

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra rostlinné výroby



**Vliv ošetření osiva a termínu setí na výnos ředkve.
(*Raphanus sativus*)**

Bakalářská práce

Autor práce: Martina Mertová

Obor studia: Pěstování rostlin

Vedoucí práce: Ing. Perla Kuchtová, Ph.D.

© 2017 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci " *Vliv ošetření osiva a termínu setí na výnos ředkve*" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 21.4. 2017

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu mé práce Ing. Perle Kuchtové, Ph.D. za cenné rady a odborný dohled, které mi pomohly tuto práci zkompletovat a za projevenou trpělivost v průběhu zpracování bakalářské práce.

Dále bych ráda poděkovala mé rodině za propůjčení pozemku na praktickou část této práce a péči při psaní této práce.

Vliv ošetření osiva a termínu setí na výnos ředkve.

Souhrn

V podmínkách mírného pásma je sklizeň zeleniny během roku nerovnoměrně rozložena, což se odráží v nevyrovnané spotřebě u nás pěstovaných druhů, která musí být doplňována dovozem, případně konzervovanými produkty. Čerstvá zelenina bývá uváděna na trh bezprostředně po sklizni (Kopec, 2010).

Během jarního období patří ředkvička k vyhledávaným a zdravým druhům zeleniny, které při dlouhém dnu vybíhají do květu (Dolejší, 1982). Jde o jednoletou zeleninu pěstovanou pro bulvičky, tvořící ztlustělý a dužnatý hypokotyl (Malý a Petříková, 1998).

Práce se zabývá vlivem úpravy osiva na celkovém výnosu. A zároveň zkoumá platnost Výsevných dnů podle Marie Thunové u ředkvičky v domácí produkci.

Praktická část práce je věnována samotnému pokusu, který byl proveden na soukromé zahradě ve Středočeském kraji. Zabývá se charakteristikou pozemku, metodikou pokusu, použitím odrůdy Slávie a přípravků Gliorex a Humát Neutrální. Současně se věnuje účinnosti výsevních dnů, zde v této práci jsou využity dle Marie Thunové, podle kterých byly vybrány tři termíny. Listový den má působit neutrálně. Květový den má negativní účinnost. A kořenový den má zefektivnit výnos kořenové zeleniny. Nejlepší bulvičky byly z kořenového dne a nejhůře dopadly bulvičky vyseté v listový den.

Dále v mé práci popsána ředkvička setá, způsob jejího pěstování od zasetí po sklizeň, distribuce a využití v kulinářství.

Klíčová slova: osivo, ošetření, výsev, termín, porost, škůdci, plevele, výnos

Influence of seed treatment and sowing date on the yield of radish (*Raphanus sativus*)

Summary

In the conditions of the temperate zone, vegetable harvest is very uneven during the year, which is reflected in unbalanced consumption of vegetable species grown in our country, supplemented with imports or canned products. Fresh vegetables are placed on the market directly after harvest (Kopec, 2010).

During the spring season, radish is considered one of the popular and healthy vegetable species, coming into bloom on long days (Dolejší, 1982). It is an annual vegetable type grown for tubers, forming thickened and fleshy hypocotyl (Malý a Petříková, 1998).

This thesis addresses the effects of seed treatment on the total yield. Simultaneously, it examines the validity of Sowing days according to Maria Thun, namely concerning radish in domestic production.

The practical part addresses the actual experiment which was conducted in a private garden in the Central Bohemian Region. It deals with the characteristics of the land, methodology, utilization of Slavia breed and Gliorex and Neutral Humates products. It also addresses the effectiveness of Sowing days as applied according to Maria Thun, which were used to select three particular periods. The Leaf day should have a neutral effect; the Blossom day has a negative effect, and the Root day should enhance the yield of root vegetables. The best tubers produced were from the Root day, and the poor ones were those sown on the Leaf day.

Furthermore, this thesis describes *Raphanus sativus*, its growing method from sowing to harvest, distribution, and use in culinary applications.

Keywords: seeds, treatment, sowing, term, growth, pests, weed, yield

Obsah

1 Úvod	8
2 Cíl práce.....	10
3 Literární rešerše.....	11
3.1 Zelenina	11
3.1.1 Rozdělení zelenin podle Duffka a Dolejšího (1998)	11
3.1.2 Kořenová zelenina.....	11
3.1.3 Historie ředkve.....	12
3.1.4 Botanická charakteristika ředkev setá ředkvička (<i>Raphanus sativus L.</i>) ..	12
3.2 Zakládání porostu	13
3.2.1 Nároky na prostředí	13
3.2.2 Zařazení v osevním postupu	14
3.2.3 Zakládání porostu	15
3.2.4 Výživa a hnojení	16
3.2.5 Sklizeň a posklizňová úprava	17
3.2.5.1 Sklizeň	17
3.2.5.2 Posklizňová úprava.....	18
3.2.6 Choroby a škůdci.....	19
3.2.6.1 Choroby	19
3.2.6.2 Škůdci	20
3.2.6.3 Prevence proti chorobám a škůdcům.....	21
3.2.7 Úpravy a ošetření osiva	21
3.2.7.1 Ošetření chemickými přípravky podle Houby a kol. (2002).....	22
3.2.7.2 Ošetření biologickými přípravky.....	23
3.2.7.3 Jiné metody ošetření osiva.....	23
3.2.8 Vliv ročníku podle Wang et al. (2005).....	24

3.3	Výsevní dny	24
3.4	Potravina	25
3.4.1	Nutriční hodnota	25
3.4.2	Využití v kulinářství	26
3.4.3	Nežádoucí obsahové látky podle Petříkové (2004)	27
4	Materiál a metody	28
4.1.	Osivo a použité přípravky	28
4.1.1	Charakteristika lokality	29
4.2.	Pokusná agrotechnika	30
5	Výsledky	32
6	Diskuse	39
7	Závěr a doporučení	41
8	Seznam literatury a pramenů	42
9	Seznam zkratk	46
10	Přílohy	47

1 Úvod

Zelinařství je součástí rostlinné výroby a v produkční oblasti zabezpečuje výrobu polní zeleniny, zeleniny rychlené a přirychlované, produkci zeleninových osiv a sadby. Ve srovnání s rostlinnou výrobou má specifické zvláštnosti. Mezi ně z hlediska pěstebního patří: široké druhové zastoupení, vysoké požadavky na ruční práci především pro postupné sklizně, třídění a tržní úpravu zeleniny, speciální mechanizační prostředky pro výsadbu zeleninové sadby, pro sklizně, třídění a tržní úpravu, požadavky na doplňkovou závlahu, speciální zahradnické stavby, vysoké požadavky na dodržování technologické kázně, která podmiňuje kvalitní a uspokojujivé sklizně.

Vedle technologických zvláštností v produkci zelenin musíme respektovat i zvláštnosti biologické. Mezi ně patří časová neodkladnost sklizně u řady zelenin (např. květák, kedlubny, rajčata, okurky, ředkvička), snadné poškození sklizených produktů a jejich postupné znehodnocování prodlužováním doby mezi sklizní a konzumem (Duffek a Dolejší, 1998).

Největší pěstitelské plochy z kořenové zeleniny zaujímá mrkev, po ní petržel a celer (Pekárková, 2004).

Tab. 1 Vývoj osevních ploch zeleniny v ČR (ha).

	2011	2012	2013	2014	2015
Ředkvička	242	42	156	252	204
Zeleniny celkem	9 591	8 340	8 557	9 211	9 192

Zdroj: Buchtová (2015) upraveno.

Celosvětově je známo více než 4 mil. rostlinných druhů, z toho 30 tis. druhů je jedlých, z nichž se 7 tis. využívá jako potravin. Ve velkém se však pěstuje asi 120 druhů rostlinných potravin. Lidstvu více než 75 % rostlinné potravy dodává pouze 9 druhů rostlin (Kopec, 2010).

Světová produkce ředkvičky se odhaduje na asi 7 mil. t za rok, což představuje zhruba 2 % všech zeleniny (Kopta and Pokluda, 2013). Z celkové spotřeby zeleniny, která u nás činí 83 kg na osobu rok a která nedosahuje evropského doporučeného průměru spotřeby a která činí 100 kg na osobu a rok, vyplývá zdravotnický podložená nutnost zvýšení zájmu o zeleninu.

Dle Pekárkové (2004) z posledních let z vyspělých zemí ukazují, že nejspolehlivější cestou ke zvýšení oblíbenosti zeleniny je pestrost nabídky. K té přispívá jednak celkově bohatý sortiment, jednak pokud možno celoroční nabídka. Vysoká nutriční hodnota spočívající

v obsahu vitaminů, minerálních látek, vlákniny i dalších pro lidský organizmus důležitých složek předurčuje zeleninu jako základní složku stravy moderního člověka na konci 20. století. Proto lze předpokládat, že produkce kvalitní zeleniny je i do budoucna perspektivním odvětvím našeho zemědělství (Malý a kol., 1998).

Zelenina nemá sytící hodnotu, ale chrání člověka před nemocemi a je kromě ovoce tzv. ochrannou částí lidské stravy. Největší význam má zelenina syrová, v níž jsou všechny cenné látky zachovány v neporušeném stavu. Hodnota zeleniny skladované a konzervované je poněkud nižší. Ředkvička je na trhu žádána jako zeleninová pochoutka po celý rok, hlavně však na jaře (Horynová a kol., 1969). Ředkvička se konzumuje převážně syrová. Pokud ji však máme v přebytku, výborně se uplatňuje tepelně upravená, případně nakládaná (Petříková, 2016).

Spotřeba zeleniny stoupá, ale přesto je třeba ji ještě zvýšit a to tak, aby člověk denně konzumoval 400 až 500 gramů ovoce a zeleniny (Pánek a kol., 2002). Součástí přílohy číslo 11 je graf průměrné spotřeby ovoce a zeleniny v roce 2016 v České republice, a to bez šťáv.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je ověřit vliv ošetření osiva biomořidlem, preparátem na bázi huminových kyselin v kombinaci s termínem výsevu na parametry porostu, zdravotní stav a výnos ředkve seté.

3 Literární rešerše

3.1 Zelenina

Zelenina je skupina užitkových rostlin představující velkou rozmanitost nejen z botanického hlediska, ale i z hlediska používaných částí rostlin. Požívají se různě zpracované například čerstvé, vařené, dušené, smažené nebo různě konzervované (Valíček a Pokluda., 2004). Biggs (2004) uvádí, že k zelenině patří ty rostliny, kde části jako listy, stonky či kořeny užíváme jako potravu, lékařské medikamenty, nebo jimi dodáváme typickou vůni či chuť potravně. Bez ohledu na to, odkud zelenina pochází, nebo jak dlouho se používá jako zelenina. Zelenina má zásadní význam v rostlinné produkci jako potravina (Nonnecke, 1989).

3.1.1 Rozdělení zelenin podle Duffka a Dolejšího (1998)

V zelinářství se zeleniny nejčastěji rozdělují podle typických znaků hospodářské upotřebitelnosti nebo podle určitých shodných morfologických zvláštností. Toto rozdělení vyhovuje praxi, protože zeleniny z jedné skupiny mají některé společné nároky na prostředí, výživu, závlahu apod., používají se u nich podobná agrotechnická opatření, napadají je stejné choroby a škůdci. Duffek a Dolejší (1998) uvádějí toto praktické dělení zelenin:

- Košťáloviny
- Kořenové zeleniny
- Cibulové zeleniny
- Plodové zeleniny
- Listové zeleniny
- Luskové zeleniny
- Vytrvalé zeleniny (Duffek a Dolejší, 1998).

