ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
Katedra zahradnictví

Hydrofilní polymer a mulčování jako prostředek omezení negativního vlivu vláhového deficitu při pěstování zeleniny

.....

doktorská disertační práce

Autor: **Ing. Vojtěch Ptáček**

Školitel: **doc. Ing. Josef Sus, CSc.**

Konzultant: **doc. Ing. Martin Koudela, Ph.D.**

Praha 2 0 1 7

Prohlášení

Prohlašuji, že svou disertační práci „Hydrofilní polymer a mulčování jako prostředek omezení negativního vlivu vláhového deficitu při pěstování zeleniny“ jsem vypracoval samostatně pod vedením školitele a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené disertační práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob a že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze, dne

……..

Ing. Vojtěch Ptáček

Poděkování

Touto cestou bych rád poděkoval svému školiteli doc. Ing. Josefu Susovi, CSc. za vedení mé disertační práce, podporu a odborný dohled. Také bych rád poděkoval svému konzultantovi doc. Ing. Martinovi Koudelovi, Ph.D., vedoucímu katedry, za odbornou pomoc, věcné připomínky a za vytvoření příznivých podmínek na pracovišti a umožnění realizace této práce. Děkuji rovněž kolektivu katedry zahradnictví a pracovníkům Demonstrační a výzkumné stanice v Troji za pomoc při polních pokusech. A v neposlední řadě také své rodině za podporu a trpělivost.

1 Obsah

1 Obsah 4
2 Přehled o současném stavu poznání 7
2.1 Vodní stres a vybrané možnosti jeho eliminace 7
2.1.1 Mulčování a jeho vliv na rostliny 9
2.1.2 Hydrofilní polymer a jeho vliv na rostliny 18
2.2 Cibule kuchyňská 20
2.2.1 Charakteristika 20
2.2.2 Pěstování 22
2.2.3 Sklizeň a skladování 24
2.3 Okurka nakladačka 25
2.3.1 Charakteristika 25
2.3.2 Pěstování 26
2.3.3 Sklizeň a skladování 28
2.4 Obsahové látky 28
2.4.1 Kyselina askorbová (vitamín C) 28
2.4.2 Dusičnany 30
2.4.3 Askorbát – nitrátový index (I_{AN}) 33
2.4.4 Vláknina 33
3 Vědecké hypotézy a cíle práce 35
3.1 Hypotéza 35
3.2 Cíl práce 35
4 Materiál a metody 35
4.1 Charakteristika stanoviště a příprava pozemku 35
4.2 Cibule kuchyňská 36
4.2.1 Agrotechnika a hodnocené parametry 36
4.2.2 Hodnocené varianty 38

4.3 Okurka nakladačka 39
4.3.1 Agrotechnika a hodnocené parametry 39
4.3.2 Hodnocené varianty 40
4.4 Laboratorní rozbory 41
4.4.1 Kyselina askorbová (AsA) 41
4.4.2 Dusičnany 41
4.4.3 Index Askorbát-nitrát (I_{AN}) 42
4.4.4 Sušina (gravimetricky) 42
4.4.5 Vláknina 43
4.4.6 Refraktometrická sušina 43
4.5 Statistické vyhodnocení 44
4.6 Ekonomické vyhodnocení 44
5 Výsledky a diskuse 45
5.1 Cibule kuchyňská 45
5.1.1 Laboratorní stanovení klíčivosti 45
5.1.2 Vzcházivost cibule kuchyňské 48
5.1.3 Výška rostlin cibule kuchyňksé 49
5.1.4 Tržní výnos cibule kuchyňské 52
5.1.5 Procentické zastoupení tržních cibulí ve sklizni 54
5.1.6 Parametry cibule kuchyňské 55
5.1.7 Obsahové látky v cibuli kuchyňské 61
5.2 Okurky nakladačky 66
5.2.1 Polní vzcházivost 66
5.2.2 Fenofáze 68
5.2.3 Tržní výnos 71
5.2.4 Ranost (kumulativní výnos) 73
5.2.5 Zastoupení tržních plodů 78

5.2.6 Parametry plodů 80
5.2.7 Obsahové látky 84
5.3 Ekonomické zhodnocení 92
5.3.1 Cibule 92
5.3.2 Okurky 94
6 Závěry a doporučení pro využití poznatků v praxi nebo pro další rozvoj oboru 97
6.1 Cibule kuchyňská 97
6.2 Okurka nakladačka 98
7 Seznam použité literatury 99
8 Přílohy 125
8.1 Cibule kuchyňská 129
8.2 Okurky nakladačky 149

2 Přehled o současném stavu poznání

2.1 Vodní stres a vybrané možnosti jeho eliminace

Rychlý růst světové populace, znečištění přírodních zdrojů, globální oteplování a klimatické změny vyvíjí stále větší tlak na omezené vodní zdroje (World Water Assessment Program, 2012; Colak et al., 2015). Vodní stres je tedy hlavním limitním faktorem pěstování plodin ve světě (Kramer et Boyer, 1995; Mohr et Schopfer, 1995). Způsobuje výrazné omezení růstu a snížení výnosu až o 50 % v různých částech světa (Lisar et al., 2012). I přes to, jsou až dvě třetiny světové produkce potravin, pěstovány v podmínkách vodního stresu (Gerten et Rost, 2010). Rostlinný organismus je neustále vystavován různým stresovým situacím. Pokud proměnlivost negativních faktorů vnějšího prostředí překročí mez tolerance rostliny, pak lze hovořit o stresu (Bláha, 2003). Stresy jsou obyčejně způsobeny suchem, zasolením, vyšší nebo nižší teplotou, nedostatkem nebo nadbytkem živin, těžkými kovy, UV zářením či infekcí patogeny. Výsledkem jsou morfologické, biochemické, fyziologické a molekulární změny v rostlině. Stres způsobený abiotickými faktory působí na fotosyntézu, respiraci, asimilaci dusíku, syntézu bílkovin, způsobuje poškození membránového systému, změnu rostlinného metabolismu i jiných buněčných procesů. Stres působící v dlouhé periodě může vést k redukci růstu a v extrémních případech k úhynu rostlin (Gutierrez-Boem et Thomas, 1999; Van Breusegem et al., 2001; Madhava et Raghavendra, 2006; Hossein et al., 2009; Petříková et al., 2012a).

Deficit vody, který indikuje vodní stres (Flexas et al., 2004), patří k nejčastějším a nejvýznamnějším abiotickým faktorům vyvolávajícím u rostlin stres. Významným faktorem je zvláště u zeleniny, která se vyznačuje vysokými nároky na vodu. Příčinou je velmi často průběh počasí s nevyrovnanými srážkami. Ve střední Evropě dochází ke vzniku sucha nahodile a často spojeného s vysokými teplotami, které negativní působení sucha ještě zvyšují. Interakce mezi suchem a teplem je zřetelná a následky sucha na fyziologické parametry v rostlině jsou s vyšší teplotou silnější (Šebánek et al., 1983; Malý et al., 1998; Hnilička et al., 2003; Živčák, 2010). Vodní deficit nastává v případě, že rychlost transpirace přesahuje množství vody, absorbované rostlinou (Larcher, 2003). Brestič et Olšovská (2001) uvádějí, že vodní deficit rostlin, respektive sucho, vede k narušení vodní bilance a tedy k nesouladu mezi příjmem vody a požadavky na ni v průběhu ontogeneze. Sucho indukuje početné biochemické a fyziologické reakce rostlin a vede k postupné ztrátě vody a snížení turgoru. Rostliny pak reagují na sucho různými fyziologickými změnami, ať už růstovými

nebo metabolickými, tím dochází také ke snižování výnosu u rostlin. Jedním z projevů vodního stresu je uzavření průduchů a snížení intenzity fotosyntézy, transpirace a stomatální vodivosti (Munns, 2002).

Vlastní příjem vody rostlinou je také závislý na obsahu živin a solí v půdě a na půdní reakci. Vodní stres snižuje aktivitu enzymů, zvyšuje degradaci chlorofylu, snižuje především intenzitu fotosyntézy a transpirace, omezuje transport látek, růst, akumulaci sušiny a hromadí se toxické látky. Při silném stresu může dojít až k úhynu rostlin. Ke stresu dochází rovněž i při nadbytku vody, kdy po vytěsnění vzduchu z půdy se u rostlin projevuje asfyxie kořenů, což má za následek zpomalení růstu kořenové soustavy a omezení celé řady rostlinných funkcí (Hnilička et al., 2003; Huang, 2006; Matraimov et al., 2011). Míra odolnosti rostlin proti vodnímu stresu z nedostatku přijatelné vody není po celou vegetační dobu stejná. Nejvíce se snižuje v tzv. kritických obdobích vegetace (Kincl et Krpeš, 2000). Sucho lze odstranit závlahou, ta se však postupně stává nedostatková (Bláha et Hnilička, 2008).

Při dlouhodobém působení stresoru však může dojít k vyčerpání energetických rezerv a ke ztrátě schopnosti rostliny stresu odolávat, což vede ke smrti rostliny (Pavlová, 2005). Petříková et al. (2012a) uvádí, že působení stresorů vede k úpravě metabolismu rostliny a snaze zachovat se do dalších generací, což znamená, že i rostlina, která je vystavena nepříznivým faktorům vnějšího prostředí se snaží přejít z vegetativní fáze do fáze generativní. Tento přechod je však v porovnání s rostlinami z optimálních podmínek kratší.

Schopnost rostlin přežít během období sucha se často označuje jako tolerance k suchu, zahrnující strukturální a fyziologické adaptace, které rostlinám umožní přežít prodlouženou periodu omezené dostupnosti vody. Jednou z nejdůležitějších strategií rostlinné adaptace k nedostatku vody je konzervace vody v buňkách. Zadržení vody v rostlině může být dosaženo rychlým uzavřením průduchů, čímž se sníží ztráta vody transpirací (Huang, 2006; Nichols et Hilmi, 2009).

Obvyklou cestou eliminace stresu z nedostatku vody je aplikace doplňkové závlahy u pěstovaných kultur. S ohledem na omezené zdroje vody i s cílem redukovat náklady na zavlažování se hledají cesty úspor formou zefektivňování závlahových systémů, využití mulčování nebo použití různých přídavků do substrátu či půdy, například různých sorbentů či mykorhizních hub (Wallace et Terry, 1998; Bolandnazar et al., 2007). Další možností je šlechtění na nižší transpiraci a rychlejší uzavíraní průduchů (efektivnější hospodařeni s vodou), což je ovšem dlouhodobá záležitost (Šebánek, 2001; Bláha et Hnilička, 2008). Tento názor uvádí i Madhava et Raghavendra (2006).

2.1.1 Mulčování a jeho vliv na rostliny

2.1.1.1 Mulčování

Snaha ovlivnit půdní mikroklima aktivním způsobem nevznikla až v současnosti. Hlavním cílem bylo vytvoření příznivějších podmínek pro růst rostlin, dosáhnout přirychlení, a tím i ranějšího výnosu, získat kvalitnější produkty, vytvořit ochranu před škůdci, ptactvem nebo zvěří a ovlivnit mikroklimatické podmínky (vodní bilanci, nízké teploty). Používaný materiál se měnil a byl různého původu – od organického jako je sláma, rašelina, piliny, sklizňové zbytky, strniskové pokrývky, kůry, přes plastické hmoty až k moderním netkaným textiliím (Kožnarová et al., 2007; Ibeawuchi et al., 2008).

Mulčování je pokrývání půdy vrstvou ochranného materiálu, který půdu a její strukturu chrání před sléváním, kornatěním a erozí. Zpomaluje povrchový odtok vody a zpomaluje její průsak do spodních vrstev, výrazně zmenšuje vyplavování živin a zachovává dobré provzdušnění půdy a může je i zvyšovat. Podstatně se snižuje výpar, zvyšuje se biologická činnost v půdě a výrazně se zlepšují růstové podmínky ve svrchní vrstvě. To vede ke zvýšené tvorbě kořenů a lepšímu růstu rostlin. Agrotechnické výhody spočívají v tom, že nastýlání brání růstu většiny plevelů a že je možné téměř vyloučit povrchovou kultivaci půdy a omezit i závlahu (Mareček, 1999; McCraw, 2001; Romic et al., 2003; Adekalu et al., 2007; Chabraborty et al., 2008, 2010; Liang et al., 2011). Mulčování je jedním z možných a nejčastěji praktikovaných doplňkových způsobů zvýšení výnosu. Například u okurek až o 50 % (McCraw, 2001; Petříková et al., 2006; Kar et Kumar, 2007). Mulčování nejen zvyšuje výnos, ale také zlepšuje kvalitu plodů, zefektivňuje využití vody a urychluje nástup do plodnosti. V zelinářství je nejčastěji využíváno černé PE folie nebo černé netkané textilie (Štambera et al., 1967; Petříková et al., 2006; Chakraborty et al., 2008). Pro produkci zeleniny se používají nastýlací folie krátkodobé, ale většinou se nestíhají plně rozpadnout, zvláště části zahrnuté do země. Proto je vhodné používat folie tenké nebo snadno degradovatelné (Mareček, 1999).

Adhikárí et al. (2016) a Yang et al. (2015) popsali několik nových typů biologicky odbouratelných a fotodegradovatelných plastových fólií jako ekologických materiálů. Velkou budoucnost vidí v rozstřikovatelných biologicky odbouratelných polymerních filmech pro jejich snadnou aplikaci a všestrannost.

2.1.1.2 Mulčování a vlhkost půdy

Vliv mulčování na půdní vlhkost závisí na srážkách a ostatních klimatických faktorech. Příznivě ovlivňuje režim půdní vlhkosti tím, že snižuje rychlost povrchového odparu, zlepšuje

retenční kapacitu a zpomaluje zasakování vody do půdy (Mutetwa et Mtaita, 2014). Množství zachycené vody se liší v závislosti na použitém materiálu a typu půdy. Obecně lze říci, že mulčování zvyšuje půdní vlhkost oproti půdě nemulčované (Chabraborty et al., 2008; Ashrafuzzaman et al., 2011; Zhao et al., 2014). Nejvýraznější změny vlhkosti se odehrávají do hloubky půdy 10 cm (Bittelli et al., 2008). A právě mulčování snižuje intenzitu kolísání půdní vlhkosti a teploty do 10 cm (Abouziena et Radwan, 2015). Využití papírového mulče zvyšuje půdní vlhkost, i když se jedná o hygroskopický materiál, který se smršťuje nebo roztahuje v závislosti na jeho vlhkosti (Haapala et al., 2014). U sóji, kukuřice a rajčat prokázal Munn (1992) nižší teplotu a vyšší půdní vlhkost při použití papírového mulče. Ovšem Jenni et al. (2004) uvádí, že pro zachování půdní vlhkosti je lepší používat plastový mulč, například u salátu. Ovšem jakýkoli biologický mulč (sláma, sekaná tráva, dřevní štěpka) zvyšují půdní vlhkost v hloubce 5-10 cm o 10 % v porovnání s nemulčovanou půdou (McMillen, 2003; Ogundare et al., 2015). Dass et Bhattacharyya (2017) uvádí u slamnatého mulče až 20% zvýšení vlhkosti.

Množství zadržené půdní vlhkosti závisí na druhu mulčovacího materiálu a mocnosti mulče. Použití plastového mulče je účinnější než organický mulč (Chakraborty et Sadhu, 1994). Například Begum et al. (2001) uvádí, že použití rýžové slámy je pro zachování půdní vlhkosti účinnější než plastový mulč.

Organický mulč snižuje povrchový odtok během deště a po dešti, zvyšuje infiltraci a snižuje ztrátu půdy vodní erozí (Bakr et al., 2015). Jordán et al. (2010) uvádí obdobné výsledky ze tříletého pokusu se slamnatým mulčem.

2.1.1.3 Mulčování a teplota půdy

Mulčování zmenšuje roční i denní a noční výkyvy teploty půdy (Mareček, 1999), neboť teplota půdy bez porostu nebo půdy s nezapojeným porostem reaguje na změny v atmosféře daleko výrazněji (Kožnarová, 1999). Na rostliny má mimo teploty půdy vliv i teplota okolního vzduchu (Švihra et al., 1989). Van't Hoffovo pravidlo říká, že stoupne-li teplota v určitých rozmezích o 10 °C, růstová rychlost rostlin se zvýší 2 – 3 krát. Při teplotě vyšší než 30 °C růst prudce klesá. Při teplotě kořenového prostředí nad 30 °C se snižuje příjem vody, a tím i růst kořenů. Růst ustává při dosažení maximální teploty, a ta je u každé rostliny jiná a závisí na více faktorech (Kolek et Kozinka, 1988; Švihra et al., 1989; Procházka et al., 1998).

V případě denního chodu se v průběhu dne nejčastěji vyskytuje nejvyšší hodnota teploty půdy na povrchu kolem 13. hodiny pravého místního času, denní minimum je proměnlivé a připadá zpravidla na dobu těsně před východem slunce (Kožnarová et al., 2007). Kožnarová

et al. (2001) uvádí, že denní chod teploty půdy je ve všech hloubkách nejvíce ovlivňován současným působením následujících faktorů: podnebí; počasí – krátkodobé neperiodické změny vyvolané oblačností a srážkami jsou zřetelné zejména v povrchových vrstvách; expozicí; stavem půdy (zejména obsahem vody a vzduchu, utužením půdy, nakypřením povrchu); výškou a hustotou porostu nebo sněhové pokrývky; aktivním ovlivněním nastýlanými materiály.

Mulčovací materiály způsobují kolísání teplot nejvíce v horních 5 cm půdy, s postupující hloubkou se stává teplota téměř neměnná (Herbert, 1964; Bittelli et al., 2008). Úprava půdního mikroklimatu mulčováním může výrazně ovlivnit teplotu půdy, a tím i výnos. Obecně platí, že vliv mulče na teplotu půdy se mění s tím, jak je použitý materiál schopen zachycovat a přenášet nebo odrážet dopadající sluneční energii (Lamont, 2005). Mulčování obecně snižuje teplotu půdy za vysokých teplot a zvyšuje ji při nízkých teplotách v porovnání s nemulčovaným povrchem (Olasantan, 1999; Arora et al., 2011; Pramanik et al., 2015). To potvrzuje Zhang et al. (2009), který uvádí snížení maximální teploty pod mulčem o 4 °C v teplém období a zvýšení minimální teploty o 2 °C v zimním období v hloubce 10 cm oproti nekryté půdě.

Zhang et al. (2009) a Haapala et al. (2014) uvádí, že teplota pod papírovým mulčem byla výrazně nižší než pod plastovým mulčem či nemulčovanou půdou i oproti ostatním organickým mulčům. Organický mulč snižuje prostupnost tepla na povrch půdy (Komariah et al., 2011), což snižuje maximální teplotu půdy a zvyšuje minimální teplotu půdy (Begum et al., 2001). Kultivace nemulčované půdy zvyšuje teplotu půdy, neboť je vyšší výměna vzduchu mezi atmosférou a půdou (Bandyopadhyay et al., 2009; Zhang et al., 2009).

Plastový mulč absorbuje slunčení záření a snižuje tepelné ztráty půdy s následným zvýšením půdní vlhkosti a teploty, které posílí růst rostlin a zvýší výnos plodin (Zhou et al., 2009; Xiukang et al., 2015). Avšak Chabraborty et al. (2008) a Haapala et al. (2014) upozorňují na nutnost zohlednění klimatických podmínek dané lokality a teplotních nároků konkrétní plodiny.

2.1.1.4 Mulčování černou netkanou textilií (NT)

Mulčovací textilie musí být dostatečně nepropustná pro sluneční záření, v opačném případě nastává intenzivní růst plevelů v optimálních podmínkách pod textilií, naopak ovšem dostatečně prodyšná, aby nedocházelo k přehřívání půdy pod textilií, zejména v letním období (Procházka et al., 1998). Tyto podmínky splňuje netkaná textilie (NT), o které Petříková (2001) uvádí, že je tvořena termicky propojenými polypropylenovými vlákny. Je vyráběna

z granulátu spunbondovou technologií. Vytváří se náhodným rozložením nekonečných vláken, čímž získává na pevnosti. Pro zemědělské účely je stabilizována přidáním antioxidantů proti UV záření. Takto je tvořen finální produkt o různé tloušťce, hmotnosti a barvě (Kožnarová et Klabzuba, 2005). Například využití žluté NT uvádí Petříková (2001) u rajčat, kde slouží nejen k mulčování, ale i k matení molice skleníkové a chemicky je pak možno ošetřovat pouze textilii v meziřadí.

Netkaná textilie je propustná pro vzduch, vodu a vodní páru, viditelné záření a částečně i pro dlouhovlnné tepelné záření. Teplota se pod netkanou textilií zvyšuje pomaleji, ale také se pomaleji snižuje. Rozdíl mezi teplotou pod NT a venkovní teplotou je ráno 1,5 – 3 °C, ve dne za slunečného počasí bývají i vyšší než 10 °C (Malý et al. 1998; Petříková, 2001). Kožnarová et Klabzuba (2005) vysvětlují, že při poklesu teploty vzduchu (pod teplotu rosného bodu) vodní pára zkondenzuje a molekuly vody uzavřou prostor mezi vlákny textilie. V letním období je v nočních hodinách prostor mezi vlákny uzavřen vodou a je tak omezen výstup tepla. Tímto se zmenšují tepelné výkyvy mezi dnem a nocí. Kožnarová et al. (2007) a Litschmann et al. (2009) zjistili, že nastýláním černou netkanou textilií docílí průměrného zvýšení teploty o 1,2 °C, pod šedou netkanou textilií o 2,5 °C, pod smrkovou borkou o 6,5 °C a nejmenší zvýšení bylo zjištěno pod bílou textilií. Kožnarová et al. (2007) dále uvádí, že pod černou textilií je nejmenší diference průběhu teplot oproti úhoru. Procházka et al. (1998) upozorňuje, že nebezpečné je také kolísání teplot v průběhu dne. Na změnu teploty jsou rostliny velmi citlivé. Aniž by došlo k poškození rostlin, může se teplota měnit jen v úzkém rozmezí intervalu od 5 do 35 °C.

Mulčování NT omezuje výpar, zlepšuje hospodaření s vodou a snižuje tak počet potřebných zálivek. Nízká specifická hmotnost zabraňuje mechanickému poškození rostlin vibracemi textilie při větru (Petříková, 2001). Kožnarová et al. (2001) a Kožnarová et Klabzuba (2005) upozorňují, že malá množství srážek, která jsou ve vegetačním období velmi častá, jsou textilií méně propouštěna a zůstávají zachycena buď na povrchu, nebo mezi vlákny, kde se následně vodní kapky odpařují.

Využití černé netkané textilie je široké. Slouží k mulčování záhonů jahod a zeleniny a dále k nastýlání v ovocných a okrasných školkách a vinohradech (Petříková, 2001; Kožnarová et Klabzuba, 2005; Kožnarová et al., 2008).

Mulčování půdy černou netkanou textilií zabraňuje růstu plevele a umožňuje sklízet čisté plody i po velkých deštích. Listy navíc rychleji osychají, čímž se např. u okurek snižuje možnost napadení plísní okurkovou a může uspíšit začátek sklizně až o 10 dnů (Mareček et al., 1976; Malý et al., 1998; Petříková, 2001; Petříková et al., 2012a).

Malý et al. (1998) upozorňuje, že je vhodnější používat biodegradabilní materiály, neboť NT je plastový materiál, a proto je jeho likvidace nákladná. Tento zápor, dle Petříkové (2001), snižuje fakt, že NT můžeme použít několikrát, zpravidla 2 – 3 roky po sobě. Pokud ji dobře skladujeme na chráněném suchém místě, kde nejsou myši, které by ji mohly poškodit.

Plastové materiály používané jako mulč významně snižují obsah organických látek v půdě a výrazně ovlivňují emise skleníkových plynů (Cuello et al., 2015). Nakládání s plastovými mulči jako odpady je velkým problémem jejich využití (Kyrikou et Briassoulis, 2007). Querejeta et al. (2012) upozorňuje na zjištění akumulace pesticidů na plastových mulčích (až 45 % z použitých pesticidů), což znemožňuje jejich běžnou recyklaci, jak uvádí Delgado et al. (2007). Plastové mulčovací materiály podporují degradaci půdy zvýšením vodoodpudivosti půdy a vyskytují se jako významný znečišťující prvek v půdě (Ramos et al., 2015; Steinmetz et al., 2016). Ramos et al. (2015) dále doplňuje, že tyto plastové zbytky na sebe mohou vázat pesticidy a jejich rezidua a následně je uvolňovat opět do půdy.

Dalším rizikem používání plastových mulčů je přítomnost esterů ftalátu (Wang et al., 2016) a jejich přítomnost v rostlinách, zvláště pak kořenech (Sun et al., 2015).

2.1.1.5 Mulčování PE folií

Plastové folie jako nastýlaný materiál se ve světě používají pro produkci zeleniny od počátku šedesátých let dvacátého století a jejich používání ve světě stále roste (Kyrikou et Briassoulis, 2007), zejména pro to, že přímo ovlivňují mikroklima rostlin modifikací radiační bilance (absorpce versus reflexe a emise) a snížením ztráty vody. Plast má řadu výhod – plodiny dávají zvýšené výnosy, dříve dozrávají, úrody mají větší kvalitu a snižují se škody hmyzem, zaplevelením a zvyšuje se účinnost kapkové závlahy. Mohou být používány pod různé druhy zeleniny. Nejlepší výsledky byly zjištěny u melounů, rajčat, papriky, okurek, tykví, baklažánů, vodních melounů a jedlých ibišků. Také produkce jahod a řezaných květin je na mulči stejně úspěšná jako u zelenin. Dnes převažují v produkci černé, průsvitné a bílé folie, ačkoli bílá byla do značné míry nahrazena lisovanou bílo-černou folií (Kožnarová et al., 2008; Kasirajan et Ngouajio, 2012). Rangarajan et Ingall (2001) potvrdili, že černá a červená PE folie průkazně zvyšuje teplotu půdy pod mulčem a bílá se stříbrnou teplotu půdy snižují. Tyto barvy měly v jejich výzkumu pozitivní vliv na kvalitu hlávek čekanky oproti použití modré folie, která měla negativní vliv na výnos a kvalitu hlávek. Avšak Hanna (2000) uvádí, že barva neměla průkazný vliv na délku a šířku listu ani na obsah sušiny, stejně tak neměla barva vliv na výnos okurek. Hanna (2000) a Kožnarová et al. (2008) podporují zjištění, že barva mulče má průkazný vliv na teplotu půdy.

Barva mulče může ale sloužit i k oddálení napadení virovými chorobami, neboť použití stříbrné mulčovací folie oddálilo napadení o 10 – 13 dní. To je dáno oddálením náletu přenašečů viróz (Brown et al., 1993).

Novou skupinu plastů tvoří folie, které mají selektivní, nebo fotoselektivní vlastnosti, projevující se ve schopnosti propouštět jen vybrané části elektromagnetického spektra. Výběr nastýlaných materiálů pak závisí na faktorech, jako je plodina, roční doba, obdělání půdy a ochrana před škůdci (Kožnarová et al., 2008).

Romic et al. (2003) uvádí, že použití černé PE folie zvýšilo výnos, snížilo vyplavování dusíkatých hnojiv, a tak s vhodnou kombinací dusíkatého hnojení snížilo potenciální riziko znečištění podzemních vod dusičnany, neboť folie nebyla propustná pro srážky a tudíž nedocházelo k výraznému vyplavování.

Moreno et Moreno (2008) porovnávali vliv různých druhů mulče na půdní vlastnosti ve Španělsku a zjistili, že využívání černé PE folií snížilo aktivitu půdních mikroorganizmů a mineralizaci organické hmoty v půdě. To si vysvětlují tím, že PE folie výrazně zvýšila teplotu půdy pod mulčem. Oproti tomu Toth et al. (2008) prokázal, že PE folie průkazně zlepšuje kvalitu a výnos ledového salátu než nekrytý povrch.

Kaya et al. (2005) a Kirnak et Demirtas (2006) uvádějí u okurky průkazně vyšší výnos, velikost plodu, sušinu rostliny, celkovou listovou plochu, obsah chlorofylu a obsahových látek u variant mulčovaných pšeničnou slámou nebo černou folií, která také zlepšuje dostupnost draslíku pro rostliny. Poukazují také na to, že dalšího zvýšení bylo dosaženo při kombinaci těchto dvou metod mulčování. Autoři doporučují tyto metody využívat, neboť mulčování je klíčovým prvkem pro omezení evaporace a efektivní využívání závlahové vody. Kombinaci PE folie a slámového mulče doporučuje také Liang et al. (2011).

El-Nemr (2006) hodnotil využití černého polyetylenového mulče a tvrdého papíru napuštěného parafínem ve foliovníku při pěstování okurek. Varianta s papírem ukázala nejvyšší teplotu půdy, ale i nejvyšší vlhkost půdy (měřeno v 5 cm) a vyšší výnos a růst rostlin byl zjištěn u obou variant oproti nemulčované kontrole.

Ahmad et al. (2011) pěstoval chilli papričky v květináčích a zjistil, že nejvíce pozitivně ovlivňuje výnos mulčování průhlednou a černou folií. Zvláště pozitivně mulčování ovlivnilo velikost a hmotnost plodu. Mulčování slámou také prokázalo zlepšení výnosu, ale poloviční oproti černé a průhledné folii. Obdobné zjištění učinil Tiwari et al. (2003), který zjistil, že zelí pěstované na černé plastové folii a s ideální závlahou mělo nejvyšší výnos, pšeničná sláma měla výnos vyšší než kontrola, ale nižší než černá folie.

Ceccanti et al. (2007) zjistil, že využitím polyetylenového černého mulče byly získány obdobné výnosy kukuřice jako u kontrolní varianty. Liu et al. (2009) uvádí, že mulčování černou PE folií může mít negativní vliv na vysušování spodních vrstev půdy v semiaridních oblastech, jak zjistil při pěstování kukuřice, a doporučuje tedy takto mulčovanou kukuřici pěstovat znovu po roční pauze.

2.1.1.6 Mulčování papírovou rohoží

Papírové mulčovací materiály jsou dle Jenni et al. (2004) vhodné pro plodiny do chladnějších oblastí, kde může výrazně pomoci k ranější sklizni. O mulčovací papírové rohoži Ekocover 270 g/m^2 Brant et al. (2008) uvádí, že sice nejvíce snižuje teplotu půdy oproti variantě mulčované černou netkanou textilií i proti kontrole, ale také vykazuje nejmenší výkyvy teplot během dne a v době nižšího slunečního záření a zatažené oblohy přispívá k omezení ochlazování horní vrstvy půdy. Současně ale upozorňují, že nižší teploty půdy, zvláště v jarních měsících, mohou u plodin, které zcela nezakryjí půdu, vést k pomalejšímu nástupu do plodnosti a i sníženému příjmu živin.

Brant et al. (2008) dále uvádí, že z pohledu objemové vlhkosti půdy se rohož Ekocover ukázala jako vhodná, neboť nedocházelo k přesoušení půdy do 5 cm, tak jako na kontrolní variantě. Také se ovšem ukázalo, že papírová rohož je málo propustná pro srážkovou vodu, a proto je vhodné používat kapkovou závlahu vedenou pod mulčovacím materiálem. Při rostlinném pokryvu očekávají ještě nižší hodnoty objemové vlhkosti půdy způsobené transpirací rostlin a špatným doplňováním půdní zásoby srážkovou vodou. Veliký problém může nastat zvláště u mělce kořenících rostlin bez doplňkové kapkové závlahy. Pro mělce kořenící rostliny se ukázala jako vhodnější černá netkaná textilie, neboť je lépe prostupná pro vodu při srážkách. Půda pod ní vykazovala vyšší objemovou vlhkost v 5 cm než kontrola, ale vykazovala větší vliv přirozených srážek, a tedy nižší vlhkost půdy při dlouhodobějším přísušku.

Výzkumy provedené s rohoží Ekocover ukázaly, že jejím použitím při pěstování zelí lze dosáhnout obdobných výsledků jako při pěstování na černé plastové folii, ale pro pěstování salátu se ukázala jako lepší PE folie a druhá byla rohož Ekocover. Při mulčování rajčat docílili na černé PE folii ranější sklizně, ale na papírové rohoži bylo docíleno vyššího výnosu (EcoCover Developments Limited, 2007).

Toth et al. (2008) prokázal, že papírový mulč průkazně zlepšuje, kvalitu a výnos ledového salátu než nekrytý povrch. A Brault et al. (2002) doplňuje, že hlávky salátu byly průkazně větší při použití papírového mulče během období sucha oproti nemulčované variantě.

Radics et Bognar (2004) uvádí, že z osmi testovaných druhů mulče se během suchých let nejvíce osvědčilo mulčování slámou a papírovým mulčem, který byl nejlepší také v deštivých letech. Romic et al. (2003) upozorňuje, že papírový mulč v průběhu vegetace ztrácel na účinnosti, i když ve výsledku účel splnil. Dále uvádí, že pod papírovým mulčem docházelo k vyššímu vyplavování N než pod černou folií, ale stále o 32 % nižšímu než na kontrolní variantě bez mulče. V neposlední řadě má i papírový mulč pozitivní vliv na množství plevelů v porostu, což ověřil Sanchez et al. (2008). Avšak Wortman et al. (2015) upozorňuje na snadné poničení biodegradabilních mulčů již po 3-5 týdnech od položení, a tím zvýšení zaplevelení a ztrátu vody.

2.1.1.7 Mulčování slámou

Bilalis et al. (2003) zjistil, že mulčování pšeničnou slámou má průkazný vliv na množství plevelů na povrchu půdy. Aby se projevil mulčovací efekt, musí být krytí půdy minimálně 60 %, ale v podmínkách Řecka tolik neovlivňuje teplotu půdy. Mulčování slámou dle jejich výzkumu průkazně snižuje sušinu plevelů a snižuje i jejich výskyt oproti nemulčované variantě až o 80 % při 90% pokryvu půdy slámou. Mulčování také upravuje spektrum plevelů, kdy s mírou pokrytí stoupá zastoupení širokolistých plevelů vůči úzkolistým.

Použití slamnatého mulče při snížené úrovni závlahy má významný vliv na reakci rostlin při nedostatku vody (Pavlovic et al., 2016). Změny půdních vlastností byly při mulčování slámou omezeny většinou na horních 5 cm půdy (Blanco-Canqui et Lal, 2007). Využití mulčování slámou pro krátkodobé zvýšení vlhkosti půdy je vhodné bez rozdílu na půdní typ a strukturu půdy, ale pro zvýšení jímavosti půdy v delším časovém období není mulčování slámou vhodné pro půdy s hrubou strukturou (Jalota et al., 2001). Půda se slamnatým mulčem dokázala zadržet až o 30 % více vody než nemulčovaná půda (Blanco-Canqui et Lal, 2007). Tu et al. (2006) to potvrzuje zjištěním, že pod slamnatým mulčem byla půdní vlhkost o 16 – 27 % vyšší než na nemulčované variantě. Steduto et al. (2012) uvádí, že slamnatý mulč snižuje odpar vody z půdy až o 50 %. Mulamb et Lal (2008) zjistili desetiletým pokusem, že mulčování slámou průkazně zvýšilo dostupnou vodní kapacitu o 18 – 35 % a pórovitost půdy o 35 – 46 %. Jako vhodné opatření pro zvýšení pórovitosti půdy doporučují 4 tuny slámy/ha a pro zvýšení dostupné vodní kapacity doporučují použít 8 tun slámy/ha. Dahiya et al. (2007) zkoumal, jak se mění ztráta vody a teplota půdy mezi mulčováním pšeničnou slámou, kypřením a kontrolou. Zjistili, že mulčováním je ztráta vody snížena v průměru o 0,39 mm/den, ale teplota byla oproti kontrole v průměru pod slamnatým mulčem snížena v 5 cm o 0,76 °C a v 15 cm o 0,66 °C. Také uvádí, že efekt způsobený ošetřením nebyl znatelný

hlouběji než 30 cm. Liang et al. (2011) uvádí, že mulčování slámou snížilo teplotu půdy a zvýšilo obsah vody v půdě. Mulčování také zvýšilo rychlost fotosyntézy i vodivost průduchů a intercelulární koncentraci CO_2 u papriky.

Chantingny (2003), Blanco-Canqui et Lal (2007) a Ceccanti et al. (2007) a Huang et al. (2008) uvádějí, že mulčování slámou obohatí více půdu o stabilní půdní organickou hmotu, zvýší koncentraci půdního organického uhlíku a zlepší povrchovou strukturu půdy. Obsah půdního organického uhlíku silně koreluje s fyzikálními vlastnostmi půdy, takže lze říci, že mulčování slámou má pozitivní vliv na půdní strukturu. Roční přírůstek celkového C v půdě byl 1,2 t C/ha při mulčování 8 t slámy/ha a 2,2 t C/ha při mulčování 16 t slámy/ha. Z desetiletého výzkumu Blanco-Canqui et Lal (2007) a Ceccanti et al. (2007) dále vyplynulo, že 2/3 uhlíku, který je do půdy dodán slámou, nejsou přeměněny na půdní organický uhlík, ale jsou využity jinak nebo ztraceny např. jako CO_2 či CH_4.

Ceccanti et al. (2007) dále prokázal, že mulčování pšeničnou slámou (2 a 4 t/ha) snižuje obsah N jak jeho celkový obsah, tak anorganické formy, v horních 10 cm půdy. Sláma jako taková je pomalu odbouratelný materiál bohatý na C a chudý na N. To znamená, že je třeba dodatečný vstup dusíkatých látek pro podporu mineralizace, a tím zpřístupnění živin v ní obsažených. Pro optimální dohnojení dusíkem musí být tedy dodán dostatek N jak pro výživu rostlin, tak pro mineralizaci slámy. Lerner (1992) a Nicholson et al. (1997) to podporují sdělením, že mulčování slámou může snížit dostupnost N pro plodiny účinkem mikrobiální imobilizace. Tento závěr podporuje také Tu et al. (2006), který doporučuje pro pěstování rajčat v ekologické produkci využívat mulčování slámou jako základ a přidávat do ní ještě hnůj, aby se zvýšila mikrobiální aktivita. Dále uvádí, že díky mulčování slámou se zvýšil objem mikroorganizmů v půdě o 40 %, jejich aktivita o 64 % a dostupnost dusíku o 30 %.

Oproti mulčování plastovými foliemi, které sice zlepšují dle Muñoz et al. (2015) strukturu půdy, zlepšuje mulčování slámou kvalitu půdy a snižuje obsah mykotoxinů v půdě v kulturách s víceletým mulčováním.

Rees et al. (2002) a Döring et al. (2005) při pěstování brambor v ekologické produkci zjistili, že slamnatý mulč snižuje erozi půdy až o 97 %.

Koudela et al. (2012) ve své práci o mulčování okurek nakladaček slámou uvádí, že mulčování nezvýšilo průkazně výnos u rostlin s deficitem závlahy, ale i tak byl výnos téměř dvojnásobný oproti průměru, který uvádí Buchtová (2011). Koudela et al. (2012) také uvádí, že mulčování slámou zvyšuje průměr plodu, ale neovlivňuje délku plodu. Dále uvádí důležitý poznatek, že mulč zvýšil procentní zastoupení tržních plodů na rostlinách se sníženou úrovní závlahy. Vyšší obsah vitaminu C zjistili u mulčované optimálně zavlažované varianty a u

méně zavlažované varianty bez mulče. U optimální závlahy se také ukázalo průkazné snížení obsahu dusičnanů u rostlin, na mulčované půdě. Obsah sušiny v plodech byl průkazně vyšší u rostlin s nižší úrovní závlahy, která byla mulčována.

Mulčování slámou u rostlin stresovaných nedostatkem vláhy urychluje rychlost transpirace a naopak u optimálně zavlažovaných ji zpomaluje. Mulčování také vede ke snížení rychlosti fotosyntézy jak při optimální závlaze, tak při závlaze snížené (Martinková et al., 2011).

Mulčování slámou prokázalo zlepšení výnosu, velikosti a hmotnosti plodu chilli papriček, ale poloviční oproti černé a průhledné folii (Ahmad et al., 2011).

Na mulčování slámou velmi dobře reagovala i podzemnice olejná ve výzkumu Ghosh et al. (2006), který zjistil, že slamnatý mulč zvyšuje výnosy i množství biomasy oproti mulčování černou polyetylenovou folií. Avšak Ceccanti et al. (2007) uvádí, že sláma sloužila při pěstování kukuřice hlavně jako mulčovací materiál, neboť se neprojevil její vliv na výnosu.

Mnozí autoři, například Dong et al. (2009) a Abouziena et Radwan (2015), ve svých pokusech zjistili, že kombinace organického a plastového mulče má výraznější vliv na výnos a vláhové podmínky než jednodruhový mulč.

2.1.2 Hydrofilní polymer a jeho vliv na rostliny

Vodnímu deficitu je možno zamezit závlahou nebo třeba obohacením půdy (substrátu) o tzv. půdními kondicionéry, které zlepšující fyzikální, chemické a biologické vlastnosti a působí mj. pozitivně právě na zvyšování vodní kapacity. Kromě tradičně využívaných organických látek (rašelina, kompost apod.) se nabízí použití přírodních minerálních půdních kondicionérů bez obsahu organické složky, jako jsou jíly, jílové nerosty, zeolity a tufogenní horniny (Wallace et Terry, 1998). V zahradnictví se používají pro podporu růstu rostlin při nedostatku vláhy pro svou schopnost vázat vodu (Kazanskii et Dubrovskii, 1992; Andry et al., 2009; Rehman et al., 2011).

Půdní kondicionéry lze dle zákona č. 156/1998 Sb. o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení půd z velké části zařadit do kategorie pomocných půdních látek. Neobsahují účinné množství živin, ovšem biologicky, chemicky nebo fyzikálně ovlivňují půdu a zlepšují účinnost hnojiv. Mají schopnost poutat vodu. Jejich jednotlivé částečky po kontaktu s ní rychle bobtnají, absorbují ji a vytvářejí gelové částice. Nejpoužívanějšími jsou hydroabsorbenty na bázi propenamidových polymerů (dříve polyakrylamidy – PAM) a propenamidpropeonátové kopolymery dříve nazývané polyakrylamidakrylátové kopolymery – zkráceně PAA (Sloup et Salaš, 2006; Al-Humaid et Moftah., 2007; Sloup, 2011). Chemicky se jedná o draselné soli metacrylatu

vzniklé kopolymerací polyethylen-oxid-methacrylat-bismacromonomerů s malými nonogeními monomery jako je kyselina 2-acrylamido-2methyl-1-propansulfonic (Dubrovskii et al., 2001). Zjednodušeně řečeno je Agrisorb organická polymerní sloučenina, konkrétně: akrylamid/kopolymer kyseliny akrylové s draselnou solí (AgroProtec, 2011).

Hlavní funkcí hydroabsorbentů je vázat vodu v době jejího nadbytku (srážky, závlaha) a potom ji postupně uvolňovat rostlinám. Hydroabsorbenty poutají i živiny a jejich efektivita závisí na pěstitelských podmínkách, druhu přípravku a dávkování (Sloup et Salaš, 2006). Na lepší klíčivost a tvorbu kořenového systému při použití hydrosorbentu upozorňuje Abd El-Rehim et al. (2006). Pazderů et Koudela (2013) upozorňují na možnost vázání vody v gelu pevněji než jaký je schopna rostlina/semeno vyvinout, a tím může docházet také k vodnímu stresu, kterému se chtělo zabránit.

Hydroabsorbenty jsou činitelé schopní vázat do sebe 100-300 násobek své hmotnosti (Kumaran et al., 2010). Přípravek Agrisorb je schopný do své struktury extrémně vázat vodu tak, že gel vytvořený z 1 g Agrisorbu je schopný vázat až 300 g vody (AgroProtec, 2011).

Hydrosorbenty se aplikují do půdy formou suchého prášku nebo granulí, po kontaktu s vodou nabobtnají, absorbují vodu a vytvoří gelové částice. Jako vedlejší efekt je možné ocenit příznivý vliv na rozvoj půdní mikroflóry a zlepšování půdní struktury (Sloup, 2011).

Lošák et al. (2010) studoval vliv přídavku Agrisorbu do půdy při pěstování jetelotravní směsi na obsah N, P, K, Ca a Mg v biomase a nezjistili žádný průkazný vliv.

Shooshtarin et al. (2011) uvádí, že přidání hydrogelu do písčité půdy zvyšuje vodní kapacitu a vodní potenciál půdy a snižuje vodivost půdy. A přidání polymeru do těžších půd nezpůsobuje velké změny v pórovitosti, ale může nastat problém s nedostatkem vzduchu v půdě, pak doporučuje dávat menší dávky. Dále uvádí, že přídavek sorbentu do půdy může snížit erozi až o 65 %. Také může zvýšit dostupnost hořčíku a vápníku pro rostliny.

Akhter et al. (2004) uvádí, že absorpce vody se snižuje se zvyšující se s mírou zasolení vody, a to 505 g u destilované vody a 140 g u vody slané. Štorová (2012) zkoumala ve své práci vliv Agrisorbu na klíčení salátu a cibule. Pozitivní vliv na klíčivost za snížených vláhových podmínek se jí nepodařilo prokázat a domnívá se, že to může být způsobeno blokací vody přípravkem Agrisorb, který má po vyrovnání vodních potenciálů semene a Agrisorbu nižší vodní potenciál, a tím brání přístupu vody k semeni, což podporují Bewley et Black (1994) a Wack et Ulbricht (2009), a dále to uvádí Pazderů et Koudela (2013). Štorová (2012) dále upozorňuje, že koncentrace 5 g/l již měla negativní vliv na vzcházivost osiva. Také uvádí, že je velký rozdíl v reakci jednotlivých odrůd na ošetření Agrisorbem. Koudela et al. (2012) v pokusu s osivem, cibule odrůdy 'Všetana', ošetřeným hydroabsorbentem zjistil, že

nejvyšší tržní výnos byl v optimálních vláhových podmínkách získán u varianty ošetřené máčením v čisté vodě a následovala varianta ošetřená 1 g/l. Rozdíl těchto dvou ošetření nebyl statisticky průkazný, ale byl průkazný oproti kontrole a dávce 3 a 5 g/l. V optimálních vláhových podmínkách vykazovalo ošetřené osivo průkazně vyšší vzcházivost.

Yazdani (2007) uvádí, že hydroabsorbenty mají pozitivní vliv na velikost listové plochy, obsah sušiny a výrazně zvyšují výnos. Přídavek Agrisorbu do substrátu při předpěstování sadby a následně v polních podmínkách ukázal, že může zlepšit výnos květáku v podmínkách vláhového deficitu (Koudela et al., 2010, Koudela et al., 2011). A u salátu při předpěstování sadby zvýšil hmotnost a kvalitu nadzemní části (Jurica et al., 2011).

Hejduk et al. (2011) zkoumal přídavek Agrisorb (3 kg/m^3 písku) na růst kostřavy v nádobě a zjistil, že nejvyšší produkce biomasy byla při použití Agrisorbu a Zeolitu, ale během období sucha a vysokých teplot nebyl přídavek Agrisorbu moc patrný a suchem rostliny trpěli stejně. Dále však autoři upozorňují na značné objemové změny. El-Hady et Wanas (2006) uvádějí průkazné snížení závlahové dávky o 15 – 70 % při pěstování okurek na písčité půdě s přídavkem hydrosorbentu.

2.2 Cibule kuchyňská

2.2.1 Charakteristika

Cibule je druhou světově nejpěstovanější zeleninou po rajčeti (El-Balla et al., 2013). V ČR je pěstována na více než dvou tisících hektarech a je nejpěstovanější zeleninou u nás. Sklízí se jí více než 40 000 tun s průměrným výnosem 21 t/ha (min. 16,29 t/ha v roce 2015; max. 25,2 t/ha v roce 2016). Z dlouhodobého pohledu vykazuje počasí z jara v období výsevu nepříznivé výkyvy a v době nárůstu biomasy je nutná závlaha a mnohdy i během zbytku vegetace (Buchtová, 2008; 2009; 2010; 2011; 2014; 2016).

Poslední roky se objevují problémy v pěstování způsobené hlavně vnějšími klimatickými podmínkami, které následně snižují kvalitativní i kvantitativní ukazatele výnosu (Jezdinsky et al., 2011; Buchtová, 2016). Nejen v Anglii je většina prodávané cibule, dle Crowther et al. (2005), zařaditelná do skupiny ostrých cibulí vhodných na vaření, ale je vzrůstající poptávka po cibuli mírnější chuti vhodné pro přímý konzum.

2.2.1.1 Botanická charakteristika

Cibule je jednoděložná rostlina z čeledi *Alliaceae*, klíčí pomalu až 19 dní, ale i za nízkých teplot. V prvním roce tvoří na listové bázi trubkovitých listů tloustnutím buněk na bazální části cibuli. Cibule je tvořena suknicemi (bazální část listů) na zkrácené lodyze (podpučí). Na

povrchu je cibule obalena několika suchými suknicemi. Po zalomení a zaschnutí listů vstupuje do vegetačního klidu, ve kterém se dá dlouho skladovat.

V ČR je cibule pěstována převážně z jarních výsevů, ale i ze sazečky či jako ozimá přímým výsevem. Tvorba cibule je podmíněna délkou dne, a to délkou 15 hodin (Petříková et al., 2006; 2012a).

Cibule vytváří dvě kořenové soustavy. První při klíčení semen, která zaniká na počátku tvorby cibule, kdy je nahrazena druhou kořenovou soustavou, která vyrůstá po obvodu první kořenové soustavy (Podešva et al., 1959).

2.2.1.2 Obsahové látky

Dle obsahu silic rozlišujeme cibule sladké, polosladké a ostré. Obsahují prvky jako S, Si, Zn. Dále obsahují pektiny, kvercetin, kempferol a aliin. Cibule také obsahuje kyselinu salicylovou, ellagovou, galovou, ferulovou, protokatechovou, nikotinovou, listovou (vitamín B9) a pantotenovou (vitamín B5). Dále také diallylsulfidy a cepany (Breu, 1996; Prakash et al., 2007; Kopec, 2010). Z vitamínů dále, dle Breu (1996), obsahuje vitamín B1, B2, B6 a biotin a v malém množství byl zjištěn i vitamín E. Kyseliny askorbové obsahuje 100 mg/kg (Breu, 1996), ale Kopec (2010) uvádí 69 mg/kg. Dle McCance et Widdowson (2002) a Lawande (2001) obsahuje cibule 50-100 mg kyseliny L-askorbové na kg čerstvé hmotnosti.

Dle Shaw et al. (2003) obsahuje cibule sirné komponenty isoalliin, cycloalliin, thiosulfinát a sulfindisulfid, které příznivě ovlivňují zdravotní stav člověka, podporují trávení, působí antianemicky a antiastmaticky. Dále obsahuje sirné aminokyseliny cystein a methionin, jejichž obsah je, jak uvádí Lošák et Ducsay (2005), ovlivňován obsahem síry v půdě. Stejně tak je ovlivňován obsah aliinu (Bloem et al., 2004), ale ten může být pozitivně ovlivněn i obsahem H_2S v ovzduší (Durenkamp et De Kolk, 2002).

McCallum et al. (2011) zjistil, že sirné metabolity: alk (en)yl cystein sulfoxid je podporován genotypem a dostatkem síry v prostředí, zatímco glutathion je ovlivňován pouze sírou v prostředí, nikoli genotypem. Genotypem je však dána celková akumulace síry v cibuli.

Lancaster et Boland (1990) uvádí, že hlavní látky zodpovědné za cibulové aroma byly identifikovány jako S-alk (en)yl sulfooxidy cysteinu (ACSOs). Tři z nich se nachází i v cibuli: methyl-(MCSO); 1-propenyl- (PrenCSO) a propyl-(PCSO) cystein sulfooxid. V cibuli tvoří hlavní aromatickou složku MCSO a PrenCSO. Crowther et al. (2005) zjistil, že hladiny ACSOs korelují s hladinou pyruvátu (vzniká enzymatickým rozkladem některých aromatických látek), ale nekoreluje s ostrostí cibule.

Obsah pyruvátu také nekoreluje s hodnocením při degustacích, neboť některé cibule byly vnímány jako sladké, ač měly vyšší obsah pyruvátu. Využití pyruvátu je tedy vhodné pro sledování kvality cibule, ale ne pro senzorické hodnocení.

