi chemických látek.

	Chl. 0,5% + Emp. 0,08% **K – 0**	**Chl. 0,5% + Emp. 0,16%** **K – 2**	**Chl. 1% + Emp. 0,01%** **K – 2**	**Chl. 1% + Emp. 0,02%** **K – 2**	**Chl. 1% + Emp. 0,04%** **K – 2**	**Chl. 1% + Emp. 0,08%** **K – 2**	**Chl. 1% + Emp. 0,16%** **K – 2**	**Chl. 1,5% + Emp. 0,01%** **K – 1**	**Chl. 1,5% + Emp. 0,02%** **K – 2**	**Chl. 1,5% + Emp. 0,04%** **K – 2**	**Chl. 1,5% + Emp. 0,08%** **K – 2**	**Chl. 1,5% + Emp. 0,16%** **K – 2**
1.M	61,25	59,50	62,00	56,00	60,50	52,88	56,63	55,38	74,13	63,00	68,13	57,50
2.M	103,50	96,50	100,00	96,38	100,63	90,00	102,75	92,75	128,75	120,50	116,25	98,88
3.M	128,75	127,25	109,63	123,13	130,00	125,00	117,50	130,00	130,00	130,00	128,75	119,63



Graf 8 – histogram – závislost růstu mycelia u pokusných variant na druhu ošetření substrátu.

5.5 – 4. pokus - Ošetření 3 různých typů réví čistou vodou a následná kultivace mycelia hlívy ústřičné

Z 12 pokusných sklenic myceliem prorostlo 5 sklenic na dno. Jedna pokusná varianta se skládala ze 4 sklenic se stejným obsahem. Ani jedna pokusná varianta nebyla uspěšná celá. Pokus byl ukončen po 3. měření.

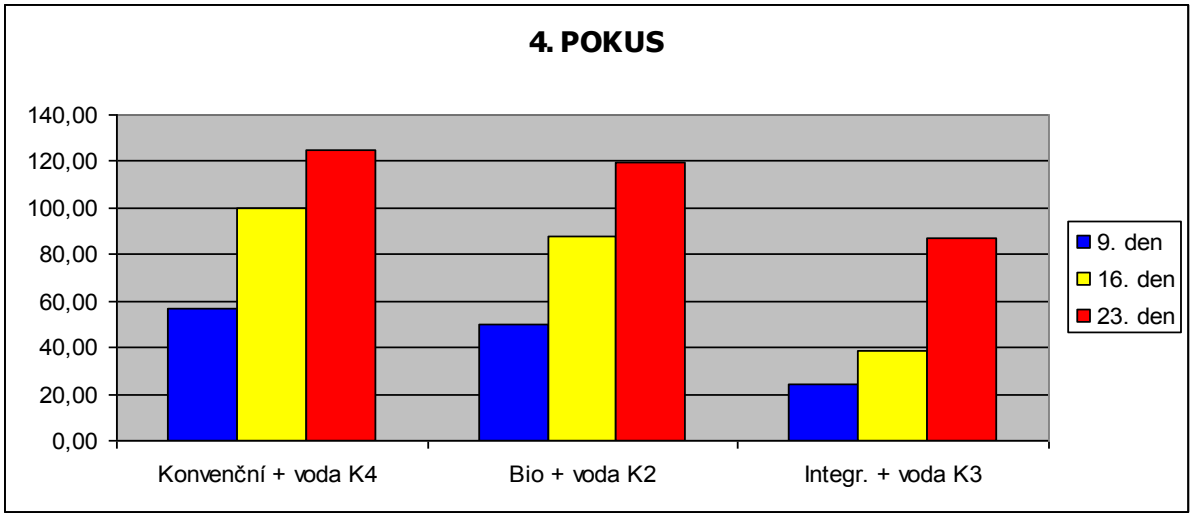
Tab. 18 – průměry přírůstků mycelia u réví z konvenčního, integrovaného a ekologického vinařství máčeného ve vodě.

	Konvenční réví + voda **K – 4**	**Biologické réví + voda** **K – 2**	**Integrované réví + voda** **K – 3**
1.měření	56,44	49,63	24,00
2.měření	100,00	88,06	38,94
3.měření	125,00	119,38	86,75

Na réví z konvenčního pěstování bylo dosaženo nejlepších výsledků oproti ostatním typům, a to i přes to, že ve všech sklenicích této varianty byla zaznamenaná kontaminace. Ve dvou sklenicích byl substrát prorostlý myceliem na dno. Ve 3. sklenici podhoubí nedorostlo do dna (chybělo 5 mm), a v poslední chybělo 15mm.

U varianty s révím z ekologického vinařství byly úspěšné 3 sklenice. Nižší průměr oproti réví z konvenčního pěstování byl zaznamenán kvůli poslední sklenici, která po 3 týdnech měla průměrné hodnoty přírůstků mycelia jen 87,5 mm.

Réví z integrovaného způsobu pěstování mělo horší výsledky oproti réví z konvenčního vinařství, a to i přes to, že ve všech předchozích pokusech, kde bylo použito, vykazovalo dobré přírůstky mycelia a vysokou rychlost růstu.

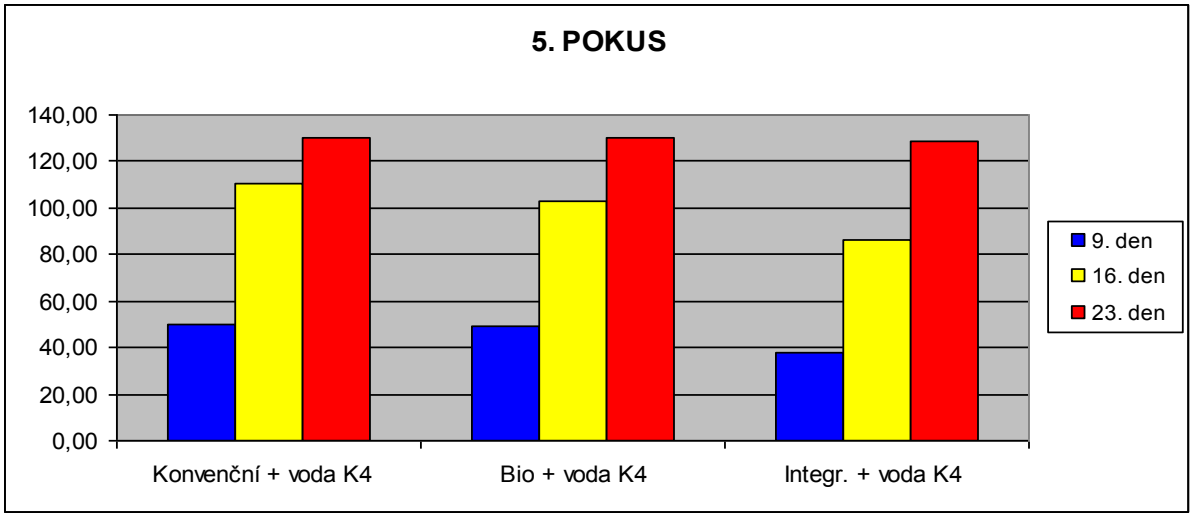


Graf 9 – histogram růstu mycelia na réví z konvenčního, integrovaného a ekologického způsobů pěstování.

5.6. – 5. pokus.

Tab. 19 – průměry přírůstků mycelia u réví z konvenčního, integrovaného a ekologického vinařství máčeného ve vodě.

	Konvenční réví + voda **K – 4**	**Biologické réví + voda** **K – 4**	**Integrované réví + voda** **K – 4**
1.měření	50,19	49,13	37,81
2.měření	110,44	102,56	86,06
3.měření	130,00	129,81	128,69



Graf 10 – histogram růstu mycelia na réví z konvenčního, integrovaného a ekologického způsobů pěstování.

Z 12 pokusných sklenic prorostlo mycelium v 9 sklenicích na dno a 1 pokusná varianta ze čtyř sklenic prorostla celá. Pokus byl ukončen po 3. měření.

Na réví z konvenčního způsobu pěstování ošetřeném vodou, i přes výskyt kontaminace ve všech pokusných sklenicích, bylo dosaženo dobrých výsledků. Ostatním variantám chybělo do dna několik málo mm.

Hypotéza o tom, že lépe poroste réví z ekologického vinohradnictví nenašla svoje opodstatnění. Nebyly pozorované velké rozdíly mezi révím z ekologického a konvenčního způsobu pěstování. Réví z integrovaného vinařství mělo špatné výsledky v předchozím pokusu pravděpodobně kvůli výskytu kontaminace. V tomto pokusu nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl mezi jednotlivými druhy réví, které měly skoro stejné hodnoty přírůstků, substrát ve sklenicích byl kolonizován i přes výskyt kontaminace.

5.7 – 7. pokus - Ošetření naštěpkovaného réví tenzidem Empigen OB a chlornanem sodným vyšší koncentrace a následná kultivace mycelia hlívy ústřičné

Z 42 pokusných sklenic substrát neprorostl myceliem na dno v žádné. Pokus byl ukončen po 3. měření.

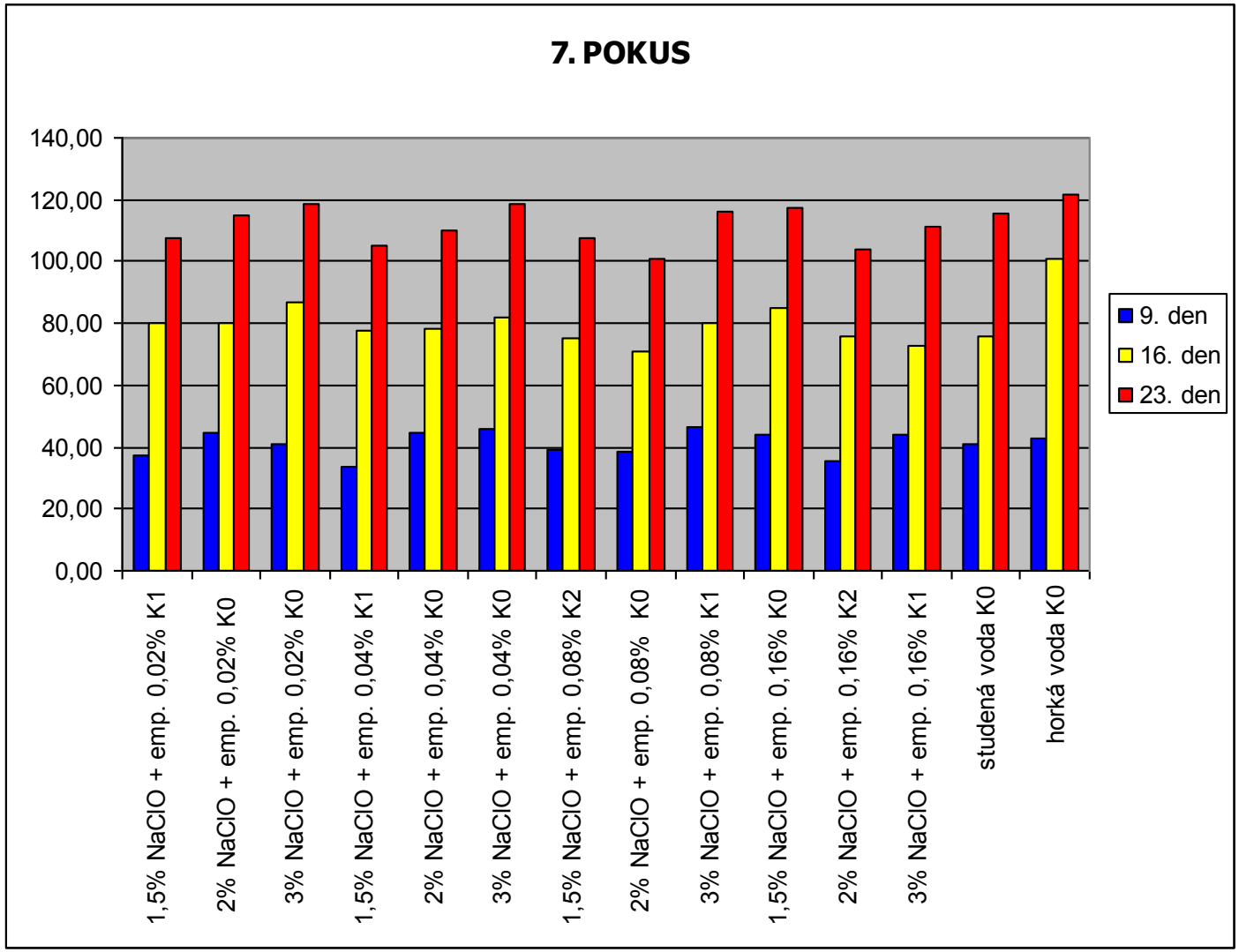
Přes to, že výskyt kontaminace byl zanedbatelný v porovnání s předešlými pokusy, kde se ošetření provádělo nižšími koncentracemi chemikálií, neprorostla žádná sklenice. Nejlepší průměr nárůstu měly varianty ošetření, kdy réví se máčelo v **horké vodě**.