3.1.2 Kořenová zelenina

Do kořenové zeleniny patří zeleniny, které vytvářejí konzumní zdužnatělý kořen (mrkev, petržel, pastinák, černý kořen), nebo kořenovou bulvu (celer, tuřín, vodnice, červená řepa, ředkvička a ředkev), na jejímž vzniku se podílí zdužnatělý kořen, hypokotyl a spodní

část stonku. Kořenová část bulvy je porostlá kořínky, hypokotylová část je hladká a stonková část je obrostlá listy (Troníčková, 1985).

Druhou nejpočetnější skupinou zelenin na našem trhu po košťálovinách tvoří kořenová zelenina. Nejvýznamnější kořenová zelenina patří do čeledi miříkovitých (*Apiaceae*), tj. mrkev, petržel, celer bulvový, pastinák, ostatní kořenové zeleniny patří do čeledi brukvovitých, tj. ředkev, ředkvička, tuřín, vodnice, křen. Výhodou kořenové zeleniny je velmi dobrá skladovatelnost, a tedy i menší problémy s odbytem, neboť není nutné realizovat prodej ihned po sklizni. Další výhodou je snadné pěstování na většině území republiky i v ekologickém zemědělství (Petříková a kol., 2006).

3.1.3 Historie ředkve

Troníčková (1985) uvádí, že ředkev pochází buď ze severozápadní Evropy, případně byla dovezena z Orientu. V Evropě se začala využívat až v 16. století. V dnešní době se pěstuje ve všech oblastech mírného klimatického pásma (Petříková a kol., 2006). Troníčková (1985) uvádí, že genocentrem je středoasijské středisko, západní Tchien-šan, Hindúkuš, severozápadní Himálaj, Afghánistán, Tádžikistán, Uzbekistán. Je také střediskem vzniku drobnoplodého hrachu, čočky, cibule, česneku, drobnozrného bobu, ředkvičky a špenátu.

3.1.4 Botanická charakteristika ředkev setá ředkvička (*Raphanus sativus L.*)

Patří do čeledě *Brassicaceae* (*Cruciferae*) – brukvovité (křížaté). Je to velmi rozsáhlá čeleď zahrnující většinou byliny, vzácně keře. Patří do medonosných rostlin. *Brassicaceae* (brukvovité) jsou charakteristické přítomností hořčičné glykosidy a enzymu myrosinázy v idioblastech. Při porušení pletiv dochází ke styku těchto látek a uvolňuje se glukóza a hořčičné silice, které jsou charakteristické ostrou dráždivou až pálivou chutí a štiplavou vůní, často dochází k slzení, přitom se vyznačují fytoncidními účinky (Novák a Skalický, 2009).

Raphanus sativus (ředkev setá) má tenký kořen nebo tvoří bulvu. Plodem ředkve je nepoltivý struk obsahující semena. Jako kulturní rostlina se v různých kultivarech pěstuje v zahradách a na polích (Novák a Skalický, 2009).

Malý a Petříková (1998) uvádějí, že patří do jednoleté zeleniny, pěstuje se pro bulvičky, které tvoří ztlustělý a dužnatý hypokotyl. Pekárková (2004) uvádí, že hypokotyl je původně lysá část mezi děložními lístky a kořenem. Hypokotyl může nabývat mnoha tvarů od

kulatých přes oválné až k dlouhým a může být různé velikosti a barvy. Nejčastější jsou však ředkvičky oválné s tmavě červenou slupkou a bílou dužinou (Maynard and Hochmuth, 1997).

Jak uvádí Horynová a kol. (1969) ředkvičky se rozmnožují generativně semeny, jejichž hmotnost tisíce semen (HTS) činí 6 - 10 g. Klíčivost si podrží 4 - 5 let (Horynová a kol., 1969). Za dlouhého dne vyrůstá květní lodyha do výšky 0,6 – 0,8 s hroznovitým bílým až narůžovělým květenstvím (Petříková a kol., 2006). Vegetační doba od výsevu do sklizně je 24 – 50 dní a do semenné zralosti 130 – 170 dní (Malý a Petříková, 1998). Koření velmi mělce. Při dlouhém dni vybíhá do květu. Ředkvička patří během jarního období mezi vyhledávanou a zdravou zeleninu (Dolejší, 1982).

3.2 Zakládání porostu

Kořenové zeleniny pocházejí z mnoha různých čeledí, potřebují však podobné ošetřování a podmínky. Nejlepší půdy pro jejich pěstování jsou s dostatkem organické hmoty, ale ne v přímém hnojení, protože mohou vznikat deformace kořenů (Foley, 2006).

3.2.1 Nároky na prostředí

Kořenová zelenina se obecně vysévá do dobře připravené, vyzrálé půdy, když to dovolí půdně-klimatické podmínky. Právě rychlý růst a vývoj kořenových zelenin je důvodem pro snahu optimalizovat podmínky při zakládání porostu (Foley, 2006).

Některé zeleniny snášejí i krátkodobé mrazy do -7 °C, odolnější jsou před sklizní (Pekárková, 2004). Klíčí už při teplotě 2 – 3 °C., ale optimální teplota půdy je 10 – 13 °C. Vyžaduje vyrovnanou a dostatečnou půdní vlhkost (Malý a kol., 1998).

Ředkvím vyhovují lehčí, písčitohlinité a záhřevné půdy, dobře zásobené humusem, s dostatečnou zásobou pohotových živin. Nevhodné jsou půdy zamokřené. Na lehkých půdách s nízkým obsahem humusu má sklon k předčasnému vybíhání do květu. Pěstování na větších plochách se uskutečňuje hlavně v kukuřičné a řepařské výrobní oblasti (Malý a Petříková, 1998).

Pro zelinářství je nejvhodnější rovina nebo mírný svah k jihu nebo jihozápadu, chráněná proti prudkým větrům. Nevhodné jsou severní svahy a mrazové kotliny. Pro zelinářství se používají pokud možno pozemky v blízkosti zdrojů vody, abychom měli dostatek vody pro závlahu (Horynová a kol., 1969). Lepší kvality a jemné kořenné chuti

dosáhne na humózních, lehčích a propustných půdách. Optimální pH je 5,6 – 7. Na silně alkalických půdách jsou bulvičky málo vybarvené (Petříková a kol., 2006).

Pro intenzivní růst ředkviček je nezbytná dobrá a vlhká půda, protože má relativně malou kořenovou soustavu. Zavlažuje se po celé období růstu dávkami 10 až 15 mm vody (Pekárková, 2004).

Nieuwhof (1987) publikoval, že růst a vývoj ředkvičky je při střídání denních a nočních teplot stejně dobrý jako při konstantních teplotách. Při vyšších denních teplotách vliv noční teploty na růst listů se zmenšil, zatímco vliv denní teploty se snižuje při vyšší teplotě v noci. Optimální růst kořenů nastal u středních teplot.

Při rychlení ve volné půdě se pokrývá plocha netkanou textilií ihned po výsevu na dobu 2 – 3 týdnů. Velmi často se rychle v nevytápěných rychlírňách, kde je ekonomicky výhodnou první plodinou. Ve vytápěných rychlírňách musí být sledovány teploty. Při vyšších teplotách než 12 °C se za nedostatku světla vyvíjejí rychleji listové růžice na úkor růstu bulviček (Malý a Petříková, 1998).

Rané odrůdy vyséváme již v únoru do teplého pařeniště, kde je přirychlíme ke sklizni ve druhé polovině března. Do studeného pařeniště bez přehřátí vyséváme v březnu, využívá se kombinace s ranou karotkou, kterou sklízíme o něco později. O kvalitě sklizně rozhoduje termín odstranění textilie. Z výsevů v polovině února se textilie odstraňuje v závislosti na pěstitelské oblasti a průběhu počasí nejčastěji v březnu až počátkem dubna. Pozdní odstranění výrazně snižuje kvalitu bulviček (Petříková a kol., 2006).

Dolejší (1982) publikoval, že do volné půdy vyséváme ředkvičku od března do poloviny června, řídce do řádků 10 až 15 cm. Při podzimním vysévání do pařeniště se vysévá v první polovině září pro sklizeň v říjnu, nebo koncem září pro sklizeň v listopadu (Kutina a kol., 1986).

3.2.2 Zařazení v osevním postupu

Ředkve jsou velmi užitečné jako meziplodina nebo společník mezi řádky s jinými rostlinami pomalejšího růstu (Panwar et al., 2014). Jsou vhodné jako předplodina i jako následná kultura mnoha druhů zeleniny. V zelinářství je nejvýznamnějším kritériem pro zařazení zelenin do osevního postupu požadavek na organické hnojení. Požadavek je spojen s využitím živin z těchto zdrojů (tab. 2).

Tab. 2 Rozdělení zelenin podle požadavků na organické hnojení

1. trati	Vyžadují a snášejí přímé hnojení hnojem:	Zelí, květák, kapusta, brokolice, salátové okurky, melouny, pór, cukrová kukuřice, kedlubny, celer, rajčata, okurky nakládačky. Na méně vyhnojených pozemcích česnek.
2. trati	Vyžadují půdu ve staré síle. Při hnojení minerálními hnojivy se zohledňuje zůstatek živin z organického hnojení v první trati.	Cibule, česnek, mrkev, petržel, okurky nakládačky a kedlubny Jako předplodiny se využívají saláty a ředkvičky a jako následnou plodinu špenát.
3. trati	Především luskoviny	Hrách na zeleno, fazole na lusk, bob zahradní. Dále cibule sazečka, mrkev, červená řepa, jako předplodinu salát, špenát, ředkvičku.

Zdroj: Panwar et al. (2014)

Kořenové zeleniny patří mezi druhy vyžadující střídání plodin a dodržování správného osevního postupu. Nejzávažnější choroby a škůdci, které je napadají, se přenáší posklizňovými zbytky, jejichž část pravidelně zůstává v půdě, kde se stávají zdrojem infekce i pro nové kořenové zeleniny (Pekárková, 2004).

Vhodnými předplodinami pro rostliny druhé trati jsou košťáloviny a rostliny hnojené hnojem, méně vhodné plodové zeleniny (tab. 2). Ředkvička a ředkev se však nezařazuje po košťálovinách (brukvovité), protože je možnost přežití a přenos hlenky kapustové (Duffek a Dolejší, 1998).

Po sklizni ředkvičky lze vysévat okurky, tykve, melouny, vysadit papriku, rajče, lilek vejcoplodý, není ovšem vhodné vysazovat košťálovou zeleninu (Petříkové, 2016).

Sorensen a Thorup-Kristensen (2011) publikovali, že ředkvičku lze využít i jako mobilní zelené hnojení. Pro mobilní zelené hnojení by měla být typická jednak vysoká koncentrace živin uvolňovaných prakticky ihned po zpracování půdy, ale i snadná manipulace, skladování a aplikace. Brukvovité plodiny jsou mimořádně vhodné pro tento účel. Lze využít směs ředkve a pohanky nebo ředkev, vikev a obilniny (Welch et al., 2016).