Kopec (2010) uvádí, že suchá cibule obsahuje okolo 12 % sušiny. Abhayawick et al. (2002) doplňuje, že obsah sušiny se při skladování během jednoho roku sníží o 3 %. Olalla et al. (2004) zjistil, že úroveň závlahy nemá vliv na obsah sušiny, ač výrazně ovlivňuje velikost sklizených cibulí. Obsah vlákniny 14 g/kg uvádí Kopec (2010).

2.2.2 Pěstování

2.2.2.1 Nároky na stanoviště

Jedná se o rostlinu stepního charakteru, pro niž jsou vhodná teplejší a otevřená stanoviště, neboť na uzavřených a vlhčích více trpí houbovými chorobami. Příznivý je dostatek srážek v období intenzivního růstu během června a července a teplejší a sušší počasí během léta. Chladnější a vlhčí počasí může způsobovat prorůstání a horší vyzrávání (Vogel, 1996).

Vhodná je středně těžká až lehčí půda, neboť se při sklizni snadno odděluje. Měla by být nevysychavá a dobře zásobená humusem s pH vyšším 5,5, ideálně mezi 6,5 – 7,2. Osivo cibule začíná klíčit při teplotách mezi 2 – 5 °C a při teplotách mezi 5 – 10 °C vzchází za 13 – 30 dnů. Pro růst kořenů je ideální teplota 14 °C (Moravec, 1994; Petříková et al., 2006).

Jasoni et al. (2004) zjistil, že cibule velice dobře reaguje na vyšší obsah CO_2 ve vzduchu, nejen zvýšením rychlosti fotosyntézy, ale i o 40 % vyšší hmotností biomasy vůči rostlinám pěstovaným v běžné atmosféře.

2.2.2.2 Výživa a hnojení

Cibule nesnáší přímé organické hnojení, a je proto zařazována do 2 – 3 trati. V raných fázích vývoje je citlivá na vyšší obsah solí v půdě a i později by přehnojení dusíkatými látkami vedlo ke zvýšené tvorbě nadzemní biomasy a větší náchylnosti k napadení houbovými patogeny. Jako vhodnou předplodinu doporučuje Petříková et al. (2006) okopaniny, obiloviny, luskovou a plodovou zeleninu nebo květák. Malý et al. (1998) doporučuje cibuli po sobě zařazovat nejdříve za pět let.

Hlušek et al. (2002) uvádí, že cibule odčerpá na jednu tunu produkce 2,67 kg N; 0,67 kg P; 3,3 kg K; 1,67 kg Ca; 0,67 kg Mg a 0,71 kg S. V první polovině vegetace upřednostňuje cibule příjem dusíku v amonné formě. Nadbytek N vede v pozdějších fázích růstu k prodloužení vegetace a celkově se snižuje skladovatelnost. V druhé polovině vegetace je cibule náročná na příjem fosforu a draslíku. Velmi náročná je také na hořčík a důležitý je i

dostatek síry. Neboť, jak upozorňuje Schnug (1993), může být deficitní výživa sírou příčinou nižšího stupně využití dusíku, a tím může docházet k redukci výnosu. Dále může docházet díky deficitu síry ke zvýšení obsahu nitrátů, které dále redukují na nitrity (Lošák, 2008).

Kumar et al. (2007b) zjistil, že v podmínkách Indie je ideální hnojení 150 kg NPK/ha (75; 37,5; 37,5). A že s vyšší dávkou hnojiva klesá skladovatelnost delší než 3 měsíce. Hnojení 200 kg NPK/ha vedlo ke snížení skladovatelnosti pod tři měsíce, ale k významnému zvýšení výnosu.

2.2.2.3 Ošetřování během vegetace

Pro cibuli se využívá nejčastěji přímý výsev do dobře připravené půdy, neboť cibule má jemné semeno. Vysévá se 2 – 3 cm hluboko záhonovým systémem nejčastěji do čtyř dvouřádků. Dvouřádky jsou od sebe vzdáleny 30 cm a ve dvouřádku je vzdálenost 7,5 cm. Hustota porostu je doporučována mezi 70 – 100 rostlin/m^2 (Petříková et al., 2006).

Cibule během vegetace zcela nezakryje povrch půdy, a proto je nutné intenzivní odplevelování s využitím herbicidů, nebo při širším sponu plečkou, kdy ale hrozí nebezpečí poškození některých částí rostlin (Petříková et al., 2012a).

2.2.2.4 Závlaha

Cibule obvykle netrpí nedostatkem vody, neboť její kořenový systém má velkou sací sílu, až 1,7 MPa. I přes to má cibule větší nároky na vláhu hlavně na začátku vegetace. Celková závlahová dávka za vegetaci by měla být okolo 60 mm, s aplikací hlavně během května a června (Bartoš et al., 2000).

Olalla et al. (2004) a Bekele et Tilahun (2007) zjistili, že výnos cibule byl, při pokusech v Etiopii, drasticky snížen při nedostatku vláhy během vrcholu vegetačního růstu, ale při nedostatku vody během raného růstu (4 – 6 listů) nebyl zjištěn významný rozdíl ve výnosu. Ovšem deficit vody během konce tvorby cibule výrazně snížil výnos a i krátké přerušení závlahy během stadia 6-8 listů vedlo ke snížení výnosu, jak uvádí Shock et al. (2000; 2007).

Olalla et al. (2004) zjistil průkazný vliv dostatku vody ve fázi tvorby cibule a jejího vyzrávání na celkový výnos a také doporučují mírný vodní stres v růstové fázi a ve fázi tvorby cibule, neboť tak lze podpořit zvýšení výnosu. Jako nejvýnosnější označili variantu, kdy nejvyšší závlahová dávka byla dána ve fázi tvorby cibule a nejmenší při jejím vyzrávání. Také zjistili, že dostatek vody ve fázi tvorby cibule vede ke statisticky průkazně vyššímu výnosu velkých cibulí a nedostatek k průkazně vyššímu výnosu malých cibulí.

Bekele et Tilahun (2007) potvrdili, že je nejlepší, pokud je cibule plně zavlažována (v podmínkách Etiopie 7280 m^3/ha dala výnos 25 t/ha). Nejmenší snížení výnosu oproti plně

zavlažované variantě bylo zjištěno při omezení závlahy ve fázi vzcházení a na počátku růstu, anebo jen ve fázi vyzrávání cibule, úspora vody byla 9 – 11 % a výnos byl snížen o 4 – 5 % (na 24 t/ha) a minimálně zavlažovaná varianta (úspora 25 %) výnos 5,5 t/ha. Výnosu 17,5 t/ha dosáhli při omezené závlaze ve fázi tvorby cibulí.

Nedostatek vody má také negativní vliv na výnos semen, jejich HTS i následnou klíčivost (El Balla et al., 2013).

2.2.3 Sklizeň a skladování

Ukazatelem vhodného termínu sklizně je přirozené polehnutí poloviny až dvou třetin natě. Při hustém zaplevelení je vhodné mechanické odstranění natě před vlastní vyorávkou. Pro dosažení dobrého zdravotního stavu při skladování je vhodné vyorávat cibuli i s natí. Po vyorání se cibule nechá prosychat na povrchu půdy 2-3 týdny. Poté se sklidí speciálním sklízečem. Cibule se skladuje samostatně volně ložená ve větraných skladech při teplotách -2 až +1 °C a relativní vzdušné vlhkosti 78 – 80 %. Při poklesu teploty pod -1 °C se s cibulí nesmí manipulovat a teplota se musí zvyšovat velmi pozvolna. Teplota by při skladování neměla klesnout pod -3 °C, kdy již hrozí fyziologické poškození, a pro dlouhodobé skladování nemá překročit +3 °C (Bartoš et al., 2000; Petříková et al., 2006).

Cibule je balena do rašlových pytlů. Balení po 1 až 5 kg se obvykle prodávají celá, zatímco pytle po 20 – 25 kg se před prodejem vysypávají (Petříková et al., 2006).

You et al. (2012) hodnotil změny ostrosti cibule během skladování v řízené atmosféře a zjistili, že nedošlo k významné změně, ale při skladování v běžné atmosféře při 5 °C se ostrost zvýšila. Skladování ve 24 a 30 °C způsobovalo nejprve pokles (po 1 měsíci) a po pěti měsících se opět dostala ostrost na obdobnou hladinu jako na začátku. Také zjistili, že celkový obsah cukrů nejvíce stoupal do 3 měsíců skladování při využití řízené atmosféry. Ovšem při skladování v 5, 24 a 30 °C měla změna cukernatosti při všech sledovaných teplotách obdobný průběh: po měsíci zvýšení, po druhém měsíci snížení, po třetím měsíci výrazné zvýšení na maximální hodnotu a až do pátého měsíce se hodnota snižovala až pod počáteční úroveň. Nejmenší snížení změřili při skladování v 5 °C (z 55 na 52 mg/g) a při 30 °C z 56 na 46 mg/g. Tento pokles si autoři vysvětlují využitím cukrů dýcháním a přeměnou cukrů do naklíčených listů.

2.3 Okurka nakladačka

2.3.1 Charakteristika

Dle Situační a výhledové zprávy MZe – Zelenina (Buchtová, 2016) jsou okurky nakladačky v ČR sklízeny z 942 ha s průměrným výnosem 23,24 t/ha s tím, že je velmi znatelný ročníkový vliv, neboť v roce 2009 byl průměrný výnos pouze 11,62 t/ha. Okurky jsou také, co do sklizňové plochy v ČR, pátou nejpěstovanější plodinou, hned po cibuli, zelí, rajčatech a hrášku. Podle situačních a výhledových zpráv z let 2008 – 2016 mají pěstitelé nakladaček velké problémy, neboť v době výsevu (konec dubna a začátek května) je buď chladnější počasí, nebo sucho. Někdy obojí, či poté, co okurky vzejdou, přijde chladnější počasí a okurky zastavují růst, čímž je oddálena sklizeň (Buchtová, 2008; 2009; 2010; 2011; 2014; 2015; 2016).

2.3.1.1 Botanická charakteristika

Okurka je jednoletá plazivá rostlina s hranatým stonkem, který dorůstá až 4 metrů. Kořenová soustava je mělká. Jakmile hlavní kořen dosáhne délky 10 cm, zastaví růst a kořeny se rozvíjí do šířky (Petříková et al., 2006). Kořeny jsou rozprostřeny především v horní vrstvě půdy do hloubky 30 cm, růst do šířky dosahuje až 1,5 m (Vogel, 1996). Adventivní kořeny se tvoří snadno. Kořeny k dobrému vývoji vyžadují dostatek půdního vzduchu, a proto je důležitá organická hmota ve svrchní vrstvě půdy (Petříková et al., 2006). V poměru k nadzemní části je hmotnost kořenové soustavy okurky malá, 2 – 5 %. Na její rozvoj má značný vliv teplota. Při teplotách do 20 °C se tvoří více krátkých kořenů, při teplotách nad 22 °C s kratším osvětlením se tvoří delší kořeny (Petříková et Malý, 2003).

Listy jsou střídavé, řapíkaté, dlanitodělené s pěti a více ostře špičatými laloky. V úžlabí listů vyrůstají postranní výhony, jednoduché úponky a květy. Celá rostlina je pokryta tvrdými chloupky. Květy jsou různopohlavní s pěticípou žlutou korunou, hmyzosnubné. Plodem je dužnatá tří- až pětipouzdrá bobule nejčastěji válcovitého tvaru a barvy zelené (nezralé plody v konzumní zralosti) a žluté u plodů botanicky zralých. Povrch plodu je hladký nebo jemně či hrubě bradavičnatý. Dužnina je vodnatá, zelenobílá, jemně nasládlé chuti. V plodu na slizovité placentě vyrůstají semena (s výjimkou partenokarpických odrůd). Semeno se vyznačuje dlouhou dobou klíčivosti – až šest let a s HTS 20 – 30 g (Petříková et al., 2012a). Melichar et al. (1997) doplňuje, že nejjakostnější je tříleté osivo.

2.3.1.2 Obsahové látky

Vogel (1996) uvádí, že okurky patří k zeleninám s nejvyšším obsahem vody, až 95 %, a energeticky nejchudším, s nutriční hodnotu 52 kJ/100 g č. hmoty. Kopec (2010) uvádí 49 kJ na 100 g čerstvé hmoty. Poměr kyseliny jablečné a citrónové (která převažuje) je charakteristickým odrůdovým znakem (Vogel, 1996; Kopec, 2010). Kopec (2010) uvádí obsah vlákniny 10 g/kg a obsah sušiny 45 g/kg.

Hořkost, která se někdy vyskytuje, je způsobena glykosidem bryoninem a bryonidinem, které se tvoří za horkého a suchého počasí a při značném kolísání teploty mezi dnem a nocí (Petříková et al., 2012a) a které se vyskytují hlavně v kořenech (Melichar et al., 1997). Hořkost je dána i geneticky, dnešní hybridní odrůdy tento gen neobsahují (Petříková et al., 2012a). To potvrzují i Yasutaka et Hideyuki (2003), kteří dále zjistili, že hořkost je podporována přehnojením dusíkem, neboť dusík je důležitým prvkem pro tvorbu výše uvedených glykosidů. Marcelis (1996) zjistil, že asimilace sušiny v plodech není dána intenzitou osvětlení a koncentrací CO_2, ale teplotou či stanovištěm.

Dále jsou pro obsahové látky využívány semena okurek, zejména v Asii. Poskytují jedlý olej, který se někdy používá ve francouzské kuchyni. Mladé listy a stonky se konzumují vařené v jihovýchodní Asii (Robinson et Decker-Walters, 1997). Z dalšího využití okurek mimo potravinářství uvádí Vogel (1996) využití okurkové šťávy pro kosmetické účely. Robinson et Decker-Walters (1997) uvádějí, že okurky jsou používány do některých zdravotnických a kosmetických produktů včetně parfémů, pleťových vod, mýdel a šamponů. Domorodí lékaři připravují léčivé lektvary z kořenů, listů, stonků a semen.

2.3.2 Pěstování

2.3.2.1 Nároky na stanoviště

Nejvhodnější jsou půdy humózní, vzdušné, záhřevné a s dobrou vodní jímavostí. Vybíráme ideálně bezvětrné polohy (snižuje se nadměrná transpirace a poškození listů větrem). Výnos je proto příznivě ovlivněn protivětrnými kulisami. Okurky jsou náročné na teplo a vyšší vzdušnou vlhkost. Vhodná teplota půdy pro klíčení semen je 15 – 18 °C (Petříková et al., 2012a). Při nižších teplotách se prodlužuje doba vzcházivosti a snižuje se počet vyklíčených semen. Při teplotě pod 12 °C semena nevyklíčí a jsou vystavena různým patogenům, které mohou způsobit ztrátu klíčivosti (Duffek et Dolejší, 1998). Již krátce trvající pokles teplot k 3 – 5 °C způsobuje fyziologické poškození obdobně jako dlouhodobější poklesy nočních teplot k 6 – 12 °C (Melichar et al., 1997; Petříková et al., 2012a). Tato citlivost k nižším teplotám se může podobně jako u rajčat projevit omezením růstu (Allen et Ort, 2001) a fotosyntézy

(Hniličková et al., 2002), a v důsledku toho na výnosu. Listy okurky jsou poškozovány teplotou +10 °C po týdenní expozici, při +8 °C již za tři dny a při vystavení teplotě +3 °C již během několika hodin (Nilsen et Orcutt, 1996; Bláha, 2003). Ideální podmínky jsou při teplotě půdy mezi 21 – 24 °C a při teplotě vzduchu 22 – 30 °C. Petříková et Malý (2003) uvádějí, že při intenzivním pěstování by měly být pěstovány pouze na dostatečně osluněných pozemcích s dobou slunečního svitu 1800 - 2200 hodin za dobu vegetace. Pokluda (2009) a Petříková et al. (2012a) také uvádí, že okurky jsou po sobě nesnášenlivé, proto by měly být v osevním postupu zařazovány minimálně se čtyřletým odstupem. Jsou řazeny do 1. trati a ideálně je vysséváme po jetelovinách, obilovinách a zeleninách s výjimkou košťálovin a tykvovitých. Nevhodnou předplodinou je také kukuřice a cukrovka.

2.3.2.2 Výživa a hnojení

Okurky dobře reagují na organické hnojení, ale jsou citlivé na nadbytek chlóru v půdě (Vaněk et al., 2007). Snášejí i kyselejší půdní reakci, ale ideální je pH neutrální (6,6 – 7,2). V současné době je pro okurky doporučována dávka chlévského hnoje 35 t/ha aplikovaná ve tří- až čtyřletém cyklu s podzimní zaorávkou. Při použití slámy je třeba respektovat potřebu přihnojení dusíkem pro úpravu poměru C:N (Hlušek et al., 2002). Příjem živin koresponduje během vegetace s nárůstem biomasy. V první fázi rostliny vytváří vegetativní orgány a v druhé polovině vegetace je třeba zabezpečit dostatek živin pro bohaté nasazení květů a dosažení kvalitních plodů. Doporučuje se přihnojování stopovými prvky jako je bór, mangan, molybden a zinek, na který jsou okurky náročné (Petříková et al., 2012a).

2.3.2.3 Ošetřování během vegetace

Nejčastěji se nakladačky pěstují z přímého výsevu koncem dubna až začátkem května. Možno je i v polovině června po raných bramborách nebo salátu. Vysévá se přesnými secími stroji do hloubky 2 – 4 cm na vzdálenost řad 1,2 m. Vzdálenost v řádku se dle odrůdy pohybuje mezi 20 – 25 cm. Stále více se využívají při pěstování textilie případně PE folie, a to jak k mulčování, tak k nakrývání pro stabilizaci výnosu (Petříková et al., 2012a).

2.3.2.4 Závlaha

Zeleniny mají většinou vysoký transpirační koeficient udávající množství vypařené vody na 1 kg produkované hmoty, který se u okurek dle Malého et al. (1998) pohybuje v rozmezí 700 – 810. Duffek et Dolejší (1998) udávají obdobný transpirační koeficient 813.

Nejvhodnějším způsobem závlahy plodové zeleniny je kapková závlaha, která je úsporná a dobře kombinovatelná s přihnojováním. Doporučovaná dávka je 10 – 12 mm v desetidenních

intervalech (Malý et al., 1998; Petříková et al., 2012). Valšíková (2007) doporučuje upravit závlahu takto: od vzcházení po začátek kvetení tři závlahové dávky 30-40mm a od odkvětu po ukončení sklizně alespoň pět dávek minimálně po 40mm. Bartoš et al. (2000) a Malý et al. (1998) uvádí doporučený objem závlahy 180 mm, Duffek et Dolejší (1998) uvádějí 240 mm.

2.3.3 Sklizeň a skladování

Petříková et al. (2012a) uvádí, že se okurky sklízí 2 – 3 krát týdně v závislosti na odrůdě. Sklízí se ručně a na 1 ha je potřeba 1600 – 1800 hodin za sezónu, která v závislosti na zdravotním stavu porostu trvá 8 – 12 týdnů. Jeden zacvičený pracovník je schopen sklidit za 8 hodin plochu kolem 0,1 ha (Bartoš et al., 2000). Plody se třídí na třídičce do tříd dle příčného průměru (do 25 mm; 26 – 30 mm; 31 – 38 mm; 39 – 50 mm a nad 50 mm). Výnos se pohybuje od 20 t/ha výše.

Okurky se uchovávají v běžné atmosféře po dobu maximálně jednoho týdne při teplotách pod 10 °C a vyšší vzdušné vlhkosti 90 – 95 % (Bartoš et al., 2000; Pokluda, 2009; Kopec, 2010; Petříková et al., 2012a). Bartoš et al. (2000) a Kopec (2010) shodě uvádí složení řízené atmosféry: 5% CO_2, 2 - 5% O_2 při využití skladů s řízenou atmosférou.

2.4 Obsahové látky

Množství obsahových látek je ovlivňováno prostředím, intenzitou hnojení a dalšími agrotechnickými zásahy. Významný vliv má také odrůda (Martínez-Ballesta et al., 2008).

2.4.1 Kyselina askorbová (vitamín C)

Vitamin C je nejvýznamnějším vitaminem ovoce a zeleniny. Jeho obsah je však dán současnou přítomností nejen kyseliny askorbové, ale i dehydroaskorbové (zastoupené v menší míře), které teprve společně představují oxidačně-redukční systém s antiskorbutickou účinností (Kopec, 1998). Vitaminem je pro savce, kromě vyšších primátů, křečků, morčat a netopýrů živících se ovocem, kteří ji syntetizují z D-glukuronové kyseliny (Velíšek, 2002; Kodíček, 2007).

Po chemické stránce je vitamin C, γ-lakton kyseliny 2-oxo-L-gulonové. Je to ve vodě rozpustný vitamin odvozený od sacharidů. Hydroxylové skupiny v enol-uspořádání jsou silně kyselé a molekula se chová jako jednosytná kyselina. Askorbát je silným redukčním činidlem, oxiduje se na dehydroaskorbovou kyselinu, resp. její lakton. Při nedostatku vitaminu C je postupně poškozována pojivová tkáň (výstelka cév, úpony zubů) a propuká onemocnění zvané kurděje (skorbut, odtud název vitaminu „působící proti skorbutu“). Působí také jako antioxidant, kdy reaguje nejen s volnými radikály, ale i oxidovanými formami vitaminu E, a

tím zajišťuje ochranu před oxidací jemu a lipidovým membránám. Ochrannou funkci má i pro labilní formy kyseliny listové. Dále inhibuje tvorbu nitrosaminů a působí tak jako modulátor mutageneze a karcinogeneze. V lidském organismu pomáhá vstřebávání železa z potravy, stimuluje transport sodných, chloridových a zřejmě i vápenatých iontů. Mnoho jeho dalších funkcí v lidském těle zatím není známo (Velíšek, 2002; Kodíček, 2007). Kopec (2010) také zmiňuje inhibiční účinek na nikotin.

V živých, zdravých a normálně dýchajících tkáních existuje mezi kyselinou askorbovou a dehydroxiaskorbovou a ostatními redoxními parametry dynamická rovnováha, takže si daný druh tkáně udržuje za daných okolností její víceméně stálou koncentraci. Je-li tkáň zraněna, a při léčebném procesu se zvýší intenzita „normálního dýchání“, nebo je-li dýchání ve zdravé tkáni zintenzívněno bohatším přívodem kyslíku, může se obsah kyseliny askorbové více než zdvojnásobit (Kyzlink, 1988).

Při správném zásobení organismu vitaminem C se zvyšuje činnost mozku a urychlují se nervosvalové reakce. Naopak, nedostatek tohoto důležitého vitaminu se projevuje krvácením z dásní (a dalšími příznaky kurdějí – skorbutu), únavou, náchylností k chorobám a srdečními obtížemi. Zelenina jako významný zdroj vitaminu C pokrývá přibližně 30 – 40 % jeho denní spotřeby, brambory jeho potřebu kryjí z 20 – 30 % a ovoce 30 – 35 %. Mléko se na pokrytí potřebného množství podílí asi 10 %. Ze zelenin jsou obzvláště bohaté na tento vitamin pálivá paprika a petržel, u nichž se jeho obsah pohybuje mezi 1300 – 2400 mg/kg. Obecně je průměrný obsah vitaminu C v zelenině okolo 335 mg/kg. Doporučený denní příjem vitaminu C na osobu činí 60 až 200 mg, přitom fyziologicky optimální množství je asi 200 mg denně. V závislosti na druhu, konzumní části a mnoha dalších faktorech můžeme nacházet značně rozdílný obsah vitaminu C v jednotlivých zeleninách. Mezi vlivy podmiňujícími variabilitu podílu vitaminu C v zelenině, lze zahrnout vlivy vnější (klimatické a pěstební podmínky, výživa) i vnitřní faktory (odrůda, vývojové stadium a jiné). Tzn., že podstatný vliv na zastoupení kyseliny askorbové v zelenině má agrotechnický postup a celá pěstební technologie včetně sklizně (Velíšek, 2002; Pokluda, 2006b; Kodíček, 2007).

Kyselina askorbová (vitamin C), je hojnou součástí rostlin. Dosahuje koncentraci více než 20 mM v chloroplastech a vyskytuje se u všech buněčných kompartmentů, včetně buněčné stěny. Ve fotosyntéze je uvažována jeho funkce jako kofaktoru enzymů (včetně syntézy ethylenu, giberelinů a anthokyanů) a v kontrole buněčného růstu (Smirnoff et Wheeler, 2000).

V rostlinách slouží dále kyselina askorbová jako hlavní redoxní pufr, jako kofaktor pro mnoho enzymů a jako regulátor buněčného dělení a růstu, stejně jako k přenosu signálů (Kerk et Feldman, 1995; Smirnoff, 2000a; 2000b; Noctor et al., 2000; Pignocchi et Foyer, 2003).

V rostlinách jsou zatím známy čtyři dráhy syntézy, zatímco zvířata mají jen jednu (Smirnoff et al, 2001; Wolucka et Van Montagu, 2003; Lorence et al., 2004; Valpuesta et Botella, 2004). Kyselina abscisová vyvolává v době stresu tvoru H_2O_2, který je následně redukován kyselinou askorbovou po zmenšení nebo vymizení stresových podnětů např. vodní stres nebo nadměrná sluneční aktivita. Navýšení tvorby kyseliny askorbové může trvat až několik hodin, proto je důležitý i systém obnovy a znovuvyužití již vytvořených molekul kyseliny askorbové (Gallie et Chen, 2004; Gallie, 2013).

2.4.2 Dusičnany

Dusičnany jsou nedílnou součástí přírodního prostředí. Jejich koncentrace v rostlinách je závislá na množství užívaných průmyslových hnojiv, ale i na půdních a klimatických podmínkách. Dusičnany se kumulují ve vyšších koncentracích v rostlinách tehdy, když rostliny nemohou dostatečně využít přijatý dusík. Příčinou mohou být nevhodné teplotní, vlhkostní, světelné nebo jiné klimatické podmínky (Míča et al., 1991; Pekárková, 2002; Čekey et Šlosár, 2008). Pro rostliny samotné nepřinášejí vysoké koncentrace dusičnanového anionu žádná rizika, protože dusičnan je nejjistější a energeticky „nejlacinější“ formou utilizace přijatého dusíku (Prugar et Hadačová, 1994). Náchylnost ke kumulaci dusičnanů v buňkách je druhová a odrůdová vlastnost. Obsah nitrátů v rostlinách je ovlivněn řadou vnějších faktorů (Kopec, 2010). Především jako je druh zeleniny, úroveň dusíkatého hnojení, sledovaný orgán rostliny, fáze růstu a koncentrace síry v pletivech (Zhang et al., 2003).

Dusičnany v nízkých koncentracích a neredukujícím prostředí nejsou pro zdravého a dospělého člověka škodlivé, a proto nemůžeme hovořit o jejich primární toxicitě (Čekey et Šlosár, 2008; Kopec, 2010). Dusičnany nejsou v běžných koncentracích pro dospělé jedince nebezpečné, neboť se relativně rychle vylučují močí. Za 4 až 12 hodin se vyloučí asi 80 % dusičnanů přijatých potravou (u starších lidí 50 %). Zbytek zůstává v organismu (Velíšek, 2002). Podle Velíška (2002) nejsou samotné dusičnany, které se v rostlinách nutně nacházejí, zdraví škodlivé. Potenciální toxicita dusičnanů v potravinách však vyplývá z možnosti jejich redukce na dusitany. K redukci dusičnanů dochází mikrobiální cestou působením nitrátreduktáz exogenně. Exogenní redukce nastává např. při dopravě, skladování i zpracování rostlinných surovin s vyšším obsahem dusičnanů. Endogenně vznikají dusitany v zažívacím traktu, např. již v ústní dutině (až z 65 %). Vzniklé dusitany jsou již toxické (Zrůst et Vokál, 1998).

Obsah dusičnanů může být v rostlinách vyšší v důsledku deficitní výživy sírou, jak uvádí Schnug (1990) a Lošák (2008). To potvrzuje i Smatanová et al. (2004), která uvádí pokles

nitrátů u papriky o 44,1 % při nárůstu obsahu síry v půdě na 30,6 mg S/kg. Dále byla zjištěna negativní lineární korelace mezi koncentrací dusičnanů v pletivech a síry v rostlinách. U 19 druhů zelenin byl prokázán trend poklesu obsahu dusičnanů při nárůstu obsahu síry (Zhang et al., 2003).

Podle WHO je přípustná denní dávka (ADI) 5 mg $NaNO_3$ na kilogram tělesné hmotnosti (Kopec, 1998; 2010). Ale ve zprávě European Commission food science and techniques (SCF) (1997) je uvedeno, že přijatelný příjem dusičnanů (ADI) je 3,65 mg/kg tělesné hmotnosti.

Málo dusičnanů je v plodové zelenině, hrášku, fazolce cibuli a česneku (Kopec, 2010). Potencionální toxicita dusičnanů v zelenině, ale i v jiných potravinách a nápojích spočívá v tom, že se mohou redukovat na dusitany, které mohou vyvolávat tzv. methemoglobinémii. Ta vzniká oxidací hemoglobinového dvojmocného iontu Fe_2^+ na trojmocný iont Fe_3^+ za přeměny červeného krevního barviva na tmavohnědý methemoglobin, který není schopný přenášet kyslík, a lidé, zejména kojenci, se dusí (Čekey et Šlosár, 2008). Nesporný negativní vliv dusičnanů na lidský organizmus je však výrazně omezován současnou přítomností vitaminu C. Podle výzkumů má zelenina ochranný účinek proti dusičnanům, je-li převaha vitaminu C nad dusičnany v poměru dvě ku jedné (Kopec, 1998).

Lundberg et al. (2006) poukazuje na existenci domněnky, že pozitivní efekt listové zeleniny, spojený s nižšími riziky vzniku určitých forem rakoviny a kardiovaskulárních chorob, je umožněn vysokým obsahem anorganických nitrátů, které jsou v dutině ústní přeměněny symbiotickými bakteriemi na nitrity, oxidy dusíku a druhotné reakční produkty, které způsobují rozšíření cév a mají ochranný vliv na tkáně.

Obsah dusičnanů v jednotlivých druzích zelenin WHO neupravuje, pouze stanovuje nejvyšší denní dávku (viz výše). Současná evropská legislativa stanovuje limity pro dusičnany pouze v listové zelenině (2000 - 4500 mg/kg), konkrétně v salátech rodu *Lactuca sativa* a ve špenátu, a to vyhláškou 864/1999/EHS, a dětské výživě (200 mg/kg) vyhláškou 655/2004/EHS uvedených v Nařízení Komise (ES) č. 1258/2011.

Maximální obsah dusičnanů v zelenině v ČR byl stanoven vyhláškou MZ 53/2002. Tabulka 1 obsahuje hodnoty pro zeleninu povolené výše zmíněnou vyhláškou a směrnicí. Tato vyhláška, nahrazená směrnicí ES 1822/2005 a dále upravená Nařízením komise (EU) č. 1258/2011, slouží nyní pro orientační zhodnocení obsahu dusičnanů v zelenině.

Tabulka 1 – Nejvyšší možný obsah dusičnanů v listové zelenině dle dříve platné vyhlášky MZ 53/2002 a nyní platného Nařízení Komise (ES) č. 1258/2011

Zelenina		**Dle** MZ 53/2002		**Dle ES č.** 1258/2011
		NPM mg/kg	**PM mg/kg**	
Listová – kromě hlávkového salátu, pekingského a čínského zelí		1000		N
Čerstvý špenát (sklizený od 1.11. do 31.3.)*		3000		3500
Čerstvý špenát (sklizený od 1.4. do 31.10.)*		2500		3500
Špenát zmražený, konzervovaný*		2000		2000
Čerstvý salát hlávkový * (sklizený od 1.10. do 31.3)	Pod krytem	4500		5000
	Bez krytu			4000
Čerstvý salát hlávkový (sklizený od 1.4. do 30.9) s výjimkou salátu polního (neplatí dle ES)	Pod krytem	3500		4000
	Bez krytu			3000
Salát polní (sklizen od 1.5. do 31.8.)		2500		N
Rukola (skliz. Od 1.10. do 31.3.)				6000
Rukola (skliz. Od 1.4. do 30.9.)				7000
Pekingské a čínské zelí			2500	N
Plodová			400	N
Lusková			400	N
Kořenová			700	N
Košťálová			700	N

NPM – nejvyšší povolené množství; PM – povolené množství; N – neuvedeno; * limity stanoveny v Nařízení Komise (ES) č. 1822/2005, upravené Nařízením komise (EU) č. 1258/2011

Velíšek (2002) dělí zeleniny podle schopnosti akumulovat dusičnany do tří skupin, a to na plodiny:

- s vysokým obsahem dusičnanů (nad 1000 $mg.kg^{-1}$), kam náleží salát, špenát, pekingské a čínské zelí, ředkev, ředkvička, celer, kukuřice cukrová.
- se středním obsahem dusičnanů (250 až 1000 $mg.kg^{-1}$), kam patří zelí, kapusta, květák, lilek, petržel, mrkev, brokolice, česnek, brambory.

- s nízkým obsahem dusičnanů (pod 250 $mg.kg^{-1}$), kam se řadí růžičková kapusta, cibule, rajčata, hrách, artyčoky, chřest, okurky.

2.4.3 Askorbát – nitrátový index (I_{AN})

Jedná se o poměr obsahu vitaminu C a dusičnanů. Pokluda (2006b) uvádí, že se tento index používá pro nutriční hodnocení zeleniny.

Pokud je hodnota indexu vyšší než 2,0, neexistuje žádné riziko rozvoje karcinogenních nitrosoaminových sloučenin. Takové zeleniny jsou považovány za bezpečné a nutričně hodnotné (Kampe, 1981). Tuto informaci potvrzují i Kopec (1998) a Pekárková (2002), kteří uvádí, že dusičnany nejsou nebezpečné, pokud je poměr vitaminu C a dusičnanů 2:1. Neboť nedochází k žádné redukci dusičnanů na nitrosaminy. Lachman et al. (1997) uvádí, že čím je hodnota askorbát-nitrátového indexu větší, tím je zelenina příznivější pro lidskou výživu, neboť obsahuje relativně menší množství nitrátů a je bohatší vitaminem C. Dále rozděluje zeleninu dle indexu do tří skupin:

1. riziková skupina (index < 0,5), kam řadí: hlávkový salát (0,05), ředkvičky (0,14), mrkev (0,23), kedlubna (0,44)
2. průměrná skupina (index 0,5 – 1,0), do které je řazeno: zelí bílé hlávkové (0,57), brambory (0,96)
3. příznivá skupina (index > 1,0), kam řadí: květák (1,07), kapustu (1,42), rajčata (4,38)

2.4.4 Vláknina

Výzkum vlákniny probíhá po celém světě, ale nelze zatím vyslovit jasné závěry (FAO, 1997), neboť se jedná o soubor složitých organických látek, které se často vyskytují společně s dalšími látkami, jako jsou vitamíny, fytoestrogeny, flavonoidy a další. Nicméně již bylo zjištěno mnoho poznatků.

Pokluda (2006b) a Kopec (2010) uvádí, že vláknina je soubor látek, který se skládá z neškrobových polysacharidů, které nejsou rozložitelné trávicími enzymy v horní části trávicího traktu a nemohou být využity v tenkém střevě. Vlákninu tvoří celulóza, hemicelulózy, pektiny, gumy, slizy (většinou nerozpustitelné ve vodě); dále nestravitelné oligosacharidy, lignin a doprovodné látky (kutin, třísloviny). Obsah celkové vlákniny v zelenině je od 3 g/kg (meloun vodní) do 50 g/kg (naťová zelenina). Jednu třetinu celkové vlákniny tvoří celulóza, třetinu hemicelulózy a více než pětinu pektiny. Zbytek vlákniny představují ostatní složky. V zelenině je vláknina společně s vodou obsažena ve velkém množství (Peleška, 1992). Zelenina se podílí na celkové spotřebě vlákniny asi z 11 %. Doporučená denní dávka je 20-30 g, ale současná spotřeba je přibližně poloviční (Pokluda,

2006b; Kopec, 2010). FAO (Organizace OSN pro výživu a zemědělství) doporučuje 30 g na osobu a den (Dostálová, 1991).

Pokluda (2006b) a Kopec (2010) dále uvádí, že vláknina udržuje zažívací trakt v dobré kondici, neboť podporuje dobrou peristaltiku. Lze ji považovat za látku preventivní ve vztahu k výskytu rakoviny tlustého střeva. Dále působí proti zubnímu kazu, urychluje přechod tráveniny zažívacím traktem, snižuje riziko zácpy a také poškození tenkého střeva. Příznivě ovlivňuje metabolismus, zpomaluje přeměnu glukózy a podporuje rozvoj příznivé střevní mikroflóry.

Významná je schopnost vázat na sebe a odvádět z těla škodliviny, především olovo, rtuť, kadmium a další těžké kovy (Pekárková, 1992; Pokluda, 2006b; Kopec 2010). Během procesu trávení v tenkém střevě na sebe navazuje i zdraví prospěšné látky (vitamíny, minerály, atd.), ale část jich je během procesu fermentace v tlustém střevě uvolněna a může být vstřebána organizmem (FAO, 1997).

Ve vláknině zeleniny je hodnocen vysoký podíl pektinových látek, které v obilninové vláknině chybí. Kombinaci vlákniny a pektinového komplexu poskytuje ovoce, zelenina, ořechy, luštěniny a celozrnné pečivo (Pokluda, 2006b; Kopec, 2010).

3 Vědecké hypotézy a cíle práce

3.1 Hypotéza

Hydrofilní látka v půdním prostředí při pěstování cibule a mulčování povrchu půdy při pěstování okurek zlepší dostupnost vody pro pěstovanou zeleninu při vláhovém deficitu a vytvoří tak lepší podmínky pro růst a vývoj rostliny a průkazně zlepší množství a kvalitu výnosu.

3.2 Cíl práce

Cílem tohoto tématu je ověřit možnosti omezení negativních dopadů vláhového deficitu využitím hydrofilní polymerní látky (Agrisorb) u cibule kuchyňské a mulčováním (sláma, netkaná textilie, papírová mulčovací rohož Ekocover) u okurky nakládačky na kvalitu a výnos rostlin.

4 Materiál a metody

4.1 Charakteristika stanoviště a příprava pozemku

Pokus probíhal na Demonstrační a výzkumné stanici ČZU v Praze Troji – Podhoří po dobu tří let 2012-2014. Výzkumná stanice leží ve výšce 195 m n. m., v oblasti mírně teplé, suché, s uváděnou průměrnou teplotou vzduchu 8,2 °C a dlouhodobým průměrem srážek 590 mm. Suma teplot nad 10 °C je dle BPEJ 2600-2800.

Na pozemku se nachází fluvizem modální s pH neutrálním s hodnotami mezi 6,6 – 6,9. Uhličitany jsou v malém až stopovém množství. Sorpční kapacita je střední. Sorpční komplex (V) je vesměs nasycen, nenasycenost bázemi (S) je velmi dobrá. Poměr C:N charakterizuje kvalitní půdy (poměr C:N se pohybuje kolem 10), z čehož vyplývá, že zásoba půdního dusíku je dobrá. Obsahy všech živin (Ca, Mg, K, P) jsou vysoké a potvrzují vysokou úroveň zkulturnění. Obsah živin v půdě v jednotlivých letech je uveden v tabulce 2. V zrnitostním složení dominuje sice střední a jemný písek (0,25 – 2,0 mm resp. 0,05 – 0,025 mm), ale vzhledem k obsahu jílnatých částic (< 0,1 mm) a jílu (< 0,001 mm) se půda vyznačuje relativně dobrou retenční vodní kapacitou kolem 100 – 120 mm, z čehož vyplývá rostlinami využitelná vodní kapacita asi 60 – 70 mm. Zavlažování v suchých obdobích vegetace je tady nutné (Novák, 2008).

Tabulka 2 - Obsah živin půdě dle půdních rozborů

Polní pokus	pH KCl	Ca *	Mg *	K *	P *	N/NO_3	N/NH_4
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
2012	6,95	2716	351	273	385,5	22,65	2,47
2013	6,99	2372	336	305	328,8	10,48	1,94
2014	6,92	2522	336	280	393,0	14,52	0,98

* stanoveno Mehlich 3

Foliovník	pH KCl	Ca *	Mg *	K *	P *	N/NO_3	N/NH_4
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
2012	7,10	3874	620	374	671,3	15,37	2,94
2013	7,19	3969	617	407	475,8	9,78	2,53
2014	7,07	3634	631	334	752,7	23,26	<0,05

* stanoveno Mehlich 3

4.2 Cibule kuchyňská

4.2.1 Agrotechnika a hodnocené parametry

Závlaha byla regulována dle naměřené půdní objemové vlhkosti, průběhu teplot a objemu srážek. Vlhkost půdy byla měřena pomocí půdních čidel Virrib od společnosti Amet - sdružení Litschmann & Suchý, Velké Bílovice (Amet, 2011). Závlaha byla řešena mikropostřikem s cílem u varianty optimum udržet minimálně 50 %VVK (dle Malý, 1998) a u varianty se sníženou intenzitou závlahy (stres) nad 30 %VVK. Závlahou bylo optimálně zavlažované variantě dodáno během vegetace 60 mm závlahové dávky (Malý, 1998) a stresované variantě polovina. Úhrny srážek a závlahy jsou uvedeny v tabulce 3 a 4.

Tabulka 3 – Agrotechnické termíny a úroveň závlahy cibule v polních podmínkách

Datum výsevu	Sklizeň	Závlahová dávka celkem (mm)	Z toho srážky (mm)
18.4.2012	13.8.2012	O=255 mm; S=190 mm	175 mm
13.5.2013	9.9.2013	O=390 mm; S=345 mm	345 mm
2014 – ročník vyloučen pro veliký vliv stanoviště na rostliny			

O = optimální úroveň závlahy, S = snížená úroveň závlahy. Uváděné množství srážek je z meteostanice ČZU v Praze-Suchdole

Tabulka 4 – Agrotechnické termíny a úroveň závlahy cibule ve foliovníku

Datum výsevu	Sklizeň	Závlahová dávka (mm)
18.4.2012	13.8.2012	O=208 mm; S=137 mm
22.5.2013	10.9.2013	O=185 mm; S=115mm
4.4.2014	30.7.2014	O=273 mm; S=157 mm

O = optimální úroveň závlahy, S = snížená úroveň závlahy.

Způsob hnojení vycházel z metodiky Petříková et al. (2006) a dávky živin byly upraveny dle aktuálních půdních rozborů (tabulka 2). Jako základní hnojení byl použit síran amonný s vápencem (SAV) v dávce 350 kg/ha dle Vaňka et al. (2012).

Během vegetace byla měřena délka natě v termínech 30, 50, 65 a 75 dní od výsevu dle metodiky UPOV (2008).

Sklizeň byla prováděna vždy, když polehla alespoň polovina natě, jak doporučuje Petříková et al. (2012a). Po sklizni byla cibule po variantách naskládána do vzdušných beden a na vzdušném suchém místě nechána zatáhnout. Po zatažení byla očištěna a následovalo hodnocení. V něm byly šuplerou měřeny rozměry cibule (výška, průměr a průměr kořenového krčku) dle metodiky UPOV (2008) a hmotnost cibule. Tyto údaje byly následně statisticky vyhodnoceny.

Cibule byly tříděny do velikostních kategorií, které pro cibuli uvádí obchodní norma uvedená v nařízení komise č. 2001/1508/ES, a jak je uvedeno v tabulce 5. Jako nestandardní jsou považovány cibule napadené chorobou, škůdcem, nebo jinak deformované.

Tabulka 5 – velikostní kategorie pro třídění cibule dle nařízení komise č. 2001/1508/ES

Povolený rozdíl průměru cibulí v balení (mm)	Od (mm)	Do (mm)
5	10	20
10	15	25
15	20	40
20	40	70
30	70	>70

4.2.2 Hodnocené varianty

4.2.2.1 Laboratorní zkouška klíčivosti

Nejprve byly dle testů klíčivosti vybrány vhodné koncentrace Agrisorbu a nejjednodušší aplikace přípravku na osivo. Pro každou odrůdu byly založeny čtyři misky, dvě pro variantu „optimum“ a dvě pro variantu „stres“. Do každé misky byly vloženy tři filtrační papíry, na které bylo odměřeno 30 ml vody pro variantu optimum a 15 ml pro variantu stres. Na filtrační papír byla naskládána semena, vždy 50 semen na jedno opakování. Připravená miska byla zakryta perforovaným víčkem a následně umístěna do růstové komory Binder KB 400. Klíčení probíhalo ve tmě při 20 °C, jak je uváděno pro zkoušku klíčivosti u cibule v metodice ISTA (Trnka, 2004). Klíčící osivo bylo vybíráno vždy po 24 hodinách a ukončeno 14. dne. U osiva byla hodnocena energie klíčení (EK), celková klíčivost (KL). EK a KL byly vypočítány z denních klíčivostí; EK jako kumulativní klíčivost 6 dní, KL byla počítána jako celková suma všech denních klíčivostí.

4.2.2.2 Polní pokus

Hodnocen byl vliv hydrosorbentu Agrisorb (výrobce AgroProtec s.r.o), a to ve třech různých koncentracích 0,5; 1,0 a 1,5 g/l (značeno c0,5; c1,0; c1,5). Aplikace přípravku probíhala máčením osiva v roztoku po dobu 20 minut. Osivo bylo následně vyjmuto, lehce osušeno a při laboratorní teplotě volně dosoušeno na filtračním papíře. Takto ošetřené osivo bylo porovnáváno proti kontrole suché (KS), kdy bylo použito neošetřené osivo, a oproti kontrole mokré (KM), která byla máčena v destilované vodě také po dobu 20 minut.

Závlahou mikropostřikem (dle doporučení Malý, 1998) byla u varianty optimum (O nebo OPT) udržována vlhkost mininálně 50 %VVK a u varianty se sníženou intenzitou závlahy (S nebo STR) nad 30 %VVK.

Zkoumané varianty ošetření byly hodnoceny na dvou odrůdách od firmy Semo a.s. (Semo 2011b), a to odrůdy 'Alice' (AL) a 'Lusy' (LU), které jsou určeny pro jarní výsevy a vyznačují se dlouhou skladovatelností a rovnoměrným dozráváním po 120-123 dnech od výsevu (rané až polorané odrůdy) a jsou kulovitého tvaru s hmotností cibule do 130 g.

Pokus byl založen ve čtyřech opakováních od každé varianty přímým výsevem. Cibule byla vyseta do dvouřádků vzdálených od sebe 75 mm a vzdálenost mezi dvouřádky byla 0,30 m. Hustota porostu byla 90 ks/m^2.

Pokus byl založen jak v polních, tak krytých podmínkách (foliový kryt s odkrytými boky, aby bylo zamezeno srážkám, ale ne ostatním povětrnostním podmínkám ovlivňovat rostliny).

4.3 Okurka nakladačka

4.3.1 Agrotechnika a hodnocené parametry

4.3.1.1 Agrotechnika a sklizeň

Závlaha byla regulována dle naměřené půdní objemové vlhkosti, průběhu teplot a objemu srážek. Vlhkost půdy byla měřena pomocí půdních čidel Virrib od společnosti Amet - sdružení Litschmann & Suchý, Velké Bílovice (Amet, 2011).

Hnojeno bylo dle půdních rozborů dle metodiky uváděné v publikaci Petříková et al. (2012a), a to hnojivem Organica (Agro CS) v dávce 750 kg/ha a močovinou v dávce 80 kg/ha. 14dní po vzejití bylo přihnojeno rozpuštěným LAV v dávce 20 kg/ha.

Sklizeň probíhala 2-3x za týden a sklízeny byly plody delší než 30 mm. Byl zjištěn celkový výnos a výnos tržní, který je uváděn v kg/10m^2.

Důležité agrotechnické termíny jsou uvedeny v tabulkách 6 a 7. Po sklizni byly plody roztříděny dle ČSN 46 3150 do velikostních kategorií dle délky (tabulka 8) a zjištěn celkový výnos a tržní výnos (plody ve velikostech mezi 30 – 110 mm). Jako nestandardní byly považovány plody napadené chorobou, škůdcem, nebo jinak deformované. Uvedená ČSN 46 3150 je platná, neboť nebyla pro tuto komoditu stanovena norma evropská (Kosková, 2009). Ačkoli je od roku 2004 platná pro okurky ČSN 46 3158, tak ta neřeší třídění.

Tabulka 6 – Agrotechnické termíny a úroveň závlahy u okurek nakladaček – polní podmínky

Datum výsevu	Termíny sklizní	Závlahová dávka	Srážky
9.5.2012	29.6. – 24.8.2012	O=146 mm; S=70 mm	160 mm
20.5.2013, dosev 17.6.	25.7. - 11.9.2013	O=48 mm; S=22 mm	395 mm
6.5.2014 dosev 2.6.	7.7. – 25.8.2014	O=190 mm; S=90mm	254 mm

O = optimální úroveň závlahy, S = snížená úroveň závlahy. Uváděné množství srážek je z meteostanice ČZU v Praze-Suchdole

Tabulka 7 – Agrotechnické termíny a úroveň závlahy u okurek nakladaček – foliovník

Datum výsevu	Termíny sklizní	Závlahová dávka	Srážky
9.5.2012	29.6. – 21.9.2012	O=210 mm; S=128 mm	0 mm
20.5.2013, dosev 17.6.	25.7. – 11.9.2013	O=317 mm; S=260 mm	0 mm
13.5.2014 dosev 2.6.	7.7. – 12.8.2014	O=500 mm; S=418 mm	0 mm

O = optimální úroveň závlahy, S = snížená úroveň závlahy.

Tabulka 8 – velikostní kategorie pro třídění okurek nakladaček dle ČSN 46 3150

Dle délky plodu	30-50 mm	51-70 mm	71-90 mm	91-110 mm	>110 mm
Dle průměru plodu	< 25 mm	26-30 mm	31-38 mm	39-50 mm	>50 mm

Dle Petříková et al. (2006 a 2012a)

4.3.1.2 Růstové charakteristiky (fenofáze)

Fenofáze byla hodnocena třikrát, a to po 15, 25 a 35 dnech od výsevu dle decimálního systému, který uvádí Vogel (1996). Zjištěné výsledky byly následně statisticky vyhodnoceny.

4.3.1.3 Ranost

Lze ji určit jako počet dnů od výsevu do první významné sklizně. V tomto případě byla stanovena pomocí kumulativního výnosu na počátku sklizňového období, konkrétně u prvních pěti sklizní. Znalost rychlosti nástupu do plodnosti je důležitá, neboť díky ní může pěstitel nabídnout svůj produkt dříve na trhu, a tím získat lepší cenu.

4.3.2 Hodnocené varianty

V pokusu byly hodnoceny tři varianty mulčování (pšeničná sláma (dále SM), černá netkaná textilie (dále NT) a papírová rohož Ekocover 270 g/m^2 od firmy VUC Services spol. s r.o. (dále EM) oproti nemulčované kontrole (dále KV). Každá varianta byla založena ve čtyřech opakováních a parcelky byly rozmístěny do latinského čtverce. V každém opakování bylo na poli vyseto 10 rostlin, ve foliovém krytu 5 rostlin. V případě že nevzešla v opakování alespoň polovina rostlin, byl proveden dosev. Kapková závlaha byla vedena vždy pod mulčem, do kterého byly vytvořeny otvory pro výsev semen ve sponu 1,5 x 0,2 m. Mulčování slámou bylo provedeno, až když byly rostliny vysoké okolo 15 cm. Nastýlka slámy byla vysoká okolo 8 – 10 cm s předpokládaným slehnutím na 5-7 cm. Vážením a následným výpočtem byla stanovena specifická hmotnost slámy 100 kg/m^3. Při přepočtu na 1 ha plochy celková dávka představuje 500 m^3 slámy o hmotnosti 50 t.

Pokus byl veden ve dvou závlahových variantách, kdy spodní limitní hranice využitelné vodní kapacity (VVK) pro spuštění závlahy byly určeny na 45% VVK (snížená úroveň závlahy – stres – STR) a 70% VVK (optimum – OPT).