Hypotéza byla potvrzena jen částečně. Vysoké koncentrace chemikálií měly vliv na potlačení růstu kompetičních hub, ale neprokázalo se, že chemické ošetření má vliv na rychlejší růst mycelia v kratším časovém úseku oproti kontrolní variantě s vodou.

	1,5% NaClO + emp. 0,02% **K – 1**	**2% NaClO + emp. 0,02%** **K – 0**	**3% NaClO + emp. 0,02%** **K – 0**	**1,5% NaClO + emp. 0,04%** **K – 1**	**2% NaClO + emp. 0,04%** **K – 0**	**3% NaClO + emp. 0,04%** **K – 0**	**1,5% NaClO + emp. 0,08%** **K – 2**
1.M	37,42	44,42	40,67	33,75	44,50	45,67	39,17
2.M	80,00	80,33	87,08	77,75	78,08	81,67	75,17
3.M	107,83	114,92	118,33	105,25	110,25	118,75	107,58

Tab. 20(1) a 20 (2) – průměry přírůstků mycelia u pokusných variant ošetřených kombinacemi chemických látek.

	2% NaClO + emp. 0,08% **K – 0**	**3% NaClO + emp. 0,08%** **K – 1**	**1,5% NaClO + emp. 0,16%** **K – 0**	**2% NaClO + emp. 0,16%** **K – 2**	**3% NaClO + emp. 0,16%** **K – 1**	**studená voda** **K – 0**	**horká voda** **K – 0**
1.M	38,75	46,33	44,17	35,58	43,75	40,67	42,75
2.M	70,67	80,08	85,17	75,75	72,58	75,58	100,67
3.M	101,08	116,42	117,67	103,75	111,08	115,25	121,67



Graf 11 – histogram – závislost růstu mycelia u pokusných variant na druhu ošetření substrátu.

6. DISKUSE

Experimenty, kterým je věnována tato diplomová práce, prokázaly že štěpka réví je vhodná jako substrát pro pěstování hlívy ústřičné. Danay et al. (2012) zkoumali 13 různých ovocných a lesních stromů v rámci hledání alternativních substrátu pro pěstování dřevokazných hub. Reprezentativními vzorky byly zvoleny tři houby *Grifola frondosa, Flammulina velutipes a Pleurotus spp.* Révová štěpka se ukázala jako nejlepší u dvou z nich. U *Grifola frondosa* a *Flammulina velutipes* se révová štěpka ukázala být nejlepším substrátem ze 13 zkoušených druhů větví. Toto potvrzují také pokusy Petreho (2005), který hledal další možnosti utilizace zemědělských odpadů a provedl řadu pokusů se substrátem z vinařských zbytků. Vzhledem k tomu, že přidával do substrátu zrní s velkou nutriční hodnotou, které je vhodným prostředím pro množení kompetičních hub, musel být v jeho pokusech substrát sterilizován. Prorůstání myceliem substrátu u hlívy trvalo 15 – 20 dnů při dodržení optimálních teplot pro inkubaci a růst mycelia. Kontrolní varianta (dubová štěpka) se máčela před založením pokusu ve vodě po dobu 3 dní, následně byla dezinfikovaná horkou párou. Přesto, že u ošetřených substrátů byly menší plodnice oproti kontrolní variantě, výnos činil 7 až 10 kg plodnic na 100 kg substrátu (Petre, 2005). U našich pokusů s révím byl substrát prostý přídávků, proto nebylo třeba sterilizace. Doba prorůstání substrátem mycelia je shodná s horní hranicí, kterou uvedl Petre u svých pokusů na vinařských zbytcích.

Z vysledků provedených pokusů se nedají vyvodit jednoznačné závěry o tom, že ošetření chlorovým vápnem, chlornanem sodným a Empigenem OB zvyšovalo rychlost růstu mycelia *Pleurotus ostreatus.* Jablonský a Šašek (2006) uvádějí, že podhoubí prorůstá substrátem po dobu 14 - 17 dnů při teplotě 24 - 28 °C. Během pokusů v laboratoři substrát z réví prorůstal myceliem po dobu 23 dní a většinou nebylo dosaženo toho, aby réví bylo celé prorostlé v každé sklenici od každé z variant. První pokusy se prováděly na jaře a teplota v laboratoří byla 24 °C. Nelze tedy řici, že zpomalení rychlosti růstu mycelia v některých pokusech bylo způsobeno nižšími teplotami. Faktorem, který mohl mít vliv na delší dobu kolonizace, byl charakter samotného substrátu.

V prvním pokusu, kdy byl substrát ošetřen roztoky chlorového vápna a tenzidu Empigenu OB v různých koncentracích, dobré výsledky měly sklenice se substrátem ošetřené Empigenem. U sklenic s chlorovým vápnem byl pozorován slabý růst mycelia, přestože výskyt kontaminace byl zanedbatelný.

Při míchání chlorového vápna s vodou pro dosažení jednotlivých koncentrací na dně nádoby, zůstával nerozpustný sediment, který byl způsoben tím, že část hydroxidu je oxidována na vápenec, který je nerozpustný. To, že se navážený objem nerozpustil všechen,

mohlo vést k mírně sníženým reálným koncentracím oproti koncentracím uvedeným v tabulce 8. Chlorové vápno se používá obecně k dezinfekci a bylo zvoleno právě kvůli této vlastnosti, tzn. se záměrem potlačit kontaminaci. Výsledky pokusu prokázaly, že varianty ošetření s koncentracemi 0,25% a 0,5% opravdu kontaminaci neměly. Jako vedlejší účínek se projevilo zpomalení rychlostí kolonizace substrátu myceliem. Po třech týdnech mycelium dorostlo do dna jen u jedné pokusné dvojice sklenic, substrát v které byl ošetřen Empigenem OB 0,04 %.

Empigen OB se řadí k tenzidům. Obecný princip působení tenzidů je založen na snížení povrchového napětí rozpouštědel, což usnadňuje odstranění nečistot z povrchu materiálu. Tenzid se nepolárním koncem váže na nepolární konec nečistoty, polárním koncem na polární molekulu vody. Nežádoucí látky jsou tak odstraněny z povrchu materiálu a rozptýleny ve vodním roztoku. Otočením pokusných sklenic dnem nahoru pro odkapání nadbytečného roztoku pak budou nečistoty odplaveny pryč. Dekontaminační schopnost tenzidů byla prokázána (Švábová, 2008).

V prvním pokusu u Empigenu nebyla zaznamenána kontaminace, až na ošetření s koncentrací 0,08 %. Kromě toho nebylo pozorováno zpomalení růstu mycelia jako u ošetření chlorovým vápnem.

Dále pro provadění 2., 3. a 6. pokusu, byl zvolen chlornan sodný pro zkoumání jeho efektivity při potlačení kontaminace a zjištění aktivity růstu mycelia po ošetření přípravkem s několika různými koncentracemi. Chlornan sodný se používá stejně jako chlorové vápno k dezinfekci, jen na rozdíl od vápna má nižší koncentraci aktivního chloru (14 až 17 %). Chlornan sodný je silně oxidační činidlo s krátkodobým působením. Ztráty chloru mimo jiné ovlivňuje ultrafialové záření. Možné ztráty dezinfekčních vlastnosti způsobené ztrátou chloru mohly vést k vysokému výskytu kontaminace v následujících pokusech. Další přičinou mohly být vysoké letní teploty v laboratoři kolem 28 – 30 °C. Výskyt zelené plísně na povrchu některých pokusných sklenic bývá podle Jablonského a Šaška (2006) způsoben nedostatečnou vlhkosti substrátu. Chyba se mohla stát při máčení substrátu v roztoku, kdy špička nebyla dostatečně ponořená do roztoku a nenasála dostatek vody.

Druhý a třetí pokus měly zcela odlišné variatny, které byly úspěšné. Přesto lze řici, že oba pokusy si byly velice podobné svojí vyrovnaností. Mezi sklenicemi se substrátem, který byl celý kolonizován a těmi u kterých substrát neprorostl myceliem do dna několik málo mm, nebyly prokázány statisticky významné rozdíly. V této souvislosti lze řici, že ošetření chlornanem sodným, Empigenem OB nebo jejích kombinacemi, nemělo vliv na omezení výskytu kontaminace. Nebránilo to však ani aktivnímu růstu mycelia, pravděpodobně u

ošetření výše popsanými látkami nevznikají žádné inhibitory aktivity růstu mycelia. Může to být způsobeno bud´ charakterem použitých látek nebo jejích nízkou koncentrací.

Pokus číslo 6, provaděný stejnou metodikou jako 2. a 3., měl více úspěšných variant, které potvrdily úspěšnost některých druhů ošetření z předchozích pokusů. Jsou to varianty NaOCl 1,5 % stejné jako v pokusu č.3; NaOCl 0,5 % + Empigen 0,02 % stejné jako v pokusu č. 2; NaOCl 1 % + Empigen 0,04 % stejné jako v pokusu č. 3; NaOCl 1,5 % + Empigen 0,01 % stejné jako v pokusu č. 2; NaOCl 1,5 % + Empigen 0,02 % stejné jako v pokusu č. 3; NaOCl 1,5 % + Empigen 0,04 % stejné jako v pokusu č. 3. Sleduje se tendence úspěšnosti vyšších koncentrací chlornanu bud´ samotného nebo spolu s Empigenem s nižšími koncentracemi.

Kombinace chlornanu sodného a organické chemikálie jako je tenzid, spolu reagují za vzniku chlorovaných těkavých organických sloučenin (VOC). Tyto látky se následně uvolňují, některé z nich můžou být karcinogenní. Otázka zní, má-li opodstatnění mluvit o škodlivých vlivech ošetření při tak nízkých koncentracích roztoků. Přesto je třeba laboratorních potvrzení nezávadnosti podobných ošetření, před jejich zavedením do technologií velkovýroby (www.bio-chem.cz).

Kromě toho legislativa Evropské unie pomocí směrnic Solvent Emission Directive (SED) 1999/13/CE reguluje omezení emisí rozpouštědel v průběhu mnoha průmyslových procesů a má za cíl výraznou měrou omezit používání rozpouštědel a tím chránit lidské zdraví i životní prostředí (www.bio-chem.cz). S ohledem na uvedenou informaci a i přes to, že ošetření některými kombinacemi chlornanu s Empigenem měly dobré výsedky u prorůstání substrátu myceliem, nelze tento způsob kombinace látek doporučit ve výrobním měřítku právě kvůli životnímu prostředí a možnému uvolňování škodlivých karcinogenních látek v procesu ošetření substrátu. Konkrétní hodnoty škodlivých výparů by bylo vhodné ještě ověřit aspoň u takových kombinací, které měly úspěšné pokusné varianty - například vyšší koncentrace chlornanu s nižšími koncentraceni Empigenu (viz porovnání úspěšných variant 6. pokusu s úspěšnými variantami 2. a 3. pokusu), aby nedošlo k předčasnému odmítnutí jednotlivého ošetření, které by mohlo být při tom perspektivní.