3.2.3 Zakládání porostu

Po podzimní hluboké orbě se na jaře půda, hned jak oschne, usmykuje a uvláčí spolu s aplikací minerálních hnojiv (Malý a Petříková, 1998).

Cílem setí je rovnoměrné plošné rozmístění odpovídajícího množství osiva a jeho zapravení do vhodné hloubky včetně optimalizace vláhových poměrů umožňujících klíčení a

vzcházení semen. Rovnoměrné rozmístění osiva, zapravení a zaválení závisí na použitém způsobu setí, případně na dalších operacích. Správná hloubka setí závisí na druhu plodiny (Cagaš a Svobodová, 2013).

Ředkvička se vysévá co nejdříve, již od února, a následně v 7 – 14 denních intervalech (Petříková a kol., 2006). Většinou se pěstuje na menších plochách (Malý a Petříková, 1998). Vegetační doba je 24 – 50 dní a od výsevu do semenné zralosti uplyne 130 – 170 dní (Malý a Petříková, 1998). Rozměry záhonu: šířka 1,3 – 1,5 m, meziřádková vzdálenost je 13 – 15 cm, v řádku 3,0 cm, což představuje 200 – 250 rostlin na m². Vyšší počet než 300 kusů na m² však již výrazně snižuje kvalitu výnosu. Hloubka výsevu je 1 – 1,5 cm a spotřeba osiva 10 – 12 kg/ha (Petříková a kol., 2006).

Půdu pro ředkve zpravidla nijak nepřipravujeme, protože ji pěstujeme současně s další vhodnou plodinou jako meziplodinu nebo plodinu následnou. Ošetřujeme během vegetace okopáváním a plečkováním (Horynová a kol., 1969). Po výsevu je nutné povrch uválet. Na větších plochách se v rámci jedné pracovní operace půda kypří, formují se záhony, vysévá se a válí. Protože ředkvička mělce koření, má vysoké požadavky na dostatečnou půdní vlhkost, která se má pohybovat nad 65 – 75 % půdní vodní kapacity. V praxi to znamená dodávat závlahu v 3 – 4 denních intervalech v dávce 5 mm. Při horkém a suchém počasí se musí zavlažovat denně (Petříková a kol., 2006).

Při setí běžnými secími stroji je nutno provést jednocení na vzdálenost 20 - 30 mm. Při setí přesnými secími stroji jednocení odpadá. Pokud není porost krytý netkanou textilií, je nutná chemická ochrana proti dřepčíkům, květilce (Malý a Petříková, 1998).

3.2.4 Výživa a hnojení

Kořenové zeleniny potřebují půdu dobře zásobenou živinami, nikoli však čerstvě organicky hnojenou. Základní živiny dusík, fosfor a draslík by měly být rovnoměrně k dispozici. Čerstvá organická hmota zvyšuje nebezpečí napadení kořenů půdními chorobami a snižuje skladovatelnost výpěstků. Vyzrálým kompostem je možné hnojit kdykoliv (Pekárková, 2004).

V první části vegetačního období vytváří nadzemní část, ve druhé polovině kořen a přitom odčerpává velké množství živin. Rostlinám je proto nutné zabezpečit dostatek přístupných živin, aby se dobře vyvíjely kvalitní kořeny (Lošák a Hlušek, 2014).

Před výsevem se hnojí 0,6 kg dusíku, 0,2 kg fosforu a 0,9 kg draslíku na 100 m² (Kutina a kol., 1987). Protože ředkvička bývá nejčastěji pěstována jako předplodina nebo následná plodina, proto se řídí výživa podle hlavní plodiny (Malý a Petříková, 1998).

Tab. 3 Odběr živin 10 kg produkce ředkvičky v gramech.

	Dusík	Fosfor	Draslík	Vápník	Hořčík	Selen
Ředkvička (10 kg)	50	9	41,5	20	4	13,3

Zdroj: (Lošák a Hlušek, 2014). Upraveno.

Draslík je významným prvkem, protože pomáhá přeměně bílkovin a cukrů a posiluje rostliny proti stresům. Při jeho nedostatku významně klesá výnos a skladovatelnost bulviček (Lošák a Hlušek, 2014). Přijatelnou formou dusíkatého hnojiva je síran amonný, z draselných hnojiv jsou vhodná hořečnatodraselná hnojiva (Malý a Petříková, 1998).

Fosfor je základní živinou, která podporuje růst kořenů a tím pozitivně ovlivňuje výnos. Je třeba ho aplikovat na jaře před setím, protože zelenina jej lépe využívá přímo z minerálních hnojiv (Lošák a Hlušek, 2014).

Ředkvička má značnou spotřebu bóru, který lze dodat v dávce 2 – 3 kg na 100m². I mangan je důležitý pro optimální vývin i vybarvení ředkvičky. Přidává se ve formě manganistanu draselného nejčastěji přímo do kompostu (Malý a Petříková, 1998).

3.2.5 Sklizeň a posklizňová úprava

3.2.5.1 Sklizeň

Sklizeň zeleniny je v mírném pásmu během roku rozložená velmi nerovnoměrně, největší část produkce se sklízí v červenci, srpnu a v září. Proto je i spotřeba u nás vypěstované zeleniny nerovnoměrná a musí se doplňovat dovozem nebo konzervací (Kopec, 2010).

Sklizeň je založena na rozloze a poptávce na trhu (Nonnecke, 1989). Před sklizní předchází odhad výnosů, podle něhož se stanoví organizace sklizně, posklizňových úprav a skladování (Malý a kolektiv, 1998). Sklízí se postupně, jak narůstá. Opožděná sklizeň způsobuje vyšeptání, měknutí a dřevnatí (Dolejší, 1982).

Sklízí se většinou ručně, ale může být i mechanizovaná sklizeň na principu podorání, uchopení rostlin za natě, zbavení natě a následné vyprání (Malý a Petříková, 1998). Výnos je 12 – 17 svazků z m² (Petříčková a kol., 2006). Průměr oválných typů by měl být mezi 2 a 3 cm (Nonnecke, 1989).

Tab. 4 Celková sklizeň zeleniny v ČR (t).

	2011	2012	2013	2014
Ředkvička	2 848	1 338	605	2 252
Zelenina celkem	277 603	232 873	239 693	294 240

Zdroj: (Buchtová, 2015) upraveno.

3.2.5.2 Posklizňová úprava

Rostliny se vytrhávají a ihned se svazkují po deseti bulvičkách a ukládají se pro další zpracování. Na stacionární lince se myjí pračkou a zchladí se. Na přání spotřebitelů se většinou neodlišťují. Uchovávají se při teplotě 0 – 2 °C a vzdušné vlhkosti 90 - 95 % po dobu 4 – 7 dnů. V zahraničí existují i třídíčky, které pomocí rentgenu vytřídí nekvalitní bulvičky (Petříková a kol., 2006).

Minimální požadavky podle normy na bulvičky všech tříd jakosti s přihlédnutím ke zvláštním ustanovením uvedeným pro jednotlivé třídy jakosti a k dovoleným odchylkám musí být:

- celé; hlavní kořínek však smí být odříznut
- zdravé; nedovolují se výrobky napadené hnilobou nebo s takovými vadami, které je činí nevhodnými pro lidskou spotřebu
- čisté; v podstatě bez viditelných cizích příměsí
- čerstvého vzhledu
- v podstatě bez škůdců
- v podstatě nepoškozené škůdci
- bez dutin, nedřevnaté
- bez nadměrné povrchové vlhkosti, tzn. po případném praní dostatečně osušené
- bez cizího pachu a/nebo chuti

Netřídí se podle velikosti. Obsah každého obalu musí být vyrovnaný a obal musí obsahovat jen ředkvičky téhož typu a třídy jakosti.

Tab. 5 Značení obalů.

Identifikace	Balírna a/nebo odesílatel: jméno a adresa nebo identifikační symbol úředně vydaný nebo uznáný
Původ výrobku	Země původu a popř. pěstitelská oblast nebo národní, krajová nebo místní označení původu
Obchodní údaje	<ul style="list-style-type: none"> • třída jakosti a • počet svazků nebo počet spotřebitelských balení (ČSN 46 3123)

Každý obal musí být označen údaji umístěnými na jedné jeho straně (tab. 5).

3.2.6 Choroby a škůdci

3.2.6.1 Choroby

K nejvýznamnějším a nejčastěji se vyskytujícím chorobám patří černání kořenů, fomová hniloba a alternariová skvrnitost brukvovitých.

Černání kořenů (*Aphanomyces raphani*) se projevuje černáním a praskáním bulev v místě těsně nad zemí, krčky se křiví a deformují. Vnitřek bulvy je šedý až černý, přitom zvenku nemusí být nic viditelné. Pravděpodobné je napadení v květnu na příliš mokrých záhonech, ale i u rostlin přehnojených dusíkem. Při nepřemnožení choroby nezpůsobuje žádné problémy (Kazda a kol., 2010). Ochranou jsou úprava osevního postupu a moření osiva (Malý a Petříková, 1998). V rychlírňách lze dezinfikovat zeminu párou nebo chemickými přípravky (Kutina a kol., 1986)

Fomovou hnilobu způsobuje mikroskopická vřekatá houba, plodnička pohlavního stadia je peritecium, nepohlavní stadium tvoří pyknidy. Askospory jsou šestibuněčné, protáhlé. Pyknospory oválné, jednobuněčné. Příznaky onemocnění se na rostlinách mohou objevit ve všech vývojových stádiích. Již na děložních lístcích se u napadených rostlinek tvoří drobné, tmavě šedé skvrnky. Napadení na podzim se projevuje obvykle okrouhlými, zasychajícími skvrnami na listech, na napadeném pletivu se tvoří množství pyknid. Houba přežívá na infikovaných posklizňových zbytcích, které jsou hlavním zdrojem primární infekce, je přenosná i osivem (Kazda a kol., 2010).

Příčinou alternariové skvrnitosti brukvovitých jsou mikroskopické, celosvětově rozšířené houby. Typické jsou vícebuněčné tmavé nepohlavní výtrusy kyjovitého tvaru. Hostitelské rostliny jsou *Brassicaceae*. Na listech a stoncích se napadení projevuje černými, černohnědými, okrouhlými, často koncentrickými skvrnami. Napadané pletivo zasychá, může vypadat a listy jsou pak proděravělé, takové příznaky připomínají poškození housenkou. Původci choroby jsou houby rodu *Alternaria*. Houby přežívají na rostlinných zbytcích v půdě, na plevelných brukvovitých, na osivu. Přímá chemická ani biologická ochrana není k dispozici. Základem je výsev zdravého osiva, likvidace posklizňových zbytků orbou, střídání plodin, odplevelené porosty, vyrovnaná výživa, která přispívá k dobré polní odolnosti rostlin (Kazda a kol., 2010).

3.2.6.2 Škůdci

K hlavním škůdcům ředkviček a brukvovitých obecně řadíme dřepčíky a květilku zelnou.

Dřepčíci rodu *Phyllotreta* patří do čeledi mandelinkovitých (*Chrysomelidae*) (Kazda a kol. 2007). Jsou většinou 1,9 – 3,5 mm dlouzí, tělo mají dopředu zúžené. Tykadla jsou dlouhá, nitkovitá, třetí pár nohou skákavý. Dospělci všech druhů se objevují na jaře za teplého, suchého počasí. Jsou velmi pohybliví, skáčou a mohou se objevovat ve velkém množství.