Pro hodnocení byly využity dvě partenokarpické odrůdy od firmy Semo a.s.: ˈHarriet F1ˈ (dále HAR), která je určena pro pěstování s využitím intenzivních vstupů, a odrůda ˈElisabet F1ˈ (dále ELIS), která je vhodná pro horší podmínky bez vysokých nároků na doplňkové vstupy (Semo, 2011a). Obě odrůdy lze dle Holmana (2015) zařadit díky poměru (délky k šířce) většímu než 3:1 mezi štíhlé plody.

4.4 Laboratorní rozbory

4.4.1 Kyselina askorbová (AsA)

Stanovení reflektometricky. Postup vychází z metodiky firmy MERCK (Merck-chemicals, 2009a), a spočívá v proměření roztoku, který vznikl rozmixováním vzorku v kyselině šťavelové. Přístroj měří na základě reflektometrie odražené světlo z testovacích proužků. Na základě rozdílu odraženého a vydaného světla vyhodnocuje přístroj kvantitativně jednotlivé vzorky.

Podrobný postup:

Příprava vzorku:

Bylo odváženo 5 g vzorku ze střední části reprezentativních plodů. Následně byly přeneseny do kádinky a přidáno 50 ml 1% kyseliny šťavelové (připravené rozpuštěním 10 g dihydrátu kyseliny šťavelové a dolitím jednoho litru destilované vody). Ta zabrání oxidaci vitaminu C při následném homogenizování pomocí tyčového kuchyňského mixéru. Po homogenizaci byl vzorek přecezen přes sítko a získaná kapalná část (supernatan) byla použita k vlastní analýze.

Vlastní analýza:

Současně se stisknutím tlačítka STRAT na reflektometru (RQflex plus 10) byl ponořen testovací proužek na 2 sekundy do supernatanu tak, že byly ponořeny obě testovací zóny. Po dvou sekundách byl testovací proužek vyndán a přebytečná tekutina se nechala stéct. Na signál Reflektometru byl testovací proužek vložen do přístroje a ten jej proměřil.

Výpočet:

Naměřená hodnota je v mg/l. Těmito testovacími proužky je možné zjistit obsah celkové kyseliny askorbové v rozmezí 5 – 225 mg/l. Tato hodnota byla dále využita pro přepočítání na obsah mg/kg čerstvého vzorku dle vzorce:

$$Obsah\ kyseliny\ askorbové\ (mg/kg) = (k \times V) \div m$$

k = naměřený obsah kys. askorbové [mg/l]

V = přidané množství kys. šťavelové [ml]

m = hmotnost navážky [g]

4.4.2 Dusičnany

Stanoveny reflektometricky. Byly stanovovány pouze u okurek nakladaček, neboť u cibule je obsah dusičnanů zanedbatelný. Rozbory byly prováděny každý rok, ale obsah dusičnanů byl dostatečně vysoký pro stanovení zvolenou metodou pouze v roce 2012 a 2013.

Pro stanovení dusičnanů byl použit přístroj RQflex plus 10 a postupovalo se dle metodiky (Merck-chemicals, 2009b). Přístroj proměřuje vzorek stejným způsobem jako u stanovení kyseliny askorbové. Postup se liší jen v přípravě vzorku, který je získán rozmixováním vzorku v destilované vodě a celý je čtvrt hodiny vařen. Po zchlazení je pevná část oddělena přes sítko. Do tekuté části je namočen testovací proužek, který je následně proměřen přístrojem.

Podrobný postup:

Příprava vzorku:

Bylo naváženo 10 g čerstvé hmoty, která byla homogenizována pomocí tyčového kuchyňského mixéru v 50 ml destilované vody. Homogenizovaný vzorek byl vařen v kádince zakryté hodinovým sklíčkem 15 minut. Po zchladnutí na laboratorní teplotu (15 – 30 °C) byl vzorek doplněn na 100 ml destilovanou vodou, a pevná část oddělena přes sítko.

Vlastní analýza:

Do vzorku byl namočen testovací proužek současně se stisknutím tlačítka START, a to na dobu asi dvou sekund. Pak byl testovací proužek vyndán a přebytečná tekutina se nechala stéct. Reflektometr odpočítal 60 sekund a na jeho signál byl do přístroje vložen testovací proužek. Naměřená hodnota je uváděna v mg/l. Přístroj je schopen stanovit obsah dusičnanů ve vzorku v rozmezí 25 - 450 mg NO^{3-}/l.

Výpočet:

$$Obsah\ nitrátů\ (mg/kg) = (k \times V) \div m$$

k = naměřená hodnota nitrátů [mg/l]

V = objem destilované vody, ve kterém probíhalo měření [ml]

m = navážka vzorku [g]

4.4.3 Index Askorbát-nitrát (I_{AN})

Jedná se o poměr obsahu vitaminu C a dusičnanů. Pokluda (2006a) uvádí, že se tento index používá pro nutriční hodnocení zeleniny.

Byl vypočítán:

$$I_{AN} = obsah\ kyseliny\ askorbové\ /\ obsah\ dusičnanů$$

4.4.4 Sušina (gravimetricky)

Stanovena dle metodiky, kterou uvádí Javorský (1987), a to tak, že reprezentativní vzorky hodnocených čerstvých tržních částí rostlin byly sušeny do konstantní hmotnosti při 105 ± 3 °C a z poměru čerstvé a suché hmotnosti byl vypočten obsah sušiny.

4.4.5 Vláknina

Byla stanovena pomocí přístroje Fibre Bag-systém od firmy Gerhardt (2011).

Příprava:

Nejprve byly sáčky FibreBag (FB) vysušeny a vysušené zváženy (α). Do nich navážen cca. 1 g vzorku s přesností na tisíciny (β) a pak byl sáček FB se vzorkem nasazen na rozpěrky a umístěn do držáku.

První rozpouštění:

Do kádinky bylo nalito 350 - 400 ml roztoku kyseliny sírové (0,13 mol/l) a přidáno několik varných kamínků. Následně byl do kádinky ponořen stojánek s FB na rozpěrkách a pohybem byl pečlivě celý smáčen (cca 1 min.) Pak byla kádinka se vzorky nasazena na varnou plotýnku, která se již 5 minut rozehřívala, a kádinka byla uzavřena chladícím nástavcem. Během 3-5 minut byla kyselina uvedena do varu a vařena 30 minut od počátku varu. Vzorky by měly během vaření plavat. Přesně po 30 minutách byla kádinka odstavena a plotýnka vypnuta. Držák se vzorky byl vyjmut, kyselina se nechala samovolně odtéct, a poté byl třikrát opláchnut vroucí vodou. Kádinka byla také vymyta.

Druhé rozpouštění:

Kádinka byla naplněna 350 – 400 ml roztoku hydroxidu draselného (0,23 mol/l) a do tohoto zásaditého roztoku byl ponořen držák se vzorky. Opět jej bylo nutno celý pečlivě smáčet. Poté byla kádinka postavena na předehřátou plotýnku a uzavřena chladičem. Přesně po 30 minutách varu byla kádinka odstavena a plotýnka vypnuta. Zásaditý roztok se nechal po vyjmutí z držáku volně vytéct. Opět byla každá část třikrát promyta vroucí vodou. A bylo zkontrolováno pH.

Sušení:

Do vyžíhaného sušicího kelímku, který jsme si předem zvážili (Ψ), byl umístěn FB a sušen alespoň 4 hodiny při 105 °C. Po zchladnutí byl kelímek společně s FB zvážen (χ).

Zpopelnění:

FB se zpopelňuje při 600°C minimálně 2 hodiny. Po zpopelnění a zchlazení byl kelímek opět zvážen (δ). Poté následoval výpočet surové sušiny.

% surové vlákniny = $\frac{((\chi-\alpha)-(\delta-\zeta))\times 100}{\beta}$ Slepý vzorek $\zeta = \delta - \psi$

4.4.6 Refraktometrická sušina

Byla stanovována pouze u cibule, neboť u okurek nemá její zjišťování význam, pro nízký obsah cukru v plodech. Z oloupané cibule byl vyříznut „měsíček“, který byl vložen do malého

ručního lisu a z něj byla šťáva kápnuta na sklíčko přenosného refraktometru a odečtena hodnota (°Bx). Byl použit refraktometr s přesností na 0,2 °Bx a rozsah mezi 0 až 32 °Bx, kdy 1 °Bx odpovídá 1g sacharózy ve 100g vody.

4.5 Statistické vyhodnocení

Výsledky byly statisticky vyhodnoceny pomocí programu Statistica 12. Použita byla Analýza rozptylu ANOVA a pro stanovení homogenních skupin použit Fisheruv LSD test. Pro údaje uváděné v procentech byly homogenní skupiny vypočítány po přepočtu přes $arcsinus\sqrt{x/100}$, dle doporučení Pazderů et Koudela (2013).

4.6 Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické porovnání jednotlivých hodnocených pěstebních zásahů bylo prováděno dle vzoru metodiky Petříková et al. (2012b) a Halliday et Trenkel (1992). S využitím cen komodit, které uvádí Buchtová (2016), a náklady na jednotlivé operace dle Petříkové et al. (2012b) a Crhy (2014, pers. comm.) zástupce firmy Reprosam s.r.o.

Míra rentability (Petříková et al., 2012b)

$$Míra\ rentability\ (\%) = \frac{cena\ produkce - výrobkové\ náklady}{výrobkové\ náklady} \times 100$$

$$Výrobkové\ náklady = \frac{celkové\ náklady\ na\ produkci}{množstv\ vyrobeného\ výrobku\ (^{t}/_{ha})}$$

VCR = value/cost ratio (Halliday et Trenkel, 1992)

$$VCR = \frac{zisk\ z\ navýšení\ výnosu\ (Kč)}{variabilní\ náklady\ na\ ošetření}$$

5 Výsledky a diskuse

5.1 Cibule kuchyňská

5.1.1 Laboratorní stanovení klíčivosti

Intenzita závlahy ani způsob ošetření osiva statisticky průkazně neovlivnily celkovou klíčivost osiva odrůdy 'Lusy'. U odrůdy 'Alice' byla zjištěna průkazně nižší klíčivost ve variantě s optimální závlahou a koncentrací Agrisorbu 1,0 g/l oproti suché kontrole. Při snížených vláhových podmínkách vykazovaly průkazně nižší klíčivost varianty ošetřené roztokem Agrisorbu o koncentracích 0,5 a 1,5 g/l vůči zcela neošetřenému osivu o 6,6 %. Statisticky významný rozdíl v celkové klíčivosti odrůd v reakci na ošetření Agrisorbem uvádí Štorová (2012), což bylo potvrzeno.

Energie klíčení nebyla průkazně ovlivněna ošetřením ani úrovní závlahy u odrůdy 'Lusy' (od 94,0 do 100 %). U odrůdy 'Alice' byl zjištěn vliv závlahy, ale ošetření nemělo významný vliv (tabulka 9). V optimálních vláhových podmínkách vykazovaly varianty KM, 0,5 a 1,0 g/l průkazně nižší energii klíčení oproti stresové variantě (KM o 12 %; varianta 0,5 g/l o 18 % a varianta 1,0 g/l o 16,6 %). Ovšem, jak uvádí Pazderů et al. (2011) nemusí nižší energie klíčení nutně vést k celkově nižší klíčivosti ve stresových podmínkách.

Na průběhu grafu klíčivosti (graf č. 1 v příloze) u odrůdy 'Alice' je v optimálních vláhových podmínkách zřetelně vidět negativní vliv jakéhokoli ošetření osiva na klíčivost a energii klíčení. Průkazně nejrychlejší nástup klíčivosti měla varianta máčená v čisté vodě (KM). Neprůkazně nižší klíčivost oproti KM byla zjištěna u neošetřené varianty (KS), u které od čtvrtého dne klíčivost stále stoupala, zatímco u KM došlo ke zlomu a klíčivost se zpomalila.

Pazdera (2003) a Yan (2015) uvádí, že prehydratace snižuje náchylnost k vodnímu stresu, čímž lze částečně vysvětlit, že ve variantě se sníženou úrovní závlahy vykázalo osivo odrůdy 'Alice' máčené ve vodě (KM) neprůkazně rychlejší klíčení než KS, ale rozdíl nebyl již čtvrtý den patrný, a ke zlomu v klíčení došlo u KM až pátý den, od kterého se rychlost klíčení snížila. Tento rychlý nástup klíčivosti KM byl nejspíše dán částečnou prehydratací, která ale nebyla zcela dostačující, neboť, jak uvádí Houba et al. (2002) a Yan (2015), nemá hodinová prehydratace na klíčivost hlávkového salátu nebo kořenové zeleniny vliv. Prehydratace by musela být minimálně dvouhodinová.

V podmínkách se sníženou úrovní závlahy (grafy č. 2 a 4 v příloze) bylo zjištěno, že z hodnocených variant ošetřených Agrisorbem je u obou odrůd znatelné snížení klíčivosti při

koncentraci 0,5 a 1,5 g/l, zatímco 1,0 g/l vykazuje lepší klíčivost, ale také zpomaluje počátek klíčení. V optimálních vláhových podmínkách vykazuje naopak nejlepší klíčivost osivo ošetřené 1,5 g/l, ale rychlost klíčení je různá v závislosti na odrůdě.

Zpomalení klíčivosti může být dáno zpočátku nižší dostupností vody pro osivo, neboť, jak uvádí Dubský (2012), může přídavek Agrisorbu zvýšit podíl těžko dostupné vody v substrátu a při zkoušce klíčivosti lze touto vlastností nejspíše vysvětlit nižší klíčivost ošetřeného osiva. To potvrzují Wack et Ulbricht (2009) a Pazderů et Koudela (2013), kteří uvádí, že průkazně nepříznivý vliv na klíčivost osiva ošetřeného Agrisorbem v podmínkách vodního stresu může být způsoben blokací vody přípravkem, která je způsobena rozdílem vodních potenciálů. A to tak, že nejprve má semeno nižší vodní potenciál než Agrisorb a po jeho vyrovnání, během bobtnání, je dostupnost vody pro semeno blokována.

Nižší rychlost klíčení může být také dána nižší energií klíčení, ale nemusí nutně znamenat snížení celkové klíčivosti (Pazderů et al., 2011). Aplikace této speciální úpravy osiva ukázala, že nebyla zcela splněna podmínka, kterou uvádí Houba et al. (2002), že speciální úpravy osiv vedou ke zlepšení klíčivosti semen a rozšíření podmínek, ve kterých mohou semena klíčit. Pokud nastanou po výsevu horší vláhové podmínky, může mít pomalejší nástup klíčení i pozitivní vliv na zapojení porostů.

Tabulka 9 – Průměrná klíčivost osiva cibule kuchyňské pro jednotlivé varianty ošetření osiva a jednotlivé dny

Závlaha	Odrůda	Den	0,5 g/l	1,0 g/l	1,5 g/l	KM	KS
Optimum	'Alice'	2.	0,0 a	0,0 a	2,0 bcd	0,0 a	0,7 ab
Optimum	'Lusy'	2.	0,0 a	2,0 bcd	3,3 d	2,7 cd	0,0 a
Stres	'Alice'	2.	0,0 a	0,0 a	0,7 ab	0,0 a	0,0 a
Stres	'Lusy'	2.	1,3 abc	0,0 a	0,0 a	0,7 ab	0,0 a
Optimum	'Alice'	3.	5,3 a	6,0 a	8,7 ab	18,7 def	12,0 abcd
Optimum	'Lusy'	3.	35,3 g	30,7 g	20,7 ef	52,0 h	37,3 g
Stres	'Alice'	3.	10,0 ab	14,0 bcde	12,0 abcd	16,0 bcdef	10,7abc
Stres	'Lusy'	3.	16,0 bcdef	22,7 f	20,0 ef	30,7 g	18,0 cdef
Optimum	'Alice'	4.	12,7 a	17,3 ab	18,0 abc	44,7 ef	47,3 f
Optimum	'Lusy'	4.	66,7 g	64,7 g	50,7 f	88,7 h	86,7 h

Stres	'Alice'	4.	33,3 de	31,3 cde	30,7 bcd	50,0 f	48,0 f
Stres	'Lusy'	4.	50,0 f	55,3 fg	56,7 fg	86,7 h	68,0 g
Optimum	'Alice'	5.	29,3 a	34,0 a	42,7 ab	54,0 bc	58,7 cde
Optimum	'Lusy'	5.	89,3 gh	90,7 gh	80,0 fg	98,0 h	97,3 h
Stres	'Alice'	5.	64,0 cde	69,3 def	56,7 cd	71,3 ef	68,7 def
Stres	'Lusy'	5.	93,3 gh	94,7 h	92,0 gh	98,0 h	90,0 gh
Optimum	'Alice'	6.	44,0 a	51,3 ab	55,3 abc	59,3 bcd	67,3 cde
Optimum	'Lusy'	6.	98,0 f	94,7 f	94,0 f	99,3 f	98,0 f
Stres	'Alice'	6.	72,0 de	76,0 e	66,0 cde	74,7 e	77,3 e
Stres	'Lusy'	6.	98,7 f	98,0 f	96,0 f	100,0 f	96,7 f
Optimum	'Alice'	7.	53,3 a	59,3 a	63,3 ab	64,0 ab	71,3 bc
Optimum	'Lusy'	7.	98,7 d	96,7 d	97,3 d	99,3 d	98,0 d
Stres	'Alice'	7.	76,0 c	80,7 c	72,0 bc	78,0 c	80,7 c
Stres	'Lusy'	7.	98,7 d	99,3 d	97,3 d	100,0 d	98,7 d
Optimum	'Alice'	8.	62,7 a	66,7 ab	72,7 bc	72,7 bc	76,0 bcde
Optimum	'Lusy'	8.	98,7 f	98,0 f	98,7 f	99,3 f	98,7 f
Stres	'Alice'	8.	80,7 cde	83,3 de	74,0 bcd	84,7 e	85,3 e
Stres	'Lusy'	8.	98,7 f	100,0 f	97,3 f	100,0 f	99,3 f
Optimum	'Alice'	9.	68,0 a	69,3 ab	78,0 cd	74,0 abc	76,7 bcd
Optimum	'Lusy'	9.	100,0 g	98,0 g	100,0 g	99,3 g	99,3 g
Stres	'Alice'	9.	82,7 def	86,7 f	78,7 cde	86,0 ef	87,3 f
Stres	'Lusy'	9.	98,7 g	100,0 g	97,3 g	100,0 g	99,3 g
Optimum	'Alice'	10.	69,3 a	71,3 a	79,3 bc	76,0 ab	78,7 bc
Optimum	'Lusy'	10.	100,0 e	98,0 e	100,0 e	99,3 e	99,3 e
Stres	'Alice'	10.	83,3 cd	86,7 d	82,0 bcd	86,7 d	88,0 d
Stres	'Lusy'	10.	98,7 e	100,0 e	97,3 e	100,0 e	99,3 e
Optimum	'Alice'	11.	69,3 a	73,3 ab	79,3 bcd	76,7 bc	79,3 bcd
Optimum	'Lusy'	11.	100,0 f	98,7 f	100,0 f	99,3 f	99,3 f

Stres	'Alice'	11.	84,0 de	86,7 e	82,7 cde	88,0 e	89,3 e
Stres	'Lusy'	11.	98,7 f	100,0 f	97,3 f	100,0 f	99,3 f
Optimum	'Alice'	12.	72,0 a	73,3 a	80,0 bc	77,3 ab	80,7 bc
Optimum	'Lusy'	12.	100,0 e	98,7 e	100,0 e	99,3 e	99,3 e
Stres	'Alice'	12.	84,0 cd	88,7 d	84,0 cd	88,0 d	89,3 d
Stres	'Lusy'	12.	98,7 e	100,0 e	97,3 e	100,0 e	99,3 e
Optimum	'Alice'	13.	74,0 a	73,3 a	81,3 bc	77,3 ab	80,7 bc
Optimum	'Lusy'	13.	100,0 e	98,7 e	100,0 e	99,3 e	99,3 e
Stres	'Alice'	13.	84,0 cd	88,7 d	84,0 cd	88,0 d	89,3 d
Stres	'Lusy'	13.	98,7 e	100,0 e	97,3 e	100,0 e	99,3 e
Optimum	'Alice'	14.	78,7 ab	75,3 a	81,3 bc	80,7 abc	82,7 bc
Optimum	'Lusy'	14.	100,0 f	98,7 f	100,0 f	99,3 f	99,3 f
Stres	'Alice'	14.	84,7 cd	89,3 de	84,7 cd	89,3 de	91,3 e
Stres	'Lusy'	14.	98,7 f	100,0 f	97,3 f	100,0 f	99,3 f

Shodná písmena u hodnot v jednotlivých dnech (v řádcích i sloupcích) označují shodné homogenní skupiny. LSD testem, $\alpha = 0,05$.

5.1.2 Vzcházivost cibule kuchyňské

Průměrná vzcházivost se při optimální závlaze v polních podmínkách pohybovala mezi 52,81 % (AL-c0,5) a 71,25 % (LU-c1,5). Při snížené závlaze byla vzcházivost mezi 64,06 % (AL-c0,5) a 78,75 % (LU-KS). Jak je patrné z tabulky 10A byla ve většině případů vzcházivost neprůkazně vyšší při snížené úrovni závlahy (s výjimkou LU-c1,0 a c1,5). U AL-c0,5 a KM a u LU-c0,5 a KS byla vzcházivost při snížené závlaze vyšší průkazně. Obdobné zjištění bylo učiněno i ve foliovníku. Pouze u 'Lusy' byla nejvyšší vzcházivost při optimální závlaze při koncentraci c1,5, jinak byla co do vzcházivosti nejlepší neošetřená varianta (KS). Při snížené úrovni závlahy měly všechny ošetřené varianty neprůkazně nižší vzcházivost oproti KS i KM. To lze nejspíše vysvětlit tím, že aplikace Agrisorbu na osivo zpomaluje klíčivost osiva na začátku růstu, jak na to upozorňují Bewley et Black (1994), Wack et Ulbricht (2009), Pazderů et Koudela (2013) a Ptáček et Koudela (2013). Zpomalení klíčivosti osiva u zelí v substrátu s přídavkem hydrosorbentu uvádí také Reis et Coelho (2007). Oproti KS a KM nebyla zjištěna průkazně vyšší vzcházivost ošetřených variant ve foliovníku.

Jak je patrné z tabulky 10B, průkazně vyšší vzcházivost mezi odrůdami byla zjištěna při optimální závlaze u odrůdy 'Lusy' v polním pokusu při optimální závlaze. Ve foliovníku byla průkazně vyšší vzcházivost u 'Lusy' v obou úrovních závlahy. Na významný vliv genotypu při primingu osiva upozorňují Harris (2006), Ghane et al. (2012), Pazderů et Koudela (2013).

V hodnocení variant nebyl v polním pokusu zjištěn žádný průkazný rozdíl oproti KS či KM. Neprůkazně nižší vzcházivost byla zjištěna u c0,5 v obou úrovních závlahy. Ve foliovníku byla neprůkazně nižší vzcházivost u varianty OPT-c1,5 a STR-c1,0. Nebyl tedy potvrzen vliv primingu máčením osiva, na které odkazuje Olszewski et al. (2012). Což potvrzuje názor některých autorů (Reis et Coelho, 2007; Wack et Ulbricht, 2009; Pazderů et Koudela, 2013) o negativním vlivu hydrogelu na klíčení osiva.

5.1.3 Výška rostlin cibule kuchyňksé

V polních i krytých podmínkách foliovníku byla u odrůdy 'Alice' výška rostlin vyšší oproti KM, ale rozdíl nebyl průkazný. U odrůdy 'Lusy' (viz tabulky č. 3 a 4 v příloze) byla v obou úrovních závlahy zjištěna průkazně vyšší velikost rostlin u c1,5 oproti KS, u ostatních variant nebyl rozdíl průkazný. Z hodnocených variant ošetření byly rostliny v c1,5 nejvyšší a naopak u c0,5 nejnižší, ve většině termínů hodnocení. Výška rostlin v posledním termínu měření byla vyšší než výšky rostlin různých odrůd (28,6 – 40,4 cm), které uvádí Mohanty et Prusti (2001).

Nebyl zjištěn průkazný vliv odrůdy ani ošetření na výšku rostlin. Jak je dále patrné z tabulky 11 byly rostliny v polních podmínkách většinou vyšší u odrůdy 'Alice', s výjimkou prvního termínu hodnocení (30 dní od výsevu) oproti odrůdě 'Lusy'. Naopak, ve foliovníku byly rostliny odrůdy 'Alice' oproti 'Lusy' nižší, s výjimkou posledního termínu hodnocení (75 dní).

Neprůkazně vyšší, během prvního termínu hodnocení, byly většinou varianty c1,0 a c1,5 oproti KS i KM (shodné výsledky zjištěny i ve foliovníku), z čehož lze usuzovat na pozitivní vliv ošetření Agrisorbem v počátečních fázích růstu, které uvádí např. Jurica et al. (2011). Při snížené závlaze byly rostliny v polních podmínkách vždy nejnižší ve variantě c0,5. A nejvyšší naopak u c1,0 a c1,5. Ještě výrazněji to bylo patrné ve foliovníku, kde v posledních dvou měřeních byly nejvyšší rostliny ve variantě c1,5. To odpovídá tvrzení Yazdani (2007) o pozitivním vlivu Agrisorbu na velikost listové plochy a tvrzení Koudely et al. (2010) a Jurici et al. (2011) o zvýšení hmotnosti a kvality nadzemní části u sadby salátu a květáku.

Tabulka 10 – Průměrná vzcházivost cibule kuchyňské (%) v polních podmínkách i foliovníku

Část A		Průměrná vzcházivost Pole		Průměrná vzcházivost Foliovník	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	52,81 a	64,06 bcde	64,58 abc	70,42 abcde
	c 1,0	62,81 abcd	70,00 def	76,25 de	64,17 ab
	c 1,5	61,56 abcd	68,44 bcde	62,08 a	69,17 abcd
	KM	57,51 ab	69,06 cdef	71,67 abcde	76,67 cde
	KS	64,06 abcde	74,06 ef	70,83 bcde	66,67 abcd
'Lusy'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	c 0,5	58,13 abc	74,06 ef	78,33 e	72,08 abcde
	c 1,0	70,31 def	70,00 def	72,92 abce	76,67 cde
	c 1,5	71,25 def	70,63 def	73,33 bcde	77,08 e
	KM	64,69 bcde	74,38 ef	70,83 abcde	71,25 abcde
	KS	60,00 abcd	78,75 f	77,50 e	75,42 bcde

Část B	Průměrná vzcházivost Pole		Průměrná vzcházivost Foliovník	
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**
'**Alice**'	59,75 c	69,13 ab	69,08 ab	69,42 a
'**Lusy**'	64,88 a	73,56 b	74,58 c	74,50 bc
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**
c 0,5	55,47 e	69,06 ab	71,46 ab	71,25 ab
c 1,0	66,56 abc	70,00 ad	74,58 ab	70,42 ab
c 1,5	66,41 abc	69,53 abd	67,71 a	73,13 ab
KM	61,09 bce	71,72 d	71,25 ab	73,96 ab
KS	62,03 ce	76,41 ad	74,17 b	71,04 ab

Homogenní skupiny (α = 0,05) jsou uvedeny po přepočtení přes $arcsinus\sqrt{x/100}$. Písmena označují homogenní skupiny zvlášť pro polní a krytý pokus. Také zvlášť pro odrůdy a zvlášť pro varianty ošetření. Průměry z let 2012-2013 (POL), 2012-2014 (FOL). Podrobnější výsledky jsou uvedeny v tabulkách č. 1 a 2 v příloze.

Tabulka 11 - Zhodnocení vlivu odrůdy a hodnocených variant ošetření osiva na výšku rostlin cibule kuchyňské (cm) během růstu v polních podmínkách a krytých podmínkách foliovníku

		Výška rostlin (cm) dny od výsevu							
		30 dní		50 dní		65 dní		75 dní	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
Pole	'**Alice**'	8,43 ab	7,93 a	22,73 c	19,60 a	40,53 b	28,94 a	43,86 a	32,18 c
	'**Lusy**'	8,86 b	8,53 ab	21,29 b	18,85 a	39,27 b	27,47 a	42,33 a	30,12 b
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	c 0,5	8,38 ab	7,79 a	21,81 ab	17,81 d	38,46 c	26,85 a	42,34 b	29,98 a
	c 1,0	8,89 ab	8,37 ab	22,11 ab	18,42 de	41,27 d	28,48 ab	43,96 b	31,77a
	c 1,5	9,17 b	8,54 ab	23,01 b	19,74 cef	41,10 cd	29,81b	42,71 b	31,62 a
	KM	8,53 ab	8,22 ab	21,61 abc	19,56 acf	39,83 cd	28,38 ab	43,23 b	31,54 a
	KS	8,27 ab	8,22 ab	21,50 abc	20,58 def	38,81 cd	27,50 ab	43,25 b	30,81 n
		30 dní		**50 dní**		**65 dní**		**75 dní**	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
Foliovník	'**Alice**'	8,35 bc	7,44 a	25,88 b	20,58 a	43,37 b	31,32 a	46,72 b	32,87 a
	'**Lusy**'	8,59 c	7,95 ab	27,10 b	21,34 b	43,56 b	30,68 a	46,66 b	31,42 a
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	c 0,5	8,50 bc	7,58 ab	25,75 cd	20,38 ab	41,06 a	29,79 a	43,88 d	30,00 a
	c 1,0	8,89 c	7,45 a	27,26 c	19,88 a	43,46 bcd	30,42 a	48,04 c	30,00 a
	c 1,5	8,80 c	8,16 abc	27,58 c	21,75 ab	46,10 d	32,46 a	48,65 c	34,50 b
	KM	8,03 abc	7,46 a	25,06 d	20,81 ab	42,81 bc	29,94 a	44,56 d	32,13 ab
	KS	8,13 abc	7,81 ab	26,79 cd	21,97 b	43,88 cd	32,38 a	48,31 c	34,06 b

Písmena označují homogenní skupiny (α = 0,05) pro měření v každém termínu zvlášť, ve kterém je samostatně vyhodnocen vliv odrůdy a hodnocené varianty. Průměry z let 2012-2013 (POL), 2012-2014 (FOL). Podrobnější údaje jsou uvedeny v tabulkách č. 3 a 4 v příloze.

5.1.4 Tržní výnos cibule kuchyňské

Výnosy při snížené úrovni závlahy v polních podmínkách (c1,0 = 15,99 kg/10 m^2 až KM = 16,50 kg/10 m^2) odpovídají nejnižším průměrným výnosům v ČR v různých letech, které uvádí Buchtová (2014, 2015). Při optimální závlaze uvádí Buckland et al. (2013) a obdobně i Bekele et Tilahun (2007) výnos 25,6 t/ha a při snížené úrovni závlahy 21,5 t/ha, což jsou hodnoty, mezi kterými se pohybují mnou získané výnosy při optimální závlaze (c0,5 = 22,72 kg/10 m^2 až KS = 26,94 kg/10 m^2) a které korespondují s výnosy v ČR (Buchtová, 2016). Ta dále uvádí, že v důsledku vláhového deficitu v půdě může i při závlaze dojít ke snížení výnosu o 50 % a bez závlahy až o 60 %. Igbadum et al. (2012) pěstoval cibuli v Nigerii a výnos při optimální závlaze byl 14,6 t/ha a při snížené 11,8 t/ha, což může být dáno intenzitou agrotechniky, půdními a klimatickými podmínkami. Jejich výsledky odpovídají mnou zjištěným výnosům ve foliovníku při snížené úrovni závlahy (11,30 až 13,73 kg/10 m^2).

Průkazně vyšší výnos byl zjištěn u obou odrůd při optimální závlaze, jak je patrné z tabulky 12 a jak bylo očekáváno, neboť obdobných výsledků dosáhl například Kumar et al. (2007a). Byl zjištěn průkazný vliv odrůdy na výnos v polních podmínkách. Při obou úrovních závlahy byl průkazně vyšší výnos v polních podmínkách u odrůdy 'Alice'.

Ve foliovníku již nebyl rozdíl průkazný a nebyl potvrzen průkazný vliv odrůdy ani varianty ošetření na výnos. Vyšší výnos měla odrůda 'Alice' jen při optimální úrovni závlahy.

Z hodnocených variant ošetření byl zjištěn průkazně vyšší výnos při optimální závlaze ve foliovníku, v polních podmínkách byl vyšší neprůkazně. Jediný průkazný rozdíl byl zjištěn v polním pokusu mezi OPT-KM (25,71 kg/10 m^2) a OPT-c0,5 (22,72 kg/10 m^2).

Při snížené závlaze byl výnos vyšší pouze u c1,5 oproti KS o 0,6 % (pole) a o 8,5 % (foliovník). U ostatních variant byl výnos oproti KM nižší o 1,2 až 1,4 % (pole c0,5 a c1,0) a 9,6 až 10,8 % (foliovník c0,5 a c1,0). Při optimální závlaze v polních podmínkách byl výnos oproti KM nižší dokonce 0,8 % (c1,0) až 15,7 % (c0,5), naopak ve foliovníku byl vyšší o 7,3 % (c0,5) až 12,8 % (c1,0). Zvýšení výnosu bylo zjištěno při snížené závlaze v polních podmínkách také u KM oproti KS, což může být dáno vlivem primingu osiva (Podlasky et al., 2003), ale ve foliovníku nebyl tento vliv patrný. Nebyl potvrzen pozitivní vliv ošetření osiva Agrisorbem na výnos cibule, jak uvádí (Petříková et al., 2012b), a tedy ani tvrzení Yazdani (2007) o zvýšení výnosu při použití hydrosorbentu. To může být dáno tím, že hodnotili přídavek Agrisorbu do substrátu, nikoli přímou aplikaci na osivo.

Tabulka 12 – Tržní výnos cibule kuchyňské (kg/10m^2) v polních a krytých podmínkách

	Tržní výnos (kg/10m^2) Pole		Tržní výnos (kg/10m^2) Foliovník	
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**
'**Alice**'	27,00 d	17,78 b	23,42 b	12,15 a
'**Lusy**'	24,06 c	14,66 a	22,00 b	12,29 a
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**
c 0,5	22,72 a	16,01 a	23,14 b	11,46 a
c 1,0	26,73 ab	15,99 a	24,33 b	11,30 a
c 1,5	25,56 ab	16,30 a	23,17 b	13,73 a
KM	26,94 ab	16,21 a	21,36 b	11,94 a
KS	25,71 b	16,50 a	21,56 b	12,67 a
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**
A: odrůda	0,044	0,008	NS	NS
B: ošetření	NS	NS	NS	NS
A x B (p-honota)	NS	NS	NS	NS

Písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) zvlášť pro polní a krytý pokus. Také zvlášť pro odrůdy a zvlášť pro varianty ošetření. Průměry z let 2012-2013 (POL), 2012-2014 (FOL). NS – neprůkazný vliv. Podrobnější výsledky jsou uvedeny v tabulkách č. 5 a 6 v příloze.

5.1.5 Procentické zastoupení tržních cibulí ve sklizni

Nejnižší zastoupení nestandartních cibulí bylo zjištěno u odrůdy 'Lusy' (OPT 0,77 až STR 1,99 %). Z hodnocených variant (tabulka 13) bylo nejvyšší zastoupení netržních cibulí při snížené závlaze vždy u varianty c0,5 (3,28 % polní podmínky a 5,09 % foliovník) a nejméně netržních cibulí v polních podmínkách bylo u varianty c1,0 – OPT (1,6 %) a c1,5 – STR (2,0 %). Tvrzení Igbadun et al (2012), že při optimální závlaze je vyšší zastoupení tržních cibulí, lze u hodnocených variant potvrdit pouze u variant c0,5 a KM.

Kumar et al. (2007a) i Olalla et al. (2004) uvádí, že úroveň závlahy má vliv na velikost sklizených cibulí, což lze potvrdit výsledky této práce, neboť ve velikostních kategoriích 41-70 mm a ≥71 mm (viz tabulky č. 9 a 10 v příloze) bylo více tržních cibulí při optimální závlaze. Naopak ve dvou nejmenších kategoriích 10-20 mm a 21-40 mm je vyšší zastoupení tržních cibulí při snížené závlaze.

Tabulka 13 – Zastoupení tržních cibulí ve sklizni, v polních a krytých podmínkách (%)

	Zastoupení tržních cibulí Pole (%)		Zastoupení tržních cibulí Foliovník (%)	
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**
'**Alice**'	96,92 a	96,84 a	97,79 a	97,21 a
'**Lusy**'	98,54 b	98,01 ab	99,33 a	98,08 a
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**
c 0,5	97,98 a	96,72 a	100,00 a	94,91 b
c 1,0	98,41 a	97,31 a	99,03 a	99,19 a
c 1,5	93,74 a	98,00 a	97,14 ab	98,76 a
KM	98,64 a	97,95 a	98,22 ab	97,30 ab
KS	96,88 a	97,18 a	97,92 ab	98,00 ab
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**
A: Odrůda	0,049	NS	NS	NS
B: Ošetření	NS	NS	NS	NS
A x B (*p-hodnota*)	NS	NS	0,029	NS

Homogenní skupiny (α = 0,05) jsou uvedeny po přepočtení přes $arcsinus\sqrt{x/100}$. Písmena označují homogenní skupiny zvlášť pro polní a krytý pokus. Také zvlášť pro odrůdy a zvlášť pro varianty ošetření. Průměry z let 2012-2013 (POL), 2012-2014 (FOL). NS – neprůkazný vliv. Podrobnější výsledky jsou uvedeny v tabulkách č. 7 a 8 v příloze.

5.1.6 Parametry cibule kuchyňské

5.1.6.1 Průměr cibule

Průměrné hodnoty byly zjištěny jako průměr všech tržních cibulí v dané variantě a opakování. Průkazně širší byly cibule při optimální závlaze v porovnání se sníženou závlahou (tabulky 14A a 15A), kdy nejširší cibule byly u AL-STR-c1,5 (37,12 mm) a LU-STR-KS (41,26 mm). Ani nejširší cibule z OPT-AL-KM (50,45 mm) a OPT-LU-c0,5 (44,67 mm) nebyly obdobně široké jako cibule z nádobového pokusu u odrůdy 'Štugratská' (57,5 – 59,7 mm), které uvádí Lošák et Ducsay (2005) při hodnocení vlivu hnojení sírou. Výsledky se pohybují ve spodní hranici průměrů publikovaných Abdissa et al. (2011) a Doležalovou et al. (2016). V porovnání s KS měly všechny varianty ošetření osiva Agrisorbem u 'Lusy' průkazně nižší průměr cibule a u 'Alice' naopak vyšší průměr cibule.

Byl zjištěn průkazný vliv odrůdy na průměr cibule (tabulka 14B). Odrůda 'Alice' (STR 40,6 a OPT 46,8 mm) má v polních podmínkách cibule s průkazně větším průměrem než 'Lusy' (STR 35,7 a OPT 43,1 mm) bez ohledu na intenzitu závlahy. Obdobný výsledek zjistila i Doležalová et al. (2016) u stejných odrůd.

Odrůda 'Alice' měla cibule průkazně širší než 'Lusy' také v krytých podmínkách, a cibule byly významně užší než v podmínkách nekrytých. Zjištěné průměry cibulí jsou v rozmezí hodnot, které uvádí pro průměr cibulí (24,2 až 48,9 mm) jím hodnocených devíti odrůd Jilani et Ghaffoor (2003). V polních podmínkách byl při optimální závlaze průkazně největší průměr cibule u KM (46,95 mm) a při snížené závlaze byl největší průměr u c1,5 (39,04 mm). Průkazný vliv ošetření byl zjištěn pouze při optimální úrovni závlahy. Oproti KS byly hodnocené varianty neprůkazně širší. Ve foliovníku (tabulka 15B) byly hodnocené varianty při snížené úrovni závlahy oproti KS průkazně užší a byl zjištěn průkazný vliv ošetření na průměr cibule. Ale při optimální závlaze byly cibule neprůkazně užší jen u variant c0,5 a c1,0. Varianta c1,5 byla neprůkazně širší oproti KS.

5.1.6.2 Výška cibule

Při optimální úrovni závlahy byly nejvyšší cibule v polním pokusu shodné jako nejširší cibule, tedy varianty AL-KM (52,13 mm) a LU-c0,5 (46,82 mm). Při snížené úrovni závlahy byly nejvyšší cibule u variant AL-KS (43,65 mm) a LU-c1,5 (39,45 mm). Abdissa et al. (2011) uvádí průměrnou výšku cibulí ve svém pokusu mezi 49,3 – 51,2 mm, což je rozmezí i mnou zjištěných nejvyšších hodnot, ale Doležalová et al. (2016) uvádí výšky cibulí mnou hodnocených odrůd i vyšší (46,4 – 59,4 mm). Ve foliovníku byly nejvyšší plody většinou ve shodných variantách jako plody nejširší.

Jak je patrné z tabulek 14 a 15 jsou cibule odrůdy 'Alice' průkazně vyšší než cibule odrůdy 'Lusy' s rozdílem mezi 1-4 mm. Doležalová et al. (2016) uvádí shodně průkazně vyšší výšku cibule odrůdy 'Alice', a také, že odrůda má průkazný vliv na výšku cibule.

Při optimální závlaze měly cibule hodnocených variant v polním pokusu většinou průkazně nižší výšku oproti neošetřené kontrole. Naopak při snížené úrovni závlahy byly cibule ošetřených variant většinou neprůkazně vyšší. Ve foliovníku byly cibule ošetřených variant většinou neprůkazně nižší oproti KS.

Z výsledků, které uvádí Abdissa et al. (2011), Doležalová et al. (2016) a zde uváděných výsledků lze vyslovit domněnku, že výška cibule není průkazně ovlivnitelná intenzitou hnojení P a N, ošetřením brassionosteroidy ani ošetřením hydrosorbentem, ale odrůdou či kombinací různých faktorů.

5.1.6.3 Průměr cibulového krčku

Průměr krčku byl v rozmezí 3,66 mm (LU-STR-c1,0) a 4,93 mm (AL-STR-KM). Tyto průměry jsou výrazně nižší než rozmezí 8,6 – 10,6 mm, které uvádí Doležalová et al. (2016) nebo 10,7 – 13,7 mm uváděné Abdissa et al. (2011). Byl zjištěn průkazný vliv odrůdy na průměr krčku a při snížené úrovni závlahy v polních podmínkách i průkazný vliv ošetření a kombinace úrovně závlahy a ošetření. U odrůdy 'Alice' mají všechny ošetřené varianty při snížené úrovni závlahy průkazně užší krček oproti KS i KM. Při optimální závlaze jsou krčky většinou užší neprůkazně. U odrůdy 'Lusy' má varianta LU-c1,0 v obou úrovních závlahy většinou průkazně širší krček oproti KS i KM.

Odrůda 'Lusy' má průkazně užší krčky oproti 'Alici' (tabulky 14B a 15B). U 'Lusy' je v polních podmínkách také průkazně užší krček při snížené závlaze oproti závlaze optimální o 12 a 14 %. Ve foliovníku je krček užší neprůkazně o 9 a 12 %.

Při snížené závlaze v polních podmínkách jsou průkazně užší krčky oproti KS u variant c0,5 a c1,5 (ve foliovníku užší neprůkazně). Tyto varianty by tedy byly lepší pro skladování, neboť, jak uvádí Thompson et al. (1972), Yoo et al. (1997) a Petříková et al. (2006), zvyšuje užší krček skladovatelnost cibulí. Ve foliovníku jsou krčky cibulí hodnocených variant neprůkazně užší při snížené závlaze, ale u KS i KM jsou užší při závlaze optimální.

5.1.6.4 Hmotnost jedné cibule

V polních podmínkách je průměrná hmotnost jedné cibule průkazně větší při optimální závlaze, jak bylo očekáváno např. dle tvrzení Kumar et al. (2007a) či Mohammadi et al. (2010). Při optimální úrovni závlahy byla nejvyšší průměrná hmotnost jedné cibule zjištěna u AL-KM = 71,93 g, LU-c0,5 = 52,59 g a nejlehčí cibule byla u AL-KS = 50,09 g a LU-c1,5 =

45,15 g. Nejvyšší průměrná hmotnost cibule se blížila hodnotě 72,1 g, kterou uvádí Lošák et Ducsay (2005) při intenzivní agrotechnice v nádobovém pokusu. Většina průměrných hmotností odpovídá spíše hmotnostem, které publikoval Kumar et al. (2007a), kdy byla průměrná hmotnost cibule při OPT 48,36 g a STR 29,89 g. Obdobně pro devět hodnocených odrůd uvádí Jilani et Ghaffoor (2003) průměrnou hmotnost jedné cibule mezi 40,61 až 104,2 g. A Doležalová et al (2016) uvádí hmotnost cibule při optimální závlaze 70,1 – 103,9 g a při snížené závlaze mezi 40,0 až 76,2 g. Při snížené závlaze u 'Alice' byla nejtěžší cibule u KS a nejlehčí u c1,0 zatímco u 'Lusy' byla nejtěžší u c1,5 a nejlehčí u KS, jak ukazuje tabulka 14A. V porovnání KS a KM jsou při optimální závlaze u obou odrůd plody ve všech hodnocených variantách lehčí. Při snížené závlaze to platí většinou u 'Alice'. U 'Lusy' jsou hodnocené varianty oproti KS a KM těžší.

Z tabulek 14B a 15B je patrný průkazný vliv odrůdy a většinou i ošetření na průměrnou hmotnost cibule. 'Alice' má plody průkazně těžší jak v polních podmínkách (OPT 59,42 g a STR 39,15 g) než 'Lusy' (OPT 48,37 g a STR 28,82 g), tak v krytých podmínkách, kde byly plody obecně lehčí.

Při snížené závlaze v polních podmínkách byly nejtěžší cibule z c1,5 (35,33 g) a nejlehčí z KM (32,75 g). Tyto hmotnosti jsou výrazně nižší oproti hmotnosti 50,8 – 74,0 g, kterou pro různé odrůdy uvádí Mohanty et Prusti (2001) a Lošák et Ducsay (2005). Ve foliovníku byly cibule ještě lehčí. Nejvyšší hmotnost byla u cibule STR-KS (16,93 g) a nejlehčí u c0,5 (14,13 g). Při optimální závlaze byly cibule v polních podmínkách nejlehčí u KS (50,76 g) a nejtěžší u KM (61,19 g), vůči které byly hodnocené varianty při OPT závlaze průkazně lehčí. Zjištěné hmotnosti cibulí odpovídají údajům publikovaným Kumar et al. (2007a). Jeho informace o průkazně těžších cibulích při optimální závlaze byla očekávána a potvrzena.

Tabulka 14 – Průměrné parametry sklizených cibulí v polních podmínkách bez vlivu velikostní kategorie

Část A		Průměr cibule (mm)		Výška cibule (mm)		Průměr krčku (mm)		Hmotnost cibule (g)	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	44,82 hij	35,56 cd	47,82 gh	42,93 cd	5,36 hij	4,24 bcd	54,71 fg	40,14 c
	c 1,0	46,83 j	36,47 c	49,89 i	41,67 c	5,29 ijk	4,36 cd	58,64 g	37,75 bc
	c 1,5	46,49 j	37,12 cde	49,94 i	43,51 de	5,50 k	4,27 cd	57,56 g	39,21 c
	KM	45,43 ij	34,59 cdef	49,70 hi	43,65 de	5,48 jk	5,01 fghi	54,26 fg	40,86 cd
	KS	50,49 k	34,62 cd	52,13 j	42,54 cd	5,72 k	4,82 efgh	71,93 h	37,78 c
'Lusy'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	c 0,5	44,67 ghi	40,83 ab	46,82 fg	37,64 ab	4,84 de	3,83 a	52,59 ef	27,38 a
	c 1,0	42,68 fgh	39,77 ab	45,60 f	38,84 ab	5,03 hij	4,30 bcd	46,40 e	30,70 a
	c 1,5	41,88 defg	40,95 b	45,02 ef	39,45 b	4,78 efg	3,91 ab	45,15 de	31,44 ab
	KM	42,93 efgh	41,26 a	45,71 f	37,41 a	4,69 ef	3,89 a	47,26 e	26,84 a
	KS	43,45 fghi	40,20 ab	45,96 f	37,23 a	5,08 ghi	3,97 abc	50,45 ef	27,72 a

Část B	Průměr cibule (mm)		Výška cibule (mm)		Průměr krčku (mm)		Hmotnost cibule (g)	
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'**Alice**'	46,80 d	40,61 b	49,90 d	42,86 b	5,47 d	4,54 b	59,42 d	39,15 b
'**Lusy**'	43,12 c	35,67 a	45,82 c	38,11 a	4,88 c	3,98 a	48,37 c	28,82 a
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
c 0,5	44,74 b	38,21 a	47,32 c	40,29 ab	5,10 d	4,03 b	53,65 b	33,76 a
c 1,0	44,76 b	38,12 a	47,75 cd	40,25 ab	5,16 a	4,33 bc	52,52 b	34,23 a
c 1,5	44,18 b	39,04 a	47,48 c	41,48 b	5,14 a	4,09 b	51,34 b	35,33 a
KM	44,18 b	37,96 a	47,70 cd	40,53 ab	5,09 ad	4,45 c	50,76 b	33,85 a
KS	46,95 c	37,41 a	49,04 d	39,88 a	5,40 a	4,39 c	61,19 c	32,75 a
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
A: Odrůda	>0,001	>0,001	>0,001	>0,001	>0,001	>0,001	>0,001	>0,001
B: Ošetření	0,018	NS	NS	NS	NS	>0,001	0,001	NS
A x B (*p-hodnota*)	0,009	NS	0,021	0,048	NS	>0,001	0,011	NS

Písmena označují homogenní skupiny (α = 0,05), zvlášť pro každý hodnocený parametr cibule (Část A, B). V části B také zvlášť pro odrůdy a zvlášť pro varianty ošetření. Průměry z let 2012-2013. NS = neprůkazný vliv. Podrobné údaje o velikostních charakteristikách cibulí v jednotlivých velikostních kategoriích jsou uvedeny v tabulkách č. 11 až 14 v příloze.

Tabulka 15 – Průměrné parametry sklizených cibulí ve foliovníku bez vlivu velikostní kategorie

Část A1		Průměr cibule (mm)		Výška cibule (mm)		Průměr krčku (mm)		Hmotnost cibule (g)	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	36,28 def	29,18 b	42,98 efgh	33,64 abc	4,18 g	3,80 def	27,91 de	15,57 ab
	c 1,0	36,20 de	29,95 b	43,44 ghi	34,61 cd	3,92 fg	3,82 ef	27,46 d	16,56 bc
	c 1,5	37,92 f	29,85 b	44,86 i	34,09 bcd	3,85 ef	3,82 ef	31,79 f	16,6 bc
	KM	37,65 ef	29,70 b	44,52 hi	33,56 abc	3,83 ef	3,69 bcdef	30,20 ef	15,70 ab
	KS	35,83 d	31,70 c	42,46 efg	35,49 d	3,85 ef	3,98 fg	26,94 d	18,84 c

Část A2		Průměr cibule (mm)		Výška cibule (mm)		Průměr krčku (mm)		Hmotnost cibule (g)	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Lusy'	**c 0,5**	34,81 d	27,14 a	41,73 e	32,47 a	3,42 ab	3,40 ab	25,29 d	13,46 a
	c 1,0	35,17 d	27,18 a	43,00 efgh	32,65 ab	3,80 def	3,61 abcde	26,76 d	13,42 a
	c 1,5	35,35 d	28,78 b	43,09 efgh	33,61 abc	3,72 cdef	3,59 abcde	26,80 d	15,28 ab
	KM	35,02 d	29,91 b	43,20 fgh	34,80 cd	3,52 abcd	3,58 abcde	26,90 d	16,90 bc
	KS	35,36 d	29,50 b	41,84 ef	34,38 cd	3,38 a	3,48 abc	26,10 d	16,01 b

Část B	Průměr cibule (mm)		Výška cibule (mm)		Průměr krčku (mm)		Hmotnost cibule (g)	
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'**Alice**'	37,43 d	30,12 b	43,87 c	34,24 a	4,07 b	3,83 b	30,28 b	16,49 b
'**Lusy**'	35,70 c	28,51 a	42,65 b	33,25 a	3,62 a	3,52 a	27,34 c	14,70 a
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
c 0,5	36,14 a	28,27 c	42,77 de	32,62 a	3,92 ab	3,65 a	27,89 c	14,13 a
c 1,0	35,87 ab	28,70 c	43,12 de	33,64 a	3,90 b	3,70 ab	27,48 cd	14,95 a
c 1,5	37,45 b	29,35 cd	44,22 b	33,82 a	3,92 ab	3,67 ab	31,06 e	15,85 ab
KM	36,37 ab	30,44 e	42,34 d	34,67 c	3,72 c	3,71 ab	28,07 c	16,93 b
KS	36,97 ab	20,82 de	43,84 b	33,98 ac	3,77 ab	3,63 a	29,55 de	16,12 ab
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
A: Odrůda	>0,001	>0,001	0,005	NS	>0,001	>0,001	>0,001	>0,001
B: Ošetření	NS	>0,001	0,004	0,019	NS	NS	0,0499	0,008
A x B (*p-hod.*)	NS	NS	NS	NS	0,025	NS	NS	NS

Písmena označují homogenní skupiny (α = 0,05), zvlášť pro každý hodnocený parametr cibule (Část A, B). V části B také zvlášť pro odrůdy a zvlášť pro varianty ošetření. Průměry z let 2012-2014. NS = neprůkazný vliv. Podrobné údaje o velikostních charakteristikách cibulí v jednotlivých velikostních kategoriích jsou uvedeny v tabulkách č. 15 až 18 v příloze.

