

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zahradnictví**



**Vliv odrůdy a systému produkce na rozvoj patogena  
*Bremia lactucae* a na výnos a jeho kvalitu u salátu**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Sabina Zalabáková**

**Vedoucí práce: Doc. Ing. Martin Koudela, Ph.D.**

© 2017 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Vliv odrůdy a systému produkce na rozvoj patogena *Bremia lactucae* a na výnos a jeho kvalitu u salátu " jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 21.4. 2017

\_\_\_\_\_

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala Doc. Ing. Martin Koudelovi, Ph.D. za cenné rady, ochotu a velkou trpělivost, při vedení mé Bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat zaměstnancům Demonstrační a výzkumné stanice v Tróji za pomoc při realizaci a hodnocení pokusu. V neposlední řadě chci poděkovat své rodině, kteří mě vedli k lásce k zahradnictví a bez nich bych nebyla, kde jsem. Největší slova díky, chci adresovat svému příteli, který mě motivoval a podporoval při psaní této Bakalářské práce.

## **Vliv odrůdy a systému produkce na rozvoj patogena *Bremia lactucae* a na výnos a jeho kvalitu u salátu**

### **Souhrn**

Cílem této bakalářské práce bylo ověřit na vybraném sortimentu salátu vliv odrůdy a systému produkce na rozvoj *Bremia lactucae* a na výnos a jeho kvalitu.

Pro realizaci pokusu byly zvoleny 2 odrůdy hlávkového salátu: 'Adinal' a 'Dětenická atrakce' a dvě odrůdy ledového salátu: 'Stamir' a 'Tarzan'. Pokus byl uskutečněn na Demonstrační a výzkumné stanici v Praze – Troji. Výsadba na pozemek probíhala ve dnech 14.4. pro jarní pokus a 17.8 – 21.8 pro podzimní pokus. Pro výsadbu byla použita řádně otužilá a vzrostlá sadba. Pěstební spon pro ledový salát byl 30 x 30 cm a u hlávkového salátu byla vzdálenost mezi rostlinami 25 cm a mezi řádky 30 cm. Kromě odrůdy byly dalšími hodnocenými faktory systém produkce (konvenční, integrovaný a ekologický) a inokulace *Bremia lactucae*, součástí experimentů byla také varianta kontrolní (neinfikovaná). Každá pokusná varianta byla pěstována ve 4 opakováních, přičemž každé opakování zahrnovalo 25 rostlin. Okolo každé varianty produkce byl vysazen tzv. „okrajový řádek“, který sloužil jako bariéra s okolním prostředím a nezkrášloval výsledky pokusu. Inokulace porostu byla prováděna 7.5 a 22.5 (jarní pokus) a 31.8 a 14.9 (podzimní pokus). Po infekci inokulem *Bremia* byl salát přikryt netkanou textilií, která byla po uplynutí tří dní odstraněna. Salát byl hodnocen z hlediska napadení *Bremia* a současně byly měřeny hmotnost, výnos a také vybrané obsahové látky (kyselina askorbová, dusičnany a sušina). Analýzy obsahových látek byly prováděny v den sklizně. Stanovení obsahu vitamínu C a dusičnanů bylo prováděno na přístroji RQflex 10 od firmy Merck, který měří na principu reflektometrie.

Průměrná hmotnost hlávek v jarním pokusu u hlávkového salátu se pohybovala od 284,58 g (odrůda 'Dětenická atrakce', ekologická produkce, neinfikovaná varianta) do 472,68 g (odrůda 'Adinal', konvenční produkce, infikovaná varianta), u ledového salátu od 295,39 g (odrůda 'Tarzan', ekologická produkce, neinfikovaná varianta) do 406,91 g (odrůda 'Tarzan', konvenční produkce, infikovaná varianta). V podzimním pokusu se pohybovala průměrná hmotnost u hlávkového salátu od 238,47 g (odrůda 'Adinal', ekologická produkce, neinfikovaná varianta) do 360,29 g (odrůda 'Adinal', integrovaná produkce, infikovaná varianta) a u ledového salátu od 225,39 g (odrůda 'Tarzan', ekologická produkce,

neinfikovaná varianta) do 421,55 g (odrůda 'Stamir', integrovaná produkce, infikovaná varianta).

Nejvyšší průměrný výnos byl u odrůdy 'Adinal' v integrované produkci, neinfikované variantě jarního pokusu 11,57 ks/m<sup>2</sup> a nejnižší u odrůdy 'Stamir' v ekologické produkci, neinfikované varianty u podzimního pokusu.

Průměrný obsah kyseliny askorbové se pohyboval od 31,60 mg/kg u odrůdy 'Stamir' v integrované produkci, infikované variantě s podzimní sklizní do 153,70 mg/kg u odrůdy 'Dětenická atrakce' v integrované produkci, neinfikované variantě s jarní sklizní.

Obsahu dusičnanů se pohyboval od 38,09 mg/kg odrůda 'Tarzan' v konvenční produkci, neinfikované variantě s jarní sklizní do 459,75 mg /kg taktéž odrůda 'Tarzan' v konvenční produkci, neinfikovaná varianta s podzimní sklizní.

Nejnižší průměrný obsah sušiny měla odrůda 'Adinal' v ekologické produkci, infikované variantě s podzimní sklizní 3,22 % a nejvyšší odrůda 'Dětenická atrakce' 7,32 % v ekologické produkci, infikované variantě s jarní sklizní.

Vyšší stupeň napadení *Bremia lactucae* byl zaznamenán v podzimním termínu. U jarního pokusu se průměrné hodnoty napadení pohybovaly od 30,46 % u odrůdy 'Tarzan', ekologická produkce, kontrolní varianta do 53,05 % odrůda 'Dětenická atrakce', integrovaná produkce u infikované varianty, přičemž tato průměrná hodnota byla nejvyšší, pokud ji srovnáme i s podzimním pokusem.

Průkazně nejnižší hodnoty napadení rostlin měla odrůda 'Adinal' 2,05 % pěstována v ekologické produkci v infikované variantě u podzimního pokusu, přičemž rozdíl mezi průměrnými hodnotami u infikované a kontrolní varianty není statisticky průkazný a nejvyšší průměrná hodnota u podzimního pokusu byla naměřena u odrůdy 'Tarzan' v integrované produkci, kontrolní varianty.

Průkazně nejodolnější k *B. lactucae* byla odrůda 'Adinal' v ekologické produkci, ovšem toto tvrzení lze potvrdit pouze v podzimním pokusu. Z hlediska systémů produkce, lze říci, že nižší hodnoty napadení rostlin měla ekologická produkce, ovšem toto tvrzení není statisticky průkazné. Po vyhodnocení výsledků, lze konstatovat, že *Bremia lactucae* neměla v pokusném roce 2015 zásadní vliv u většiny odrůd na výnos a kvalitu u salátu.

**Klíčová slova:** Salát, *Bremia lactucae*, systém produkce, výnos, obsahové látky

## **The effect of cultivar and production system on the pathogen *Bremia lactucae* development and yield and quality of lettuce**

### **Abstract**

The aim of this bachelor thesis was to evaluate the effect of cultivar and production system of the chosen lettuce range on the pathogen *Bremia lactucae* development and lettuce yield and quality.

Within the experiment there were two cultivars of green lettuce examined: 'Adinal' and 'Dětenická atrakce' and two cultivars of iceberg lettuce examined: 'Stamir' and 'Tarzan'. The experiment was established at The Experimental and Demonstrational Station in Troja in Prague. The planting was done on 14<sup>th</sup> April in case of the spring experiment and from 17<sup>th</sup> to 21<sup>st</sup> August in case of the autumn experiment. The seedlings used for the planting were grown up and hardened enough. The growing space for the iceberg lettuce was 30 x 30 cm and 25 x 30 cm for the green lettuce.

Besides the cultivar, there were other factors evaluated during the experiment. These included the production system (conventional, integrated, and organic) and inoculation by *Bremia lactucae*. The control (non-inoculated) variant was also part of the experiment. Each of the tested variant was grown with 4 repetitions with 25 plants included in each repetition. There was also a “border row” of plants around every experimental field that created a barrier against the surrounding and ensured the uniformity of the experiment.

The inoculation of plants was held on 7<sup>th</sup> and 22<sup>nd</sup> May and on 31<sup>st</sup> and 14<sup>th</sup> September. After the inoculation, the plants were covered with the non-woven textile that was removed after 3 days. The infection of *Bremia lactucae* on the lettuce plants was evaluated and simultaneously, there were valuated – weight and yield, and also content of some chemical compounds – ascorbic acid, nitrates and dry matter. The ascorbic acid and nitrates contents analysis were done on the day of harvest. The ascorbic acid content was measured on the RQflex 10 from the Merck Company that works on the principle of reflectometry.

The average weight of the green lettuce heads from the spring experiment ranged from 284.58 g ('Dětenická atrakce' cultivar, organic production, non-inoculated variant) to 472.68 g ('Adinal' cultivar, conventional production, inoculated variant). In case of the iceberg lettuce, the results ranged from 295,39 g ('Tarzan' cultivar, organic production, non-inoculated variant) to 406,91 g ('Tarzan' cultivar, conventional production, inoculated variant). The autumn experiment showed following results - the average weight of the green lettuce heads

ranged from 238,47 g ('Adinal' cultivar, organic production, non-inoculated variant) to 360.29 g ('Adinal' cultivar, integrated production, inoculated variant). In case of the iceberg lettuce, the results ranged from 225,39 g ('Tarzan' cultivar, organic production, non-inoculated variant) to 421,55 g ('Stamir' cultivar, integrated production, inoculated variant). The highest average yield – 11,57 pieces/m<sup>2</sup> – was achieved by the 'Adinal' cultivar grown in the integrated production (spring, non-inoculated). The lowest yield was found in case of the 'Stamir' cultivar grown in the organic production of the autumn experiment, non-inoculated.

The ascorbic acid content ranged between 31,60 mg/kg ('Stamir' cultivar, integrated production, inoculated variant and autumn harvest) and 153,70 mg/kg ('Dětenická atrakce' cultivar, integrated production, non-inoculated variant and spring harvest). As for the nitrates average content, the values varied between 38,09 mg/kg ('Tarzan' variety, conventional production, non-inoculated variant and spring harvest) and 495,75 mg/kg ('Tarzan' cultivar, conventional production, non-inoculated variant and autumn harvest). The lowest dry matter was found in 'Adinal' cultivar (organic production, inoculated, autumn) 3,22 % and the highest value in 'Dětenická atrakce' cultivar (organic production, inoculated, spring) 7.32 %.

When comparing the spring and the autumn experiment regarding the infection level, there were evidently lower values measured in case of the autumn experiment. In the case of the spring experiment, the average value of infected plants ranged from 30.46 % ('Tarzan' cultivar, organic production, non-inoculated variant) to 53,05 % ('Dětenická atrakce' cultivar, integrated production, inoculated variant). This average value was the highest when compared to the autumn experiment. The lowest infection level 2,05 % - was found in 'Adinal' cultivar grown in the organic production, inoculated variant within the autumn experiment, where the difference between the average value of the inoculated and non-inoculated variant was not statistically significant. The highest average level was reached by 'Tarzan' cultivar grown in the integrated production, non-inoculated variant within the autumn experiment.

It can be stated that the most effective type of growing with regard to the infection level seems to be the 'Adinal' cultivar grown in organic production but only in case of the autumn experiment 2015. When comparing the production systems, the organic production relates to the lower value of the infection level but not significant. The results of the whole experiment showed that *Bremia lactucae* does not affected significantly yield and quality of lettuce for most of the cultivars in the year 2015.

**Keywords:** Lettuce, *Bremia lactucae* system of production, yield, content substances

# Obsah

<b>1 Úvod.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Cíl práce.....</b>	<b>2</b>
<b>3 Literární rešerše.....</b>	<b>3</b>
<b>3.1 Salát hlávkový máslového typu a ledový – zařazení do systému, popis a původ</b>	<b>3</b>
<b>3.2 Pěstování salátů a jejich sklizeň.....</b>	<b>6</b>
<b>3.3 Choroby a škůdci salátů.....</b>	<b>9</b>
3.3.1 Virová mozaika salátu – Lettuce mosaic virus (LMV).....	9
3.3.2 Bakteriální vadnutí salátu.....	9
3.3.3 Plíseň salátu – <i>Bremia lactucae</i> .....	10
3.3.3.1 Příznaky napadení.....	11
3.3.3.2 Popis patogena.....	11
3.3.3.3 Rezistence.....	12
3.3.3.4 Ochrana.....	13
3.3.4 Šedá hniloba salátu – <i>Botrytinia fuckeliana</i> anam. <i>Botrytis cinerea</i> .....	13
3.3.5 Antraknóza salátu - <i>Microdochium panattonianum</i> syn. <i>Marssonina panattoniana</i> .....	14
3.3.6 Sklerotiniová hniloba salátu – <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , <i>S. minor</i> .....	14
3.3.7 Rhizoktoniová bazální hniloba salátu – <i>Thanatephorus cucumeris</i> , anam. <i>Rhizoctonia Solani</i> .....	14
3.3.8 Anabióza salátu – nedostatek vápníku.....	15
3.3.9 Dutilka topolová – <i>Pemphigus bursarius</i> .....	15
3.3.10 Drátovci – <i>Agriotes</i> ssp., <i>Athous</i> ssp.....	16
3.3.11 Kyjatka barvínková – <i>Dysaulacorthum vincae</i> .....	16
3.3.12 Kmen Mollusca – Měkkýši.....	17
<b>3.4 Nutriční hodnota salátů.....</b>	<b>17</b>
<b>3.5 Zdravotní rizika zeleniny.....</b>	<b>18</b>
3.5.1 Rizikové obsahové látky.....	18
3.5.1.1 Kyselina šťavelová.....	18
3.5.1.2 Aflatoxiny a mykotoxiny.....	18
3.5.1.3 Dusičnany a dusitany.....	18
3.5.1.4 Rezidua pesticidů a těžké kovy.....	19
<b>4 Materiál a metody.....</b>	<b>20</b>



<b>4 . 1</b>	<b>Popis stanoviště .....</b>	<b>20</b>
<b>4 . 2</b>	<b>Osivo.....</b>	<b>20</b>
4.2.1	Odrůda 'Adinal' .....	20
4.2.2	Odrůda 'Dětenická atrakce' .....	21
4.2.3	Odrůda 'Stamir' .....	21
4.2.4	Odrůda 'Tarzan' .....	21
<b>4 . 3</b>	<b>Výsev .....</b>	<b>21</b>
<b>4 . 4</b>	<b>Systémy produkce .....</b>	<b>21</b>
<b>4 . 5</b>	<b>Úprava pozemku před výsadbou, hnojení a výsadba .....</b>	<b>22</b>
<b>4 . 6</b>	<b>Infekce pomocí inokula Bremia lactuae a přikrytí netkanou textilí.....</b>	<b>25</b>
<b>4 . 7</b>	<b>Hodnocení napadení a kultivace meziřadí .....</b>	<b>25</b>
<b>4 . 8</b>	<b>Sklizeň.....</b>	<b>25</b>
<b>4 . 9</b>	<b>Metodika laboratorních rozborů.....</b>	<b>25</b>
4.9.1	Stanovení kyseliny askorbové.....	26
4.9.2	Stanovení dusičnanů .....	27
4.9.3	Stanovení sušiny .....	27
<b>5</b>	<b>Výsledky.....</b>	<b>28</b>
5 . 1	Hmotnostní a výnosové charakteristiky .....	28
5 . 2	Obsahové látky – kyselina askorbová, dusičnany a sušina .....	43
5 . 3	Napadení Bremia lactucae .....	56
<b>6</b>	<b>Diskuse .....</b>	<b>60</b>
<b>7</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>64</b>
<b>8</b>	<b>Seznam literatury.....</b>	<b>66</b>
8 . 1	Bibliografie.....	66
8 . 2	Internetové zdroje.....	71
<b>9</b>	<b>Přílohy.....</b>	<b>1</b>

# 1 Úvod

V posledních letech obliba listové zeleniny roste, vlivem této skutečnosti se zvyšují i pěstební plochy salátu. Bohužel se zvyšující se intenzivní produkcí salátů, se zvyšuje i výskyt chorob, který tento stav limitují. Pěstitel salátů je navíc pod tlakem dovozu z okolních zemí a je nutné, aby salát v co nejkratší době byl prodán spotřebiteli. Především v zimě a na jaře je velmi často vyhledáván spotřebitelem, pro svou nutriční hodnotu. Vzhledem ke kratšímu vegetačnímu období je nutné, aby pěstitel uváženě hnojił minerálními hnojivy, protože salát je rostlina, která velmi snadno hromadí dusičnany, které jsou ve vyšší míře pro člověka nepříznivé.

Největší hrozbou pro pěstitele salátu je v současné době plíseň salátová způsobená patogenem *Bremia lactucae*. Tento houbový organismus ve velké míře škodí v oblastech intenzivní produkce salátu. Je detekováno velké množství ras tohoto patogena, které stále přibývají. Vlivem této skutečnosti je cíl šlechtitelů produkce odrůd salátu rezistentní vůči *Bremia lactucae*.

## 2 Cíl práce

Cílem práce bylo ověřit na vybraném sortimentu salátu vliv odrůdy a systému produkce na rozvoj *Bremia lactucae* a na výnos a jeho kvalitu.

Hypotéza: Odrůda a systém produkce průkazně ovlivní u salátu rozvoj patogena *Bremia lactucae*, výnos salátu a jeho kvalitu.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Salát hlávkový máslového typu a ledový – zařazení do systému, popis a původ

Salát, respektive jeho kulturní formy, se obvykle řadí do čeledi *Asteraceae* neboli hvězdnicovité. *Asteraceae* je velmi rozšířená a široká čeleď zahrnující 800 rodů a 20 000 druhů, z nichž se jich pěstuje jen málo (Rubatzky and Yamaguchi et al., 1997). Novější systémy řadí salát do čeledi *Cichoriaceae* neboli čekankovité (Novák a Skalický, 2012).

Pro čekankovité jsou typické článkované mléčnice v pletivech. Listy jsou bezpalistnaté, střídavé nebo v přízemní růžici. Jejich květní úbory se skládají jen z jazykovitých květů. Plodem je nažka s chmýrem (Novák a Skalický, 2012).

Salát hlávkový nevytváří příliš mohutný kořenový systém. Při poškození hlavního kořene např. při výsadbě se vytvoří velké množství postranních kořínků, které se vytvoří mělce pod povrchem půdy. U nadzemní části se nejprve vytváří listová růžice, která se za optimálních podmínek později svinuje v pevnou hlávku. Barva listu, tvar a velikost se u jednotlivých odrůd značně liší. Listy mohou být bublinaté i zkadeřené, zelené, žlutozelené nebo žluté, někdy i s červeným nádechem, mohou být i skvrnitě nebo intenzivně červeně zbarvené. Červená barva listů je geneticky podmíněna a je výraznější za určitých klimatických podmínek, především po chladném až mrazivém období (Kučera a kol., 1988).

Salát vytváří listovou růžici, která se později svinuje v hlávku, která je konzumní částí této zeleniny. Rostlina vytváří široce vejčité listy různé barvy (od světle zelené po tmavě červenou) a různé formy zkadeření (Melichar a kol., 1990). Rozlišujeme odrůdy vhodné pro rychlení ve vytápěných či nevytápěných sklenících, odrůdy do fóliovníků či pařenišť a také polní neboli venkovní odrůdy rané, letní i podzimní. Úzkou a specifickou skupinou salátu jsou odrůdy ozimé, které v průměrných střeoevropských zimách přezimují ve volné půdě a poskytují nejranější jarní sklizeň (Pekárková, 2002).

Tvorba hlávek u salátu je výsledek staletého výběru z původních forem. Odrůdy hlávkového salátu tzv. máslového typu se dělí podle reakce na délku dne. Odrůdy zimní, jarní a k rychlení mají velice citlivou reakci na délku dne. Konzumní část tvoří pouze při krátkém dni na podzim, v zimě nebo na jaře. Při podmínkách dlouhého dne v letních měsících velmi brzy „vyhání“ do květu, bez vytvoření hlávky. Jsou také označovány jako odrůdy dlouhodobní, protože dlouhý den je vhodný pro rostlinu z hlediska tvorby květenství.

Odrůdy letní, nebo také nazývané neutrální, nereagují výrazně na délku dne. Rozdíl mezi těmito typy salátu je geneticky podmíněný. Předčasná tvorba květenství je často také nepřímo ovlivněna suchem. Hlavní květní lodyha a často několik lodyh postranních vyrůstá ze středu růžice, nebo hlávky. Květní lodyha větvená od spodní třetiny se větví v chocholičnatou latu se žlutými úbory a dorůstá výšky až 100 cm. Listy jsou na lodyze střídavé, objímavé, srdčité, vejčité a jejich velikost se zmenšuje od spodní části lodyhy nahoru (Kučera a kol., 1988).

Hlávkový salát je jednoletá rostlina, tzn., že v jednom roce vytvoří konzumní část i semena. Semeno salátu je ochmýřená nažka, která je podle odrůdy stříbřitá, nebo hnědě zbarvená. HTS je 0,8 – 1,2g (Petříková a kol., 2012). Semena salátu si uchovávají klíčivost 3-4 roky (Malý a kol., 1998).

*Lactuca sativa* pravděpodobně pochází z planě rostoucí lociky kompasové (*Lactuca serriola*). O salátu jsou zmínky již ve starém Egyptě, jehož pěstování zachycují nástěnné malby v hrobkách. Pravděpodobně se v dřívějších dobách zpracovávala jeho semena na olej, který se používal v léčitelství. Plané formy salátu mají často pichlavé trny a stonky, mají hořkou chuť, díky velkému obsahu latexu (Rubatzky a Yamaguchi, 1997), díky němuž získal salát i své pojmenování. Latinské pojmenování *Lactuca* je odvozeno od latinského slova „lac“, což znamená mléko, které latex připomíná. Latex obsahuje látku lactucin, která způsobuje hořkou chuť listů. Další význam této látky spočívá v ochraně rostliny před škůdci (Petříková a kol., 2012). Toto „mléko“ neboli latex se nachází ve stonku rostliny a v rostlinných tkáních. Sušený latex má omamné vlastnosti a používal se jako sedativum (Rubatzky a Yamaguchi et al., 1997).

*Lactuca serriola* se od kulturních odrůd popř. druhů salátů liší především tím, že je dvouletá a její listy jsou tuhé. Hlávkový salát se ve své nynější podobě objevil až později tj. až v 16. století. Však již tehdy byl znám svou velkou variabilitou barvy a tvaru listu, od sytě zelené, až po červenohnědé i skvrnitě. Ve Francii se již v 17. století pěstovaly žlutolisté i hnědolisté formy. Salát hlávkový má také jedno významné prvenství. Je to první zelenina, která byla rychlena pod sklem, což se událo za vlády Ludvíka XIV. (Pekárková, 2002).

Salát neboli *Lactuca* je jedna z nejvíce rozšířených zelenin po celém světě. Díky své chladuvzdornosti, která umožňuje rozšíření areálu pěstování celého mírného pásma a svému nízkému vzrůstu, který umožňuje pěstování a kultivaci v různých prostředích a oblastech (Pekárková, 2002).

Salát ledový byl vyšlechtěn koncem 19. století šlechtitelem J.C. Jaggerem ve Spojených státech. Název ledový souvisí se vzhledem a konzistencí listů, která je na rozdíl od hlávkového salátu křupavá a chuťově více vodnatá. Je méně náchylný k vybíhání do květu než hlávkový salát. Vzhled a zkadeření listů a hmotnost hlávky závisí na odrůdě. Obecně mají americké odrůdy větší hmotnost než evropské (Petříková a kol., 2012). Ledový salát je v současné době nejvíce rozšířený v USA, především v Kalifornii, kde se pěstuje na mnohem větších plochách než hlávkový. Hojně se pěstuje v jižnějších zemích – v Itálii, Francii a Jugoslávii (odtud je znám název „lublaňský“ salát). Velmi dobře se mu daří i v dalších částech Evropy, kde získal velkou oblibu až ve druhé polovině 20. století. U nás byla první odrůda ledového salátu 'Pražan' registrována až v roce 1971. Ledový salát je typicky letním salátem, který dobře snáší vyšší teplotu a je velmi odolný proti vybíhání do květu. V posledních desetiletích došlo značnému rozvoji jeho šlechtění, které přispělo k rozšíření variability a odolnosti. Tvoří velké, velmi pevně uzavřené, těžké hlávky křehkých, lesklých listů s nápadnými dužnatými žebry a slabě zkadeřeným okrajem. Vyznačují se jemnou chutí, nevadnou a jsou mimořádně trvanlivé. Zabalený v mikrotenovém sáčku vydrží až 14 dní v chladničce. Lze i výborně transportovat, a to z něj v poslední době činí velmi významnou komoditu mezinárodního, dokonce i mezikontinentálního obchodu (Pekárková, 2002).

Salát je celosvětově nejvíce používanou listovou zeleninou. V některých zemích, kde je jeho dostatečná spotřeba je významným nutričním doplňkem v jídelníčku. Světová produkce salátu je odhadována okolo 3 milionů tun pěstovaných na více jak 300 000 ha půdy (Rubatzky a Yamaguchi, 1997).

Salát se svou konzumní částí řadí mezi listovou zeleninu. Jeho konzumní část jsou listy (listové saláty) nebo hlávka (hlávkový a ledový salát). Díky současnému šlechtění je nabídka sortimentu salátu velmi pestrá. Můžeme si vybrat z různých barev listů (od světle zelené až po tmavě hnědou) a tvarů (stříhanolisté, dubolisté, atd.). Současný trend šlechtění se snaží snížit obsah hořkých látek listech tak, aby byla konzumní část pro konečného spotřebitele ještě lákavější. Hořkost konzumních částí je podmíněna odrůdou, ale i z velké části i vnějšími podmínkami (stresové faktory). Novošlechtění se samozřejmě zabývá i zvýšením odolnosti odrůd k vybíhání do květu (tzv. vykvetlic a vyběhlic), větší toleranci k stresovým faktorům (Petříková a kol., 2012).

### 3.2 Pěstování salátů a jejich sklizeň

Pro pěstování salátu jsou nejvhodnější půdy lehké hlinitopísčité až středně těžké, kypré, vlhčí, avšak ne podmáčené. Nevhodné půdy pro pěstování jsou kyselé, těžké, zamokřené (Malý a kol., 1998). Vzhledem k fyto-sanitárním důvodům, by se měl na jednom pozemku pěstovat jednou za 3-4 roky, avšak běžně se praktikuje pěstování dvou kultur řazených po sobě v průběhu roku (Bartoš a kol., 2000). Nevhodné jsou také mrazové kotliny, ve kterých i při přikrytí netkanou textilií může dojít k namrzání či vymrznutí rostlin (Petříková a kol., 2012). Salát není příliš náročný na teplotu, proto je možné jej vysévat i vysazovat brzy na jaře a velmi dobře snáší výkyvy mezi dnem a nocí. Značnou výhodou při jeho pěstování je chladuodolnost, tzn., že snese bez poškození mírné mrazíky, které jsou časté zvláště na jaře (Malý a kol., 1998). Také Dolejší (1986) uvádí, že otužená sadba snáší mírné jarní mrazíky, bez poškození.

Hlávkový salát při dobrých podmínkách velmi rychle roste, ale při vysokých teplotách a velkém suchu vybíhá do květu a jeho listy při tom hrubnou a hořknou (Pekárková, 2000). Optimální teplota pro tvoření hlávek je 12-15 °C, vyšší teplota způsobuje špatné zavínávání hlávek. Doplnková zálaha je nutná zvláště v období po výsadbě, kdy se vytváří první listová růžice a také v době, kdy se tvoří hlávky, vzhledem k mělkému kořenovému systému (Malý a kol., 1998).

Listová zelenina není obecně náročná na zařazení do osevního postupu (Petříková a kol., 2012). Salát nevyžaduje přímé organické hnojení, a proto se v osevním sledu řadí do II. a popř. III. trati, po hnojených plodinách (Konvalina a kol., 2007). Z výživového hlediska je důležitá krátká vegetační doba, kterou musíme zohlednit při aplikaci hnojiv. Pokud nemá půda dostatek živin, je nutné provést jednorázové přihnojení dusíkem před výsadbou v dávce 30-60 kg/ha (Petříková a kol., 2012). Na hlávkách salátu lze i často pozorovat okrajovou nekrózu listů, způsobenou nedostatkem vápníku. Projevuje se zpomaleným růstem a později při vyšší vlhkosti podléhají hnilobám. Tento nedostatek lze odstranit úpravou pH vápněním, nutné je však v pravidelném předstihu. Dalším důležitým předpokladem je zajištění správných proporcí mezi draslíkem a vápníkem v půdě (Vaněk a kol., 2012).

Hlávkový salát máslového typu, respektive některé jeho odrůdy, lze pěstovat i přes zimu. Tento salát k přezimování se pěstuje hlavně v kukuřičné oblasti. Pro výsevy je nejvhodnější termín v poslední dekádě srpna. Lze jej vysévat přímo, nebo pěstovat ze sadby.

U předpěstované sadby je důležitý včasný termín výsadby, a to nejpozději do konce září (Malý, 2004).

Listová zelenina má tendenci hromadit dusičnany, podle evropské normy No 466/2001 je povolený maximální obsah dusičnanů u salátu pěstovaných v polních podmínkách s výjimkou ledového v době od 1.10 do 31.3 do 4000 mg NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/ kg a od 1.4 do 30.9 do 2500 mg NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/ kg, u polního hlávkového salátu 2000 mg NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/ kg (lex.europa.eu, upraveno, 2016).

Velmi důležitá je příprava pozemku před výsadbou, která zahrnuje podzimní orbu (Horynová, 1954). Na jaře se půda usmykuje, uvláčí a posléze zpracuje kombinátorem a pokud je to nutné i se zapravením minerálních hnojiv, nejlépe 2-3 týdny před výsadbou, nebo výsevem (Malý a kol., 1998). Významná je i regulace plevelů, která pokud nebude důsledná, může způsobit nižší výnos salátu, ale i rozvoj některých houbových chorob, především plíseň salátovou. Plevelé nejenže salátu konkurují, ale mohou oddalovat i termín sklizně, či snižovat kvalitu kontaminací semeny plevelů. Salát je citlivý k většině herbicidů, proto lze použít jen některé. Před výsadbou se obvykle používá herbicid Stomp 400 SC (pendimethalin), při dostatečné půdní vlhkosti vykazuje velmi dobrou účinnost na většinu jednoletých plevelů, vyjma plevelů hvězdicovitých (Jursík a kol., 2015)

Salát se nejčastěji pěstuje z předpěstované sadby. Mnohem méně se v praxi setkáváme s přímým výsevem, protože ekonomičtější a méně pracné je pěstování z předpěstované sadby. Úskalí pěstování z přímého výsevu je i nevyrovnaný porost i horší vzcházení. Délka předpěstování sadby salátu se liší podle ročního období a odrůdy v rozmezí 3-10 týdnů (Bartoš a kol., 2000).