Na jaře se vyskytují především na brukvovité zelenině. Dospělci těchto brouků patří k mimořádně závažným škůdcům (Kazda a kol., 2010). Vykusují drobné otvory na listech již vzházejících rostlin. Při vyšším napadení, hlavně v raném stadiu rostlin, může být porost zničen (Petříková, 2016). Často zničí vzházející výsevy ještě v půdě nebo krátce po vzejití. Dřepčíci mohou sloužit jako přenašeči virové choroby.

Dospělci nemají rádi vlhko. Opakovaná častá zálivka částečně snižuje jejich aktivitu a podporuje rychlý růst a regenerační schopnost rostlinek. Larvy většinou žijí v půdě, kde neškodí. Ochranou je setí mořeného osiva nebo opakované postřiky insekticidy, u kterých se musí dbát na dodržení ochranné lhůty. (Kazda a kol., 2007).

Semena hrají důležitou roli v produkci zdravých plodin. Jsou nositelem mnoha významných patogenů, kteří značně zvyšují ztráty na výnosu (Panwar et al., 2014).

Květilka zelná (*Delia radicum*) patří k nejzávažnějším škůdcům brukvovité zeleniny (Kazda a kol. 2007). Dospělci jsou nenápadné, asi 6 mm velké tmavě zbarvené mouchy, připomínající štíhlou mouchu domácí. Hostitelskými rostlinami jsou ozimá i jarní řepka a další brukvovité rostliny. Larvy pronikají z půdy ke kořínkům rostlin, které zpočátku povrchově ožirají. Později způsobují zánik hlavního kořene. Rostliny postupně zasychají, zakrňují a následně hynou (Kazda a kol., 2010).

Poškozené kořeny bývají následně napadány bakteriální nebo houbovou infekcí. V chodbičkách se pak larvy kuklí. Květilka zelná silně poškozuje také ředkvičky (Kazda a kol., 2007). Vylíhlé larvičky vykusují v bulvičkách chodbičky tzv. „červivost ředkvičky“ (Petříková, 2016). Bulvičky postupně hořknou a někdy hnijí.

Květilka zelná se vyskytuje prakticky nepřetržitě během roku. První generace se objevuje v dubnu až květnu, druhá v červenci a třetí od září. Jednotlivé generace se ale překrývají. Ochrana je velice obtížná. Nejlépe je použít netkanou textilii a záhony zakrýt. Postřiky chemickými přípravky jsou zbytečné vzhledem k nepřetržitému výskytu v porostech (Kazda a kol., 2010).

3.2.6.3 Prevence proti chorobám a škůdcům

Nutná izolace při prevenci je v případě brukvovité zeleniny minimálně čtyři roky, tj. časové odstupy mezi jednotlivými druhy brukvovitých plodin na stejném pozemku, a to především z důvodu omezení výskytu černání kořenů, fomová hniloba a alternáriová skvrnitost brukvovitých. Nedostatečná prostorová izolace brukvovité zeleniny hlavně od řepky, ale i jiných brukvovitých plodin převážně ozimých má vliv na zvýšení výskytu plísně brukvovitých, krytonosců, mšice zelné, plžů a bělásků. S ohledem na pravděpodobnost zvýšeného napadení květilkou zelnou by porosty brukvovité zeleniny měly být v co největší vzdálenosti i od porostů brukvovité zeleniny v předchozím roce (Rod, 2015).

K přímým metodám ochrany proti škůdcům uvádí Petříková (2016) zakrytí porostu netkanou textilií.

3.2.7 Úpravy a ošetření osiva

Semenářské firmy nabízejí rostoucí sortiment odrůd. Základním dokumentem pro evidenci nabídky vyšlechtěných odrůd je Listina povolených odrůd. Pěstitelé se zaměřují na výnosovou schopnost, hospodářské vlastnosti, na jakost produkce, odolnost vůči nepříznivým podmínkám a na cenovou hladinu. Realizace odrůd se zakládá pouze na vlastnosti generování reprodukčního materiálu, tím se rozumí osiva a sadby. Kvalita osiva ovlivňuje důležité vlastnosti jednotlivých výsevků, mezi které patří polní vzházivost, úplnost a vyrovnanost porostů. Vysokou pozornost je třeba věnovat především čistotě osiva, jelikož chybně vyčištěné osivo je zdrojem choroboplodných zárodků, příměsí plevelných semen a v neposlední řadě zdrojem škůdců (Hosnedl, 1995; Hořejš a Fuciman, 1995).

Samotný producent se tedy může vydat dvěma cestami. Buď přípravou vlastního osiva, nebo nákupem certifikovaného osiva od autorizovaných dodavatelů, které má prověřenou semenářskou kvalitu.

Neustálé hledání úspor na kvalitě osiva následně vede k nesprávně založenému porostu. Náklady na pořízení kvalitního osiva mnohdy předčí náklady na opravné zásahy. Proto by měl každý pěstitel vkládat nemalé částky do vysoce hodnotného certifikovaného osiva, nebo by měl přinejmenším dodržovat základní požadavky na produkci vlastního osiva (Kutina a kol., 1998).

Kvalita osiva plyne z jeho biologické a semenářské hodnoty. Biologická hodnota osiva je dána vnitřní vlastností osiva vycházející z kvality živé hmoty semen. Tato hodnota je utvářena

genetickou kvalitou vlastní odrůdy, vlivem vnějšího prostředí, zejména přírodními podmínkami, vlivem agrotechnických zásahů v technologii výroby osiva, kvalitou sklizně a posklizňových ošetření, podmínkami skladování a konečnou úpravou osiva před vysetím. Všechno je dáno genotypem odrůd za určitých podmínek, protože biologickou hodnotu na rozdíl od hodnoty semenářské nelze nikterak vyjádřit žádným laboratorním pokusem.

Biologické, fyzikální a mechanické vlastnosti změřitelné laboratorními rozbory vyjadřují semenářskou hodnotou. Mezi kontrolované hodnoty patří procento klíčivosti, HTS, daná vlhkost a čistota osiva. Především patogenita osiva patří k nejvíce sledovaným a diskutovaným tématům. Přenos chorob osivem má jeden z největších vlivů na pozdější prospívání vzcházejícího porostu. Uvedená semenářská hodnota ovlivňuje obzvláště hodnotu založených porostů, jakost výsledné produkce i celkový výnos, a to tím více, čím má genotyp menší autoregulační a kompenzační schopnost (Hosnedl, 2005).

Základem pro certifikaci osiv jsou semenářské hodnoty a výsledky z polních parcelních pokusů, což má zaručovat určitou stabilitu v jakosti a produktivitě založených porostů. Jedná se především o spodní hranice klíčivosti, dovolený výskyt patogenů, nečistot a plevelných semen. Semenářská kontrola se provádí chladovým testem, vzcházejivostí osiva, konduktometrickým testem, zkouškou obalovaného osiva, mořením, velikostním tříděním nebo genetickými zkouškami pravosti druhu a odrůdy (Houba a Hosnedl, 2002)

Hosnedl (2005) uvádí, že osivo pro výsev se nezískává ze silně zaplevelených porostů, kde je větší pravděpodobnost výskytu plevelných semen ve sklizené biomase.

Osivo má být mořené, vhodné je kalibrované podle velikosti (Petříková a kol., 2006).

3.2.7.1 Ošetření chemickými přípravky podle Houby a kol. (2002)

Moření chemickými přípravky je v současné době nejrozšířenější ošetření osiva. Ochrana proti půdním patogenům a patogenů v semeni nebo na osivu je fungicidní moření. Vzcházející rostliny chrání před škůdci insekticidní moření.

Na přelomu 19. – 20. století bylo využíváno prvního mořidla, síranu měďnatého. Ve dvacátých letech 20. století byl vystřídán rtuťnatými mořidly. Moření bylo prováděno suchou cestou. Od osmdesátých let 20. století byly rtuťnaté prášky nahrazeny organickými sloučeninami. Souběžně s tímto se upravovaly linky na moření osiv. Suchá moření byla nahrazena kapalnými mořidly a ty postupně pěnovými. Do mořidel se také přimíchávaly přípravky na zlepšení přilnavosti mořidla k povrchu semene nebo snížení oěru účinné látky z jeho povrchu (Houba a kol., 2002).

3.2.7.2 Ošetření biologickými přípravky

Přípravky na bázi živých organismů, anebo látky produkované těmito organismy lze chápat jako biologické přípravky. Faktorem pro používání biologických přípravků je zatěžování životního prostředí rezidui pesticidů, zatěžování rostlinných produktů a negativní ovlivnění zdraví člověka a zvířat jako finálních konzumentů (Novotný, 2014).

Při aplikaci biologických přípravků k rostlinám platí předpoklad, potvrzený pokusy, že účinné, případně použité organismy jsou rostlinám vlastní a jsou tudíž zpracovány při metabolismu rostlin bez zbytkových reziduí. Jejich metabolity také nezatěžují životní prostředí, jsou snadno odbouratelné a případně zpracovatelné dalšími organismy přítomnými v půdě. V některých případech i zlepšují strukturu půdy (Novotný, 2014).

Biologické přípravky lze rozdělit z hlediska použití na přípravky ovlivňující fyziologii rostliny a přípravky určené pro ochranu před škodlivými patogeny, při čemž hranice mezi nimi nelze jednoznačně určit. Prostředky působící fyziologii obsahují účinné látky, které nazýváme fytohormony nebo fytohormonům podobné látky. Tyto látky jsou přirozeně vyráběny samotnými rostlinami a mají nezastupitelnou roli v regulaci procesů v rostlině (Le Floch et al., 2003).

Při využití organismů se nejčastěji využívá půdních hub a bakterií. Jsou přirozeně v půdě a často žijí v symbióze s plodinou na jejím kořenovém systému. Působí jako antagonisté patogenních hub a zároveň mají pozitivní vliv na růst a vývoj rostlin (Brožová, 2004).

Ošetření biocidy byly podle Panwar et al. (2014) nejlevnější, nejjednodušší a nejbezpečnější způsob regulace chorob rostlin při vzcházení, růstu a ke zvýšení produktivity ve srovnání s fungicidy. Biocidy zlepšily životaschopnost a kvalitu sklizených rostlin.

3.2.7.3 Jiné metody ošetření osiva

Ostatní metody ošetření osiva zahrnují především fyzikální metody. Účinná je metoda ozařování osiva proudem elektronů pojmenovaná e-ventus. Tato metoda se zakládá na ozáření proudem elektronů, které zničí původce chorob na jeho povrchu (Tigges et al., 2002). Paralelně s touto metodou byly i vyvíjeny metody k detekci účinnosti elektronového ošetření. Ke zjištění účinnosti je možno použít tři fyzikální metody, a to termoluminiscenční, fotostimulačně-luminiscenční a metoda rezonance elektronových spinů (Eschrig et al., 2007).