5.1.7 Obsahové látky v cibuli kuchyňské

5.1.7.1 Kyselina askorbová (AsA)

Nebyl zjištěn průkazný vliv ošetření na obsah kyseliny askorbové ani průkazný rozdíl mezi ošetřeními (tabulky 16A a 17A). V polních podmínkách byl při optimální závlaze nejvyšší obsah u varianty KM (AL 98,32 mg/kg a LU 100,16 mg/kg) a při snížené závlaze u varianty c1,0 (AL 93,61 mg/kg a LU 92,01 mg/kg). Při snížené závlaze je vyšší obsah oproti KS i KM pouze u varianty c1,0, zatímco při pěstování ve foliovníku byly nejvyšší obsahy u OPT-c1,0 (79,71 mg/kg) a STR-KM (66,57 mg/kg). Zjištěný obsah kyseliny askorbové 57,6 až 100,1 mg/kg je podobný či vyšší než hodnoty mezi 55 mg/kg a 84 mg/kg, které publikovali Klein et Perry (1982), Kopec (1998) a You et al. (2012).

Obsah kyseliny askorbové v cibulích byl průkazně vyšší při optimální úrovni závlahy v krytých podmínkách u variant c1,0 a KS. U ostatních variant byl obsah vyšší neprůkazně. V polních podmínkách byl obsah vyšší při optimální úrovni závlahy pouze u KM a c0,5. Výsledky nebyly očekávané, neboť, jak uvádí Smirnoff (1996; 2000b), Gallie et Chen (2004) Gallie (2013), je kyselina askorbová důležitá pro boj se stresy a slouží při odbourávání stresových metabolitů.

Byl zjištěn průkazný vliv odrůdy na obsah kyseliny askorbové při optimální úrovni závlahy v polních podmínkách. Mezi odrůdami nebyl rozdíl průkazný, ale jak je vidět z tabulek 16B a 17B, byl vyšší obsah zjištěn většinou u odrůdy 'Lusy'.

5.1.7.2 Sušina

Mezi hodnocenými variantami ošetření nebyla zjištěna žádná průkazná rozdílnost v obsahu sušiny. Její nejvyšší obsah byl shodně zjištěn ve foliovníku i u cibulí z polního pokusu u AL-OPT-c1,0 a AL-STR-c1,5 (pole OPT/STR 11,58 % a foliovník 11,92 % a 13,78 %). U 'Lusy' byl nejvyšší obsah sušiny u variant z polních podmínek u LU-OPT-c0,5 (12,10 %) a LU-STR-KM (11,66 %) a ve foliovníku shodně u Lu-KM (13,27 a 12,29 %), jak ukazují tabulky 16A a 17A. Zjištěný obsah odpovídá údajům, které Semo s.r.o (2011b) uvádí o hodnocených odrůdách. V tabulce 17A (foliovník) je patrné, že u 'Alice' s výjimkou KS je vyšší obsah sušiny při snížené závlaze, což koresponduje s výsledky uváděnými Smirnoff (1996; 2000b). U 'Lusy' je to přesně naopak.

V polních podmínkách byl zjištěn obsah sušiny mezi 10,9 a 11,7 %, zatímco ve foliovníku byl zjištěn obsah vždy vyšší, mezi 11,6 a 13,0 %. Zjištěný obsah byl vyšší než obsah sušiny

(5,3 – 10,8 %.) publikovaný Kimani et al. (1993) a Vavrina et Smittle (1993), ale byl nižší než (14,9 – 17,1 %) uváděných Kandil et al. (2013).

Při optimální závlaze (tabulky 16B a 17B) byl zjištěn vyšší obsah sušiny u odrůdy 'Lusy' oproti 'Alici', zatímco při snížené závlaze byl vyšší obsah u odrůdy 'Alice'. To nekoresponduje s údaji, které uvádí Semo (2011b), že 'Alice' má vyšší obsah sušiny (12,4 %) oproti 'Lusy' (12,0 %). Obsah sušiny okolo 12 % uvádí pro cibuli též Kopec (2010).

Mezi hodnocenými variantami nebyl zjištěn průkazný rozdíl mimo potvrzení průkazně vyššího obsahu sušiny v cibuli při optimální závlaze v polních podmínkách. V podmínkách foliovníku byl obsah sušiny vyšší většinou při snížené úrovni závlahy, ale neprůkazně. Nebyl potvrzen pozitivní vliv ošetření Agrisorbem na obsah sušiny, který zmiňuje Yazdani (2007). To může být dáno tím, že na obsah sušiny v rostlině má mnohem větší vliv přídavek různých organických látek do substrátu než přídavek hydrogelu, na což upozorňují Lamont et O'Connell (1987). Ze zjištěných výsledků nelze u cibule jednoznačně potvrdit poznatek Olalla et al. (2004), že úroveň závlahy nemá vliv na obsah sušiny.

5.1.7.3 Refraktometrická sušina (cukernatost)

Jongtae et al. (2011) uvádí obsah refraktometrické sušiny pro cibuli mezi 9,2 a 10,2 °Bx při různých úrovních hnojení. Pro sladkou cibuli uvádí Mallor et Sales (2012) hodnoty ještě nižší (5,0 – 6,9 °Bx). Námi získané výsledky se pohybovaly mezi 10,7 – 12,0 °Bx (tabulky 16 a 17) a jsou vyšší než hodnoty z literatury uváděné výše, ať při snížené nebo optimální úrovni závlahy. Obdobné hodnoty jako mnou změřené uvádí Hamplová (2012).

Odrůda 'Alice' měla většinou vyšší obsah refraktometrické sušiny oproti 'Lusy', s výjimkou Pole-OPT, kdy byl obsah u 'Lusy' průkazně vyšší. Vyšší cukernatost byla zjištěna při snížené úrovni závlahy bez ohledu na stanoviště, což je dáno fyziologickou reakcí rostlin, které při vodním stresu zvýšují koncentraci jednoduchých cukrů a frutanů (Procházka et al., 1998). Oproti KM byl obsah refraktometrické sušiny v polních i krytých podmínkách při snížené závlaze u hodnocených variant neprůkazně nižší, ale oproti KS byl naopak neprůkazně vyšší.

5.1.7.4 Vláknina

Zjištěný obsah vlákniny je nižší než 1,4 %, které uvádí pro cibuli Kopec (2010). Průkazně nejvyšší obsah vlákniny oproti KS i KM byl v polním pokusu zjištěn při snížené úrovni závlahy u c0,5 (1,17 a 1,26 %). I většina ostatních variant z polního pokusu vykazovala vyšší obsah vlákniny oproti KS a KM (tabulky 16A a 17A), ve foliovníku to nebylo potvrzeno. Při

snížené závlaze byl zjištěn průkazný vliv odrůdy na obsah vlákniny. V polních i krytých podmínkách byl při snížené závlaze zjištěn nejnižší obsah vlákniny u varianty KM.

Nebyl zjištěn průkazný vliv odrůdy na obsah vlákniny, ale její neprůkazně vyšší obsah byl zjištěn u 'Alice' v cibulích z polních podmínek. V cibulích z foliovníku byl neprůkazně vyšší obsah u odrůdy 'Lusy'. Mezi odrůdami a u většiny variant byl vyšší obsah vlákniny při snížené závlaze, což potvrzuje zjištění Sørense (1995) u póru, kdy byl vyšší obsah vlákniny při snížené úrovni závlahy. Mezi hodnocenými variantami z polních podmínek byl oproti KS i KM průkazně nejvyšší obsah u STR-c0,5 (1,21 %). U ostatních variant byl rozdíl vyšší neprůkazně, stejně tak ve foliovníku.

Tabulka 16 – Průměrné hodnoty vybraných hodnocených obsahových látek v cibulích v polních podmínkách

Část A		Kyselina askorbová (mg/kg)		Sušina (%)		Refraktometrická sušina (°Bx)		Vláknina (% = g na 100 g čerstvé hmotnosti) *	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	92,69 a	89,09 a	10,89 ab	11,13 ab	10,7 ab	11,0 abc	0,72 a	1,26 c
	c 1,0	76,41 a	93,61 a	11,58 ab	10,93 ab	10,7 ab	10,9 abc	0,85 ab	0,85 ab
	c 1,5	71,63 a	83,89 a	10,65 a	11,58 ab	10,4 a	11,1 bc	0,99 abc	0,88 abc
	KM	98,32 a	91,55 a	11,57 ab	10,98 ab	10,9 abc	11,3 bc	0,83 ab	0,77 a
	KS	77,45 a	91,94 a	11,47 ab	10,78 a	10,7 ab	11,2 bc	0,78 a	0,84 ab
'Lusy'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	c 0,5	82,68 a	82,56 a	12,10 a	10,72 a	10,9 abc	11,1 bc	0,94 abc	1,17 bc
	c 1,0	79,91 a	92,01 a	11,80 ab	10,88 ab	10,6 ab	11,2 bc	0,83 ab	0,78 a
	c 1,5	84,72 a	82,57 a	12,06 a	11,05 ab	11,5 c	10,8 abc	0,89 ab	0,92 abc
	KM	100,16 a	87,22 a	11,65 ab	11,66 ab	11,2 bc	11,2 bc	0,71 a	0,75 a
	KS	90,07 a	87,84 a	11,58 ab	11,04 ab	10,8 abc	10,8 abc	0,66 a	0,80 a

Část B1	Kyselina askorbová (mg/kg)		Sušina (%)		Refraktometrická sušina (°Bx)		Vláknina (% = na 100 g čerstvé hmotnosti) *	
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
Alice'	83,30 a	90,01 a	11,23 a	11,08 a	10,7 b	11,1 a	0,84 a	0,92 a
Lusy'	87,51 a	86,42 a	11,84 b	11,07 a	11,0 a	11,0 a	0,81 a	0,88 a
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
c 0,5	87,96 a	85,83 a	11,49 a	10,92 b	10,8 ab	11,1 ab	0,83 a	1,21 b
c 1,0	78,16 a	92,81 a	11,69 a	10,90 b	10,7 a	11,0 ab	0,84 a	0,82 a
c 1,5	78,17 a	83,23 a	11,36 ab	11,31 ab	10,9 ab	10,9 ab	0,94 a	0,90 a
KM	99,24 a	89,38 a	11,61 a	11,32 b	11,0 ab	11,2 ab	0,77 a	0,76 a
KS	83,76 a	89,84 a	11,52 a	10,91 ab	10,8 ab	11,0 b	0,72 a	0,82 a

Část B2	Kyselina askorbová (mg/kg)		Sušina (%)		Refraktometrická sušina (°Bx)		Vláknina * (% = na 100g čerstvé hmotnosti)	
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
A: Odrůda	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
B: Ošetření	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0,025
A x B (*p-hodnota)*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Písmena označují homogenní skupiny (α = 0,05) pro každou obsahovou látku zvlášť. NS = neprůkazný vliv. Průměry z let 2012-2013. * údaje pouze z dat z roku 2014.

Tabulka 17 – Průměrné hodnoty vybraných hodnocených obsahových látek z cibulí ve foliovníku

Část A		Kyselina askorbová (mg/kg)		Sušina (%)		Refraktometrická sušina (°Bx)		Vláknina (% = na 100g čerstvé hmotnosti) *	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	69,65 abc	59,73 ab	11,86 abc	11,90 abc	11,9 cde	12,0 de	0,83 abc	0,92 abcd
	c 1,0	77,00 abc	61,69 abc	11,92 abc	13,26 bc	11,7 abcd	12,1 de	0,73 ab	1,36 d
	c 1,5	77,78 abc	61,18 abc	11,62 ab	13,38 bc	11,7 abcd	12,0 de	0,74 ab	0,98 abcd
	KM	75,26 abc	62,96 abc	11,82 abc	13,73 c	11,7 abcd	12,2 e	0,83 abc	0,52 a
	KS	74,42 abc	57,61 a	11,72 ab	11,16 a	12,0 de	11,4 abc	0,81 abc	0,86 abcd
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Lusy'	**c 0,5**	72,23 abc	67,63 abc	11,84 abc	11,56 a	11,4 ab	11,9 cde	0,79 abc	0,96 abcd
	c 1,0	82,39 bc	58,47 a	12,01 abc	11,96 ab	11,4 ab	11,8 bcde	0,84 abc	1,05 bcd
	c 1,5	74,83 abc	58,91 ab	11,58 ab	11,53 abc	11,3 a	11,8 bcde	0,83 abc	1,26 cd
	KM	75,06 abc	70,18 abc	13,27 bc	12,29 abc	11,3 ab	11,8 bcde	0,82 abc	0,96 abcd
	KS	84,49 c	62,06 abc	11,55 ab	12,04 abc	11,5 abc	11,9 cde	0,83 abc	1,17 bcd

Část B1	Kyselina askorbová (mg/kg)		Sušina (%)		Refraktometrická sušina (°Bx)		Vláknina * (% = na 100g čerstvé hmotnosti)	
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
Alice'	74,83 b	60,64 a	11,76 a	12,68 b	11,8 a	11,9 a	0,79 a	0,93 ab
Lusy'	77,82 b	63,45 a	12,05 ab	11,88 ab	11,4 b	11,8 a	0,82 a	1, 08 b
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
c 0,5	70,99 ab	63,68 ab	11,85 ab	11,74 ab	11,6 abc	11,9a	0,81 ab	0,94 abc
c 1,0	79,71 b	60,08 a	11,96 ab	12,61 ab	11,5 bc	11,9 a	0,78 ab	1,2 c
c 1,5	76,31 ab	60,04 a	11,60 a	12,43 ab	11,5 b	11,9 ac	0,78 ab	1,12 bc
KM	75,16 ab	66,57 ab	12,54 ab	13,01 b	11,5 bc	12,0 a	0,82 ab	0,74 a
KS	79,45 b	59,84 a	11,64 a	11,60 ab	11,7 abc	11,7 abc	0,82 ab	1,02 abc

Část B2	Kyselina askorbová (mg/kg)		Sušina (%)		Refraktometrická sušina (°Bx)		Vláknina * (% = na 100g čerstvé hmotnosti)	
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
A: Odrůda	NS	NS	NS	NS	>0,001	NS	NS	NS
B: Ošetření	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
A x B (*p-hodnota)*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Písmena označují homogenní skupiny (α = 0,05) pro každou obsahovou látku zvlášť. NS = neprůkazný vliv. Průměry z let 2012-2014. * údaje pouze z dat z roku 2014.

5.2 Okurky nakladačky

5.2.1 Polní vzcházivost

Z tabulky 18A je vidět, že polní vzcházivost se pohybovala v polních i krytých podmínkách mezi 67,5 a 88,3 %. U variant EM a NT byla zjištěna neprůkazně vyšší vzcházivost při snížené závlaze, zatímco u ostatních variant byla vyšší vzcházivost při optimální závlaze, a to jak v polních, tak krytých podmínkách. To si lze vysvětlit vlivem genotypu (Semo, 2011a; Hniličková et Hnilička, 2011), společně s vlivem mulče na teplotní a vlhkostní vlastnosti půdy pod ním (Ubelhor et al. 2014).

Nejvyšší polní vzcházivost měla v polních podmínkách při optimální závlaze odrůda 'Elisabet F1' v KV (87,5 %) a 'Harriet F1' při využití EM (75,5 %).

Dle Semo (2011a) je 'Elisabet F1' určena do horších podmínek, a proto vzcházela v obou místech pěstování při snížené úrovni závlahy nejlépe v SM (pole 85,0 %) a KV (pole 81,7 %), neboť mulčování slámou (SM) proběhlo až při výšce rostlin 15 cm. Výrazně patrné je to ve foliovníku, kde mají varianty KV a SM shodnou vzcházivost 75,0 %. Shodně nejnižší vzcházivost byla zjištěna u ELIS-STR-EM. Při snížené úrovni závlahy vzcházela nejlépe 'Harriet F1' jak v polních, tak krytých podmínkách při mulčování EM a NT, což lze vysvětlit tím, že použití EM nebo NT zpomaluje ochlazování a zmenšuje teplotní výkyvy mezi teplotami půdy ve dne a v noci a pozitivně ovlivňuje vláhové podmínky (Mareček, 1999; Jenni et al., 2004; Brant et al., 2008; Haapala et al., 2014).

V porovnání obou odrůd (tabulka 18B) vzcházela 'Harriet F1' neprůkazně hůře oproti 'Elisabet F1' v polních podmínkách, což lze vysvětlit vlivem genotypu (Semo, 2011a), neboť v polních podmínkách byly horší teplotní podmínky oproti foliovníku, kde 'Harriet F1' vzcházela lépe. Avšak průkazný vliv odrůdy byl zjištěn jen u pole-OPT a fol-STR. Vliv mulčování nebyl průkazný, ale ve variantě NT vzcházely rostliny lépe při snížené závlaze oproti KV (o 2,2 – 4,5 %). Na pozitivní vliv NT upozorňují Mareček (1999), Jenni et al. (2004) a Haapala et al. (2014).

Tabulka 18 – Průměrná vzcházivost okurek v polních podmínkách i foliovníku

Část A		**Průměrná vzcházivost Pole**		**Průměrná vzcházivost Foliovník**	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**
'Elisabet F1'	**KV**	87,5 e	81,7 abcd	83,6 ab	75,0 ab
	SM	78,3 abcde	85,0 de	85,0 ab	75,0 ab
	EM	78,2 abcde	69,1 abc	75,6 ab	68,9 a
	NT	82,5 cde	78,2 abcde	74,5 ab	73,3 ab
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	71,7 abc	67,5 ab	81,7 ab	78,3 ab
	SM	73,3 abcd	70,8 abc	88,3 ab	80,0 ab
	EM	75,5 abcd	76,4 abcd	78,0 ab	88,0 b
	NT	67,5 a	75,0 abcd	75,0 ab	83,3 ab

Část B	Průměrná vzcházivost Pole		Průměrná vzcházivost Foliovník	
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**
'**Elisabet F1**'	81,6 b	78,5 ab	79,7 ab	73,1 a
'**Harriet F1**'	72,0 a	72,4 a	80,8 ab	82,4 b
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**
KV	79,6 a	74,6 a	82,7 a	76,7 a
SM	75,8 a	77,9 a	86,7 a	77,5 a
EM	76,8 a	72,7 a	76,8 a	78,4 a
NT	75,0 a	76,7 a	74,8 a	78,3 a
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**
A: Odrůda	0,012	NS	NS	0,024
B: Mulč	NS	NS	NS	NS
A x B (*p-hodnota)*	NS	NS	NS	NS

Průměry z let 2012-2014. Písmena označují homogenní skupiny (α = 0,05) zvlášť pro polní a krytý pokus. Také zvlášť pro odrůdy a zvlášť pro varianty ošetření. Homogenní skupiny vyjádřené v % jsou uvedeny po přepočtení přes $arcsinus\sqrt{x/100}$. Podrobnější výsledky jsou uvedeny v tabulkách č. 19 a 20 v příloze. NS = neprůkazný vliv

5.2.2 Fenofáze

V polních podmínkách rostla 15 dní od výsevu lépe odrůda 'Harriet F1', ale při dalších hodnoceních již rostla intenzivněji odrůda 'Elisabet F1', která intenzivněji rostla během všech měření i ve foliovníku (tabulka 19A a 19B). To by potvrzovalo údaje od Semo (2011a) o odrůdě 'Elisabet F1', že je vhodnější do méně vhodných podmínek a lze tedy očekávat, že bude přizpůsobivější.

Během všech tří termínů hodnocení bylo zjištěno, že rostliny intenzivněji rostou v podmínkách snížené závlahy jak v polních, tak v krytých podmínkách. To lze nejspíše vysvětlit negativním vlivem nehodnocených klimatických aspektů na intenzitu růstu, ale rozdíl nebyl statisticky průkazný.

Okurky rostly v krytých podmínkách na EM při optimální závlaze neprůkazně pomaleji nejen oproti KS. To může být způsobeno ochlazujícím efektem EM, neboť podle výzkumu Branta et al. (2008) se půda pod EM pomaleji prohřívá oproti NT, a může tak mít zpomalující vliv na růst teplotně náročnějších rostlin (okurky, rajčata) zvláště v počátečních fázích růstu

(patrné ve foliovníku v prvním termínu hodnocení). Tento ochlazující vliv mohl naopak pozitivně působit v polních podmínkách při snížené závlaze, kdy na EM rostly okurky intenzivněji ve všech termínech hodnocení, což může být způsobeno snížením výkyvů teploty a snížením ztrát vody odpařováním, na které upozorňují Kožnarová et al. (2001), Díaz-Pérez et Dean Batal (2002) a Brant et al. (2008).

Zpomalení růstu rostlin ve variantě SM při posledním termínu měření (obě lokality) je dáno nejspíše tím, že mezi druhým a třetím termínem hodnocení proběhlo mulčování slámou, které probíhalo při výšce rostlin okolo 10-15 cm. A došlo tedy k ochlazení půdy, na které upozornil Crha (2015, pers. comm.).

Pozitivní vliv mulčování NT a EM, na který upozorňují Jenni et al. (2004), Brant et al. (2008), Liang et al. (2011), nebyl jednoznačně potvrzen, stejně tak zpomalující vliv nemulčované půdy na růst rostlin, který uvádí Procházka et al. (1998) a Kožnarová (1999).

Tabulka 19 - Zhodnocení vlivu odrůdy a hodnocených variant na vývoj (číselná hodnota fenofáze) okurek nakladaček během růstu v polních podmínkách a ve foliovníku

	Část A	15 dní		25 dní		35 dní	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
Pole	'**Elisabet F1**'	14 a	15 a	18 a	18 b	24 a	27 c
	'**Harriet F1**'	15 ab	15 a	17 c	17 a	23 a	20 b
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	15 a	15 ab	17 abd	18 c	22 a	24 bc
	SM	15 a	15 a	18 bcd	18 cd	22 a	23 ab
	EM	14 ab	16 b	17 ab	18 d	23 ab	24 c
	NT	14 a	16 b	17 a	17 ab	26 c	23 bc
Foliovník		**15 dní**		**25 dní**		**35 dní**	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	'**Elisabet F1**'	17 b	16 c	18 c	18 bc	24 a	24 a
	'**Harriet F1**'	15 ab	15 a	18 a	18 ab	24 a	23 a
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	16 abc	16 ab	18 a	18 ab	24 ab	27 b
	SM	16 ab	16 ac	19 b	18 ab	25 ab	22 a
	EM	15 c	15 ac	17 c	18 ac	23 a	23 ab
	NT	16 ab	16 b	18 ab	18 a	24 ab	22 a

Část B		15 dní		25 dní		35 dní	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
Pole	**A:Odrůda**	NS	NS	>0,001	0,008	NS	>0,001
	B:Mulč	NS	0,014	NS	0,026	>0,001	NS
	A x B (***p-hodnota)***	NS	NS	0,044	NS	NS	0,021
		15 dní		**25 dní**		**35 dní**	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
Foliovník	**A:Odrůda**	NS	>0,001	>0,001	NS	NS	NS
	B:Mulč	NS	NS	>0,001	NS	0,002	NS
	A x B (***p-hodnota)***	NS	NS	0,040	NS	NS	NS

Průměry z let 2012-2014. Hodnoty jsou zaokrouhleny. Stejná písmena označující homogenní skupiny ve sloupcích dle termínu hodnocení (α = 0,05). Homogenní skupiny jsou zvlášť pro každé měření u odrůdy a zvlášť pro hodnocení variant. Podrobnější údaje jsou uvedeny v tabulce č. 21 v příloze. NS = neprůkazný vliv.

5.2.3 Tržní výnos

Výnos ve foliovníku byl průkazně vyšší při optimální závlaze. V polních podmínkách byl výnos vyšší neprůkazně. V polním pokusu byl vyšší výnos zjištěn u odrůdy 'Harriet F1' a ve foliovníku u 'Elisabet F1'. To může být způsobeno kumulací více stresových faktorů a vyšší odolností vůči nim u odrůdy 'Elisabet F1' (Semo, 2011a). Na významný vliv odrůdy na výnos a hlavně na reakci na vodní stres upozorňuje konkrétně u rajčat De Lorenzi et al. (2017).

V polních podmínkách byl nejvyšší výnos v obou úrovních závlahy při SM (OPT 25,93 a STR 22,92 kg/10m^2), což je o 9-19 % více oproti KV. To potvrzuje výsledky Petříková et al. (2012b). Pozitivní vliv mulčování slámou na výnos oproti kontrole také uvádějí u různých plodin Tiwari et al. (2003), Radics et Bognar (2004), Kaya et al. (2005), Kirnak et Demirtas (2006) a Ahmed et al. (2011). Ale již nebylo potvrzeno zjištění Tiwari et al. (2003) a Ahmed et al. (2011), že mulčování černou fólií má vyšší vliv než mulčování slámou. Lze se domnívat, že SM výrazně pozitivně ovlivňuje vláhové podmínky, jak uvádí Tu et al. (2006) a Abouziena et Radwan (2015), a to má větší vliv než snížení teploty půdy, na které upozorňují Rubatzky et Yamaguchi (1997) a Liang et al. (2011). To může být dáno vyšší rychlostí fotosyntézy při mulčování SM, jak uvádí Martínková et al. (2011) a Liang et al. (2011). Pozitivní vliv na výnos u SM může být také dán nižší teplotou nad slamnatým mulčem (v 5 cm) oproti úhoru i oproti NT, na což upozorňují Salaš et al. (2015) při mulčování jahodníku.

Takto vysoký výnos je srovnatelný s průměrným výnosem v ČR (23,24 t/ha), který uvádí Buchtová (2016), ale vyšší než průměrný výnos (13,7 – 22,2 t/ha) z let kdy probíhal pokus. Tomuto průměrnému výnosu spíše odpovídají údaje o výnosu získané ve foliovníku, kde se výnos pohyboval mezi 11,9 (STR-SM) a 20,27 kg/10m^2 (OPT-EM), jak je uvedeno v tabulce 20B.

Nejvyšší výnos ve foliovníku nebyl u SM, ale u EM, na což mohla mít vliv imobilizace N z půdy při rozkladu slámy díky širokému poměru C:N, na který upozorňuje Döring et al. (2005) a Siczek et Lipiec (2011). V případě snížené závlahy byl průkazně vyšší výnos u EM oproti KV o 51,6 %. U rajčat dosáhl průkazně vyššího výnosu za použití papírového mulče oproti kontrole Radics et Bognar (2004) a u ledového salátu Toth et al. (2008). Možným vysvětlením by byla vyšší teplota ve foliovníku oproti polním podmínkám v kombinaci s vyšší vlhkostí pod EM, neboť EM špatně propouští vodu jak směrem do půdy, tak dobře zabraňuje výparu (Brant et al., 2008). Důvodem, proč nebyl patrný výraznější vliv mulčování EM, může být rozdílnost reakcí rostlinných druhů na tento typ mulčování. Neboť, jak uvádějí Hochmuth et Hochmuth (1994) u vodního melounu, Shorgen et Hochmuth (2004) u fazolí a Radics et Bognar (2014) u rajčat, nemělo mulčování papírovým mulčem významný vliv,

zatímco u mulčování NT a SM byl vliv významný. Při optimální závlaze byl neprůkazně nejnižší výnos v polních i krytých podmínkách u kontrolní varianty.

V porovnání s ostatními variantami byl u SM v polních podmínkách zjištěn nejvyšší průměrný výnos v rozmezí 21,6 – 28,4 kg/10m^2 u obou odrůd, což potvrzuje výsledky Petříkové et al. (2012b) a Tiwari et al. (2003). Z toho lze vyvodit, že SM výrazně pozitivně ovlivňuje vláhové podmínky, ale ve foliovníku je dostatečně ovlivnila jen u ELIS-OPT. Jak uvádí Tu et al. (2006), má mulčování slámou větší vliv než snížení teploty půdy, na které upozorňují Rubatzky et Yamaguchi (1997) a Liang et al. (2011). Také nesnižuje intenzitu nakvétání, na které při mulčování jahod slámou upozorňuje Neuweiler et al. (2003). U ˈElisabet F1ˈ byl výnos vyšší u varianty SM o 21 % (OPT) a o 9 % (STR) oproti KV a u ˈHarriet F1ˈ o 20 % (OPT) a 10 % (STR) oproti KV, kdy při optimální závlaze byl výnos průkazně vyšší. To může být dáno vyšší rychlostí fotosyntézy, jak uvádí Liang et al. (2011). Průkazně vyšší výnos při mulčování slámou uvádí Ibarra-Jiménez et al. (2004) u okurek a Rekika et al. (2009) u salátu. U odrůdy ˈElisabet F1ˈ bylo nejmenší zvýšení výnosu patrné ve variantě NT o 11 % (OPT) a 1 % (STR). Odrůda ˈHarriet F1ˈ měla průměrný výnos u NT dokonce nižší o 6 % (OPT) a 1 % (STR) oproti KV, jak je uvedeno v tabulce 20. Vysoký výnos ve všech variantách může být způsoben zkreslením vzniklým díky malé velikosti pokusných parcel.

Tabulka 20 – Tržní výnos okurek nakladaček v kg/10m^2 (plody ve velikostech 30-110 mm) v polních a krytých podmínkách

Část A		**Tržní výnos (kg/10m^2) Pole**		**Tržní výnos (kg/10m^2) Foliovník**	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**
ˈElisabet F1ˈ	**KV**	20,1 a	19,9 a	17,10 cdef	13,11 abc
	SM	24,3 bc	21,6 ab	18,44 def	11,12 a
	EM	23,4 ab	20,7 ab	16,63 def	19,21 ef
	NT	22,3 bc	20,1 a	18,05 def	16,06 bcde
ˈHarriet F1ˈ		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	23,6 ab	22,2 ab	16,04 bcde	11,75 ab
	SM	28,4 c	24,5 bc	15,95 bcde	12,43 abc
	EM	23,9 ab	21,4 ab	20,74 f	15,88 bcdef
	NT	22,2 ab	21,9 ab	16,72 cdef	13,95 abcd

Část B	Tržní výnos (kg/10m^2) Pole		Tržní výnos (kg/10m^2) Foliovník	
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**
'**Elisabet F1**'	22,23 ab	20,41 a	18,21 c	15,16 ab
'**Harriet F1**'	24,24 b	22,33 ab	17,85 bc	13,90 a
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**
KV	21,80 a	20,97 a	16,91 ab	12,39 c
SM	25,93 b	22,92 a	17,20 ab	11,90 c
EM	22,95 ab	20,59 a	20,27 b	18,78 ab
NT	22,27 a	21,01 a	17,73 ab	15,05 ac
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**
A: Odrůda	NS	NS	NS	NS
B: Mulč	NS	NS	NS	0,004
A x B (***p-hodnota)***	NS	NS	NS	NS

Průměry z let 2012-2014. Písmena označují homogenní skupiny (α = 0,05) zvlášť pro polní a krytý pokus. Také zvlášť pro odrůdy a zvlášť pro varianty ošetření. Podrobnější výsledky jsou uvedeny v tabulkách č. 22 a 23 v příloze.

5.2.4 Ranost (kumulativní výnos)

V polních podmínkách (graf 1) je patrný pozvolnější nástup do plodnosti, zatímco ve foliovníku (graf 2) je nástup do plodnosti strmější a pozvolna přírůstek zpomaluje. Zvláště dobře je to patrné na grafech 3 a 4.

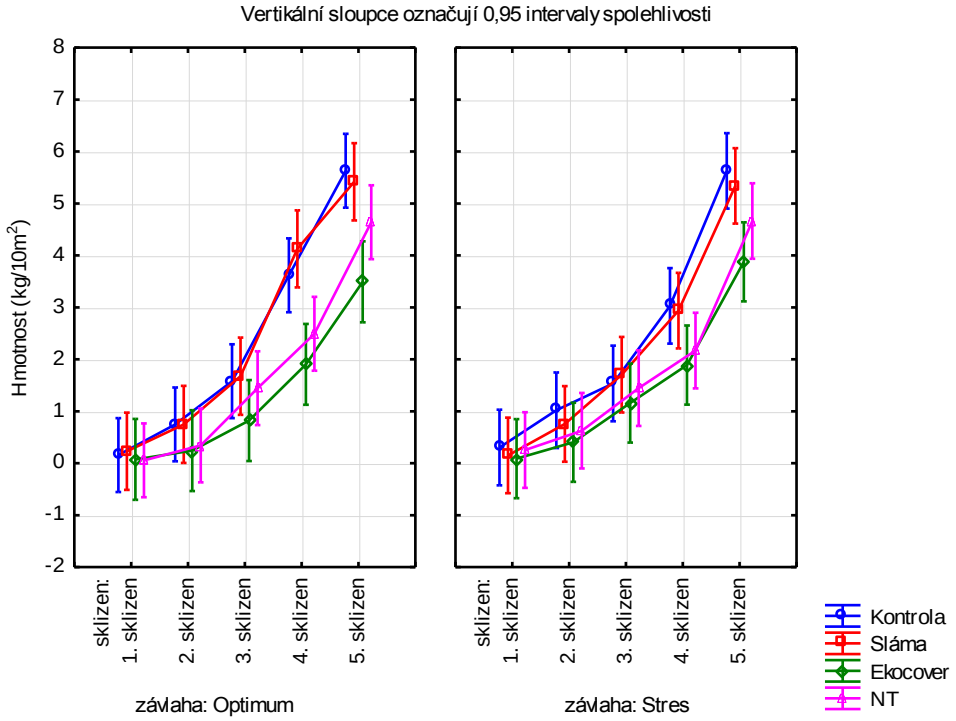
V nástupu do plodnosti je patrný odrůdový vliv, neboť 'Elisabet F1', která je dle Semo (2011a) určena do horších podmínek, má vyšší hmotnost sklizní než 'Harriet F1'. Při snížené intenzitě závlahy měla vyšší hmotnost sklizně během všech hodnocených termínů 'Elisabet F1' a při první sklizni byl rozdíl průkazný (tabulka 21). Dále je patrná vyšší hmotnost sklizní při snížené úrovni závlahy (polní podmínky) a při optimální úrovni závlahy (foliovník). Lze tedy říci, že 'Elisabet F1' urychluje nástup do plodnosti při snížené úrovni závlahy a 'Harriet F1' sice nastupuje do plné plodnosti trochu pomaleji, ale při optimální závlaze dává již při IV. sklizni vyšší výnos než 'Elisabet F1'.

V polních podmínkách je patrné (tabulka 21), že Ekocover zpomaluje nástup do plodnosti, zvláště při snížené úrovni závlahy, kdy je rozdíl oproti KV průkazný. To může být dáno

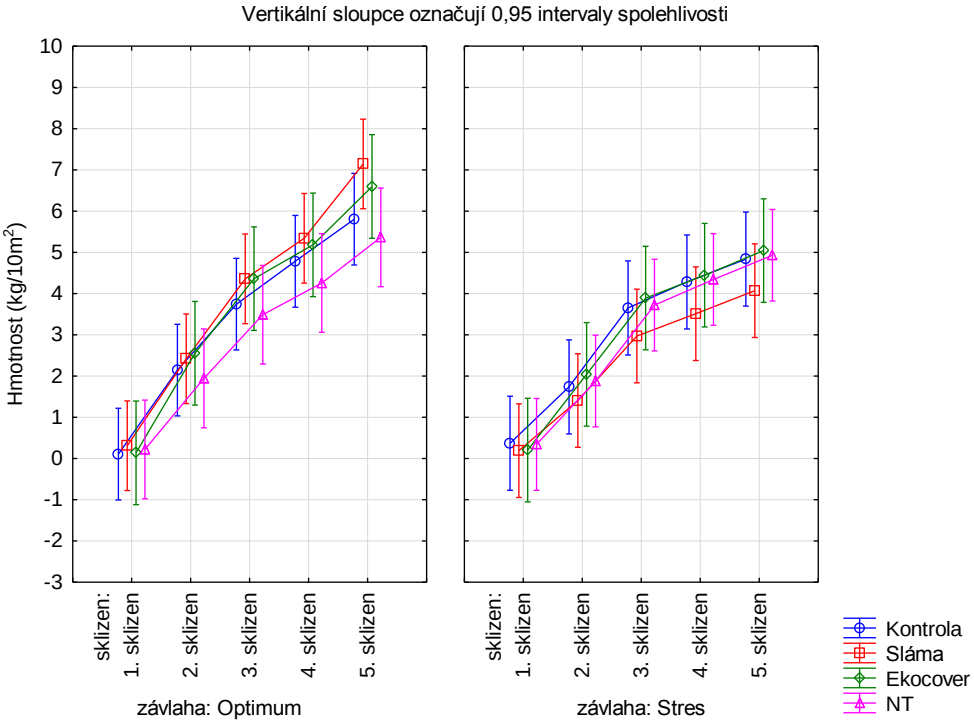
zpomalením nakvétání, tvorbou biomasy a vyšším mechanickým stresem způsobeným pevností EM, a tím poškozování krčku oděrem (Petříková, 2001). Nejrychlejší nástup do plodnosti byl zjištěn u kontrolní varianty a při mulčování slámou. Nebylo tedy potvrzeno tvrzení Petříkové et al. (2006; 2012a), že využití NT urychlí nástup do plodnosti. Avšak v případě mulčování slámou můžeme souhlasit s tvrzením Marečeka et al. (1976), že první sklizně mohou být díky mulčování o 10 dnů dříve oproti nemulčovanému porostu. EcoCover Developments Limited (2007) uvádí, že NT urychlí nástup do plodnosti oproti EM, což bylo potvrzeno.

Kryté podmínky ovlivnily nástup do plodnosti rozdílně oproti polním podmínkám. Neboť při snížené úrovni závlahy nejvíce zpomalovalo nástup do plodnosti mulčování slámou a nejvíce ji urychlilo použití Ekocoveru, i když rozdíl nebyl statisticky průkazný. Při optimální úrovni závlahy byl nejpomalejší nástup do plodnosti zjištěn při užití NT a nejvíce ji urychlilo mulčování slámou a následně EM. Tento pozitivní vliv SM a zvláště EM v krytých podmínkách foliovníku může být dán snižováním teplotního stresu díky vyššímu albedu mulče (Liang et al., 2011), ale i díky kombinaci vyšší teploty foliovníku a schopnosti mulče zadržovat v půdě více vláhy (El-Nemr, 2006; Tu et al., 2006; Blanco-Canqui et Lal, 2007; Brant et al., 2008), kterou EM významně zadržuje a která u NT prochází a odpařuje se (Malý et al. 1998; Mareček, 1999; Kožnarová et Klabzuba, 2005).

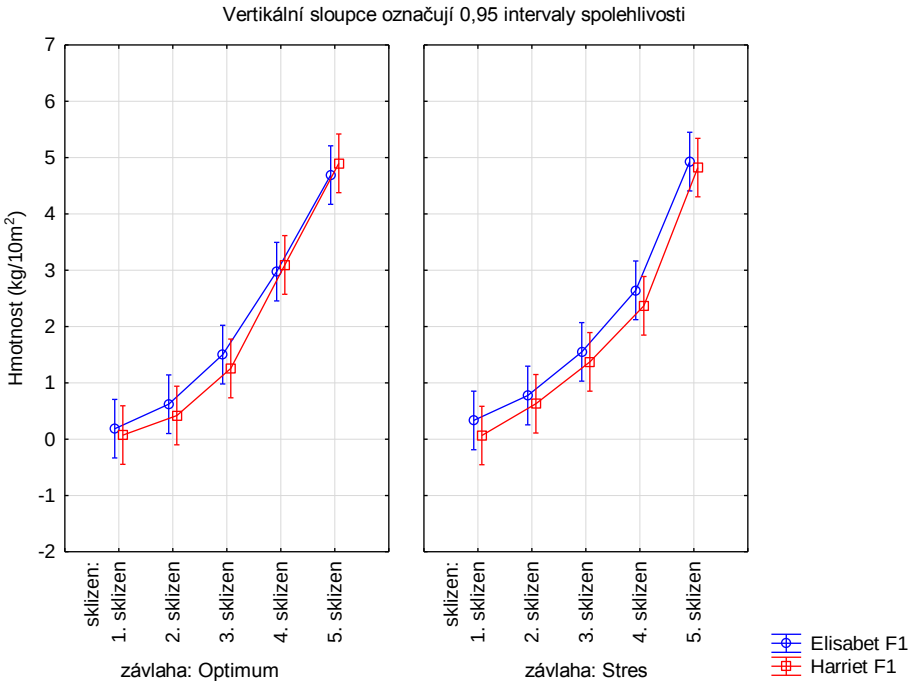
Graf 1 – Kumulativní výnos prvních pěti sklizní (průměr z let 2012-2014) pro určení rychlosti nástupu do plodnosti v polních podmínkách (kg/10m^2) bez vlivu odrůdy



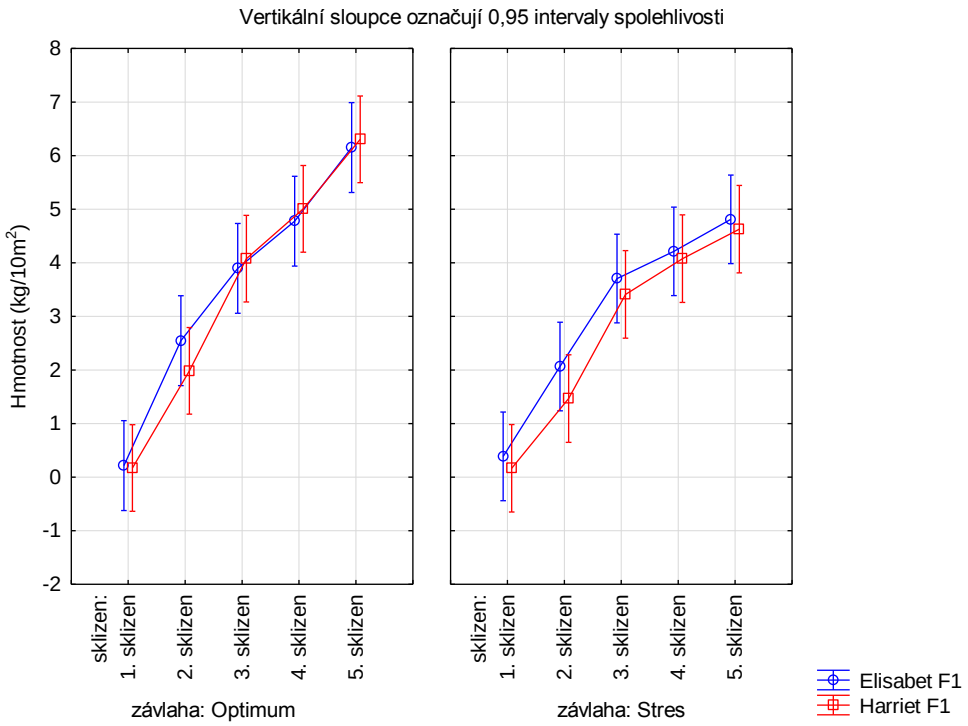
Graf 2 - Kumulativní výnos prvních pěti sklizní (průměr z let 2012-2014) pro určení rychlosti nástupu do plodnosti v krytých podmínkách foliovníku (kg/10m^2) bez vlivu odrůdy



Graf 3 – Kumulativní výnos prvních pěti sklizní (průměr z let 2012-2014) pro určení rychlosti nástupu do plodnosti v polních podmínkách (kg/10m^2) pro zhodnocení vlivu odrůdy



Graf 4 - Kumulativní výnos prvních pěti sklizní (průměr z let 2012-2014) pro určení rychlosti nástupu do plodnosti v krytých podmínkách foliovníku (kg/10m^2) pro zhodnocení vlivu odrůdy



Tabulka 21 – Kumulativní výnos okurek nakladaček (kg/10m^2) - průměrné hodnoty z let 2012-2014

		I. sklizeň		II. sklizeň		III. sklizeň		IV. sklizeň		V. sklizeň	
Pole		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	'**Elisabet F1**'	0,19 ab	0,33 b	0,62 ab	0,78 b	1,50 a	1,55 a	2,98 a	2,64 a	4,69 a	4,93 a
	'**Harriet F1**'	0,07 a	0,07 a	0,42 a	0,63 ab	1,26 a	1,37 a	3,09 a	2,37 a	4,9 a	4,82 a
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	0,16 ab	0,30 b	0,75 ab	1,02 b	1,58 ab	1,54 ab	3,62 bc	3,03 abc	5,63 a	5,63 a
	SM	0,23 ab	0,15 ab	0,75 ab	0,76 ab	1,68 a	1,70 a	4,13 c	2,94 abc	5,42 ab	5,34 ab
	EM	0,07 a	0,09 ab	0,24 c	0,40 ac	0,82 ab	1,16 b	1,90 a	1,89 a	3,49 c	3,88 bc
	NT	0,06 a	0,25 ab	0,34 ac	0,63 abc	1,44 ab	1,45 ab	2,49 ab	2,17 a	3,64 abc	4,66 abc
Foliovník		**I. sklizeň**		**II. sklizeň**		**III. sklizeň**		**IV. sklizeň**		**V. sklizeň**	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	'**Elisabet F1**'	0,22 ab	0,39 b	2,55 b	2,07 ab	3,90 a	3,71 a	4,78 a	4,21 a	6,15 c	4,81 ab
	'**Harriet F1**'	0,17 a	0,17 a	1,98 ab	1,47 a	4,08 a	3,41 a	5,01 a	4,08 a	6,30 bc	4,63 a
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	0,11 a	0,37 a	2,14 a	1,74 a	3,74 a	3,65 a	4,78 a	4,28 a	5,80 c	4,84 ab
	SM	0,31 a	0,19 a	2,42 a	1,41 a	4,36 a	2,97 a	5,34 a	3,51 a	7,15 c	4,07 a
	EM	0,14 a	0,21 a	2,55 a	2,04 a	4,36 a	3,89 a	5,18 a	4,45 a	6,60 bc	5,04 ab
	NT	0,22 a	0,34 a	1,94 a	1,88 a	3,49 a	3,72 a	4,26 a	4,34 a	5,36 abc	4,93 ab

Písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) zvlášť pro polní a krytý pokus. Také zvlášť pro odrůdy a zvlášť pro varianty ošetření.

5.2.5 Zastoupení tržních plodů

Více jakostních plodů ve většině velikostních kategorií měla odrůda 'Elisabet F1', bez ohledu na místo pěstování i intenzitu závlahy, s výjimkou kategorie 71-90 mm. Dle očekávání bylo více plodů při optimální závlaze oproti variantám se sníženou závlahou. Zastoupení nejmenších plodů (kategorie 30-50 mm) bylo mezi 0,3 – 1,1 %. Druhá velikostní kategorie (51-70 mm) byla zastoupena více, a to v rozmezí 13,3 – 19,8 %. Kdy v polních podmínkách bylo více plodů při snížené závlaze a ve foliovníku naopak při závlaze optimální. Opačné výsledky byly v následující kategorii 71-90 mm, kde více plodů bylo při optimální závlaze v polních podmínkách a při snížené závlaze ve foliovníku. V poslední velikostní kategorii (91-110 mm) bylo většinou více plodů při optimální závlaze. V polních podmínkách byly poslední dvě kategorie zastoupeny podobně 39,8 – 43,7 % (71-90 mm) a 38,7 – 43,8 % (91-110 mm). Ovšem ve foliovníku byla nejvíce zastoupenou kategorií ta největší (91-110 mm), mezi 42,6 až 50,2 %.

Nejvíce plodů v prvních dvou velikostních kategoriích bylo zjištěno při optimální závlaze u varianty NT (tabulka 22). Při snížené závlaze bylo nejvíce plodů v polním pokusu také v NT, ale ve foliovníku při mulčování EM, a to i ve třetí velikostní kategorii. V největší velikostní kategorii bylo nejvíce plodů při optimální závlaze u kontrolní varianty a při závlaze snížené u NT (foliovník) a EM (polní pokus).

Nebyl zjištěn průkazný rozdíl v zastoupení nestandardních plodů mezi jednotlivými variantami mulčování. V polních podmínkách byly zastoupeny 14,0 až 20,0 % a v krytých podmínkách 27,9 – 35,3 %. To může být dáno vyšším infekčním tlakem svilušek a vyšším zastoupením přerostků, které dle normy patří také do kategorie: nestandard. Nejméně takovýchto plodů bylo v polním pokusu v OPT-EM (15,8 %) a STR-NT (14,0 %), v krytém pokusu ve foliovníku to bylo obráceně, tedy OPT-NT (28,5 %) a STR-EM (27,9 %). Nižší podíl nestandardních plodů při snížené závlaze neodpovídá tvrzení, které uvádějí Zitter et al. (1996) a Koudela et al. (2012), že dostatek vláhy zvyšuje podíl tržních plodů. Při snížené závlaze bylo zjištěno největší zastoupení nestandardních plodů ve variantě mulčované slámou (SM), což je opačné zjištění než u Koudely et al. (2012). To může být způsobeno větším infekčním tlakem hnilob, neboť plody leží na vlhké slámě. Tu et al. (2006) podporuje tuto myšlenku, když uvádí, že pod slamnatým mulčem je až o 27 % vyšší vlhkost.

Výsledky ukazují nižší zastoupení nestandardních plodů při užití EM oproti KV, což potvrzuje výsledky, které uvádí Toth et al. (2008).

Tabulka 22 - Procentické zastoupení velikostních tříd plodů okurek nakladaček v tržním výnosu a z celkového výnosu u nestandardu ve foliovníku a v polních podmínkách (hmotnostní procenta)

		30-50 mm		51-70 mm		71-90 mm		91-110 mm		Nestandard*	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
Pole	'**Elisabet F1**'	1,0 a	0,7 a	17,0 a	20,5 b	40,54 a	41,25 a	41,5 a	37,59 b	18,8 a	16,2 a
	'**Harriet F1**'	0,8 a	0,6 a	15,2 a	15,8 a	42,4 a	42,15 a	41,7 a	41,5 a	16,8 a	15,4 a
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	0,8 a	0,6 a	15,6 a	17,0 ab	39,8 a	43,7 b	43,9 b	38,65 a	20,0 b	16,9 ab
	SM	0,9 a	0,7 a	16,6 ab	18,0 ab	42,28 ab	42,1 ab	40,2 ab	39,2 a	19,6 ab	18,1 ab
	EM	0,8 a	0,5 a	15,4 a	17,6 ab	41,5 ab	40,8 ab	42,4 ab	41,1 ab	15,8 ab	14,2 a
	NT	1,1 a	0,8 a	16,8 ab	19,8 b	42,4 ab	40,2 a	39,8 a	39,2 a	15,8 ab	14,0 a
		30-50 mm		**51-70 mm**		**71-90 mm**		**91-110 mm**		**Nestandard***	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
Foliovník	'**Elisabet F1**'	0,8 b	0,5 a	15,1 a	15,1 a	37,5 a	39,5 a	46,7 a	45,0 a	34,08 a	30,2 a
	'**Harriet F1**'	0,5 ab	0,5 a	14,9 a	13,7 a	38,18 a	39,5 a	46,4 a	46,3 a	31,6 a	27,2 a
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	0,7 a	0,5 ab	15,5 ab	14,4 ab	33,61 b	39,6 a	50,2 b	45,5 ab	32,9 a	28,5 a
	SM	0,5 ab	0,3 b	14,4 ab	13,5 ab	39,0 a	40,1 a	46,1 ab	46,2 ab	34,7 a	30,0 a
	EM	0,6 ab	0,8 a	14,4 ab	16,3 b	41,2 a	40,3 a	43,9 a	42,6 a	35,3 a	27,9 a
	NT	0,8 a	0,6 ab	15,7 ab	13,3 a	37,6 ab	38,0 ab	46,0 ab	48,2 ab	28,5 a	28,5 a

Průměry z let 2012-2014. Homogenní skupiny (α = 0,05) jsou uvedeny po přepočtení přes $arcsinus\sqrt{x/100}$. Rozdílná písmena označují homogenní skupiny pro každý rok i souhrn zvlášť. Podrobnější údaje jsou uvedeny v tabulkách č. 24 – 29 v příloze.