Pro nejranější sklizně se nejčastěji používá předpěstování sadby v balíčcích o větších rozměrech 40 nebo 50 mm. Při pozdějším pěstování už velikost balíčků není tak podstatná (Petříková a kol., 2012). Velmi často se předpěstovává salát v sadbovačích. Nejčastější je předpěstování salátu v sadbovačích s počtem buněk 160 popř. 260 (Bartoš a kol., 2000). Výsev do sadbovačů či balíčků se provádí s již upravovaným osivem tzv. obalovaným osivem, které se zasype pískem nebo vermikulitem. Velmi časté je i vysévání do připravených výsevních truhlíků a následné přepichování do sadbovačů, či balíčků. Optimální teplota pro klíčení semen je v rozmezí 14-18 °C. Sadbu pěstujeme obvykle při teplotách okolo 20 °C a s rozdílem 5 °C mezi dnem a nocí (Petříková a kol., 2012). Nejvhodnější termín pro výsadbu raných polních salátů je druhá polovina března, tento termín je však stěžejní jen pro nejteplejší oblasti republiky. V chladnějších oblastech počítáme s výsadbou později



(Štambera, 1968). Vysazujeme do dobře připravené půdy ve sponu 30x20 cm až 30x35 cm v závislosti na odrůdě a termínu pěstování (Bartoš a kol., 2000). Velmi důležité je nesázet rostliny příliš hluboko, neboť hrozí větší výskyt houbových chorob, z důvodu kontaktu kořenového krčku a spodních listů se zemí.

Při rychlení nebo brzké jarní výsadbě je nutné rostliny po výsadbě krýt netkanou textilií (Pekárková, 2002). Nutné je včasné odstranění, aby nedošlo k popálení listů vyšším intenzivním slunečním svitem a následné zhoršení tržní kvality konzumních částí. Krytí netkanou textilií má vliv i na zmenšení výskytu napadení škůdci např. mšicemi (Petříková a kol., 2012).

Hlávkový a ledový salát koření mělce, proto vyžaduje dostatek přístupných živin a vody (Petříková a kol., 2004). Porost salátu se doporučuje zalévat v časně jarních hodinách (Bartoš a kol., 2000). Ošetřování porostu během vegetace především spočívá v pravidelné závlivce (Melichar a kol., 1990). Pro bezplevelnost porostu je důležitá okopávka. Doporučuje se jedna mechachanizová kultivace a jedna okopávka (Petříková a kol., 2004).

Sklizeň se provádí tzv. konzumní zralosti, to je, když jsou hlávky dostatečně vyvinuté, ale dosud se neobjevuje květní lodyha. Období konzumní zralosti u hlávkového salátu se velmi různí podle klimatických a půdních podmínek. Zimní odrůdy mají konzumní zralost poměrně krátkou 4-7 dnů. U jarních odrůd 4-12 dní. Letní odrůdy, obzvláště při pěstování k podzimu, kdy se velmi často mění počasí, mají poměrně široké období konzumní zralosti a to 7 - 28 dní. Na ruční sklizeň jednoho hektaru salátu je potřeba přibližně 400-600 pracovních hodin (Kučera a kol., 1988).

Dobře zavinité hlávky se sklízí časně ráno probírkou, neboť salát po sklizni rychle vadne a snižuje se jeho kvalita (Hurňák a Pevná, 1985). Nutností po sklizni, je umístění do chladírny, kde setrvá do expedice (Petříková a kol., 2004). Probírka se provádí většinou 2-3 krát. Sklízí se ručně, na větších plochách s použitím sklízecích plošin. Použití mechanizovaných dopravníků při sklizni se v zahraničí zatím příliš neosvědčilo. Hlavní důvody jsou velké riziko mechanického poškození a otlaků (Bartoš a kol., 2000). Řez košťálem se provede těsně pod spodními listy, poškozené listy se odstraní. Pěstují se především velkohlávkové odrůdy s hmotností hlávky nad 250 g, avšak často požadovaná hmotnost je 300 – 400 g (Petříková a kol., 2012).

Konzumní část musí splňovat minimální jakostní požadavky, tj. musí být čerstvého vzhledu, čisté, zdravé, bez nadměrné povrchové vlhkosti a mít minimální hmotnost 150 g (Petříková a kol., 2012). Jsou tříděny do dvou jakostních tříd. U II. jakosti mohou být i hlávky

horší kvality (Malý a kol., 1998). Hlávky jsou ukládány do přepravek v maximálně třech vrstvách, první dvě řady jsou rovnány hlávkami proti sobě. Po sklizni je salát co nejdříve zchlazen, nejlépe vakuově. V poslední době je vyžadováno i balení do jednotlivých mikroténových rukávců a přepravky se překryjí PE folií. Salát se umístí do chladu při teplotě 1 °C a vzdušné vlhkosti 95 – 98 % po dobu dvou týdnů. Výtěžnost salátu, tj. procento tržních hlávek z určité plochy, bývá 80 % i více. U letních kultur je nižší (Petříková a kol., 2012).

Jako u hlávkového salátu i ledový se pěstuje z předpěstované sadby a sklízí v obvyklých termínech. Na rozdíl od hlávkového salátu se vysazuje ve větším sponu. Nejzazší výsadba ledového salátu je polovina srpna. Spon u menších hlávek se uvádí 0,3 x 0,3 m a u větších hlávek 0,4 x 0,3 m nebo 0,4 x 0,4 m. Agrotechnická opatření během vegetace jsou obdobná jako u hlávkového salátu. I přesto, že ledový salát není tak citlivý na vyšší teplotu jako hlávkový salát je i jeho pěstování v letních termínech (druhá polovina července a srpna) rizikové (Bartoš a kol., 2000). Sklizeň se provádí ručně probírkou. Na větších plochách lze použít sklizňové plošiny. U ledového salátu je i možné použití jednorázové sklizně. Hmotnost a vzhled hlávek většinou určuje odběratel. Většinou se odstraní starší listy a pouze pevná hlávka se zabalí do PE sáčku a uskladní do expedice v chladírnách (Petříková a kol., 2012).

### **3.3 Choroby a škůdci salátů**

#### **3.3.1 Virová mozaika salátu – Lettuce mosaic virus (LMV)**

Negativně ovlivňuje tvorbu hlávek a semen. Hostitelskými rostlinami kromě salátu a čekanky jsou planě rostoucí příbuzné plevele a také okrasné rostliny (hrachory aj.). Příznaky napadení se projevují bledě zelenou strakatostí, zkadeřením, později i např. nekrotizací listů. Velikost konzumních částí je malá, hlávky jsou často nedostatečně svinuté, nebo se vůbec netvoří. Virus je především přenášen semenem, mšicemi, hůře mechanicky (Čača a kol., 1984). Viróza se přenáší nejen mšicemi, ale i osivem (Kocourek a kol., 2016).

Preventivní ochrana je používání zdravého osiva a přímá ochrana spočívá v likvidaci přenašečů (Štamberková a kol., 2012)

#### **3.3.2 Bakteriální vadnutí salátu**

Původce tohoto onemocnění je *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*. Hostitelskými rostlinami jsou salát, šterbák a čekanka (Štamberková a kol., 2012). Na okrajích listů lze

pozorovat ostře ohraničené tmavé skvrny. Velmi často bývají napadané nejstarší listy, které se dotýkají půdy. Napadení se může rozšířit i na mladší listy, které od báze mohou zahnívat, až může dojít k znehodnocení celé hlávky a následný úhyn (Kopřiva, 2008). Vadnutí listů je způsobené ucpáním cévních svazků, které jsou na příčném řezu hnědé (Štamberková a kol., 2012). Při větším napadení rostliny černají a mění se v kašovitou hmotu. Bakterie se udržuje v půdě, a proto je nutné zeminu pro předpěstování dezinfikovat (Čača a kol., 1984). Napadány mohou být všechny druhy hlávkového salátu. Původce choroby proniká do rostlin při poranění pomocí kapek deště, nebo z půdy. Velké riziko zvýšeného tlaku této choroby lze pozorovat při nadbytečné závlaze, nebo při deštivém období. Také vyšší náchylnost vykazují porosty přehnojené dusíkem. Je nutné hluboké zaorání posklizňových zbytků, popřípadě celých rostlin, aby nedocházelo k vyššímu infekčnímu potenciálu půdy (Kopřiva, 2008).

### 3.3.3 Plíseň salátu – *Bremia lactucae*

Pěstování salátu v České republice má již dlouhou historii. Největší problémy při pěstování způsobuje řada listových a kořenových chorob, ke kterým je salát náchylný. K nejvýznamnější houbové chorobě se řadí plíseň salátová. Je celosvětově rozšířená a způsobuje velmi velké hospodářské ztráty. Původcem plísně salátové je houbový patogen *Bremia lactucae*. Je to oomyceta z čeledi *Peronosporaceae*. V literatuře jsou zástupci této čeledi označováni jako „downy mildews“ (Petrželová, Lebeda, 2000). *Bremia lactucae* parazituje přibližně na 230 rostlinách z čeledi *Asteraceae*. Ve skutečnosti pravděpodobně existuje mnoho speciálních forem adaptovaných na poměrně širokou škálu hostitelů. Plíseň salátová je jedna z nejstarších, nejčastějších a nejvíce obávaných chorob ovlivňujících produkci salátu v polních i uzavřených podmínkách.

Hlavní míra napadení je zejména v produkčních oblastech s prodlouženou „dobou vlhkosti“ (srážky, postřikové zavlažování, mlhy, rosy, atd.) a v chladném počasí zejména v USA a Evropě. Jestliže jsou podmínky příznivé, může během několika dnů zničit celou úrodu.

*Bremia lactucae*, byla zaznamenána ve většině zemí produkujících salát a často se jedná o stálou hrozbu, která vyžaduje preventivní ošetření fungicidem (Blancard et. al., 2006)

*B. lactucae* má specifické nároky na prostředí. Pro rozvoj tohoto patogena je nezbytná vyšší vzdušná vlhkost a teplota okolo 15 °C. Šíří se ve vlhkém prostředí pomocí konidií. K napadení může docházet ve všech stádiích vývoje salátu (Petrželová a Lebeda, 2000).

Důležitým opatřením při pěstování je výběr geneticky rezistentních odrůd, ale značné stížení představuje existence velkého množství ras *Bremia lactucae* (v současné době minimálně 25) a vznik nových, které tuto rezistenci překonávají (Kocourek a kol., 2016).

### 3.3.3.1 Příznaky napadení

V podstatě způsobuje poměrně široké světle zelené až žluté skvrny, které se objevují jak na mladých, tak i na starších rostlinách. Tyto skvrny mají často hranatý vzhled, protože jsou ohraničeny sekundární žilnatinou. Na postižené tkáni spodní části listů můžeme vidět bílý povlak, který může být velmi hustý. Skládá se ze sporangiofor a sporangií plísně (Blancard et. al., 2006). Mladá ložiska plísně jsou světle zelená, nebo mírně chlorotická, poté zežloutnou, nebo znekrotizují po nástupu sporulace (Davis et. al., 1997). Při suchém počasí skvrny hnědnou, za vlhka propadají hnilobnému rozkladu (Vaverka, 1995). Poté může následně docházet k napadání sekundárními infekcemi jinými patogeny (Petrželová a Lebeda, 2000).

Při optimálních podmínkách, což je vysoká vzdušná vlhkost a poměrně nízká teplota (6 – 21 ° C ), se nákaza velmi rychle šíří. Houba přežívá díky oosporám, které se nachází v napadených posklizňových zbytcích v půdě. Plíseň může způsobit odumírání mladých rostlin při předpěstování (Čača a kol., 1984). Choroba se může projevovat již na děložních lístcích a mladé rostlinky mohou odumřít (Vaverka, 1995).

### 3.3.3.2 Popis patogena

Původcem plísně salátové je patogen *Bremia lactucae* Regel. *Bremia* má intercelulární mycelium (tzn., že mycelium se rozrůstá v mezibuněčných prostorech hostitele) s kyjovitými haustoriemi. Z něhož vyrůstají sporangiofory, které jsou dichotomicky větvené a mají rozšířené konce větví. Sterigmata jsou blanitě rozšířené konce větví, na nichž se tvoří sporangia. Sporangia mají téměř kulovitý tvar a jsou v průměru velké přibližně kolem 18 mikrometrů (Melichar a kol., 1962). Z průduchu listu vyrůstají 1 – 3 sporangiofory. *Bremia lactucae* je většinou heterothalická, tedy má dva typy rozmnožování. V některých oblastech může být přítomen pouze jeden z dvou typů rozmnožování (Davis et. al., 1997).

Sporangia mohou klíčit přímo jedním vláknem, nebo nepřímo zoosporami. Zoospory mají kulovitý tvar, s dvěma bičíky a jsou průměrně velké okolo 4, 2 mikrometrů.

Oospory mají světle hnědou barvu a jsou přibližně 26 – 35 mikrometrů velké (Melichar a kol., 1962).

### 3.3.3.3 Rezistence

Již mnoho let je popisována interakce salátu a plísně salátové pomocí teorie gen – proti - genu, která vychází z předpokladu, že ke každému genu rezistence hostitele existuje specifický faktor virulence respektive avirulence patogenu. V současnosti je známo nejméně 40 specifických genů neboli faktorů rezistence salátu a předpokládá se existence mnoha dalších, ale jen některé jsou perspektivní pro použití ve šlechtění salátu (Petrželová a Lebeda, 2000).

V průběhu 30 let, šest alel rezistence (Dm2, Dm3, Dm6, Dm7, Dm11, Dm16) umístěné ve dvou vazebných skupinách přispělo ke kontrole výskytu plísně salátové (Crute, 1992).

Použití rezistentních odrůd představuje účinné kontrolní opatření proti *Bremia lactucae*, i když v současné době životnost vložených genů rezistence je dočasné řešení (Nordskog, et. al., 2014). *Bremia* je hostitelsky velmi specifická a toto zjištění by mohlo povzbudit v hledání dlouhodobých genů rezistence v rodech úzce souvisejících s rodem *Lactuca* a odlišných druzích samotného rodu (Choi, et. al., 2011). Především díky modernímu šlechtění rostlin se zvýšila schopnost rezistence dvou až třinásobně, oproti odrůdám vyšlechtěným před rokem 1950 (van Treuren, et. al., 2013).

V současné době je nejvíce využívaným typem rezistence rasově specifická rezistence (Petrželová a Lebeda, 2000). Její nevýhodou je, že je účinná pouze vůči jedné rase patogenu a je často překonána novými rasami (kmeny) patogenu. Rasově specifická rezistence má kvalitativní charakter a je často řízena jedním, nebo pouze omezeným počtem genů s velkým účinkem (Pokorný a Víchová, 2015). U pěstovaných i volně rostoucích druhů rodu *Lactuca*, byly identifikovány Dm geny, které poskytují rasově specifickou rezistenci. Nicméně tyto geny byly brzy neúčinné díky adaptaci patogenu. *Lactuca saligna* je odolná proti všem rasám *Bremia lactucae* a je nevhodný hostitel. (Jeuken and Lindhout, 2002).

Nicméně (Petrželová et. al., 2011) uvádí, že *Lactuca saligna* není nehostitelská ve všech fázích vývoje rostliny, přinejmenším ve stádiu semenáčků.

Velký zájem šlechtitelů představuje šlechtění rezistentních odrůd salátu, také značné ztížení představuje tvorba nových ras patogena. Výsledky přináší křížení s příbuznými rostlinami, čímž se docílilo vzniku nových rezistentních odrůd, které se posléze využily v praxi (Čača kol., 1984).

#### 3.3.3.4 Ochrana

Při výběru odrůd je nutné upřednostňovat registrované odrůdy s maximální možnou odolností vůči *Bremia lactucae*. Také je důležitá volba odrůdy a odpovídající termín pěstování, který je vhodný pro danou odrůdu (Kocourek a kol., 2016). Další preventivní opatření představuje likvidace napadených posklizňových zbytků (nenechávat je na poli), hluboká orba a zálaha, pokud možno v ranních hodinách (Petříková a kol., 2004).

#### 3.3.4 Šedá hniloba salátu – *Botrytinia fuckeliana* anam. *Botrytis cinerea*

Tato houba je široce polyfágní (Čača a kol., 1984). Šedá hniloba salátu, neboli plíseň šedá se může u salátu objevit v jakékoliv fázi vývoje. Často může dojít i k úhynu celé rostliny, pokud je napaden kořenový krček, nebo stonek (Hudec, Gutten, 2007). Houba přežívá na posklizňových zbytcích, dále na vytrvalých rostlinách, nebo pomocí sklerocií v půdě. V průběhu vegetace se šíří konidii (Kazda a kol., 2003).

Velmi významné a časté škody způsobuje na mladých rostlinách v pařeništích, fóliovnících a sklenících. Projevy choroby jsou viditelné na mladých, ale i na starších listech, především při vysoké vlhkosti a nedostatku světla. Na rostlinách jsou patrné vodnaté, později hnědé skvrny, které se rychle rozšiřují. Postižené listy žloutnou, vadnou, zahnívají a jsou pokryté šedým povlakem mycelia. Tato houba vytváří sklerocia, díky nimž přežívá v půdě do další vegetace (Čača a kol., 1984).

Preventivní ochrana je dodržování osevních postupů a pěstování odolných odrůd (Štamberková a kol., 2012). Další preventivní ochrana spočívá v dodržování optimální hustoty mezi rostlinami, pravidelné větrání ve sklenících, či fóliovnících a vyrovnaná výživa (Hudec, Gutten, 2007). Přímá ochrana zahrnuje dezinfekci substrátu, či ošetření fungicidy po výsadbě (Štamberková a kol., 2012).

### **3.3.5 Antraknóza salátu - *Microdochium panattonianum* syn. *Marssonina panattoniana***

Hospodářský význam má tato choroba u semenných porostů, na nichž se projevuje velmi nápadnými skvrnami. Skvrny se vytváří na starších listech, žilkách a dalších částech rostlin. Jsou vodnaté, rychle se zvětšují, posléze žloutnou nebo hnědnou a jsou ohraničeny červenofialovým lemem. Za suchých podmínek nekrotizují a za vlhka se šíří až na srdéčko a rostliny poté hynou. Na hnilobě a úhynu rostlin se podílí i bakterie. Na skvrnách se postupně vytváří bílé povlaky, které postupně vytváří šedý povlak spor houby. Houba napadá především stonky a květenství, kde vytváří elipsovité skvrny. Významně negativně snižuje výnos semen, kde jsou důležitým zdrojem infekce i posklizňové zbytky.

Preventivní ochrana spočívá v dodržování osevních postupů, odstraňování a likvidaci napadených rostlin (Čača a kol., 1984). Přímá ochrana se řeší aplikací fungicidů jen na semenných porostech (Štamberková a kol., 2012).

### **3.3.6 Sklerotiniová hniloba salátu – *Sclerotinia sclerotiorum*, *S. minor***

Tato houbová choroba je široce polyfágní a velmi rozšířená. Způsobuje mokrou hnilobu, která se nejprve projevuje vadnutím, žloutnutím a následnou hnilobou nejprve vnějších a poté i vnitřních listů. Za vlhčích podmínek se houba rychle šíří a napadá kořenový krček a srdéčko, poté rostliny brzy odumírají. Bílé mycelium se vytváří na kořenovém krčku, později černá a za vzniku kulovitých, nebo protáhlých sklerocií, které mohou v půdě přežívat i několik let (Čača a kol., 1984). Houba přežívá volně v půdě, ale i na rostlinných zbytcích. Jedná se o významnou chorobu u rychlených porostů (Kazda a kol., 2003).

Výskyt choroby lze limitovat střídáním plodin s úpravou osevního postupu, používání dezinfikované zeminy pro balíčkování a pečlivým odstraňováním napadených rostlin (Čača a kol., 1984).

### **3.3.7 Rhizoktoniová bazální hniloba salátu – *Thanatephorus cucumeris*, anam. *Rhizoctonia Solani***

Hostitelská rostlina je salát. V místě, kde se rostlina dotýká půdy způsobuje mikroskopické trhliny, které jsou místem vstupu pro jiné patogeny. Při následné infekci kořenový krček nejdříve měkne, hnědne a později uhnívá. Vnější listy žloutnou, vadnou a následně padají k zemi.

Za suchých podmínek usychají, za vlhka podléhají hnilobným procesům (Štamberková a kol.,2012). Na napadených místech na rostlině je možné vidět světle hnědé hyfy houby a černá sklerocia (Böhmer a Wohanka, 2003).

Preventivní ochrana je pěstování odolných odrůd a dodržování osevních postupů, dezinfekce substrátu, vyrovnaná výživa, dostatečné větrání prostorů, optimální zálivka a správný způsob výsadby. Přímá ochrana je aplikace fungicidu na porost sazenic 4-5 dnů po výsadbě a následně dle potřeby opakovat (Štamberková a kol., 2012).

### **3.3.8 Anabióza salátu – nedostatek vápníku**

Nedostatek vápníku je příčinou okrajové nekrózy listů (Kopřiva, 2008).

Většinou se jedná o sekundární nedostatek vápníku a jen v nepatrném množství se jedná o nedostatek vápníku v živném prostředí. Příčinou sekundárního nedostatku vápníku je snížený transport přijatelného vápníku v rostlině. Většinou k tomuto dochází při vyšší koncentraci rozpustných solí v zemině. Na vysokou koncentraci solí v zemině je salát velmi citlivý (Kučera a kol., 1988). Projevem je okrajová nekróza listů salátu, napadány bývají hlavně vnější listy, ale mohou být poškozeny i listy uvnitř hlávky, jejichž okraje poté hnědnou a nekrotizují (Kocourek a kol., 2016). Tato porucha se často vyskytuje u rychleného salátu. Může se vyskytovat i na půdách hojně zásobených vápníkem, který ale bohužel není pro rostlinu přijatelný, pokud je v půdě nadbytek draslíku a dusíku, nebo při přílišném suchu či vlhku. Preventivní ochrana spočívá v pravidelné závlaze a vyrovnané výživě. Vhodná je i úprava půdní reakce na neutrální až mírně zásaditou (Štamberková a kol.,2012).

### **3.3.9 Dutilka topolová – *Pemphigus bursarius***

Ze zimních vajíček se na topolu líhnou nymfy, které svým sáním na řapících listů topolu vytváří háčky. Na salát přelétávají koncem června a škodí sáním na kořenech. Na salátu žije pouze jedna generace (Kazda a kol., 2003).

Na kořenech se vyskytující, žlutě zbarvené a voskovými výpotky chráněné mšice (Böhmer,Wohanka, 2003)

Primární hostitelskou rostlinou je topol a sekundární je salát,štěrbák a čekanka .V důsledku sání na řapících listu topolu se vytváří háčky (kulovité, hruškovité). Sání na kořenech salátu způsobu zpomalený růst (Štamberková a kol., 2012). V případě silného



napadení rostliny vadnou a nevytvoří se pěkné hlávky (Böhmer a Wohanka, 2003). Koncem srpna, nebo začátkem září se dutilka vrací na topol (Kazda a kol., 2003).

Preventivní ochrana spočívá v pěstování odolných odrůd vůči dutilce topolové a nepěstovat salát v blízkosti topolů. Přímá ochrana je aplikace insekticidů během léta nebo zapravení granulovaných insekticidů do půdy (Štamberková a kol., 2012). Při vysokém výskytu, či prolomení rezistence se sníží napadení přikrytím porostu netkanou textilií. U citlivých odrůd je možné ošetření pyretriny v ekologické produkci (Kocourek a kol., 2016).

### **3.3.10 Drátovci – *Agriotes ssp.*, *Athous ssp.***

Pěstování salátu se doporučuje pouze na pozemcích s nízkým výskytem drátovců v půdě (Kocourek a kol., 2016).

Jsou to široce polyfágní škůdci. Drátovci jsou larvy kovaříků, které vykusují na kořenech jamky a rostliny následně vadnou a odumírají.

Preventivní ochrana je střídání plodin. Hvězdicovité nepěstovat po sobě tři roky. Důležité je i moření osiva. Přímá ochrana spočívá v aplikaci granulovaného insekticidu (Štamberková a kol., 2012). Vhodnou formou ochrany je hluboká orba a kultivace během vegetace (Kocourek a kol., 2016).

### **3.3.11 Kyjatka barvínková – *Dysaulacorthum vincae***

U salátu dochází vlivem sání tohoto škůdce k deformaci listů, nebo k nekróze listů, která se projevuje různou skvrnitostí (Kazda a kol., 2003). Na listech je možné vidět povlaky medovice. Takto znehodnocený salát, už není vhodný ke konzumaci. Vajíčka škůdce mohou přezimovat na širokém spektru rostlin (Böhmer a Wohanka, 2003).

Kromě kyjatky barvínkové je možné pozorovat na salátu i kyjatku zahradní-*Macrosiphum euphorbiae*.

Chemická ochrana spočívá v aplikaci insekticidů, co nejdříve po zjištění výskytu. Biologická ochrana je možná pouze v uzavřených prostorech (skleníky, fóliovníky) a to umělým vysazením dravých vosiček. (Böhmer, Wohanka, 2003)

### 3.3.12 Kmen *Mollusca* – Měkkýši

Z tohoto kmene škodí kulturním rostlinám několik druhů suchozemských plicnatých plžů, patřící do čeledi slimákovití (*Limacidae*), slimáčkovití (*Agriolimacidae*), plzákovití (*Arionidae*) a hlemýžďovití (*Helicacae*). Jejich tělo je měkké, nečlánkované, které představuje kožní vak (hlava, noha, útrobní vak). Hlava se dobře odlišitelná od těla. Na hlavě mají dva páry zatahovacích tykadel, spodní mají funkci hmatovou a na vrchním páru jsou oči. Pohyb je umožněn svalnatou nohou, která v místě kontaktu s povrchem zanechává lepkavý sliz, který po zaschnutí tvoří stříbřitou stopu.

Jsou to hermafroditi. Po oplození kladou vajíčka do vlhké půdy, mechy, kameny, prkna apod. Jejich rozmnožovací schopnost je velmi značná. Ročně mohou naklást až 400 vajíček. Jejich vývoj je přímý tzn., že z vajíček se líhnou mláďata velká několik milimetrů a poměrně rychle dospívají. Počet generací je 1 či více. Přezimují ve formě vajíček, nebo jako mladí, či dospělci v půdě, nebo ve sklepech. Jsou to polyfágní škůdci, svým žírem na plodech, listech a dalších částech rostlin způsobují rozsáhlé škody. Poškozují široké spektrum rostlin od plevelů až po okrasné rostliny ve volné přírodě, pařeništích, sklenících i skladech. Ve skladech poškozují skladovanou zeleninu žírem, trusem a slizem a snižují její kvalitu. Škodí převážně v noci. Ožirají jemné a měkké části rostlin. V listech tvoří mezi nervy dírky, ožirají i plody jahod, tykví, okurek atd. (Štamberková a kol., 2012). Ochrana spočívá v aplikaci chemických přípravků, či granulí (Studzinski, a kol., 1987). Jako další ochranu můžeme zvolit obsypání okolí rostlin pilinami, či pískem, ale toto lze používat jen v zahrádkářském rozsahu (Böhmer, Wohanka, 2003).

## 3.4 Nutriční hodnota salátů

Konzumní část obsahuje přibližně 92 - 95 % vody, 2 – 2,5 % bezdusíkatých látek. Je zvláště významný pro obsah minerálních látek, především draslíku, fosforu, vápníku, hořčíku a železa, které jsou nezbytnou složkou výživy (Malý a kol., 1998). Salát také obsahuje provitamin A, vitamíny B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> a C (Pekárková, 2002).

## 3.5 Zdravotní rizika zeleniny

### 3.5.1 Rizikové obsahové látky

Zelenina může mnohdy obsahovat některé nežádoucí látky, které se nazývají antinutriční. Některé z nich jsou přímými metabolity rostlin, jiné se do rostlin dostávají z vnějšího prostředí, většinou vlivem neuváženosti člověka. Tato druhá skupina je pro rostliny cizorodá látka. Mezi ně patří především těžké kovy, průmyslové emise a rezidua pesticidů, popř. bioregulatorů. Nebezpečí vlivu těchto látek se zdůrazňuje tím více, čím stoupá míra znečištění prostředí. V některých případech se však v povědomí veřejnosti vyvinula do značné míry myšlenka, že zelenina je hlavním ne-li jediným zdrojem, či nositelem nebezpečných škodlivin. A přitom se nežádoucí látky dostávají do lidského organismu i v odlišných složkách potravy jako je např. maso, mléko, pitná voda aj. a kromě toho je dýcháme i vzduchem. Proto se v dnešní době snažíme o snížení obsahu rizikových látek ve všech potravinách. Některé látky, které jsou přímými produkty metabolismu rostlin mohou u citlivých jedinců vyvolat nežádoucí vliv na zdraví (Pekárková,1992).

#### 3.5.1.1 Kyselina šťavelová

Mezi antinutriční tzn. z hlediska výživy nežádoucí látky v zelenině se řadí kyselina šťavelová, která přechází do krve a mění její zásaditou reakci. Nebezpečí kyseliny šťavelové se v minulosti dosti přeceňovalo. Avšak při doplnění stravy o potraviny bohaté na vápník, dochází k neutralizaci tohoto negativního účinku (Pekárková,1992).

#### 3.5.1.2 Aflatoxiny a mykotoxiny

Mezi nežádoucí látky z hlediska vlivu na zdraví řadíme i aflatoxiny a mykotoxiny. Jsou to vysoce jedovaté látky, které vznikají v rostlinách a sklizených částech v důsledku napadení houbovými organismy. Měli bychom tedy konzumovat rostliny nenapadené. Avšak představy o tom, že by se mohly virové choroby přenést na člověka, jsou mylné (Pekárková, 1992).