V 6. pokusu mimo jiné se znovu osvědčilo ošetření samotným roztokem Empigenu OB s koncentracemi 0,08 % a 0,16 %. V 1. pokusu Empigen s koncentraci 0,04 % měl nejlepší výsledky ze všech pokusných variant.

V každém z těch pokusů, kromě prvního s chlorovým vápnem, máčení réví ve vodě přineslo dobré výsledky.

Šašek v roce 2001 prováděl podobné pokusy s nadrcenou slámou. Mezi několika způsoby ošetření materiálu bylo i máčení v 0,0005% roztoku tenzidu Twin 80. Pokusy nebyly úspěšné, u mycelia *Pleurotus ostreatus* byl zaznamenán slabý růst a nebyl pozorován skoro žádný rozdíl mezi ošetřením a kontrolní variantou máčenou ve vodě (Šašek, osobní sdělení, 2013). Majcherczyk (1995), naopak byl úspěšný při použití technologie chemického ošetření substrátů takzvanou studenou technologii. Použil způsob máčení materiálu formou sprchování v cirkulačním zařízení. Pro ošetření volil tenzidy Duomen, Tween 80, Tween 20 s koncentraci kolem 0,0005%. Sprchovalo se po dobu 24 hodin. U Majcherczyka se ošetření tenzidy osvedčilo. U naších pokusů se také prokázal dobrý vliv tenzidu na substrát a aktivitu růstu mycelia. Možná pokud by byl zvolen u našich pokusů způsob máčení sprchováním, podařilo by se vyhnout tak silnému výskytu kontaminace a tím zvyšit i růstovou aktivitu mycelia.

V posledním pokusu se zkoumaly vyšší dávky chemikálií. V předchozích pokusech u sklenic se subtrátem byl pozorován velký výskyt kontaminace, včetně sklenic s úspěšnými variantami ošetření, kde substrát prorostl myceliem celý. Aby výskyt kontaminace byl potlačen, bylo rozhodnuto použít vyšších dávek chlornanu sodného, což se podařilo. Problém ovšem byl ve zpomaleném prorůstání myceliem révového substrátu. Podobných výsledků dosáhl i Kozdera (2013), který na základě stejné metodiky a ve stejném termínu provedl pokus se substrátem z naštěpkovaných větví jabloní v širokohdlých sklenicích. Jako nejlepší se ukázala varianta ošetření horkou vodou, stejně jako u pokusu s révím. U jablečné štěpky byla aktivita růstu mycelia nízká, u réví byl zaznamenán o něco lepší výsledek. Kromě toho u substrátu z jablečné štěpky se vyskytla rozsáhlá kontaminace ve většině pokusných sklenic, u réví kontaminace v tomto pokusu skoro nebyla zaznamenána. (Kozdera, osobní sdělení, 2013).

Gianotti et al. (2012) kromě metod chemického ošetření s použítím látek typu smáčedla, mýdlo, hydroxid vápenatý, sodium trifosfát, sodium hypochlorid (chlornan sodný), nabízí další způsob ošetření substrátu bez použití tepla – kvašení ve vodě při teplotě 30 °C po dobu 5 dnů. Po takovém ošetření substrát není vhodny pro osídlení zelenými plísněmi, ale nepřekáží to normalní kolonizaci substrátu myceliem hlívy. U naších pokusů se nezkoušela metoda ošetření substrátu kvašením, ale lze předpokládat, že by také mohla být úspěšná.

V souvislosti s tím, že některé látky pro ošetření substrátu mohou byt nebezpečné, je třeba se ještě zmínit o samotném réví a vlivech ošetření během jeho pěstování.

Experimenty, kde se zkoumalo réví z konvenčního, ekologického a integrovaného pěstování, nepřinesly žadné rozdílné výsledky. Lze z toho usoudit, že mezi těmito třemi druhy réví nejsou žádné rozdíly aspoň z hlediska aktivity kolonizace substrátu myceliem. Je tedy

jedno, ze kterého vinohradnictví se odebere materiál, jako substrát pro hlívu mohou sloužit všechny druhy réví. Přesto je třeba vzit v úvahu skutečnost, že poslední dobou se upouští od konvenčních forem pěstování a přechází se na šetrné metody, kde hlavní přípravky fungicidního ošetření réví jsou přípravky na bázi mědi. Tyto prostředky mohou být použity jak v ekologickém vinařství, tak i při integrovaném způsobu pěstování. Schopnost houbového mycelia vázat ze svého prostředí těžké kovy (mezi které patří i měd´), které jsou poutány především polysacharidy přítomnými ve vnější vrstvě buněčné stěny (Gabriel, 2003), činí otázku používání réví ošetřeného fungicidními přípravky na bazi mědi jako substrát pro pěstování hlívy diskutabilní. Měd´ může byt poutána myceliem hlívy a při výšších kumulovaných koncentracích působí zhoubně na lidský organismus. Možný vliv mědi z révových substrátů z ekologického a integrovaného pěstování by měl být prozkoumán laboratorně. Kromě toho mědnaté přípravky jako fungicidy by mohly mít negativní účinek na růst mycelia hlívy. U našich pokusů tato skutečnost nebyla prokázana a k stejným zavěrům dospěl i Reinprecht a kol. (2003), kteří zkoumali fungicidní účinek měd´natých chelatů na vývoj mycelia dřevokazných hub. Z výsledků screeningových testů bylo zřejmé, že bud´ vliv měd´natých chelatů byl zanedbatelný, nebo vůbec žádný. Přestože měd´ nemá vliv na aktivitu růstu mycelia, může byt kumulována houbou, jak již bylo zmíněno výše, a tak se dostat do potravinového řetezce.

7. ZÁVĚR

Cílem předkládané diplomové práce bylo prozkoumat vhodnost révových větví jako substrátu pro pěstování *Pleurotus ostreatus*. Konkrétně se zkoumalo réví ze třech vinařství. Réví bylo vypěstováno třemi způsoby, a to konvenčním, integrovaným a ekologickým. Bylo zjištěno, že révová štěpka je dobrým substrátem pro pěstování hlívy. Proto lze tuto metodu doporučit jako alternativní způsob likvidace vinařských odpadů. Přitom nebyly prokázány rozdíly mezi jednotlivými druhy réví z hlediska kolonizace takovéhoto substrátu myceliem hlívy ústřičné.

Kromě vhodnosti réví jako substrátu, byly zkoumány i vlivy různých chemických ošetření na aktivitu růstu mycelia. Chlorové vápno a tenzid Empigen OB, nebo chlornan sodný a Empigen OB, byly v rámci dílčích experimentů kombinovány v různých koncentracích, případně byly tyto látky použity samostatně pro ošetření materiálu. Výsledky růstu byly vždy porovnávány s kontrolní variantou, která se ošetřila vodou. Přesto, že průběh některých pokusů byl do značné míry vyrovnaný, podařilo se určit některé varianty ošetření jako nejlepší. Byly to hlavně sklenice se substrátem ošetřené různými koncentracemi samotného Empigenu OB (0,04 %, 0,08 %, 0,16 %), také ošetření vyššími koncentracemi chlornanu sodného samotného, nebo v kombinaci s nižšími koncentracemi Empigenu OB (například NaOCl 1,5 % + Empigen 0,01 %, NaOCl 1,5 % + Empigen 0,02 %, NaOCl 1,5 % + Empigen 0,04 %). Kontrolní varianta se substrátem máčeným ve vodě byla u většiny pokusů také úspěšná. Vyše uvedenými koncentracemi chemických látek se nepodařilo zabranit velkému výskytu kontaminace. Kontaminaci se povedlo potlačit jen výššími koncentacemi chlornanu sodného, mělo to ovšem dopad na rychlost prorůstaní substrátu myceliem.

V průběhu zkoumání vznikly i některé další otázky související s využitím révové štěpky jako substrátu pro pěstování hub. Jedná se zejména o otázky týkající se vlivu fungicidů na bázi mědi, která by teoreticky mohla být kumulovaná houbou a tak se dostat do potravinového řetězce. Dále nelze pominout otázky související s kombinací chlornanu sodného a tenzidu, jejichž výpary by mohly být škodlivé pro životní prostředí. Tyto skutečnosti by bylo vhodné prozkoumat laboratorně. Lze však předpokládat, že hodnoty nebudou nad rámec povolených.

Na závěr je nutno podotknout, že tento návrh alternativního zpracování réví se ukázal jako perspektivní a lze ho tedy doporučit jako další způsob likvidace vinařských odpadů.

8. SEZNAM LITERATURY

Ackermann, P., Hluchý, M., Richter, R., Richter, T. 2007. Směrnice integrované produkce hroznů. Svaz integrované produkce hroznů a vína. Brno. s. 78.

Balabán, K., Kotlaba, F. 1970. Atlas dřevokazných hub. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. s. 133.

Danay, O., Ezov, N., Yosef E., Levanon D. 2012. Recycling Lignocellulosic Wastes fot Mushroom Production and Cattle Feed. Proceedings of the 18th Congress of the International Society for Mushroom Science. China Agriculture Press. p. 979. IBSN: 978-7-109-16959-3.

Dudka, I.A., Šepa, V.V., Vasser, S.P., Soldatova, I.M., Frid, Ju.F., Jakovenko, A.Z., Isačenko, A.A., Remizova, L.B. 1976. Věšenka obyknověnnaja. Izdatelstvo "Naukova Dumka". Kiev. s. 108.

Dudka, I.A., Bisko, N.A., Bilaj, V.T. 1992. Kultivirovanie sjedobnych gribov. Izdatelstvo "Urožaj". Kiev. s. 157. ISBN: 5-337-01134-0.

Duží, L., Kukelka, V. 1994?. Má vermikompost budoucnost? Časopis Zahradnictví.

Gianotti, B.M., Cleaver M.P., Cleaver, P.D., Bailey C., Holliday, J.C. 2012. Diversified Agriculture PartI.: Simplified and lower Cost Method for mushroom Cultivation in Africa. International Journal of Medicinal Mushrooms. Volume 14. Issue 3. p. 608. ISSN: 1521-9437.

Ginterová, A. 1985. Pestujeme huby. Príroda a.s. Bratislava. s. 208. ISBN: 80-07-00517-X.

Hluchý, M. 2008. Ochrana révy vinné v ekologickém vinohradnictví před hlavními chorobami a škůdci. Bioinstitut, o.p.s. Olomouc. s. 16. (překlad z německého originálu "Krankheits- und Schädlingsregulierung im biologischen Rebbau" z roku 1999). ISBN: 978-80-87080-12-2.

Hynek, P. 1/2011. Odborný časopis Vinař – Sadař.

Jablonský, I. 14. dubna 2011. osobní sdělení.

Jablonský, I., Šašek, V. 1997. Pěstování hub ve velkém i v malém. Brázda, s.r.o. Praha. s. 165. ISBN: 80-209-0266-X.

Jablonský, I., Šašek, V. 2006. Jedlé a léčivé houby pěstování a využití. Brázda, s.r.o. Praha. s. 263. ISBN: 80-209-0341-0.

Kraus, V., Hubáček, V., Ackermann, P. 2010. Rukověť vináře. Brázda, s.r.o. Praha. s. 267. ISBN: 978-80-209-0378-5.