Pro lepší start osiva po zasetí se používají metody jako např. hydratace semena. Není to korektura ve smyslu zbavení semene patogenů, principem je přijmutí vody semenem, aby došlo k nabobtnání, ale ne k proražení kořínku. Tato metoda umožňuje navýšení klíčivosti i staršího semenného materiálu a zajistí rychlé klíčení po vysetí. Při ošetření HWT (hot water treatment) se osivo vloží do horké vody na nezbytně nutnou dobu, postačující ke zničení zárodků houbových patogenů, virů a bakterií, během níž však nedojde k poškození samotného osiva. Po oschnutí se může vysévat (Houba a kol., 2002).

3.2.8 Vliv ročníku podle Wang et al. (2005)

Zemědělství je velmi citlivé na klimatické změny provázené nepravidelností srážek i dlouhodobějším přísuškem. Jedním ze způsobů, jak vzdorovat dopadu těchto změn, je pěstování plodin, které jim lépe odolávají. Mezi tyto rostliny lze zařadit proso seté a pohanku tatarskou. V jednotlivých ročnících se hodnoty výnosu mohou zcela odlišovat (Wang et al., 2005).

3.3 Výsevní dny

Biologicko-dynamické zemědělství je jednou z nejstarších dosud používaných metod ekologického zemědělství. Úspěchy zaznamenalo i biodynamické šlechtění rostlin a tvorba bioosiv. Je založené na antroposofii.

Vzniká v roce 1924. V České republice se výrazně nerozšířila, většího rozmachu nabyla v západoevropských zemích. Zakladatelem byl rakouský filozof Dr. Rudolf Steiner (1861 – 1925).

Při pěstování rostlin ekologické zemědělství klade důraz na to, aby rostlina vyrůstala z úrodné, živé půdy a byla tak vnitřně odolná vůči napadení zvenčí (Petr a Dlouhý, 1992). Přípravky, které se aplikují, mají mít pozitivní dopad na životní prostředí. Zjištěné údaje ukázaly, že je nutný další výzkum v oblasti porovnávání kvality potravin, určení bezpečnosti potravin, vlivu na životní prostředí a na zemědělské postupy při pěstování rostlin a chovu zvířat (Turínek et al., 2009).

Steiner (1924) řeší otázku působení kosmických rytmů a konstelací v zemědělství, zahradnictví a v životě včel. Impulzy vycházejí ze souhvězdí zvěrokruhu a jsou na Zemi zprostředkovány Měsícem. Měsíc pro svou účinnost využívá klasické živly: zemi, vodu,

vzduch/světlo a teplo. Jelikož tyto živly mají svůj původ v souhvězdích zvěrokruhu, mohou se při průchodu Měsíce před příslušnými souhvězdími v okamžiku výsevu v rostlině prosadit různými impulsy. Byly objeveny nové kosmické vlivy, které vycházejí z oběžnic, tedy z planet, a rovněž ovlivňují růst rostlin. Kromě kosmických impulsů pozitivních pro rostlinu ovšem byly také nepříznivé doby výsevů. Postřiky biodynamickými preparáty podporovaly růst rostlin jen za příznivých kosmických podmínek. Použití v nepříznivých termínech naopak zabrzďovaly růst a snižovaly kvalitu produktů.

Kořenové plodiny vytvářejí výnos v kořenové sféře, proto se zařazují do kořenových dnů, které podporují dobrý výnos a výbornou skladovatelnost sklizených produktů. V kalendáři se objevují i nepříznivá období, které vyvolává zatmění, postavení Měsíce nebo planet či jiná negativní působení (Thun, 2016).

3.4 Potravina

Člověk si výživou zajišťuje příjem nezbytných látek, které potřebuje ke svému životu (Kopec, 2010). Velmi důležitou složkou naší potravy je zelenina (Dolejší, 1982). Nezbytné látky jsou obsaženy v potravinách, spolu s vodou a kyslíkem ze vzduchu poskytují energii pro získání stavebního materiálu a celoživotnímu obnovování těla. V trávicím ústrojí působením trávicích šťáv dochází k rozkladu potravy na jednoduché látky, které vstřebáním pronikají přes sliznici střeva do žilních krevních vlásečnic. Jídlo nás nejen drží naživu a dodává energii a materiál k životu, ale podstatně ovlivňuje naši psychiku. Co jíme, má vliv na naše zdraví, ale i na naši náladu a duševní harmonii. Zelenina je pro zdraví přínosná, ať již konzumovaná v čerstvém stavu, potravinářky a kulinářsky upravena (Kopec, 2010).

3.4.1 Nutriční hodnota

Ze základních živin je důležitý obsah cukrů, škrobů, v některých případech i bílkovin. Nejvýznamnější je obsah ochranných složek, jako jsou vitamíny, minerální látky, vláknina a další bioaktivní faktory zeleniny. Z hlediska spotřebitele je významná rozmanitost vůní, chutí, pestrost druhů a odrůd s možností všestranného kulinářského využití (Kopec, 2010).

Vysoká nutriční hodnota je dána obsahem vitaminů, minerálních látek, vlákniny i dalších pro lidský organizmus důležitých složek. To předurčuje zeleninu jako základní složku stravy moderního člověka. Proto lze předpokládat, že produkce kvalitní zeleniny je

perspektivním odvětvím našeho zemědělství (Malý a kolektiv, 1998). Průměrná energetická hodnota čerstvé zeleniny činí 840 kJ kg⁻¹ (Kopec, 1998) Její hlavní součástí je voda. Obsah se pohybuje mezi 75 až 95 %. Jsou v ní rozpuštěny organické a anorganické látky ve fyziologicky přijatelné formě pro člověka (Pekárková, 1992).

Tab. 6 Obsah základních složek, minerálních látek a vitaminů v ředkvičce.

Základní složky	g.kg-1	Minerální látky	mg.kg-1	Vitaminy	mg.kg-1
Voda	944	Ca - vápník	470	A jako karoten	0,10
Sušina	56	Fe - železo	101	B1 – thiamin	0,39
Bílkoviny	11	Na - sodík	310	B2 – riboflavin	0,22
Lipidy	1	P - fosfor	264	B6 – pyridoxin	0,43
Sacharidy	37	Cl - chlor	270	PP – niacin	2,50
Popeloviny	8,4	K - draslík	2550	B9 - folacin (k. listová)	2,37
		Zn - zinek	2,1	kys. Pantotenová	1,80
		I - jod	0,034	C - kys. Askorbová	226
		S - síra	2036	H – biotin	0,27
				(S-methylmethionin)	11,80

Zdroje: (Kopec, 1998).

Obsah bílkovin a tuku je z hlediska výživového bezvýznamný i obsah cukrů je tak malý, že nehraje téměř žádnou roli z hlediska energetického příjmu, a podílí se pouze na chuti zeleniny (Pánek a kol., 2002). Významná je přítomnost hořčičné silice, která příznivě působí při onemocnění jater a žlučníku (Malý a kolektiv, 1998). Hořčičné silice mají antibakteriální a protiplísňový účinek a podporují správnou činnost trávicího traktu. Přispívá tak k lepšímu trávení, zabraňuje nadýmání a zlepšuje stravitelnost těžších jídel (Prášil, 2016).

Singh and Davidson (2016) uvádí, že ředkvičky jsou prevencí mnoha nemocí, léčí všechny nemoci.

3.4.2 Využití v kulinářství

Zelenina je zdrojem ochranných látek, minerálních látek i léčivých látek. Význam zeleniny tkví v tom, že při zažívání působí zásadotvorně, čili příznivě ovlivňuje biologii střevní mikroflóry a zabraňuje okyselování organismu. Čerstvá zelenina má dietetické účinky a celková biologická hodnota předčí i ovoce. Proto je žádoucí, aby byla zelenina nezbytnou součástí potravy lidí nejrůznějšího věku (Dolejší, 1982).

Ředkvičky mohou být konzumovány syrové, vařené nebo konzervované. Některé genotypy mohou být uloženy pro použití v zimním období, zatímco jiné mohou být uchovávány v soli, kde dojde k vysušení (Kopta and Pokluda, 2013). Listy ředkve se

používají jako vařená listová zelenina. Je velmi bohatá na minerály a vitamíny A a C (Panwar et al., 2014). Listy lze využít do salátů i do šťáv. Jsou štiplavé, ale mají jemnější chuť. V dávných dobách byly listy považovány za výživnější než zbytek rostliny (Singh and Davidson, 2016).

Ze semen ředkvičky, která mají stejnou chuť jako bulvičky, lze také získat olej. Je s podivem že nikoho nenapadlo využít tento olej na vaření. Zřejmě proto, že by bylo náročné sklízet semena a poté je extrahovat (Singh and Davidson, 2016).

3.4.3 Nežádoucí obsahové látky podle Petříkové (2004)

Po listových a řapíkatých zeleninách je u kořenových zelenin největší nebezpečí vysokého obsahu dusičnanů, které se v zažívacím traktu mohou měnit v dusitany a dále v látky, které mají karcinogenní účinky. Příčina toho, že právě v listových a kořenových zeleninách snadno dochází k nadměrné kumulaci dusičnanů tkví ve skutečnosti, že rostliny ukládají dusičnany především ve vodivých pletivech, tedy hlavně v listech, řapících, stoncích a kořenech. V květech a plodech se nacházejí jen množství zanedbatelná. U všech zelenin se kumulaci dusičnanů úspěšně předchází vhodným pěstitelským postupem. Rostliny se především nesmějí přehnojovat dusíkem. Rostliny se musí kromě toho vyvíjet v dostatečném světle, aby mohly přijaté dusičnany spotřebovat na stavbu svého těla a co nejméně jich ukládat. Na to je třeba pamatovat zejména při časném jarním rychlení ve skleníku u karotky a ředkviček (Petříčková, 2004).

4 Materiál a metody

V roce 2016 byl na soukromém pozemku v obci Horka (okres Kutná Hora) založen pokus, ve kterém byly ověřovány účinky přípravků Gliorex a Humátu Neutrální v kombinaci s možným vlivem odstupňovaných termínů setí podle výsevních dnů na výnos ředkve (*Raphanus sativus*).

4.1. Osivo a použité přípravky

Byla použita odrůda Slávia, vyznačující se červenobílou, podlouhlou bulvičkou do tří čtvrtin červená, s bílou spodní částí. Jde o velmi ranou odrůdu vhodnou k rychlení, s možným výsevem již od konce února. Hodí se však i pro pozdní pěstování. Osivo pochází z firmy SEMO.

Osivo bylo ošetřeno pomocným rostlinným přípravkem Gliorex ve formě dispergovatelného (smáčitelného) prášku bělavé barvy mírně houbového pachu, obsahující konidie hub rodů *Clonostachys* a *Trichoderma* a inertní plnidlo, který smíchan s vodou vytváří suspenzi. Obsahuje spóry hub přirozeně se vyskytujících v půdě, vyznačujících se schopností rozkládat organické zbytky v půdě a tím zlepšovat příjem živin z půdy rostlinami. Přípravek má mít pozitivní vliv na počet vzešlých rostlin i dynamiku růstu. Gliorex je rovněž schopen přes zimní období rozložit klidová mycelia některých hub (*Claviceps*, *Sclerotinia*, *Botrytis*, *Rhizoctonia*, *Verticillium*).

Tab. 7 Chemické a mikrobiologické vlastnosti gliorexu.

Vlastnost:	Hodnota:
Vlhkost v %	max. 8
Počet konidií hub v 1 g přípravku	5×10^7
Čistota přípravku – počet buněk kontaminující mikroflóry výrobku KTJ.g ⁻¹ max.	1×10^5

Zdroj: Příbalové informace

Tab. 8 Dávkování přípravku gliorex.