#### 3.5.1.3 Dusičnany a dusitany

Škodliviny, která jsou veřejnosti velice známé. Nelze je však považovat jako cizorodé látky, protože jsou produkt při asimilaci všech rostlin. Jejich obsah v rostlinách je velice

variabilní. Samy o sobě nejsou dusičnany pro dospělého člověka toxické, ale jsou velmi nebezpečné pro kojence, a proto je této problematice přikládána zvýšená pozornost. Vzhledem k tomu, že kojenci nemají vyvinutý příslušný ochranný chemismus zažívání se za toxickou považuje dávka 5 mg dusičnanů na 1 kilogram hmotnosti.

V ústní dutině dospělého člověka se však dusičnany redukují na dusitany (nitrity) a o těch je známo, že mohou v zažívacím traktu podporovat vznik nitrosoaminu. Tyto látky mohou působit nepříznivě (Pekárková, 2002). Jednoznačný důkaz o této redukci u vyšších živočichů a člověka zatím nebyl prokázán (Vaněk, Balík a kol.,2012). Navíc je důležité si uvědomit, že existují i inhibitory, které vzniku těchto nežádoucích sloučenin brání.

Nejúčinnější inhibitory jsou vitamíny C a E, které jsou bohatě obsažené právě v zelenině. Antikarcinogenní účinek vitamínu C předpokládal již jeho objevitel Linus Pauling (Pekárková, 1992).

#### 3.5.1.4 Rezidua pesticidů a těžké kovy

Dalším potencionálním nebezpečím jsou cizorodé látky v pravém slova smyslu. Jsou to hlavně rezidua pesticidů, tj. přípravků používaných na ochranu rostlin. Většina těchto látek se ukládá v rostlinách, a proto není možné jejich odstranění z rostlin omytím vodou.

Při aplikaci chemické ochrany, musíme mít na paměti důsledné dodržování koncentrace, ochrannou lhůtu po ošetření, a i počet ošetření. Na obsahu reziduí v zelenině se významně podílí i rovnoměrnost aplikace chemických přípravků, která se odvíjí na

kvalitě, stavu a seřízení postřikovače. Nesmíme ovšem ani zapomínat na správnou likvidaci zbytků přípravků, abychom neznečišťovali skládky a spodní vody. Těžké kovy a další průmyslové škodliviny v rostlinách můžeme ovlivňovat podstatně méně. Je však důležité o jejich zdrojích a cestách vědět, abychom snižovali možnost kontaminace zeleniny. Vhodné je i provádění rozboru půd na základní živiny a obsah cizorodých látek, které provádějí laboratoře Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (Pekárková, 1992).

## 4 Materiál a metody

### 4.1 Popis stanoviště

Pokus byl uskutečněn na Demonstrační a výzkumné stanici v Praze Troji, kterou spravuje Katedra zahradnictví Fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů České zemědělské univerzity v Praze. Nadmořská výška pokusné stanice je 196 m. n. m.

Na pokusných pozemcích se nachází modiání fluvizem. Na většině pozemcích pokusné stanice (tj. i plocha, kde byl prováděn pokus) dospívá fluvizem i rázu hortické kultizemě,

(tzn. - „zahradnické“ půdy hluboce kultivované) které jsou výrazně obohaceny organickými látkami. PH půdy je neutrální. Sorpční kapacita je střední. Obsah humusu je střední a poměr

C:N se pohybuje kolem 10, což dokazuje, že zásoba půdního dusíku je dobrá. Obsahy ostatních živin (Ca, Mg, K, P) dosahují vysoké úrovně a potvrzují vysokou míru zkulturnění.

V zrnitostním složení je převažující složkou střední a jemný písek, ale díky obsahu jílnatých částic a jílu, se pozemek vyznačuje vysokou retenční vodní kapacitou a využitelnou vodní kapacitou pro rostliny (Novák, 2008).

### 4.2 Osivo

K pokusu bylo vybráno osivo 2 odrůd hlávkového salátu a 2 odrůd ledového salátu.

Osivo bylo od firmy Moravoseed a to odrůdy 'Adinal', 'Dětenická atrakce', 'Stamir' a 'Tarzan'.

#### 4.2.1 Odrůda 'Adinal'

'Adinal' je poloraná odrůda hlávkového salátu, která je určena pro celoroční pěstování. Konzumní části jsou středně velké a kulaté. Zbarvení listů je světle až středně zelené. Listy jsou slabě bublinaté. Tato odrůda dobře snáží krátkodobé skladování po sklizni. Je odolný vůči vybíhání do květu a vůči plísni salátové, a to rasám BL 1 – 25. Vegetační doba této odrůdy činí 65 - 75 dní. Doporučený spon pro pěstování je 30 x 25 cm (Moravoseed, 2015).

#### **4.2.2 Odrůda 'Dětenická atrakce'**

Odrůda hlávkového salátu, která je vhodná především pro pěstování z přímých výsevů. Hlávka je kulovitá, dobře uzavřená a pevná. Tato odrůda je velmi odolná vůči vybíhání do květu, a proto i vhodná pro postupnou sklizeň během roku. Přímý výsev je možný od začátku března do konce července. Vegetační doba činí 65 – 80 dní (Moravoseed.cz, 2015).

#### **4.2.3 Odrůda 'Stamir'**

Stamir je pozdní odrůda ledového salátu vhodná pro celoroční polní pěstování. Hlávka je středně velká až velká, kruhovitá, středně hustá až hustá a pevná. Tato odrůda je odolná vůči vybíhání do květu a plísni salátové, a to rasám BL 1 – 25. Vegetační doba je 80 – 90 dní (Moravoseed.cz, 2015).

#### **4.2.4 Odrůda 'Tarzan'**

Tato odrůda ledového salátu je vhodná pro polní pěstování. Konzumní část je velká až velmi velká, pevná a dobře uzavřená, dosahující hmotnosti až 1 kg. Je velmi odolná vůči vybíhání do květu. Vegetační doba je 80 – 90 dní (Moravoseed.cz, 2015).

### **4.3 Výsev**

Výsev se prováděl pro jarní pokus 9.3.2015 a podzimní 27.7.2015 přímo do sadbovačů (T160), které se plnily pěstební substrátem a do každé buňky sadbovače bylo vloženo po jednom semenu. Pro ekologickou variantu byl zvolen speciální substrát (ekologický substrát od firmy Rašelina Soběslav) splňující normy pro ekologickou produkci. Pro varantu integrované a konvenční produkce byl zvolen běžný výsevní substrát (RS.1 – profi mix od firmy Agro CS – Česká Skalice). Naplněné sadbovače byly předem zalité a po vložení osiva se zasypaly nízkou vrstvou substrátu. Poté byly přeneseny do vytápěného skleníku, kde byly pravidelně zalévány.

### **4.4 Systémy produkce**

Zvolené odrůdy salátů byly pěstované ve třech systémech produkce. V Konvenčním systému pěstování (zkráceně KON), v Integrovaném systému pěstování (IPZ) a v

ekologickém systému pěstování (EKO). Tyto systémy produkce se od sebe liší dávkou hnojiv, možností aplikace herbicidů.

#### **4.5 Úprava pozemku před výsadbou, hnojení a výsadba**

Pozemek byl před výsadbou zkulturnován a uvláčen. U systému produkce KON a IPZ byl vyhnojen zásobním hnojením (ledek amonný s vápencem) a byl aplikován přípravek na ochranu rostlin Stomp, který slouží k hubení plevelů. Hnojení bylo u KON 80 kg N / ha a u IPZ 60 kg N / ha.

Samotná výsadba probíhala v termínech 14.4 (jarní pokus) a 17.8 – 21.8 (podzimní pokus). Kromě odrůdy byly dalšími hodnocenými faktory systém produkce (konvenční, integrovaný a ekologický) a inokulace *Bremia lactucae*, součástí experimentů byla také varianta kontrolní (neinfikovaná). Každá pokusná varianta byla pěstována ve 4 opakováních, přičemž každé opakování zahrnovalo 25 rostlin. Vzdálenost mezi řádky byla 30 cm a mezi rostlinami hlávkového salátu byla vzdálenost 25 cm a vzdálenost mezi ledovými byla 30 cm. Okolo každé varianty produkce byl vysazen tzv. „okrajový řádek“, který sloužil jako bariéra s okolním prostředím a nezkrášloval výsledky pokusu.

Uspořádání záhonu

Tarzan 4. op. INF.	Stamir 3. op. INF.	Adinal 2. op. INF.	Dětenická atrakce 1. op. INF.
Dětenická atrakce 4. op. INF.	Tarzan 3. op. INF.	Stamir 2. op. INF.	Adinal 1. op. INF.
Adinal 4. op. INF.	Dětenická atrakce 3. op. INF.	Tarzan 2. op. INF.	Stamir 1. op. INF.
Stamir 4. op. INF.	Adinal 3. op. INF.	Dětenická atrakce 2. op. INF.	Tarzan 1. op. INF.

Obr. č. 1 uspořádání odrůd v pokusu u varianty infikované inokulem *Bremia*



Tarzan 4. op. KON.	Stamir 3. op. KON.	Adinal 2. op. KON.	Dětenická atrakce 1. op. KON.
Dětenická atrakce 4. op. KON.	Tarzan 3. op. KON.	Stamir 2. op. KON.	Adinal 1. op. KON.
Adinal 4.op. KON.	Dětenická atrakce 3. op. KON.	Tarzan 2. op. KON.	Stamir 1. op. KON.
Stamir 4. op. KON.	Adinal 3. op. KON.	Dětenická atrakce 2. op. KON.	Tarzan 1. op. KON.

Obr. č. 2 uspořádání odrůd v pokusu v „kontrolní“ variantě, která není infikována inokulem *Bremia*

#### **4 . 6 Infekce pomocí inokula *Bremia lactuae* a přikrytí netkanou textilií**

Inokulace porostu byla prováděna ve 2 termínech a to 7.5 a 22.5 (jarní pokus) a 31.8 a 14.9 (podzimní pokus). Poté byl porost přikryt netkanou textilií, která byla po uplynutí 3 dnů odstraněna.

#### **4 . 7 Hodnocení napadení a kultivace meziřadí**

Zdravotní stav porostů byl hodnocen modifikovanou metodikou stupně napadení porostů dle Pawelec (2006), která vychází z hodnocení počtu infikovaných (napadených) listů a velikosti poškozené plochy listů – hodnotící škála poškození podle prvního ukazatele je následující: 0 – žádné listy neinfikovány ani nenapadeny, 1 - <5% listů infikováno či napadeno, 3 – 5-30% listů infikováno či napadeno, 5 – 30-60% listů infikováno či napadeno, 7 - 60-90% listů infikováno či napadeno, 9 - >90% listů infikováno či napadeno anebo většina listů opadala. Hodnoceno bylo převážně 2 x týdně. Pokus byl 2x oplečkován a během hodnocení i odplevelován.

#### **4 . 8 Sklizeň**

Sklizeň byla prováděna pro jarní pokus v termínech 2.6.2015 (hlávkový salát) a 9.6.2015 (ledový salát) a pro podzimní pokus 5.10.2015 (hlávkový salát) a 12.10.2015 (ledový salát). Salát byl sklizen v ranních hodinách, přemístěn do chladicí jednotky a poté následovalo měření a vážení. Po vybrání dvou reprezentativních jedinců z každého opakování probíhaly rozborů na obsah vitamínu C a posléze rozborů na obsah dusičnanů a obsah sušiny.

#### **4 . 9 Metodika laboratorních rozborů**

Byly prováděny rozborů pro stanovení obsahu vitamínu C, dusičnanů a sušiny v laboratoři v Demonstrační a výzkumné stanici v Praze Troji. Měření stanovení obsahu vitamínu C a dusičnanů bylo prováděno na přístroji RQflex 10 od firmy Merck, který měří na

principu reflektometrie. Součástí experimentu bylo také hodnocení parametrů teplota, vlhkost vzduchu a ovlhčení listů. Pro sběr dat vlhkosti a teploty vzduchu na pokusných stanovištích v Troji byla použita meteorologická stanice MeteoUNI (Amet Velké Bílovice).

#### 4.9.1 Stanovení kyseliny askorbové

Pro stanovení vitamínu C jsou vybrány 2 vzorky z dvou opakování, z každého opakování je vytvořen směsný vzorek z dvou jedinců. Byly hodnoceny 2 opakování. Na laboratorních váhách bylo odváženo přibližně 40 g rostlinného materiálu, který byl poté přenesen do kádinky, kde bylo přichystáno 50 ml 1 % roztoku kyseliny šťavelové, která slouží k zamezení oxidace vitamínu C při nacházejícím mixování. Poté je vzorek mixován po dobu 30 sekund a následně přecezen přes sítko. Vzniklý supernatan byl použit pro následnou analýzu. Při stisknutí tlačítka START na reflektometru byl ponořen testovací proužek asi na 2 sekundy do supernatanu tak, aby byly ponořeny obě testovací zóny. Po dvou sekundách se testovací proužek vyndal a přebytečná tekutina se nechala stéct.

Po zvukovém signálu reflektometru se testovací proužek vložil do přístroje a posléze se na displeji objevil výsledek v mg / l. Po každém měření byl ještě rovněž stejně otestování Blank proužek pro upřesnění měření, které může být zkreslováno nečistotami supernatanu.

Přístroj umožňuje měření obsahu vitamínu C v rozmezí 5 – 225 mg / l. Při nižších hodnotách se měření opakovalo a při vyšších se přecezený vzorek ředil destilovanou vodou 1:1 (Merck Millipore.com, 2017, upraveno dle obvyklých postupů)

Hodnota zobrazená na displeji reflektometru byla dále využita pro výpočet množství mg / kg čerstvého vzorku dle vzorce:

$$\text{Celkový obsah vitamínu C v mg / kg} = [(k - n) \times V] / m$$

k – změřená hodnota (mg/l)

n – případná hodnota nečistot (mg/l)

V – množství přidané kyseliny šťavelové (ml)

m – hmotnost navážky (g)

#### 4.9.2 Stanovení dusičnanů

Pro stanovení obsahu dusičnanů byly použity dvě hlávky z dvou opakování. Byly hodnoceny 2 opakování. Bylo naváženo přibližně 50 g čerstvého rostlinného materiálu, který byl rozmixován pomocí mixéru v 50 ml destilované vody. Rozmixovaný vzorek byl poté vařen v kádince, zakryté hodinovým sklíčkem po dobu 15 minut. Následně byl již zchladlý vzorek doplněn na 100 ml destilovanou vodou a přecezen přes sítko. Současně se stisknutím tlačítka START byl vložen do vzorku testovací proužek, a to na dobu přibližně 2 sekund. Poté se testovací proužek vyjmul a přebytečná tekutina se nechala stéct. Přístroj odpočítával 60 sekund a po zaznění signálu byl vložen do přístroje testovací proužek. Reflektometr měří mg / l. Rozmezí, které je možné změřit je 25 – 450 mg / l. Při nižších hodnotách se měření opakuje a při vyšších se přecezený vzorek ředil destilovanou vodou 1:1 (Merck Millipore.com, 2017, upraveno dle obvyklých postupů)

Získanou hodnotu je ještě nutné přepočítat dle tohoto vzorce (na mg / kg):

$$\text{Obsah nitrátů v mg/kg} = [(k - n) \times V] / m$$

k - změřená hodnota [mg/l]

n – případná hodnota nečistot (mg/l)

V - objem destilované vody [ml]

m - hmotnost navážky [g]

#### 4.9.3 Stanovení sušiny

Pro stanovení obsahu sušiny bylo taktéž použito dvou hlávek z dvou opakování. Byly hodnoceny 2 opakování. Byl navážen vzorek o hmotnosti přibližně 40g. Hmotnost byla zaznamenána a poté byl vzorek umístěn do sušičky a sušen při 105 °C, dokud nedosáhly konstantní hmotnosti. Poté byl vzorek opět zvážen a vypočten obsah sušiny (Javorský, 1987, upraveno dle obvyklých postupů)

$$\text{Obsah sušiny v \%} = [(s - m) / (\check{c} - m)] * 100$$

s - hmotnost usušeného vzorku a vysoušecí misky (g)

č - hmotnost čerstvého vzorku a vysoušecí misky (g)

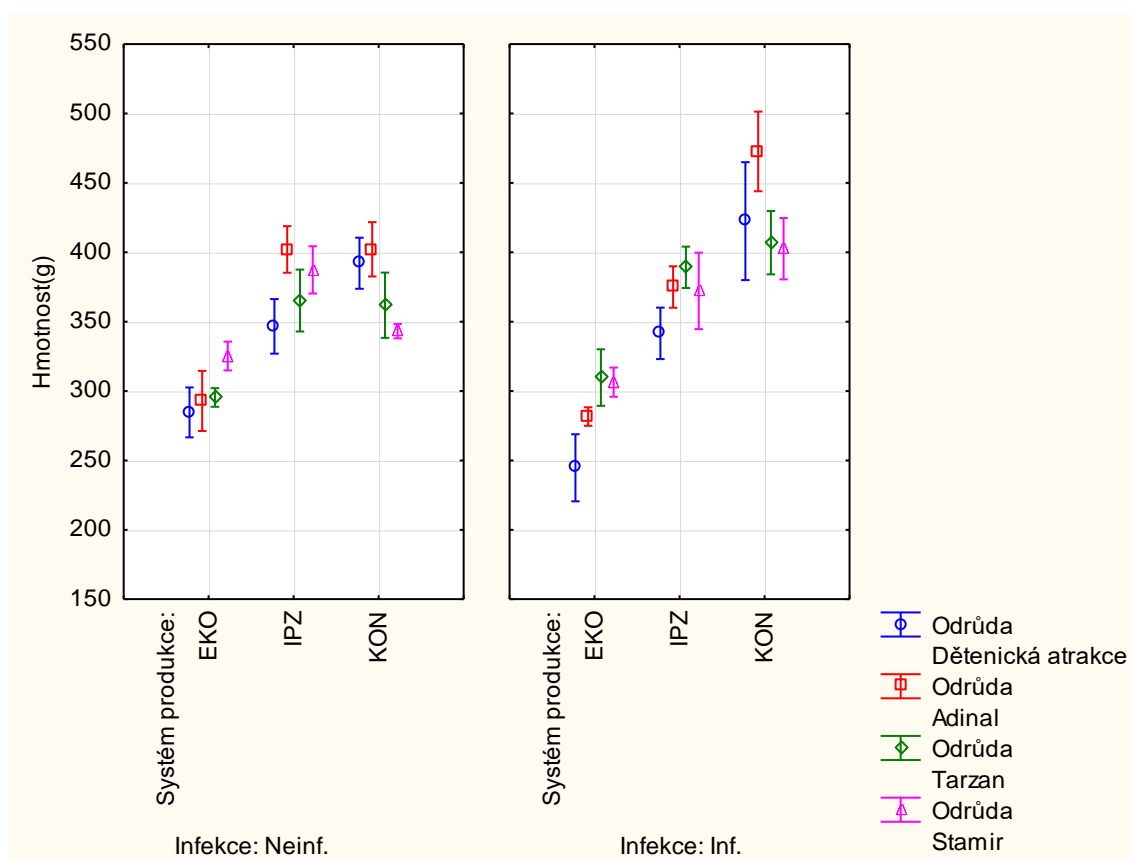
m - hmotnost vysoušecí misky (g)

## 5 Výsledky

Naměřené hodnoty byly statisticky vyhodnoceny programem Statistica 12 metodou ANOVA.

### 5.1 Hmotnostní a výnosové charakteristiky

Graf 1 – Průměrná hmotnost hlávek (g) salátu hlávkového u odrůd 'Adinal', 'Dětenická atrakce' a ledového 'Tarzan' a 'Stamir' u neinfikované a infikované varianty jarního pokusu

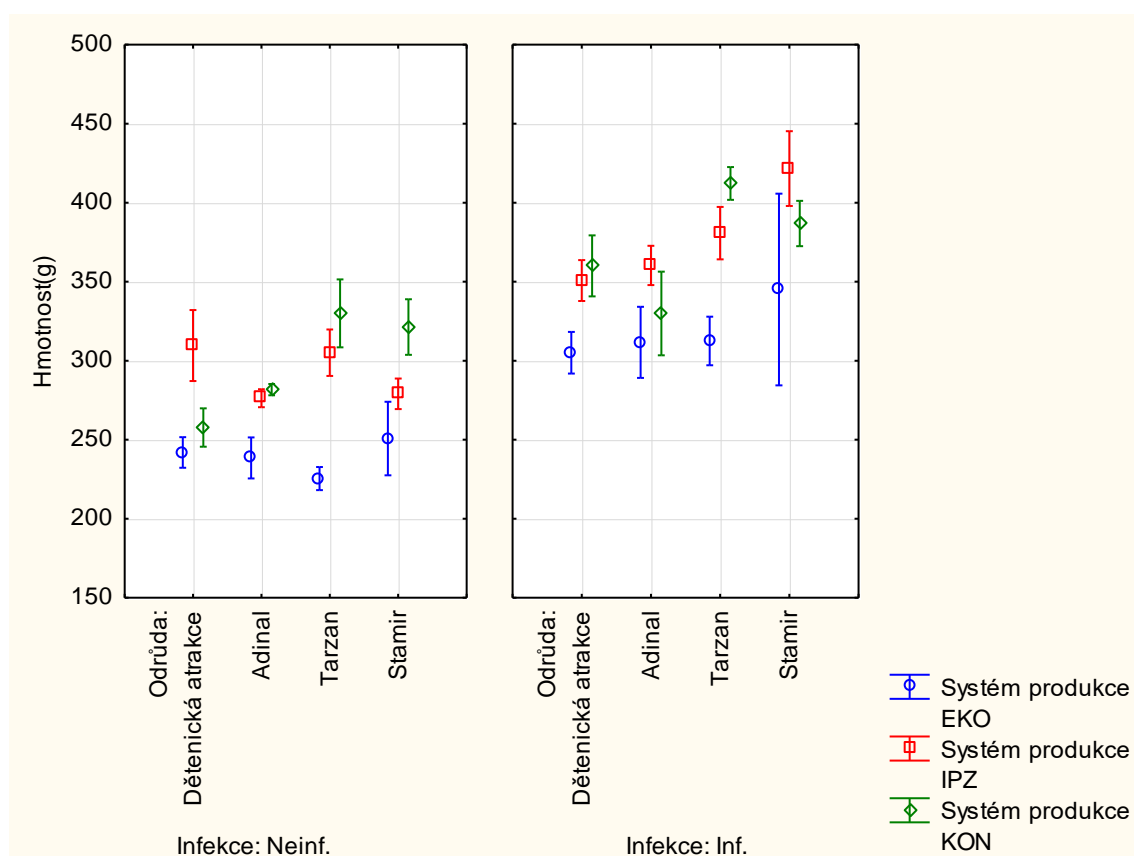


Legenda: EKO – ekologický systém pěstování, IPZ – integrovaný systém pěstování, KON – konvenční systém pěstování, Neinf. - neinfikováno inokulem *Bremia*, Inf. - infikováno inokulem *Bremia*

U odrůd hlávkového salátu 'Dětenická atrakce' a 'Adinal' nejsou statisticky průkazné rozdíly v hmotnosti hlávek, pouze v integrovaném systému pěstování u neinfikované varianty má odrůda 'Adinal' statisticky průkazně vyšší průměrnou hodnotu a v ekologické systému

pěstování u infikované varianty má odrůda 'Adinal' statisticky významně větší průměrnou hodnotu oproti odrůdě 'Dětenická atrakce'. Mezi průměrnými hodnotami hmotností hlávek ledového salátu nebyly průkazné rozdíly, s výjimkou neinfikované varianty v ekologickém systému produkce, kde odrůda 'Stamir' vykazovala průkazně vyšší hodnotu. V ekologickém systému produkce byly průměrné hmotnosti hlávek průkazně nižší v porovnání s integrovaným a konvenčním systémem produkce. Nejvyšší průměrnou hmotnost hlávky z hlávkových salátů měla odrůda 'Adinal' v konvenčním systému produkce v infikované variantě 472,68 g a nejnižší průměrnou hmotnost odrůda 'Dětenická atrakce' v ekologickém pěstování v infikované variantě 284,58 g. Z odrůd ledového salátu měla nejvyšší průměrnou hmotnost odrůda 'Tarzan' pěstována v konvenčním systému pěstování v infikované variantě 406,92 g a nejnižší hmotnost odrůda 'Tarzan' v ekologickém systému pěstování v neinfikované variantě 295,39 g.

Graf 2 – Průměrná hmotnost hlávek (g) salátu hlávkového u odrůd 'Adinal', 'Dětenická atrakce' a ledového 'Tarzan' a 'Stamir' u infikované a neinfikované varianty podzimního pokusu.



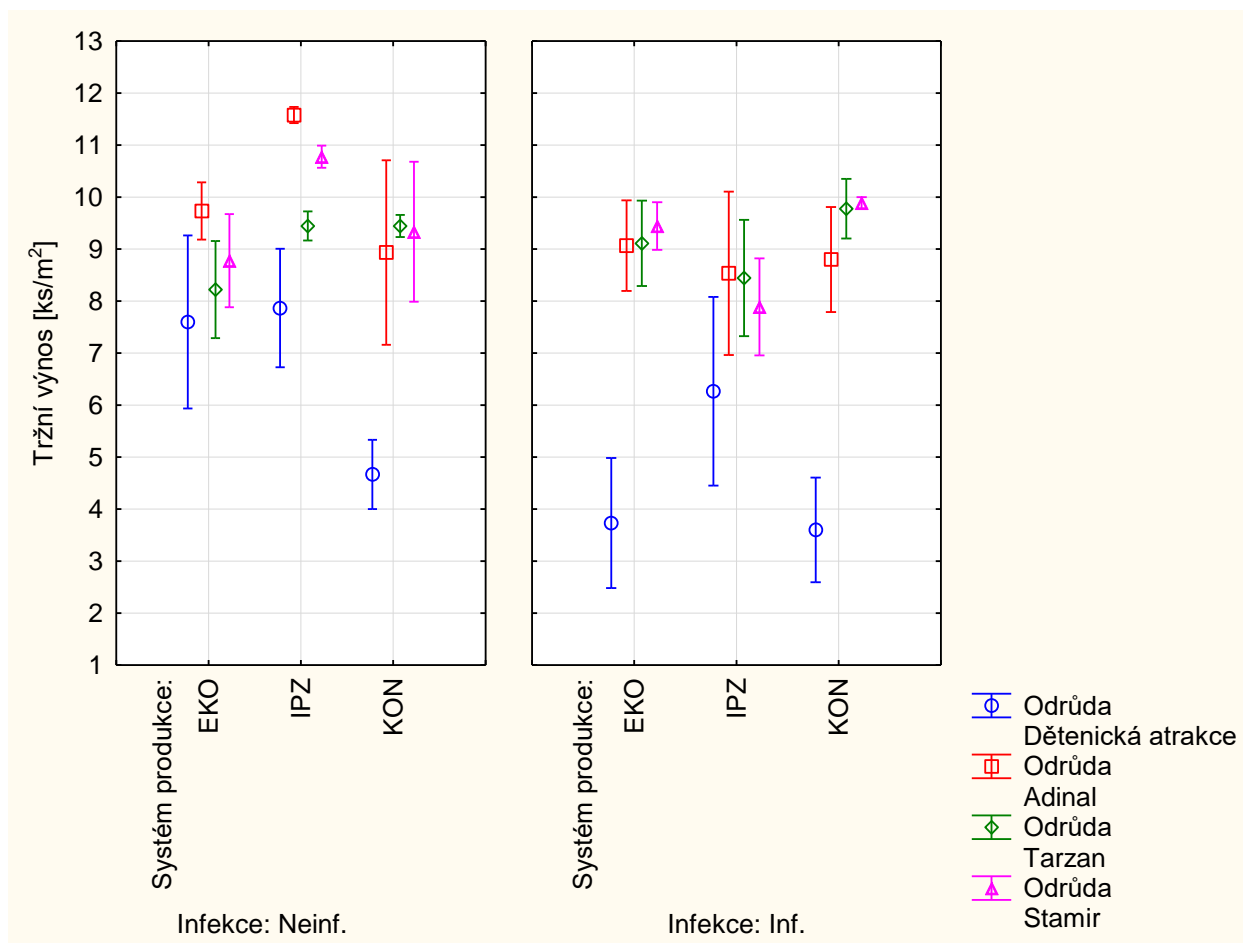
Legenda: EKO – ekologický systém pěstování, IPZ – integrovaný systém pěstování, KON – konvenční systém pěstování, Neinf. - neinfikováno inokulem *Bremia*, Inf. - infikováno inokulem *Bremia*

Odrůda 'Adinal' v konvenčním systému pěstování v neinfikované variantě vykazovala statisticky vyšší průměrné hodnoty oproti odrůdě 'Dětenická atrakce' taktéž v neinfikované variantě a konvenční produkci, avšak v integrovaném způsobu pěstování též neinfikované variantě vykazovala statisticky vyšší průměrné hodnoty odrůda 'Dětenická atrakce' oproti odrůdě 'Adinal'. V ekologickém způsobu pěstování v neinfikované variantě nejsou statisticky významné rozdíly v průměrných hodnotách mezi těmito odrůdami hlávkového salátu. Odrůdy ledového salátu 'Stamir' a 'Tarzan' nemají statisticky významné rozdíly v hodnotách v ekologické produkci v neinfikované variantě.

Ledový salát odrůdy 'Stamir' nemá statisticky významně rozdílné hodnoty mezi ekologickým a integrovaným způsobem pěstování v neinfikované variantě, avšak v konvenčním způsobu pěstování jsou průkazně statisticky vyšší průměrné hodnoty oproti ekologickému a integrovanému způsobu pěstování též v neinfikované variantě. Odrůda 'Tarzan' má statisticky významně vyšší hmotnost hlávek v integrované produkci v neinfikované variantě oproti ekologické produkci též neinfikované, ale tato odrůda nemá statisticky významné rozdíly mezi integrovaným a konvenčním způsobem pěstování také v neinfikované variantě.

Ekologický a integrovaný způsob pěstování v infikované variantě u všech čtyř odrůd má statisticky významně vyšší průměrné hodnoty ve srovnání s infikovanou variantou. Odrůda hlávkového salátu 'Dětenická atrakce' v infikované variantě má statisticky významně vyšší průměrnou hodnotu v integrované a konvenční produkci oproti ekologické produkci též v infikované variantě, zatímco odrůda 'Adinal' též v infikované variantě vykazuje statisticky vyšší hodnotu pouze v integrovaném způsobu pěstování, oproti ekologickému způsobu pěstování a v konvenčním způsobu pěstování ve srovnání s integrovaným způsobem pěstování (vše v infikovaných variantách), není rozdíl průměrných hodnot statisticky významný. Nejvyšší průměrnou hmotnost u podzimní varianty pokusu u hlávkové salátu měla odrůda 'Adinal' v integrované produkci a infikované variantě 360,29 g a nejnižší průměrnou hmotnost měla odrůda 'Adinal' v ekologické produkci a neinfikované variantě 238,47 g. Z odrůd ledového salátu z podzimní varianty pokusu měla odrůda 'Stamir' pěstována v integrované produkci a infikované variantě nejvyšší průměrnou hmotnost 421,55 g a nejnižší průměrnou hmotnost měla odrůda 'Tarzan' pěstována v ekologické produkci a neinfikované variantě 225,39 g.