*Vypočteno z celkového výnosu

5.2.6 Parametry plodů

5.2.6.1 Průměr plodu

Průkazně širší průměr jednoho plodu ve většině velikostních kategorií byl zjištěn u odrůdy 'Elisabet F1' oproti 'Harriet F1'. Je tedy pravděpodobné, že se bude jednat o odrůdový znak (viz tabulka 25), který má průkazný vliv na průměr plodu. Plody byly širší při optimální úrovni závlahy v polních podmínkách, ale ve foliovníku byly plody širší naopak při snížené úrovni závlahy (tabulka 23).

Byl prokázán průkazný vliv mulčování na průměr plodu. Průkazně širší plody byly zjištěny u NT a KV při snížené úrovni závlahy, i ve většině velikostních kategorií. U ostatních variant ošetření nebyl vliv závlahy tak významný. To odpovídá i výsledkům uváděným Koudelou et al. (2012), že plody jsou širší při snížené úrovni závlahy.

V porovnání s kontrolní nemulčovanou variantou nelze jednoznačně potvrdit zjištění Koudely et al. (2012) o širších plodech při mulčování slámou oproti nemulčované kontrole, neboť zde bude hrát vliv odrůda a ročník (tabulky č. 30 a 31 v příloze).

Tabulka 23 – Průměr jednoho plodu okurky nakladačky (mm) v polních a krytých podmínkách

	Část A	30-50 mm		51-70 mm		71-90 mm		91-110 mm		Průměr	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	'**Elisabet F1**'	15,8 a	14,5 a	20,5 b	20,4 b	25,9 d	25,6 c	32,4 b	32,4 b	25,8 c	25,2 b
	'**Harriet F1**'	13,8 a	13,6 a	18,9 a	19,1 a	24,6 b	24,3 a	30,6 a	30,7 a	24,6 a	24,4 a
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
Pole	**KV**	14,6 abcd	13,5 ab	20,0 a	20,0 a	25,1 bc	24,7 a	31,4 a	31,3 a	25,3 a	24,7 bc
	SM	14,2 abc	13,1 a	19,8 abc	20,0 a	25,0 ac	25,0 abc	31,1 a	31,6 ab	25,0 ab	25,1 ab
	EM	15,4 d	13,5 ab	19,4 bc	19,1 b	25,3 bd	25,2 bd	31,5 a	32,0 b	25,3 a	24,8 b
	NT	14,9 bcd	16,1 cd	19,6 abc	19,7 ac	25,6 d	24,8 a	32,0 b	31,2 a	25,3 a	24,4 c

	Část B	30-50 mm		51-70 mm		71-90 mm		91-110 mm		Průměr	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	'**Elisabet F1**'	15,2 b	17,8 b	20,2 a	20,8 c	25,8 b	26,1 b	33,1 c	32,4 ab	25,3 a	25,5 a
	'**Harriet F1**'	12,1 c	15,6 ab	19,1 b	20,0 a	25,2 a	25,4 a	32,8 bc	31,8 a	24,3 b	24,8 c
Foliovník		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	12,6 bc	17,5 a	19,6 a	20,7 d	25,5 abc	26,0 c	32,7 bc	33,1 cd	24,3 c	25,4 a
	SM	12,9 b	15,8 abc	19,9 abc	20,4 cd	26,0 c	26,1 bc	33,9 c	31,8 a	25,4 a	25,1 ab
	EM	14,7 ac	16,7 a	19,7 ab	20,2 bcd	25,2 a	25,4 ab	32,0 ab	31,9 ab	24,9 ab	24,6 bc
	NT	14,5 bc	16,8 a	19,5 a	20,3 bcd	25,3 a	25,4 ab	33,2 cd	31,8 a	24,4 bc	25,4 a

Průměry z let 2012-2014. Písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) zvlášť pro každou velikostní kategorii a také zvlášť pro hodnocení odrůdy a zvlášť variant mulčování. Podrobnější údaje jsou uvedeny v tabulkách č. 30 a 31 v příloze.

5.2.6.2 Hmotnost jednoho plodu

Průkazný vliv odrůdy byl prokázán jen při optimální úrovni závlahy (tabulka 25). Plody odrůdy 'Elisabet F1' byly většinou neprůkazně těžší oproti 'Harriet F1', kdy se rozdíl pohyboval okolo jednoho gramu.

Průkazný vliv kombinace odrůdy a ošetření byl prokázán v polních podmínkách a při optimální úrovni závlahy ve foliovníku. V polních podmínkách byly plody EM oproti KV vždy těžší a při snížené úrovni závlahy byly plody těžší i u NT. Při využití slamnatého mulče jsou plody oproti KV většinou lehčí jak v polních, tak krytých podmínkách (tabulka 24), ve většině velikostních kategorií. To odpovídá výsledkům uváděným Koudelou et al. (2012) a Petříkovou et al. (2012b), kteří zjistili při optimální úrovni závlahy lehčí plody při použití mulče, ale těžší plody při snížené úrovni závlahy v polních podmínkách nebyly potvrzeny.

Ve foliovníku byly plody při použití SM v průměru těžší než KV, což odpovídá zjištění Ahmad et al. (2011) u chilli papriček, Kaya et al. (2005) a Kirnak et Demirtas (2006) u okurek pěstovaných ve foliovníku.

Průměrná hmotnost jednoho plodu, která se pohybovala mezi 28,2 g - 36,0 g odpovídá průměrné hmotnosti plodu (29,0 až 40,0 g), kterou uvádí Koudela et al. (2012).

Tabulka 24 - Průměrná hmotnost jednoho plodu (g) v jednotlivých jakostních třídách v polním a krytém pokusu ve foliovníku

		30-50 mm		51-70 mm		71-90 mm		91-110 mm		Průměr	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
Pole	'**Elisabet F1**'	8,8 a	7,9 a	15,6 a	15,6 a	31,2 b	29,1 a	58,5 b	56,8 ab	30,8 a	28,5 a
	'**Harriet F1**'	7,6 a	8,7 a	16,8 a	14,4 a	29,7 ab	29,5 ab	53,7 a	55,6 ab	29,8 a	29,7 a
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	8,5 a	7,4 a	15,1 a	15,0 a	30,8 a	29,2 a	55,2 ab	54,8 ab	30,6 a	29,1 a
	SM	8,1 a	7,4 a	19,2 a	14,5 a	29,7 a	28,5 a	55,2 ab	53,5 a	30,2 a	28,2 a
	EM	8,6 a	9,3 a	15,4 a	15,1 a	31,3 a	30,1 a	58,8 b	57,5 ab	30,8 a	30,0 a
	NT	7,6 a	9,1 a	15,1 a	15,5 a	29,9 a	29,2 a	55,2 ab	59,0 ab	29,6 a	29,1 a
		30-50 mm		**51-70 mm**		**71-90 mm**		**91-110 mm**		**Průměr**	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
Foliovník	'**Elisabet F1**'	10,5 ab	10,2 ab	18,2 b	17,4 ab	34,9 b	34,3 ab	67,8 b	64,2 a	35,9 b	34,6 ab
	'**Harriet F1**'	11,4 b	8,3 a	17,3 a	17,4 ab	33,5 a	33,5 a	66,9 b	63,0 a	33,9 a	33,8 a
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	10,7 a	10,4 a	17,5 ab	17,3 ab	34,0 ab	33,7 ab	68,6 bc	65,5 abc	34,0 ab	34,0 abc
	SM	9,4 a	7,6 a	17,8 ab	17,1 a	34,2 ab	34,7 ab	68,6 c	65,1 ad	35,8 bc	34,2 ab
	EM	12,0 a	8,6 a	18,4 b	17,6 ab	34,4 b	34,2 ab	64,9 ab	63,6 ad	36,0 c	33,4 a
	NT	11,9 a	10,4 a	17,3 ab	17,5 ab	34,3 ab	33,1 a	67,4 abc	60,3 d	33,9 ab	35,2 abc

Průměry z let 2012-2014. Písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) zvlášť pro každou velikostní kategorii a také zvlášť pro hodnocení odrůdy a zvlášť variant mulčování. Podrobnější údaje jsou uvedeny v tabulkách č. 32 a 41 v příloze.

5.2.6.3 Průměrná délka jednoho plodu

Koudela et al. (2012) uvádí, že okurky byly až průkazně kratší při optimální závlaze oproti podmínkám snížené úrovně závlahy. Tyto výsledky nekorespondují se mnou zjištěnými údaji, kdy byly plody většinou průkazně delší při optimální úrovni závlahy.

Okurky mulčované slámou měly delší plody, což odpovídá zjištěním Koudely et al. (2012), který uvádí průměrnou délku plodu mezi 74,9 a 78,9 mm, což je v podobném rozsahu jako mnou zjištěná délka plodu (78,5 až 80,8 mm). V polních podmínkách užití NT průkazně zkrátilo délku plodu, ale ve foliovníku užití NT průkazně délku plodu zvýšilo při snížené úrovni závlahy.

Odrůdy se chovaly rozdílně v polních a krytých podmínkách, jak je patrné z tabulky 25, kdy v polních podmínkách byly plody ˈHarriet F1ˈ průkazně delší oproti ˈElisabet F1ˈ (průkazný vliv odrůdy). V krytých podmínkách byly naopak neprůkazně delší plody ˈElisabet F1ˈ (vliv odrůdy neprůkazný).

Kombinace odrůdy a mulčování měla průkazný vliv jen při otimální úrovni závlahy.

Tabulka 25 – Průměrné parametry tržních plodů okurek nakladaček v polních a krytých podmínkách

Pole	Část A	Průměr plodu (mm)		Průměrná hmotnost plodu (g)		Průměrná délka plodu (mm)	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	ˈ**Elisabet F1**ˈ	25,8 c	25,2 b	30,8 a	28,5 a	79,9 a	78,3 c
	ˈ**Harriet F1**ˈ	24,6 a	24,4 a	29,8 a	29,7 a	81,0 b	80,3 ab
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	25,3 a	24,7 bc	30,6 a	29,1 a	80,8 c	79,6 ae
	SM	25,0 ab	25,1 ab	30,2 a	28,2 a	80,4 abc	80,2 abc
	EM	25,3 a	24,8 b	30,8 a	30,0 a	80,7 bc	78,8 de
	NT	25,3 a	24,4 c	29,6 a	29,1 a	79,8 ab	78,5 d
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	A: Odrůda	> 0,001	> 0,001	0,004	NS	> 0,001	> 0,001
	B: Mulč	NS	0,002	NS	0,008	NS	0,003
	A x B (*p-hodnota)*	0,002	0,011	0,008	0,023	0,016	NS

Průměry z let 2012-2014. Písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) zvlášť pro každou velikostní kategorii a také zvlášť pro hodnocení odrůdy a zvlášť variant mulčování.

Foliovník	Část B	Průměr plodu (mm)		Průměrná hmotnost plodu (g)		Průměrná délka plodu (mm)	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	'**Elisabet F1**'	25,3 a	25,5 a	35,9 b	34,6 ab	77,9 a	78,0 a
	'**Harriet F1**'	24,3 b	24,8 c	33,9 a	33,8 a	77,2 a	77,9 a
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	24,3 c	25,4 a	34,0 ab	34,0 abc	76,6 a	77,3 abc
	SM	25,4 a	25,1 ab	35,8 bc	34,2 ab	78,1 cd	78,0 bcd
	EM	24,9 ab	24,6 bc	36,0 c	33,4 a	78,9 de	77,0 abc
	NT	24,4 bc	25,4 a	33,9 ab	35,2 abc	76,7 ab	79,5 e
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	A: Odrůda	> 0,001	0,001	0,003	NS	NS	NS
	B: Mulč	0,001	0,007	0,042	NS	0,001	0,002
	A x B (*p-hodnota)*	0,004	NS	0,005	NS	0,019	NS

Průměry z let 2012-2014. Písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) zvlášť pro každou velikostní kategorii a také zvlášť pro hodnocení odrůdy a zvlášť variant mulčování.

5.2.7 Obsahové látky

5.2.7.1 Kyselina askorbová (AsA)

Ve foliovníku byl průkazně vyšší obsah kyseliny askorbové (AsA) zjištěn u odrůdy 'Harriet F1' oproti 'Elisabet F1', kdy rozdíl činil 40 mg/kg, a tím byl potvrzen průkazný vliv odrůdy. Vyšší obsah byl zjištěn v polních podmínkách opět u 'Harriet F1', ale byl neprůkazný (tabulky 26B a 27B). Na významnost vlivu odrůdy na obsah AsA upozorňuje Bogale et al. (2016) u rajčat.

Ve foliovníku byl zjištěn vyšší obsah AsA při snížené úrovni závlahy a v polních podmínkách jen u variant SM a NT. Vyšší obsah při snížené úrovni závlahy lze vysvětlit tím, že je kyselina askorbová významným činidlem pro odbourání stresových látek (H_2O_2), které se v rostlině tvoří (Gallie et Chen, 2004; Gallie, 2013). Rajčata, dle Bogale et al. (2016), reagují na vodní stres vždy zvýšením obsahu AsA v plodech, ale u jahodníku reagují rostliny na sníženou úroveň závlahy buď zvýšením, nebo snížením jejího obsahu v závislosti na odrůdě (Giné Bordonaba et Terry, 2010).

V polních podmínkách byl obsah AsA mezi 120,85 mg/kg (OPT-SM) a 142,83 mg/kg (STR-NT). Nejnižší obsah byl shodně zjištěn u variatny SM (OPT 120,85 mg/kg a STR 127,18 mg/kg) a nejvyšší u OPT-KV (142,31 mg/kg) a STR-NT (142,83 mg/kg). Nižší obsah AsA při užití SM může být dán snížením intenzity vodního stresu (i dalších nehodnocených faktorů), neboť slamnatý mulč zadržuje více vláhy v půdě, jak uvádí např. Tu et al. (2006), Blanco-Canqui et Lal (2007), Mulamb et Lal (2008), Steduto et al. (2012).

Obsah AsA byl u většiny variant v polních pomínkách oproti KV nižší. Výjimkou bylo STR-NT, kde byl obsah neprůkazně vyšší, viz tabulka 26B. Zjištěný obsah AsA je vyšší než 110 mg/kg, které uvádí Kopec (1998) a dosahuje k hodnotám, které uvádí pro cukrový meloun (147 mg/kg).

Obsah AsA v plodech byl ve foliovníku (tabulka 27B) vyšší oproti polním podmínkám a pohyboval se mezi 148,20 mg/kg (OPT-KV) až 210,17 mg/kg (STR-EM), z čehož lze usuzovat na větší zátěž stresovými podmínkami. Nejvyšší zjištěná hodnota je téměř dvojnásobná oproti údajům, které uvádí Kopec (1998) a je bližší hodnotám pro rajče (224 mg/kg). Hodnoty jsou také vyšší než 80 mg/kg, které uvádí Vogel (1996). Nejvyšší obsah byl ve foliovníku při obou úrovních závlahy u EM a nejnižší obsah byl u OPT-KV (148,20 mg/kg) a STR-SM (157,46 mg/kg), což je obdobné jako u stejného typu mulčování v polních podmínkách. V porovnání s údaji, které zjistil Koudela et al. (2013) u okurek nakladaček pěstovaných ve foliliovníku, lze říci, že jsou jím zjištěné hodnoty obdobné (mezi 138,1 až 195,0 mg/kg). Ale došel k opačným zjištěním o vlivu mulče, neboť uvádí neprůkazně nižší obsah AsA při deficitní závlaze.

Zajímavý je podrobnější pohled na tabuky č. 41 a č. 43 v příloze, ze kterých je patrné, že v obou úrovních závlahy a zvláště u odrůdy 'Elisabet F1' byl nejvyšší obsah AsA během tří let většinou u NT a nejnižší u KV. Zde se lze jen domnívat, zda jsou vyšší hodnoty u NT dány vyšší vitalitou rostlin způsobenou typem mulčování nebo naopak NT způsobuje vyšší míru stresu, neboť obsah AsA rostlina zvyšuje jak při stresu (Gallie et Chen, 2004; Gallie, 2013), tak během intenzivního růstu (Kerk et Feldman, 1995; Smirnoff, 2000a; Smirnoff, 2000b; Noctor et al, 2000; Pignocchi et Foyer, 2003).

5.2.7.2 Dusičnany

Plodová zelenina hromadí velice málo dusičnany, takže nehrozí překročení limitu (Petříková et al., 2006), který je 2. přílohou vyhlášky Ministerstva zdravotnictví 53/2002 stanoven na 400 mg/kg. Nejvyšší zjištěné hodnoty byly o 60 – 70 % nižší než výše uvedený limit.

Byl zjištěn průkazný vliv odrůdy na obsah dusičnanů v polních podmínkách (tabulka 27B), kdy vyšší obsah byl zjištěn u odrůdy 'Harriet F1'. Ve foliovníku obsahovaly plody odrůdy 'Harriet F1' také více dusičnanů, ale nebyl potvrzen průkazný vliv odrůdy. To potvrzuje tvrzení Prugar et Pechová (1989) a Kopce (1998; 2010), že náchylnost ke kumulaci dusičnanů v buňkách je druhová a odrůdová vlastnost.

Zjištěný obsah dusičnanů se pohyboval mezi 73,5 mg/kg až 164,0 mg/kg. Tyto hodnoty jsou nižší než 253,8 až 402,5 mg/kg, které uvádí Koudela et al. (2013). Spíše odpovídají průměrnému obsahu dusičnanů 129 mg/kg v plodech okurek v českých obchodech, který zjistila Benedíková (2007).

Nebyl zjištěn jednoznačný vliv závlahy na obsah dusičnanů v plodech, neboť zjištěné hodnoty byly opačné (tabulky 26 a 27). Shodný vyšší obsah dusičnanů při optimální úrovni závlahy byl zjištěn u varinaty KV, jak ve foliovníku, tak v polních podmínkách.

Ve foliovníku byly potvrzeny výsledky Koudely et al. (2013), který uvádí vyšší obsah dusičnanů v plodech při optimální závlaze jak v kontrolní variantě, tak při mulčování slámou (SM). Ale již nebylo plně potvrzeno jeho zjištění, že mulčování slámou snižuje obsah dusičnanů v plodech (potvrzeno v polních podmínkách a ve foliovníku jen při snížené závlaze, ale rozdíl byl jen 1 mg/kg). Nižší obsah dusičnanů při SM může být způsoben imobilizací dusíku rozkladem slámy, na který upozorňuje Siczek et Lipiec (2011), ale, jak zjistili Prugar et Pechová (1989) a Matúšková (1989), je sláma sice přírodní imobilizant dusíku, ale snižuje jeho koncentraci v prvních týdnech inkubace a podporuje jeho tvorbu v následném časovém období. Nebo může být nižší obsah dusičnanů dán vyšší intenzitou odbourávání dusičnanů při fotosyntéze, neboť vyšší příjem dusíku je v listech při vyšší intenzitě fotosyntézy (Procházka et al., 1998). A také, jak zjistili Kaya et al. (2005), Kirnak et Demirtas (2006) a Martínková et al. (2011), při použití slamnatého mulče se u okurek při snížené intenzitě závlahy zvýšila úroveň transpirace a fotosyntézy.

Využití NT k mulčování mělo vliv na neprůkazně vyšší obsah dusičnanů oproti KV. Vyšší obsah dusičnanů při použití NT uvádí Maja et al. (2017) u salátu. Protože NT zvyšuje teplotní podmínky pod mulčem, dochází k rychlejší mineralizaci dusíku (Flohrová, 1990; Prugar et Hadačová, 1995; Wang et al., 2016), a tím je usnadňován jeho příjem, tedy se zvyšuje jeho dostupnost pro rostliny. Steinmetz et al. (2016), ale upozorňuje na krátkodobý efekt, neboť dochází k rychlejšímu vyčerpání organické hmoty v půdě.

Vyšší obsah dusičnanů, může být také způsoben určitou mírou vodního stresu, neboť na něj rostlina reaguje zpomalením odbourávání nitrátů (Procházka et al., 1998). Na vliv různých

vnějších faktorů (teplotní, vlhkostní, světelné nebo jiné klimatické podmínky) na obsah dusičnanů v rostlině upozorňují Čekey et Šlosár (2008), Kopec (2010).

5.2.7.3 Index askorbát-nitrát (I_{AN})

Lachman et al. (1997) uvádí, že čím je hodnota askorbát-nitrátového indexu větší, tím je zelenina příznivější pro lidskou výživu, neboť obsahuje relativně menší množství nitrátů a je bohatší vitaminem C. Dle jeho členění patří okurky nakladačky s hodnotou I_{AN} vyšší než 1 do skupiny příznivých zelenin, mezi které řadí květák (1,04), mrkev (1,33) a kapustu (4,17). Ale pouze u variant STR-KV a EM byla jak v polních, tak krytých podmínkách překročena hodnota 2,0, která je dle Kopce (1998) uváděna jako hraniční pro ochranný účinek zeleniny proti dusičnanům.

Byl zjištěn průkazný vliv odrůdy. Průkazně vyšší hodnotu indexu měla odrůda 'Elisabet F1', u které byla průkazně vyšší hodnota i při snížené úrovni závlahy. U 'Harriet F1' byla vyšší neprůkazně. Neprůkazně vyšší byla hodnota indexu u všech hodnocených variant mulčování oproti KV. Mezi jednotlivými typy mulče nebyl zjištěn průkazný rozdíl. Vyšší hodnoty byly zjištěny při snížené úrovni závlahy (tabulky 26 a 27), zatímco Koudela et al. (2013) zjistil, že vyšší hodnota indexu je při závlaze optimální.

5.2.7.4 Sušina

Zelenina obsahuje v průměru 20 % sušiny (Wills et al., 2007), ale okurky patří mezi zeleninu s jejím nejnižším obsahem (Kopec, 2010; Petříková et al., 2012a). Vyšší obsah sušiny byl zjištěn při snížené úrovni závlahy a většinou u odrůdy 'Elisabet F1', ale nebyl prokázán vliv odrůdy na obsah sušiny, což podporuje zjištění Marcelis (1996), že obsah sušiny je ovlivněn prostředím, nikoli genotypem.

Nebyl průkazně dokázán vliv mulčování na obsah sušiny. Nejvyšší obsah sušiny byl u kontrolní varianty při snížené úrovni závlahy (pole 5,14 %, foliovník 6,13 %). Z hodnocených variant mulčování byl nejnižší obsah sušiny ve variantě SM, zatímco Kaya et al. (2005), Kirnak et Demirtas (2006) a Šuk (2012) uvádí při mulčování slámou vyšší obsah sušiny. V polních podmínkách snížily všechny varianty mulče obsah sušiny i o více než jedno procento oproti KV. Zjištěný obsah sušiny (tabulky 26 a 27) byl mezi 4,66 % (OPT-SM) a 5,14 % (STR-KV). Plody ve foliovníku měly obsah vyšší (mezi 5,25 a 6,13 %), což je dáno vyšší teplotou v krytém prostoru, a tím vyšší intenzitou růstu a tedy vyšším obsahem sušiny v plodech (Marcelis, 1996; Helyes et al., 2015). Zjištěné hodnoty jsou téměř dvojnásobkem 3,2 %, které uvádí pro nakladčky Vogel (1996), a odpovídají spíše údaji 4,5 %, který uvádí Kopec (1998; 2010). Z dalších zelenin má obdobný obsah sušiny ředkvička nebo reveň. Šuk

(2012) zjistil, že obsah sušiny v plodech odrůdy 'Harriet F1' ve foliovníku byl v rozmezí 4,2 – 4,6 %, což odpovídá mnou zjištěným výsledkům v polních podmínkách (podrobnější data jsou uvedena v tabulkách č. 44 a 45 v příloze).

5.2.7.5 Vláknina

Obsah vlákniny byl v plodech průkazně vyšší při optimální závlaze a vyšší u 'Elisabet F1' oproti 'Harriet F1'. Pohyboval se mezi 0,98 a 1,32 g/100g. Vliv odrůdy nebyl prokázán (tabulky 26 a 27).

V polních podmínkách byl obsah vlákniny průkazně vyšší při optimální úrovni závlahy a ve foliovníku byl její obsah neprůkazně vyšší oproti snížené závlaze, což potvrzuje zjištění Helyes et al. (2015), který u lilku zjistil snížení obsahu vlákniny při snížené úrovni závlahy. Všechny hodnocené varianty mulčování měly vyšší obsah vlákniny o 0,1 – 0,2 g/100g oproti KV při optimální úrovni závlahy (pole i foliovník), kdy se její obsah pohyboval mezi 1,04 – 1,42 g/100g. To odpovídá údajům publikovaným Vogel (1996) a Kopec (2010), že okurka má mezi 0,9 a 1 g/100g čerstvé hmotnosti, a je to více než 0,5 g/100g, které uvádí Petříková (2012a). Vliv ošetření na obsah vlákniny nebyl průkazně zjištěn. Nejvyšší obsah byl v polních podmínkách u plodů z rostlin mulčovaných EM a ve foliovníku při mulčování NT.

Tabulka 26 – Průměrné hodnoty vybraných hodnocených obsahových látek v plodech okurek nakladaček v polních podmínkách

		Kys. Askorbová (mg/kg)		Dusičnany (mg/kg)		I_{AN} index*		Sušina (%)		Vláknina (% = g/100g čerstvé hmotnosti) *	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Elisabet F1'	KV	136,38 abcd	129,04 abcd	67,78 ab	60,96 a	1,69 abc	3,84 cd	5,01 bc	5,23 c	1,12 abcd	1,02 abc
	SM	122,34 ab	130,36 abcd	52,79 a	94,32 abc	2,41 abcd	2,14 abcd	4,82 abc	4,87 abc	1,33 cde	0,99 ab
	EM	137,19 abcd	141,67 abcd	94,80 abc	53,45 a	1,57 ab	3,18 bcd	4,73 abc	4,97 abc	1,40 de	1,19 abcde
	NT	137,25 abcd	143,78 cde	67,69 ab	47,25 a	2,94 abcd	4,1 d	4,95 abc	4,93 abc	1,44 e	1,10 abcd

		Kys. Askorbová (mg/kg)		Dusičnany (mg/kg)		I_{AN} index*		Sušina (%)		Vláknina (% = g/100g čerstvé hmotnosti) *	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Harriet F1'	KV	148,23 d	146,87 cd	172,33 e	164,63 de	0,84 a	1,1 ab	5,16 c	5,15 bc	1,28 bcde	1,06 abc
	SM	119,37 a	123,99 abc	132,19 bcde	96,78 abcd	0,99 ab	1,6 ab	4,50 a	4,65 ab	1,26 abcde	0,95 a
	EM	142,96 abcd	131,54 abcd	113,00 abcde	93,49 abc	1,34 ab	2,23 abcd	4,91 abc	4,92 abc	1,45 e	0,95 a
	NT	137,00 abcd	141,89 abcd	151,06 cde	263,43 f	0,74 a	0,8 a	4,82 abc	4,82 abc	1,24 abcde	0,97 ab

Část B	Kyselina askorbová (mg/kg)		Dusičnany (mg/kg)		I_{AN}		Sušina (%)		Vláknina (% = na 100g čerstvé hmotnosti) *	
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Elisabet F1'	133,29 a	136,21 a	70,76 a	64,0 a	2,15 b	3,32 c	4,88 a	4,99 a	1,32 b	1,08 a
'Harriet F1'	136,89 a	136,07 a	142,15 b	154,58 b	0,97 a	1,43 ab	4,85 a	4,86 a	1,31 b	0,98 a
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
KV	142,31 a	137,96 ab	120,06 ab	112,80 ab	1,26 a	2,47 a	5,09 bc	5,14 c	1,20 bcd	1,04 ab
SM	120,85 b	127,18 ab	92,49 a	95,55 a	1,70 a	1,87 a	4,66 a	4,76 ab	1,29 cde	0,97 a
EM	140,08 a	136,60 ab	103,9 a	73,47 a	1,45 a	2,70 a	4,82 ab	4,95 abc	1,42 e	1,07 abc
NT	137,12 ab	142,83 a	109,38 ab	155,34 b	1,84 a	2,45 a	4,89 abc	4,87 abc	1,34 de	1,03 ab
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
A: Odrůda	NS	NS	>0,001	>0,001	0,020	0,005	NS	NS	NS	NS
B: Mulč	0,039	NS	NS	NS	NS	NS	0,034	NS	NS	NS
A x B *(p-hodnota)*	NS	NS	NS	0,007	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Písmena označují homogenní skupiny (α = 0,05) pro každou obsahovou látku zvlášť. Průměry z let 2012-2014. * údaje pouze z dat z roku 2014. NS = Neprůkazný vliv.

Tabulka 27 – Průměrné hodnoty vybraných hodnocených obsahových látek v plodech okurek nakladaček ve foliovníku

		Kys. Askorbová (mg/kg)		**Dusičnany* (mg/kg)**		**I_{AN} index***		**Sušina (%)**		Vláknina (% = g/100g čerstvé hmotnosti) **	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Elisabet' F1	KV	140,00 abc	140,89 abc	128,02 ab	120,93 ab	1,44 cd	0,84 abd	5,43 abc	6,20 c	1,04 ab	0,91 a
	SM	116,84 a	153,09 abcd	130,02 ab	102,07 a	1,41 c	1,11 abcd	5,65 abc	5,68 abc	1,37 b	1,02 ab
	EM	124,11 ab	158,18 abcd	129,22 ab	117,43 ab	1,30 bcd	1,23 abcd	5,67 c	4,85 ab	1,29 ab	1,01 ab
	NT	157,91 abcd	191,13 d	135,78 ab	109,16 a	1,01 abcd	1,10 abcd	5,63 abc	6,05 bc	1,35 b	1,15 ab
'Harriet' F1		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	156,40 abcd	190,86 d	151,54 abc	120,97 ab	0,81 ab	1,13 abcd	5,23 abc	6,05 bc	1,04 ab	1,21 ab
	SM	185,75 d	161,84 bcd	199,09 c	120,77 ab	1,87 abcd	1,00 abcd	4,84 a	5,73 abc	1,20 ab	1,13 ab
	EM	170,85 cd	242,16 e	128,51 ab	148,99 abc	0,86 abcd	0,68 a	5,56 abc	6,20 c	1,02 ab	1,1 ab
	NT	150,93 abcd	189,96 d	168,05 bc	159,26 abc	1,02 abcd	1,14 abcd	5,40 abc	5,52 abc	1,29 ab	1,06 ab

Písmena označují homogenní skupiny (α = 0,05) pro každou obsahovou látku zvlášť. *z dat z let 2012 a 2014; **z dat z roku 2014.

Část B	Kyselina askorbová (mg/kg)		Dusičnany *(mg/kg)		I_{AN} *		Sušina (%)		Vláknina ** (% = na 100g čerstvé hmotnosti)	
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Elisabet F1'	134,71 a	160,82 ab	134,33 ab	117,22 a	1,29 a	2,60 b	5,60 ab	5,70 ab	1,26 b	1,02 a
'Harriet F1'	174,32 bc	201,20 c	162,65 b	139,60 ab	0,98 a	1,44 a	5,26 a	5,87 b	1,14 ab	1,13 ab
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
KV	148,20 a	165,87 a	144,20 a	120,95 a	1,19 a	2,23 a	5,35 ab	6,13 b	1,04 a	1,06 a
SM	151,29 a	157,46 a	164,55 a	119,99 a	1,19 a	1,82 a	5,25 a	5,70 ab	1,28 a	1,08 a
EM	164,14 a	210,17 b	131,99 a	138,49 a	1,08 a	2,16 a	5,61 ab	5,53 ab	1,15 a	1,05 a
NT	154,42 a	190,54 ab	153,21 a	134,21 a	1,07 a	1,87 a	5,52 ab	5,79 ab	1,32 a	1,11 a
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
A: Odrůda	0,012	0,022	NS	NS	0,050	NS	NS	NS	NS	NS
B: Mulč	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
A x B *(p-hodnota)*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Malá písmena označují homogenní skupiny (α = 0,05) pro každou obsahovou látku zvlášť. *z dat z let 2012 a 2014; **z dat z roku 2014. NS = Neprůkazný vliv.

5.3 Ekonomické zhodnocení

5.3.1 Cibule

Pro namočení 4,5 kg osiva (výsevek 875 000 ks/ha) postačuje asi 10 l roztoku Agrisorbu. Při použití koncentrace 0,5 g/l je třeba cca 5 g/ha (4 Kč/ha); na koncentraci 1 g/l je spotřebované množství cca 10 g/ha (9 Kč/ha) a při koncentraci 1,5 g/l je potřeba cca 15 g/ha (13 Kč/ha). Mzdové a režijní náklady na ošetření 4,5 kg osiva se budou pohybovat okolo 750 Kč (Petříková et al., 2012b), i když Pazdera (2004) uvádí cenu za prehydrataci 1kg osiva až 500 Kč. Dále je počítáno s hodnotou uváděnou v publikaci Petříkové et al. (2012b).

Při farmářské ceně 6 Kč za kilogram suché cibule (Buchtová, 2016) a zvýšení výnosu o 2,8 t/ha (foliovník c1,0) lze očekávat zvýšení čistého zisku až o 16 620 Kč/ha. Při snížené úrovni závlahy byl oproti KS výnos vyšší jen o 1,06 t/ha (FOL-c1,5) a tedy zisk vyšší o necelých 6 360 Kč (tabulka 28).

Pro výpočty byly použity náklady podle práce Petříkové et al. (2006) ve výši 72 938 Kč/ha. Míra rentability byla zjištěna ve vysokých hodnotách přesahujících 100 % v polních podmínkách při optimální závlaze (tabulka 29), což je výrazně více než uvádí Petříková et al. (2006). Tato vyšší míra rentability může být dána cenou nákladů, která odpovídá rokům 2001-2004, lze tedy očekávat vyšší náklady, a tím i nižší míru rentability.

Dobré výsledky ukázalo též hodnocení dle VCR, hodnoty vyšší 2 jsou dle Halliday et Trenkel (1992) ukazatelem rentabilního ošetření. Při snížené úrovni závlahy lze doporučit ošetření koncentrací c0,5, zatímco při optimální úrovni je rentabilní ošetření koncentrací c1,0 či jen částečná prehydratace osiva (varinta KM).

Tabulka 28 – Ekonomické zhodnocení ošetření osiva cibule kuchyňské hydrogelem - míra rentability (%) a VCR (poměr zisk/náklady)

Varianta			Výnos (t/ha)	Zvýšení výnosu (t/ha)	Finanční zisk za zvýšení (Kč/ha)	Čistý zisk (Kč/ha)	Výrobkové náklady (Kč/t)	Míra rentability (%)	Náklady na zvýšení (Kč/ha)	VCR
Pole	OPT	**c0,5**	22,72	- 2,99	-17 940	-18 694	3243	85	754	-24
		c1,0	26,73	+ 1,02	6 120	+ 5 361	2757	118	759	8
		c1,5	25,56	+ 0,15	900	+ 137	2883	108	763	1
		KM	56,94	+ 1,23	7 380	+ 6 630	2698	122	750	10
		KS	21,71	0	0	0	3360	79	0	0
	STR	**c0,5**	16,01	+ 0,49	2 940	+ 2 186	4603	30	754	4
		c1,0	15,99	- 0,51	- 3 060	- 3 819	4609	30	759	-4
		c1,5	16,30	- 0,20	- 1 200	- 1 963	4522	33	763	-2
		KM	16,21	- 0,29	- 1 740	-2 490	4484	34	750	-2
		KS	16,50	0	0	0	4420	36	0	0
Foliovník	OPT	**c0,5**	23,14	+ 1,58	9 480	+ 8 726	3185	88	754	13
		c1,0	24,33	+ 2,77	16 620	+ 15 861	3029	98	759	22
		c1,5	23,17	+ 1,61	9 660	+ 8 897	3181	89	763	13
		KM	21,36	+ 0,2	1 200	+ 450	3403	76	750	2
		KS	21,56	0	0	0	3383	77	0	0
	STR	**c0,5**	11,46	- 1,21	- 7 260	- 8 014	6430	-7	754	-10
		c1,0	11,30	- 1,37	- 8 220	- 8 979	6522	-8	759	-11
		c1,5	13,73	+ 1,06	6 360	+ 5 597	5368	12	763	8
		KM	11,94	- 0,73	-4 380	- 45130	6088	-1	750	-6
		KS	12,67	0	0	0	5757	4	0	0

5.3.2 Okurky

Z použitých mulčovacích materiálů je nejdražší papírová rohož Ekocover (11 Kč/m^2) následuje Netkaná textilie (8,6 Kč/m^2 dle ceníku Sinco.cz) a nejlevněji vyjde Sláma s cenou přibližně 5 Kč/m^2 při dávce 50 t/ha. Na veliké rozdíly v ceně mezi papírovými mulčovacími materiály a plastovými materiály upozorňuje například Haapala et al. (2014) s tím, že plastové materiály jsou i více než čtyřikrát levnější než biodegradabilní. Ale, jak upozorňuje Waterer (2010), jsou vyšší náklady na biodegradabilní materiály vyváženy jejich jednodušší likvidací na konci vegetace. NT buď musíme uschovat a použít pak znovu, nebo zrecyklovat, ale při užití pesticidů je v sobě dokáže akumulovat a stává se nebezpečným odpadem (Querejeta et al., 2012). Ale zemědělci je však mnohde i zaorávají, a tím zhoršují půdní podmínky pro další roky. Na důsledky upozorňují Dong et al. (2013).

Náklady na mulčování se liší v závislosti na materiálu. Dle osobního sdělení pana Crhy (2015, pers. comm.) jsou náklady na mechanizované položení jednoho hektaru netkané textilie přibližně 1200 Kč. To zahrnuje práci devíti lidí a traktoristy po 1,5 hodiny plus náklady na pohonné hmoty (přibližně 10 l/ha). Náročnost je tedy okolo 15 člověkohodin. Do nákladů nejsou započítány náklady na odstranění textilie, usušení a skladování do další vegetace.

Pro pokládku rohože Ekocover jsou odhadované náklady podobné, jen s větší časovou náročností, neboť rolí Ekocoveru bude potřeba více než NT. A je v tomto zhodnocení použit náklad na položení 1600 Kč plus pohonné hmoty (15 l/ha).

Náklady na mulčování slámou jsou přibližně 1500 Kč/ha. Tato hodnota byla dopočítána dle údajů, které mi sdělil pan Milan Hanč (Hanč, 2016, pers. comm.). Tedy je potřeba 18 člověkohodin (šest lidí po dvě hodiny) za mzdu 80 Kč/ha, a dva traktoristi (každý tři hodiny) a náklady na dva traktory cca 20 l/ha.

V obecných nákladech nejsou zahrnuty ceny za osivo a výsev, hnojení a přípravu půdy, pokládku závlahy a náklady na závlahu, ošetření fungicidy a pesticidy a sklizeň. Tyto vstupy jsou zahrnuty až v hodnocení dle míry rentability.

Jak je vidět z tabulky 29 a při průměrné ceně okurek nakladaček 13 Kč/kg (Buchtová, 2016), je nejvyšší zisk za vyšší výnos při použití slamnatého mulče v polních podmínkách (53 690 Kč) a papírové rohože Ekocover v krytých podmínkách (83 070 Kč). A u netkané textilie 34 580 Kč. Ani jeden z těchto zisků, ale nepokryje náklady na svou realizaci. U SM lze zisk zvýšit snížením množství slámy i na polovinu. Obdobně Maja et al. (2017) uvádí, že užití SM a NT u salátu vedlo ke zvýšení výnosu, a tím zisku, ale zvýšení nebylo dostatečně rentabilní.

Jak je patrné z tabulky 30 má nejvyšší míru rentability v polních podmínkách neošetřená kontrola, dále NT a dále SM. Zjištěné rozmezí od 67 do 125 % může být neúměrně vysoké oproti 23 %, které uvádí Petříková et al. (2006). Tato neúměra může být dána ne zcela aktuálními údaji o celkových nákladech na produkci (data o nákladech z let 2001-2004 z Petříkové et al., 2006).

Optimální úroveň závlahy vykazovala vyšší VCR poměr než snížená úroveň závlahy, ale v polních podmínkách žádné ošetření nepřesáhlo hodnotu 2, kterou Halliday et Trenkel (1992) uvádí jako hraniční pro rentabilitu hodnoceného ošetření. Maja et al. (2017) uvádí, že užití NT a SM jako mulče vedlo ke zvýšení VCR, ale pod hranici hodnoty 2.

Tabulka 29 – Ekonomické zhodnocení tří typů mulčování u okurek nakladaček

Typ mulčování	Cena materiálu na 1 ha	Náklady na aplikaci	Varianta	Zvýšení výnosu (t/ha)	Zisk za zvýšení (Kč)	Čistý zisk (Kč)
Sláma (5 kg/m^2)	50 000 Kč	1.500 Kč/ha *	Pole – OPT	+ 4,13	53 690	+2 190
			Pole – STR	+ 1,95	25 350	-26 150
			Fol. – OPT	+ 0,29	3 770	-47 730
			Fol. – STR	- 0,49	-6 370	-57 870
Ekocover (270 g/m^2)	110 000 Kč	1.600 Kč/ha	Pole – OPT	+ 1,15	14 950	-96 650
			Pole – STR	+0,38	4 940	-106 660
			Fol. – OPT	+ 3,36	43 680	-67 920
			Fol. – STR	+ 6,39	83 070	-28 530
Netkaná textilie (50 g/m^2)	8 600 Kč	1.200 Kč/ha **	Pole – OPT	+ 0,47	6 110	-3 690
			Pole – STR	+ 0,04	520	-9 280
			Fol. – OPT	+ 0,82	10 660	+860
			Fol. – STR	+ 2,66	34 580	+24 780

zdroj: * Hanč, 2016, pers. comm. **Crha, 2015, pers.comm.

Tabulka 30 – Ekonomické zhodnocení mulčování při pěstování okurek nakladaček - míra rentability (%) a VCR (poměr zisk/náklady)

Typ mulčování	Cena ošetření za 1 ha	Náklady celkem	Varianta	Výnos (t/ha)	Výrobkové náklady (Kč/t)	Míra rentability (%)	Zisk za zvýšení výnosu (Kč/ha)	VCR (poměr zisk/náklady)
Sláma (5 kg/m^2)	51.500 Kč	178 495 Kč/ha	Pole – OPT	25,93	6 884	89	53 690	1,04
			Pole – STR	22,92	7 788	67	25 350	0,49
			Fol. – OPT	17,20	10 378	25	3 770	0,07
			Fol. – STR	11,90	15 000	-13	-6 370	-0,12
Ekocover (270 g/m^2)	111.600 Kč	238 595 Kč/ha	Pole – OPT	22,95	10 396	25	14 950	0,13
			Pole – STR	20,59	11 588	12	4 940	0,04
			Fol. – OPT	20,27	11 771	10	43 680	0,39
			Fol. – STR	18,78	12 705	2	83 070	0,74
Netkaná textilie (50 g/m^2)	9.800 Kč	136 795 Kč/ha	Pole – OPT	22,27	6 143	112	6 110	0,62
			Pole – STR	21,01	6 483	101	520	0,05
			Fol. – OPT	17,73	7 715	68	10 660	1,09
			Fol. – STR	15,05	9 089	43	34 580	3,58
Kontrola	0 Kč	126 995 Kč/ha *	Pole – OPT	21,80	5 825	125	0	0
			Pole – STR	20,97	6 056	115	0	0
			Fol. – OPT	16,91	7 510	73	0	0
			Fol. – STR	12,39	10 250	27	0	0

* dle Petříková et al. (2006)

6 Závěry a doporučení pro využití poznatků v praxi nebo pro další rozvoj oboru

6.1 Cibule kuchyňská

Byl zjištěn pozitivní vliv ošetření přípravkem Agrisorb na výšku rostlin během růstu a na průměr sklizených cibulí, který byl také ovlivněn odrůdou. Výška sklizené cibule byla průkazně ovlivněna kombinací faktorů (odrůda x ošetření) v polních podmínkách a cibule byly nižší, zatímco ve foliovníku byly cibule vyšší. Cibule měly díky ošetření Agrisorbem neprůkazně užší krčky oproti kontrole v polních podmínkách.

Aplikace přípravku Agrisorb ovlivňuje klíčivost cibule jejím zpomalením, ale klíčivost významně nesnižuje. Jeho vliv na výnos nebyl průkazný a také nebyl potvrzen vliv ošetření vodou (částečná prehydratace) na výnos. Nebyl zjištěn vliv ošetření na zastoupení nestandardních cibulí ve sklizni. Průměrná hmotnost jedné cibule je průkazně ovlivněna odrůdou a způsobem ošetření. Ošetření snížilo hmotnost jedné cibule. Nebyl zjištěn významný vliv ošetření přípravkem Agrisorb na obsah kyseliny askorbové, sušiny, refraktometrické sušiny a obsahu vlákniny.

Průkazně vyšší vzcházivost byla zjištěna u odrůdy 'Lusy', která také rychleji zpočátku roste, ale později byla vždy vyšší odrůda 'Alice'. Odrůda 'Alice' také pozitivně reagovala na optimální úroveň závlahy vyšším výnosem oproti odrůdě 'Lusy'. Cibule odrůdy 'Alice' mají průkazně větší průměr, výšku, průměr krčku i hmotnost jedné cibule. Dále má 'Alice' neprůkazně vyšší obsah kyseliny askorbové, sušiny, refraktometrické sušiny a vlákniny při snížené úrovni závlahy, ale při optimální úrovni závlahy byl vyšší obsah kyseliny askorbové, sušiny, refraktometrické sušiny a vlákniny zjištěn u odrůdy 'Lusy'.

Dle ekonomického zhodnocení by bylo nejefektivnější při optimální úrovni závlahy využívat ošetření c1,0 g/l nebo KM. Při snížené úrovni závlahy lze doporučit pouze c0,5 g/l nebo KS. Důvodem je malé navýšení výnosu a nejistota v dosažení jeho navýšení, neboť mnohem větší vliv má závlaha před ošetřením.

Z výsledků této práce vyplývá potřeba hledat vhodnější způsob aplikace přípravku nebo jiný přípravek.

6.2 Okurka nakladačka

Slamnatý mulč průkazně zvýšil výnos při optimální závlaze a neprůkazně při snížené závlaze. Výrazně urychlil nástup rostlin do sklizně a měl pozitivní vliv na délku plodu. V polních podmínkách výrazně snižuje mulčování slámou obsah dusičnanů, ale i kyseliny askorbové oproti kontrole. Jeho užití vykazuje druhý nejvyšší výnosový potenciál z hodnocených materiálů a velkou výhodou je nízká pořizovací cena, snadná aplikace a snadná likvidace zaoráním.

Mulčování **papírovou rohoží**, se ukázalo jako nejméně vhodné z důvodu pracnější aplikace, snadného poškození během vegetace, a tím vyššího zaplevelení. Dále je nevýhodná z důvodu vysokých pořizovacích nákladů proti ostatním hodnoceným materiálům. Pozitivní je snadná likvidace na konci vegetace a snížení množství nestandardních plodů. Zpomaluje nástup do plodnosti v polních podmínkách, ale má pozitivní vliv ve foliovníku na nástup do plodnosti a na výnos i při snížené úrovni závlahy. Doporučil bych jeho použití ve fóliovnících a sklenících či v polních podmínkách pro jiné druhy zeleniny.

Netkaná textilie měla pozitivní vliv na klíčivost a při optimální závlaze v polních podmínkách urychlila průkazně vývoj rostlin. Má pozitivní vliv na výnos, ale menší než užití slamnatého mulče, stejně tak ovlivňuje i nástup do sklizně. Dále snížila množství nestandardních plodů. Při snížené úrovni závlahy byl obsah dusičnanů v plodech vyšší oproti nemulčované kontrole. Výhodou netkané textilie jsou nižší pořizovací náklady, snadná manipulovatelnost a lehkost materiálu. Díky tomu má užití NT velký výnosový potenciál, který ale nezohledňuje nutnost recyklace, odstranění z pole a uskladnění. Nehledě na kumulaci chemických látek na povrchu mulče.

Z výsledků také vyplynulo, že velký vliv na hodnocené parametry má konkrétní odrůda. Genotyp sám má pozitivní vliv na klíčivost, průměr plodu, I_{AN} index. Odrůda 'Elisabet F1' má vyšší klíčivost, rychlejší vývin, vyšší výnos při zhoršených podmínkách, rychlejší nástup do sklizně. Také má průkazně širší a delší plody ve foliovníku. 'Elisabet F1' má významně vyšší hodnotu I_{AN} a vyšší obsah sušiny a vlákniny. Odrůda 'Harriet F1' má vyšší výnos při optimální úrovni závlahy v ideálních podmínkách a nižší zastoupení nestandardních plodů. Má delší plody v polních podmínkách s vyšším obsahem dusičnanů a kyseliny askorbové.

Doporučil bych v praxi používat slámu a netkanou textilii jako mulčovací přípravek pro zvýšení odolnosti rostlin proti vodnímu stresu. Bylo by vhodné pokračovat v hodnocení dalších alternativních biodegradabilních přípravků na mulčování půdy, zvláště se zaměřením na jejich snadnou aplikaci.

7 Seznam použité literatury

Abd El-Rehim, H. A., Hegazy, E.-S. A., Abd El-Mohdy, H. L. 2006. Effect of various environmental conditions on the swelling property of PAAm/PAAcK superabsorbent hydrogel prepared by ionizing radiation. Journal of Applied Polymer Science. 101 (6). 3955–3962.

Adhikari, R., Bristow, K. L., Casey, P. S., Freischmidt, G., Hornbuckle, J. W., Adhikari, B. 2016. Preformed and sprayable polymeric mulch film to improve agricultural water use efficiency. Agricultural Water Management. 169. 1–13.

Abdissa, Y., Tekalign, T., Pant, L. M. 2011. Growth, bulb yield and quality of onion (*Allium cepa* L.) as influenced by nitrogen and phosphorus fertilization on vertisol I. growth attributes, biomass production and bulb yield. African Journal of Agricultural Research. 16 (14). 3252-3258.

Abouziena, H. F., Radwan, S. M. 2015. Allelopathic effects of sawdust, rice straw, bur-clover weed and cogongrass on weed control and development of onion. International Journal ChemTech Researcgh. 7. 337–345.

Adekalu, K. O., Olorunfemi, I. A., Osunbitan, J. A. 2007. Grass mulching effect on infiltration, surface runoff and soil loss of three agricultural soils in Nigeria. Bioresource Technology. 98. 912–917.

AgroProtec. 2011. Agrisorb pro Gel [online]. AgroProtec s.r.o. [cit. 2011-12-19]. Dostupné z: <http://www.agroprotec.cz/data/Agrisorb.pdf>

Abhayawick, L., Laguerre, J. C., Tauzin, V., Duqueboy, A. 2002. Physical properties of three onion varieties as affected by the moisture content. Journal of Food Engineering. 55. 253-262.

Ahmad, I., Hussain, Z., Raza, S., Memon, N., Naqvi, S. A. 2011. Response of vegetative and reproductive components of chili to inorganic and organic mulches. Pakistan Journal of Agricultural Sciences. 48 (1). 19-24.