Plodina	Dávka kg/ha	Ošetření osiva/sadby g/100kg
Obilniny a osivo trav	2–4	100–200
Kmín, luskoviny, zelenina a okrasné rostliny	2–4	300–400
Česnek, cibule, okrasné cibuloviny	2–4	1000

Zdroj: Příbalové informace

Gliorex je určen k aplikaci do půdy. Není určen k postřiku nadzemních částí rostlin. Přípravek lze aplikovat na povrch půdy s následným zapravením do hloubky cca 5–10 cm před setím nebo smícháním s osivem plodin. Použili jsme jej v dávce doporučené pro zeleninu (tab. 8) 3-4 g/1 kg. Výrobcem je firma FYTOVITA, spol. s.r.o.

K ošetření části osiva byl užít přírodní produkt Humát Neutrální, vodný roztok získaný řízeným procesem vodné extrakce ze suché tříděné černé rašeliny s vysokým obsahem huminových látek od výrobce ArgoBio Opava. Přípravek je určen pro všechny rostliny, s výjimkou rostlin kyselomilných (rododendrony, azalky, vřesy, hortenzie, borůvky, apod.). Má antibakteriální účinky a je určen k aplikacím s cílem zlepšení růstu rostlin, zvýšení výnosu a k ochraně proti stresům rostlin.

Humát Neutrální se používá k namáčení semen zeleniny, sadby a kořenů rostlin před výsadbou, dále k zálivce či postřiku na list v době plné vegetace v dávce 2 ml / 1 l vody. V dávce 2 ml / 1 l vody (2-3 hodiny). Aplikace zálivkou nebo postřikem se provádí během plné vegetace (2 - 3x) – 2 ml / 1 l vody.

4.1.1 Charakteristika lokality

Topografické charakteristiky. Místo: Horka I, Čáslav, Nadmořská výška: 211 m. n. m., GPS: 49°58'58" severní šířky, 15°26'24" východní délky, Okres: Kutná Hora, Kraj: středočeský, Reliéf oblasti: rovina. V příloze 1 a 2 lze najít satelitní snímek pozemku.

Klimatické charakteristiky: Vláhová oblast: optimálně zavlažená, Klimatická oblast: mírně teplá oblast B, Klimatický okresek: mírně teplý, mírně suchý, převážně s mírnou zimou, průměrný roční úhrn srážek: 555 mm, Průměrná roční teplota: 8,1 °C, Průměrná teplota ve vegetačním období: 13,6 °C

Geologické a pedologické charakteristiky: Matečná hornina: hluboké spraše, Půdní druh: písčité a hlinitopísčité. Půdní typ: černozem

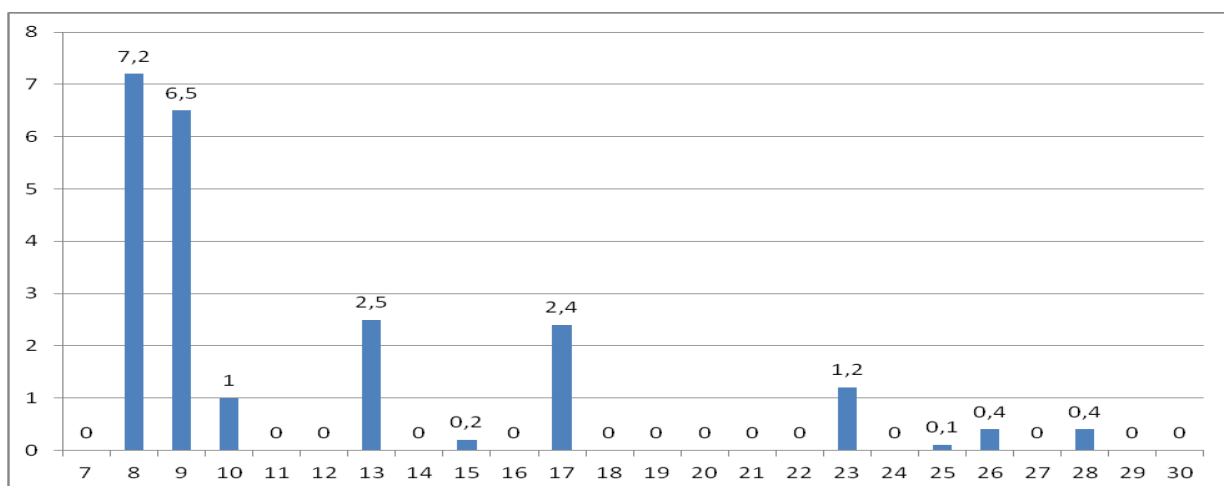
Rajonizace zemědělské výroby: Zemědělská výrobní oblast: řepařská, Zemědělská výrobní podtyp: řepařská - ječná

Tab. 9 Teploty a srážky během vegetace.

Charakteristika	Termín výsevu		
	1. (listový)	2. (květový)	3. (kořenový)
Průměrná teplota °C za vegetaci	10,42	10,74	12,25
Teplota v den výsevu °C	13,5	8,5	9,5
Suma biologicky aktivních teplot za vegetaci	312,5	322,1	367,5
Suma srážek za vegetaci (mm)	38,5	43,4	45,9

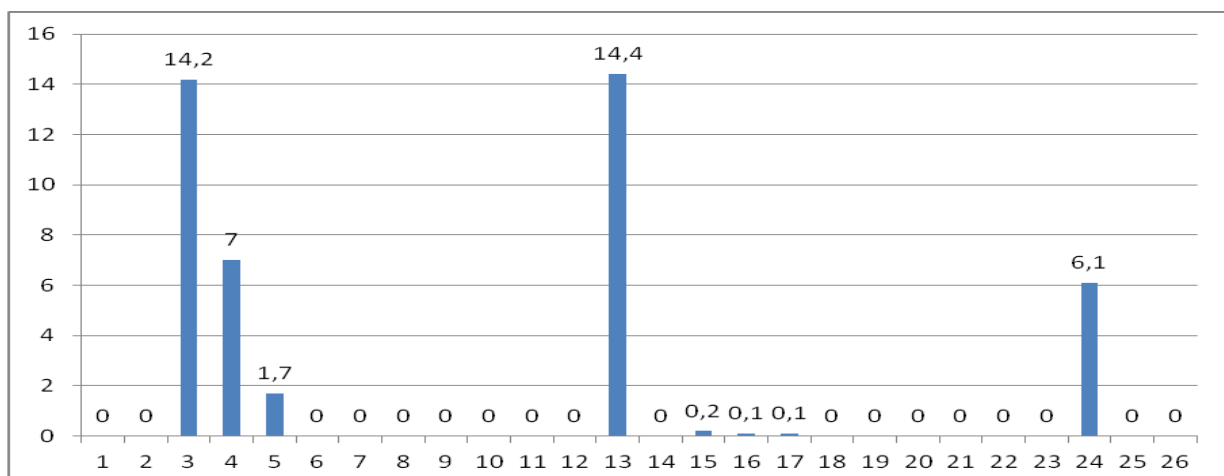
Zdroj: (ČHMÚ, 2016) upraveno.

Graf 1 Denní srážkové úhrny [mm] v dubnu 2016.



Zdroj: (ČHMÚ, 2016) upraveno.

Graf 2 Denní srážkové úhrny [mm] v květnu 2016.



Zdroj: (ČHMÚ, 2016) upraveno.

4.2. Pokusná agrotechnika

Po sklizni předplodiny, brambor, ke kterým bylo aplikováno 35 t hnoje / ha. Na podzim 2015 byla provedena orba. Na jaře 3. 4. 2016 se provedlo urovnání pozemku pomocí kompaktoru a branami.

Na připravený pozemek se po týdenních intervalech vysely vždy 4 řádky kontroly, 4 řádky ošetřené Gliorexem a 4 řádky ošetřené Humátem. Postup se 3 opakoval. V každém termínu bylo vyseto 12 řádků po 50 semenech. Vzdálenost v řádku byla 5 cm a mezi řádky 20 cm. Pro závěrečné vyhodnocení pokusu bylo vyseto 1800 semen. Náskres pokusu lze najít v příloze číslo 12.

Termíny výsevu byly vybrány z výsevní dnů podle Marie Thunové.

Pro růst bulviček byl první termín listový den, který je neutrální. Druhý termín spadal květových dní, které jsou pro růst ředkvičky nevhodné. A třetí termín byl kořenový den vhodný pro výsev kořenové zeleniny. Výsev vždy byl proveden mezi 6 a 7 hodinou ranní.

Tab. 10 Pokusné varianty.

Varianta pokusu	Ošetření osiva	Počet semen	Počet opakování	Spon (cm)
<i>Kontrola</i>	Bez ošetření	50	4	20 x 5
<i>Gliorex</i>	3,5 g / kg			
<i>Humát Neutrální</i>	0,2 % roztok			
Termín výsevu všech variant				
<i>Setí</i>	Listový den	Květový den	Kořenový den	
	7. 4. 2016	14. 4. 2016	21. 4. 2016	
<i>Děložní listy 10%</i>	15. 4. 2016	20. 4. 2016	30. 4. 2016	
<i>Děložní listy 80%</i>	17. 4. 2016	23. 4. 2016	4. 5. 2016	
<i>První pravé listy</i>	22. 4. 2016	2. 5. 2016	10. 5. 2016	
<i>Sklizeň</i>	12. 5. 2016	19. 5. 2016	26. 5. 2016	

Při agrobiologických kontrolách nebylo zaznamenáno napadení chorobami ani škůdci. Meziporostní plocha nebyla zaplevelena.

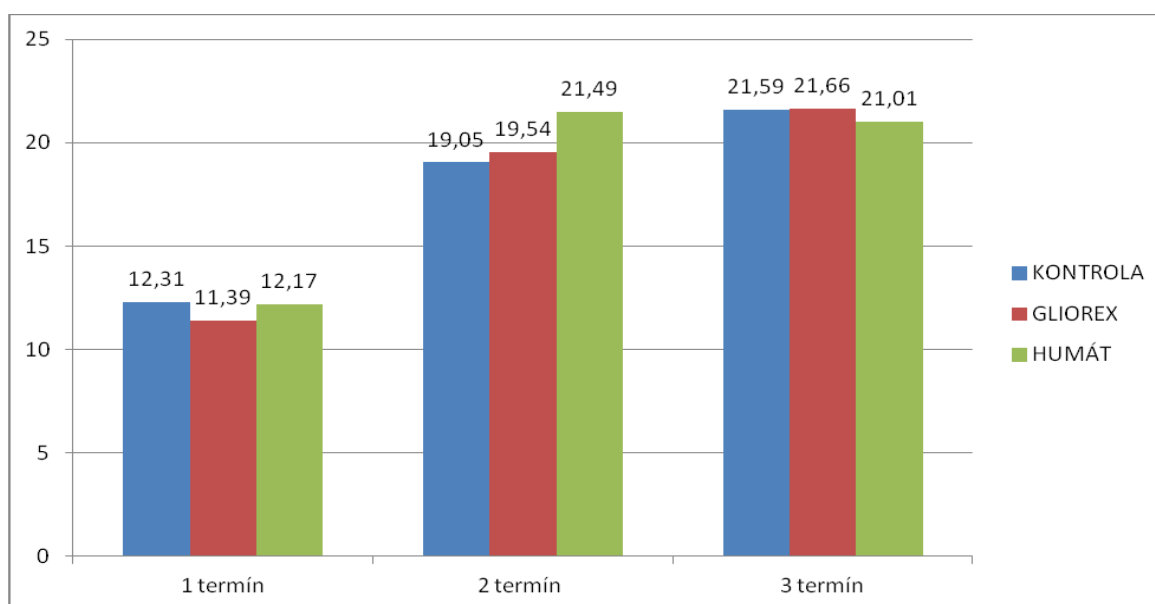
Sklizeň byla provedena u všech termínů 35 dnů po zasetí. Hned po sklizni bylo provedeno hodnocení výnosových prvků.