Graf 3 – Tržní výnos [ks/m<sup>2</sup>] salátu hlávkového u odrůd 'Adinal', 'Dětenická atrakce' a ledového 'Tarzan' a 'Stamir' u infikované a neinfikované varianty jarního pokusu.



Legenda: EKO – ekologický systém pěstování, IPZ – integrovaný systém pěstování, KON – konvenční systém pěstování, Neinf. - neinfikováno inokulem *Bremia*, Inf. - infikováno inokulem *Bremia*

Odrůda 'Dětenická atrakce' v konvenčním systému pěstování měla statisticky nižší průměrný výnos o 59,28 % oproti integrovanému a o 61,31 % ve srovnání s ekologickým systémem produkce. Odrůda 'Adinal' v neinfikované variantě měla statisticky vyšší hodnoty v integrovaném způsobu produkce proti konvenčnímu a ekologickému systému produkce též v neinfikované variantě. Z odrůd hlávkových salátu 'Adinal' a 'Dětenická atrakce' má průkazně statisticky vyšší průměrnou hodnotu odrůda 'Adinal' v integrované i konvenční produkci neinfikované varianty. Statisticky průkazný rozdíl průměrného výnosu salátu ks/m<sup>2</sup> u odrůd ledového salátu 'Tarzan' a 'Stamir' v neinfikované variantě je u integrovaného systému pěstování, přičemž odrůda 'Stamir' vykazuje vyšší průměrnou hodnotu než 'Tarzan'. Odrůda 'Stamir' při srovnání systémů produkce v neinfikované variantě má průkazně vyšší tržní výnos ks/m<sup>2</sup> v integrované produkci proti ekologické produkci, přičemž rozdíl průměrných

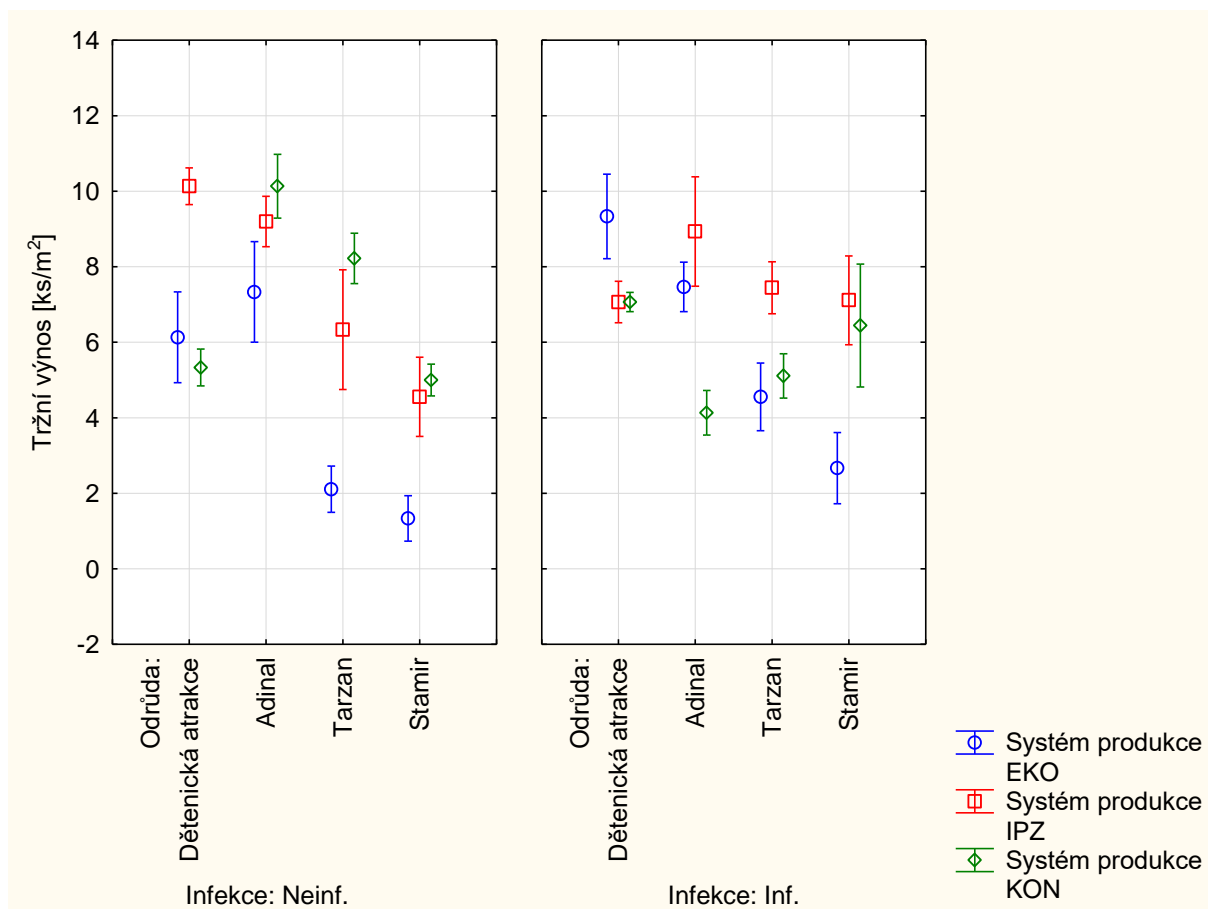


hodnot mezi konvenční a ekologickou a zároveň i konvenční a integrovanou produkcí není statisticky významný. Při srovnání odrůd hlávkových salátů 'Adinal' a 'Dětenická atrakce' v infikované variantě u ekologického a konvenčního systému pěstování má statisticky významně vyšší hodnoty odrůda 'Adinal', přičemž v konvenčním systému pěstování mezi průměrnými hodnotami těchto dvou odrůd v infikované variantě není statisticky průkazný rozdíl. Odrůda 'Stamir' má statisticky průkazně nižší průměrné hodnoty u infikované varianty v integrovaném systému produkce oproti ekologické a konvenční produkci a zároveň má odrůda 'Stamir' pěstována v konvenčním systému pěstování v infikované variantě průkazně vyšší průměrné hodnoty oproti odrůdě 'Tarzan' v integrovaném systému pěstování též v infikované variantě. Nejvyšší tržní výnos z hlávkových salátů měla odrůda 'Adinal' pěstována v integrované produkci a neinfikované variantě 11,58 ks/m<sup>2</sup> a nejnižší odrůda 'Dětenická atrakce' pěstována v konvenčním systému pěstování v infikované variantě 3,60 ks/m<sup>2</sup>. Z odrůd ledových salátů měla nevyšší tržní výnos odrůda 'Stamir' v integrovaném způsobu pěstování u neinfikované varianty 10,78 ks/m<sup>2</sup> a nejnižší výnos měla taktéž odrůda 'Stamir' v integrovaném systému produkce, ale v infikované variantě 7,89 ks/m<sup>2</sup>.

Tabulka č. 1 – Průměrná hmotnost a tržní výnos salátu u jarního pokusu

Odrůda	System produkce	Infekce	Průměrná hmotnost [g]	Tržní výnos [ks/m <sup>2</sup> ]
Dětenická atrakce	EKO	Neinf.	284,59	7,6
		Inf.	244,69	3,73
	IPZ	Neinf.	346,59	7,87
		Inf.	341,59	6,27
	KON	Neinf.	392,12	4,67
		Inf.	422,41	3,6
Adinal	EKO	Neinf.	292,87	9,73
		Inf.	281,63	9,07
	IPZ	Neinf.	402,03	11,58
		Inf.	374,95	8,53
	KON	Neinf.	402,13	8,93
		Inf.	472,68	8,8
Tarzan	EKO	Neinf.	295,39	8,22
		Inf.	309,74	9,11
	IPZ	Neinf.	365,23	9,44
		Inf.	389,15	8,44
	KON	Neinf.	361,84	9,44
		Inf.	406,92	9,78
Stamir	EKO	Neinf.	325,26	8,78
		Inf.	306,39	9,44
	IPZ	Neinf.	387,3	10,78
		Inf.	372,17	7,89
	KON	Neinf.	343,2	9,33
		Inf.	402,56	9,89

Graf 4 - Tržní výnos [ks/m<sup>2</sup>] salátu hlávkového u odrůd 'Adinal', 'Dětenická atrakce' a ledového 'Tarzan' a 'Stamir' u infikované a neinfikované varianty podzimního pokusu.



Legenda: EKO – ekologický systém pěstování, IPZ – integrovaný systém pěstování, KON – konvenční systém pěstování, Neinf. - neinfikováno inokulem *Bremia*, Inf. - infikováno inokulem *Bremia*

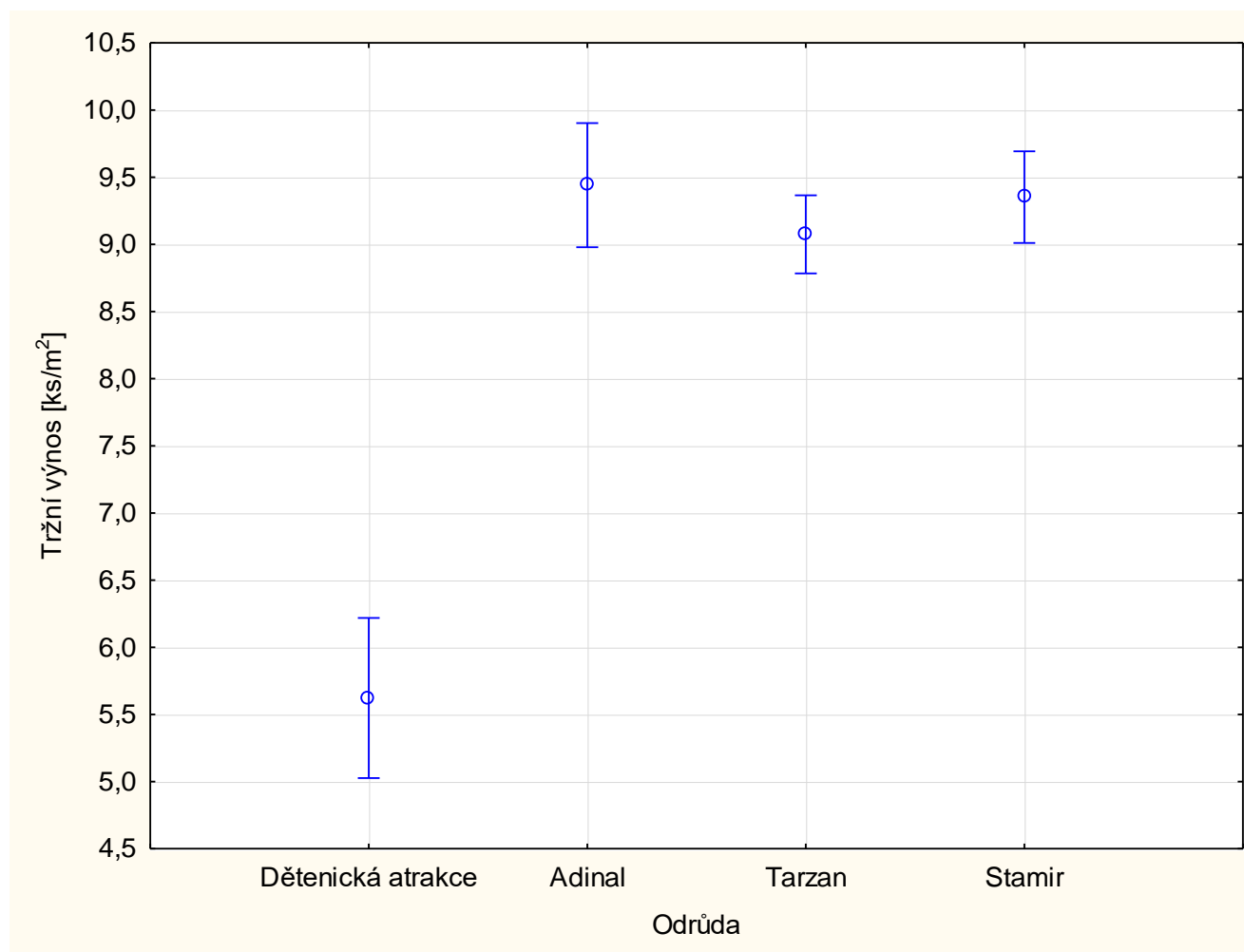
Odrůda 'Dětenická atrakce' má průkazně nižší průměrný tržní výnos u neinfikované varianty v ekologické a konvenční produkci oproti integrované produkci, přičemž rozdíl mezi ekologickou a konvenční produkcí není statisticky průkazný. Pokud porovnáme hlávkové saláty odrůdy 'Dětenická atrakce' a 'Adinal' u neinfikované varianty v různých systémech produkce, tak má průkazně vyšší hodnoty odrůda 'Adinal' v konvenčním systému pěstování, při srovnání s odrůdou 'dětenická atrakce' v ekologickém a konvenčním způsobu pěstování. V konvenční systému pěstování u ledových salátu v neinfikované variantě má průkazně vyšší průměrné hodnoty odrůda 'Tarzan' oproti odrůd 'Stamir'. V ekologickém systému produkce taktéž u neinfikované varianty u odrůd 'Tarzan' a 'Stamir' je průkazně nižší výnos oproti integrovanému a konvenčnímu systému produkce, ale není průkazný rozdíl mezi integrovaným a konvenčním systémem produkce u těchto dvou odrůd. U odrůd hlávkového salátu 'Dětenická atrakce' a 'Adinal' v ekologickém způsobu pěstování u infikované varianty

je statisticky prokazatelně vyšší hodnota u odrůdy 'Dětenická atrakce', přičemž tato odrůda má prokazatelně vyšší průměrnou hodnotu v ekologickém systému pěstování oproti konvenčnímu a integrovanému způsobu v infikované variantě, a i oproti odrůdě 'Adinal' v konvenčním systému pěstování v infikované variantě. Při srovnání odrůdy 'Dětenická atrakce' v ekologickém způsobu pěstování u infikované a neinfikované varianty má průkazně vyšší průměrnou hodnotu infikovaná varianta. Z ledových salátů pěstovaných v ekologické produkci a infikované variantě není průkazně vyšší hodnota mezi odrůdami 'Tarzan' a 'Stamir', ale odrůda 'Stamir' v konvenčním systému pěstování u infikované varianty má prokazatelně vyšší průměrnou hodnotu než v ekologickém systému pěstování. Odrůda 'Tarzan' má průkazně vyšší průměrnou hodnotu v integrovaném systému pěstování u infikované varianty oproti konvenčnímu a ekologickému způsobu pěstování taktéž infikované varianty. Nejvyšší tržní výnos z hlávkových salátů měla odrůda 'Dětenická atrakce' v integrovaném způsobu pěstování a neinfikované variantě a 'Adinal' v konvenčnímu systému produkce a neinfikované variantě 10,13 ks/m<sup>2</sup> a z ledových salátů měla nejvyšší tržní výnos odrůda 'Tarzan' pěstována v konvenčním typu pěstování v neinfikované variantě 8,22 ks/m<sup>2</sup> a nejnižší odrůda 'Stamir' v ekologickém systému pěstování v neinfikované variantě 1,33 ks/m<sup>2</sup>.

Tabulka č. 2 - Průměrná hmotnost a tržní výnos salátu u podzimního pokusu

Odrůda	Systém produkce	Infekce	Tržní výnos [ks/m <sup>2</sup> ] (Průměr)	Hmotnost [g] (Průměr)	
Dětenická atrakce	EKO	Neinf.	6,13	241,93	
		Inf.	9,33	305,08	
Adinal		Neinf.	7,33	238,47	
		Inf.	7,46	311,62	
Tarzan		Neinf.	2,11	225,39	
		Inf.	4,55	312,5	
Stamir		Neinf.	1,33	250,73	
		Inf.	2,66	345,06	
Dětenická atrakce		IPZ	Neinf.	10,13	309,59
			Inf.	7,06	350,75
Adinal			Neinf.	9,2	276,28
			Inf.	8,93	360,29
Tarzan	Neinf.		6,33	305,07	
	Inf.		7,44	380,76	
Stamir	Neinf.		4,55	279,02	
	Inf.		7,11	421,55	
Dětenická atrakce	KON		Neinf.	5,33	257,72
			Inf.	7,06	360,02
Adinal			Neinf.	10,13	281,69
			Inf.	4,13	329,9
Tarzan		Neinf.	8,22	329,95	
		Inf.	5,11	412,17	
Stamir		Neinf.	5	321,29	
		Inf.	6,44	386,85	

Graf 5 – Srovnání tržního výnosu [ks/m<sup>2</sup>] u jednotlivých odrůd při hodnocení jednoho faktoru u jarního pokusu

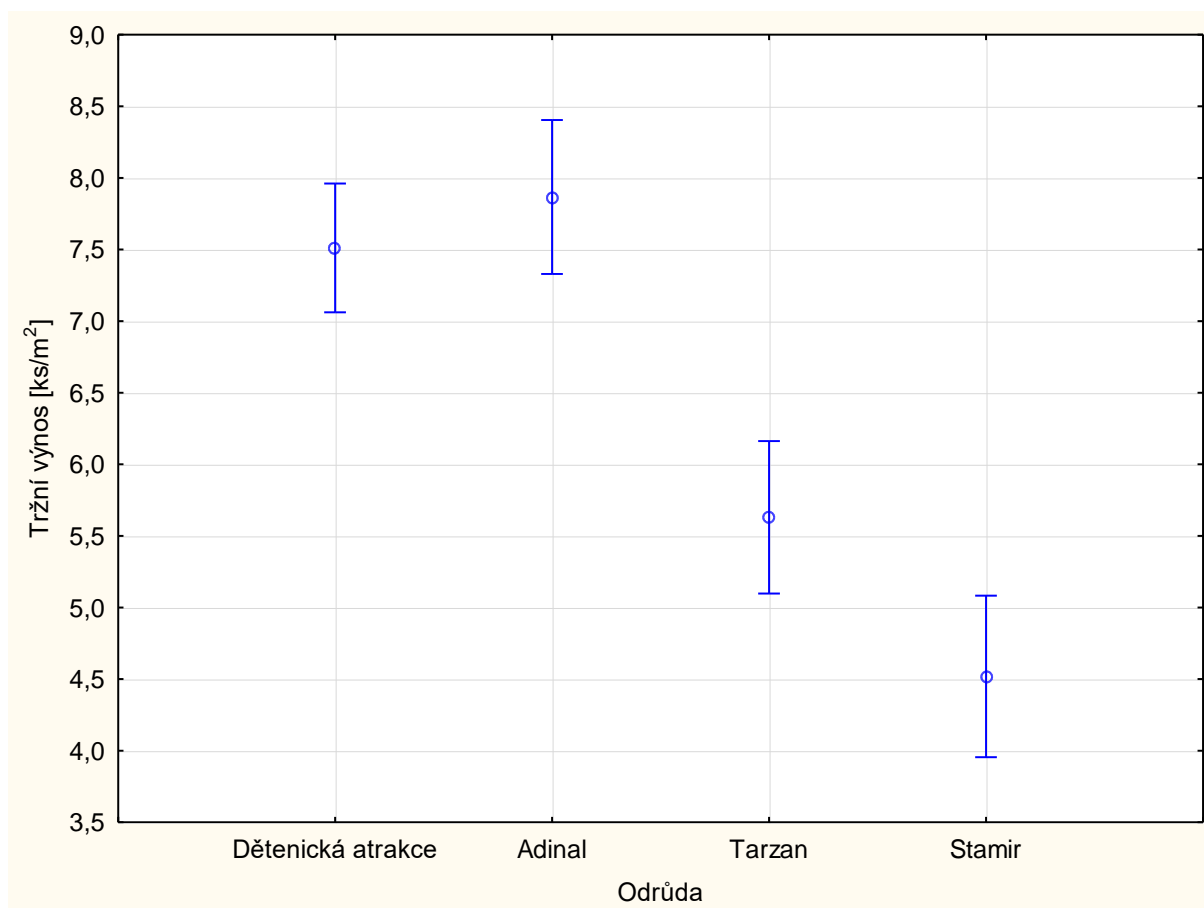


Pokud budeme hodnotit tržní výnos pouze na základě odrůd, tak statisticky nejnižší průměrnou hodnotu má odrůda 'Dětenická atrakce', ve srovnání s odrůdami 'Adinal', 'Stamir' a 'Tarzan'. U ostatních odrůd nejsou statisticky průkazné výsledky.

Tabulka č. 3 - Srovnání tržního výnosu [ks/m<sup>2</sup>] u jednotlivých odrůd při hodnocení jednoho faktoru u jarního pokusu

Odrůda	Tržní výnos [ks/m <sup>2</sup> ] (Průměr)
Dětenická atrakce	5,62
Adinal	9,44
Tarzan	9,07
Stamir	9,35

Graf 6 – Srovnání tržního výnosu [ks/m<sup>2</sup>] u jednotlivých odrůd při jednofaktorovém hodnocení u podzimního pokusu

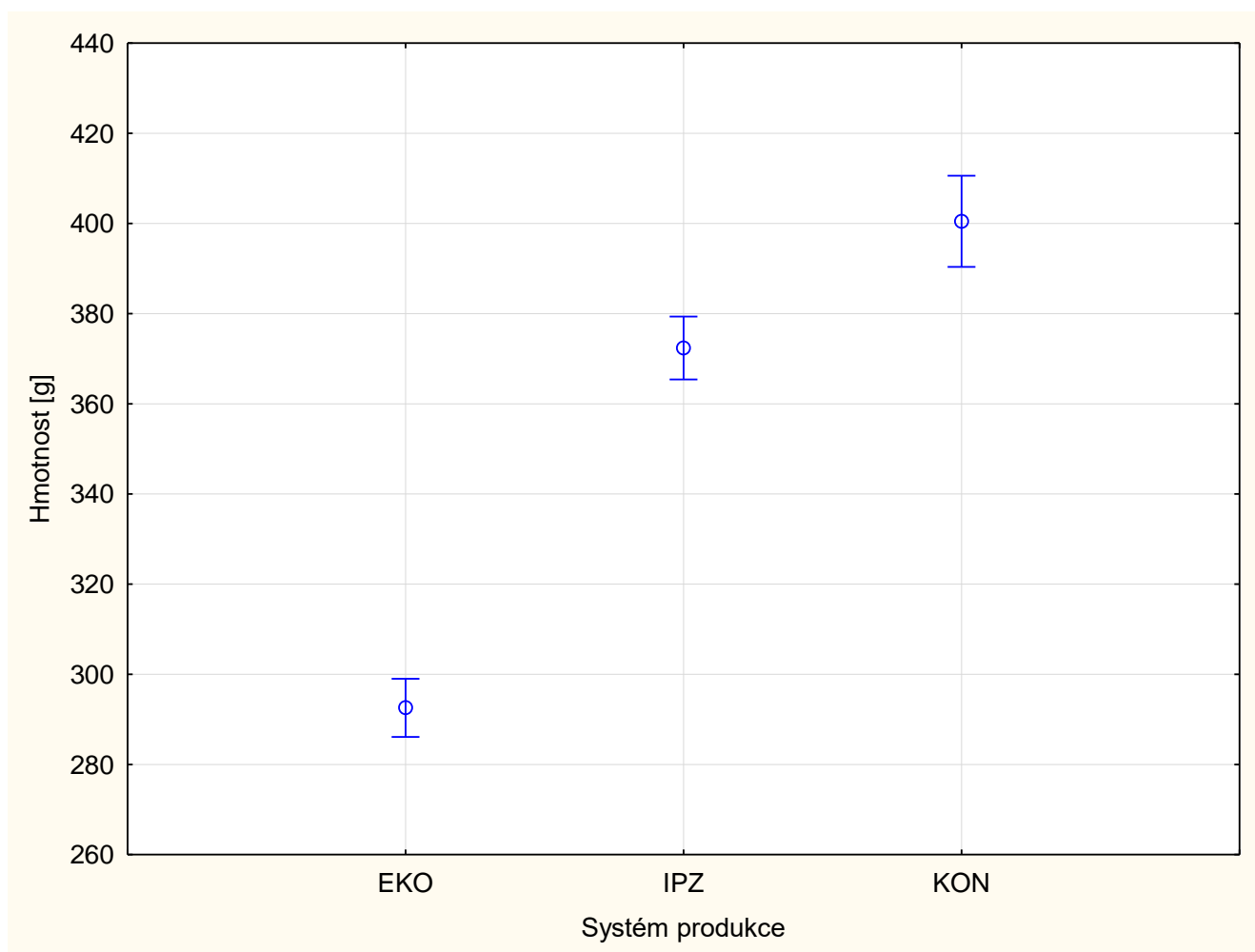


Pokud budeme srovnávat odrůdy salátů z hlediska tržního výnosu (ks/m<sup>2</sup>), při zanedbání systému proskve a infekci inokulem *Bremia* je zřejmé, že odrůdy hlávkových salátů 'Adinal' a 'Dětenická atrakce' mají statisticky vyšší průměrné hodnoty oproti odrůdám ledového salátu 'Tarzan' a 'Stamir' při podzimní variantě pokusu.

Tabulka č. 4 Průměrný tržní výnos [ks/m<sup>2</sup>] u podzimního pokusu

Odrůda	Tržní výnos [ks/m <sup>2</sup> ] (Průměr)
Dětenická atrakce	7,51
Adinal	7,86
Tarzan	5,62
Stamir	4,51

Graf 7 – Zhodnocení hmotnosti salátů pouze na základě systému produkce u jarního pokusu



Legenda: EKO – ekologický systém pěstování, IPZ – integrovaný systém pěstování, KON – konvenční systém pěstování

Pokud budeme hodnotit hmotnost salátu pouze na základě systému produkce, tak nejnižší průměrné hodnoty má průkazně ekologická produkce oproti integrované a konvenční

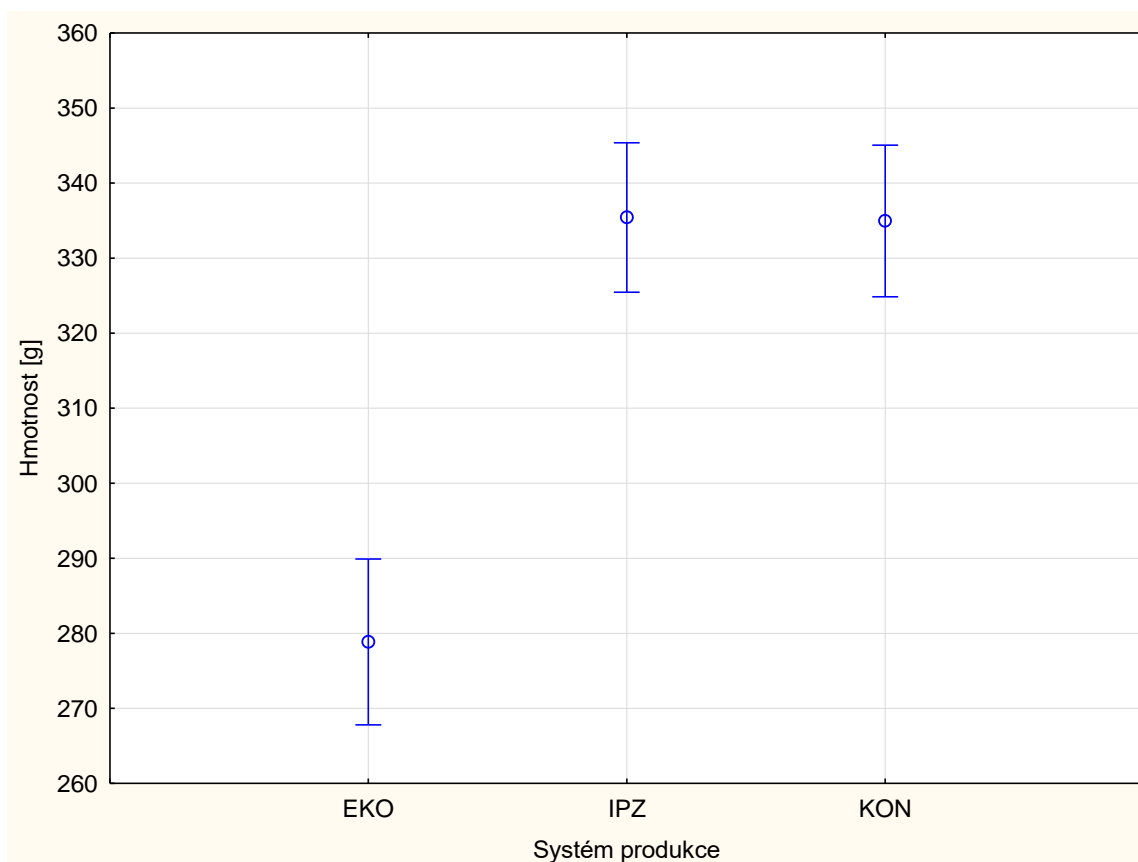


produkci. Je to velmi častý jev při nižších dávkách hnojiv a na kvalitu salátu nemusí mít nutně negativní dopad, protože se salát prodává po jednotlivých kusech a hmotnost není v tomto až případě až tak důležitá. Průkazně nejvyšší průměrné hodnoty vykazoval konvenční systém produkce ve srovnání s integrovanou produkcí a ekologickou produkcí.