Kozdera, J. 15. ledna 2013. osobní sdělení.

Lepšová, A. 2005. Houby jako elixír života: hlíva ústřičná (nové poznatky), houževnatec jedlý, penízovka sametonohá, kukmák skepní a další. Víkend. Praha. s. 84. ISBN: 80-7222-369-0.

Majcherczyk, A., Bedaiwy, M., Kühne, A., Körner, I., Hadar, Y., Hüttermann, A. 1995. The production of large amounts of fungal inoculum under usterile conditions. 6th International Conference on Biotechnology in the Pulp and Paper Industry: Advanced in Applied and Fundamental Research.

Oyster mushroom cultivation. 2004. MushWorld – HEINEART Inc. Republic of Korea. p. 278. ISSN: 1739-1377.

Petre, M., Teodorescu, A., Dicu, G. 2005. The Growing Effect of Vineyard and Winery Wastes on the Production of Mycelia and Fruit Bodies of Edible and Medicinal Fungi. International Journal of Medicinal Mushrooms. Volume 7. Issue 3. p. 606. ISSN: 1521-9437.

Pobedinskij, V., Gavrland, B., Skljar, P., Vrančan, V., Ivanova, T. 2008. Zagotovka i pererabotka selskochozjajstvennoi produkcii i biootchodov. Projekt "Podderžka razvitija

processa obučenija v gosudarstvennom agrarnom universitete Moldovy i garmonizacija ego sistemy obrazovanija s evropejskimi standartami“. Praha. s. 196. ISBN: 978-80-213-1854-0.

Rypáček, V. 1957. Biologie dřevokazných hub. Nakladatelství Československé akademie věd. Praha. s. 209.

Stamets, P., Chilton, J.S. 1983. The Mushroom Cultivator: A Practical Guide to Growing Mushrooms at Home. USA. p. 242. ISBN-10: 0961079800.

Šašek, V. 1. března 2013. osobní sdělení.

Špunda, V., Malachová, K., Gáper, J., Reinprecht, L., Hlaváč, P. 2003. Sborník prací přírodovědecké fakulty Ostravské univerzity. Svazek 210/2003, řada biologie - ekologie č. 9 . Dřevokazné houby. Bratia Sabovci s.r.o. Slovensko. s. 186. ISBN: 80-7042-940-2.

Švábova, M. 2008. Hodnocení solubilizačních schopností komerně dostupných tenzidů [online]. Inovativní sanační technologie ve výzkumu a praxi. 8.10.2008 – 9.10.2008 [cit. 2013-04-01]. Dostupné z http://www.ekomonitor.cz/sites/default/files/16_Svabova.pdf

Zemánek, P., Burg, P. 1/2011. Odborný časopis Vinař – Sadař.

www.bio-chem.cz Co znamená VOC? [online]. [cit. 2013-04-02]. Dostupné z http://www.bio-chem.cz/cs/bio-prostredi/voc

www.vinium.cz Průvodce vínem. Vinice v České republice [online]. [cit. 2013-04-07]. Dostupné z http://www.vinium.cz/files/Vinice_v_eske_republice.pdf

9. SEZNÁM PŘÍLOH

Příloha č. 1 Vliv chemického ošetření réví chemickými látkami 1. pokus – měření přírůstků

Příloha č. 2 Vliv chemického ošetření réví chemickými látkami 2. pokus – měření přírůstků

Příloha č. 3 Vliv chemického ošetření réví chemickými látkami 3. pokus – měření přírůstků

Příloha č. 4 Ošetření třech druhů réví vodou 4. pokus- měření přírůstků

Příloha č. 5 Ošetření třech druhů réví vodou 5. pokus – měření přírůstků

Příloha č. 6 Vliv chemického ošetření réví chemickými látkami 6. pokus – měření přírůstků

Příloha č. 7 Vliv chemického ošetření réví chemickými látkami 7. pokus – měření přírůstků

Příloha č. 8 Statistické vyhodnocení 1. pokusu

Příloha č. 9 Statistické vyhodnocení 2. pokusu

Příloha č. 10 Statistické vyhodnocení 3. pokusu.

Příloha č. 1

Vliv chemického ošetření réví chemickými látkami 1. pokus – měření přírůstků

Voda	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	20	14	23	13	17,5	19,5	**18,5**
2. měření	62	40	64	51	54,3	56,8	**55,5**
3. měření	109	85	110	108	103,0	73,5	**88,3**
Voda K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	30	24	0	24	19,5		
2. měření	85	82	0	60	56,8		
3. měření	115	106	0	73	73,5		
Chl. vápno 1,25g/l	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	23	15	30	25	23,3	17,3	**20,3**
2. měření	64	30	58	47	49,8	57,0	**53,4**
3. měření	127	113	105	120	116,3	72,0	**94,1**
Chl. vápno 1,25g/l K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	20	15	10	24	17,3		
2. měření	65	70	30	63	57,0		
3. měření	75	80	60	73	72,0		

Chl. vápno 2,5g/l	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	23	14	13	19	17,3	17,0	**17,1**
2. měření	55	45	50	47	49,3	63,3	**56,3**
3. měření	100	108	108	107	105,8	128,3	**117,0**
Chl. vápno 2,5g/l	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	18	20	17	13	17,0		
2. měření	74	75	60	44	63,3		
3. měření	130	130	128	125	128,3		
Chl. vápno 5g/l	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	10	20	28	25	20,8	18,8	**19,8**
2. měření	53	66	64	53	59,0	58,0	**58,5**
3. měření	100	104	97	100	100,3	129,3	**114,8**
Chl. vápno 5g/l	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	14	24	20	17	18,8		
2. měření	45	67	60	60	58,0		
3. měření	130	130	127	130	129,3		
Empigen 0,01%	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		

1. měření	15	15	13	16	14,8	19,3	**17,0**
2. měření	43	47	48	44	45,5	63,5	**54,5**
3. měření	120	105	118	113	114,0	126,3	**120,2**
Empigen 0,01%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	20	20	17	20	19,3		
2. měření	75	57	50	72	63,5		
3. měření	130	130	115	130	126,3		
Empigen 0,02%	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	20	20	10	20	17,50	19,50	**18,50**
2. měření	55	63	42	60	55,00	62,75	**58,88**
3. měření	130	122	120	130	125,50	127,50	**126,50**
Empigen 0,02%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	13	25	20	20	19,50		
2. měření	50	73	63	65	62,75		
3. měření	120	130	130	130	127,50		
Empigen 0,04%	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	24	27	20	28	24,75	24,00	**24,38**
2. měření	78	78	77	87	80,00	80,00	**80,00**

3. měření	130	130	130	130	130,00	130,00	**130,00**
Empigen 0,04%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	32	20	17	27	24,00		
2. měření	88	77	72	83	80,00		
3. měření	130	130	130	130	130,00		
Empigen 0,08% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	14	10	15	10	12,25	15	**13,63**
2. měření	58	55	58	55	56,50	72	**64,25**
3. měření	73	65	77	62	69,25	130	**99,63**
Empigen 0,08%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	10	15	20	15	15		
2. měření	70	73	75	70	72		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Empigen 0,16%	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	15	10	10	10	11,3	11,3	**11,3**
2. měření	57	66	72	55	62,5	71,8	**67,2**
3. měření	120	130	130	127	126,8	130	**128,4**
Empigen 0,16%	2						

	osa 1	osa 2	osa 3	osa 4	Průměr		
1. měření	10	10	5	20	11,3		
2. měření	73	76	68	70	71,8		
3. měření	130	130	130	130	130,0		

Příloha č. 2

Vliv chemického ošetření réví chemickými látkami 2. pokus – měření přírůstků

Voda	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	7	8	16	23	13,5	17,3	**15,38**
2. měření	74	79	71	68	73,0	84,5	**78,75**
3. měření	130	130	130	130	130,0	130,0	**130,00**
Voda	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	15	17	17	20	17,3		
2. měření	85	82	86	85	84,5		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Chlornan 0,5%K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	20	0	23	24	16,8	14	**15,38**
2. měření	90	65	65	77	74,3	47,5	**60,88**
3. měření	130	130	130	130	130,0	127,5	**128,75**
Chlornan 0,5%K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	20	17	5	14	14,0		
2. měření	55	55	34	46	47,5		
3. měření	130	130	120	130	127,5		

Chlornan 1%K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	20	23	37	20	25,0	18,8	**21,88**
2. měření	77	74	87	65	75,8	62,0	**68,88**
3. měření	130	130	130	130	130,0	130,0	**130,00**
Chlornan 1%K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	25	15	20	15	18,8		
2. měření	65	65	60	58	62,0		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Chlornan 1,5%K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	17	22	18	17	18,5	16,3	**17,38**
2. měření	60	68	65	65	64,5	68,5	**66,50**
3. měření	130	130	130	125	128,8	128,8	**128,75**
Chlornan 1,5%K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	17	20	18	10	16,3		
2. měření	72	77	65	60	68,5		
3. měření	130	130	130	125	128,8		
Empigen 0,01%K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		

1. měření	17	12	20	15	16,0	14,8	**15,38**
2. měření	65	52	63	65	61,3	87,5	**74,38**
3. měření	120	120	125	125	122,5	130,0	**126,25**
Empigen 0,01%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	10	17	15	17	14,8		
2. měření	98	80	87	85	87,5		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Empigen 0,02%K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	10	4	15	10	9,8	11,3	**10,50**
2. měření	74	63	52	77	66,5	56,0	**61,25**
3. měření	130	130	130	130	130,0	117,5	**123,75**
Empigen 0,02%K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	0	25	0	20	11,3		
2. měření	75	65	24	60	56,0		
3. měření	115	120	110	125	117,5		
Empigen 0,04%K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	15	12	21	11	14,8	28,3	**21,50**

2. měření	55	55	62	42	53,5	47,3	**50,38**
3. měření	130	130	130	110	125,0	126,8	**125,88**
Empigen 0,04%K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	18	5	35	55	28,3		
2. měření	50	52	70	17	47,3		
3. měření	120	130	130	127	126,8		
Chlornan 0,5% + Empigen 0,01%	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	20	23	30	15	22,0	17,0	**19,50**
2. měření	75	65	77	73	72,5	75,3	**73,88**
3. měření	120	110	120	125	118,8	130,0	**124,38**
Chlornan 0,5% + Empigen 0,01%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	23	8	14	23	17,0		
2. měření	77	72	72	80	75,3		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Chlornan 0,5% + Empigen 0,02%	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		

1. měření	17	20	20	20	19,3	11,3	**15,25**
2. měření	70	75	70	73	72,0	78,0	**75,00**
3. měření	130	130	130	130	130,0	130,0	**130,00**
Chlornan 0,5% + Empigen 0,02%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	5	17	8	15	11,3		
2. měření	80	87	60	85	78,0		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Chlornan 0,5% + Empigen 0,04%	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	25	20	10	20	18,8	25,0	**21,88**
2. měření	70	75	65	67	69,3	81,0	**75,13**
3. měření	120	115	125	115	118,8	120,0	**119,38**
Chlornan 0,5% + Empigen 0,04%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	40	20	25	15	25,0		
2. měření	85	87	77	75	81,0		
3. měření	120	120	120	120	120,0		
Chlornan 0,5% +	1						

Empigen 0,08%							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	20	25	10	32	21,8	18,0	**19,88**
2. měření	87	97	90	90	91,0	87,3	**89,13**
3. měření	120	130	130	130	127,5	127,5	**127,50**
Chlornan 0,5% + Empigen 0,08%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	20	20	25	7	18,0		
2. měření	87	90	87	85	87,3		
3. měření	130	130	125	125	127,5		
Chlornan 0,5% + Empigen 0,16%	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	30	10	10	5	13,8	15,8	**14,75**
2. měření	80	57	55	65	64,3	60,8	**62,50**
3. měření	130	120	120	130	125,0	130,0	**127,50**
Chlornan 0,5% + Empigen 0,16%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	18	10	20	15	15,8		
2. měření	62	55	65	61	60,8		
3. měření	130	130	130	130	130,0		