Vyhodnoceno bylo celkem 1787 ředkviček, z toho bylo bez biologického ošetření 593 bulviček, ošetřené Gliorexem 597 rostlin a 597 ředkviček ošetřených Humátem. Sledována byla hmotnost bulviček, hmotnost nadzemní hmoty, počet listů, délka nejdelšího listu, délka a šířka bulvičky.

5 Výsledky

Pokud jde o použité přípravky, pak lze na základě získaných výsledků konstatovat, že hmotnost bulviček rostla v závislosti na termínu výsevu (graf 3). Ošetření Gliorexem ani humátem nemělo u 1. termínu výsevu vliv konečnou hmotnost bulviček, u 2. termínu však mělo mírně zlepšující účinek ošetření osiva humátem, ošetření Gliorexem se na konečné hmotnosti projevilo v tomto termínu výrazněji. 3. termín výsevu zaznamenal nepatrné navýšení hmotnosti bulviček rostlin, jejichž osivo bylo ošetřeno Gliorexem, ve srovnání s kontrolou a u humátu byl zjištěn mírné zvýšení hmotnosti proti kontrole. Statistické hodnocení (tab. 11, příloha 13) tato zjištění pouze potvrdila.

Graf 3 Průměrná hmotnost bulviček v gramech.



Tab. 11 Analýza variance pro hmotnost bulviček (g) na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ (95 %)

Zdroj	Suma čtverečů	Stupně volnosti	Průměry	F-Ratio	Hodnota pravděpodobnosti
<i>Hlavní faktory</i>					
A:Varianta	175,043	2	87,5216	0,90	0,4048
B:Termín	30813,6	2	15406,8	159,28	0,0000
<i>Interakce</i>					
AB	638,939	4	159,735	1,65	0,1588
Reziduální	171979,	1778	96,7261		
Celkem (upravený)	203624,	1786			

Jak vyplývá z grafického znázornění (graf 3), ale i z tabulky 11, ošetření osiva (varianty) nemá v našem pokusu statisticky významný vliv na konečnou hmotnost bulviček.

U termínů výsevu je však situace jiná (tab. 11, 12), termín výsevu má statisticky významný vliv na výši výnosu bulviček.

Tabulka 12 Výsledky pokusu. Průměrné hodnoty všech měřených parametrů.

	n	Biomasa bulviček (g)	Nadzemní biomasa (g)	Délka nejdelšího listu (cm)	Počet listů (ks)	Index bulviček (tvar)
GRAND MEAN	1787	17,807	10,669	16,7963	6,242	0,388
Varianta						
GLIOREX	597	17,525 ^a	*11,152 ^c	16,934 ^{ab}	6,278 ^a	0,388 ^a
HUMÁT	597	18,243 ^a	*10,786 ^b	*16,991 ^c	6,254 ^a	0,392 ^a
neošetřená kontrola	593	17,652 ^a	*10,068 ^a	16,465 ^a	6,193 ^a	0,385 ^a
Termín						
07.04.16	588	11,971	5,662	12,590	5,831	0,399
14.04.16	599	20,029	10,677	16,457	6,449	0,365
21.04.16	600	21,420	15,667	21,342	6,445	0,401
Varianta by Termín						
GLIOREX,07.04.16	197	11,376	5,690	12,866	5,853	0,398
GLIOREX,14.04.16	200	19,539	10,691	16,486	6,490	0,353
GLIOREX,21.04.16	200	21,661	17,075	21,449	6,490	0,413
HUMÁT,07.04.16	197	12,233	5,776	12,536	5,878	0,416
HUMÁT,14.04.16	200	21,486	11,510	17,106	6,490	0,370
HUMÁT,21.04.16	200	21,010	15,071	21,331	6,395	0,390
neošetřená kontrola,07.04.16	194	12,304	5,521	12,367	5,763	0,383
neošetřená kontrola,14.04.16	199	19,062	9,829	15,780	6,367	0,372
neošetřená kontrola,21.04.16	200	21,590	14,855	21,247	6,450	0,399

*statisticky významný rozdíl

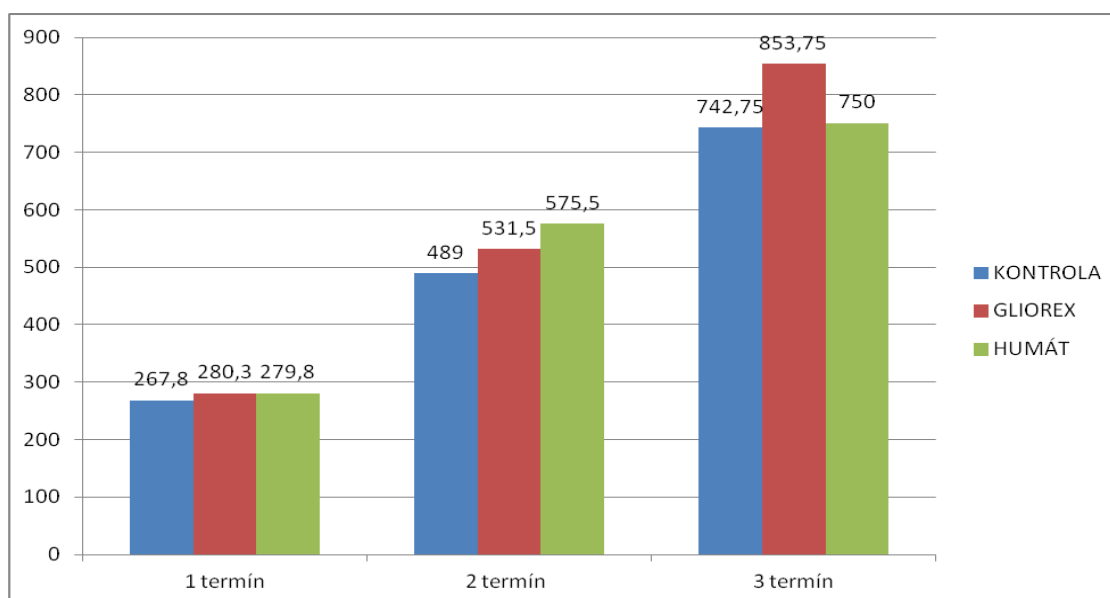
Na základě statistického testování (tab. 13) a grafického zpracování (graf 4) výsledků bylo dále zjištěno, že jak odstupňované termíny výnosu, tak varianty ošetření semen mají statisticky významný vliv na hmotnost sklizené nadzemní biomasy ředkviček (tab. 12).

Tab. 13 Analýza variance pro nadzemní biomasu (g) na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ (95 %).

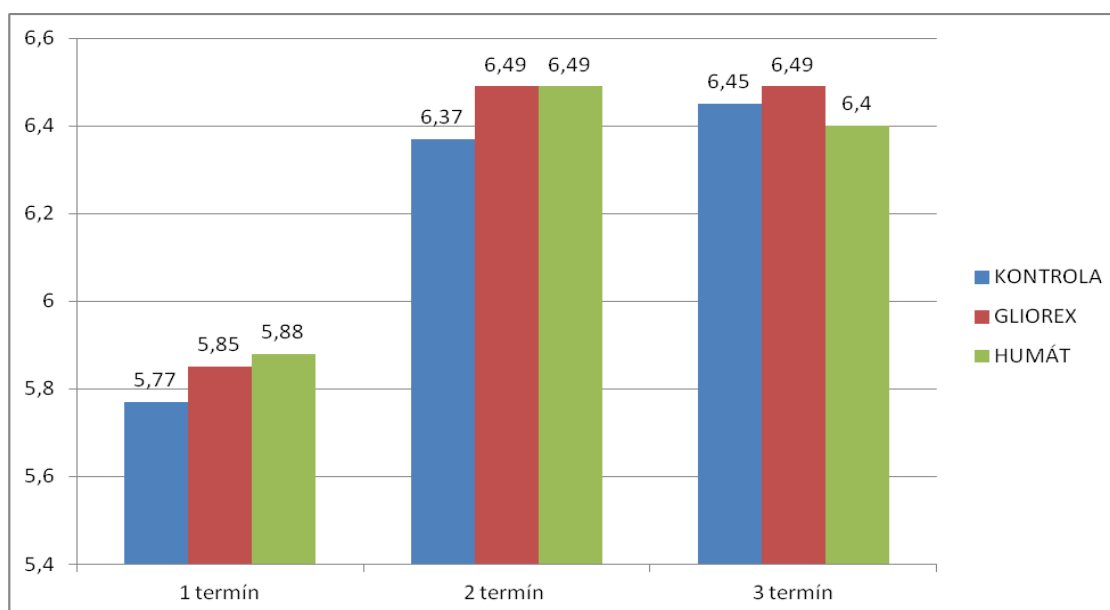
Zdroj	Suma čtvců	Stupně volnosti	Průměry	F-Ratio	Hodnota pravděpodobnosti
<i>Hlavní faktory</i>					
<i>A:Varianta</i>	361,318	2	180,659	47,87	0,0000
<i>B:Termín</i>	29723,3	2	14861,6	3937,81	0,0000
<i>Interakce</i>					
<i>AB</i>	522,28	4	130,57	34,60	0,0000
<i>Reziduální</i>	6710,34	1778	3,77409		
<i>Celkem (upravený)</i>	37318,1	1786			

Při hodnocení výsledků nezbývá než konstatovat, že nejvíce působil na nárůst nadzemní biomasy přípravek Gliorex použitý k ošetření osiva v kombinaci se třetím termínem výsevu (kořenohvý den), podle Thunové optimální pro výsev kořenové zeleniny. Oproti tomu užití humátu k ošetření osiva znamenalo významné navýšení hmotnosti nadzemní biomasy v kombinaci se druhým termínem (květový den) výsevu. Pro tento parametr (nadzemní biomasa), znamenalo ošetření osiva ať již Gliorexem či humátem, ve srovnání s kontrolou, nárůst hmotnosti.

Graf 4 Průměrná hmotnost nadzemní části v gramech.



Graf 5 Průměr počtu listů v kusech.