Tabulka č. 5 - Zhodnocení hmotnosti salátů pouze na základě systému produkce u jarního pokusu

Systém produkce	Hmotnost [g] (Průměr)
EKO	292,56
IPZ	372,37
KON	400,48

Graf 8 - Zhodnocení hmotnosti salátů pouze na základě systému produkce u podzimního pokusu



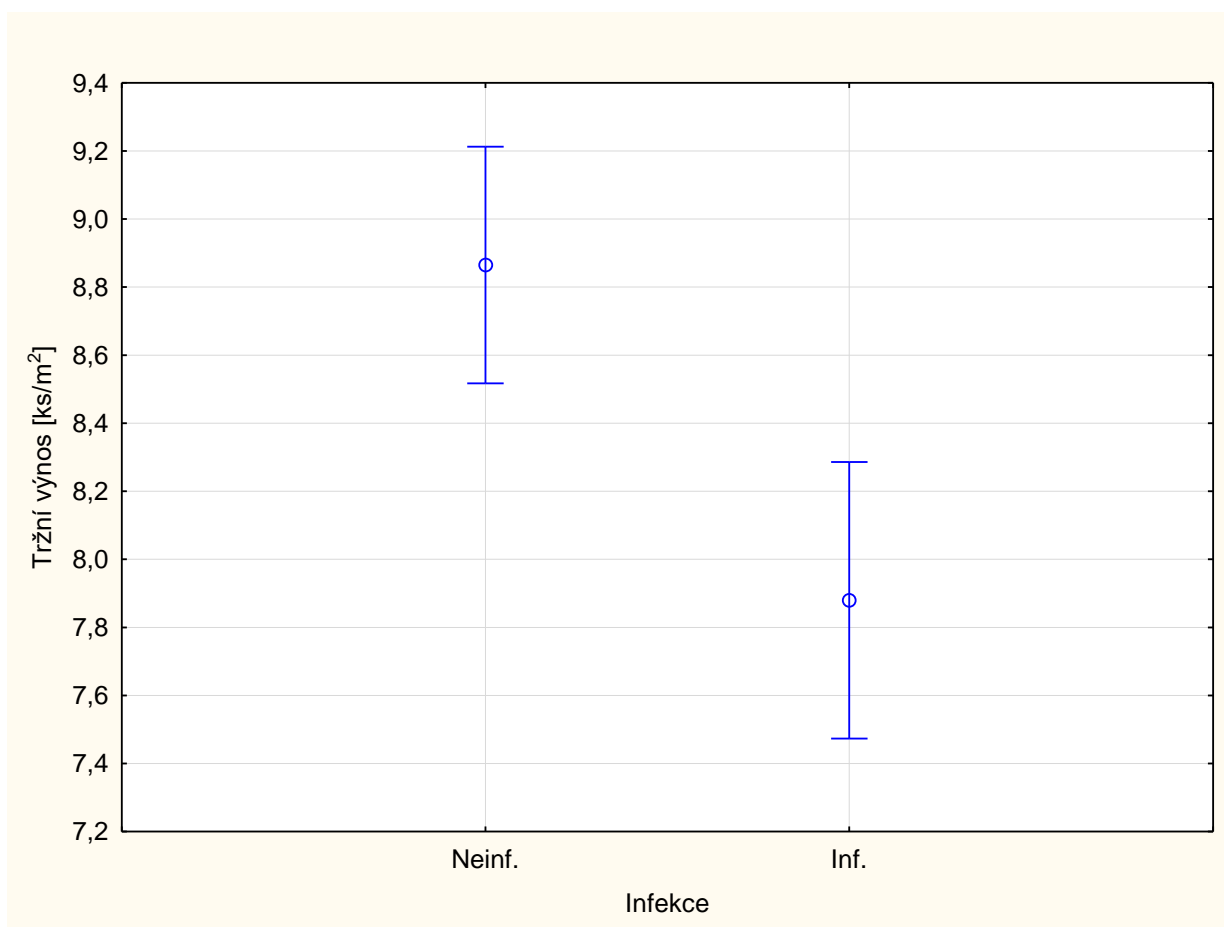
Legenda: EKO – ekologický systém pěstování, IPZ – integrovaný systém pěstování, KON – konvenční systém pěstování

Z grafu je zřejmé, že nejnižší průměrnou hodnotu vykazovala ekologická produkce, ve srovnání s konvenční a integrovanou, přičemž rozdíl v průměrných hodnotách u integrované a konvenční produkce není průkazný.

Tabulka č. 6 - Zhodnocení hmotnosti salátů pouze na základě systému produkce u podzimního pokusu

Systém produkce	Hmotnost [g] (Průměr)
EKO	278,85
IPZ	335,41
KON	334,95

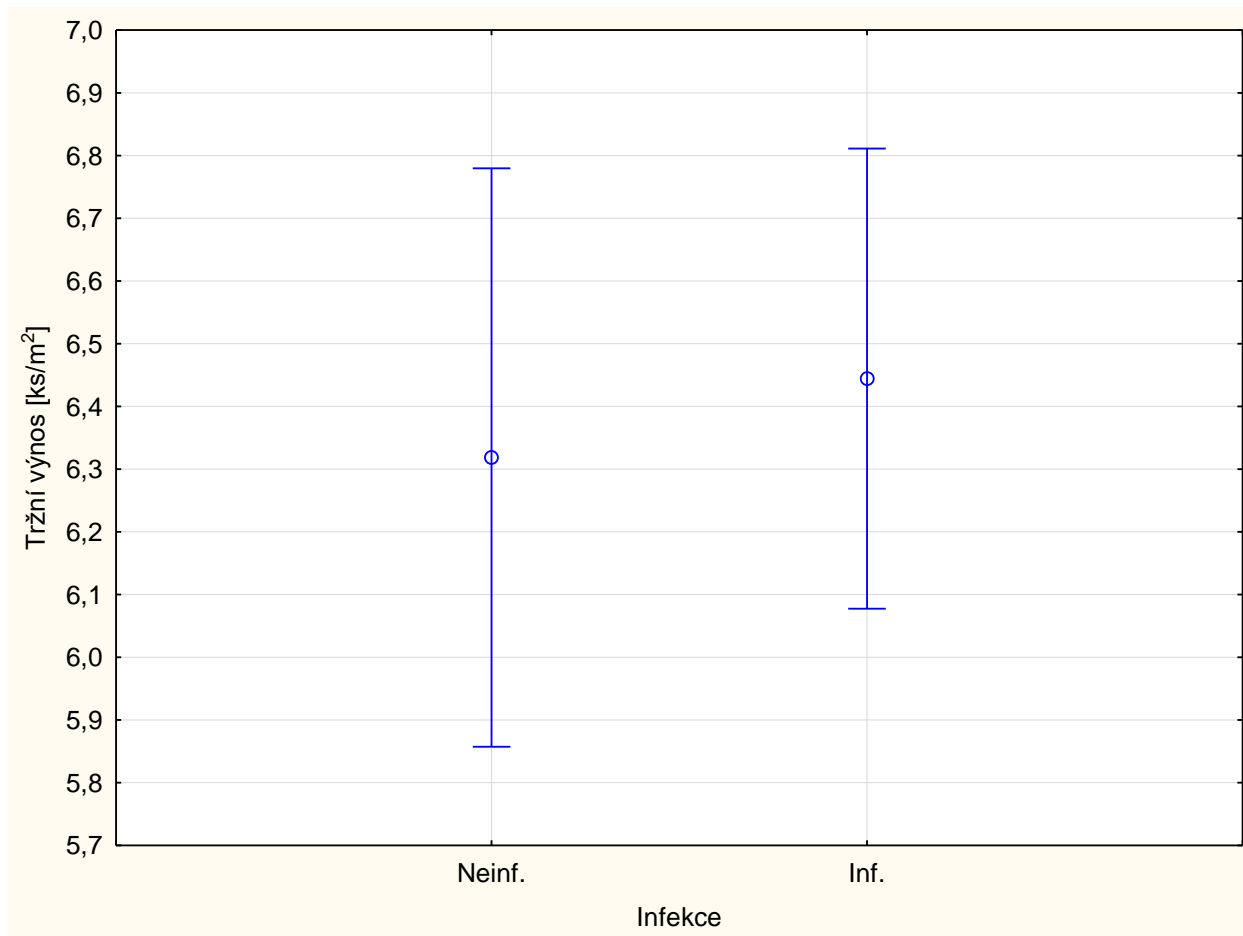
Graf 9 – Tržní výnos [ks/m<sup>2</sup>] hodnocený pouze z hlediska infekce vzhledem k *Bremia* u jarního pokusu



Legenda: Neinf. - neinfikováno inokulem *Bremia*, Inf. - infikováno inokulem *Bremia*

Pokud srovnáme tržní výnos salátu pouze z hlediska infikované a neinfikované varianty, při zanedbání systému produkce a odrůdy, lze usuzovat, že statisticky vyšší průměrnou hodnotu vykazuje neinfikovaná varianta a o 12,57 % ve srovnání s infikovanou variantou.

Graf 10 - Tržní výnos [ks/m<sup>2</sup>] hodnocený pouze z hlediska infekce vzhledem k *Bremia* u podzimního pokusu

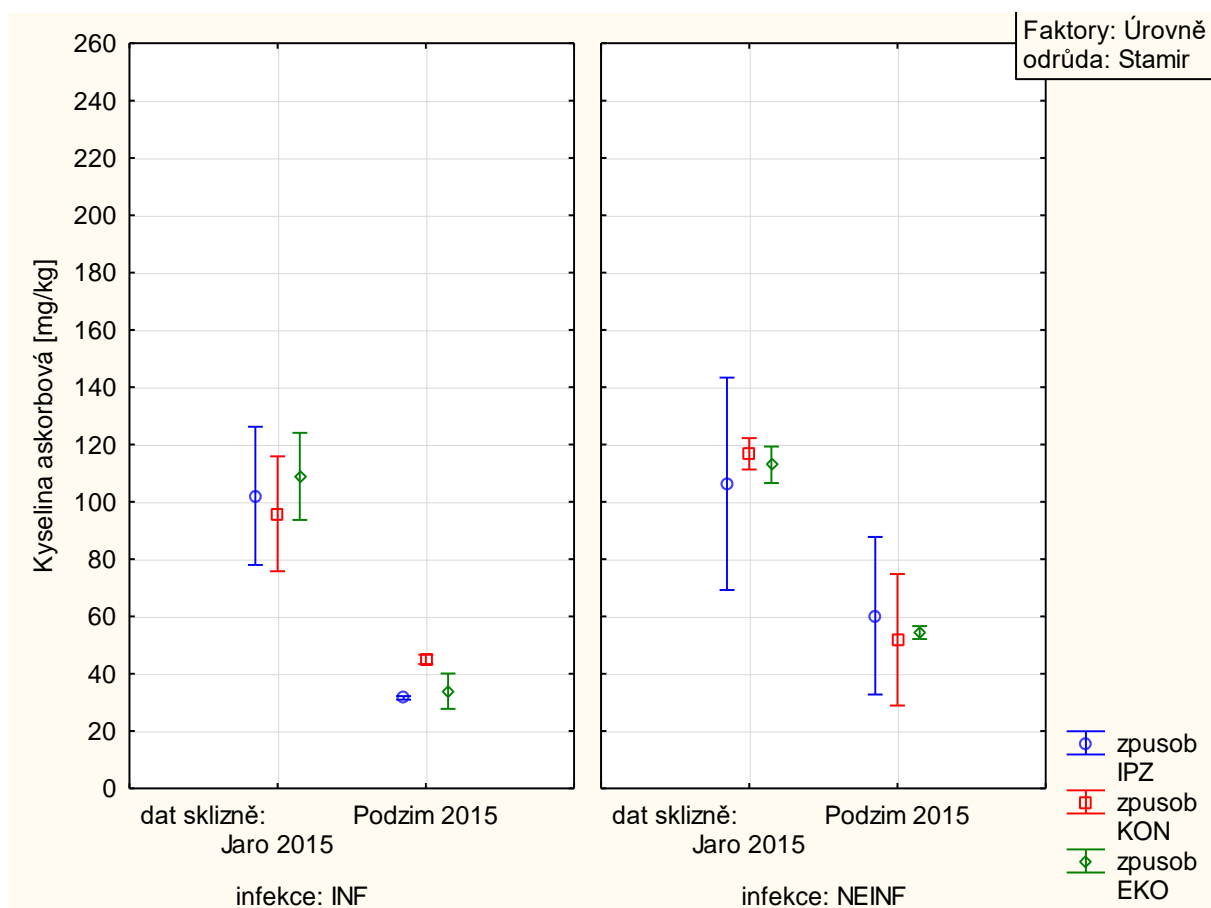


Legenda: Neinf. - neinfikováno inokulem *Bremia*, Inf. - infikováno inokulem *Bremia*

Z grafu je zřejmé, že není průkazný rozdíl v průměrných hodnotách mezi infikovanou, či neinfikovanou variantou podzimního pokusu.

## 5.2 Obsahové látky – kyselina askorbová, dusičnany a sušina

Graf 10 - Průměrný obsah kyseliny askorbové u odrůdy 'Stamir' v jarním a podzimním pokusu u varianty infikované a neinfikované inokulem *Bremia*.

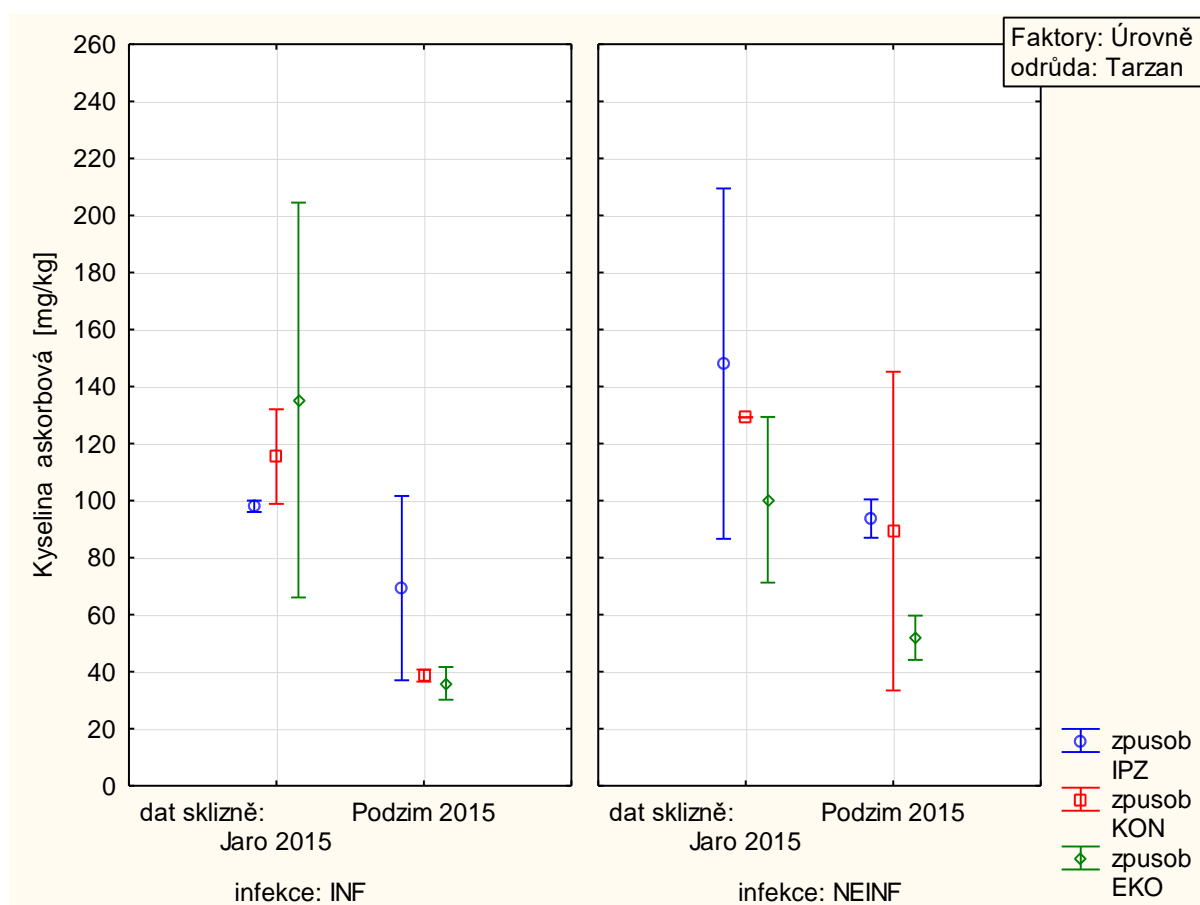


Legenda: EKO – ekologický systém pěstování, IPZ – integrovaný systém pěstování, KON – konvenční systém pěstování, Neinf. - neinfikováno inokulem *Bremia*, Inf. - infikováno inokulem *Bremia*

Odrůda ledového salátu 'Stamir' měla prokazatelně vyšší průměrné hodnoty obsahu kyseliny askorbové v jarním termínu sklizně ve srovnání s podzimním termínu sklizně u infikované varianty, vyjma integrované produkce u neinfikované varianty, u kterých není rozdíl průměrných hodnot statisticky průkazný. Průkazně vyšší průměrné hodnoty v podzimní sklizni u infikované varianty vykazovala tato odrůda v konvenční systému produkce ve srovnání s ekologickým a integrovaným systémem pěstování taktéž u infikované varianty, ale v jarním termínu sklizně není rozdíl v průměrných hodnotách kyseliny askorbové průkazný u infikované varianty.

U neinfikované varianty není v systému integrované produkce prokazatelný statistický rozdíl v hodnotách obsahu kyseliny askorbové mezi jarní a podzimní sklizní, ale konvenční a ekologický systém produkce má prokazatelně vyšší průměrný obsah kyseliny askorbové u neinfikované varianty v jarní sklizni ve srovnání s podzimním termínem sklizně. Nejvyšších hodnot kyseliny askorbové dosahovala odrůda 'Stamir' v jarní sklizni neinfikované odrůdy a konvenčním systémem pěstování 116,73 mg/kg a nejnižších hodnot v podzimní sklizni infikované varianty integrovaného systému produkce 31,60 mg/kg.

Graf 11 - Průměrný obsah kyseliny askorbové u odrůdy 'Tarzan' v jarním a podzimním pokusu u varianty infikované a neinfikované inokulem *Bremia*.

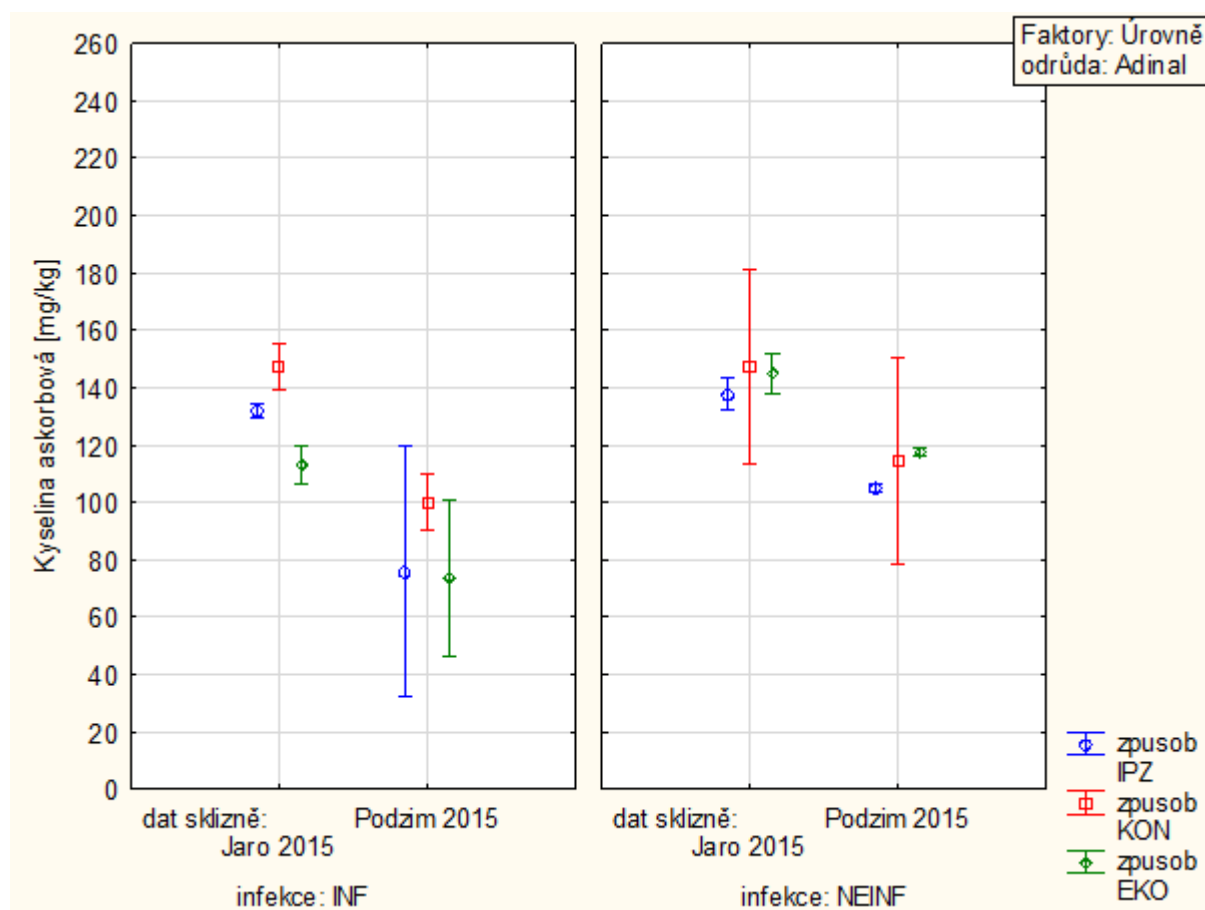


Legenda: EKO – ekologický systém pěstování, IPZ – integrovaný systém pěstování, KON – konvenční systém pěstování, Neinf. - neinfikováno inokulem *Bremia*, Inf. - infikováno inokulem *Bremia*

U odrůdy ledového salátu 'Tarzan' u infikované varianty je statisticky průkazně vyšší průměrný obsah kyseliny askorbové v ekologickém způsobu pěstování v jarním termínu sklizně ve srovnání s podzimním termínem sklizně i u konvenčního způsobu pěstování jsou průkazně vyšší průměrné hodnoty v jarním termínu sklizně oproti podzimnímu taktéž

infikované varianty. V integrované produkci v infikované variantě nejsou statisticky průkazné rozdíly mezi jarní a podzimní sklizni v obsahu kyseliny askorbové. U neinfikované varianty jsou průkazně vyšší průměrné hodnoty v ekologickém způsobu produkce v jarní sklizni oproti podzimní sklizni. Při srovnání konvenčního a integrovaného pěstování u neinfikované varianty jarního a podzimního termínu sklizně nejsou průkazné rozdíly v průměrném obsahu kyseliny askorbové. Nejvyšších průměrných hodnot dosahovala odrůda 'Tarzan' v jarním termínu sklizně v integrované produkci a neinfikované variantě 148,03 mg/kg a nejnižší průměrný obsah kyseliny askorbové vykazoval podzimní termín sklizně v infikované variantě u ekologické produkce 35,91 mg/kg.

Graf 12 - Průměrný obsah kyseliny askorbové u odrůdy 'Adinal' v jarním a podzimním pokusu u varianty infikované a neinfikované inokulem *Bremia*.

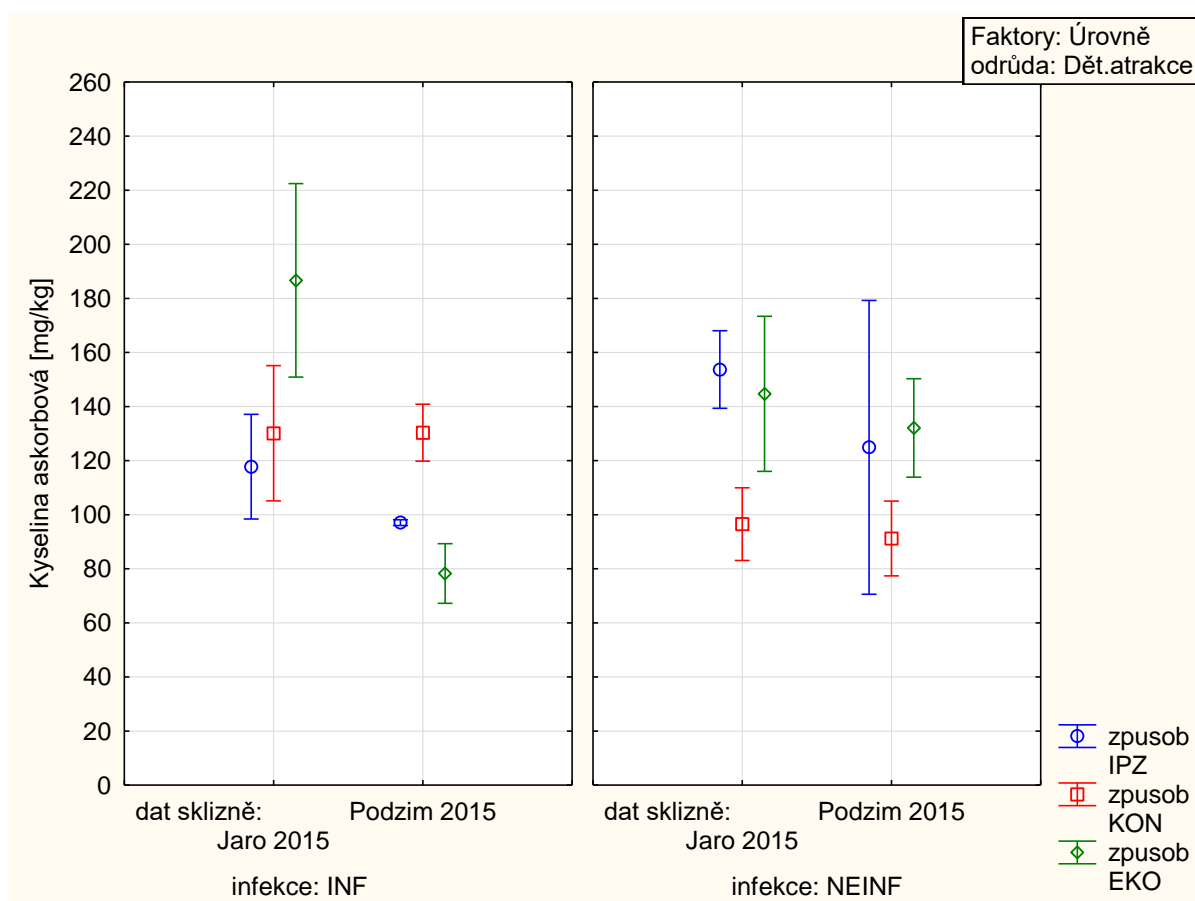


Legenda: EKO – ekologický systém pěstování, IPZ – integrovaný systém pěstování, KON – konvenční systém pěstování, Neinf. - neinfikováno inokulem *Bremia*, Inf. - infikováno inokulem *Bremia*

U hlávkového salátu odrůdy 'Adinal' je průkazně vyšší průměrná hodnota v konvenčním systému pěstování infikované varianty jarní sklizně ve srovnání s podzimním

termínem sklizně. Integrovaný způsob pěstování u infikované varianty s jarním termínem sklizně vykazuje vyšší průměrné hodnoty kyseliny askorbové oproti podzimnímu termínu sklizně ve srovnání se všemi třemi systémy produkce v infikované variantě. Podzimní termín sklizně v ekologické produkci v infikované variantě vykazuje mnohem nižší průměrné hodnoty při srovnání s jarním termínem. U neinfikované varianty v konvenčním systému produkce není statisticky významný rozdíl v průměrných hodnotách kyseliny askorbové u podzimní a jarní sklizně. V podzimním termínu sklizně v neinfikované variantě u integrované a ekologické produkce je průkazně nižší průměrný obsah kyseliny askorbové při srovnání s jarní sklizní. Nejvyšších průměrných hodnot dosahovala odrůda 'Adinal' v jarním termínu sklizně v konvenčním systému pěstování u infikované varianty a nejnižších u ekologického systému produkce v infikované variantě u podzimního data sklizně.

Graf 13 - Průměrný obsah kyseliny askorbové u odrůdy 'Dětenická atrakce' v jarním a podzimním pokusu u varianty infikované a neinfikované inokulem *Bremia*.



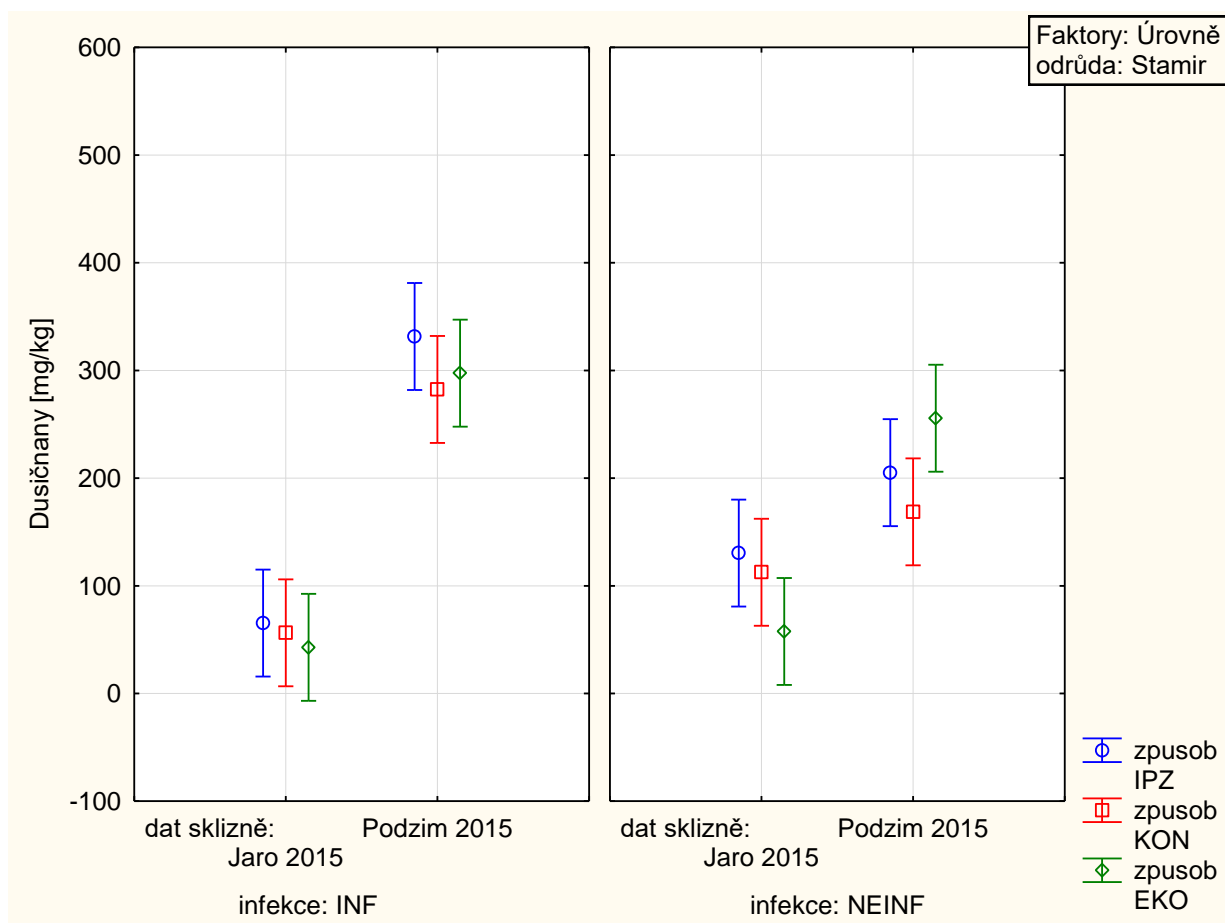
Legenda: EKO – ekologický systém pěstování, IPZ – integrovaný systém pěstování, KON – konvenční systém pěstování, Neinf. - neinfikováno inokulem *Bremia*, Inf. - infikováno inokulem *Bremia*

U odrůdy 'Dětenická atrakce' u infikované varianty měla průkazně nižší průměrný obsah kyseliny askorbové ekologický způsob produkce s podzimním termínem sklizně ve srovnání s jarním termínem sklizně. Prokazatelně nižší průměrný obsah kyseliny askorbové měl i integrovaný způsob pěstování taktéž u infikované varianty podzimního termínu sklizně při srovnání s konvenčním a ekologickým způsobem pěstování v jarním termínu sklizně v infikované variantě. Ekologický způsob pěstování se sklízí v jarním termínu měl statisticky průkazně vyšší průměrné hodnoty obsahu kyseliny askorbové ve srovnání s integrovaným způsobem pěstování také v infikované variantě a jarním datem sklizně.