Akhter, J., Mahmood, K., Malik, K. A., Mardan, A., Ahmed, M., Iqbal, M. M. 2004. Effects of Hydrogel Amendment on Water Storage of Sandy Loam and Loam Soils and Seedling Growth of Barley, Wheat and Chickpea. Plant Soil and Environment. 50 (10). 463-469.

Al-Humaid, A. I., Moftah, A. E. 2007. Effects of hydrophilic polymer on the survival of buttonwood seedlings grown under drought stress. Journal of Plant Nutrition. 30. 53–66.

Allen, D. J., Ort, D. R. 2001. Impacts of chilling temperatures on photosynthesis in warm-climate plants. Trends in Plant Science. 6. 36 – 42.

Amet. 2011. Snímač objemové vlhkosti půdy VIRRIB [online]. Amet [cit. 2011-12-19]. Dostupné z: <http://www.amet.cz/virribcz.html>

Andry, H., Yamamoto, T., Irie, T., Moritani, S., Inoue, M., Fujiyama, H. 2009. Water retention, hydraulic conductivity of hydrophilic polymers in sandy soil as affected by temperature and water quality. Journal of Hydrology. 373 (1–2). 177–183.

Arora, V. K., Singh, C. B., Sidhu, A. S., Thind, S. S. 2011. Irrigation, tillage and mulching effects on soybean yield and water productivity in relation to soil texture. Agricultural Water Management. 98. 563–568.

Ashrafuzzaman, M., Abdulhamid, M., Ismail, M. R., Sahidullah, S. M. 2011. Effect of plastic mulch on growth and yield of chilli (*Capsicum annuum* L.). Brazilian Archives of Biology and Technology. 54. 321–330.

Balaštík, P. 2011. Vyhodnocení vlivu mulčování při produkci polních okurek na výnos a kvalitu plodů v různých vláhových podmínkách. Diplomová práce. ČZU. FAPPZ. Praha. 64 s.

Bakr, N., Elbana, T. A., Arceneaux, A. E., Zhu, Y., Weindorf, D. C., Selim, H. M. 2015. Runoff and water quality from highway hillsides: influence compost/mulch. Soil and Tillage Research. 150. 158–170.

Bandyopadhyay, K. K., Hati, K. M., Singh, R. 2009. Management options for improving soil physical environment for sustainable agricultural production: a brief review. Journal of Agricultural Physics. 9. 1–8.

Bartoš, J., Kopec, K., Mydlil, V., Peza, Z., Rod, J. 2000. Pěstování a odbyt zeleniny. Agrospoj. Praha. 323 s. ISBN: 80-239-4242-5.

Begum, S. A., Ito, K., Senge, M., Hashimoto, I. 2001. Assessment of selected mulches for reducing evaporation from soil columns and dynamics of soil moisture and temperature. Sand Dune Research (Japan). 48. 1–8.

Bekele, S., Tilahun, K. 2007. Regulated deficit irrigation scheduling of onion in a semiarid region of Ethiopia. Agricultural Water Management. 89. 148-152.

Benedíková, P. 2007. Sledování a vyhodnocení obsahu nitrátů ve vybraných druzích zeleniny distribuovaných obchodní sítí města Plzně. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, Katedra biologických disciplín. 79 s.

Bewley, J. D., Black, M. 1994. Seeds Physiology of Development and Germination. New York. Plenum Press, 494 p.

Bilalis, D., Sidiras, N., Economou, G., Vakali, C. 2003. Effect of different levels of wheat straw soil surface coverage on weed flora in *Vicia faba* crops. Journal of Agronomy and Crop Science 189. 233–241.

Bittelli, M., Ventura, F., Campbell, G. S., Snyder, R. L., Gallegati, F., Pisa, P. R. 2008. Coupling of heat, water vapor, and liquid water fluxes to compute evaporation in bare soils. Journal of Hydrologie. 3. 191–205.

Blanco-Canqui, H., Lal, R. 2007. Soil structure and organic carbon relationships following 10 years of wheat straw management in no-till. Soil & Tillage Research. 95. 240-254.

Bláha, L. 2003. Rostlina a stres. Výzkumný ústav rostlinné výroby. Praha. 156 s. ISBN: 80-8655-32-1.

Bláha, L., Hnilička, F. 2008. Dlouhá období sucha – co s tím? In: Bláha, L., Hnilička, F.(ed.) Vliv biotických a abiotických stresorů na vlastnosti rostlin. Sborník příspěvků. VÚRV a ČZU. Praha. 388 s. ISBN: 978-80-87011-18-8.

Bloem, E., Hanenklaus, S., Schnug, E. 2004. Influence of nitrogen and sulphur fertilisation on the allium kontent of onion (*Allium cepa* L.) and garlic (*Allium sativum* L.). Journal of Plant Nutrition. 27. 1827-1839.

Bogale, A., Nagle, M., Latif, S., Aguila, M., Müller, J. 2016. Regulated deficit irrigation and partial root-zone drying irrigation impact bioactive compounds and antioxidant activity in two select tomato cultivars. Scientia Horticulturae. 213. 115-124.

Bolandnazar, S., Aliasgarzad, N, Neishabury, M. R., Chaparzadeh, N. 2007. Mycorrhizal colonization improves onion (*Allium cepa* L.) yield and water use efficiency under water deficit condition. Scientia Horticulturae. 114 (1): 11-15.

Brant, V., Pivec, J., Kroulík, M., Jursík, M. 2008. Vliv mulčovacího papíru na vybrané fyzikální a biologické vlastnosti půdy a na růst a produkci polních zelenin. Závěrečná zpráva. [online] UC Services spol. s r. o. [cit. 2013-01-30]. Dostupné z <http://www.ekocover.cz/docs/czu_zprava.pdf>

Brault., D., Stewart, K. A., Jenni, S. 2002. Growth, development and yield of head lettuce cultivated on paper and polyethylene mulch. Horticultural Science. 37. 92-94.

Brestič, M., Olšovská, K. 2001. Vodný stres rastlín – príciny, dôsledky, perspektívy. SPU Nitra, Nitra. 149 s. ISBN: 80-7137-902-6.

Breu, W. 1996. *Allium cepa* L. (Onion) Part 1: Chemistry and analysis. Phytomedicine. 3 (3). 293-306.

Brown, J. E., Dangler, J. M., Woods, F. M., Tilt, K. M., Henshaw, M. D., Griffey, W. A., West, M. S. 1993. Delay in Mosaic Virus Onset and Aphid Vector Reduction in

Summer Squash Grown on Reflective Mulches. Horticultural Science. 28 (9). 895-896.

Buchtová, I. 2008. Situační a výhledová zpráva Mze 2008. MZe. Praha. 63 s. ISBN: 978-80-7084-706-0.

Buchtová, I. 2009. Situační a výhledová zpráva Mze 2009. MZe. Praha. 79 s. ISBN: 978-80-7084-802-9.

Buchtová, I. 2010. Situační a výhledová zpráva Mze 2010. MZe. Praha. 63 s. ISBN: 978-80-7084-911-8.

Buchtová, I. 2011. Situační a výhledová zpráva Mze 2011. MZe. Praha. 63 s. ISBN: 978-80-7084-988-0.

Buchtová, I. 2014. Situační a výhledová zpráva Mze 2014. MZe. Praha. 68 s. ISBN: 978-80-7434-183-8.

Buchtová, I. 2015. Situační a výhledová zpráva Mze 2015. MZe. Praha. 69 s. ISBN: 978-80-7434-260-8.

Buchtová, I. 2016. Situační a výhledová zpráva Mze 2016. MZe. Praha. 67 s. ISBN: 978-80-7434-258-5.

Buckland, K., Reeve, J. R., Alston, D., Nischwitz, C., Drost, D. 2013. Effects of nitrogen fertility and crop rotation on onion growth and yield, thrips densities, Iris yellow spot virus and soil properties. Agriculture, Ecosystems & Environment. 177. 63-74.

Ceccanti, B., Masciandaro, G., Macci, C. 2007. Pyrolysis-gas chromatography to evaluate the organic matter quality of a mulched soil. Soil & Tillage Research. 97. 71-78.

Colak, Y. B., Yazar, A., Çolak, I., Duraktekin, G. 2015. Evaluation of crop water stress index (CWSI) for eggplant under varying irrigation regimes using surface and subsurface drip systems. Agriculture and Agricultural Science Procedia. 4. 372–382.

Crha, J. 23. Listopadu 2015. pers. comm.

Crowther, T., Collin, H., Smith, B., Tomsett, B., O'Connor, D., Jones, M. G. 2005. Assessment of the flavour of fresh uncooked onions by taste-panels and analysis of flavour precursors, pyruvate and sugars. Journal of the Science of Food and Agriculture. 85 (1). 112 – 120.

Cuello, J. P., Hwang, H. Y., Gutierrez, J., Kim, S. Y., Kim, P. J. 2015. Impact of plastic film mulching on increasing greenhouse gas emissions in temperate upland soil during maize cultivation. Applied Soil Ecology. 91. 48–57.

Čekey, N., Šlosár, M. 2008. Dusičnany v zelenine. Zahradnictví. 82 (9). 21.

ČSN 46 3150 Zelenina čerstvá. Plodová zelenina. 1990. Český normalizační institut. Praha. 93 s.

ČSN 46 3158 Okurky nakládačky, patisony, tykev obecná, tykev velkoplodá, tykev fikolistá. 2004. Český normalizační institut. Praha. 89 s.

Dahiya, R., Ingwersen, J., Streck, T. 2007. The effect of mulching and tillage on the water and temperature regimes of a loess soil: Experimental findings and modeling. Soil & Tillage Research. 96 (1-2). 52-63.

Dass, A., Bhattacharyya, R. 2017. Wheat residue mulch and anti-transpirants improve productivity and quality of rainfed soybean in semi-arid north-Indian plains. Field Crops Research. 210. 9–19.

De Lorenzi, F., Alfieri, S. M., Monaco, E., Bonfante, A., Basile, A., Patane, C., Menenti, M. 2017. Adaptability to future climate of irrigated crops: The interplay of water management and cultivars responses. A case study on tomato. Biosystems engineering, 157. 45-62.

Delgado, C., Barruetabeña, L., Salas, O. 2007. Assessment of the Environmental Advantages and Drawbacks of Existing and Emerging Polymers Recovery Processes. JRC Institute for Prospective Technological Studies. p. 278. ISBN 978-92-79-07366-3. Dostupné z < http://ftp.jrc.es/EURdoc/eur22939en.pdf>.

Doležalová, J., Koudela, M., Sus, J., Ptáček, V. 2016. Effects of synthetic brassinolide on the yield of onion grown at two irrigation levels. Scientia Horticulturae. 202. 125–132.

Dostálová, J. 1991. Výživová doporučení u nás a ve světě. Praha, Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. 52 s. ISSN: 0862-3562.

Díaz-Pérez J.C., Dean Batal K. 2002. Colored plastic film mulches affect tomato growth and yield via changes in root-zone temperature. Journal of the American Society for Horticultural Science. 127 (1). 127-135.

Dong, H., Li, W., Tang, W., Zhang, D. 2009. Early plastic mulching increases stand establishment and lint yield of cotton in saline fields. Food Crop Research. 111. 269–275.

Dong, H. G., Liu, T., Li, Y. G., Liu, H. F., Wang, D. 2013. Effects of plastic film residue on cotton yield and soil physical and chemical properties in Xinjiang. Transaction from the Chinese Society of Agricuůtural English abstract. 29. 91–99.

Döring, T. F., Brandt, M., Heß, J., Finckh, M. R., Saucke, H. 2005. Effects of straw mulch on soil nitrate dynamics, weeds, yield and soil erosion in organically grown potatoes. Field Crops Research. 94. 238-249.

Dubrovskii, S. A., Rakova, G. V., Lagutina, M. A., Kazanskii, K. S. 2001. Osmotic properties of poly(ethylene oxide) gels with localized charged units. Polymere. 42. 8075–8083.

Dubský, M. 2012. Nasákavost rašelinových substrátů. Zahradnictví. 11 (2). 62-64.

Duffek, J., Dolejší, J. 1998. Zelinářství – obecná část, Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha. 112 s. ISBN: 80-213-0436-7.

Durenkamp, M., De Kolk, L. J. 2002. The impact of atmospheric H_2S on growth and sulphur metabolism of *Allium cepa* L. Phyton Annalesrei Botanicae. 42 (3). 55-63.

EcoCover Developments Limited. 2007. Summary of findings 3 university research studies, laboratory analyses, independent field validation. [online] EcoCover Developments Limited. [cit. 2013-01-30]. Dostupné z <http://www.ecocover.com/pdfs/ecocover-r-and-d.pdf>

El Balla, M. M. A., Hamid, A. A., Abdelmageed, A. H. A. 2013. Effects of time of water stress on flowering, seed yield and seed quality of common onion (*Allium cepa* L.) under the arid tropical conditions of Sudan. Agricultural Water Management. 121 (4). 149-157.

El-Hady, O. A., Wanas, Sh. A. 2006. Water and fertilizer fse efficiency by cucumber grown under stress on sandy soil treated with acrylamide hydrogels. Journal of applied sciences research. 2 (12). 1293-1297.

El-Nemr, M. A. 2006. Effect of Mulch Types on Soil Environmental Conditions and Their Effect on the Growth and Yield of Cucumber Plants. Journal of Applied Sciences Research. 2 (2). 67-73.

European Commission food science and techniques (SCF). 1997. Reports of the Scientific Committee for Food. [online]. Luxembourg. [cit. 28. března 2014]. Dostupné z < https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/sci-com_scf_reports_38.pdf>

FAO. 1997. Carbohydrates in human nutrition. (FAO Food and Nutrition Paper - 66). Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation Rome, 14-18 April 1997. ISBN 92-5-104114-8.

Flexas, J., Bota, J., Loreto, F., Cornic, G., Sharkey, T. 2004. Diffusive and metabolic limitations to photosynthesis under drought and salinity in C3 plants. Plant Biology. 6. 269–279.

Flohrová, A. 1990. Dusíkaté hnojení zeleniny z hlediska ekologického a nutričního. Praha, ÚVTIZ. 83 s.

Gallie, D. R., Chen, Z. 2004. The ascorbic acid redox state controls guard cell signaling and stomatal movement. The Plant Cell. 16. 1143–1162.

Gallie, D. R. 2013. The role of L-ascorbic acid recycling in responding to environmental stress and in promoting plant growth. Journal of Experimental Botany. 64 (2). 433-443.

Gerhardt. 2011. FibreBag-systém [CD-ROM]. Gerhardt [cit. 2011-12-19].

Gerten, D., Rost, S. 2010. Development and Climate Change: Climate Change Impacts on Agricultural Water Stress and Impact Mitigation Potential. Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK), Germany. 8 p. Dostupné z <http://documents.worldbank.org/curated/en/213721468339612483/pdf/520600WP0Agric1round0note101PUBLIC1.pdf>

Ghane, S. G., Lokhande, V. H., Nikam, T. D. 2012. Differential growth, physiological and biochemical responses of niger (*Guizotia abyssinica* Cass.) cultivars to water-deficit (drought) stress. Acta Physiologiae Plantarum. 34 (1). 215–225.

Ghosh, P. K., Devi Dayal, Bandjopadhjáj, K. K., Mohanty, M. 2006. Evaluation of straw and polythene mulch for enhancing productivity of irrigated summer groundnut. Field Crops Research. 99. 76-86.

Giné Bordonaba, J., Terry, L. A. 2010. Manipulating the taste-related composition of strawberry fruits (*Fragaria* × *ananassa*) from different cultivars using deficit irrigation. Food Chemistry. 122 (4). 1020–1026.

Gutierrez-Boem, F. H., Thomas, G. W. 1999. Phosphorus nutrition and water deficits in field grown soybeans. Plant and Soil. 207. 87–96.

Haapala, T., Palonen, P., Korpela, A., Ahokas, J. 2014. Facibility of paper mulches in crop production: a review. Agricultural and Food Science. 23. 60-79.

Halliday, D. J., Trenkel, M. E. 1992. IFA World Fertilizer Use Manual. International Fertilizer Industry Association, Paris.

Hamplová, M. 2012. Hydrofilní polymer jako prostředek omezující negativní vliv vodního stresu při pěstování cibule. Bakalářská práce. Česká zemědělská univerzita v Praze. Agronomická fakulta. Praha. 89 s.

Hanč, M, 1. Prosince 2016. pers. comm.

Hanna, H. Y. 2000. Black Polyethylene Mulch Does Not Reduce Yield of Cucumbers Doublecropped with Tomatoes under Heat Stress. Horticultural Science. 35 (2). 190-191.

Harris, J. 2006. The effects of manure, genotype, seed priming, depth and date of sowing on the emergence and early growth of *Sorghum bicolor* (L) Moench in semi-arid Botswana. Soil & Tillage Research. 40 (1–2). 73–88.

Hejduk, S., Škarpa, P., Knot, P., Boček, S. 2011. Vliv přípravku sorbentů do písčitého substrátu na růst trávníku. In: Salaš, P. (ed.): "Rostliny v podmínkách měnícího se klimatu". Lednice 20.-21. 10. 2011. Úroda. Vědecká příloha. s. 99-103. ISSN 0139-6013.

Helyes, L., Nagy, Z., Daood, H., Pek, K., Lugasi, A. 2015. The simultaneous effect of heat stress and water supply on total polyphenol content of eggplant. Applied Ecology and Environmental Research. 13 (2). 583-595.

Herbert, J. H. 1964. Effect of black and tranparent polythelene mulch soil temperature, sweet corn hrowth and maturity in an cool growing season. Natural mulches are not very effective for weed control in onions. Journal of the Amërican Society for Horticultural Science. 86. 415–420.

Hlušek, J., Richter, J., Ryant, P. 2002. Výživa a hnojení zahradních plodin. Praha. 81 s.

Hnilička, J., Hniličková, H., Bláha, L. 2003. Působení vnějších negativních faktorů na rostliny, abiotické stresory. In. Bláha, L. (Ed.) Rostlina a stres. VÚRV. Praha. s. 9-34. ISBN: 80-86555-32-1.

Hniličková, H., Duffek, J., Hnilička, F. 2002. Effects of low temperatures on photosynthesis and growth in selected tomato varieties (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Scientia Agriculturae Bohemica. 33. 101-105.

Hniličková, J., Hnilička, F. 2011. Vliv nízkých teplot na obsah energie juvenilních rostlin okurky seté (*Cucumis sativus* L.). In: Bláha, L., Hnilička, F. (Eds.) Vliv abiotických a biotických stresorů na vlastnosti rostlin. 9-10. 3. 2011. ČZU a VÚRV. Praha. s. 230-233. ISBN: 978-80-213-2160-1.

Hochmuth, B., Hochmuth, G. 1994. Response of pepper and waremelon to paper and polyethylene mulches in two spring seasons in north Florida. Proceedings of the Florida State Horticultural Society. 107. 102-105.

Holman, J. 2015. Vliv intenzivního a klasického pěstování na výnos a kvalitu okurek. Zahradnictví. 14 (3). 30-31.

Hossein, A. F., Sayed, A. V., Jahanfar, D., Amir, H. S., Mohammad, A. K. 2009. Medicinal and aromatic plants farming under drought conditions. Journal of Horticulture and Forestry. 1. 86–92.

Houba, M., Hosnedl, V., Prokinová, E., Pazdera, J. 2002. Osivo a sadba: praktické semenářství. Nakladatelství Ing. Martin Sedláček. 186 s. ISBN: 80-902413-6-0.

Huang, B. 2006. Plant-environment interactions. 3. vyd. CRC Press and Taylor & Francis. Boca Raton. p. 388. ISBN: 0-8493-3727-7.

Huang, Z., Xu, Z., Chen, C. 2008. Effect of mulching on labile soil organic matter pools, microbial community functional diversity and nitrogen transformations in two hardwood plantations of subtropical Australia. Applied Soil Ecology. 40. 229– 239.

Chabraborty, D., Nagarajan, S., Aggarwal, P., Gupta, V. K., Tomar, R. K., Garg, R. N., Sahoo, R. N., Sarkar, A., Chopra, U. K., Sarma, K. S. S., Kalra, N. 2008. Effect of mulching on soil and plant water status and the growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) in semi.arid environment. Agricultural Water Management. 95. 1323-1334.

Chabraborty, D., Garg, R. N., Tomar, R. K., Singh, R., Sharma, R. K., Trivedi, S. M., Mittal, R. B., Sharma, P. K., Kamble, K. H. 2010. Syntethic and organic mulching and nitrogen effect on winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in semi-arid environment. Agricultural Water Management. 97. 738-748.

Chakraborty, R. C., Sadhu, M. K. 1994. Effect of mulch type and color on growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum*). Indian Journal of Agricultural Sciences. 64. 608–612.

Chantigny, M. H. 2003. Dissolved and water-extractable organic matter in soils: a review on the influence of land use and management practices. Geoderma. 113. 357–380.

Ibarra Jiménez, L., Quezada Martin, M. R., de La Rosa-Ibarra, M. 2004. The Effect of Plastic Mulch and Row Covers On The Growth and Physiology of Cucumber. Animal Production Science. 444 (1). 91-94.

Ibeawuchi, I. I., Iheoma, O. R., Obilo, O. P., Obiefuna, J. C. 2008. Effect of time mulch application on the growth and yield of cucumber (*Cucumis sativus*) in Owerri, Southeastern Nigeria. Life Science Yournal. 5. 90-93.

Igbadun, H. E., Ramalan, A. A., Oiganji, E. 2012. Effects of regulated deficit irrigation and mulch on yield, water use and crop water productivity of onion in Samaru, Nigeria. Agricultural Water Management. 109. 162-169.

Jalota, S. K., Romesh, K., Chahal, S. S. 2001. Straw management and tillage effects on soil water storage under field conditions. Soil Use and Management. 17. 282-287.

Jasoni, R., Kane, Ch., Green, C., Peffley, E., Tissue, D., Thompson, L., Payton, P., Paré, P. W. 2004. Altered leaf and root emissions from onion (*Allium cepa* L.) grown under elevated CO_2 conditions. Environmental and Experimental Botany. 51. 273-280.

Javorský, P. (eds.). 1987. Chemické rozbory v zemědělských laboratořích, Díl 1. Výstavnictví zemědělství a výživy. České Budějovice. 397 s.

Jenni, S., Brault, D., Stewart, K. A. 2004. Degradable mulch as an alternativ for weed control in lettuce produced on organic soils. Acta Horticulturae. 638. 111-118.

Jezdinsky, A., Petříková, K., Pokluda, R. 2011. Vliv přípravku Pentakep Super na vybrané fyziologické parametry u druhu *Allium cepa* L. In: Salaš, P. (ed.). Rostliny v podmínkách měnícího se klimatu. Úroda, vědecká příloha. 170 – 177. Dostupné z: <http://cbks.cz/Rostliny2011/>

Jilani, M. S., Ghaffoor, A. 2003. Screening of Local Varieties of Onion for Bulb Formation. Inernational Journal of Agriculture and Biology. 5 (2). 129-133.

Jongtae, L., Jinseong, M., Heedae K., Injong H., Sangdae L. 2011. Reduced Nitrogen, Phosphorus, and Potassium Rates for Intermediate-day Onion in Paddy Soil with Incorporated Rice Straw plus Manure. Horticultural Science. 46 (3). 470-474.

Jordán, A., Zavala, L. M., Gil, J. 2010. Effects of mulching on soil physical properties and runoff under semi-arid conditions in southern Spain. Catena. 81. 77–85.

Jurica, M., Nedorost, Ľ., Pokluda, R. 2011. Vplyv hydrosorbentu a mykorizneho prípravku na kvalitu sadby šalátu a intenzitu fotosyntézy v podmienkach meniacej sa pôdnej vlhkosti. In: Salaš, P. (ed.). Rostliny v podmínkách měnícího se klimatu. Úroda. Vědecká příloha. 2011. s. 170 – 177. Dostupné z: <http://cbks.cz/Rostliny2011/>

Kampe, W. 1981. Stickstoffdüngung und Gesundheit In: Pokluda, R. 2006. An Assessment of the Nutritional Value of Vegetables Using an Ascorbate-Nitrate Index. In: Dobrzański, A. (Ed.) Vegetable Crops Research Bulletin. (64). 29 – 37.

Kandil, A. A., Sharief, A. E., Fathalla, F. H. 2013. Effect of transplanting dates of some onion cultivars on vegetative growth, bulb yield and its quality. ESci Journal of Crop Production. 2(3). 72-82.

Kar, G., Kumar, A. 2007. Effects of irrigation and straw mulch on water use and tuber yield of potato in eastern India. AgriculturalWater Management. 94 (1–3). 109–116.

Kasirajan, S., Ngouajio, M. 2012. Polyethylene and biodegradable mulches for agricultural applications: a review. Agronomy for Sustainable Development. 32. 501–529.

Kaya, C., Higgs, D., Kirnak, H. 2005. Influence of polyethylene mulch, irrigation regime, and potassium rates on field cucumber yield and related trans. Journal of plant nutrition. 28 (10). 1739-1753.

Kazanskii, K. S., Dubrovskii, S. A. 1992. Chemistry and physics of agricultural hydrogels. Advances in Polymer Science. 104. 97–133.

Kerk, N. M., Feldman, L. J. 1995. A biochemical model for the initiation and maintenance of the quiescent centre: implication for organization of root meristems. Development. 121. 2825–2833.

Kimani, P. M., Kariuki, J. W., Peters, R., Rabinowith, H. D. 1993. Influence of the Environment on the performance of some Onion Cultivars in Kenya. African Crop Science Journal. 1 (1). 15-23.

Kincl, M., Krpeš, V. 2000. Základy fyziologie rostlin. Vyd. 2. Ostrava. Vydavatelství Montanex a.s. 221 s. ISBN: 80-7225-041-8.

Kirnak, H., Demirtas, M. N. 2006. Effects of different irrigation regimes and mulches on yield and macronutrition levels of drip-irrigated cucumber under open field conditions. Journal Of Plant Nutrition. 29 (9). 1675-1690.

Klein, B. P., Perry, A. K. 1982. Ascorbic Acid and Vitamin A Activity in Selected Vegetables from Different Geographical Areas of the United States. Journal of Food Science. 47 (3). 941-945.

Kodíček, M. 2007. Kyselina askorbová. In: Biochemické pojmy : výkladový slovník [online]. Praha: VŠCHT Praha. [cit. 27. ledna 2011]. Dostupné z <http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_es-002/ebook.html?p=kyselina_askorbova>

Kolek, J., Kozinka, V. 1988. Fyziológia koreňového systému rastlín. Slovenská akadémia vied. Bratislava. 381 s. ISBN: 071-034-88.

Komariah, I. K., Onishi, T., Senge, M. 2011. Soil properties affected by combinations of soil solarization and organic amendment. Paddy Water Environ. 9. 357–366.

Kopec, K. 1998. Tabulky nutričních hodnot ovoce a zeleniny. UZPI. Praha. 72 s. ISBN: 80-86153-64-9.

Kopec, K. 2010. Zelenina ve výživě člověka. Grada Publishing, a.s. Praha. 168 s. ISBN: 978-80-247-2845-2.

Kosková, A. 2009. Změny v předpisech EU pro kontrolu čerstvého ovoce a zeleniny [online]. Zahradaweb.cz. 17. dubna 2009 [cit. 2011-12-19]. Dostupné z: <http://www.zahradaweb.cz/informace-z-oboru/legislativa/Zmeny-v-predpisech-EU-pro-kontrolu-cerstveho-ovoce-a-zeleniny__s523x44985.html>

Koudela, M., Hnilička, F., Martinková, J. 2010. Vliv přípravku Agrisorb na vybrané parametry květáku v odlišných vláhových podmínkách. In. Vliv abiotických a biotických stresorů na vlastnosti rostlin. ČZU a VÚRV. Praha. 148 – 151. Dostupné také z: <http://www.vurv.cz/files/Publications/ISBN978-80-7427-024-6.pdf>

Koudela, M., Hnilička, F., Svozilová, L., Martínková, J. 2011. Cauliflower qualities in two irrigation levelswith the using of hydrophilic agent, Horticultural Science (Prague). 38 (2). 81–85. ISSN 0862-867X.

Koudela, M. Hnilička, F., Doležalová, J., Svozilová, L. 2012. Evaluation of the effect of Agrisorb on the emergence seed and Seld of onion in different monture conditions. In: Valšíková, M. (ed.). Horticulture Nitra 2012 - International reviewed proceeding of scientific papers. Slovak University of Agriculture in Nitra. 2012. 61-65. ISBN: 978-80-552-0868-8.

Kožnarová, V. 1999. Měření teploty půdy s různým aktivním povrchem. [online] Sborník Zamyšlení nad rostlinnou výrobou. Praha. ČZU. [cit. 2014-01-30]. Dostupné z <http://www.agris.cz/clanek/106349>

Kožnarová, V., Voborníková, J., Hamouz, K. 2001. Propustnost srážek nastýlanou netkanou textilií. [online]. [cit. 2014-01-30]. Dostupné z <http://www.agris.cz/clanek/116917>

Kožnarová, V., Klabzuba, J. 2005. Vlastnosti nastýlaných netkaných textilií z agrometeorologického hlediska. In.: Rožnovský, J., Litschmann, T. (eds.): „Bioklimatologie současnosti a budoucnosti“. Křtiny. 12. – 14. 9. 2005. ISBN: 80-86 690–31-08. Dostupné z <http://www.cbks.cz/sbornik05b/Koznarova.pdf>

Kožnarová, V., Türkott, L., Klabzuba, J. 2007. Variabilita teploty půdy ve vegetačním období. In: Střelcová, K., Škvarenina, J. a Blaženec, M. (eds.): “Bioclimatology and natural hazards”. International Scientific Conference. Poľana nad Detvou. Slovakia. September. s. 17-20. ISBN: 978-80-228-17-60-8. Dostupné z <http://www.cbks.cz/SbornikPolana07/pdf/Koznarova_et_al.pdf>

Kožnarová, V., Potop, V., Klabzuba, J., Türkott, L. 2008. Příspěvek ke studiu teplotních podmínek v půdě. In: Rožnovský, J., Litschmann, T. (eds.): „Bioklimatologické aspekty hodnocení procesů v krajině“. Mikulov. 9.–11. 9. 2008. ISBN: 978-80-86690-55-1. Dostupné z <http://www.cbks.cz/sbornik08b/Koznarova.pdf>

Kramer, P. J., Boyer, J. S. 1995. Water Relations of Plants and Soils Academic Press, San Diego, USA. ISBN: 9780124250604.

Kumar, S., Imtiyaz, M., Kumar, A., Singh, R. 2007a. Response of onion (*Allium cepa* L.) to different levels of irrigation water. Agricultural Water Management. 89 (1-2). 161-166.

Kumar, S., Imtiyaz, M., Kumar, A. 2007b. Effect of differential soil moisture and nutrient regimes on postharvest attributes of onion (*Allium cepa* L.). Scientia Horticulturae. 112. 121-129.

Kumaran, S. S., Sathiyamurthy, V. A., Muthuvel, I. 2010. Efficacy of hydrophilic polymers on growth, yield and quality of tomato grown under water stress conditions. Agrieast (Journal of Agricultural Sciences). 3. 12–27.

Kyrikou, I., Briassoulis, D. 2007. Biodegradation of agricultural plastic films: a critical review. Journal of Polymers and the Environment. 15. 125–150.

Kyzlink, V. 1988. Teoretické základy konzervace potravin. Nakladatelství technické literatury. Praha. 511 s.

Lamont, G. P., O'Connell, M. A. 1987. Shelf-life of bedding plants as influenced by potting media and hydrogels. Scientia Horticulturae. 31 (1-2). 141-149.

Lamont, W. J. 2005. Plastics: modifying the microclimate for the production of vegetable crops. HortTechnology. 15. 477–481.

Lancaster, J. E., Boland, M. J. 1990. Flavour biochemistry. In: Brewster, J. L., Rabinowitch, H. D. (eds.): Onions and Allied Crops Vol 3. Boca Raton. Florida. CRC Press. p. 33–72. ISBN: 0-8493-6302-4.

Lachman, J., Pivec, V., Orsák, M. 1997. Askorbát-nitrátový index – faktor charakterizující kvalitu zeleniny, Chemické listy. 91 (9). 708 – 709.

Larcher, W. 2003. Physiological plant ecology: ecophysiology and stress physiology of functional groups. 4. vyd. Springer. Berlin. p. 513. ISBN: 3-540-43516-6.

Lawande, K. E. 2001. Onion. In: Peter, K. V. (ed.). Handbook of herbs and spices, Woodhead Publishing. Cambridge. UK. ISBN: 978-0-85709-040-9.

Lerner, B. R. 1992. Mulching conserves soil moisture [online], 1992. [cit. 2013-11-6]. Dostupné z <http://www.hort.purdue.edu/ext/mulch.html>

Liang, Y., Wu, X., Zhu, J., Zhou, M., Peng, Q. 2011. Response of hot pepper (*Capsicum annuum* L.) to mulching practices under planted greenhouse condition. Agricultural Water Management. 99. 111-120.

Lisar, S. Y. S., Motofakkerazad, R., Hossain, M. M., Rahman, I. M. M. 2012. Water stress in Plants: causes, effects and responses. [online], 2012. [cit. 2017-11-4]. Rahman, I. M. M., Hasegawa, H. (Eds.). Water Stress, In Tech, Croatia. 01–14. ISBN 978-953-307-963-9. Dostupné z <https://www.intechopen.com/books/water-stress/water-stress-in-plants-causes-effects-and-responses>.

Litschmann, T., Salaš, P., Mokričková, J., Sasková, H. 2009. Ovlivnění teploty půdy tkanými textiliemi ve školkařské výrobě. In: Rožnovský, J., Litschmann, T. Středová, H., Středa, T. (eds.). 17th International Poster Day „Transport ofWater, Chemicals and

Energy in the Systém Soil-Plant-Atmosphere“. 12. 11. 2009. Bratislava. 330 – 340. ISBN: 978-80-89139-19-4.

Liu, C. A., Jin, S. L., Zhou, L. M., Jia, Y., Li, F. M., Xiong, Y. C., Li, X. G. 2009. Effects of plastic film mulch and tillage on maize productivity and soil parameters. European Journal of Agronomy. 31. 241-249.

Lorence, A., Chevone, B. I., Mendes, P., Nessler, C. L. 2004. Myo-Inositol oxygenase offers a possible entry point into plant ascorbate biosynthesis. Plant Physiology. 134. 1200–1205.

Lošák, T., Ducsay, L. 2005. Závislost výnosu a kvality cibule kuchyňské na hnojení sloučeninami síry. Chemické listy. 99. 525-528.

Lošák, T., Hlušek, J., Kráčmar, S., Varga, L. 2008. The Effect of Nitrogen and Sulphur fertilization on yield and quality of kohlrabi (*Brassica oleracea*, L.). Brazilian Journal of Soil Science. 32. 697-703.

Lošák, T., Hlušek, J., Jandák, J., Filipčik, R., Strakova, M., Janků, Ľ, Hutyrova, H., Knotova, D., Lošák, M., Ševčíková, M. 2010. The effect of soil applications of zeolite, agrisorb and lignite on the chemical composition of clover-grass mixtures grown in arid conditions of South Moravia. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis. 58 (5). 247–254.

Lundberg, J. O., Feelisch, M., Björne, H., Jansson, E. A., Weitzberg, E. 2006. Cardioprotective effects of vegetables: Is nitrate the answer?. Nitric Oxide. 15 (4). 359-62.

Madhava, R., Raghavendra, K. V. 2006. Physiology and molecular biology of stress tolerance in plants. Dordrecht. Springer. p. 345. ISBN: 1-4020-4225-6.

Maja, M., Ranko, Č., Ljiljana, N., Dejana, D., Srdan, Š., Martina, B. 2017. Ground cover management and farmyard manure effects on soil nitrogen dynamics, productivity and economics of organically grown lettuce (*Lactuca sativa L*. subsp. *secalina*). Journal of Integrative Agriculture. 16(4). 947–958.

Mallor, C., Sales, E. 2012. Yield and traits of bulb quality in the Spanish sweet onion cultivar ‘Fuentes de Ebro’ after selection for low pungency. Scientia Horticulturae. 140. 60-65.

Malý, I., Bartoš. J., Hlušek, J., Kopec, K., Petříková, K., Rod, J., Spitz, P. 1998. Polní zelinářství. Agrospoj. Praha. 196 s. ISBN: 80-239-4232-8.

Marcelis, L. F. M. 1996. Sink strength as a determinant of dry matter partitioning in the whole plant. Journal of Experimental Botany. 47 (Special Issue). 1281-1291.

Mareček, M. a kol. 1976. Tržní zelinářství. SZN. Praha. 327 s.

Mareček, F. 1999. Nastýlání půdy. In: Mareček, F., Šebánek, J., Pazourek, J., Vodičková, J., Zmrhal, Z., Opatrný, Z., Rod, J., Pikálek, P., Pekárek, E., Nováková, J., Šedivý, J., Kolář, L., Hron, F., Hadač, E., Coufal, B., Bečvářová, V., Haš, V., Blažek, J., Moravec, J., Obdržálek, J., Kraus, V., Mareček, J., Starý, F., Šašek, V., Kyzlink, V., Kopec, K., Valíček, P., Zelený, V., Hieke, K., Hurych, V., Tempír, Z. (eds.). Zahradnický slovník naučný 4. ÚZPI. Praha. 562 s. ISBN: 80-86153-60-6.

Martínez-Ballesta, M. C., López-Pérez, L., Hernández, M., López-Berenguer, C., Fernández-Garcia, N., Carvajal, M. 2008. Agricultural practices for enhanced human health. Phytochemistry Reviews. 7 (2). 251-260.

Martinková, J., Hnilička, J., Koudela, M., Svozilová, L. 2011. Vliv vodního deficitu a mulče na rychlost výměny plynů okurky seté (*Cucumis sativus* L.). In: Bláha, L., Hnilička, J. (ed.). Vliv abiotických a biotických stresorů na vlastnosti rostlin 9-10. 3. 2011. ČZU a VÚRV. Praha. s. 133-136.

Matúšková, L. 1989. Interakcia podneho a hnojivového dusíka. In: Sborník referátů z odborné akce Nitráty a nitrosaminy v potravinovém řetězci. České Budějovice, Jihočeské biologické centrum ČSAV, 1989, s. 117.

McCallum, J., Thomas, L., Shaw, M., Pither-Joyce, M., Leung, S., Cumming, M., McManus, M. T. 2011. Genotypic variation in the sulfur assimilation and metabolism of onion (*Allium cepa* L.) I. Plant composition and transcript accumulation. Phytochemistry. 72. 882-887.

McCance, R. A., Widdowson, E. M. 2002. The composition of foods (6th ed.) Royal Society of Chemistry. Food Standards Agency. Cambridge, UK. p. 537.

McCraw, B. D. 2001. Value of mulching soils [online]. [cit. 2013-11-4]. Dostupné z <http://clic.cses.vt.edu/icomanth/27-Mulching.pdf>

McMillen, M. 2013. The Effect of Mulch Type and Thickness on the Soil Surface Evaporation Rate. California Polytechnic State University, USA. Dostupné z < http://digitalcommons.calpoly.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1026&context=hcssp>

Melichar, M., Kostrhounová, M., Vaško, Š. 1997. Zelinářství. Nakladatelství Květ, Praha, 165 s. ISBN: 80-85362-29-5.

Merck-chemicals. 2009a. Ascorb acid [online]. Merck. [cit. 4. února 2009]. Dostupné z <http://www.merck-chemicals.com/is-bin/INTERSHOP.enfinity/WFS/Merck-CZ-Site/cs_CZ/-/EUR/ShowDocument-Protected?ProductAttachmentUUID=USib.s1OdpUAAAEeobIVadDR&ProductUUID=3pWb.s1OP_UAAAEWpkRwbT29&DocType=App&SKU=mda-

116981&DocName=Ascorbic+Acid+in+Kiwi+Fruit&DocLocale=en_US&DocFormat=PDF>.

Merck-chemicals. 2009b. Nitrate in Vegetable [online]. Merck. [cit. 4. února 2009]. Dostupné z <http://www.merck-chemicals.com/is-bin/INTERSHOP.enfinity/WFS/Merck-CZ-Site/cs_CZ/-/EUR/ShowDocument-Protected?ProductAttachmentUUID=6Xyb.s1Od_4AAAEeISQVadDS&ProductUUID=s7eb.s1OBvgAAAEWNFpwbT29&DocType=App&SKU=mda-116995&DocName=Nitrate+in+Vegetables&DocLocale=en_US&DocFormat=PDF>.

Míča, B., Vokál, B., Penk, J. 1991. Dusičnany v bramborách a možnost snížení jejich obsahu. Praha, Ministerstvo zemědělství ČR. 75 s.

Mohammadi, J., Lamei, J., Khasmakhi-Sabet, A., Olfati, J. A., Peyvast, Gh. 2010. Effect of irrigation methods and transplant size on onion cultivars yield and quality. Journal of Food, Agriculture & Environment. 8 (1). 158-160.

Mohanty, B. K., Prusti, A. M. 2001. Performance of Common Onion Varieties in Kharif Seasons. Journal of Tropical Agriculture. 39. 21-23.

Mohr, H., Schopfer, P. (Eds.). 1995. Plant Physiology. Berlin. Springer-Verlag. p. 629. ISBN: 978-3-642-08196-5.

Moravec, J. 1994. Cibule kuchyňská. In: Mareček, F., Šebánek, J., Pazourek, J., Vodičková, J., Zmrhal, Z., Opatrný, Z., Rod, J., Pikálek, P., Pekárek, E., Nováková, J., Šedivý, J., Kolář, L., Hron, F., Hadač, E., Coufal, B., Bečvářová, V., Haš, V., Blažek, J., Moravec, J., Obdržálek, J., Kraus, V., Mareček, J., Starý, F., Šašek, V., Kyzlink, V., Kopec, K., Valíček, P., Zelený, V., Hieke, K., Hurach, V., Tempír, Z. (eds.). Zahradnický slovník naučný 1. ÚZPI. Praha. 440 s. ISBN: 80-85120-51-8.

Moreno, M. M., Moreno, A. 2008. Effect of different biodegradable and polyethylene mulches on soil properties and production in a tomato crop. Scientia horticulturae. 116 (3). 256-263.

Mulamb, L. N., Lal, R. 2008. Mulching effects on selected soil physical properties. Soil & Tillage Research. 98. 106-111.

Munn, D. A. 1992. Comparisons of shredded newspaper and wheat straw as crop mulches. HortTechnology. 2. 361–366.

Munns, R. 2002. Comparative physiology of salt and water stress. Plant Cell and Environment. 25. 239–250.

Muñoz, K., Schmidt-Heydt, M., Stoll, D., Diehl, D., Ziegler, J., Geisen, R., Schaumann, G. E. 2015. Effect of plastic mulching on mycotoxin occurrence and mycobiome abundance in soil samples from asparagus crops. Mycotoxin Research. 31. 191–201.

Mutetwa, M., Mtaita, T. 2014. Effects of mulching and fertilizer sources on growth and yield of onion. Journal of Global Innovation in Agricultural and Social Sciences. 2. 102–106.

Nařízení komise (ES) č. 1258/2011 ze dne 2. Prosince 2011, kterým se mění nařízení (ES) č. 1881/2006, pokud jde o maximální limity dusičnanů v potravinách (Text s významem pro EHP). Dostupné z <http://www.eurlex.cz/dokument.aspx?celex=32011R1258>.

Nařízení Komise (ES) č. 1822/2005 ze dne 8. listopadu 2005, kterým se mění nařízení (ES) č. 466/2001, pokud jde o dusičnany v určité zelenině (Text s významem pro EHP). *Úř.* věstník L 293. Dostupné z < http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005R1822&from=CS>.

Nařízení Komise č. 2001/1508/ES z 24. července 2001, kterým se stanoví obchodní norma pro cibuli kuchyňskou a kterým se mění nařízení č. 83/2213/EHS. In: Česko, vyhláška č. 157 ze dne 12. května 2003, kterou se stanoví požadavky pro čerstvé ovoce a čerstvou zeleninu, zpracované ovoce a zpracovanou zeleninu, suché skořápkové plody, houby, brambory a výrobky z nich, jakož i další způsoby jejich označování, ve znění pozdějších předpisů. Částka 59. Dostupné také z < http://www.epravo.cz/top/zakony/sbirka-zakonu/vyhlaska-ze-dne-12-kvetna-2003-kterou-se-stanovi-pozadavky-pro-cerstve-ovoce-a-cerstvou-zeleninu-zpracovane-ovoce-a-zpracovanou-zeleninu-suche-skorapkove-plody-houby-brambory-a-vyrobky-z-nich-jakoz-i-dalsi-zpusoby-jejich-oznacovani-4423.html>

Neuweiler, R., Bertschinger, L., Stamp, P., Feil, B. 2003. The Impact of ground cover management on soil nitrogen levels, parameters of vegetable crop development, yield and fruit quality of strawberries. European Journal of Horticultural Science. 68 (4). 183-191.

Nicholson, F. A., Chambers, B. J., Mills, A. R., Strachan, P. J. 1997. Effect of repeated straw incorporation on crop fertilizer nitrogen requirements, soil mineral nitrogen and nitrate leaching losses. Soil Use Manage. 13. 136–142.

Nichols, M., Hilmi, M. 2009. Growing vegetables for home and market. FAO. Rome. 91 p. ISBN: 978-92-5-106139-8.

Nilsen, E. T., Orcutt, D. M. 1996. The physiology of plants under stress. John Wiley & Sons, Inc. Canada. 690 s. ISBN: 978-0471031529.

Noctor, G., Veljovic-Jovanivic, S., Foyer, CH. 2000. Peroxide processing in photosynthesis: antioxidant coupling and redox signalling. Philosophical Transactions of the Royal Society. Biological Sciences. 355. 1465–1475.

Novák, P. 2008. Zpráva o průzkumu pozemků v pokusné stanici Troja. Prague, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i. (30.6.2008)

Ogundare, S. K., Babatunde, I. J., Etukudo, O. O. 2015. Response of tomato variety (Roma F1) yield to different mulching materials and staking in Kabba Kogi State. Nigerian Journal of Agriculture Studies. 3. 61–70.

Olalla de Santa, F. M., Domínguez-Padilla, A., López, R. 2004. Production and quality of the onion crop (*Allium cepa* L.) cultivated under controlled deficit irrigation conditions in a semi-arid chmate. Agricultural Water Management. 68. 77-89.

Olasantan, F. O. 1999. Effect of time of mulching on soil temperature and moisture regime and emergence growth and yield of white yam in western Nigeria. Soil and Tillage Research. 50. 215–221.

Olszewski, M. W., Goldsmith, R. S., Guthrie, E. K., Young, C. A. 2012. Use of Sieved Compost Plus Hydrogel for Solid Matrix Priming of Carrot Seeds. Compost Science & Utilization. 20 (1). 5–10.

Pazdera, J. 2003. Možnosti zvyšování kvality osiv – předseťové úpravy osiv In: Osivo a sadba VI: odborný a vědecký seminář pořádaný ČZU v Praze: sborník referátů V Praze: Česká zemědělská univerzita, katedra rostlinné výroby, 2003. 56-60. ISBN 80-213-0997-0.

Pazdera, J. 2004. Předseťové úpravy osiv zelenin pro zvýšení jejich kvality. Zahradnictví. 96 (1). 23-26.

Pazderů, K., Al-Muntaser, S., Al-Khewani, T., Hassan, S. 2011. Vitalita osiva a klíčení ve stresových podmínkách. In. Bláha, L., Hnilička, F. (eds.). Vliv abiotických a biotických stresorů na vlastnosti rostlin 2011. 9.-10.3.2011. VURV Praha, 2011, 298 s. ISBN: 978-80-7427-068-0.

Pazderů, K., Koudela, M. 2013. Influence of hydrogel on germination of lettuce and onion seed at different moisture levels. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis. 61 (6). 1817–1822.

Paulsen, H. M. 2001. Sulphur Day, FAL Braunschweig, SRN. 10. listopad 2001, 20 s.

Pavlová, L. 2005. Fyziologie rostlin. Karolinum, Praha. 253 s. ISBN: 80-246-0985-1.

Pavlovic, M., Cosic, M., Stricevic, R., Djurovic, N., Bogdan, I. 2016. Irrigation and mulching effects on the raspberry leaf temperatures measured by thermal imaging camera. ISHS Symposium 2016. Methods and Applications in Horticultural Science, 05–07 October, Potsdam, Germany (2016). p. 29.

Pekárková, E. 1992. Pěstujeme zdravou zeleninu. Praha, Státní nakladatelství technické literatury. 143 s. ISBN: 80-247-9040-8.

Pekárková, E. 2002. Pěstujeme salát, špenát a další listové zeleniny. Praha, Grada. 90 s. ISBN: 978-80-247-0283-4.

Peleška, S. 1992. Pěstujeme zeleninu. Praha, Mona. 89 s. ISBN: 9788070260883.

Petříková, K. 2001. Textilie netkaná. In: Mareček, F., Šebánek, J., Pazourek, J., Vodičková, J., Zmrhal, Z., Opatrný, Z., Rod, J., Pikálek, P., Pekárek, E., Nováková, J., Šedivý, J., Kolář, L., Hron, F., Hadač, E., Coufal, B., Bečvářová, V., Haš, V., Blažek, J., Moravec, J., Obdržálek, J., Kraus, V., Mareček, J., Starý, F., Šašek, V., Kyzlink, V., Kopec, K., Valíček, P., Zelený, V., Hieke, K., Hurach, V., Tempír, Z. (eds.). Zahradnický slovník naučný 5. ÚZPI. Praha. 674 s. ISBN: 80-7271-075-3.

Petříková, K., Malý, I. 2003. Základy pěstování plodové zeleniny, Ústav zemědělských a potravinářských informací. Praha. 50 s. ISBN: 80-7271-141-5.

Petříková, K., Jánský, J., Malý, I., Peza, Z., Poláčková, J., Rod, J. 2006. Zelenina – pěstování, ekonomika, prodej. Profi Press. Praha. 237 s. ISBN: 80-86726-20-7.

Petříková, K., Hlušek, J., Koudela, M., Malý, I., Pokluda, R., Lošák, T., Ryant, P., Škarpa, P., Rod, J., Jánský, J., Poláčková, J. 2012a. Zelenina: pěstování, výživa, ochrana a ekonomika. Profi Press. Praha. 191 s. ISBN: 978-80-86726-50-2.

Petříková, K., Pokluda, R., Koudela, M., Hnilička, F., Jezdinsky, A., Jurica, M., Vojtíšková, J., Nedorost, Ľ., Kopta, T., Martinková, J. 2012b. Omezení negativních důsledků vláhového deficitu na hospodářské ukazatele zeleniny – certifikovaná metodika pro praxi. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze. 50 s. ISBN: 978-80-213-2334-6.

Pignocchi, C. Foyer, CH. 2003. Apoplastic ascorbate metabolism and its role in the regulation of cell signalling. Current Opinion in Plant Biology. 6. 379–389.

Podešva, J., Beneš, V., Beneš, S., Bouček, J., Buchtová, H., Fojtík, K., Homola, J., Konvička, O., Landovský, F., Lužný, J., Moravec, J., Müller, S., Ovečka, V, Pilát, A., Souček, J., Venény, L., Wágner, M. 1959. Encyklopedie zelinářství – část speciální. ČAZV. Praha. 615 s.

Podlasky, S., Chrobak, Z., Wyszkovska, Z. 2003. Effect of parley seed treatment on root yield. Plant soil environmental. 49 (5). 213-217.

Pokluda, R. 2006a. An Assessment of the Nutritional Value of Vegetables Using an Ascorbate-Nitrate Index. Vegetable Crops Research Bulletin. (64). 29 – 37.

Pokluda, R. 2006b. Význam a nutriční hodnota zeleniny. Zahradnictví. 81 (6). 18 – 19.

Pokluda, R. 2009. Pěstujeme zeleninu. 1. vyd. Praha: Temi CZ s.r.o. 140 s. ISBN 978-80-87156-36-0.

Prakash, D., Singh, B. N., Upadhyay, G. 2007. Antioxidant and free radical scavenging activities of phenols from onion (*Allium cepa*). Food Chemistry. 102. 1389-1393.

Pramanik, P., Bandyopadhyay, K. K., Bhaduri, D., Bhattacharyya, R., Aggarwal, P. 2015. Effect of mulch on soil thermal regimes – a review. International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology. 8. 645.