Chlornan 1% + Empigen 0,01%	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	20	7	20	15	15,50	21,75	**18,63**
2. měření	92	95	87	95	92,25	100	**96,13**
3. měření	130	130	120	120	125,00	126,25	**125,63**
Chlornan 1% + Empigen 0,01%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	15	37	20	15	21,75		
2. měření	85	115	105	95	100,00		
3. měření	115	130	130	130	126,25		
Chlornan 1% + Empigen 0,02%	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	11	17	30	22	20,00	23,25	**21,63**
2. měření	73	68	75	55	67,75	88	**77,88**
3. měření	130	130	130	120	127,50	127,5	**127,50**
Chlornan 1% + Empigen 0,02%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	20	8	30	35	23,25		

2. měření	85	85	87	95	88,00		
3. měření	130	130	120	130	127,50		
Chlornan 1% + Empigen 0,04%	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	27	23	11	20	20,25	23	**21,63**
2. měření	87	77	62	75	75,25	70,5	**72,88**
3. měření	130	125	120	125	125,00	124,5	**124,75**
Chlornan 1% + Empigen 0,04%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	10	20	25	37	23		
2. měření	68	71	70	73	70,5		
3. měření	118	120	130	130	124,5		
Chlornan 1% + Empigen 0,08%	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	25	10	20	20	18,8	15	**16,88**
2. měření	71	70	65	70	69,0	73,75	**71,38**
3. měření	130	130	130	130	130,0	130	**130,00**
Chlornan 1% + Empigen 0,08%	2						

	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	25	10	10	15	15,0		
2. měření	75	60	70	90	73,8		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Chlornan 1% + Empigen 0,16%	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	15	10	5	8	9,5	20,5	**15,00**
2. měření	42	50	47	64	50,8	65	**57,88**
3. měření	130	120	127	130	126,8	122,5	**124,63**
Chlornan 1% + Empigen 0,16%K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	32	15	20	15	20,5		
2. měření	70	60	57	73	65,0		
3. měření	120	120	125	125	122,5		
Chlornan 1,5% + Empigen 0,01%K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	10	24	20	30	21,00	26,25	**23,63**
2. měření	85	95	80	97	89,25	81	**85,13**
3. měření	130	130	130	130	130,00	130	**130,00**

Chlornan 1,5% + Empigen 0,01%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	20	25	25	35	26,25		
2. měření	82	74	77	91	81,00		
3. měření	130	130	130	130	130,00		
Chlornan 1,5% + Empigen 0,02%	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	24	15	18	15	18,00	16,75	**17,38**
2. měření	97	94	92	90	93,25	84	**88,63**
3. měření	130	130	130	130	130,00	128,75	**129,38**
Chlornan 1,5% + Empigen 0,02%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	5	20	27	15	16,75		
2. měření	60	86	90	100	84,00		
3. měření	125	130	130	130	128,75		
Chlornan 1,5% + Empigen 0,04%	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	15	10	20	21	16,50	14,75	**15,63**
2. měření	72	55	67	65	64,75	68,5	**66,63**
3. měření	130	130	130	130	130,00	128,75	**129,38**

Chlornan 1,5% + Empigen 0,04%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	18	10	10	21	14,75		
2. měření	70	75	57	72	68,5		
3. měření	125	130	130	130	128,8		
Chlornan 1,5% + Empigen 0,08%K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	26	18	17	20	20,3	11,75	**16,00**
2. měření	81	75	64	87	76,8	54,75	**65,75**
3. měření	130	130	130	130	130,0	130	**130,00**
Chlornan 1,5% + Empigen 0,08%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	10	7	20	10	11,8		
2. měření	54	55	60	50	54,8		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Chlornan 1,5% + Empigen 0,16%	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	18	6	10	18	13,0	15	**14,00**

2. měření	62	53	57	57	57,3	54,5	**55,88**
3. měření	130	130	130	130	130,0	126,25	**128,13**
Chlornan 1,5% + Empigen 0,16%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	10	20	10	20	15,0		
2. měření	40	55	63	60	54,5		
3. měření	120	130	130	125	126,3		

Příloha č. 3

Vliv chemického ošetření révi chemickými látkami 3. pokus – měření přírůstků

Voda K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	28	25	10	10	18,3	20,8	**19,50**
2. měření	75	80	74	80	77,3	102,5	**89,88**
3. měření	130	130	130	130	130,0	130,0	**130,00**
Voda K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	15	27	18	23	20,8		
2. měření	100	110	100	100	102,5		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Chlornan 0,5% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	27	29	18	22	24,0	23,8	**23,88**
2. měření	100	98	88	90	94,0	103,5	**98,75**
3. měření	130	120	128	130	127,0	128,8	**127,88**
Chlornan 0,5% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	25	18	30	22	23,8		

2. měření	100	100	110	104	103,5		
3. měření	130	125	130	130	128,8		
Chlornan 1% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	29	45	33	35	35,5	33,0	**34,25**
2. měření	94	120	115	120	112,3	111,8	**112,00**
3. měření	129	130	130	130	129,8	130,0	**129,88**
Chlornan 1% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	30	35	35	32	33,0		
2. měření	102	120	115	110	111,8		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Chlornan 1,5% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	20	20	17	15	18,0	23,0	**20,50**
2. měření	95	77	82	90	86,0	115,0	**100,50**
3. měření	130	130	130	130	130,0	130,0	**130,00**
Chlornan 1,5% K	2						

	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	20	30	22	20	23,0		
2. měření	115	115	120	110	115,0		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Empigen 0,01% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	15	30	20	20	21,3	19,8	**20,50**
2. měření	90	88	95	90	90,8	83,3	**87,00**
3. měření	130	130	130	120	127,5	128,8	**128,13**
Empigen 0,01% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	25	15	17	22	19,8		
2. měření	86	80	84	83	83,3		
3. měření	130	130	130	125	128,8		
Empigen 0,02% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	20	19	20	27	21,5	18,3	**19,88**
2. měření	75	87	80	75	79,3	80,0	**79,63**
3. měření	130	130	130	130	130,0	127,5	**128,75**

Empigen 0,02% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	30	8	20	15	18,3		
2. měření	90	80	77	73	80,0		
3. měření	130	130	130	120	127,5		
Empigen 0,04% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	23	20	30	26	24,8	19,5	**22,13**
2. měření	88	90	90	84	88,0	100,0	**94,00**
3. měření	130	130	120	125	126,3	128,8	**127,50**
Empigen 0,04% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	20	23	18	17	19,5		
2. měření	100	102	101	97	100,0		
3. měření	130	130	130	125	128,8		
Chlornan 0,5% + Empigen 0,01% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	20	43	18	35	29,0	24,5	**26,75**

2. měření	110	127	117	104	114,5	92,8	**103,63**
3. měření	130	130	130	127	129,3	129,5	**129,38**
Chlornan 0,5% + Empigen 0,01% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	24	20	33	21	24,5		
2. měření	94	97	95	85	92,8		
3. měření	130	128	130	130	129,5		
Chlornan 0,5% + Empigen 0,02% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	35	30	20	23	27,0	26,0	**26,50**
2. měření	112	100	93	92	99,3	97,8	**98,50**
3. měření	130	130	128	130	129,5	129,5	**129,50**
Chlornan 0,5% + Empigen 0,02% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	25	24	27	28	26,0		
2. měření	96	97	98	100	97,8		
3. měření	128	130	130	130	129,5		

Chlornan 0,5% + Empigen 0,04% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	20	27	23	32	25,5	20,3	**22,88**
2. měření	104	98	105	115	105,5	99,3	**102,38**
3. měření	130	128	125	130	128,3	128,3	**128,25**
Chlornan 0,5% + Empigen 0,04% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	15	24	20	22	20,3		
2. měření	97	100	100	100	99,3		
3. měření	130	125	128	130	128,3		
Chlornan 0,5% + Empigen 0,08% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	23	22	28	30	25,8	26,5	**26,13**
2. měření	112	110	112	115	112,3	102,5	**107,38**
3. měření	125	130	125	130	127,5	128,0	**127,75**
Chlornan 0,5% + Empigen 0,08% K	2						

	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	24	30	26	26	26,5		
2. měření	110	110	85	105	102,5		
3. měření	127	130	125	130	128,0		
Chlornan 0,5% + Empigen 0,16% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	27	25	23	27	25,5	22,8	**24,13**
2. měření	110	102	108	115	108,8	101,5	**105,13**
3. měření	130	130	130	130	130,0	130,0	**130,00**
Chlornan 0,5% + Empigen 0,16% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	29	22	15	25	22,8		
2. měření	100	94	97	115	101,5		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Chlornan 1% + Empigen 0,01% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	40	35	42	48	41,25	28,25	**34,75**
2. měření	125	122	125	130	125,50	114,50	**120,00**
3. měření	130	130	125	130	128,75	129,50	**129,13**

Chlornan 1% + Empigen 0,01% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	35	15	33	30	28,25		
2. měření	125	118	110	105	114,50		
3. měření	130	128	130	130	129,50		
Chlornan 1% + Empigen 0,02% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	35	43	30	42	37,50	35	**36,25**
2. měření	128	130	120	120	124,50	102,5	**113,50**
3. měření	130	130	130	130	130,00	128,75	**129,38**
Chlornan 1% + Empigen 0,02% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	40	25	40	35	35,00		
2. měření	105	80	115	110	102,50		
3. měření	130	125	130	130	128,75		
Chlornan 1% + Empigen 0,04% K	1						

	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	28	35	30	27	30,00	24,25	**27,13**
2. měření	114	110	110	110	111,00	103,25	**107,13**
3. měření	130	130	130	130	130,00	130	**130,00**
Chlornan 1% + Empigen 0,04% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	15	25	27	30	24,25		
2. měření	100	98	105	110	103,25		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Chlornan 1% + Empigen 0,08% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	30	30	25	30	28,8	32,75	**30,75**
2. měření	108	120	115	92	108,8	121,75	**115,25**
3. měření	128	130	130	125	128,3	126,25	**127,25**
Chlornan 1% + Empigen 0,08% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	30	30	33	38	32,8		
2. měření	125	115	120	127	121,8		
3. měření	125	130	120	130	126,3		

Chlornan 1% + Empigen 0,16% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	30	45	40	36	37,8	33,75	**35,75**
2. měření	104	125	108	98	108,8	122,5	**115,63**
3. měření	130	130	125	130	128,8	130	**129,38**
Chlornan 1% + Empigen 0,16% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	37	30	30	38	33,8		
2. měření	120	127	120	123	122,5		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Chlornan 1,5% + Empigen 0,01% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	22	33	37	35	31,75	33,75	**32,75**
2. měření	114	127	125	130	124,00	102,25	**113,13**
3. měření	122	127	130	130	127,25	127,5	**127,38**
Chlornan 1,5% + Empigen 0,01% K	2						

	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	40	35	32	28	33,75		
2. měření	113	104	105	87	102,25		
3. měření	130	130	130	120	127,50		
Chlornan 1,5% + Empigen 0,02% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	37	30	20	25	28,00	32	**30,00**
2. měření	105	100	93	94	98,00	116,75	**107,38**
3. měření	130	130	130	130	130,00	130	**130,00**
Chlornan 1,5% + Empigen 0,02% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	33	47	26	22	32,00		
2. měření	115	130	113	109	116,75		
3. měření	130	130	130	130	130,00		
Chlornan 1,5% + Empigen 0,04% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	36	27	27	27	29,25	42	**35,63**
2. měření	105	96	83	107	97,75	110	**103,88**