Ekologický systém pěstování v neinfikované variantě měl průkazně vyšší průměrné hodnoty kyseliny askorbové ve srovnání s konvenčním systémem produkce také v neinfikované variantě, při srovnání jarní a podzimní sklizně. Nejvyšší průměrné hodnoty měla odrůda 'Dětenická atrakce' v ekologickém systému produkce u infikované varianty s jarním datem sklizně 186,65 mg/kg a nejnižší hodnoty v ekologickém systému produkce s podzimním termínem sklizně v infikované variantě 78,27 mg/kg.



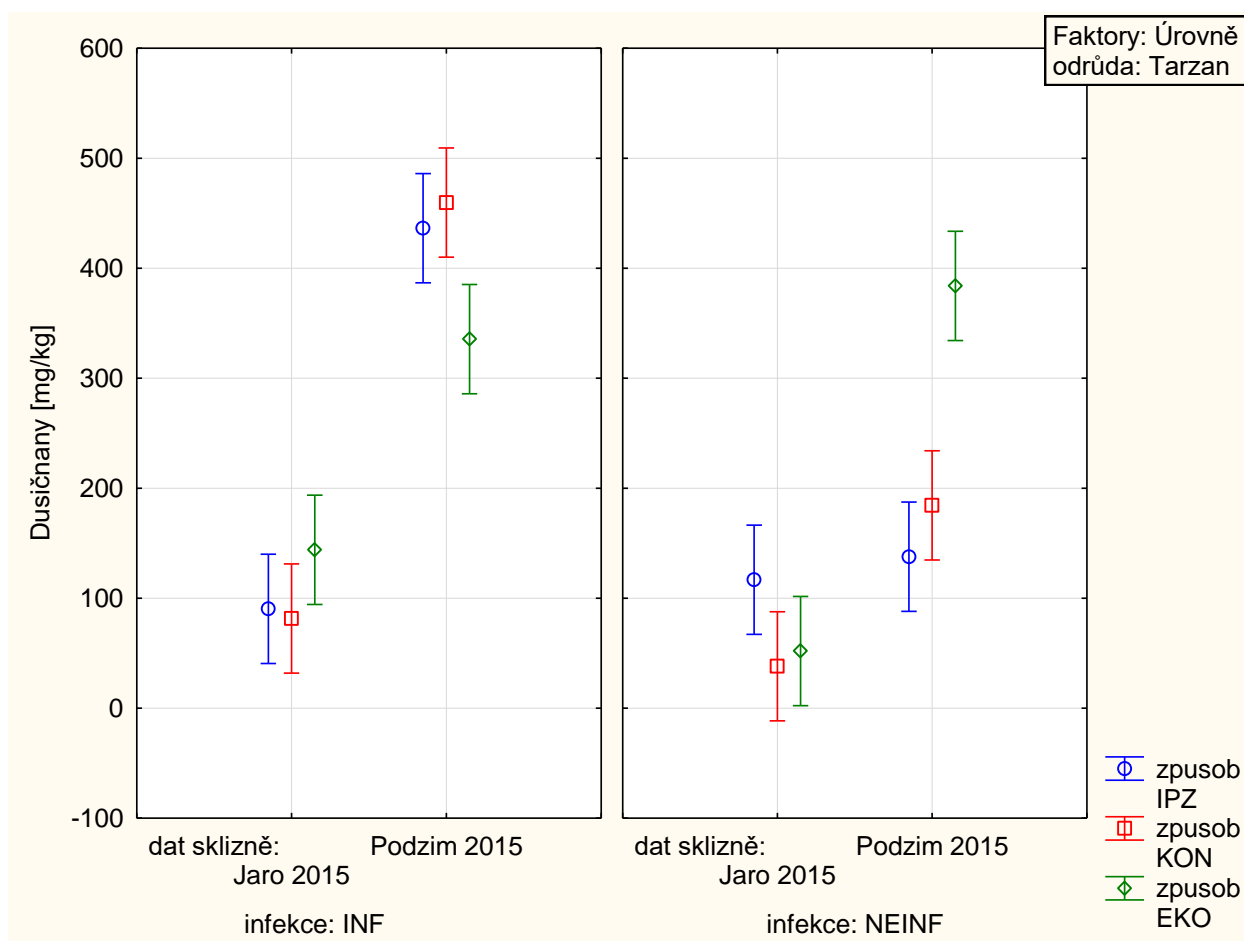
Graf 14 - Průměrný obsah dusičnanů u odrůdy 'Stamir' v jarním a podzimním pokusu u varianty infikované a neinfikované inokulem *Bremia*



Legenda: EKO – ekologický systém pěstování, IPZ – integrovaný systém pěstování, KON – konvenční systém pěstování, Neinf. - neinfikováno inokulem *Bremia*, Inf. - infikováno inokulem *Bremia*

U odrůdy 'Stamir' u infikované varianty je statisticky průkazně nižší průměrný obsah dusičnanů v jarním termínu sklizně ve srovnání s podzimním termínem. V neinfikované variantě a ekologickém způsobu pěstování je také nižší průměrná hodnota dusičnanů v jarním termínu sklizně oproti podzimnímu. Pokud srovnáme integrovaný a konvenční způsob pěstování v neinfikované variantě s jarním a podzimním termínem sklizně, tak rozdíl není statisticky průkazný. Nejvyšší průměrný obsah dusičnanů vykazovala odrůda 'Stamir' v integrovaném systému pěstování v infikované variantě v podzimním termínu sklizně 331,55 mg/kg a nejnižších průměrných hodnot v ekologickém systému produkce v infikované variantě v jarním termínu sklizně 42,90 mg/kg.

Graf 15 - Průměrný obsah dusičnanů u odrůdy 'Tarzan' v jarním a podzimním pokusu u varianty infikované a neinfikované inokulem *Bremia*.

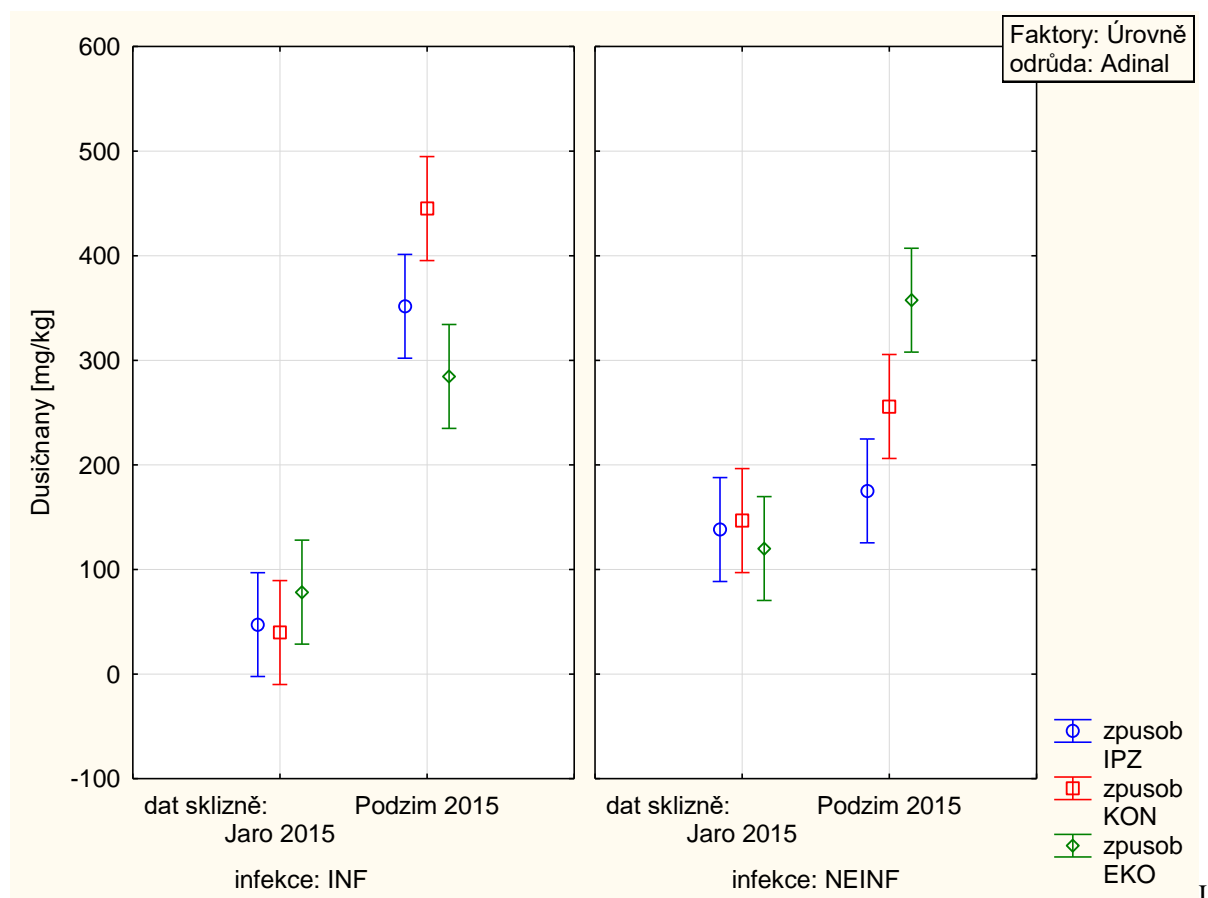


Legenda : EKO – ekologický systém pěstování, IPZ – integrovaný systém pěstování, KON – konvenční systém pěstování, Neinf. - neinfikováno inokulem *Bremia*, Inf. - infikováno inokulem *Bremia*

Odrůda ledového salátu 'Stamir' má průkazně nejnižší průměrné hodnoty obsahu dusičnanů u infikované varianty v jarním termínu sklizně, přičemž podzimní sklizeň u ekologické produkce taktéž infikované varianty má průkazně nižší obsah dusičnanů ve srovnání s konvenčním a integrovaných způsobem pěstování. U neinfikované varianty dosahuje vyšších průměrných hodnot ekologický systém produkce ve srovnání s integrovaným a konvenčním systémem u podzimní sklizně. Rozdíl mezi průměrnými hodnotami u neinfikované varianty mezi jarním a podzimním termínem sklizně v integrovaném a konvenčním způsobu pěstování není statisticky průkazný. Pokud srovnáme průměrné hodnoty u infikované a neinfikované varianty pokusu s podzimním termínem sklizně u integrované produkce, tak statisticky významně vyšší průměrné hodnoty dusičnanů má infikovaná varianta. Totéž i pokud srovnáme infikovanou a neinfikovanou variantu

podzimního termínu sklizně v konvenčním systému pěstování, tak vyšší průměrné hodnoty vykazuje infikovaná varianta. Nejvyšší průměrné hodnoty vykazovala odrůda 'Tarzan' v infikované variantě pokusu u konvenční produkce s podzimním termínem sklizně 459,75 mg/kg a nejnižší průměrné hodnoty u neinfikované varianty s jarním termínem sklizně v konvenční produkci 38,09 mg/kg.

Graf 16 - Průměrný obsah dusičnanů u odrůdy 'Adinal' v jarním a podzimním pokusu u varianty infikované a neinfikované inokulem *Bremia*

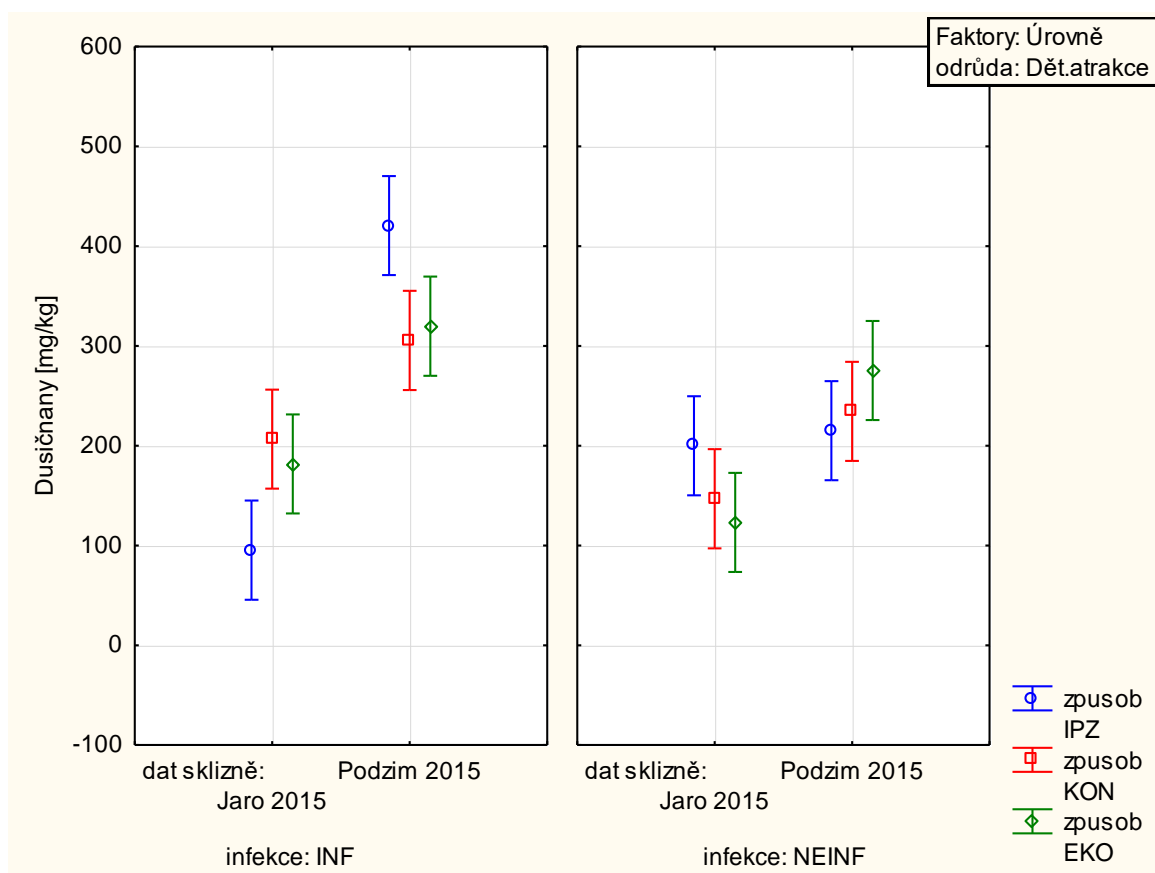


egenda: EKO – ekologický systém pěstování, IPZ – integrovaný systém pěstování, KON – konvenční systém pěstování, Neinf. - neinfikováno inokulem *Bremia*, Inf. - infikováno inokulem *Bremia*

Průměrný obsah dusičnanů u odrůdy 'Adinal' je průkazně nižší u infikované varianty v jarním termínu sklizně ve srovnání s podzimním. Statisticky nižší průměrný obsah u infikované varianty s podzimním termínem sklizně vykazoval ekologický systém produkce ve srovnání s konvenčním systémem. U neinfikované varianty je průkazně vyšší průměrná hodnota v ekologickém systému pěstování v podzimní sklizni ve srovnání s jarním termínem. Pokud srovnáme podzimní termíny sklizně u infikované a neinfikované varianty v

integrovaném způsobu produkce, tak má průkazně vyšší hodnoty infikovaná varianta a pokud srovnáme taktéž podzimní termíny sklizně mezi infikovanou a neinfikovanou variantou podzimní sklizně u konvenčního systému pěstování, tak vyšší průměrné hodnoty opět vykazuje infikovaná varianta. Nejvyšší průměrné hodnoty měla odrůda 'Adinal' v podzimním termínu sklizně u infikované varianty v konvenčním systému pěstování 445,10 mg/kg a nejnižší průměrné hodnoty měla u jarního termínu sklizně u infikované varianty v konvenčním systému pěstování 39,74 mg/kg.

Graf 17 - Průměrný obsah dusičnanů u odrůdy 'Dětenická atrakce' v jarním a podzimním pokusu u varianty infikované a neinfikované inokulem *Bremia*

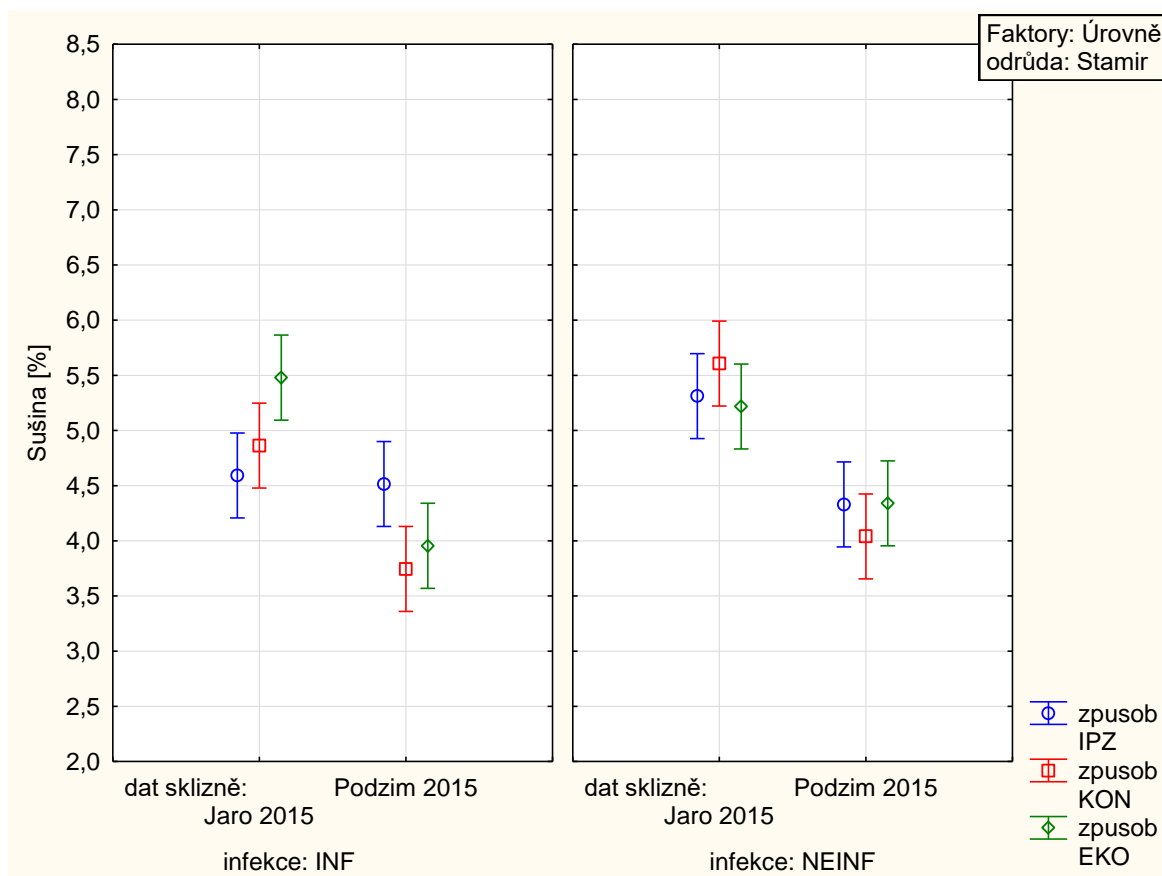


Legenda: EKO – ekologický systém pěstování, IPZ – integrovaný systém pěstování, KON – konvenční systém pěstování, Neinf. - neinfikováno inokulem *Bremia*, Inf. - infikováno inokulem *Bremia*

U odrůdy 'Dětenická atrakce' je průkazně nižší průměrná hodnota v jarním termínu sklizně u infikované varianty v integrovaném systému produkce ve srovnání s podzimním termínem sklizně. Konvenční systém pěstování u infikované varianty jarního termínu sklizně vykazuje průkazně vyšší průměrně hodnoty oproti integrovanému systému produkce. Pokud srovnáme podzimní termín sklizně u infikované a neinfikované varianty v integrovaném

systemu produkce vykazuje průkazně vyšší hodnoty infikovaná varianta. V neinfikované variantě v integrovaném a konvenční způsobu pěstování není průkazný statistický rozdíl v průměrných hodnotách při srovnání jarního a podzimního termínu sklizně, pouze u ekologického systému pěstování, kde průkazně vyšší průměrné hodnoty vykazuje podzimní termín sklizně. Nejvyšší průměrně hodnoty vykazovala odrůda 'Dětenická atrakce' v infikované variantě v integrovaném systému pěstování u podzimní sklizně 420,63 mg/kg a nejnižší průměrné hodnoty měla v infikované variantě u integrovaného systému pěstování v jarním termínu sklizně 95,37 mg/kg.

Graf 18 - Průměrný obsah sušiny u odrůdy 'Stamir' v jarním a podzimním pokusu u infikované a neinfikované varianty

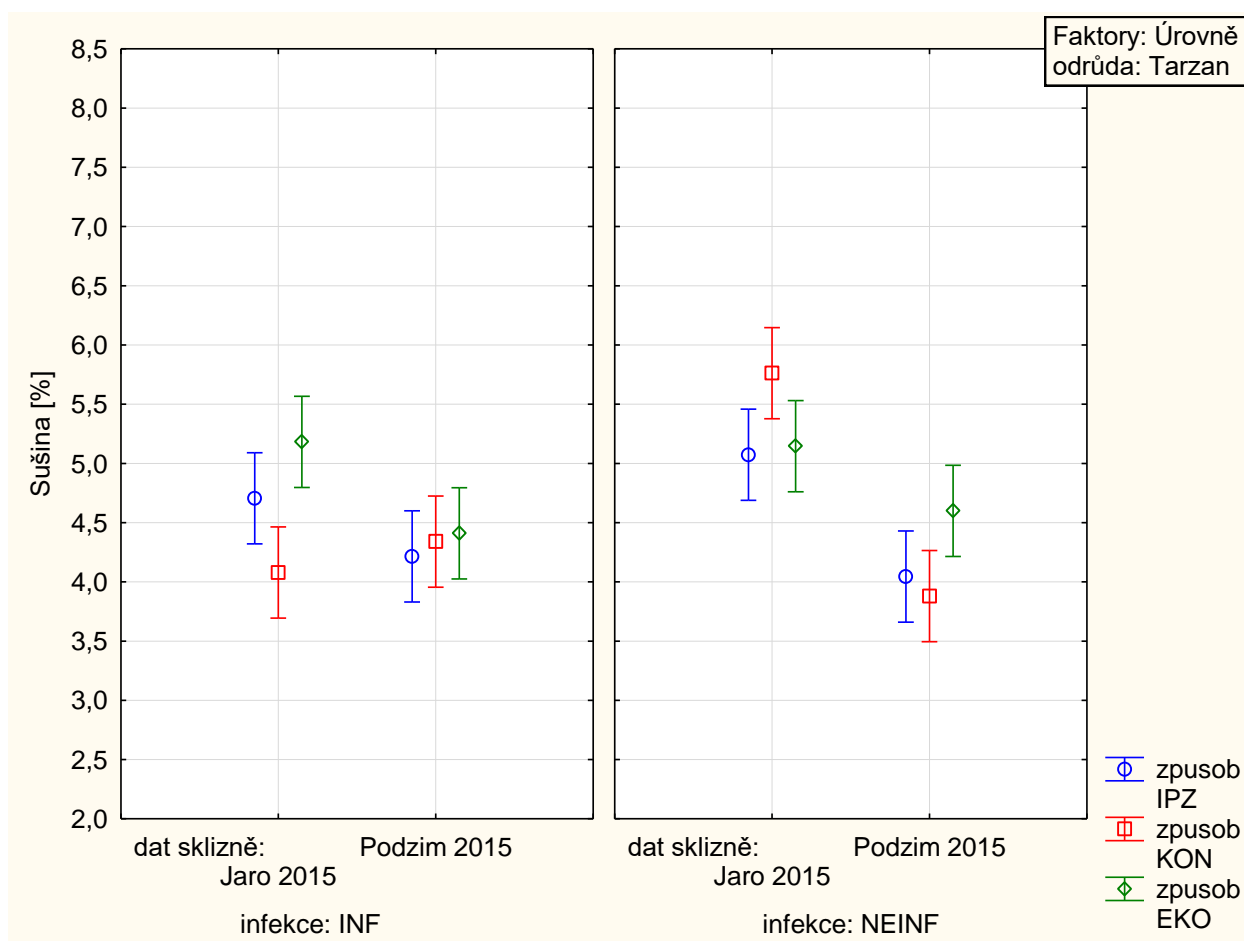


Legenda: EKO – ekologický systém pěstování, IPZ – integrovaný systém pěstování, KON – konvenční systém pěstování, Neinf. - neinfikováno inokulem *Bremia*, Inf. - infikováno inokulem *Bremia*

U odrůdy ledového salátu 'Stamir' jsou průkazně vyšší průměrné hodnoty u neinfikované varianty v jarním pěstování při srovnání s podzimním datem sklizně ve všech systémech produkce. U infikované varianty je statisticky průkazně vyšší hodnota v jarním pěstování v ekologické produkci a konvenční produkci oproti podzimnímu pěstování, pokus

srovnáme stejné systémy produkce. V integrované produkci v infikované variantě není rozdíl statisticky průkazný. Průkazné také nejsou rozdíly v jednotlivých datech sklizní, při srovnání systémů produkce se stejným datem sklizně s výjimkou infikované varianty s jarním datem sklizně, kdy má průkazně ekologická produkce vyšší průměrnou hodnotu oproti integrované produkci.

Graf 19 - Průměrný obsah sušiny u odrůdy 'Tarzan' v jarním a podzimním pokusu u infikované a neinfikované varianty

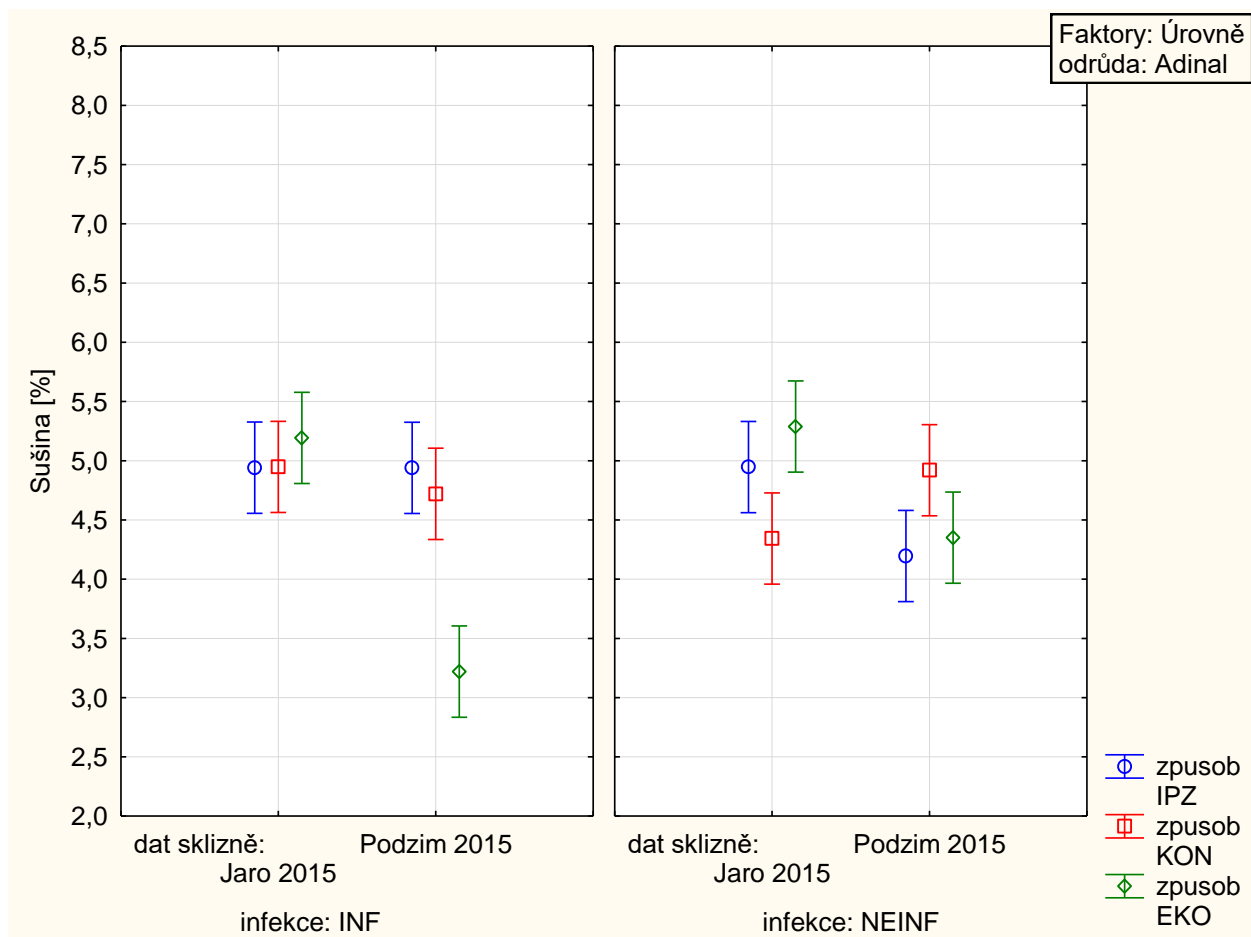


Legenda: EKO – ekologický systém pěstování, IPZ – integrovaný systém pěstování, KON – konvenční systém pěstování, Neinf. - neinfikováno inokulem *Bremia*, Inf. - infikováno inokulem *Bremia*

Pokud srovnáme jarní a podzimní sklizeň u infikované varianty ve všech systémech produkce, nejsou průkazně rozdíly, pouze u jarní sklizně v ekologické produkci, která vykazuje průkazně vyšší průměrnou hodnotu, oproti integrované produkci s podzimní sklizní. U neinfikované varianty jsou průkazně vyšší průměrné hodnoty u jarní sklizně ve srovnání s

podzimní sklizní, pokud porovnáme stejné systémy produkce, kromě ekologické produkce, kde není průkazný statistický rozdíl hodnot mezi jarní a podzimní sklizní.