Procházka, S., Gloser, J., Havel, L., Krekule, J., Mqacháčková, I., Nátr, L., Prášil, I., Sladký, Z., Šantrůček, J., Šebánek, J., Tesařová, M, Vyskot, B. 1998. Fyziologie rostlin. Praha. Akademie věd České republiky. 485 s. ISBN: 80-200-0586-2.

Prugar, J., Pechová, B. 1989. Výskum problematiky dusičnanov v zeleninách na Ústave podoznalectva a výživy rastlín VCPÚ v Bratislave (1981 - 1989). In: Sborník referátů z odborné akce Nitráty a nitrosaminy v potravinovém řetězci. České Budějovice, Jihočeské biologické centrum ČSAV. 117 s.

Prugar, J., Hadačová, V. 1994. Vliv výživy dusíkem na kumulaci dusičnanů v zelenině: (studijní zpráva). Praha, ÚZPI. 59 s.

Prugar, J., Hadačová, V. 1995. Vliv agrotechniky na obsah dusičnanů v zelenině a bramborách: (studijní zpráva), Praha, ÚZPI. 52 s.

Ptáček, V., Koudela, M. 2013. Vliv přípravku Agrisorb na klíčivost osiva cibule kuchyňské (*Allium cepa* L.) In. Pazderů, K. (ed.). Osivo a sadba. Sborník referátů z XI. Odborného a vědeckého semináře pořádaného ČZU v Praze ve spolupráci s ČŠSA a Českou zemědělskou společností na ČZU. Praha. ČZU, FAPPZ, Katedra rostlinné výroby. 2013. s. 135-139. ISBN: 978-80-213-2358-2.

Querejeta, G. A., Ramos, L. M., Flores, A. P., Hughes, E. A., Zalts, A., Montserrat, J. M. 2012. Environmental pesticide distribution in horticultural and floricultural periurban production units. Chemosphere. 87. 566–572.

Radics, L., Bognar, E. S. 2004. Comparison of different mulching method for weed control in organic green bean and tomato. Acta Horticulturae. 638. 189-196.

Ramos, L., Berenstein, G., Hughes, E. A., Zalts, A., Montserrat, J. M. 2015. Polyethylene film incorporation into the horticultural soil of small periurban production units in Argentina. Science of the Total Environment. 523. 74–81.

Rangarajan, A., Ingall, B. 2001. Mulch Color Affects Radicchio Quality and Yield. Horticultural Science. 36 (7). 1240-1243.

Rehman, A., Ahmad, R., Safdar, M. 2011. Effect of hydrogel on the performance of aerobic rice sown under different techniques. Plant Soil and Environment. 57 (7). 321–325.

Rekika, D., Stewart, K. A., Boivin, G., Jenni, S. 2009. Row covers reduce insect populations and damage and improve early season crisphead lettuce production. International Journal of Vegetable Science. 15. 71–82.

Rees, H. W., Chow, T. L., Loro, P. J., Lavpie, j., Monteith, J. O., Blaauw, A. 2002. Hay mulching to reduce runoff and soil loss under intensive potato production in northwestern New Brunswick, Canada. Journal of Soil Science. 82. 249–258.

Reis, M., Coelho, L. 2007. Compost mixes as substrates for seedling production. Acta Horticulturae. 747. 283–291.

Robinson, R. W., Decker-Walters, D. S. 1997. Cucurbits, CAB International, New York, 226 p. ISBN: 0-85199-133-5.

Romic, D., Romic, M., Borosic, J., Poljak, M. 2003. Mulching decreases nitrate leaching in bell pepper (*Capsicum annuum* L.) cultivation. Agricultural Water Management. 60. 87-97.

Rubatzky, V. E., Yamaguchi, M. 2007. World vegetables : principles, production, and nutritive values. New York: Chapman & Hall. 843 p. ISBN: 0-8342-1687-6

Salaš, P., Litschmann, T., Sasková, H., Burgová, J. 2015. Slaměný mulč v jahodách a jeho vliv na přízemní teploty. Zahradnictví. 14 (3). 12-13.

Sanchez, E., Lamont, W. J., Orzolele, M. D. 2008. Newspaper mulches for suppressing weeds for organic high-tunnel cucumber production. Horticultural Technology. 18. 154-157.

Semo a.s. 2011a. Profi trh - Okurky nakládačky [online]. [Cit. 2011-12-12] dostupné z: <http://semo.cz/proficz/index.php?s=&druhid=28&Okurky-nakladacky>

Semo a.s. 2011b. Profi trh - cibule [online]. [Cit. 2011-12-12] dostupné z: <http://semo.cz/proficz/index.php?s=&druhid=3&Cibule->

Schnug, E. 1990. Sulphur nutrition and quality of vegetables. Sulphur in Agriculture. 14. 3-7. Dostupné z <https://www.researchgate.net/profile/Ewald_Schnug/publication/282609959_Sulphur_nutrition_and_quality_of_vegetables/links/573043a108aee022975bbf60.pdf >

Schnug, E. 1993. Ökosystemare Auswirkungen des Einsatzes von Nährstoffen in der Landwirtschaft. Berichte über Landwirtschaft. In: BML, Bonn (Germany) (Ed.):

Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel in Agrarökosystemen. Münster-Hiltrup, Germany: Landwirtschaftsverlag, s. 25-48.

Shaw, M., Pither-Joyce, M., McManus, M., McCallum, J. 2003. Progress in Plant Sulfur Research 1997−2003. 34.

Shock, C. C., Feibert, E. B. G., Saunders, L. D. 2000. Onion storage decomposition unaffected by late-season irrigation reduction. Horticultural Technology. 10 (1). 176–178.

Shock, C. C., Feibert, E. B. G., Saunders, L. D. 2007. Short durativ water stress produces multiple center onion bulbs. Horticultural Science. 42 (6). 1450–1455.

Shooshtarin, S., Adebi-Kupai, J., TehraniFar, A. 2011. Evaluation of Application of Superabsorbent Polymers in Green Space of Arid and Semi-Arid Regions with emphasis on Iran. Journal of Biodiversity and Ecological Sciences. 4 (1). 258-269.

Shorgen, R. L., Hochmuth, R. C. 2004. Field evaluation of Watermelon grown on paper-polymerized vegetable oil mulches. HortScience. 39. 1588-1591.

Siczek, A., Lipiec, J. 2011. Soybean nodulation and nitrogen fixation in response to soil compaction and surface straw mulching. Soil and Tillage Research. 114 (1). 50-56.

Sloup, J., Salaš, P. 2006. Reakce dřevin na půdní kondicionéry. Zahradnictví. 10. 30-31.

Sloup, J. 2011. Studium stresových faktorů ovlivňujících školkařskou produkci. Brno. Mendelova univerzita v Brně. Dizertační práce. 226 s.

Smatanová, M., Richter, R., Hlušek, J. 2004. Spinach and Pepper Response to Nitrogen and Sulphur Fertilization. Plant, Soil and Environment. 50 (7). 303-308.

Smirnoff, N. 1996. Botanical Briefing: The Function and Metabolism of Ascorbic Acid in Plants. Annals of botany. 78 (6). 661-669.

Smirnoff, N. 2000a. Ascorbate biosynthesis and function in photoprotection. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. 355.1455–1464.

Smirnoff, N. 2000b. Ascorbic acid: metabolism and functions of a multi-facetted molecule. Current Opinion in Plant Biology. 3 (3). 229-235.

Smirnoff, N., Wheeler, G. L. 2000. Ascorbic Acid in Plants: Biosynthesis and Function. Critical Reviews in Biochemistry and Molecular Biology. 35 (4). 291-314.

Smirnoff, N., Conklin, P. L., Loewus, F. A. 2001. Biosynthesis of ascorbic acid in plants: a renaissance. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology. 52.437–467.

Sørense, J. N., Johansen, A. S., Kaack, K. 1995. Marketable and nutritional quality of leeks as affected by water and nitrogen supply and plant age at Harvest. Journal of the Science of Food and Agriculture. 68 (3). 367-373.

Steduto, P., Hsioa, T. C., Fereres, E., Raes, D. 2012. FAO Irrigation and Drainage Paper. 66, Crop Yield Response to Water Food and Agriculture Organization of the United Nations. Dostupné z < http://www.fao.org/docrep/016/i2800e/i2800e.pdf >

Steinmetz, Z., Wollmann, C., Schaefer, M., Buchmann, C., David, J., Tröger, J., Muñoz, K., Frör, O., Schaumann, G. E. 2016. Plastic mulching in agriculture. Trading short-term agronomic benefits for long-term soil degradation? Science Total Environment. 550. 690–705.

Sun, J. Q., Wu, X. Q., Gan, J. 2015. Uptake and metabolism of phthalate esters by edible plants. Environmental Science Technology. 49. 8471–8478.

Šebánek, J., Grec, L., Javor, A., Švihra, J., Kupka, J., Prochazka, S. 1983. Fyziologie rostlin. Praha. SZN. ISBN: 07-067-83 03/15.

Šebánek, J. 2001. Stres. In: Mareček, F., Šebánek, J., Pazourek, J., Vodičková, J., Zmrhal, Z., Opatrný, Z., Rod, J., Pikálek, P., Pekárek, E., Nováková, J., Šedivý, J., Kolář, L., Hron, F., Hadač, E., Coufal, B., Bečvářová, V., Haš, V., Blažek, J., Moravec, J., Obdržálek, J., Kraus, V., Mareček, J., Starý, F., Šašek, V., Kyzlink, V., Kopec, K., Valíček, P., Zelený, V., Hieke, K., Hurach, V., Tempír, Z. (eds.). Zahradnický slovník naučný 5. ÚZPI. Praha. 674 s. ISBN: 80-7271-075-3.

Štambera, J., Kišon, L., Kopec, K., Křikava, J., Lužný, J. 1967. Plodová a struková zelenina. Bratislava. Slovenské vydavateľstvo podohospodarskej literatúry. 211 s.

Štorová, P. 2012. Praktické využití předseťových úprav osiv zelenin pro optimalizaci založení porostu. Diplomová práce. Česká zemědělská univerzita v Praze. Agronomická fakulta. Praha. 61 s.

Šuk, J. 2012. Mulčování slámou při produkci okurek nakladaček v různých vláhových podmínkách. Bakalářská práce. Česká zemědělská univerzita v Praze. Agronomická fakulta. Praha. 67 s.

Švihra, J., et al. 1989. Fyziológia rastlín. Bratislava. Príroda. 348 s. ISBN: 80-07-00049-6.

Tiwari, K. N., Ajai Singh, Mal, P. K. 2003. Effect of drip irrigation on yield of cabbage (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) under mulch and non-mulch conditions. Agricultural water management. 58. 19-28.

Thompson, A. K., Booth, R. H., Proctor, F. J. 1972. Onion storage in tropics. Tropical Science. 149. 19–33

Toth, N., Fabek, S., Custic, M. H., Zutic, I., Borosic, J. 2008. Organic Soil Mulching Impacts On Lettuce Agronomic Traits. Cereal research communications. 36. 395-398.

Trnka, Z. 2004. Metodika zkoušení osiva a sadby. MZe. Věstník MZe. částka 3. vydáno 13. 9. 2004 [Cit. 2011-12-19]. Dostupné z: <http://www.ukzuz.cz/Uploads/5718-7-Metodika+zkouseni+osivapdf.aspx>

Tu, C., Ristaino, J. B., Hu, S. 2006. Soil microbial biomass and activity in organic tomato farming systems: Effects of organic inputs and straw mulching. Soil Biology & Biochemistry. 38. 247-255.

Übelhör, A., Gruber, S., Schlayer, M., Claupein, W. 2014. Influence of row covers on soil loss and plant growth in white cabbage cultivation. Plant Soil Environment. 60 (9). 407–412.

UPOV. 2008. Onion, echalion; shallot; grey shallot - Guidelines For the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability. 2008-04-09. Dostupné z <http://www.upov.int/>

Valpuesta, V., Botella, M. A. 2004. Biosynthesis of l-ascorbic acid in plants: new pathways for an old antioxidant. Trends in Plant Science. 9. 573–577.

Valšíková, M. 2007. Závlaha plodovej zeleniny. Zahradnictví. 82 (6). 22.

Van Breusegem, F., Vranova, E., Dat, J. F., Inze, D. 2001. The role of active oxygen species in plant signal transduction. Plant Science. 161. 405–414.

Vaněk, V., Balík, J., Pavlíková, D., Tlustoš, P. 2007. Výživa polních a zahradních plodin. Profi Press. Praha. 176 s. ISBN: 976-80-86726-25-0.

Vavrina, Ch. S., Smittle, D. A. 1993. Evaluating Sweet Onion Cultivars for Sugar Concentrations and Pungency. HortScience. 28 (8). 804-806.

Velíšek, J. 2002. Chemie potravin 2. Ossis. Tábor. 303 s. ISBN: 80-86659-01-1.

Vogel, G. 1996. Handbuch des speziellen Gemüsebaues. Ulmer. Stuttgat. p. 1127. ISBN: 3-8001-5285-1.

Vyhláška MZ 53/2002 ze dne 1. března 2002 Vyhláška Ministerstva zdravotnictví, kterou se stanoví chemické požadavky na zdravotní nezávadnost jednotlivých druhů potravin a potravinových surovin, podmínky použití látek přídatných, pomocných a potravních doplňků. In: Sbírka zákonů České republiky. 2002. Částka 22. 866-984 s. Dostupné také z < http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=3841>.

Wack, H., Ulbricht, M. 2009. Effect of synthesis composition on the swelling pressure of polymeric hydrogels. Polymer. 50 (9). 2075–2080.

Wallace, A., Terry, R. E. 1998. Handbook of soil conditioners: Substances that enhance the physical properties of soil. Marcel Decker, Inc. New York. p. 596. ISBN: 0-8247-0117-8.

Wang, J., Lv, S., Zhang, M., Chen, G., Zhu, T., Zhang, S., Teng, Y., Christie, P., Luo, Y. 2016. Effects of plastic film residues on occurrence of phthalates and microbial activity in soils. Chemosphere 151. 171–177.

Waterer, D. 2010. Evaluation of biodegradable mulches for production of warm-season vegetable crops. Canadian Journal of Plant Science. 90 (5). 737-743.

Wills, R. B. H., McGlasson, W. B., Graham, D., Joyce, D. C. 2007. Postharvest : an introduction to the physiology and handling of fruit, vegetables and ornamentals. CABI. Sydney. p. 227. ISBN: 978-1-84593-227-5.

Wolucka, B. A., Van Montagu, M. 2003. GDP-mannose 3',5'-epimerase forms GDP-L-gulose, a putative intermediate for the novo biosynthesis of vitamin C in plants. Journal of Biological Chemistry. 278. 47483–47490.

World Water Assessment Programme. 2012. The United Nations World Water Development Report 4: Manageing Water Under Uncertainty and Risk. UNESCO, Paris. Dostupné z < http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002171/217175E.pdf>

Wortman, S. E., Kadoma, I., Crandall, M. E. 2015. Assessing the potential for spunbond, nonwoven biodegradable fabric as mulches for tomato and bell pepper crops. Scientia Horticulturae, 193. 209–217

Xiukang, W., Zhanbin, L., Yingying, X. 2015. Effects of mulching and nitrogen on soil temperature water content, nitrate-N content and maize yield in the Loess Plateau of China. Agricultural Water Management. 161. 53–64.

Yan, M. 2015. Seed priming stimulate germination and early seedling growth of Chinese cabbage under drought stress. South African Journal of Botany. 99 (7). 88-92.

Yang, N., Sun, Z., Feng, L., Zheng, M., Chi, D. 2015. Plastic film mulching for water-efficient agricultural applications and degradable films materials development research. Materials and Manufacturing Processes. 30. 143–154.

Yasutaka, K., Hideyuki, G. 2003. Relationship between the occurrence of bitter fruit in cucumber (*Cucumis sativus* L.) and the contents of total nitrogen, amino acid nitrogen, protein and HMG-CoA reductase aktivity. Scientia Horticulturae. 98. 1-8.

Yazdani, F., Allahdi, I., Akbari, G. A. 2007. Impact of superabsorbent polymer on yeldand growth analysis of Soybean (*Glycine max* L.) under drought stress condition. Pakistan Journal of Biological Sciences. 23 (10). 4190 – 4196.

Yoo, K. S., Andersen, C. R., Pike, L. M. 1997. Internal CO_2 concentrations in onion bulbs at different storage temperatures and in response to sealing of the neck and base. Postharvest Biology and Technology. 12 (2). 157-163

You, K. S., Lee, E. J., Patil, B. S. 2012. Changes in Flavor Precursors, Pungency, and Sugar Content in Short-Day Onion Bulbs during 5-Month Storage at Various Temperatures or in Controlled Atmosphere. Journal of Food Science. 77 (2). 216-221.

Zákon č. 156/1998 Sb. Ze dne 12. Června 1998 o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech). In: Sbírka zákonů České republiky. 1998. Částka 54. s. 6709-6715. Dostupné také z <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=3161>

Zitter, T. A., Hopkins, D. L., Thomas, C. E. 1996. Compendium of Cucurbit Diseases. St. Paul, MN. APS Press. 87 p.

Zhang, J. Y., Ma Ligan Zhang Chengbao XU Lu Zheng Guohui, Bian Youbing SI Haiyan Wang Lanian Liu. 2003. Sulphur application effect on the yield and quality of vegetable. Fertilization in the Third Millenium – Fertilizer, Food Security and Environmental Protection – 12th World Fertiliz. Congress of CIEC, s. 1343-1352.

Zhang, S., Lövdahl, L., Grip, H., Tong, Y., Yang, X., Wang, Q. 2009. Effects of mulching and catch cropping on soil temperature soil moisture and wheat yield on the Loess Plateau of China. Soil and Tillage Research. 102. 78–86.

Zhao, H., Wang, R. Y., Ma, B. L., Xiong, Y. C., Qiang, S. C., Wang, C. L. 2014. Ridge-furrow with full plastic film mulching improves water use efficiency and tuber yields of potato in a semiarid rainfed ecosystem. Field Crops Research. 161. 137–148.

Zhou, L. M., Li, F. M., Jin, S. L., Song, Y. J. 2009. How two ridges and the furrow mulched with plastic film affect soil water, soil temperature and yield of maize on the semiarid Loess Plateau of China. Field Crops Research. 113. 41–47.

Zrůst, J., Vokál, B. 1998. České bramborářství a kvalitní konzumní brambory. Úroda, tematická příloha Brambory. 46 (11). 6-7.

Živčak, M. 2010. Účinok vysokých teplôt, prejavy aklimačných mechanizmov a ich detekcia na úrovni fotosyntetického aparátu bylín a drevín. In: Současné možnosti fyziologie a zemědělského výzkumu přispět k produkci rostlin. (Vybrané kapitoly) VÚRV Praha, s. 155-173. ISBN: 978-80-7427-023-9.

8 Přílohy

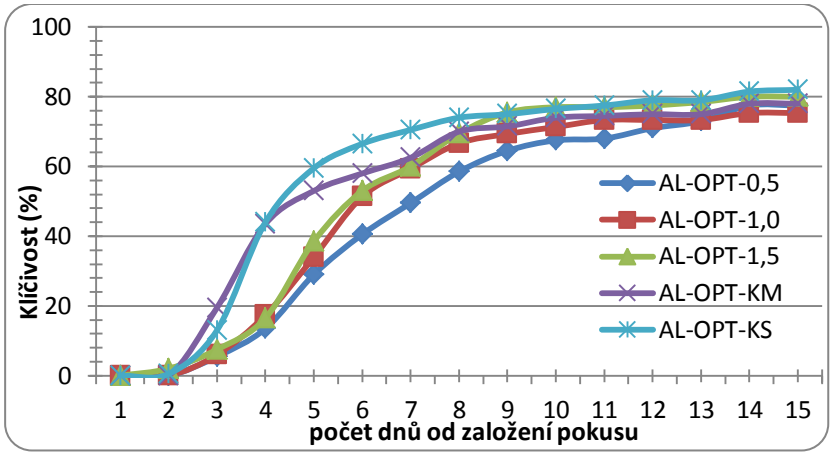
Graf č. 1 – Průběh klíčivosti (%) u cibule kuchyňské - odrůda 'Alice' v optimálních podmínkách. 128
Graf č. 2 – Průběh klíčivosti (%) u cibule kuchyňské - odrůda 'Alice' v podmínkách snížené intenzity závlahy 128
Graf č. 3 – Průběh klíčivosti (%) u cibule kuchyňské - odrůda 'Lusy' v optimálních podmínkách. 128
Graf č. 4 – Průběh klíčivosti (%) u cibule kuchyňské - odrůda 'Lusy' v podmínkách snížené intenzity závlahy 128

Tabulka č. 1 – Vzcházivost cibule kuchyňské v polních podmínkách (%) 129
Tabulka č. 2 - Vzcházivost cibule kuchyňské (%) v krytých podmínkách 130
Tabulka č. 3 - Výška rostlin cibule kuchyňské (mm) 30, 50, 65 a 75 dní od výsevu (polní podmínky) 131
Tabulka č. 4 – Výška rostlin cibule kuchyňské (mm) 30, 50, 65 a 75 dní od výsevu (kryté podmínky – foliovník) 132
Tabulka č. 5 – Tržní výnos cibule kuchyňské v polních podmínkách (kg/10m^2) 133
Tabulka č. 6 – Tržní výnos cibule kuchyňské ve foliovníku (kg/10m^2) 134
Tabulka č. 7 - Zastoupení tržních cibulí ve sklizni cibule kuchyňské v polních podmínkách (%) 135
Tabulka č. 8 - Zastoupení tržních cibulí ve sklizni cibule kuchyňské ve foliovníku (%) 136
Tabulka č. 9 – Zastoupení tržních cibulí ve výnosu cibule kuchyňské ve velikostních kategoriích (%) v polních podmínkách 137
Tabulka č. 10 – Zastoupení tržních cibulí ve výnosu cibule kuchyňské ve velikostních kategoriích (%) ve foliovníku 139
Tabulka č. 11 - Průměrné parametry sklizených cibulí v polním pokusu: velikostní kategorie (10-20 mm) 141
Tabulka č. 12 - Průměrné parametry sklizených cibulí v polním pokusu: velikostní kategorie (21-40 mm) 142
Tabulka č. 13 - Průměrné parametry sklizených cibulí v polní pokusu: velikostní kategorie (41-70 mm) 143
Tabulka č. 14 - Průměrné parametry sklizených cibulí v polním pokusu: velikostní kategorie (>71 mm) 144

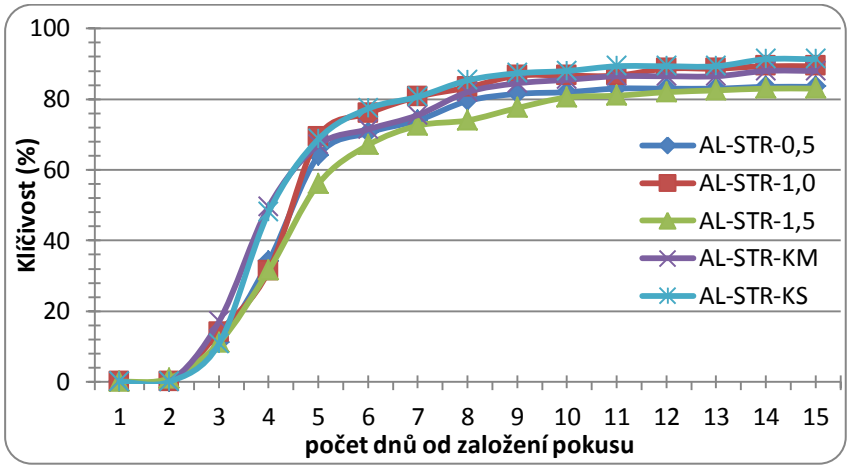
Tabulka č. 15 - Průměrné parametry sklizených cibulí ve foliovníku: velikostní kategorie (10-20 mm) 145
Tabulka č. 16 - Průměrné parametry sklizených cibulí ve foliovníku: velikostní kategorie (21-40 mm) 146
Tabulka č. 17 - Průměrné parametry sklizených cibulí ve foliovníku: velikostní kategorie (41-70 mm) 147
Tabulka č. 18 - Průměrné parametry sklizených cibulí ve foliovníku: velikostní kategorie (>71 mm) 148
Tabulka č. 19 - Vzcházivost okurek nakladaček (%) v polních podmínkách 149
Tabulka č. 20 – Vzcházivost okurek nakladaček (%) v krytých podmínkách foliovníku 150
Tabulka č. 21 - Číselný kód fenofáze 15, 25 a 35 dní od výsevu – každý termín hodnocen zvlášť 151
Tabulka č. 22 - Tržní výnos okurek nakladaček kg/10m^2 (plody ve velikostech 30-110 mm) – polní pokus 153
Tabulka č. 23 – Tržní výnos okurek nakladaček kg/10m^2 (plody ve velikostech 30-110 mm) – foliovník 154
Tabulka č. 24 – Procentické zastoupení velikostních tříd v tržním výnosu a z celkového výnosu okurek nakladaček u nestandardu v polních podmínkách (hmotnostní procenta) ... 155
Tabulka č. 25 - Procentické zastoupení velikostních tříd v tržním výnosu okurek nakladaček a z celkového výnosu u nestandardu v krytých podmínkách foliovníku (hmotnostní procenta) 156
Tabulka č. 26 – Hmotnostní % tržního výnosu okurek nakladaček v kategorii 30-50 mm v polních podmínkách 157
Tabulka č. 27 – Hmotnostní % tržního výnosu okurek nakladaček v kategorii 51-70 mm v polních podmínkách 158
Tabulka č. 28 – Hmotnostní % tržního výnosu okurek nakladaček v kategorii 71-90 mm v polních podmínkách 159
Tabulka č. 29 – Hmotnostní % tržního výnosu okurek nakladaček v kategorii 91-110 mm v polních podmínkách 160
Tabulka č. 30 – Průměr jednoho plodu okurek nakladaček (mm) v polních podmínkách 161
Tabulka č. 31 – Průměr jednoho plodu okurek nakladaček (mm) ve foliovníku 162
Tabulka č. 32 – Průměrná hmotnost jednoho plodu okurek nakladaček (g) v jednotlivých velikostních třídách v polním pokusu 163

Tabulka č. 33 - Průměrná hmotnost jednoho plodu okurek nakladaček (g) v jednotlivých velikostních třídách ve foliovníku 164
Tabulka č. 34 – Průměrná hmotnost jednoho plodu okurek nakladaček (g) v kategorii 30-50 mm v polním pokusu 165
Tabulka č. 35 – Průměrná hmotnost jednoho plodu okurek nakladaček (g) v kategorii 51-70 mm v polním pokusu 166
Tabulka č. 36 – Průměrná hmotnost jednoho plodu okurek nakladaček (g) v kategorii 71-90 mm v polním pokusu 167
Tabulka č. 37 – Průměrná hmotnost jednoho plodu okurek nakladaček (g) v kategorii 91-110 mm v polním pokusu 168
Tabulka č. 38 – Průměrná hmotnost jednoho plodu okurek nakladaček (g) ve velikostní kategorii 30-50 mm ve foliovníku 169
Tabulka č. 39 - Průměrná hmotnost jednoho plodu okurek nakladaček (g) ve velikostní kategorii 51-70 mm ve foliovníku 170
Tabulka č. 40 - Průměrná hmotnost jednoho plodu okurek nakladaček (g) ve velikostní kategorii 71-90 mm ve foliovníku 171
Tabulka č. 41 - Průměrná hmotnost jednoho plodu okurek nakladaček (g) ve velikostní kategorii 91-110 mm ve foliovníku 172
Tabulka č. 42 – Obsah kyseliny askorbové (mg/kg) v plodech okurek nakladaček v polních podmínkách 173
Tabulka č. 43 – Obsah kyseliny askorbové (mg/kg) v plodech okurek nakladaček ve foliovníku 174
Tabulka č. 44 – Obsah sušiny (%) v plodech okurek nakladaček v polních podmínkách 175
Tabulka č. 45 – Obsah sušiny (%) v plodech okurek nakladaček ve foliovníku 176

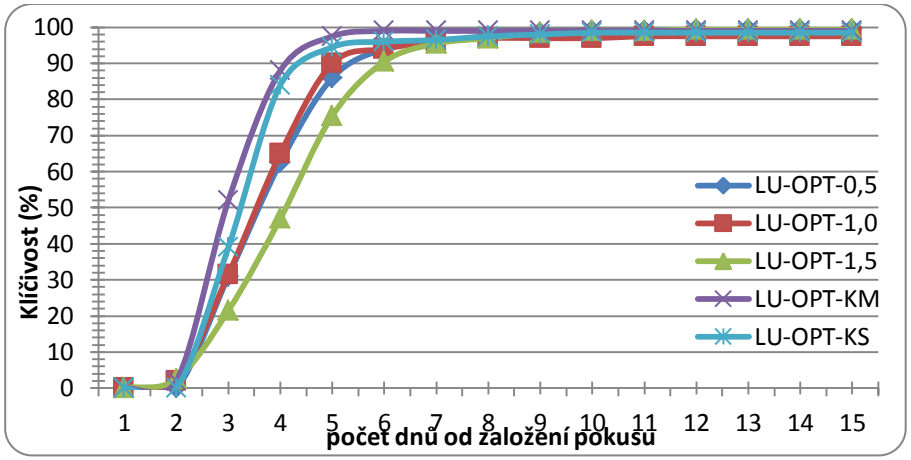
Graf č. 1 – Průběh klíčivosti (%) u cibule kuchyňské - odrůda 'Alice' v optimálních podmínkách.



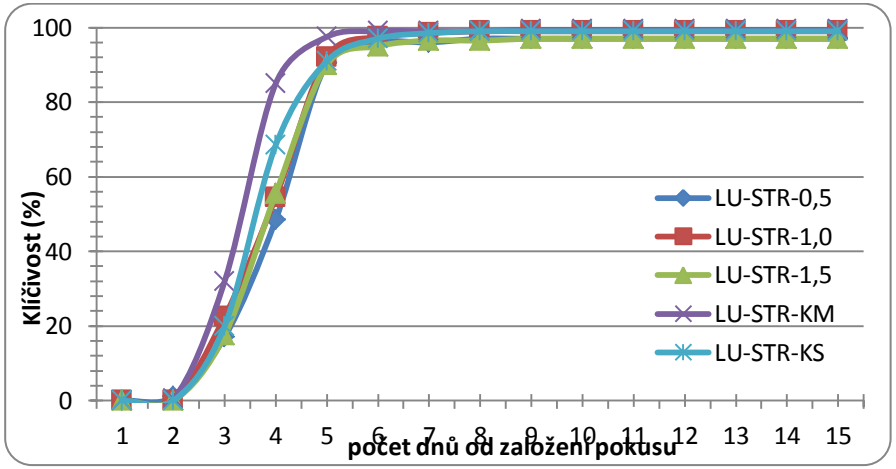
Graf č. 2 – Průběh klíčivosti (%) u cibule kuchyňské - odrůda 'Alice' v podmínkách snížené intenzity závlahy



Graf č. 3 – Průběh klíčivosti (%) u cibule kuchyňské - odrůda 'Lusy' v optimálních podmínkách.



Graf č. 4 – Průběh klíčivosti (%) u cibule kuchyňské - odrůda 'Lusy' v podmínkách snížené intenzity závlahy



8.1 Cibule kuchyňská

Tabulka č. 1 – Vzcházivost cibule kuchyňské v polních podmínkách (%)

		2012		2013		Průměrná vzcházivost	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	45,00 a	59,38 abcde	60,63 ab	68,75 abcde	52,81 a	64,06 bcde
	c 1,0	63,13 bcdef	60,63 abcdef	62,50 abc	79,38 de	62,81 abcd	70,00 def
	c 1,5	67,50 def	62,50 abcdef	55,63 a	74,38 bcde	61,56 abcd	68,44 bcde
	KM	49,38 abc	70,00 ef	65,63 abc	68,13 abcd	57,51 ab	69,06 cdef
	KS	59,37 abcde	73,12 ef	68,75 abcd	75,00 cde	64,06 abcde	74,06 ef
'Lusy'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	c 0,5	49,38 ab	68,13 def	66,88 abcd	80,00 de	58,13 abc	74,06 ef
	c 1,0	68,75 ef	65,63 bcdef	71,88 bcde	74,38 cde	70,31 def	70,00 def
	c 1,5	69,38 ef	66,88 cdef	73,13 bcde	74,38 bcde	71,25 def	70,63 def
	KM	60,63 abcdef	76,25 ef	68,75 abcde	72,50 bcde	64,69 bcde	74,38 ef
	KS	50,62 abcd	76,25 f	69,38 abcde	81,25 e	60,00 abcd	78,75 f

Homogenní skupiny (α = 0,05) jsou uvedeny po přepočtení přes $arcsinus\sqrt{x/100}$. Malá písmena označují homogenní skupiny zvlášť pro každý rok i celkový průměr.

Tabulka č. 2 - Vzcházivost cibule kuchyňské (%) v krytých podmínkách

		2012		2013		2014		Průměrná vzcházivost	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	80,00 bcde	75,00 abcd	32,50 a	45,00 a	81,25 ab	91,25 abc	64,58 abc	70,42 abcde
	c 1,0	75,00 abcd	67,50 ab	60,00 a	47,50 a	93,75 c	77,50 a	76,25 de	64,17 ab
	c 1,5	56,25 a	68,75 ab	41,25 a	50,00 a	88,75 abc	88,75 abc	62,08 a	69,17 abcd
	KM	72,50 abc	80,00 bcd	50,00 a	57,50 a	92,50 bc	92,50 abc	71,67 abcde	76,67 cde
	KS	82,50 cde	66,25 ab	40,00 a	43,75 a	90,0 abc	90,00 abc	70,83 bcde	66,67 abcd
'Lusy'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	c 0,5	95,00 e	78,75 bcde	47,50 a	46,25 a	92,50 abc	91,25 abc	78,33 e	72,08 abcde
	c 1,0	78,75 abcd	87,50 bcde	47,75 a	53,75 a	91,25 abc	88,75 abc	72,92 abce	76,67 cde
	c 1,5	83,75 bcde	90,00 de	42,50 a	48,75 a	93,75 bc	92,50 bc	73,33 bcde	77,08 e
	KM	85,00 bcd	75,00 abcd	42,50 a	45,00 a	85,00 abc	93,75 bc	70,83 abcde	71,25 abcde
	KS	87,50 de	80,00 abcd	52,50 a	53,75 a	92,50 abc	92,50 abc	77,50 e	75,42 bcde

Homogenní skupiny (α = 0,05) jsou uvedeny po přepočtení přes $arcsinus\sqrt{x/100}$. Malá písmena označují homogenní skupiny zvlášť pro každý rok i celkový průměr.

Tabulka č. 3 - Výška rostlin cibule kuchyňské (mm) 30, 50, 65 a 75 dní od výsevu (polní podmínky)

		30 dní		50 dní		65 dní		75 dní	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	82,7 ab	75,6 a	229,6 fg	173,3 a	391,7 cde	280,4 ab	427,1 cd	297,5 ab
	c 1,0	91,0 abc	82,1 ab	225,2 efg	192,1 abcd	416,7 de	287,9 ab	445,8 cd	330,8 ab
	c 1,5	82,1 ab	77,7 ab	229,6 fg	193,1 abcd	422,5 e	299,2 b	432,1 cd	325,0 ab
	KM	83,3 ab	82,3 ab	237,5 g	220,4 efg	393,8 cde	287,9 ab	453,8 d	319,2 ab
	KS	82,5 ab	78,5 ab	214,8 defg	200,8 bcde	401,7 cde	291,7 ab	434,2 cd	336,3 b
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Lusy'	**c 0,5**	84,8 abc	80,2 ab	206,7 cdef	182,9 abc	377,5 c	256,7 a	419,6 cd	302,1 ab
	c 1,0	86,7 abc	85,4 abc	217,1 defg	176,3 ab	408,8 cde	281,7 ab	433,3 cd	304,6 ab
	c 1,5	101,3 c	93,1 bc	230,6 fg	201,7 bcde	399,6 cde	297,1 b	422,1 cd	307,5 ab
	KM	82,1 ab	82,1 ab	192,5 abcd	191,3 abcd	382,5 cd	262,1 ab	411,3 c	297,1 ab
	KS	88,1 abc	85,8 abc	217,5 defg	190,4 abcd	395,0 cde	275,8 ab	430,4 cd	294,6 a

Malá písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) pro každý termín měření zvlášť.

Průměrné výšky rostlin cibule kuchyňské z let 2012-2013.

Tabulka č. 4 – Výška rostlin cibule kuchyňské (mm) 30, 50, 65 a 75 dní od výsevu (kryté podmínky – foliovník)

		30 dní		50 dní		65 dní		75 dní	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	87,1 cde	77,1 abcd	248,1 cde	210,2 ab	410,0 d	323,8 bc	444,2 ef	324,2 bcd
	c 1,0	85,0 cde	69,2 a	277,7 fgh	196,0 a	437,1 d	296,7 abc	488,8 g	305,4 abc
	c 1,5	88,5 de	77,1 abcd	266,7 efgh	201,9 a	446,7 de	315,0 bc	485,4 fg	341,3 cd
	KM	78,3 abcd	78,8 abcd	254,0 defg	215,2 ab	433,8 d	326,7 bc	480,8 e	349,6 d
	KS	78,3 abcd	69,8 ab	247,7 cde	205,4 ab	440,8 de	303,8 abc	436,7 e	322,9 bcd
'Lusy'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	c 0,5	82,9 cde	74,6 abc	266,9 efgh	197,3 a	411,3 d	272,1 a	433,3 e	276,3 a
	c 1,0	92,7 e	79,8 abcd	267,5 efgh	201,5 a	432,1 d	311,7 bc	472,1 efg	294,6 ab
	c 1,5	87,5 cde	86,0 cde	285,0 h	233,1 bcd	475,4 e	334,2 c	487,5 g	348,8 d
	KM	84,2 cde	77,5 abcd	281,9 gh	224,2 abc	443,8 de	320,8 bc	485,4 g	331,7 bcd
	KS	82,3 bcde	79,4 abcd	253,5 def	210,8 ab	415,4 d	295,0 ab	454,6 efg	319,6 bcd

Malá písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) pro každý termín měření zvlášť.

Průměrné výšky rostlin cibule kuchyňské z let 2012-2013.

Tabulka č. 5 – Tržní výnos cibule kuchyňské v polních podmínkách (kg/10m^2)

		2012		2013		průměr	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	25,26 cdefg	25,01 cdefg	22,27 def	13,70 abc	23,55 cde	18,55 abcd
	c 1,0	30,38 g	19,34 abcd	24,75 efg	14,03 abc	27,57 ef	16,69 ab
	c 1,5	29,28 fg	19,35 abcd	25,46 fg	15,48 abcd	27,37 ef	17,41 ab
	KM	27,83 efg	21,83 abcde	31,01 g	13,52 ab	29,42 f	17,68 ab
	KS	29,47 fg	23,55 bcdef	24,71 efg	13,65 ab	27,29 ef	18,60 abc
'Lusy'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	c 0,5	27,11 efg	16,19 a	17,96 bcde	11,13 a	21,88 bcde	13,66 a
	c 1,0	31,30 g	17,64 ab	20,49 cdef	12,95 ab	25,89 ef	15,29 a
	c 1,5	25,68 defg	18,36 abc	21,85 def	12,02 ab	23,76 cde	15,19 a
	KM	25,81 defg	18,86 abc	23,10 ef	10,62 a	24,45 ef	14,74 a
	KS	27,06 efg	18,75 abc	21,59 def	10,06 a	24,32 def	14,41 a

Malá písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) zvlášť pro každý rok i průměrný tržní výnos.

Tabulka č. 6 – Tržní výnos cibule kuchyňské ve foliovníku (kg/10m^2)

		2012		2013		2014		průměr	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	20,35 b	8,11 a	19,85 efg	8,71 abc	28,42 cde	20,87 abcd	22,87 cd	12,56 ab
	c 1,0	20,81 b	6,24 a	22,18 g	9,10 abc	36,24 e	19,92 abcd	26,41 d	11,75 ab
	c 1,5	20,17 b	6,77 a	18,45 efg	9,56 abc	37,53 e	20,83 abcd	25,38 cd	12,39 ab
	KM	20,76 b	8,15 a	18,72 efg	9,44 abc	25,42 abcd	19,21 abd	21,63 cd	12,27 ab
	KS	19,29 b	6,30 a	17,32 defg	9,94 abc	25,82 abcd	19,08 ab	20,81 c	11,77 ab
'Lusy'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	c 0,5	21,56 b	5,08 a	20,77 fg	5,74 ab	27,90 bcde	20,26 abcd	34,41 cd	10,36 ab
	c 1,0	22,11 b	7,68 a	19,53 fg	7,24 ab	25,11 abcd	17,63 a	22,25 cd	10,85 a
	c 1,5	23,01 b	10,83 a	11,03 abcd	12,74 bcde	28,84 ce	21,65 abcd	20,96 c	15,07 b
	KM	24,19 b	8,37 a	14,68 cdef	6,44 a	24,37 abcd	20,05 abcd	21,08 c	11,62 ab
	KS	20,22 b	8,96 a	18,37 efg	8,37 ab	28,36 ce	23,38 abcd	22,31 cd	13,57 ab

Malá písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) zvlášť pro každý rok i průměrný tržní výnos.

Tabulka č. 7 - Zastoupení tržních cibulí ve sklizni cibule kuchyňské v polních podmínkách (%)

		2012		2013		průměr	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	93,3 a	97,1 ab	98,9 cd	95,8 abc	96,1 abcd	96,4 abcd
	c 1,0	96,9 ab	97,2 ab	97,7 bcd	95,3 ab	97,3 abcd	96,3 abc
	c 1,5	96,9 ab	100,0 b	96,9 abcd	97,5 bcd	96,9 abcd	98,8 bcd
	KM	94,0 a	97,0 ab	98,2 bcd	93,5 a	96,1 ab	95,3 a
	KS	99,0 ab	99,0 ab	96,5 abcd	96,2 abc	97,8 abcd	97,6 abcd
'Lusy'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	c 0,5	98,7 ab	94,8 ab	100,0 b	99,2 cd	99,3 bcd	97,0 abcd
	c 1,0	100,0 b	96,8 ab	99,1 cd	100,0 d	99,6 d	98,4 abcd
	c 1,5	93,9 a	94,5 ab	99,2 cd	100,0 d	96,6 abcd	97,3 abcd
	KM	95,2 ab	99,0 ab	100,0 d	99,2 cd	97,6 abcd	99,1 bcd
	KS	99,0 ab	99,1 ab	100,0 d	97,5 bcd	99,5 cd	98,3 abcd

Malá písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) zvlášť pro každý rok i průměrné zastoupení tržních plodů.

Tabulka č. 8 - Zastoupení tržních cibulí ve sklizni cibule kuchyňské ve foliovníku (%)

		2012		2013		2014		průměr	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	100,0 b	100,0 b	100,0 c	81,3 a	100,0 a	100,0 a	100,0 c	93,8 a
	c 1,0	98,3 b	100,0 b	98,6 c	100,0 c	100,0 a	100,0 a	99,0 bc	100,0 c
	c 1,5	100,0 b	100,0 b	89,3 ab	97,2 ab	100,0 a	100,0 a	96,4 ab	99,1 bc
	KM	100,0 b	100,0 b	91,7 ab	97,9 ab	100,0 a	100,0 a	97,2 abc	99,3 c
	KS	100,0 b	97,2 b	100,0 c	95,8 ab	100,0 a	100,0 a	100,0 c	97,7 abc
'Lusy'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	c 0,5	100,0 b	100,0 b	100,0 c	95,0 ab	100,0 a	100,0 a	100,0 c	98,3 bc
	c 1,0	100,0 b	98,6 b	100,0 c	97,5 ab	100,0 ä	100,0 a	100,0 c	98,7 bc
	c 1,5	100,0 b	100,0 b	100,0 c	97,8 ab	100,0 a	100,0 a	100,0 c	99,3 c
	KM	100,0 b	100,0 b	100,0 c	94,1 ab	100,0 a	100,0 a	100,0 c	98,0 bc
	KS	93,3 a	98,2 b	100,0 c	97,3 ab	100,0 a	100,0 a	97,8 abc	98,7 bc

Malá písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) zvlášť pro každý rok i průměrné zastoupení tržních plodů.

Tabulka č. 9 – Zastoupení tržních cibulí ve výnosu cibule kuchyňské ve velikostních kategoriích (%) v polních podmínkách

Část A		10-20 mm		21-40 mm		41-70 mm		≥71 mm	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	4,6 abcdef	6,1 def	30,7 a	42,4 de	63,5 fg	51,0 bc	1,9 a	0,4 a
	c 1,0	3,8 abcdef	4,9 abcdef	33,3 abc	41,7 cd	61,2 efg	51,8 cde	1,6 a	1,6 a
	c 1,5	0,3 a	3,7 abcdef	38,9 abcd	40,9 bcd	59,8 defg	54,5 cdef	0,6 a	0,9 a
	KM	0,4 a	3,8 abcdef	30,3 a	43,3 d	64,3 fg	51,8 cde	5,7 b	0,7 a
	KS	1,1 abc	3,0 abcd	31,9 ab	39,1 abcd	66,2 g	55,6 cdef	0,7 a	0,6 a
'Lusy'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	c 0,5	1,4 abcd	4,9 abcde	41,2 de	60,3 f	57,4 cdef	34,8 a	0,0 a	0,0 a
	c 1,0	4,7 abcdef	3,4 abcde	39,7 abcd	57,7 f	55,2 cdefg	38,9 ab	0,3 a	0,0 a
	c 1,5	6,1 cdef	3,8 abcdef	42,8 d	60,3 f	50,8 cd	35,8 a	0,3 a	0,0 a
	KM	5,7 bcdef	8,3 ef	37,5 abcd	56,5 f	65,4 cdefg	35,2 a	0,5 a	0,0 a
	KS	0,9 ab	8,8 f	42,1 cd	85,8 ef	56,7 cdefg	36,7 a	0,3 a	0,0 a

Část B	10-20 mm		21-40 mm		41-70 mm		≥71 mm	
	OPT	STR	OPT	STR	OPT	STR	OPT	STR
ˈ**Alice**ˈ	2,04 b	4,32 a	33,04 b	41,49 a	63,01 b	52,96 a	2,10 b	0,83 a
ˈ**Lusy**ˈ	3,75 ab	5,85 a	40,67 a	57,53 c	55,29 a	36,27 c	0,30 a	0,0 a
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
c 0,5	2,98 ab	5,53 a	35,97 bc	51,36 a	60,45 b	42,89 a	0,95 a	0,22 a
c 1,0	4,27 ab	4,12 ab	36,52 bc	49,72 a	58,22 b	45,37 a	0,98 a	0,79 a
c 1,5	3,17 ab	3,77 ab	40,85 cd	50,61 a	55,32 b	45,18 a	0,44 a	0,43 a
KM	3,03 ab	6,06 a	33,89 b	49,92 a	60,35 b	43,48 a	3,07 b	0,35 a
KS	1,02 b	5,93 a	37,02 bc	45,95 ad	61,24 b	46,14 a	0,54 a	0,28 a

Písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) zvlášť pro každou velikostní kategorii (Část A, B) a také zvlášť pro odrůdy a zvlášť pro varianty ošetření (Část B), vždy v dané velikostní kategorii. Průměrné hodnoty let 2012-2013.

Tabulka č. 10 – Zastoupení tržních cibulí ve výnosu cibule kuchyňské ve velikostních kategoriích (%) ve foliovníku

Část A		10-20 mm		21-40 mm		41-70 mm		≥71 mm	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	3,55 abcdef	19,51 hi	52,61 bc	71,76 cdef	33,19 ef	7,53 abc	0,0 a	0,0 a
	c 1,0	4,18 abcde	10,16 efg	65,47 bc	83,79 efg	30,35 ef	6,04 ab	0,0 a	0,0 a
	c 1,5	3,99 abcdef	11,47 fg	47,42 a	76,46 cdefg	48,59 g	12,07 abcd	0,0 a	0,0 a
	KM	3,06 abcde	11,47 fg	47,42 a	76,46 cdefg	48,59 g	12,07 abcd	0,0 a	0,0 a
	KS	2,11 ab	9,77 defg	62,48 bc	69,88 cde	33,32 ef	20,35 bcde	0,0 a	0,0 a
'Lusy'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	c 0,5	1,91 a	23,56 i	77,90 cdefg	75,45 cdefg	20,18 bcde	0,99 a	0,0 a	0,0 a
	c 1,0	1,62 a	16,31 gh	72,89 cdefg	81,35 defg	25,49 de	2,38 a	0,0 a	0,0 a
	c 1,5	4,26 abcde	12,17 g	71,01 cdefg	84,36 fg	24,73 cde	3,47 a	0,0 a	0,0 a
	KM	2,52 ab	11,57 fg	68,47 bcd	85,47 g	44,63 fg	2,96 a	0,0 a	0,0 a
	KS	2,58 abc	9,55 cdefg	65,05 bc	84,38 fg	32,84 ef	6,36 ab	0,46 b	0,0 a

Část B	10-20 mm		21-40 mm		41-70 mm		≥71 mm	
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'**Alice**'	3,50 a	12,17 b	59,00 c	76,78 ab	36,88 b	10,79 a	-	-
'**Lusy**'	2,61 a	14,84 b	71,08 a	81,94 b	29,53 b	3,27 a	0,1	-
	OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
c 0,5	3,10 a	22,33 d	71,28 abc	72,57 abcd	25,19 bd	4,45 a	-	-
c 1,0	2,87 a	13,24 b	68,71 abe	82,55 cd	28,41 b	4,21 a	-	-
c 1,5	4,07 ac	11,82 b	58,67 e	80,41 bcd	37,26 bc	7,77 a	-	-
KM	2,79 a	10,49 b	61,66 ae	84,14 d	43,36 c	5,36	-	-
KS	2,44 a	9,66 bc	64,86 ae	77,13 bcd	31,80 bc	13,38 ad	0,23 a	-

Písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) zvlášť pro každou velikostní kategorii (Část A, B) a také zvlášť pro odrůdy a zvlášť pro varianty ošetření (Část B). Průměrné hodnoty z let 2012-2013.

Tabulka č. 11 - Průměrné parametry sklizených cibulí v polním pokusu: velikostní kategorie (10-20 mm)

10-20 mm		Průměr cibule (mm)		Výška cibule (mm)		Průměr krčku(mm)		Hmotnost cibule (g)	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	17,98 abcd	18,53 bc	18,15 cde	25,65 bcd	2,52 def	1,78 abc	3,80 ab	4,28 ab
	c 1,0	17,44 abcd	17,69 abcd	29,19 e	23,91 ab	1,74 abce	2,07 bde	5,06 bc	3,68 a
	c 1,5	17,545 abcd	18,18 c	26,53 abcde	24,639 ab	3,1 bdef	2,09 bde	3,50 ab	3,99 ab
	KM	17,92 abcd	17,81 abcd	24,10 abcde	24,92 abc	1,04 abcde	2,28 bde	3,61 abc0	3,97 ab
	KS	17,91 abcd	18,36 abcd	31,68 e	28,73 de	2,22 abcdef	3,11 f	4,31 ab	4,27 ab
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Lusy'	**c 0,5**	19,12 bcd	17,21 abcd	28,87 cde	24,37 ab	2,10 abcdef	2,09 bcde	4,44 ab	3,63 a
	c 1,0	18,48 bc	18,08 abcd	27,99 cde	22,95 ab	2,55 df	2,53 de	4,43 ab	3,96 ab
	c 1,5	17,05 abd	17,81 abcd	25,63 bcd	24,35 ab	1,31 a	1,37 ac	3,50 a	3,99 ab
	KM	17,25 abcd	16,87 ad	28,07 cde	22,69 a	2,40 bdef	2,40 d	4,27 ab	6,14 c
	KS	17,36 abcd	16,66 a	30,86 e	24,39 ab	2,43 bdef	2,03 bde	4,78 abc	3,42 a

Malá písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) pro každý hodnocený parametr zvlášť. Průměrné hodnoty z let 2012-2013.