3. měření	130	130	130	130	130,00	130	**130,00**
Chlornan 1,5% + Empigen 0,04% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	36	34	53	45	42		
2. měření	97	108	120	115	110		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Chlornan 1,5% + Empigen 0,08% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	25	23	23	15	21,5	28,75	**25,13**
2. měření	80	95	92	82	87,3	121,75	**104,50**
3. měření	130	130	130	130	130,0	130	**130,00**
Chlornan 1,5% + Empigen 0,08% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	25	42	25	23	28,8		
2. měření	125	117	125	120	121,8		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Chlornan 1,5% +	1						

Empigen 0,16% K							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	10	20	22	22	18,5	16,75	**17,63**
2. měření	90	94	95	98	94,3	88,5	**91,38**
3. měření	130	130	130	130	130,0	130	**130,00**
Chlornan 1,5% + Empigen 0,16% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	18	15	20	14	16,8		
2. měření	97	90	83	84	88,5		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Empigen 0,08% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	17	24	17	18	19,0	23	**21,00**
2. měření	86	93	80	88	86,8	84	**85,38**
3. měření	130	130	125	130	128,8	128,75	**128,75**
Empigen 0,08% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	13	27	32	20	23,0		
2. měření	73	68	115	80	84,0		
3. měření	130	130	125	130	128,8		

Empigen 0,16% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	27	20	14	11	18,0	29,5	**23,75**
2. měření	85	94	100	95	93,5	115	**104,25**
3. měření	125	130	130	130	128,8	130	**129,38**
Empigen 0,16% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**		
1. měření	33	25	25	35	29,5		
2. měření	117	115	105	123	115,0		
3. měření	130	130	130	130	130,0		

Příloha č. 4

Ošetření třech druhů réví vodou 4. pokus- měření přírůstků

Konvenční + Voda (1) K									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				
1. měření	66	71	65	58	65,0	54,3	55,8	50,8	**56,4**
2. měření	88	95	95	85	90,8	108,0	112,0	89,3	**100,0**
3. měření	120	120	120	100	115,0	130,0	130,0	125,0	**125,0**
Konvenční + Voda (2) K									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				
1. měření	54	50	55	58	54,3				
2. měření	103	107	112	110	108,0				
3. měření	130	130	130	130	130,0				
Konvenční + Voda (3) K									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				
1. měření	50	60	55	58	55,8				
2. měření	115	110	115	108	112,0				
3. měření	130	130	130	130	130,0				
Konvenční + Voda (4) K									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				

1. měření	48	50	50	55	50,8				
2. měření	90	87	87	93	89,3				
3. měření	125	120	125	130	125,0				
Bio + Voda (1) K									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				
1. měření	50	55	57	56	54,5	54,0	63,0	27,0	**49,6**
2. měření	105	105	105	112	106,8	86,8	118,0	40,8	**88,1**
3. měření	130	130	130	130	130,0	130,0	130,0	87,5	**119,4**
Bio + Voda (2)									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				
1. měření	62	53	47	54	54,0				
2. měření	80	88	92	87	86,8				
3. měření	130	130	130	130	130,0				
Bio + Voda (3) K									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				
1. měření	68	67	62	55	63,0				
2. měření	115	124	115	118	118,0				
3. měření	130	130	130	130	130,0				

Bio + Voda (4)									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				
1. měření	28	32	18	30	27,0				
2. měření	30	32	44	57	40,8				
3. měření	85	75	100	90	87,5				
Integrované + Voda (1) K									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				
1. měření	10	45	10	20	21,3	20,0	31,3	23,5	**24,0**
2. měření	10	45	10	35	25,0	37,8	59,3	33,8	**38,9**
3. měření	65	90	60	60	68,8	97,0	114,5	66,8	**86,8**
Integrované + Voda (2) K									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				
1. měření	23	35	5	17	20,0				
2. měření	34	68	7	42	37,8				
3. měření	100	110	93	85	97,0				
Integrované + Voda (3) K									

	osa 1	osa 2	osa 3	osa 4	Průměr				
1. měření	35	28	35	27	31,3				
2. měření	80	57	73	27	59,3				
3. měření	128	110	120	100	114,5				
Integrované + Voda (4)									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				
1. měření	22	22	25	25	23,5				
2. měření	34	43	33	25	33,8				
3. měření	60	75	60	72	66,8				

Příloha č. 5

Ošetření třech druhů réví vodou 5. pokus – měření přírůstků

Konvenční + Voda (1) K									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				
1. měření	48	45	57	45	48,8	48,0	50,0	54	**50,2**
2. měření	118	120	130	120	122,0	86,3	109,8	123,75	**110,4**
3. měření	130	130	130	130	130,0	130,0	130,0	130	**130,0**
Konvenční + Voda (2) K									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				
1. měření	44	48	45	55	48,0				
2. měření	83	90	100	72	86,3				
3. měření	130	130	130	130	130,0				
Konvenční + Voda (3) K									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				
1. měření	55	57	40	48	50,0				
2. měření	112	112	110	105	109,8				
3. měření	130	130	130	130	130,0				
Konvenční + Voda (4) K									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				

1. měření	55	48	55	58	54,0				
2. měření	130	120	115	130	123,8				
3. měření	130	130	130	130	130,0				
Bio + Voda (1) K									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				
1. měření	38	50	48	45	45,3	49,75	48,25	53,25	**49,1**
2. měření	95	102	110	112	104,8	94,25	100	111,25	**102,6**
3. měření	127	130	130	130	129,3	130	130	130	**129,8**
Bio + Voda (2) K									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				
1. měření	57	60	42	40	49,8				
2. měření	105	95	87	90	94,3				
3. měření	130	130	130	130	130,0				
Bio + Voda (3) K									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				
1. měření	53	50	35	55	48,3				
2. měření	105	100	100	95	100,0				
3. měření	130	130	130	130	130,0				

Bio + Voda (4) K									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				
1. měření	55	53	54	51	53,3				
2. měření	115	115	105	110	111,3				
3. měření	130	130	130	130	130,0				
Integrované + Voda (1) K									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				
1. měření	50	35	25	38	37,0	39,25	47,5	27,5	**37,8**
2. měření	87	84	95	95	90,3	92,5	99,25	62,25	**86,1**
3. měření	130	130	110	130	125,0	130	130	129,75	**128,7**
Integrované + Voda (2) K									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				
1. měření	35	47	47	28	39,3				
2. měření	95	100	95	80	92,5				
3. měření	130	130	130	130	130,0				
Integrované + Voda (3) K									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				
1. měření	60	50	25	55	47,5				

2. měření	118	90	84	105	99,3				
3. měření	130	130	130	130	130,0				
Integrované + Voda (4) K									
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	**Průměr**				
1. měření	28	22	35	25	27,5				
2. měření	67	57	50	75	62,3				
3. měření	130	130	129	130	129,8				

Příloha č. 6

Vliv chemického ošetření réví chemickými látkami 6. pokus – měření přírůstků

Voda	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	68	68	65	75	69,0	78,0	**73,50**
2. měření	104	117	117	104	110,5	127,8	**119,13**
3. měření	130	130	130	130	130,0	130,0	**130,00**
Voda K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	72	75	85	80	78,0		
2. měření	125	126	130	130	127,8		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Chlornan 0,5% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	68	70	69	65	68,0	60,5	**64,25**
2. měření	118	120	124	115	119,3	102,5	**110,88**
3. měření	130	130	130	130	130,0	130,0	**130,00**
Chlornan 0,5% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	60	55	60	67	60,5		

2. měření	95	105	100	110	102,5		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Chlornan 1% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	60	65	35	44	51,0	65,5	**58,25**
2. měření	117	85	35	110	86,8	118,0	**102,38**
3. měření	117	85	35	110	86,8	130,0	**108,38**
Chlornan 1% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	70	67	60	65	65,5		
2. měření	122	120	115	115	118,0		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Chlornan 1,5% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	65	73	85	62	71,3	60,0	**65,63**
2. měření	117	130	130	130	126,8	99,3	**113,00**
3. měření	130	130	130	130	130,0	130,0	**130,00**
Chlornan 1,5% K	2						

	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	65	55	50	70	60,0		
2. měření	112	95	85	105	99,3		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Empigen 0,01% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	60	62	60	64	61,5	71,3	**66,38**
2. měření	90	84	78	85	84,3	108,8	**96,50**
3. měření	130	110	130	130	125,0	130,0	**127,50**
Empigen 0,01% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	65	75	77	68	71,3		
2. měření	120	115	102	98	108,8		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Empigen 0,02% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	70	68	65	70	68,3	71,5	**69,88**
2. měření	88	80	80	90	84,5	122,3	**103,38**
3. měření	120	130	130	130	127,5	130,0	**128,75**

Empigen 0,02%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	80	78	58	70	71,5		
2. měření	130	130	105	124	122,3		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Empigen 0,04% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	68	60	68	75	67,8	62,5	**65,13**
2. měření	118	107	115	130	117,5	112,5	**115,00**
3. měření	130	130	130	130	130,0	123,8	**126,88**
Empigen 0,04%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	68	65	55	62	62,5		
2. měření	115	115	105	115	112,5		
3. měření	130	130	105	130	123,8		
Chlornan 0,5% + Empigen 0,01% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	70	70	50	60	62,5	60,5	**61,50**
2. měření	112	109	100	110	107,8	90,3	**99,00**

3. měření	130	130	130	130	130,0	127,5	**128,75**
Chlornan 0,5% + Empigen 0,01% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	57	55	65	65	60,5		
2. měření	80	98	98	85	90,3		
3. měření	120	130	130	130	127,5		
Chlornan 0,5% + Empigen 0,02% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	78	70	72	78	74,5	59,5	**67,00**
2. měření	130	122	130	130	128,0	97,8	**112,88**
3. měření	130	130	130	130	130,0	130,0	**130,00**
Chlornan 0,5% + Empigen 0,02% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	60	58	65	55	59,5		
2. měření	98	98	100	95	97,8		
3. měření	130	130	130	130	130,0		

Chlornan 0,5% + Empigen 0,04% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	73	75	77	75	75,0	66,3	**70,63**
2. měření	125	118	122	125	122,5	118,3	**120,38**
3. měření	130	130	130	130	130,0	130,0	**130,00**
Chlornan 0,5% + Empigen 0,04%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	65	60	70	70	66,3		
2. měření	115	113	125	120	118,3		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Chlornan 0,5% + Empigen 0,08%	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	62	50	45	70	56,8	65,8	**61,25**
2. měření	93	90	80	90	88,3	118,8	**103,50**
3. měření	130	130	120	130	127,5	130,0	**128,75**
Chlornan 0,5% + Empigen 0,08%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	70	70	60	63	65,8		
2. měření	115	125	118	117	118,8		

3. měření	130	130	130	130	130,0		
Chlornan 0,5% + Empigen 0,16% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	55	53	58	60	56,5	62,5	**59,50**
2. měření	87	85	70	78	80,0	113,0	**96,50**
3. měření	130	130	120	118	124,5	130,0	**127,25**
Chlornan 0,5% + Empigen 0,16% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	60	65	60	65	62,5		
2. měření	104	118	115	115	113,0		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Chlornan 1% + Empigen 0,01% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	68	75	68	30	60,25	63,75	**62,00**
2. měření	120	130	130	30	102,50	97,50	**100,00**
3. měření	130	130	130	30	105,00	114,25	**109,63**
Chlornan 1% +	2						