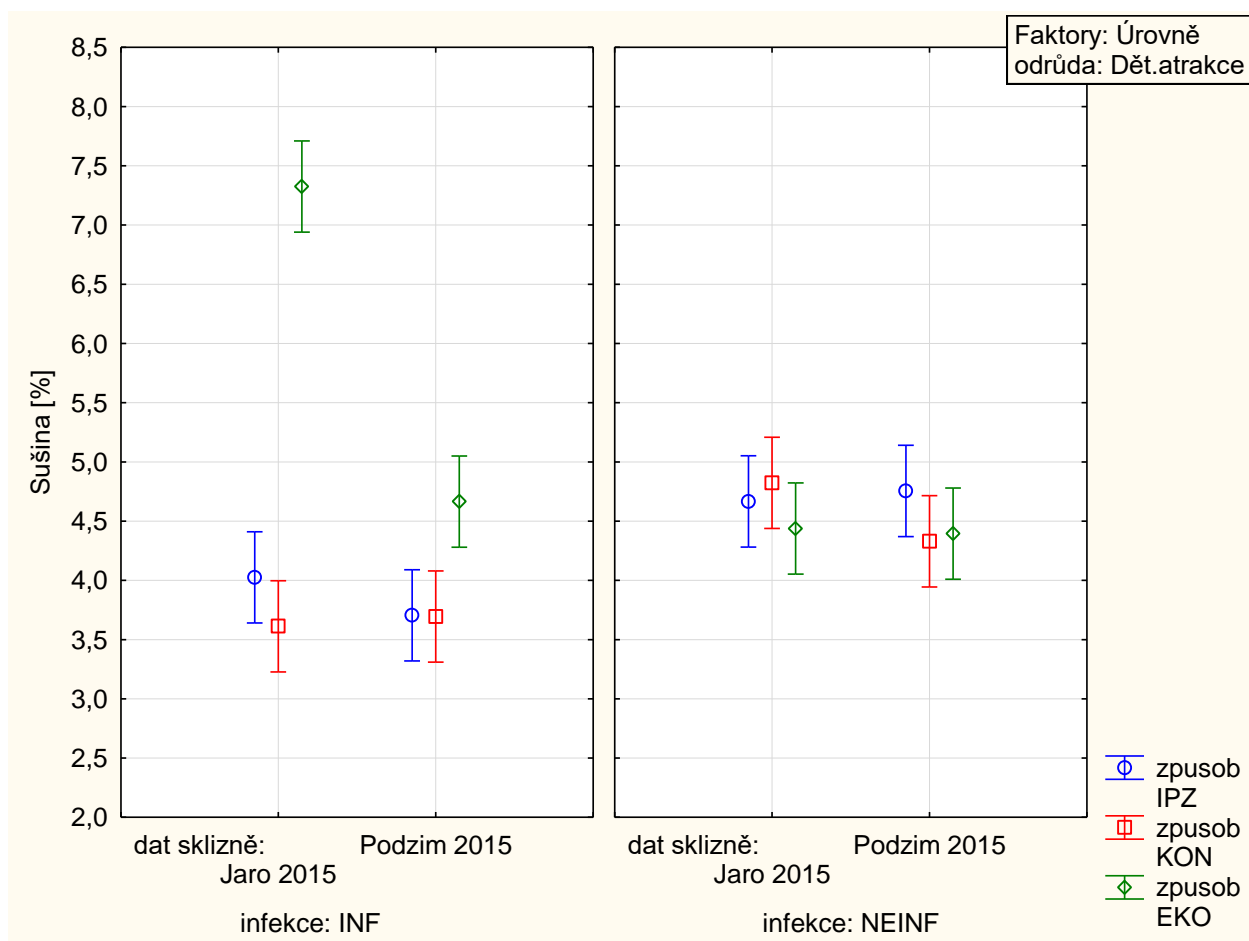
Graf 20 - Průměrný obsah sušiny u odrůdy 'Adinal' v jarním a podzimním pokusu u infikované a neinfikované varianty



Legenda: EKO – ekologický systém pěstování, IPZ – integrovaný systém pěstování, KON – konvenční systém pěstování, Neinf. - neinfikováno inokulem *Bremia*, Inf. - infikováno inokulem *Bremia*

Statisticky průkazně nejnižší průměrnou hodnotu ve srovnání s jarní i podzimní sklizní u infikované i neinfikované varianty vykazovala ekologická produkce s podzimním termínem sklizně v infikované variantě, přičemž její průměrná hodnota byla 3,22 %. Při srovnání jarní a podzimní sklizně nejsou statistický průkazné rozdíly v průměrných hodnotách, jak v infikované, tak i v neinfikované variantě.

Graf 21 - Průměrný obsah sušiny u odrůdy 'Dětenická atrakce' v jarním a podzimním pokusu u infikované a neinfikované varianty



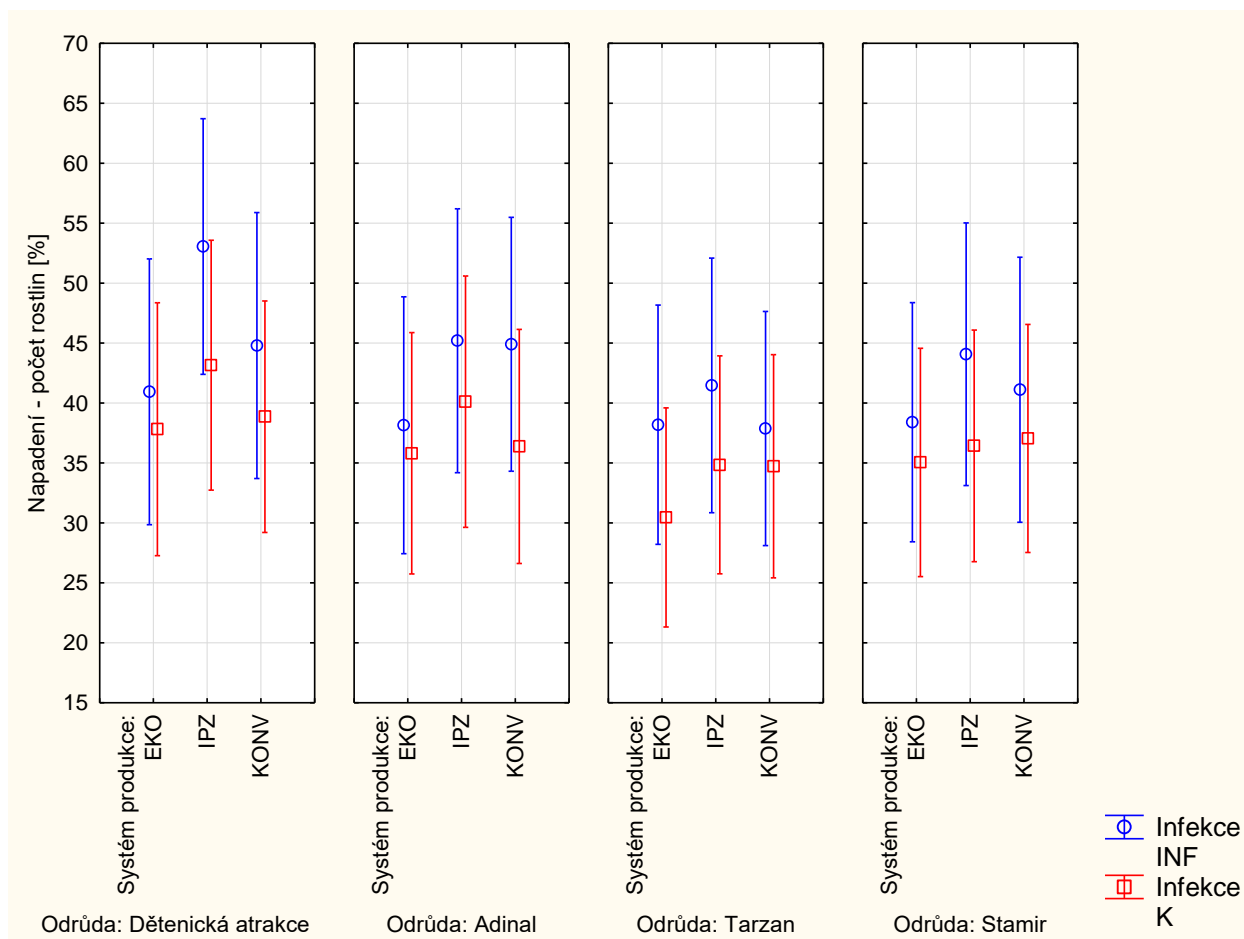
Legenda: EKO – ekologický systém pěstování, IPZ – integrovaný systém pěstování, KON – konvenční systém pěstování, Neinf. - neinfikováno inokulem *Bremia*, Inf. - infikováno inokulem *Bremia*

U odrůdy 'Adinal' pokud srovnáme infikovanou a neinfikovanou variantu vykazuje nejvyšší průměrnou hodnotu ekologická produkce v infikované variantě s jarním datem sklizně s průměrnou hodnotou 7,32 %, přičemž v infikované variantě podzimní sklizni také vykazuje průkazně vyšší průměrnou hodnotu ekologická produkce, ve srovnání s konvenční a ekologickou produkcí. V neinfikované variantě nejsou statisticky průkazné rozdíly mezi jarní a podzimní sklizní.



### 5.3 Napadení *Bremia lactucae*

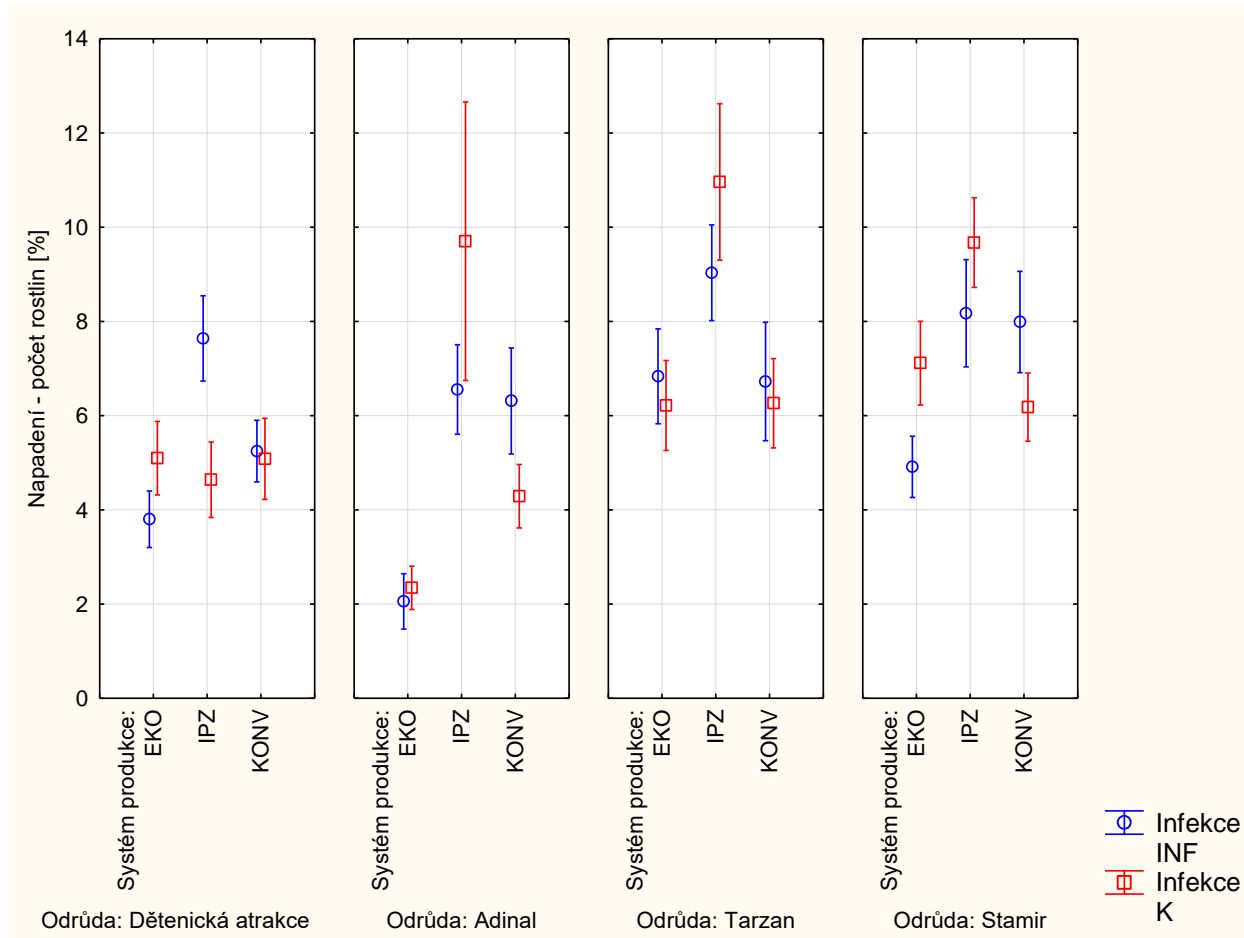
Graf 22 – Průměrné hodnoty napadení počtu rostlin v [%] salátu hlávkového u odrůd 'Adinal', 'Dětenická atrakce' a ledového 'Tarzan' a 'Stamir' u infikované a neinfikované varianty jarního pokusu



Legenda: EKO – ekologický systém pěstování, IPZ – integrovaný systém pěstování, KON – konvenční systém pěstování, K - neinfikováno inokulem *Bremia*, Inf. - infikováno inokulem *Bremia*

V jarním termínu sklizně nejsou žádné statisticky průkazné rozdíly průměrných hodnot. Průměrné hodnoty napadení rostlin se pohybovaly od 30,46 % odrůda 'Tarzan' (ekologická produkce, kontrolní varianta) do 53,05 % u odrůdy 'Dětenická atrakce' (integrována produkce, infikovaná varianta).

Graf 23 – Průměrné hodnoty napadení v [%] salátu hlávkového u odrůd 'Adinal', 'Dětenická atrakce' a ledového 'Tarzan' a 'Stamir' u infikované a neinfikované varianty podzimního pokusu



Legenda: EKO – ekologický systém pěstování, IPZ – integrovaný systém pěstování, KON – konvenční systém pěstování, K - neinfikováno inokulem *Bremia*, Inf. - infikováno inokulem *Bremia*

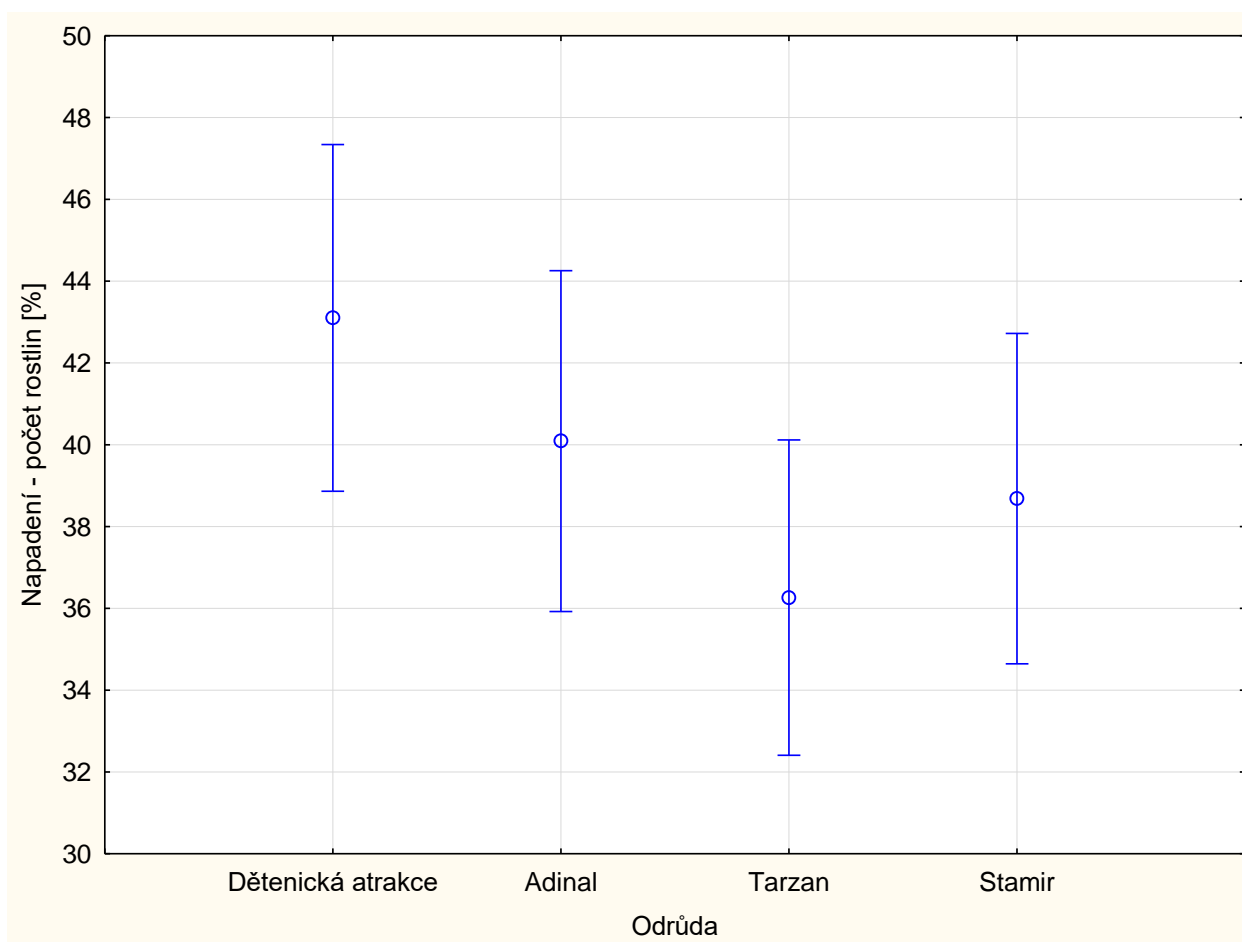
Z grafu je zřejmé, že odrůda 'Adinal' vykazovala průkazně nejnižší průměrné hodnoty v ekologické produkci, jak v infikované, tak i v kontrolní variantě, při srovnání s ostatními odrůdami, přičemž průměrná hodnota napadení u infikované varianty byla 2,05 %.

Odrůda 'Dětenická atrakce' měla průkazně nejvyšší průměrné hodnoty v integrované produkci u infikované varianty, ve srovnání s ostatními systémy produkce. Při srovnání průměrných hodnot u této odrůdy a infikované varianty je zřejmé, že průkazně nejnižší průměrné hodnoty měla ekologická produkce, při srovnání s konvenční a integrovanou produkcí.

Z odrůd ledového salátu 'Stamir' a 'Tarzan' v ekologické produkci a infikované variantě měla průkazně nižší průměrné hodnoty odrůda 'Stamir' a u kontrolní varianty vykazovala nejvyšší průměrné hodnoty integrovaná produkce u obou těchto odrůd.

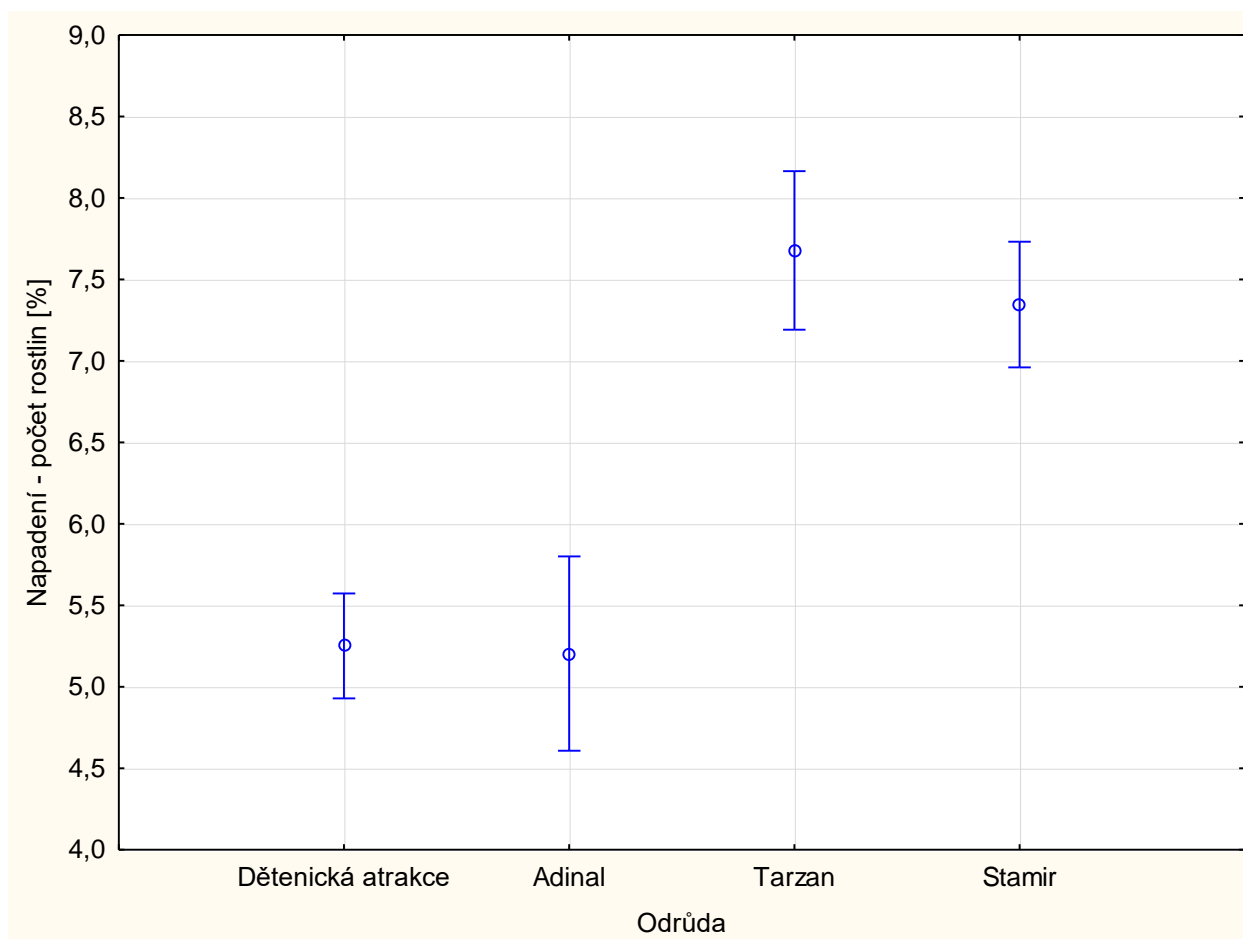
Průměrné hodnoty napadení počtu rostlin se pohybovaly od 2,05 % odrůda 'Adinal' (pěstována v ekologické produkci, infikovaná varianta) do 10,96 % odrůda 'Tarzan' (pěstována v integrované produkci a kontrolní variantě).

Graf 24 – průměrné hodnoty napadení počtu rostlin v [%] při jednofaktorovém hodnocení odrůd salátu hlávkového u odrůd 'Adinal', 'Dětenická atrakce' a ledového 'Tarzan' a 'Stamir' v jarním pokusu



Pokud budeme hodnotit jednofaktorově, pouze napadení u těchto odrůd, tak je zřejmé, že mezi průměrnými hodnotami nejsou statisticky průkazné rozdíly. Průměry hodnot se pohybovaly od 36,26 % u odrůdy 'Tarzan' do 43,10 % u odrůdy 'Dětenická atrakce'.

Graf 25 – průměrné hodnoty napadení počtu rostlin v [%] při jednofaktorovém hodnocení odrůd salátu hlávkového u odrůd 'Adinal', 'Dětenická atrakce' a ledového 'Tarzan' a 'Stamir' v podzimním pokusu



Odrůdy hlávkové salátu 'Dětenická atrakce' a 'Adinal' vykazují nižší průměrné hodnoty ve srovnání s odrůdami ledového salátu 'Tarzan' a 'Stamir', přičemž mezi jednotlivými odrůdami hlávkového, ani ledového salátu není statisticky průkazný rozdíl v průměrných hodnotách.

Průměrné hodnoty se pohybovaly od 5,20 % odrůda 'Adinal' do 7,67 % odrůda 'Tarzan'.

## 6 Diskuse

Vyšší průměrný obsah kyseliny askorbové vykazovaly především jarní sklizně u hlávkového i ledového salátu, přičemž nebyl prokázán statisticky průkazný rozdíl mezi infikovanou a neinfikovanou variantou. Hodnoty kyseliny askorbové se u jarní sklizně pohybovaly v rozmezí od 95,83 mg / kg (odrůda 'Stamir', konvenční produkce, infikovaná varianta) do 186,65 mg / kg (odrůda 'Dětenická atrakce', ekologická produkce, infikovaná varianta) a u podzimní sklizně se průměrné hodnoty pohybovaly od 31,60 mg / kg (odrůda 'Stamir', integrovaná produkce, infikovaná varianta) do 132,10 mg / kg (odrůda 'Dětenická atrakce', ekologická produkce, neinfikovaná varianta). Dle Kopce (1998), který uvádí průměrné hodnoty obsahu vitamínu C 81 mg / kg, lze usuzovat, že naměřené průměrné hodnoty v jarním pokusu značně převyšují hodnoty v literatuře, ovšem v podzimním pokusu se průměrné hodnoty kyseliny askorbové vyskytují i pod touto hodnotou. Petříková a kol. (2004) ve svém pokusu v integrovaném pěstování u hlávkového salátu uvádí rozmezí průměrného obsahu vitamínu C od 120 mg / kg do 210 mg / kg, zatímco Koudela a Petříková (2008) uvádí ve svém pokusu s listovým salátem průměrné hodnoty v rozmezí od 65 mg / kg až do 302 mg / kg. Obsah kyseliny askorbové může být ovlivněn i použitím netkané textilie, jak uvádí Koudela a Petříková (2009) ve svém pokusu s listovým a hlávkovým salátem, kdy při jarním pěstování a použití netkané textilie se průkazně snížil obsah kyseliny askorbové z 202 na 132 mg / kg.

U dusičnanů byl průměrný obsah nižší v jarním pěstování, přičemž rozdíl mezi jarním a podzimním pokusem není statisticky významný u převážné většiny odrůd. Průměrné hodnoty obsahu dusičnanů v jarním pokusu se pohybovaly od 38,09 mg / kg (odrůda 'Tarzan', konvenční produkce, neinfikovaná varianta) do 206,65 mg / kg (odrůda 'Dětenická atrakce', konvenční pěstování, infikovaná varianta) a u podzimního pokusu od 137,70 mg/kg (odrůda 'Tarzan', integrovaná produkce a neinfikovaná varianta) do 459,75 mg /kg (odrůda 'Tarzan', konvenční pěstování a infikovaná varianta). Slipka a kol. (2000) uvádí, že u podzimního pěstování salátu byly naměřeny vyšší hodnoty dusičnanů než u jarního, což se v pokusu potvrdilo, neboť vyšších průměrných hodnot dosahoval v podzimním pokusu. Dle Prugara a Prugarové (1985) lze za hlavní důvod vyššího obsahu dusičnanů u zelenin pěstovaných ve foliovnicích, či skleníku považovat nedostatek světla, a proto má zelenina vypěstovaná v polních podmínkách v období dlouhých světelných dní pro spotřebitele vyšší nutriční hodnotu, než ta, která byla vypěstována ve skleníku nebo fóliovníku. U odrůd ledového salátu 'Stamir' a 'Tarzan' u infikované varianty je statisticky významně nižší průměrná hodnota

dusičnanů u jarního pěstování ve všech systémech produkce oproti podzimnímu, přičemž u infikované varianty podzimního pokusu v integrovaném a konvenčním pěstování vykazuje odrůda 'Stamir' vyšší hodnoty oproti neinfikované variantě při srovnání stejných systémů produkce. Petříková (2004) uvádí, při jarním pěstování v integrované produkci u odrůdy 'Tarzan' ve sponu 30 x 30 cm průměrné hodnoty při jedné okopávce během vegetace v rozmezí od 407 do 635 mg / kg a při okopávce 2 x za vegetaci při stejném sponu průměrné hodnoty od 438 do 527 mg / kg u podzimního termínu pěstování při jedné okopávce průměrné hodnoty od 437 do 530 mg / kg a při žádné okopávce od 495 do 570 mg / kg, podle výsledků lze usuzovat, že průměrné hodnoty v jarním pokusu jsou značně nižší, než uvádí literatura. U odrůd hlávkového salátu 'Adinal' a 'Dětenická atrakce' u podzimního pěstování jsou průkazné statistické rozdíly v průměrných hodnotách u integrovaného systému pěstování, přičemž vyšší průměrné hodnoty vykazuje infikovaná varianta oproti neinfikované a konvenční produkce taktéž vykazuje statisticky vyšší průměrné hodnoty u infikované varianty oproti neinfikované. Podle Prugarové a Prugara (1985) schopnost rostlin akumulovat dusičnany je do jisté míry druhovou a částečně i kultivarovou vlastností, protože kultivar má pro obsah dusičnanů významný vliv z hlediska stavby rostliny, přičemž orgány zabezpečující transport živin v rostlině se vyznačují nejvyšším obsahem dusičnanů.