Tabulka č. 12 - Průměrné parametry sklizených cibulí v polním pokusu: velikostní kategorie (21-40 mm)

21-40 mm		Průměr cibule (mm)		Výška cibule (mm)		Průměr krčku (mm)		Hmotnost cibule (g)	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	32,10 abcde	32,82 abcdef	39,68 gh	36,88 abcd	3,31 bcd	3,51 cde	19,85 abcde	20,47 abc
	c 1,0	34,51 g	33,25 defg	42,07 i	38,07 cdefg	3,22 bc	3,50 cde	23,89 e	20,82 abcd
	c 1,5	31,68 a	33,09 bcdef	39,56 gh	3,43 bcde	3,47 bcde	20,57 abcd	20,80 abcd	20,80 abcd
	KM	32,69 abcdef	32,93 abcdef	41,73 i	37,76 abcdef	3,33 bcd	4,07 g	22,22 cde	20,54 abcd
	KS	33,52 efg	33,20 cdefg	41,27 hi	38,59 efg	3,56 cdef	3,91 fg	22,10 cde	21,48 abcde
'Lusy'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	c 0,5	31,79 ab	32,33 abcde	38,04 cdefg	36,17 a	2,72 a	3,52 cde	19,50 ab	19,48 a
	c 1,0	33,61 fg	32,09 abc	39,54 g	36,68 abc	3,70 def	3,62 def	22,79 de	20,20 abc
	c 1,5	32,75 abcdef	32,66 abcdef	38,33 defg	37,36 abcde	3,46 bcde	3,30 bc	20,90 abcd	21,06 abcd
	KM	32,00 abcd	32,42 abcde	38,06 cdefg	36,39 ab	3,78 efg	3,69 def	20,04 abc	20,80 abcd
	KS	33,02 bcdef	32,26 abcde	39,23 fg	36,33 ab	3,13 b	3,57 cdef	21,72 bcde	20,11 abc

Malá písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) pro každý hodnocený parametr zvlášť. Průměrné hodnoty z let 2012-2013.

Tabulka č. 13 - Průměrné parametry sklizených cibulí v polní pokusu: velikostní kategorie (41-70 mm)

41-70 mm		Průměr cibule (mm)		Výška cibule (mm)		Průměr krčku (mm)		Hmotnost cibule (g)	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	51,22 fgh	50,37 def	53,58 f	51,14 de	5,30 bcdf	5,76 efg	71,13 gh	65,16 def
	c 1,0	52,12 gi	49,39 cde	53,53 f	51,31 e	5,40 cdef	5,22 bcd	70,87 gh	62,15 cde
	c 1,5	51,69 fgh	49,67 cde	54,07 f	51,10 e	5,50 defg	5,16 abcd	69,33 fgh	61,34 bcde
	KM	53,07 i	49,52 cde	54,18 f	49,22 bc	5,28 bcd	5,90 g	74,64 h	60,74 bcd
	KS	51,83 ghi	49,36 cde	54,95 f	50,03 bcde	5,72 eg	5,76 eg	70,96 gh	61,00 bcd
'Lusy'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	c 0,5	49,65 cde	48,30 abc	50,60 cde	47,09 a	4,76 a	5,1 abcd	63,46 cde	58,03 abc
	c 1,0	49,26 cde	47,72 ab	51,16 e	49,42 bcd	5,23 bcd	5,12 abcd	62,56 cde	58,38 abc
	c 1,5	49,05 bcd	48,82 bcd	50,07 cde	49,64 bcde	4,96 ab	4,71 a	61,76 cde	60,97 bcde
	KM	50,59 efg	46,95 a	51,21 e	47,13 a	5,23 bcd	5,17 abcd	66,77 efg	54,08 a
	KS	49,50 cde	47,15 a	51,01 de	48,36 ab	5,03 abc	4,88 ab	63,09 cde	55,19 ab

Malá písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) pro každý hodnocený parametr zvlášť. Průměrné hodnoty z let 2012-2013.

Tabulka č. 14 - Průměrné parametry sklizených cibulí v polním pokusu: velikostní kategorie (>71 mm)

>71 mm		Průměr cibule (mm)		Výška cibule (mm)		Průměr krčku (mm)		Hmotnost cibule (g)	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	74,73 a	75,59 ab	62,63 abcd	62,27 abcd	7,95 a	5,12 a	170,92 ab	176,33 ab
	c 1,0	74,49 a	73,85 a	57,44 abcd	54,08 a	8,21 a	8,84 a	156,68 ab	150,02 a
	c 1,5	73,39 a	77,08 ab	61,12 abcd	55,20 ab	10,55 a	5,16 a	158,52 ab	168,73 ab
	KM	74,36 a	72,61 a	61,93 bcd	57,61 abcd	8,98 a	6,66 a	170,94 ab	147,08 a
	KS	71,91 a	71,42 a	55,21 abcd	57,46 abcd	4,54 a	9,15 a	138,40 a	151,46 ab
'Lusy'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	c 0,5	82,26 b	-	60,98 abcd	-	9,66 a	-	213,52 b	-
	c 1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
	c 1,5	71,52 a	-	67,66 cd	-	9,65 a	-	188,88 ab	-
	KM	-	-	-	-	-	-	-	-
	KS	-	-	-	-	-	-	-	-

Malá písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) pro každý hodnocený parametr zvlášť. Průměrné hodnoty z let 2012-2013.

Tabulka č. 15 - Průměrné parametry sklizených cibulí ve foliovníku: velikostní kategorie (10-20 mm)

10-20 mm		Průměr cibule (mm)		Výška cibule (mm)		Průměr krčku (mm)		Hmotnost cibule (g)	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	15,49 ab	17,49 abd	28,28 abc	26,52 abc	2,34 abcdef	2,80 ef	3,87 ab	3,96 ab
	c 1,0	17,61 abcd	18,16 bcd	26,78 abc	24,85 abc	1,84 abcd	2,32 bce	4,301 ab	3,72 ab
	c 1,5	15,68 a	17,16 abd	29,23 bc	24,83 ac	2,74 cef	2,51 cef	3,24 ab	3,42 a
	KM	16,29 abd	19,20 c	24,37 abc	25,09 abc	1,26 ab	2,97 f	3,33 ab	4,30 ab
	KS	18,37 abcd	17,05 abd	24,03 abc	24,19 a	2,69 cdef	2,60 cef	3,80 ab	3,32 a
'Lusy'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	c 0,5	19,74 cd	17,88 bd	28,24 abc	25,85 abc	2,32 abcdef	2,62 ab	5,31 ab	3,76 ab
	c 1,0	16,88 abcd	17,61 abd	25,23 abc	24,76 a	2,40 abcdef	2,70 ef	3,24 ab	3,64 ab
	c 1,5	16,28 ab	18,12 bcd	28,87 b	24,74 a	1,52 ad	2,44 ce	4,03 ab	4,85 ab
	KM	18,11 abcd	18,02 bcd	27,05 abc	27,87 b	2,23 abcdef	2,77 ef	4,24 ab	4,02 b
	KS	17,68 abcd	18,08 bcd	26,99 abc	23,81 a	1,85 abcd	2,58 cef	4,35 ab	3,67 ab

Malá písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) pro každý hodnocený parametr zvlášť. Průměrné hodnoty z let 2012-2013.

Tabulka č. 16 - Průměrné parametry sklizených cibulí ve foliovníku: velikostní kategorie (21-40 mm)

21-40 mm		Průměr cibule (mm)		Výška cibule (mm)		Průměr krčku (mm)		Hmotnost cibule (g)	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	32,98 defg	30,03 ab	40,92 cd	33,91 a	3,94 fgh	3,88 efgh	21,13 de	15,34 a
	c 1,0	34,34 gh	30,58 bc	42,36 de	35,15 ab	3,71 defgh	3,95 gh	23,35 ef	16,38abcd
	c 1,5	34,10 fgh	30,96 bc	42,22 cde	34,86 ab	3,46 abcd	3,98 gh	22,31 de	16,72 abc
	KM	33,96 efgh	30,24 ab	42,00 cde	34,25 ab	3,44 abcd	3,72 defgh	22,35 de	15,56 ab
	KS	33,00 def	31,80 cd	40,54 c	35,83 b	3,48 abcd	4,02 h	20,84 e	17,83 c
'Lusy'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	c 0,5	33,31 efgh	30,02 ab	40,82 c	34,60 ab	3,26 a	3,65 cdefg	21,97 de	16,35 abc
	c 1,0	33,31 efgh	30,02 ab	40,82 c	34,60 ab	3,26 a	3,65 cdefg	21,97 de	16,35 abc
	c 1,5	34,46 h	30,13 ab	42,96 e	34,74 ab	3,67 defg	3,72 defgh	24,62 f	16,20 abc
	KM	33,14 defgh	31,04 bc	42,44 de	35,23 ab	3,33 abc	3,62 bcdef	22,61 def	17,50 bc
	KS	33,14 efg	29,82 ab	41,02 cd	35,14 ab	3,32 ab	3,51 abcd	22,13 de	15,61 ab

Malá písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) pro každý hodnocený parametr zvlášť. Průměrné hodnoty z let 2012-2013.

Tabulka č. 17 - Průměrné parametry sklizených cibulí ve foliovníku: velikostní kategorie (41-70 mm)

41-70 mm		Průměr cibule (mm)		Výška cibule (mm)		Průměr krčku (mm)		Hmotnost cibule (g)	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	45,30 cde	43,28 ab	48,75 efg	44,43 abcd	4,85 bc	4,96 bcd	44,88 bcd	38,95 ab
	c 1,0	44,87 bcd	44,04 abcd	49,25 efg	46,05 abcde	4,90 bc	5,04 bcd	44,31 abcd	41,62 abcd
	c 1,5	46,40 e	42,82 a	50,74 g	43,81 ad	4,61 bc	4,84 bcd	50,21 e	38,50 a
	KM	45,12 bcd	44,26 abcde	49,93 g	41,58 a	4,62 bc	4,86 abcd	45,08 cd	41,78 abcd
	KS	45,72 de	43,53 abc	49,71 fg	42,77 a	5,04 bcd	4,87 bcd	47,13 de	39,30 ab
'Lusy'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	c 0,5	45,26 bcde	42,21 abcde	48,65 efg	39,96 ab	4,48 ab	4,18 abcd	46,76 cde	36,11 abcd
	c 1,0	45,40 cde	45,29 abcde	48,63 efg	47,17 abcdefg	4,71 bc	6,64 d	47,31 de	49,67 abcde
	c 1,5	43,96 abc	45,02 abcde	47,30 cef	46,66 abcdefg	4,50 ab	6,09 cd	41,78 abc	47,46 abcde
	KM	45,52 cde	44,40 abcde	49,24 efg	48,43 cdefg	4,44 ab	5,40 bcd	47,78 de	46,87 abcde
	KS	44,76 abcd	44,25 abcde	47,08 bce	41,64 a	3,81 a	4,61 abc	44,08 abcd	42,62 abcd

Malá písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) pro každý hodnocený parametr zvlášť. Průměrné hodnoty z let 2012-2013.

Tabulka č. 18 - Průměrné parametry sklizených cibulí ve foliovníku: velikostní kategorie (>71 mm)

>71 mm		Průměr cibule (mm)		Výška cibule (mm)		Průměr krčku (mm)		Hmotnost cibule (g)	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Alice'	**c 0,5**	-	-	-	-	-	-	-	-
	c 1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
	c 1,5	-	-	-	-	-	-	-	-
	KM	-	-	-	-	-	-	-	-
	KS	-	-	-	-	-	-	-	-
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Lusy'	**c 0,5**	-	-	-	-	-	-	-	-
	c 1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
	c 1,5	-	-	-	-	-	-	-	-
	KM	-	-	-	-	-	-	-	-
	KS	-	-	-	-	-	-	-	-

Malá písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) pro každý hodnocený parametr zvlášť. Průměrné hodnoty z let 2012-2013.

8.2 Okurky nakladačky

Tabulka č. 19 - Vzcházivost okurek nakladaček (%) v polních podmínkách

		2012		2013		2014		Souhrn	
'Elisabet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	97,5 d	92,5 cd	80,0 cdef	80,0 bcdef	85,0 b	72,5 ab	87,5 e	81,7 abcd
	SM	92,5 cd	92,5 cd	57,5 abc	90,0 ef	85,0 b	72,5 ab	78,3 abcde	85,0 de
	EM	80,0 abc	80,0 abc	80,0 def	75,0 bcdef	73,3 ab	46,7 a	78,2 abcde	69,1 abc
	NT	82,5 abc	82,5 abcd	90,0 f	77,5 bcdef	75,0 ab	75,0 ab	82,5 cde	78,2 abcde
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	85,0 abcd	87,5 abcd	52,5 ab	42,5 a	77,5 b	72,5 ab	71,7 abc	67,5 ab
	SM	90,0 bcd	80,0 abc	42,5 a	70,0 abcde	87,5 b	62,5 ab	73,3 abcd	70,8 abc
	EM	75,0 ab	70,0 a	72,5 bcdef	72,5 bcdef	80,0 b	90,0 b	75,5 abcd	76,4 abcd
	NT	67,5 a	82,5 abc	65,0 abcd	75,0 bcdef	70,0 ab	67,5 ab	67,5 a	75,0 abcd

Malá písmena označují homogenní skupiny (α = 0,05) zvlášť pro každý rok i průměr. Homogenní skupiny jsou uvedeny po přepočtení přes $arcsinus\sqrt{x/100}$.

Tabulka č. 20 – Vzcházivost okurek nakladaček (%) v krytých podmínkách foliovníku

		2012		2013		2014		Průměr	
'Elisabet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	90,0 ab	80,0 ab	73,3 a	70,0 a	85,0 a	75,0 a	83,6 ab	75,0 ab
	SM	90,0 ab	85,0 ab	85,0 a	65,0 a	80,0 a	75,0 a	85,0 ab	75,0 ab
	EM	85,0 ab	65,0 a	50,0 a	60,0 a	80,0 a	90,0 a	75,6 ab	68,9 a
	NT	90,0 ab	80,0 ab	60,0 a	60,0 a	70,0 a	80,0 a	74,5 ab	73,3 ab
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	90,0 ab	100,0 b	80,0 a	55,0 a	75,0 a	80,0 a	81,7 ab	78,3 ab
	SM	90,0 ab	85,0 ab	90,0 a	75,0 a	85,0 a	80,0 a	88,3 ab	80,0 ab
	EM	90,0 ab	100,0 b	73,3 a	75,0 a	66,7 a	90,0 a	78,0 ab	88,0 b
	NT	90,0 ab	90,0 ab	55,0 a	80,0 a	80,0 a	80,0 a	75,0 ab	83,3 ab

Malá písmena označují homogenní skupiny (α = 0,05) zvlášť pro každý rok i průměr. Homogenní skupiny jsou uvedeny po přepočtení přes $arcsinus\sqrt{x/100}$.

Tabulka č. 21 - Číselný kód fenofáze 15, 25 a 35 dní od výsevu – každý termín hodnocen zvlášť

Čásk A	Odrůda	Varianta	Číslo fenofáze, dle dní od výsevu					
			15 dní		25 dní		35 dní	
			OPT	STR	OPT	STR	OPT	STR
Pole	'Elisabet F1'	KV	14 ab	15 bc	18 e	18 e	23 bcde	26 fg
		SM	14 a	14 ab	18 de	18 e	23 bcde	24 def
		EM	15 bc	16 c	18 cde	18 e	24 cdef	29 h
		NT	15 bc	16 c	17 bcd	18 de	26 fg	27 gh
	'Harriet F1'	KV	16 abc	15 bc	16 a	18 cde	22 abc	21 abc
		SM	16 bc	15 bc	18 bcde	18 de	22 abc	21 ab
		EM	14 abc	16 c	17 ab	18 de	22 abcd	19 a
		NT	14 abc	15 c	17 abc	17 abc	25 efg	19 a

Část B	Odrůda	Varianta	Číslo fenofáze, dle dní od výsevu					
			15 dní		**25 dní**		**35 dní**	
			OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
Foliovník	**'Elisabet F1'**	KV	16 bcde	16 de	18 de	19 de	25 a	31 b
		SM	16 cde	16 de	19 f	19 ef	26 ab	22 a
		EM	15 ab	15 abcd	17 abc	18 bcde	23 a	23 a
		NT	16 bcde	15 e	18 bcde	18 bc	24 a	22 a
	'Harriet F1'	KV	15 abc	15 abc	17 ab	18 cde	24 a	24 a
		SM	15 bc	15 a	18 bcde	18 bcd	25 a	23 a
		EM	15 abc	15 abc	17 a	18 abc	22 a	23 a
		NT	16 bcde	16 bcde	18 cde	18 bcd	24 a	23 a

Písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) dle termínu měření a jsou uvedena pro nezaokrouhlené hodnoty.

Průměrné hodnoty z let 2012-2014.

Tabulka č. 22 - Tržní výnos okurek nakladaček kg/10m^2 (plody ve velikostech 30-110 mm) – polní pokus

		2012		2013		2014		Průměr	
'Elisabet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	29,0 abcd	30,3 abcde	16,4 a	17,0 a	14,8 abc	12,4 a	20,1 a	19,9 a
	SM	34,5 de	30,5 bcde	21,9 a	20,5 a	16,0 abc	13,8 abc	24,3 bc	21,6 ab
	EM	32,3 de	28,1 abcd	16,5 a	18,0 a	18,4 abc	14,4 abc	23,4 ab	20,7 ab
	NT	31,2 cde	24,0 a	18,6 a	20,3 a	17,5 abc	15,9 abc	22,3 bc	20,1 a
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	33,3 cde	30,5 bcde	22,5 a	22,4 a	14,8 abc	13,6 ab	23,6 ab	22,2 ab
	SM	43,5 f	30,3 abcde	20,3 a	20,7 a	19,4 abc	21,7 c	28,4 c	24,5 bc
	EM	35,8 e	24,7 ab	15,2 a	17,7 a	19,5 abc	20,5 bc	23,9 ab	21,4 ab
	NT	30,8 bcde	27,4 abc	20,6 a	21,1 a	15,3 abc	17,3 abc	22,2 ab	21,9 ab

Homogenní skupiny jsou uvedeny po přepočtení přes $\arcsin\sqrt{x/100}$. Písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0{,}05$) zvlášť pro každý rok i průměr.

Tabulka č. 23 – Tržní výnos okurek nakladaček kg/10m^2 (plody ve velikostech 30-110 mm) – foliovník

		2012		2013		2014		Průměr	
'Elisabet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	22,95 abcde	13,70 ab	11,73 ab	16,05 b	16,63 b	9,58 a	17,10 cdef	13,11 abc
	SM	24,20 bcde	13,58 ab	16,09 b	8,65 a	15,04 ab	11,14 ab	18,44 def	11,12 a
	EM	24,47 bcde	28,34 e	9,42 ab	16,31 ab	16,01 b	12,99 ab	16,63 def	19,21 ef
	NT	26,78 de	20,81 abcde	15,83 ab	15,21 ab	11,53 ab	12,17 ab	18,05 def	16,06 bcde
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	25,59 cde	12,99 a	8,6 a	9,76 ab	13,92 ab	12,49 ab	16,04 bcde	11,75 ab
	SM	19,58 abcde	15,35 abc	11,84 ab	9,78 ab	16,44 b	12,16 ab	15,95 bcde	12,43 abc
	EM	29,66 e	23,33 abcde	16,36 b	11,36 ab	16,20 ab	12,96 ab	20,74 f	15,88 bcdef
	NT	23,26 abcde	16,35 abcd	13,96 ab	11,80 ab	12,95 ab	13,60 ab	16,72 cdef	13,95 abcd

Homogenní skupiny jsou uvedeny po přepočtení přes $\arcsin\sqrt{x/100}$. Písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0{,}05$) zvlášť pro každý rok i průměr. Průměrné hodnoty z let 2012-2014.

Tabulka č. 24 – Procentické zastoupení velikostních tříd v tržním výnosu a z celkového výnosu okurek nakladaček u nestandardu v polních podmínkách (hmotnostní procenta)

		30-50 mm		51-70 mm		71-90 mm		91-110 mm		Nestandard	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Elisabet F1'	**KV**	0,9 a	0,7 a	16,9 abc	17,8 abc	38,0 a	42,3 ab	44,3 e	39,3 abcde	38,7 bcdef	32.0 a
	SM	0,9 a	0,8 a	17,9 abc	20,2 bcd	40,3 ab	42,9 ab	40,9 abcde	36,1 a	33,5 abc	33,6 abc
	EM	0,9 a	0,5 a	16,0 abc	20,5 cd	41,2 ab	40,9 ab	41,8 bcde	38,1 abc	37,1 abcdef	33,2 ab
	NT	1,2 a	0,7 a	17,2 abc	23,5 d	42,7 ab	38,9 a	39,0 abcde	36,9 ab	39,7 cdef	35,3 abcde
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Harriet F1'	**KV**	0,8 a	0,5 a	14,2 a	16,3 abc	41,5 ab	45,15 b	43,4 de	38,1 abcd	35,0 abcde	34,4 abcd
	SM	0,8 a	0,6 a	17,3 abc	15,9 ab	42,7 ab	41,3 ab	39,3 abcde	42,3 cde	37,8 abcdef	39,1 cdef
	EM	0,7 a	0,4 a	14,8 a	14,8 a	41,7 ab	40,6 ab	42,9 cde	44,2 e	43,0 f	41,3 ef
	NT	0,9 a	0,9 a	16,4 abc	16,0 abc	42,1 ab	41,6 ab	40,7 abcde	41,5 bcde	40,1 def	35,6 abcdef

Písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0{,}05$) pro každou velikostní kategorii zvlášť a jsou uvedeny po přepočtení přes $\arcsin\sqrt{x/100}$.

Průměrné hodnoty z let 2012-2014.

Tabulka č. 25 - Procentické zastoupení velikostních tříd v tržním výnosu okurek nakladaček a z celkového výnosu u nestandardu v krytých podmínkách foliovníku (hmotnostní procenta)

		30-50 mm		51-70 mm		71-90 mm		91-110 mm		Nestandard	
'Elisabet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	0,8 bc	0,69 abc	14,26 abc	15,89 bc	32,37 a	37,20 abcd	52,57 b	46,23 ab	37,4 de	27,8 abc
	SM	0,45 abc	0,20 a	14,11 abc	14,62 abc	39,12 abcd	42,48 d	46,31 ab	42,70 a	35,9 cde	35,3 bcde
	EM	0,85 bc	0,53 abc	16,09 abc	15,30 abc	42,53 bcd	42,92 cd	40,53 a	41,24 a	42,7 e	29,5 abcde
	NT	1,03 c	0,69 abc	15,08 abc	14,33 abc	36,14 abcd	34,79 abc	47,75 ab	50,20 ab	25,4 abcd	34,2 abcde
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	0,59 abc	0,27 ab	16,98 b	12,75 abc	34,05 ab	41,46 ab	48,38 ab	45,52 ab	30,1 abcd	30,9 abcde
	SM	0,60 abc	0,31 ab	14,66 abc	12,36 ab	38,83 abcd	37,32 abcd	45,91 ab	50,01 ab	33,4 bcde	23,9 a
	EM	0,48 ab	1,08 c	12,89 abc	17,60 b	39,66 bcd	37,33 abcd	46,97 ab	44,00 ab	34,4 abcde	32,4 abcde
	NT	0,54 abc	0,45 abc	15,36 abc	12,14 a	38,20 abcd	41,04 bcd	45,90 ab	46,37 ab	32,4 abcde	24,5 ab

Písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0{,}05$) pro každou velikostní kategorii zvlášť a jsou uvedeny po přepočtení přes $\arcsin\sqrt{x/100}$.

Průměrné hodnoty z let 2012-2014.

Tabulka č. 26 – Hmotnostní % tržního výnosu okurek nakladaček v kategorii 30-50 mm v polních podmínkách

30-50 mm		2012		2013		2014		Průměr	
'Elisabet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	0,48 ab	0,48 ab	1,36 a	0,15 a	0,72 ab	1,35 abc	0,85 a	0,66 a
	SM	0,35 ab	0,19 a	1,15 a	0,00 a	1,34 abc	2,04 c	0,95 a	0,75 a
	EM	0,86 b	0,39 ab	1,22 a	0,08 a	0,78 ab	1,36 abc	0,95 a	0,61 a
	NT	0,41 ab	0,29 a	1,38 a	0,25 a	1,84 bc	1,58 bc	1,21 a	0,71 a
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	0,23 a	0,26 ab	1,54 a	0,31 a	0,89 abc	0,89 ab	0,89 a	0,49 a
	SM	0,28 ab	0,31 ab	1,19 a	0,33 a	1,13 abc	1,14 abc	0,87 a	0,6 a
	EM	0,2 a	0,51 ab	1,19 a	0,00 a	0,56 a	0,7 ab	0,65 a	0,4 a
	NT	0,49 ab	0,75 ab	0,93 a	0,78 a	1,23 abc	1,06 ab	0,88 a	0,86 a

Písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0{,}05$) pro každý rok i průměr zvlášť a jsou uvedeny po přepočtení přes $\text{arcsinus}\sqrt{x/100}$.

Tabulka č. 27 – Hmotnostní % tržního výnosu okurek nakladaček v kategorii 51-70 mm v polních podmínkách

51 -70 mm		2012		2013		2014		Průměr	
'Elisabet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	12,28 abc	12,31 abc	20,06 abcd	20,48 abcd	18,32 abc	20,48 bc	16,88 abc	17,76 abc
	SM	12,73 abc	15,08 bc	21,62 abcd	26,6 c	20,28 bc	19,01 abc	18,21 abc	20,23 bcd
	EM	10,71 abc	16,96 c	22,37 abcd	24,89 bcd	16,8 ab	19,65 abc	16,63 abc	20,41 cd
	NT	13,45 abc	24,86 d	20,43 abcd	22,25 abcd	17,55 ab	23,41 c	17,15 abc	23,51 d
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	8,25 a	10,37 ab	18,83 abc	26,28 cd	16,74 ab	14,79 a	14,61 a	17,15 abc
	SM	17,04 bc	9,84 ab	17,57 a	19,78 abcd	17,21 ab	18,61 abc	17,27 abc	16,08 ab
	EM	10,41 ab	11,75 abc	18,2 a	17,45 a	15,97 bc	16,15 ab	14,86 a	15,11 a
	NT	13,90 abc	13,76 abc	18,36 ab	19,76 abcd	16,83 ab	14,61 a	16,36 abc	16,04 abc

Písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) pro každý rok i průměr zvlášť a jsou uvedeny po přepočtení přes $\text{arcsinus}\sqrt{x/100}$.

Tabulka č. 28 – Hmotnostní % tržního výnosu okurek nakladaček v kategorii 71-90 mm v polních podmínkách

71 – 90 mm		2012		2013		2014		Průměr	
' Elisabet F1 '		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	40,99 ab	45,6 ab	35,59 ab	38,31 abc	37,43 ab	42,98 abc	38,0 a	42,3 ab
	SM	40,26 ab	46,91 ab	36,71 abc	37,36 abc	42,97 abc	44,42 bc	39,98 ab	42,90 ab
	EM	43,7 ab	4,89 ab	38,06 abc	34,22 a	41,06 abc	49,91 c	40,94 ab	41,67 ab
	NT	48,20 b	38,61 a	39,44 abc	42,61 c	40,37 abc	35,40 a	42,67 ab	38,87 a
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	44,19 ab	45,74 ab	38,33 abc	38,64 abc	41,22 abc	49,47 c	41,25 ab	44,61 b
	SM	43,78 ab	42,5 ab	43,57 c	39,83 abc	40,74 abc	41,54 äbc	52,7 ab	41,29 ab
	EM	40,59 ab	40,45 ab	41,93 bc	41,46 abc	42,85 abc	40,03 abc	41,79 ab	40,65 ab
	NT	44,97 ab	43,46 ab	40,69 abc	41,82 cd	40,65 abc	39,37 ab	42,1 ab	41,55 ab

Písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0{,}05$) pro každý rok i průměr zvlášť a jsou uvedeny po přepočtení přes $\text{arcsinus}\sqrt{x/100}$.

Tabulka č. 29 – Hmotnostní % tržního výnosu okurek nakladaček v kategorii 91-110 mm v polních podmínkách

91 -110 mm		2012		2013		2014		Průměr	
'Elisabet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	46,25 cd	41,61 abcd	42,99 a	41,06 a	43,53 bc	35,19 abc	44,26 e	39,29 abcde
	SM	46,65 cd	37,82 ab	40,52 a	36,03 a	35,41 abc	34,53 ab	40,86 abcde	36,13 a
	EM	44,72 bcd	42,04 abcd	38,35 a	40,81 a	41,36 bc	29,08 a	41,48 bcde	37,31 abc
	NT	37,94 ab	36,23 a	38,75 a	34,90 a	40,24 bc	39,6 bc	38,98 abcde	36,91 ab
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	47,33 d	43,63 abcd	41,3 a	34,77 a	41,15 bc	34,85 abc	43,26 de	37,75 abcd
	SM	38,9 abc	47,34 d	37,37 a	40,06 a	40,92 bc	38,71 abc	39,16 abcde	42,04 cde
	EM	48,8 d	47,29 d	38,68 a	41,09 a	40,63 bc	43,12 bc	42,7 cde	43,84 e
	NT	40,64 abcd	42,03 abcd	40,01 a	37,63 a	41,29 bc	44,97 c	40,65 abcde	41,54 bcde

Písmena označují homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) pro každý rok i průměr zvlášť a jsou uvedeny po přepočtení přes $\text{arcsinus}\sqrt{x/100}$.

Tabulka č. 30 – Průměr jednoho plodu okurek nakladaček (mm) v polních podmínkách

		30-50 mm		51-70 mm		71-90 mm		91-110 mm	
'Elisabet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	15,39 bcde	14,02 abcd	20,60 de	20,43 de	25,65 f	25,11 de	31,86 de	31,96 e
	SM	14,37 abcd	13,85 abcd	20,60 de	20,78 e	25,69 fg	25,47 ef	32,04 e	32,07 e
	EM	17,05 e	13,62 abc	20,25 de	20,07 cd	26,09 gh	26,28 h	32,50 ef	32,91 f
	NT	16,19 de	16,45 cde	20,71 e	20,18 d	26,20 h	25,37 def	33,09 f	32,51 ef
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	17,77 abcd	12,96 ab	19,36 b	19,54 bc	24,55 abc	24,39 ab	31,01 bc	30,60 abc
	SM	14,06 abcd	12,32 a	18,95 ab	19,18 b	24,24 ab	24,58 bc	30,15 a	31,18 cd
	EM	13,84 abcd	13,28 ab	18,59 a	18,50 a	24,54 abc	24,18 ab	30,44 ab	31,05 bc
	NT	13,55 abc	15,70 cde	18,56 a	19,27 b	24,92 cd	24,14 a	30,93 bc	29,88 a

Písmena označují shodné homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) pro každou velikostní kategorii zvlášť. Průměrné hodnoty z let 2012-2014.

Tabulka č. 31 – Průměr jednoho plodu okurek nakladaček (mm) ve foliovníku

		30-50 mm		51-70 mm		71-90 mm		91-110 mm	
'Elisabet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	15,39 def	18,76 g	19,86 bc	20,98 de	26,21 ef	26,35 ef	32,73 bcde	33,39 def
	SM	13,63 bcd	17,25 defg	20,71 de	21,25 e	26,33 ef	26,68 f	34,64 f	32,69 bcde
	EM	17,94 fg	16,23 defg	20,17 cd	20,18 cd	24,98 ab	25,06 abc	32,15 abcd	31,95 abc
	NT	13,95 bcd	18,95 g	20,20 cd	20,78 de	25,87 de	26,00 def	32,83 bcde	31,70 ab
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	9,79 a	16,30 defg	19,25 ab	20,35 cde	24,83 a	25,72 bcde	32,38 bcde	32,76 bcde
	SM	12,08 ab	14,27 bcde	19,11 ab	19,64 abc	25,68 bcde	25,29 abcd	33,16 cde	30,94 a
	EM	11,45 abc	17,20 efg	19,29 ab	20,25 cd	25,37 abcd	25,74 cde	31,88 ab	31,87 ab
	NT	15,06 cdef	14,57 bcde	18,89 a	19,78 bc	24,74 a	24,90 a	33,48 ef	31,81 ab

Písmena označují shodné homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) pro každou velikostní kategorii zvlášť. Průměrné hodnoty z let 2012-2014.

Tabulka č. 32 – Průměrná hmotnost jednoho plodu okurek nakladaček (g) v jednotlivých velikostních třídách v polním pokusu

		30-50 mm		51-70 mm		71-90 mm		91-110 mm	
'Elisabet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	9,59 a	7,59 a	15,93 a	14,64 a	30,05 ab	27,94 a	59,18 cd	57,19 abcd
	SM	8,83 a	6,78 a	15,50 a	14,86 a	30,23 ab	28,08 a	57,67 bcd	52,22 ab
	EM	9,67 a	8,88 a	15,39 a	15,54 a	30,74 ab	30,59 ab	62,54 d	57,34 abcd
	NT	7,06 a	8,45 a	15,15 a	16,81 ab	31,99 b	29,02 ab	57,79 bcd	57,83 bcd
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	7,34 a	7,27 a	14,59 a	14,58 a	29,39 ab	30,25 ab	53,64 abc	52,45 ab
	SM	7,40 a	7,93 a	21,88 b	13,59 a	28,88 ab	28,02 a	51,05 a	53,47 abc
	EM	7,46 a	9,72 a	14,39 a	14,10 a	29,83 ab	29,16 ab	51,58 ab	57,42 abcd
	NT	8,23 a	9,75 a	14,98 a	14,55 a	28,31 a	28,36 a	53,52 abc	56,87 abcd

Písmena označují shodné homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) pro každou velikostní kategorii zvlášť. Průměrné hodnoty z let 2012-2014.

Tabulka č. 33 - Průměrná hmotnost jednoho plodu okurek nakladaček (g) v jednotlivých velikostních třídách ve foliovníku

		30-50 mm		51-70 mm		71-90 mm		91-110 mm	
'Elisabet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	10,25 bcde	13,01 e	16,43 b	18,11 ab	31,51 bc	32,85 abc	63,24 bcd	58,37 abc
	SM	8,17 abc	5,19 a	16,90 b	16,03 ab	38,02 d	33,83 cd	66,27 cde	68,56 de
	EM	11,49 cde	8,11 abc	15,88 ab	15,63 ab	32,31 abc	30,20 abc	70,56 de	62,10 abcd
	NT	15,99 de	9,83 bcde	16,27 ab	15,79 ab	34,52 bcd	29,86 abc	73,33 e	61,90 bcd
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	11,0 bcde	8,22 abcd	14,56 ab	14,94 ab	31,92 abc	27,88 a	66,73 de	57,05 ab
	SM	7,59 bcd	7,67 abc	15,14 ab	13,85 a	32,08 abc	30,09 abc	63,21 bcd	52,88 a
	EM	7,51 ab	8,78 bcd	15,66 b	16,20 b	32,06 abc	31,26 abc	67,81 de	61,71 bcde
	NT	12,84 cde	9,19 abcd	16,86 b	15,59 ab	33,36 abc	29,03 ab	70,62 de	56,51 ab

Písmena označují shodné homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) pro každou velikostní kategorii zvlášť. Průměrné hodnoty z let 2012-2014.

Tabulka č. 34 – Průměrná hmotnost jednoho plodu okurek nakladaček (g) v kategorii 30-50 mm v polním pokusu

30-50 mm		2012		2013		2014		Průměr	
'Elisabet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	12,89 b	10,28 ab	3,39 a	6,90 ab	7,85 bc	5,25 a	9,59 a	7,59 a
	SM	9,99 ab	8,91 ab	6,26 a	0,00 -	8,95 c	5,19 a	8,83 a	6,78 a
	EM	12,91 b	10,09 ab	9,21 ab	8,14 ab	5,67 ab	7,75 bc	9,67 a	8,88 a
	NT	9,52 ab	11,41 ab	5,62 a	9,21 ab	5,68 ab	6,60 ab	7,06 a	8,45 a
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	9,29 ab	8,68 a	7,51 ab	6,99 a	5,80 ab	6,07 ab	7,34 a	7,27 a
	SM	9,89 ab	8,96 a	5,27 a	5,90 ab	5,98 ab	7,25 abc	7,40 a	7,93 a
	EM	9,44 ab	11,36 ab	3,79 a	0,00 -	5,31 ab	7,54 abc	7,46 a	9,72 a
	NT	10,82 ab	11,25 ab	6,81 a	16,74 b	6,72 abc	5,93 ab	8,23 a	9,75 a

Písmena označují shodné homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) pro každý rok i průměr zvlášť.

Tabulka č. 35 – Průměrná hmotnost jednoho plodu okurek nakladaček (g) v kategorii 51-70 mm v polním pokusu

51 -70 mm		2012		2013		2014		Průměr	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Elisabet F1'	**KV**	19,32 a	17,79 a	15,15 a	12,90 a	13,32 b	13,22 ab	15,93 a	14,64 a
	SM	20,66 a	19,68 a	13,75 a	13,69 a	11,64 ab	11,22 ab	15,50 a	14,86 a
	EM	18,30 a	19,01 a	13,75 a	14,13 a	13,17 ab	12,78 ab	15,39 a	15,54 a
	NT	18,92 a	19,97 a	14,24 a	14,25 a	12,28 ab	16,20 c	15,15 a	16,81 ab
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Harriet F1'	**KV**	17,86 a	17,67 a	13,51 a	13,35 a	12,14 ab	12,41 ab	14,59 a	14,58 a
	SM	38,74 b	16,81 a	14,03 a	12,93 a	10,91 a	11,48 ab	21,88 b	13,59 a
	EM	17,10 a	16,92 a	13,19 a	13,35 a	12,37 ab	11,11 ab	14,39 a	14,10 a
	NT	18,82 a	18,23 a	14,70 a	14,07 a	11,42 ab	11,37 ab	14,98 a	14,55 a

Písmena označují shodné homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) pro každý rok i průměr zvlášť.

Tabulka č. 36 – Průměrná hmotnost jednoho plodu okurek nakladaček (g) v kategorii 71-90 mm v polním pokusu

71 – 90 mm		2012		2013		2014		Průměr	
'Elisabet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	32,62 abc	31,66 ab	25,75 a	25,33 a	31,79 bc	26,86 abc	30,05 ab	27,94 a
	SM	33,31 bc	32,55 abc	28,94 a	25,69 a	28,12 abc	26,00 ab	30,23 ab	28,08 a
	EM	33,58 bcd	34,52 cd	28,92 a	27,90 a	28,78 abc	28,91 abc	30,74 ab	30,59 ab
	NT	36,05 d	31,34 abc	30,66 a	27,68 a	29,27 abc	28,04 abc	31,99 b	29,02 ab
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	31,56 ab	30,46 a	27,45 a	26,44 a	28,67 abc	32,89 c	29,39 ab	30,25 ab
	SM	32,28 abc	31,21 ab	29,93 a	26,61 a	24,69 a	25,66 ab	28,88 ab	28,02 a
	EM	32,79 abc	31,42 ab	27,94 a	28,10 a	28,39 abc	27,21 abc	29,83 ab	29,16 ab
	NT	32,09 abc	30,90 ab	27,06 a	26,38 a	25,78 ab	27,79 abc	28,31 a	28,36 a

Písmena označují shodné homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) pro každý rok i průměr zvlášť.

Tabulka č. 37 – Průměrná hmotnost jednoho plodu okurek nakladaček (g) v kategorii 91-110 mm v polním pokusu

91 - 110 mm		2012		2013		2014		Průměr	
'Elisabet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	58,11 ab	60,30 abc	58,92 c	58,14 c	60,50 bc	53,15 ab	59,18 cd	57,19 abcd
	SM	57,49 ab	55,46 ab	55,71 bc	50,95 abc	59,32 abc	50,27 a	57,67 bcd	52,22 ab
	EM	70,58 d	60,34 abc	57,69 c	54,94 c	56,68 abc	56,55 abc	62,54 d	57,34 abcd
	NT	62,75 bc	63,33 cd	53,49 bc	55,77 c	57,12 abc	54,39 ab	57,79 bcd	57,83 bcd
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	59,08 abc	57,13 ab	49,46 abc	47,43 abc	51,33 bc	51,54 ab	53,64 abc	52,45 ab
	SM	60,49 abc	58,54 ab	39,56 a	50,94 abc	50,23 a	50,11 ab	51,05 a	53,47 abc
	EM	58,76 ab	58,44 ab	42,25 ab	60,31 c	54,43 abc	53,16 ab	51,58 ab	57,42 abcd
	NT	59,79 abc	58,04 a	47,52 abc	51,04 abc	53,25 bc	61,52 c	53,52 abc	56,87 abcd

Písmena označují shodné homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) pro každý rok i průměr zvlášť.

Tabulka č. 38 – Průměrná hmotnost jednoho plodu okurek nakladaček (g) ve velikostní kategorii 30-50 mm ve foliovníku

30-50 mm		2012		2013		2014		Průměr	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Elisabet F1'	**KV**	11,55 a	18,79 b	9,97 c	13,09 c	9,24 ab	7,14 ab	10,25 bcde	13,01 e
	SM	9,35 ab	9,21 ab	7,03 bc	0,0 a	8,12 ab	6,36 ab	8,17 abc	5,19 a
	EM	14,53 b	8,9 ab	11,36 c	8,17 c	8,59 ab	7,27 ab	11,49 cde	8,11 abc
	NT	14,83 b	14,56 b	23,21 d	7,81 c	9,94 b	7,04 ab	15,99 de	9,83 bcde
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Harriet F1'	**KV**	18,42 b	8,98 ab	6,57 bc	9,85 c	8,0 ab	5,84 ab	11,00 bcde	8,22 abcd
	SM	15,77 b	7,87 ab	0,00 ab	8,11 bc	7,02 a	7,02 ab	7,59 bcd	7,67 abc
	EM	0,0 a	10,03 ab	13,24 c	9,03 c	9,30 ab	7,27 ab	7,51 ab	8,78 bcd
	NT	17,33 b	11,87 ab	12,07 c	9,07 c	9,11 ab	6,64 ab	12,84 cde	9,19 abcd

Písmena označují shodné homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) pro každý rok i průměr zvlášť.

Tabulka č. 39 - Průměrná hmotnost jednoho plodu okurek nakladaček (g) ve velikostní kategorii 51-70 mm ve foliovníku

51-70 mm		2012		2013		2014		Průměr	
'Elisabet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	17,89 abc	17,59 abc	18,74 ab	19,16 ab	12,66 abc	11,57 abc	16,43 b	18,11 ab
	SM	19,23 c	16,17 ab	17,40 ab	19,24 ab	14,07 c	12,69 abc	16,90 b	16,03 ab
	EM	18,54 bc	17,04 abc	16,28 ab	18,65 ab	12,83 abc	11,30 abc	15,88 ab	15,63 ab
	NT	17,30 abc	16,76 abc	18,23 ab	18,61 ab	13,27 bc	11,98 abc	16,27 ab	15,79 ab
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	17,50 abc	16,97 abc	14,62 a	17,50 ab	11,55 abc	10,35 ab	14,56 ab	14,94 ab
	SM	17,59 abc	16,92 abc	17,08 ab	14,88 ab	10,76 abc	9,74 a	15,14 ab	13,85 a
	EM	18,51 bc	17,89 abc	18,76 ab	19,12 ab	9,71 ab	11,60 abc	15,66 b	16,20 b
	NT	17,25 abc	15,46 a	21,30 b	21,20 b	12,04 abc	10,11 ab	16,86 b	15,59 ab

Písmena označují shodné homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) pro každý rok i průměr zvlášť.

Tabulka č. 40 - Průměrná hmotnost jednoho plodu okurek nakladaček (g) ve velikostní kategorii 71-90 mm ve foliovníku

71-90 mm		2012		2013		2014		Průměr	
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Elisabet F1'	**KV**	33,20 a	31,58 a	37,45 ab	38,10 ab	29,89 abc	28,85 abc	31,51 bc	32,85 abc
	SM	34,13 a	32,41 a	51,02 b	37,57 ab	28,93 abc	31,52 c	38,02 d	33,83 cd
	EM	33,49 a	32,23 a	33,60 a	29,95 a	29,84 abc	28,42 abc	32,31 abc	30,20 abc
	NT	33,15 a	32,22 a	39,39 ab	30,63 a	31,03 bc	26,73 ab	34,52 bcd	29,86 abc
		OPT	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
'Harriet F1'	**KV**	33,18 a	32,32 a	35,36 a	25,17 a	27,23 abc	26,16 a	31,92 abc	27,88 a
	SM	31,25 a	32,94 a	37,59 ab	26,71 a	27,41 abc	30,62 abc	32,08 abc	30,09 abc
	EM	33,80 a	35,05 a	34,57 a	32,59 a	27,80 abc	26,13 abc	32,06 abc	31,26 abc
	NT	32,17 a	31,52 a	37,72 ab	28,41 a	30,18 abc	27,16 abc	33,36 abc	29,03 ab

Písmena označují shodné homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) zvlášť pro každý rok i průměr.

Tabulka č. 41 - Průměrná hmotnost jednoho plodu okurek nakladaček (g) ve velikostní kategorii 91-110 mm ve foliovníku

91-110 mm		2012		2013		2014		Průměr	
'Elisabet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	68,34 bc	65,74 bc	71,94 bcdefg	61,13 abc	49,44 ab	48,24 ab	63,24 bcd	58,37 abc
	SM	74,90 cd	82,17 d	75,60 defg	66,63 abcde	45,32 ab	56,87 abc	66,27 cde	68,56 de
	EM	67,03 bc	66,98 ab	69,35 abcdefg	66,67 abcdeg	75,29 c	58,66 abc	70,56 de	62,10 abcd
	NT	67,48 bc	61,04 ab	79,76 efg	66,63 abcdef	72,76 c	58,04 abc	73,33 e	61,90 bcd
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	85,10 d	65,22 bc	71,44 bcdefg	58,10 ab	43,68 ab	47,82 ab	66,73 de	57,05 ab
	SM	68,71 bc	54,00 a	80,56 fg	55,09 a	40,36 a	49,53 ab	63,21 bcd	52,88 a
	EM	64,93 abc	68,89 bc	73,37 cdefg	62,38 abcd	65,14 bc	53,86 abc	67,81 de	61,71 bcde
	NT	68,66 bc	65,04 abc	83,44 g	59,53 abc	59,77 bc	44,97 ab	70,62 de	56,51 ab

Písmena označují shodné homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) zvlášť pro každý rok i průměr.

Tabulka č. 42 – Obsah kyseliny askorbové (mg/kg) v plodech okurek nakladaček v polních podmínkách

		2012		2013		2014		Průměr	
'Elisabet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	112,45 abc	155,24 bcde	139,37 a	115,60 a	157,34 c	116,29 ab	136,38 abcd	129,04 abcd
	SM	110,90 ab	156,76 cde	133,71 a	115,39 a	122,40 ab	119,04 ab	122,34 ab	130,36 abcd
	EM	135,49 abcde	167,71 e	137,02 a	115,74 a	139,70 bc	141,52 bc	137,19 abcd	141,67 abcd
	NT	117,32 abcd	165,09 e	136,19 a	122,68 a	158,23 c	143,50 bc	137,25 abcd	143,78 cde
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	144,57 abcde	168,83 e	141,25 a	127,85 a	158,87 c	142,96 bc	148,23 d	146,87 cd
	SM	103,78 a	141,70 abcde	126,25 a	123,42 a	128,07 ab	106,86 a	119,37 a	123,99 abc
	EM	145,50 abcde	143,02 abcde	151,12 a	113,74 a	128,70 ab	139,95 bc	142,96 abcd	131,54 abcd
	NT	110,78 ab	159,65 de	136,84 a	141,83 a	163,38 c	124,18 ab	137,00 abcd	141,89 abcd

Písmena označují shodné homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) zvlášť pro každý rok i průměr.

Tabulka č. 43 – Obsah kyseliny askorbové (mg/kg) v plodech okurek nakladaček ve foliovníku

		2012		2013		2014		Průměr	
'Elisabet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	152,48 abc	165,91 abcd	152,03 ab	124,30 ab	121,51 a	132,46 abc	140,00 abc	140,89 abc
	SM	103,47 a	186,91 abcde	120,15 a	134,20 ab	126,89 ac	133,43 abc	116,84 a	153,09 abcd
	EM	130,86 ab	180,52 abcde	109,05 a	121,49 ab	130,15 abc	168,53 bcd	124,11 ab	158,18 abcd
	NT	182,25 abcde	267,73 defg	128,58 ab	135,89 ab	153,24 abcd	169,77 d	157,91 abcd	191,13 d
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	197,78 abcdef	298,69 fg	131,44 ab	130,33 ab	134,50 abcd	143,56 abcd	156,40 abcd	190,86 d
	SM	281,37 efg	204,38 abcdef	130,28 ab	129,14 ab	145,61 abcd	143,83 abcd	185,75 d	161,84 bcd
	EM	215,41 bcdef	364,38 g	125,88 ab	137,89 ab	149,18 abcd	156,26 abcd	170,85 cd	242,16 e
	NT	162,33 abcd	241,55 cdef	137,81 ab	164,85 b	149,38 abcd	163,47 bd	150,93 abcd	189,96 d

Písmena označují shodné homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) zvlášť pro každý rok i průměr.

Tabulka č. 44 – Obsah sušiny (%) v plodech okurek nakladaček v polních podmínkách

		2012		2013		2014		Průměr	
'Elisabet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	5,41 bc	6,1 d	4,58 abc	4,65 abc	5,06 c	4,93 abc	5,01 bc	5,23 c
	SM	5,33 abc	5,74 cd	4,44 abc	4,19 ab	4,68 abc	4,70 abc	4,82 abc	4,87 abc
	EM	5,25 abc	4,76 a	4,35 abc	5,25 c	4,55 abc	4,88 abc	4,73 abc	4,97 abc
	NT	5,34 bc	5,31 abc	4,52 abc	4,69 abc	4,99 bc	4,73 abc	4,95 abc	4,93 abc
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	5,49 bc	5,43 bc	5,04 bc	5,04 bc	4,95 abc	4,55 abc	5,16 c	5,15 bc
	SM	4,98 ab	5,24 abc	3,91 a	4,29 abc	4,61 abc	4,41 a	4,50 a	4,65 ab
	EM	5,30 abc	5,30 abc	4,61 abc	4,89 abc	4,79 abc	4,48 ab	4,91 abc	4,92 abc
	NT	5,09 ab	5,28 abc	4,51 abc	4,66 abc	4,86 abc	4,51 ab	4,82 abc	4,82 abc

Písmena označují shodné homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) zvlášť pro každý rok i průměr.

Tabulka č. 45 – Obsah sušiny (%) v plodech okurek nakladaček ve foliovníku

		2012		2013		2014		Průměr	
'Elisabet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	5,78 ab	5,55 ab	6,71 abc	6,97 bc	4,44 ab	6,09 g	5,43 abc	6,20 c
	SM	5,71 ab	5,96 ab	6,63 bc	5,87 abc	4,62 abcd	5,52 bcdefg	5,65 abc	5,68 abc
	EM	5,78 ab	5,84 ab	6,49 bc	2,97 a	4,71 abcde	5,71 efg	5,67 c	4,85 ab
	NT	5,80 ab	5,71 ab	6,30 abc	7,04 bc	4,46 abcd	5,39 cdefg	5,63 abc	6,05 bc
'Harriet F1'		**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**	**OPT**	**STR**
	KV	5,45 ab	5,51 ab	5,67 abc	7,52 c	4,46 abc	5,12 abcdef	5,23 abc	6,05 bc
	SM	5,55 ab	5,66 ab	4,44 ab	6,22 abc	4,53 abc	5,41 defg	4,84 a	5,73 abc
	EM	6,14 b	5,64 ab	5,75 abc	7,01 bc	4,12 a	5,68 defg	5,56 abc	6,20 c
	NT	5,65 ab	5,20 a	6,38 abc	5,63 abc	4,41 ab	5,74 fg	5,40 abc	5,52 abc

Písmena označují shodné homogenní skupiny ($\alpha = 0,05$) zvlášť pro každý rok i průměr.