Empigen 0,01% K							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	65	63	65	62	63,75		
2. měření	100	100	108	82	97,50		
3. měření	112	100	130	115	114,25		
Chlornan 1% + Empigen 0,02% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	57	25	60	65	51,75	60,25	**56,00**
2. měření	110	60	108	118	99,00	93,75	**96,38**
3. měření	110	95	130	130	116,25	130	**123,13**
Chlornan 1% + Empigen 0,02% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	65	70	64	42	60,25		
2. měření	98	105	84	88	93,75		
3. měření	130	130	130	130	130,00		
Chlornan 1% + Empigen 0,04% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	55	60	50	68	58,25	62,75	**60,50**
2. měření	85	100	102	110	99,25	102	**100,63**

3. měření	130	130	130	130	130,00	130	**130,00**
Chlornan 1% + Empigen 0,04% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	70	67	64	50	62,75		
2. měření	110	106	108	84	102		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Chlornan 1% + Empigen 0,08% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	37	52	67	55	52,8	53	**52,875**
2. měření	73	75	110	88	86,5	93,5	**90**
3. měření	115	130	130	105	120,0	130	**125**
Chlornan 1% + Empigen 0,08% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	60	42	55	55	53,0		
2. měření	98	93	85	98	93,5		
3. měření	130	130	130	130	130,0		

Chlornan 1% + Empigen 0,16% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	52	35	57	54	49,5	63,75	**56,63**
2. měření	98	80	105	107	97,5	108	**102,75**
3. měření	120	80	130	130	115,0	120	**117,50**
Chlornan 1% + Empigen 0,16% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	65	65	65	60	63,8		
2. měření	117	110	115	90	108,0		
3. měření	130	130	130	90	120,0		
Chlornan 1,5% + Empigen 0,01% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	55	52	60	66	58,25	52,5	**55,38**
2. měření	87	80	98	94	89,75	95,75	**92,75**
3. měření	130	130	130	130	130,00	130	**130,00**
Chlornan 1,5% + Empigen 0,01%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	60	65	50	35	52,50		
2. měření	86	105	107	85	95,75		

3. měření	130	130	130	130	130,00		
Chlornan 1,5% + Empigen 0,02% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	80	57	72	76	71,25	77	**74,13**
2. měření	130	130	120	130	127,50	130	**128,75**
3. měření	130	130	130	130	130,00	130	**130,00**
Chlornan 1,5% + Empigen 0,02% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	70	78	78	82	77,00		
2. měření	130	130	130	130	130,00		
3. měření	130	130	130	130	130,00		
Chlornan 1,5% + Empigen 0,04% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	72	75	52	45	61,00	65	**63,00**
2. měření	130	130	104	110	118,50	122,5	**120,50**
3. měření	130	130	130	130	130,00	130	**130,00**
Chlornan 1,5% + Empigen 0,04% K	2						

	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	57	70	75	58	65		
2. měření	110	130	130	120	122,5		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Chlornan 1,5% + Empigen 0,08% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	74	62	65	75	69,0	67,25	**68,13**
2. měření	127	115	105	127	118,5	114	**116,25**
3. měření	130	130	130	130	130,0	127,5	**128,75**
Chlornan 1,5% + Empigen 0,08% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	73	70	62	64	67,3		
2. měření	120	120	112	104	114,0		
3. měření	130	120	130	130	127,5		
Chlornan 1,5% + Empigen 0,16% K	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	48	60	40	60	52,0	63	**57,50**
2. měření	92	100	103	115	102,5	95,25	**98,88**
3. měření	92	120	115	130	114,3	125	**119,63**

Chlornan 1,5% + Empigen 0,16% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	65	45	74	68	63,0		
2. měření	90	76	100	115	95,3		
3. měření	130	110	130	130	125,0		
Empigen 0,08%	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	54	57	68	72	62,8	60,5	**61,63**
2. měření	100	110	130	120	115,0	93	**104,00**
3. měření	130	130	130	130	130,0	130	**130,00**
Empigen 0,08% K	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	60	60	57	65	60,5		
2. měření	88	95	92	97	93,0		
3. měření	130	130	130	130	130,0		
Empigen 0,16%	1						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	70	72	75	67	71,0	61,75	**66,38**
2. měření	110	130	130	120	122,5	109,25	**115,88**
3. měření	130	130	130	130	130,0	130	**130,00**

Empigen 0,16%	2						
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr		
1. měření	65	62	60	60	61,8		
2. měření	115	110	107	105	109,3		
3. měření	130	130	130	130	130,0		

Příloha č. 7

Vliv chemického ošetření réví chemickými látkami 7. pokus – měření přírůstků

1 (1,5% NaClO + emp. 0,02%)	1							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	42	35	45	45	41,8	35,5	35,00	**37,4**
2. měření	87	65	97	100	87,3	76,5	76,25	**80**
3. měření	97	110	125	130	115,5	101,3	106,75	**107,83**
1	2							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	50	52	15	25	35,5			
2. měření	86	87	68	65	76,5			
3. měření	118	115	85	87	101,3			
1 K	3							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	42	23	35	40	35,0			
2. měření	87	57	74	87	76,3			
3. měření	115	90	104	118	106,8			
2 (2% NaClO + emp. 0,02%)	1							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	50	45	45	38	44,5	48,75	40	**44,42**

2. měření	83	83	80	65	77,8	88,25	75	**80,33**
3. měření	125	130	130	75	115,0	118	111,75	**114,92**
2	2							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	45	43	53	54	48,8			
2. měření	85	84	90	94	88,3			
3. měření	118	110	122	122	118,0			
2	3							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	50	35	35	40	40,0			
2. měření	95	70	50	85	75,0			
3. měření	130	110	87	120	111,8			
3 (3% NaClO + emp. 0,02%)	1							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	38	42	55	55	47,5	29,8	44,75	**40,67**
2. měření	84	90	105	102	95,3	83,5	82,50	**87,08**
3. měření	128	120	130	130	127,0	113,8	114,25	**118,33**
3	2							

	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	42	37	25	15	29,8			
2. měření	95	95	67	77	83,5			
3. měření	128	130	105	92	113,8			
3	3							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	42	44	42	51	44,8			
2. měření	85	80	82	83	82,5			
3. měření	107	115	115	120	114,3			
4 (1,5% NaClO + emp. 0,04%)	1							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	18	20	45	28	27,8	32,25	41,25	**33,75**
2. měření	75	65	98	85	80,8	67,5	85	**77,75**
3. měření	100	115	125	122	115,5	91,25	109	**105,25**
4 K	2							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	35	44	30	20	32,3			
2. měření	78	85	62	45	67,5			
3. měření	100	110	70	85	91,3			

4	3							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	50	35	35	45	41,3			
2. měření	100	75	65	100	85,0			
3. měření	130	94	97	115	109,0			
5 (2% NaClO + emp. 0,04%)	1							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	37	37	47	47	42,0	42,3	49,25	**44,5**
2. měření	67	78	95	85	81,3	72,5	80,50	**78,08**
3. měření	75	120	125	130	112,5	107,0	111,25	**110,25**
5	2							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	34	50	45	40	42,3			
2. měření	60	85	75	70	72,5			
3. měření	96	120	115	97	107,0			
5	3							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	45	47	50	55	49,3			
2. měření	67	80	85	90	80,5			

3. měření	100	120	110	115	111,3			
6 (3% NaClO + emp. 0,04%)	1							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	45	45	50	57	49,3	39,5	48,25	**45,67**
2. měření	74	77	85	83	79,8	76,75	88,5	**81,67**
3. měření	125	120	125	115	121,3	110	125	**118,75**
6	2							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	30	40	38	50	39,5			
2. měření	60	80	85	82	76,8			
3. měření	87	108	130	115	110,0			
6	3							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	50	60	38	45	48,3			
2. měření	95	104	95	60	88,5			
3. měření	130	130	130	110	125,0			
7 (1,5% NaClO + emp. 0,08%)	1							

	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	45	57	55	50	51,8	37,5	28,25	**39,17**
2. měření	65	98	115	94	93,0	70,5	62,00	**75,17**
3. měření	98	124	130	130	120,5	112,0	90,25	**107,58**
7 K	2							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	25	33	42	50	37,5			
2. měření	50	70	87	75	70,5			
3. měření	90	110	130	118	112,0			
7 K	3							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	25	35	35	18	28,3			
2. měření	60	65	68	55	62,0			
3. měření	83	103	110	65	90,3			
8 (2% NaClO + emp. 0,08%)	1							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	45	33	40	45	40,8	35,5	40	**38,75**
2. měření	68	55	70	65	64,5	75,5	72	**70,67**
3. měření	105	92	110	115	105,5	102,5	95,25	**101,08**

8	2							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	25	35	42	40	35,5			
2. měření	40	95	90	77	75,5			
3. měření	68	128	130	84	102,5			
8	3							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	35	45	50	30	40,0			
2. měření	55	80	98	55	72,0			
3. měření	77	120	124	60	95,3			
9 (3% NaClO + emp. 0,08%)	1							
	osa 1	**osa 2**	**osa3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	48	50	60	59	54,25	44,00	40,75	**46,33**
2. měření	77	84	100	84	86,25	80,50	73,50	**80,08**
3. měření	112	130	130	120	123,00	116,25	110,00	**116,42**
9	2							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	40	50	48	38	44,00			
2. měření	75	87	85	75	80,50			

3. měření	110	125	120	110	116,25			
9 K	3							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	40	38	40	45	40,75			
2. měření	98	52	62	82	73,50			
3. měření	120	90	110	120	110,00			
10 (1,5% NaClO + emp. 0,16%)	1							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	45	45	44	32	41,50	46,75	44,25	**44,17**
2. měření	74	90	84	60	77,00	95	83,5	**85,17**
3. měření	110	120	117	68	103,75	127,5	121,75	**117,67**
10	2							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	50	35	50	52	46,75			
2. měření	90	92	98	100	95,00			
3. měření	130	130	130	120	127,50			
10	3							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			

1. měření	35	47	53	42	44,25			
2. měření	75	90	95	74	83,5			
3. měření	125	130	130	102	121,8			
11 (2% NaClO + emp. 0,16%) K	1							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	40	50	23	25	34,5	36,25	36	**35,58**
2. měření	98	90	45	54	71,8	76,5	79	**75,75**
3. měření	130	130	87	80	106,8	100	104,5	**103,75**
11 K	2							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	40	45	35	25	36,3			
2. měření	82	77	77	70	76,5			
3. měření	90	110	110	90	100,0			
11	3							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	35	32	44	33	36,0			
2. měření	68	98	95	55	79,0			
3. měření	90	130	120	78	104,5			

12 (3% NaClO + emp. 0,16%)	1							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	18	57	48	63	46,5	38,75	46	**43,75**
2. měření	35	90	75	60	65,0	76,25	76,5	**72,58**
3. měření	110	120	108	100	109,5	111,75	112	**111,08**
12 K	2							
	osa 1	**osa 2**	**osa3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	28	37	50	40	38,75			
2. měření	65	65	95	80	76,25			
3. měření	87	110	130	120	111,75			
zelená plisen dole								
12	3							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	50	52	32	50	46,00			
2. měření	82	75	62	87	76,50			
3. měření	123	115	90	120	112,00			
13 (studená voda)	1							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	32	45	43	38	39,50	36,25	46,25	**40,67**
2. měření	60	90	60	64	68,50	80,5	77,75	**75,58**

3. měření	78	120	130	94	105,50	117,5	122,75	**115,25**
13	2							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	45	40	20	40	36,25			
2. měření	95	80	57	90	80,50			
3. měření	130	105	110	125	117,50			
13	3							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	45	50	50	40	46,25			
2. měření	77	85	85	64	77,75			
3. měření	116	115	130	130	122,75			
14 (horká voda)	1							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	35	30	32	30	31,75	46,25	50,25	**42,75**
2. měření	90	80	65	98	83,25	105,5	113,25	**100,67**
3. měření	110	105	130	115	115,0	121,25	128,75	**121,67**
14	2							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	53	50	35	47	46,3			