Dle Bartoše a kol. (2000) je u hlávkového salátu obsah sušiny od 5,5 do 6 % a u ledového 4,5 %, přičemž průměrné hodnoty obsahu sušiny naměřené v pokusu se u hlávkového salátu pohybovaly od 3,22 % (odrůda 'Adinal', ekologická produkce, infikovaná varianta, podzimní sklizeň) do 7,32 % (odrůda 'Dětenická atrakce', ekologická produkce, infikovaná varianta, jarní sklizeň) a u ledového salátu od 3,74 % (odrůda 'Stamir', konvenční produkce, infikovaná varianta, podzimní sklizeň) do 5,76 % (odrůda 'Tarzan', konvenční produkce, neinfikovaná varianta, jarní sklizeň). Z uvedených hodnot je zřejmé, že rozmezí průměrných hodnot bylo buď podlimitní, nebo nadlimitní ve srovnání s literaturou, jak u hlávkového, tak i u ledového salátu.

Rozdíl průměrné hmotnosti salátů s jarním datem sklizně u infikované a neinfikované varianty není statisticky průkazný, ale statisticky nejnižší průměrné hodnoty dosahuje odrůda 'Dětenická atrakce' v ekologické produkci v infikované variantě. U jarní výsadby salátu se průměrné hmotnosti u hlávkového salátu pohybovaly v rozmezí od 244,68 g (odrůda 'Dětenická atrakce' v ekologické produkci a infikované variantě) do 472,68 g (odrůda 'Adinal' v konvenčním systému pěstování u infikované varianty) a u ledového salátu od 295,39 g ('Tarzan' v ekologické produkci u neinfikované varianty) do 406,91 g (odrůda

'Tarzan' v konvenčním pěstování a infikované variantě). U podzimního pokusu je statisticky průkazně vyšší průměrná hmotnost u ekologického pěstování v infikované variantě oproti neinfikované, a to u všech zmíněných odrůd. Průměrná hmotnost hlávkového salátu v podzimním pokusu se pohybovala od 238,47 g (odrůda 'Adinal' v ekologické produkci, neinfikovaná varianta) do 360,29 g (odrůda 'Adinal' v integrované produkci u infikované varianty) a průměrná hmotnost ledového salátu byla v rozmezí od 225,39 g (odrůda 'Tarzan' v ekologické produkci a neinfikované variantě) do 421,55 g (odrůda 'Stamir' v integrované produkci u infikované varianty). Dle ustanovení Normy FFV - 22 týkající se uvádění na trh a kontroly obchodní jakosti má minimální hmotnost hlávkového salátu pěstovaného venku činit 150 g a pěstovaného v chráněném prostředí 100 g a u salátu křehkého a ledového pěstovaného venku má minimální hmotnost být 300 g a v chráněném prostředí 200 g (eagri.cz, upraveno, 2017), a proto nejnižší průměrná naměřená hmotnost u ledového salátu odrůda 'Tarzan' v jarním i podzimním pokusu nesplňuje jakostní normu z hlediska hmotnosti.

Z hlediska tržních výnosů u jarní sklizně v neinfikované variantě vykazovala statisticky průkazně nejnižší průměrné hodnoty ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) odrůda 'Dětenická atrakce' u konvenčního systému pěstování, ve srovnání s integrovanou a ekologickou produkcí. Odrůda 'Adinal' měla statisticky průkazně vyšší hodnoty v integrovaném způsobu pěstování v neinfikované variantě ve srovnání s ostatními systémy produkce u této odrůdy, jak u infikované, tak i u neinfikované varianty. Rozdíl tržních výnosů u odrůd ledových salátů není statisticky průkazný. Dle Petříkové a kol. (2004) procento tržních hlávek závisí u ledového salátu jak na průběhu počasí, tak i na odpovídající odrůdě. U podzimního pokusu vykazovaly statisticky nejnižších průměrných výnosů odrůdy ledového salátu 'Tarzan' a 'Stamir' v neinfikované variantě a ekologické produkci, ve srovnání s ostatními odrůdami. Odrůda 'Tarzan' vykazovala statisticky průkazně vyšší výnos v ekologické produkci v infikované variantě oproti neinfikované.

Pacík a Malý (2004) uvádí, že zdravotní stav ledového salátu je spíše závislý na okolních vlivech (srážky, teplota) během vegetace než na odrůdách ledového salátu.

Průměrné hodnoty napadení počtu rostlin v jarním pokusu nejsou statisticky průkazné jak při srovnání infikované a neinfikované produkce, tak i v systémech produkce, a i při srovnání odrůd.

Statisticky průkazně nejnižší průměrné napadení počtu rostlin v podzimním pokusu vykazovala odrůda 'Adinal' v ekologické produkci u infikované varianty ve srovnání s ostatními odrůdami v infikované i neinfikované variantě. U odrůdy 'Dětenická atrakce' není

statisticky průkazný rozdíl v ekologické a konvenční produkci mezi infikovanou a neinfikovanou variantou, ovšem v integrované produkci je statisticky vyšší průměrná hodnota v infikované variantě ve srovnání s neinfikovanou. Odrůda 'Stamir' má statisticky průkazně nižší průměrnou hodnotu v ekologické produkci u infikové varianty ve srovnání s neinfikovanou variantou. Odrůda 'Adinal' je odolná vůči rasám *Bremia lactucae* 1 – 25, přičemž nižší průměrné hodnoty naměřené v pokusu dokazují její nižší citlivost vůči plísni salátové. Starší odrůda 'Dětenická atrakce' v infikované variantě u níž není deklarována odolnost vůči plísni salátové, vykazuje převážně vyšší průměrné hodnoty v oproti odrůdě 'Adinal' takéž v infikované variantě (Moravoseed.cz, 2017). Petříková (2004) uvádí, že z výsledků pokusů, při kterých se pěstovaly odrůdy rezistentní a bez rezistence bylo zjištěno, že statisticky průkazně lepší zdravotní stav vykazovaly rezistentní odrůdy, což se v pokusu převážně potvrdilo.



## 7 Závěr

- Cílem práce bylo ověřit na vybraném sortimentu salátu vliv odrůdy a systému produkce na rozvoj *Bremia lactucae* a na výnos a jeho kvalitu u salátu.
- Hypotéza se potvrdila, systém produkce a odrůda měly průkazný vliv na rozvoj *Bremia lactucae* u většiny odrůd, ovšem výnos a kvalita nebyla *Bremia lactucae* zásadně ovlivněna v pokusném roce 2015. Statisticky průkazně nejnižší průměrné napadení počtu rostlin v podzimním pokusu vykazovala odrůda 'Adinal' v ekologické produkci u infikované varianty ve srovnání s ostatními odrůdami v infikované i neinfikované variantě. U jarního pokusu se průměrné hodnoty napadení počtu rostlin pohybovaly od 30,46 % u odrůdy 'Tarzan', ekologická produkce, kontrolní varianta do 53,05 % odrůda 'Dětenická atrakce', integrovaná produkce u infikované varianty, přičemž tato průměrná hodnota byla nejvyšší, pokud ji srovnáme i s podzimním pokusem.
- Průkazně nejnižší průměrné hodnoty napadení počtu rostlin měla odrůda 'Adinal' 2,05 % pěstována v ekologické produkci v infikované variantě u podzimního pokusu.
- Nižší průměrné hodnoty počtu napadených rostlin vykazovala především ekologická produkce u převážné většiny odrůd u podzimního pokusu a u jarní varianty pokusu nejsou rozdíly průkazné.
- Vyšší průměrný obsah kyseliny askorbové vykazovaly především jarní sklizně u hlávkového i ledového salátu, přičemž nebyl prokázán statisticky průkazný rozdíl mezi infikovanou a neinfikovanou variantou. Hodnoty kyseliny askorbové se u jarní sklizně pohybovaly v rozmezí od 95,83 mg/kg (odrůda 'Stamir', konvenční produkce, infikovaná varianta) do 186,65 mg/kg (odrůda 'Dětenická atrakce', ekologická produkce, infikovaná varianta) a u podzimní sklizně se průměrné hodnoty pohybovaly od 31,60 mg/kg (odrůda 'Stamir', integrovaná produkce, infikovaná varianta) do 132,10 mg / kg (odrůda 'Dětenická atrakce', ekologická produkce, neinfikovaná varianta).
- U dusičnanů byl průměrný obsah nižší u převážné většiny odrůd v jarním pěstování, přičemž rozdíl mezi jarním a podzimním pokusem není statisticky významný u převážné většiny odrůd. Naměřené průměrné hodnoty obsahu dusičnanů se pohybovaly od 38,09 mg/kg odrůda 'Tarzan' v konvenční produkci, neinfikované

variantě s jarní sklizní do 459,75 mg /kg taktéž odrůda 'Tarzan' v konvenční produkci, neinfikovaná varianta s podzimní sklizní.

- Průměrné hodnoty obsahu sušiny naměřené v pokusu se u hlávkového salátu pohybovaly od 3,22 % (odrůda 'Adinal', ekologická produkce, infikovaná varianta, podzimní sklizeň) do 7,32 % (odrůda 'Dětenická atrakce', ekologická produkce, infikovaná varianta, jarní sklizeň) a u ledového salátu od 3,74 % (odrůda 'Stamir', konvenční produkce, infikovaná varianta, podzimní sklizeň) do 5,76 (odrůda 'Tarzan', konvenční produkce, neinfikovaná varianta, jarní sklizeň).
- Průměrná hmotnost hlávek v jarním pokusu u hlávkového salátu se pohybovala od 284,58 g (odrůda 'Dětenická atrakce', ekologická produkce, neinfikovaná varianta) do 472,68 g (odrůda 'Adinal', konvenční produkce, infikovaná varianta), u ledového salátu od 295,39 g (odrůda 'Tarzan', ekologická produkce, neinfikovaná varianta) do 406,91 g (odrůda 'Tarzan', konvenční produkce, infikovaná varianta). V podzimním pokusu se pohybovala průměrná hmotnost u hlávkového salátu od 238,47 g (odrůda 'Adinal', ekologická produkce, neinfikovaná varianta) do 360,29 g (odrůda 'Adinal', integrovaná produkce, infikovaná varianta) a u ledového salátu od 225,39 g (odrůda 'Tarzan', ekologická produkce, neinfikovaná varianta) do 421,55 g (odrůda 'Stamir', integrovaná produkce, infikovaná varianta).
- Nejvyšší průměrný výnos byl naměřen u odrůdy 'Adinal' v integrované produkci, neinfikované variantě jarního pokusu 11,57 ks/m<sup>2</sup> a nejnižší u odrůdy 'Stamir' v ekologické produkci, neinfikované varianty u podzimního pokusu.
- Po statistickém vyhodnocení výsledků je zřejmé, že nejvýhodnější pro pěstování, z hlediska nižšího napadení počtu rostlin patogenem *Bremia lactucae* se jeví odrůda 'Adinal' v ekologické produkci, ovšem toto tvrzení lze potvrdit pouze v podzimním pokusu

## 8 Seznam literatury

### 8.1 Bibliografie

BARTOŠ J., KOPEC, K., MYDLIL, V., PEZA, Z., ROD, J., 2000. Pěstování a odbyt zeleniny. Agrospoj, Praha, 323 s. ISBN 80-239-4242-5

BÖHMER. B., WOHANKA. W., 2003. Atlas chorob a škůdců okrasných rostlin, ovoce a zeleniny. Brázda. Praha. 239 s. ISBN 80-209-0317-8

BLANCARD. D., LOT. H., MAISONNEUVE. B., 2006. A colour atlas of diseases of lettuce and related salad crops: observation, biology and control. Manson Publishing. London. p. 375. ISBN: 1-84076-050-8

DAVIS. R., M., SUBBARAO K., V., RAID R., N., KURT. E., A., 1997. Compendium of lettuce diseases. American phytopathological society. 79 p. ISBN 0-89054-186-8

DOLEJŠÍ, A. 1986. Zelenina na zahrádce. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 216 s.

CHOI. Y..J., THINES. M., RUNGE. F., HONG. S., B., TELLE. S., SHIN. H., D., 2011. Evidence for high degrees of specialisation, evolutionary diversity, and morphological distinctiveness in the genus *Bremia*. Fungal biology [online]., 115, no. 2(2) [cit. 2017-03-05]. ISSN 18786146. Dostupné z <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878614610001807?>>

CRUTE. I., R., 1992 The role of resistance breeding in the intergrated control of downy mildew (*Bremia lactucae*) in protected lettuce. Euphytica [online]. 63(1-2), 95-102 [cit. 2017-03-05]. ISSN 00142336. Dostupné z <<http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=7&sid=531324d4-d8b2-4ced-8542-9d7bcc44306c%40sessionmgr4010&hid=4205&bdata=Jmxhbmc9Y3Mmc2l0ZT1lZH MtbGl2ZQ%3d%3d#AN=ejs15681492&db=edo>>

- ČAČA. Z., 1984. Ochrana polních a zahradních plodin. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 417 s .
- HORYNOVÁ, A. 1954. Zelinářství – zahradnictví část 3. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 227 s.
- HUDEC. K., GUTTEN. J., 2007. Encyklopedie chorob a škůdců: komplexní ochrana vaší zahrady. Computer press. Brno. 359 s. ISBN 978-80-251-1768-2
- HURŇÁK. A., PEVNÁ. V.,1985. Listové zeleniny. Příroda. Bratislava. 81 s.
- JAVORSKÝ. P., 1987. Chemické rozborů v zemědělských laboratořích, Díl 1. Výstavnictví zemědělství a výživy. České Budějovice. 397 s.
- JEUKEN. M., a LINDHOUT. P., 2002. *Lactuca saligna*, a non-host for lettuce downy mildew ( *Bremia lactucae*), harbors a new race-specific Dm gene and three QTLs for resistance. TAG. Theoretical And Applied Genetics. Theoretische Und Angewandte Genetik [online]. 105(2-3), 384-391 [cit. 2017-04-19]. ISSN 14322242. Dostupné z <<http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=11&sid=531324d4-d8b2-4ced-8542-9d7bcc44306c%40sessionmgr4010&hid=4205&bdata=Jmxhbmc9Y3Mmc2l0ZT1lZH MtbGl2ZQ%3d%3d#AN=12582542&db=cmedm>>
- JURSÍK, M., CRHA. J., ŠUK, J., 2015. Regulace plevelů v porostech salátů – 1. díl. Zahradnictví 14. č. 8. 24 – 26
- KAZDA. J., JINDRA. Z., KABÍČEK. J., PROKINOVÁ. E., RYŠÁNEK. P., STEJSKAL.V., 2003. Vydavatelství odborných časopisů. Praha. ISBN: 80-86726-03-7
- KOCOUREK. F., KOUDELA. M., JURSIK. M., ROD. J., HOLÝ. K., KOVAŘÍKOVÁ. K., 2016. Technologie pěstování a ochrany zelí, květáku, cibule, salátu a mrkve při ekologickém pěstování zeleniny: uplatněná technologie 2016. Výzkumný ústav rostlinné výroby. Praha. 43 s. ISBN 978-80-7427-216-5

- KONVALINA. P., 2007. Pěstování polní zeleniny v ekologickém zemědělství. Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta. České Budějovice. 58 s. ISBN 978-80-7394-032-4
- KOPEC. K., 1998. Tabulky nutričních hodnot ovoce a zeleniny. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Praha. 72 s. ISBN 80-86153-64-9
- KOUDELA. M., PETŘÍKOVÁ. K., 2009 Influence of a non-woven textile covering on the content of nutrient compounds of lettuce. *Scientia Agriculturae Bohemica* (Czech Republic) [online]. 40(1), 12-17 [cit. 2017-04-11]. ISSN 12113174. Dostupné z <<http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=17&sid=531324d4-d8b2-4ced-8542-9d7bcc44306c%40sessionmgr4010&hid=4205&bdata=Jmxhbmc9Y3Mmc2l0ZT1lZH MtbGl2ZQ%3d%3d#AN=edsagr.CZ2009000555&db=edsagr>>
- KOUDELA. M., PETŘÍKOVÁ. K., 2008 Nutrients content and yield in selected cultivars of leaf lettuce (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*). *HORTICULTURAL SCIENCE* [online]. 35(3), 99-106 [cit. 2017-04-11]. ISSN 0862867X. Dostupné z <<http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=19&sid=531324d4-d8b2-4ced-85429d7bcc44306c%40sessionmgr4010&hid=4205&bdata=Jmxhbmc9Y3Mmc2l0ZT1l ZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=edsagr.CZ2008000567&db=edsagr>>
- KUČERA, J., BAUMBACHOVÁ. D., HORKÝ. J., INDRÁK. P., JANÝŠKA. A., JAROŠOVÁ. J., KOPŘIVA. I., POKORNÁ. M., POLÁCH. J., ROD. J., 1988. Výrobní systémy zeleniny – hlávkový salát. VHI Sempra. Olomouc. 155 s.
- MALÝ, I., BARTOŠ, J., HLUŠEK, J., KOPEC, K., PETŘÍKOVÁ, K., 1998. Polní zelinářství. Agrospoj, Praha. 196 s. ISBN 8023942328
- MALÝ. I., 2004. Přezimování listové zeleniny. *Zahradnictví Č.* 2. 15 s. ISSN: 1213-7596 1212-3781
- MELICHAR, M., KOSTRHUNOVÁ, M., VAŠKO, Š. 1990. Zelinářství. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 189 s. ISBN 80-209-0138-8

- NORDSKOG. B., ELAMEEN. A., GADOURY D., M., HERMANSEN. A., 2014. Virulence characteristics of *Bremia lactucae* populations in Norway. European journal of plant pathology [online]. 139, no. 4(4) [cit. 2017-02-28]. ISSN 09291873. Dostupné z <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10658-014-0422-9>>
- NOVÁK, P. 2008. Zpráva o průzkumu pozemků v pokusné stanici Trója. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.. Praha
- NOVÁK. J., SKALICKÝ. M., 2012. Botanika: cytologie, histologie, organologie a systematika. Power print. Praha. 336 s. ISBN 978-80-87415-53-5
- PACIK. V., MALÝ. I., 2. MEDZINARODNA ZAHRADNICKA VEDECKA KONFERENCIA / 2. INTERNATIONAL HORTICULTURE SCIENTIFIC CONFERENCE. 2004. Evaluation of selected assortment iceberg lettuce in the Czech Republic conditions / Zhodnoceni vybraného sortimentu ledového salátu v podminkach CR. Acta Horticulturae et Regioecturae (Slovak Republic) [online]., 7(Special issue), 39-41 [cit. 2017-04-11]. ISSN 13352563. Dostupné z <<http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=15&sid=531324d4-d8b2-4ced-85429d7bcc44306c%40sessionmgr4010&hid=4205&bdata=Jmxhbmc9Y3Mmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=edsagr.SK2004100089&db=edsagr>>
- PAVELEC. A., DUBOURG. C., BRIARD, M., 2006. Evaluation of carrot resistance to alternaria leaf blight in controlled environments. Plant Pathology, 55: 68-72. ISSN: 0032 -0862.
- PEKÁRKOVÁ. E., 1992. Pěstujeme zdravou zeleninu. Květ. Praha. 143 s. ISBN 80-03-00664-3s
- PEKÁRKOVÁ. E., 2000. Pěstujeme zeleninu. Grada. Praha. 150 s. ISBN 80-247-9040-8

- PEKÁRKOVÁ, E., 2002. Pěstujeme salát, špenát a další listové zeleniny. Grada. Praha. 90 s. ISBN 80-247-0283-5
- PETŘÍKOVÁ. K., HLUŠEK. J., JÁNSKÝ. J., KOUDELA. M., LOŠÁK. T., MALÝ. I., POKLUDA. R., POLÁČKOVÁ. J., ROD. J., RYANT. P., ŠKARPA. P. 2012. Zelenina pěstování, výživa, ochrana a ekonomika. Profi Press. Praha. 191 s. ISBN: 978-80-86726-50-2.
- PETŘÍKOVÁ. K., POKLUDA. R., PACÍK. V., 2004. Integrované pěstování listové zeleniny. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Praha. 42 s. ISBN 80-7271-154-7
- PETRŽELOVÁ. I., LEBEDA. A., 2000. Plíseň salátová, její genetická variabilita a rezistence salátu. Rostlinolékař Roč. 11, č. 6. 13-16 s
- PETRŽELOVÁ. I., LEBEDA. A., BEHARAV. A., 2011 Resistance to *Bremia lactucae* in natural populations of *Lactuca saligna* from some Middle Eastern countries and France. ANNALS OF APPLIED BIOLOGY [online]. 159(3), 442-455 [cit. 2017-03-05]. ISSN 00034746. Dostupné z <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1744-7348.2011.00507.x/abstract;jsessionid=7472BF4EC6B0C61B063447E98EDE8090.f04t02>>
- POKORNÝ. R., VÍCHOVÁ. J., 2015. Obecná fytopatologie. Mendeleova univerzita. Brno. 50 s. ISBN 978-80-7509-358-5
- PRUGAR. J., PRUGAROVÁ. A., 1985. Dusičnany v zelenině. Příroda. Bratislava. 150 s.
- RUBATZKY, V. E., YAMAGUCHI, M. 1999. World vegetables: principles, production, and nutritive values. Aspen Publishers. United States of America. p. 843. ISBN 0834216876
- MELICHAR. J., STARÝ. B., MELICHAR. J., Z., 1962. Atlas chorob a škůdců kulturních rostlin. Díl 8, Atlas chorob a škůdců zeleniny. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 182 s.
- SLIPKA. J., KOLÁŘOVÁ. S., PŘIBYLOVÁ. P., 2000. Vliv některých faktorů na obsah dusičnanů v salátu (*Lactuca sativa*). Collection of Scientific Papers, Faculty of Agriculture. Series for Crop Sciences. České Budějovice. 17:1. 15-23 s.

STUDZINSKI. A., KAGAN. F., SOSNA. Z., 1987. Atlas chorôb a škodcov zeleniny. Příroda. Bratislava. 320 s

ŠTAMBERA. J., 1968. Ústav vědeckotechn. informací Ústředí zeměd. a potravn. Výzkumu. Praha. 21 s.

ŠTAMBERKOVÁ. J., (ed.). 2012. Rebo Production cz. Čestlice. 331. ISBN: 978-80-904782-5-1

VANĚK, V. (ed.). 2012. Výživa zahradních rostlin. Academia. Praha, 568 s. ISBN: 978-80-200-2147-2.

VAN TREUREN, R., VAN DER AREND. A., J., M., SCHUT. J., W., Distribution of downy mildew (*Bremia lactucae* Regel) resistances in a genebank collection of lettuce and its wild relatives. Plant Genetic Resources: Characterisation [online]. 2013, 11(1), 15-25 [cit. 2017-03-05]. DOI: 10.1017/S1479262111000761. ISSN 14792621. Dostupné z <<http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=22&sid=531324d4-d8b2-4ced-8542-9d7bcc44306c%40sessionmgr4010&hid=4205&bdata=Jmxhbmc9Y3Mmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=87362293&db=a9h>>

VAVERKA. V., 1995. Zemědělská fytopatologie. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. Brno. 192 s. ISBN 80-7157-167-9

## 8.2 Internetové zdroje

Evropská norma No 466/2001. 2016. [online]. [cit. 2016-04-19] Dostupné z <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A32005R1822>>

Merck Millipore. 2017. Ascorbic Acid (Total) in Plant Material. [online]. [cit. 2017-04-19]. Dostupné z <[http://www.merckmillipore.com/CZ/cs/product/Reflektometr-RQflexPlus,MDA\\_CHEM-116955#documentation](http://www.merckmillipore.com/CZ/cs/product/Reflektometr-RQflexPlus,MDA_CHEM-116955#documentation)>

Merck Millipore. 2017. Nitrate in Vegetables. [online]. [cit. 2017-04-19]. Dostupné z <[http://www.merckmillipore.com/CZ/cs/product/Reflektometr-RQflexPlus,MDA\\_CHEM-116955#documentation](http://www.merckmillipore.com/CZ/cs/product/Reflektometr-RQflexPlus,MDA_CHEM-116955#documentation)>



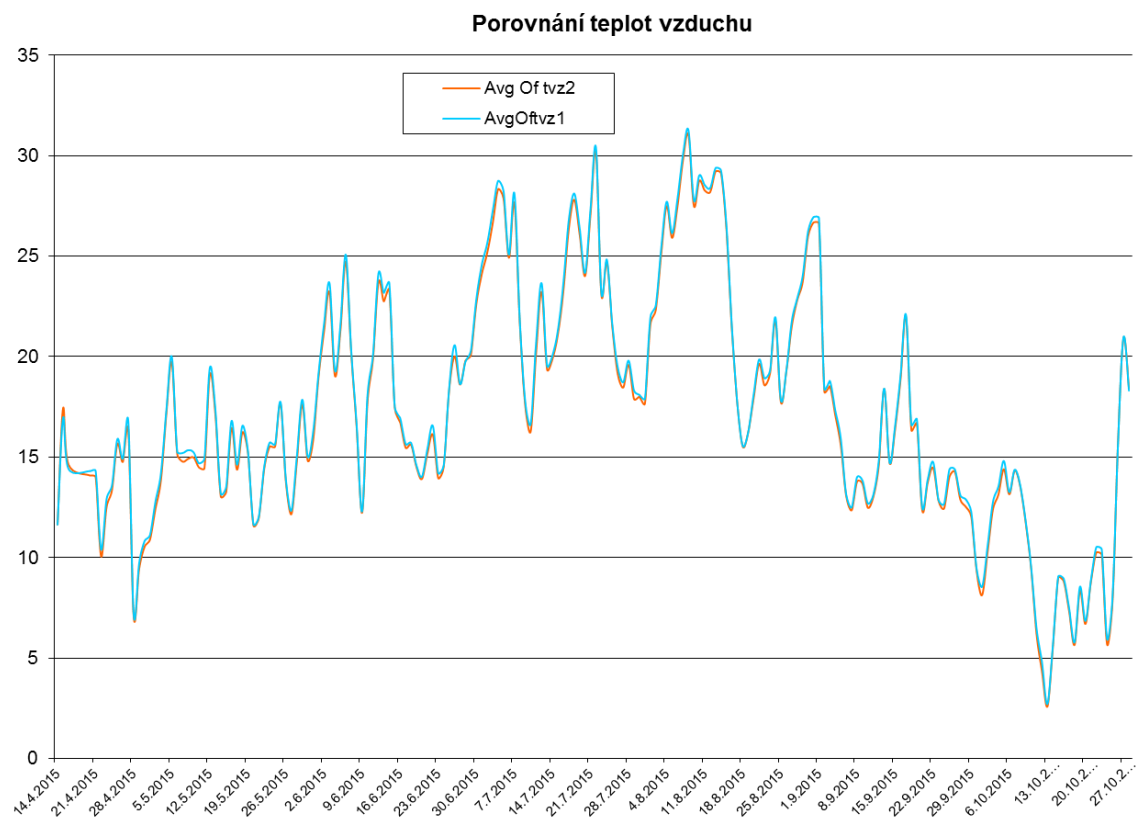
Moravoseed a.s odrůdy ledového salátu [online] Semo a. s. [cit. 2015-04-20]. Dostupné z <<http://www.moravoseed.cz/index.php?hledany=tarzan&stranka=sortiment>>

Moravoseed a.s odrůdy hlávkového salátu [online] Semo a. s. [cit. 2015-04-20]. Dostupné z <<http://www.moravoseed.cz/index.php?hledany=dětenická+atrakce&stranka=sortiment>>

Norma FFV – 22 týkající se uvádění na trh a kontroly obchodní jakosti SALÁTU, ENDIVIE KADEŘAVÉ LETNÍ A ENDIVIE ZIMNÍ [online]. [cit. 2017-04-19]. Dostupné z <[http://eagri.cz/public/web/file/36892/Salat\\_Endivie.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/36892/Salat_Endivie.pdf)>

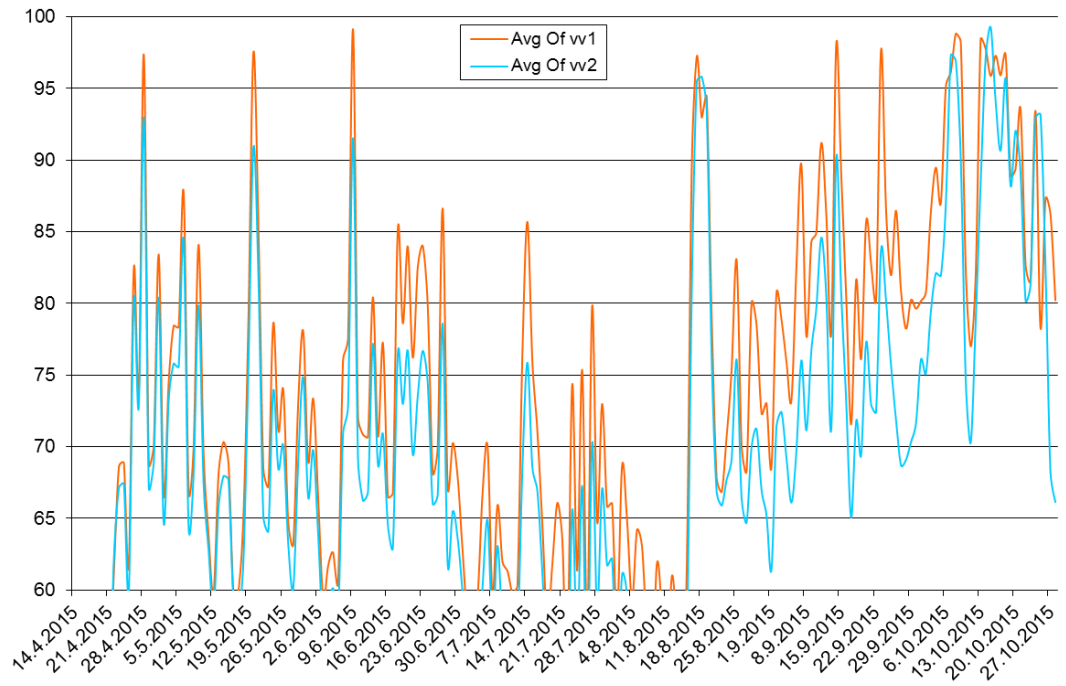
## 9 Přílohy

Graf 1 ČZU v Praze – stanoviště Troja (2015): teplota vzduchu



Graf 2 ČZU v Praze – stanoviště Troja (2015): vlhkost vzduchu

Porovnání vlhkostí vzduchu



Graf 3 ČZU v Praze – stanoviště Troja (2015): ovlhčení listů

Porovnání ovlhčení listů