2. měření	115	110	87	110	105,5			
3. měření	120	130	115	120	121,3			
14	3							
	osa 1	**osa 2**	**osa 3**	**osa 4**	Průměr			
1. měření	48	45	58	50	50,3			
2. měření	115	110	108	120	113,3			
3. měření	130	125	130	130	128,8			

Příloha č. 8 – statistické vyhodnocení 1. pokusu. (Emp. = Empigen OB)

Ošetření	Přírůstek 1. term. [mm] - Průměr	Přírůstek 1. term. [mm] - Sm.Ch.	Přírůstek 1. term. [mm] - -Sm.Ch.	Přírůstek 1. term. [mm] - +Sm.Ch.	Přírůstek 2. term [mm] - Průměr	Přírůstek 2. term [mm] - Sm.Ch.	Přírůstek 2. term [mm] - -Sm.Ch.	Přírůstek 2. term [mm] - +Sm.Ch.	Přírůstek 3. term [mm] - Průměr	Přírůstek 3. term [mm] - Sm.Ch.	Přírůstek 3. term [mm] - -Sm.Ch.	Přírůstek 3. term [mm] - +Sm.Ch.	N
Voda	18,50000	3,295018	15,20498	21,79502	55,50000	9,494359	46,00564	64,99436	88,2500	13,59852	74,6515	101,8485	8
Chl. vápno 1,25g/l	20,25000	2,312621	17,93738	22,56262	53,37500	5,625000	47,75000	59,00000	94,1250	8,86493	85,2601	102,9899	8
Chl. vápno 2,5g/l	17,12500	1,273879	15,85112	18,39888	56,25000	4,398661	51,85134	60,64866	117,0000	4,37933	112,6207	121,3793	8
Chl. vápno 5g/l	19,75000	2,110772	17,63923	21,86077	58,50000	2,692582	55,80742	61,19258	114,7500	5,53157	109,2184	120,2816	8
Emp. 0,01%	17,00000	0,963624	16,03638	17,96362	54,50000	4,419922	50,08008	58,91992	120,1250	3,28110	116,8439	123,4061	8
Emp. 0,02%	18,50000	1,669046	16,83095	20,16905	58,87500	3,409218	55,46578	62,28422	126,5000	1,72171	124,7783	128,2217	8
Emp. 0,04%	24,37500	1,782229	22,59277	26,15723	80,00000	1,945691	78,05431	81,94569	130,0000				8
Emp. 0,08%	12,25000	0,860855	11,38914	13,11086	56,50000	0,566947	55,93305	57,06695	69,2500	2,27368	66,9763	71,5237	8
Emp. 0,16%	11,25000	1,566958	9,68304	12,81696	67,12500	2,662152	64,46285	69,78715	128,3750	1,25268	127,1223	129,6277	8

Příloha č. 9 – statistické vyhodnocení 2. pokusu.

Ošetření	Přírůstek 1. term. [mm] - Průměr	Přírůstek 1. term. [mm] - Sm.Ch.	Přírůstek 1. term. [mm] - -Sm.Ch.	Přírůstek 1. term. [mm] - +Sm.Ch.	Přírůstek 2. term [mm] - Průměr	Přírůstek 2. term [mm] - Sm.Ch.	Přírůstek 2. term [mm] - -Sm.Ch.	Přírůstek 2. term [mm] - +Sm.Ch.	Přírůstek 3. term [mm] - Průměr	Přírůstek 3. term [mm] - Sm.Ch.
Voda	15,37500	1,935915	13,43908	17,31092	78,75000	2,462214	76,28779	81,21221	130,0000	
NaOCl 0,5 %	15,37500	3,058580	12,31642	18,43358	60,87500	6,203218	54,67178	67,07822	128,7500	1,250000
NaOCl 1 %	21,87500	2,481629	19,39337	24,35663	68,87500	3,440502	65,43450	72,31550	130,0000	
NaOCl 1,5 %	17,37500	1,223833	16,15117	18,59883	66,50000	2,044155	64,45584	68,54416	128,7500	0,818317
Empigen 0,01%	15,37500	1,117035	14,25796	16,49204	74,37500	5,457424	68,91758	79,83242	126,2500	1,566958
Empigen 0,02%	10,50000	3,229330	7,27067	13,72933	61,25000	6,111319	55,13868	67,36132	123,7500	2,795085
Empigen 0,04%	21,50000	5,719640	15,78036	27,21964	50,37500	5,589970	44,78503	55,96497	125,8750	2,580403
NaOCl 0,5% + Empigen 0,01%	19,50000	2,427521	17,07248	21,92752	73,87500	1,608432	72,26657	75,48343	124,3750	2,576941

NaOCl 0,5% + Empigen 0,02%	15,25000	2,033206	13,21679	17,28321	75,00000	3,128213	71,87179	78,12821	130,0000	
NaOCl 0,5% + Empigen 0,04%	21,87500	3,125000	18,75000	25,00000	75,12500	2,793088	72,33191	77,91809	119,3750	1,132909
NaOCl 0,5% + Empigen 0,08%	19,87500	2,875000	17,00000	22,75000	89,12500	1,301613	87,82339	90,42661	127,5000	1,336306
NaOCl 0,5% + Empigen 0,16%	14,75000	2,782278	11,96772	17,53228	62,50000	2,878492	59,62151	65,37849	127,5000	1,636634
NaOCl 1% + Empigen 0,01%	18,62500	3,041014	15,58399	21,66601	96,12500	3,440502	92,68450	99,56550	125,6250	2,203386
NaOCl 1% + Empigen 0,02%	21,62500	3,385565	18,23943	25,01057	77,87500	4,493795	73,38120	82,36880	127,5000	1,636634
NaOCl 1% + Empigen 0,04%	21,62500	3,081845	18,54316	24,70684	72,87500	2,587315	70,28769	75,46231	124,7500	1,760175
NaOCl 1% + Empigen	16,87500	2,302464	14,57254	19,17746	71,37500	3,093412	68,28159	74,46841	130,0000	

0,08%										
NaOCl 1% + Empigen 0,16%	15,00000	2,951997	12,04800	17,95200	57,87500	3,897973	53,97703	61,77297	124,6250	1,511119
NaOCl 1,5% + Empigen 0,01%	23,62500	2,625000	21,00000	26,25000	85,12500	2,984708	82,14029	88,10971	130,0000	
NaOCl 1,5% + Empigen 0,02%	17,37500	2,367469	15,00753	19,74247	88,62500	4,370916	84,25408	92,99592	129,3750	0,625000
NaOCl 1,5% + Empigen 0,04%	15,62500	1,782229	13,84277	17,40723	66,62500	2,570002	64,05500	69,19500	129,3750	0,625000
NaOCl 1,5% + Empigen 0,08%	16,00000	2,275647	13,72435	18,27565	65,75000	4,831999	60,91800	70,58200	130,0000	
NaOCl 1,5% + Empigen 0,16%	14,00000	1,963961	12,03604	15,96396	55,87500	2,566526	53,30847	58,44153	128,1250	1,315261

Příloha č. 10 – statistické vyhodnocení 3. pokusu.

Ošetření	Přírůstek 1. term. [mm] - Průměr	Přírůstek 1. term. [mm] - Sm.Ch.	Přírůstek 1. term. [mm] - - Sm.Ch.	Přírůstek 1. term. [mm] - +Sm.Ch.	Přírůstek 2. term [mm] - Průměr	Přírůstek 2. term [mm] - Sm.Ch.	Přírůstek 2. term [mm] - - Sm.Ch.	Přírůstek 2. term [mm] - +Sm.Ch.	Přírůstek 3. term [mm] - Průměr	Přírůstek 3. term [mm] - Sm.Ch.	Přírůstek 3. term [mm] - - Sm.Ch.	Přírůstek 3. term [mm] - +Sm.Ch.
Voda	19,50000	2,584293	16,91571	22,08429	89,8750	4,965731	84,9093	94,8407	130,0000			
NaOCl 0,5%	23,87500	1,641401	22,23360	25,51640	98,7500	2,505351	96,2446	101,2554	127,8750	1,287821	126,5872	129,1628
NaOCl 1%	34,25000	1,739766	32,51023	35,98977	112,0000	3,375331	108,6247	115,3753	129,8750	0,125000	129,7500	130,0000
NaOCl 1,5 %	20,50000	1,558387	18,94161	22,05839	100,5000	5,864542	94,6355	106,3645	130,0000			
Empigen 0,01%	20,50000	1,822479	18,67752	22,32248	87,0000	1,679711	85,3203	88,6797	128,1250	1,315261	126,8097	129,4403
Empigen 0,02%	19,87500	2,386252	17,48875	22,26125	79,6250	2,137568	77,4874	81,7626	128,7500	1,250000	127,5000	130,0000
Empigen 0,04%	22,12500	1,528742	20,59626	23,65374	94,0000	2,412764	91,5872	96,4128	127,5000	1,336306	126,1637	128,8363
NaOCl 0,5% + Empigen 0,01%	26,75000	3,216864	23,53314	29,96686	103,6250	4,862163	98,7628	108,4872	129,3750	0,419928	128,9551	129,7949

NaOCl 0,5% + Empigen 0,02%	25,75000	1,278252	24,47175	27,02825	101,6250	2,227567	99,3974	103,8526	128,8750	0,639126	128,2359	129,5141
NaOCl 0,5% + Empigen 0,04%	23,00000	1,636634	21,36337	24,63663	105,7500	2,526644	103,2234	108,2766	127,8750	0,875000	127,0000	128,7500
NaOCl 0,5% + Empigen 0,16%	24,12500	1,528742	22,59626	25,65374	105,1250	2,843775	102,2812	107,9688	130,0000			
NaOCl 1% + Empigen 0,01%	34,75000	3,462813	31,28719	38,21281	120,0000	3,011881	116,9881	123,0119	129,1250	0,639126	128,4859	129,7641
NaOCl 1% + Empigen 0,02%	36,25000	2,218027	34,03197	38,46803	113,5000	5,631544	107,8685	119,1315	129,3750	0,625000	128,7500	130,0000
NaOCl 1% + Empigen 0,04%	27,12500	2,030460	25,09454	29,15546	107,1250	1,976988	105,1480	109,1020	130,0000			
NaOCl 1% + Empigen	30,75000	1,292147	29,45785	32,04215	115,2500	3,944933	111,3051	119,1949	127,2500	1,292147	125,9579	128,5421

0,08%												
NaOCl 1% + Empigen 0,16%	35,75000	1,934185	33,81582	37,68418	115,6250	3,812280	111,8127	119,4373	129,3750	0,625000	128,7500	130,0000
NaOCl 1,5% + Empigen 0,01%	32,75000	1,979809	30,77019	34,72981	113,1250	5,090038	108,0350	118,2150	127,3750	1,450831	125,9242	128,8258
NaOCl 1,5% + Empigen 0,02%	30,00000	3,139609	26,86039	33,13961	107,3750	4,329869	103,0451	111,7049	130,0000			
NaOCl 1,5% + Empigen 0,04%	35,62500	3,316288	32,30871	38,94129	103,8750	4,133649	99,7414	108,0086	130,0000			
NaOCl 1,5% + Empigen 0,08%	31,75000	4,491063	27,25894	36,24106	98,6250	5,168370	93,4566	103,7934	130,0000			
NaOCl 1,5% + Empigen 0,16%	17,62500	1,511119	16,11388	19,13612	91,3750	1,999442	89,3756	93,3744	130,0000			
Empigen	21,00000	2,203893	18,79611	23,20389	85,3750	5,098801	80,2762	90,4738	128,7500	0,818317	127,9317	129,5683

0,08%												
Empigen 0,16%	23,75000	2,980592	20,76941	26,73059	104,2500	4,647388	99,6026	108,8974	129,3750	0,625000	128,7500	130,0000