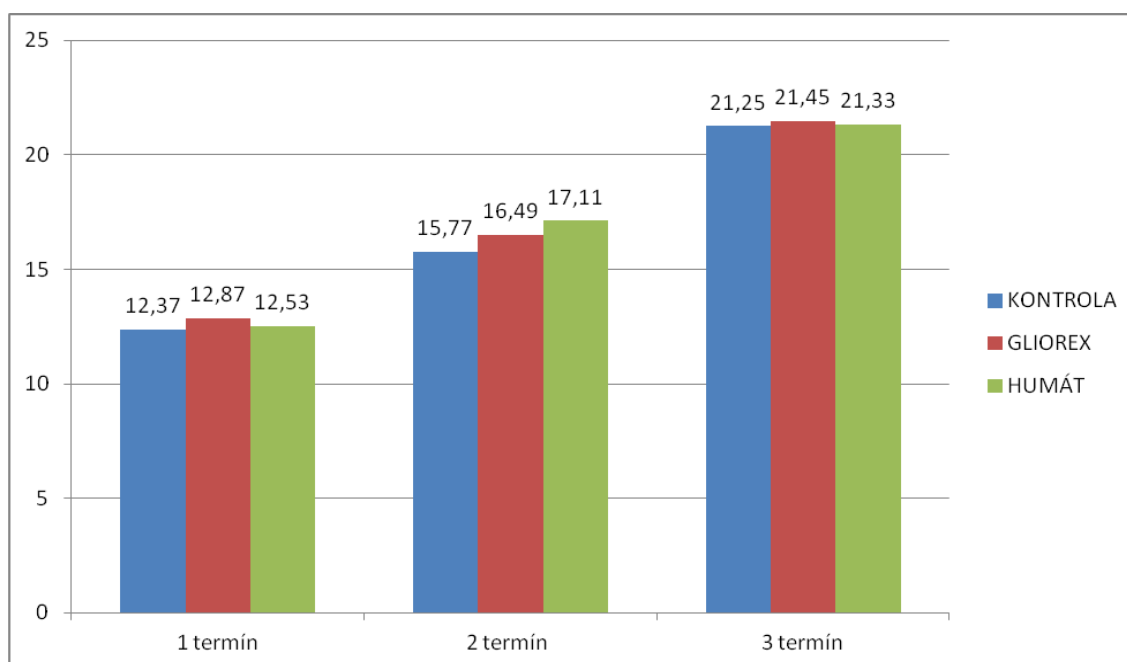
Z grafu 5 lze vyčíst, že u druhého termínu (květový den) došlo k vyrovnání počtu listů u variant ošetřené Gliorexem a humátem oproti kontrole. Kontrola u třetího termínu (kořenový den) jako jediná varianta zaznamenala průměrný nárůst počtu listů. V posledním termínu (kořenový den) se již nezvyšoval počet listů, ale rostla jejich hmotnost (výnos nadzemní biomasy, graf 4).

Tab. 14 Analýza variance pro počet listů (ks) na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ (95 %)

Zdroj	Suma čtverců	Stupně volnosti	Průměry	F-Ratio	Hodnota pravděpodobnosti
<i>Hlavní faktory</i>					
<i>A:Varianta</i>	2,25769	2	1,12885	0,70	0,4990
<i>B:Termín</i>	149,551	2	74,7756	46,06	0,0000
<i>Interakce</i>					
<i>AB</i>	2,114	4	0,5285	0,33	0,8610
<i>Reziduální</i>	2886,36	1778	1,62337		
<i>Celkem (upravený)</i>	3040,13	1786			

Statistický významný vliv na počet listů má termín (tab. 14). V počtu listů je viditelný kvantitativní nárůst a změny oproti prvnímu termínu (listový den), srovnáme-li s dalšími dvěma výsevy, které se zdají být téměř vyrovnané.

Graf 6 Průměrná délka nejdelšího listu v centimetrech.



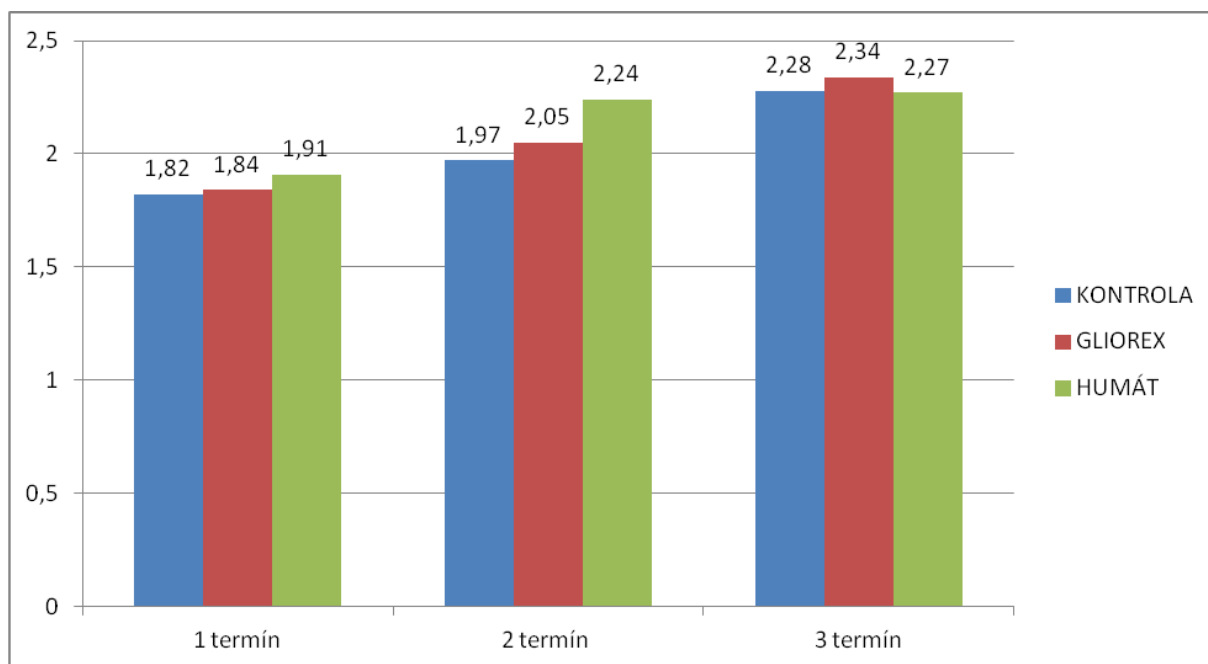
V grafu 6 je zřejmý růst listů do délky v závislosti na odstupňovaných termínech výsevu. Nejmenší naměřené hodnoty jsme konstatovali u kontrol (termín 1., 2. i 3.) a při použití humátu (termín 1. a 3.) a Gliorexu se nepatrně zvýšil průměr nejdelšího listu. Nárůst délky listů částečně zapříčinil zvýšení hmotnosti nadzemní biomasy.

Tab. 15 *Analýza variance pro délku nejdelšího listu (cm) na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ (95 %)*

Zdroj	Suma čtverců	Stupně volnosti	Průměry	F-Ratio	Hodnota pravděpodobnosti
<i>Hlavní faktory</i>					
<i>A:Varianta</i>	99,1025	2	49,5513	4,07	0,0173
<i>B:Termín</i>	22871,7	2	11435,9	938,72	0,0000
<i>Interakce</i>					
<i>AB</i>	105,388	4	26,3471	2,16	0,0709
<i>Reziduální</i>	21660,3	1778	12,1824		
<i>Celkem (upravený)</i>	44731,3	1786			

Statisticky významný vliv má varianta i termín (tab. 15). U varianty má statistický význam ošetření humátem (tab. 12).

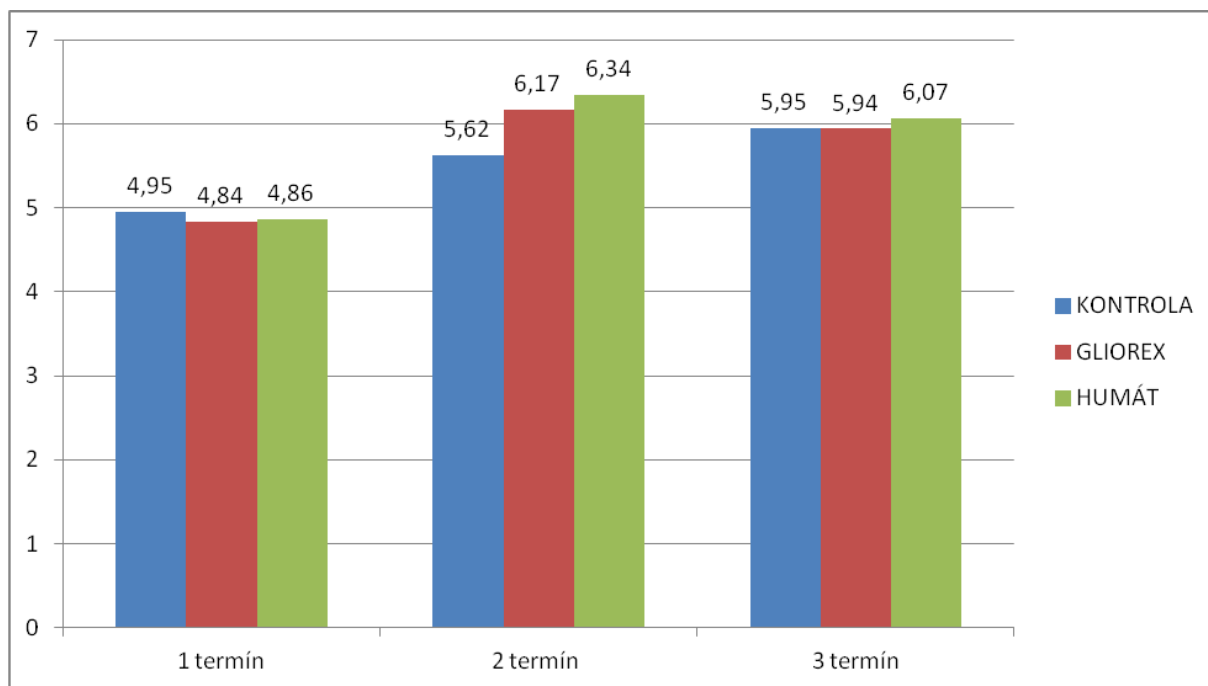
Graf 7 *Průměr šířky bulvičky v centimetrech.*



Opět i u průměrné šířky bulvičky je viditelný nárůst související s posunutím data výsevu. Přípravek humát zvýšil šířku bulvičky u druhého termínu (květový den), ale ne

u třetího výsevu (kořenový den), kde zvýšil výnos přípravků Gliorex. U třetího termínu (kořenový den) se neosvědčil přípravek humát když dosáhl nižších hodnot než kontrola, přípravek Gliorex zvýšil průměr bulvičky.

Graf 8 Průměr délky bulviček v centimetrech.



U prvního termínu (listový den) se neosvědčil žádný přípravek, obě varianty ošetření měly nižší délku bulvičky než neošetřená varianta. Použití Gliorexu a humátu zvýšilo průměr bulvičky u druhého termínu (květový den), ale jinde tomu nebylo. V grafu 8 vidíme, že u délky bulvičky z části neplatí růst s odstupňovaným dnem výsevu, platí to jen u neošetřené varianty.

Tab. 16 Analýza variance pro index bulviček na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ (95 %)

Zdroj	Suma čtverců	Stupně volnosti	Průměry	F-Ratio	Hodnota pravděpodobnosti
<i>Hlavní faktory</i>					
<i>A:Varianta</i>	0,0155704	2	0,00778519	0,44	0,6414
<i>B:Termín</i>	0,495532	2	0,247766	14,14	0,0000
<i>Interakce</i>					
<i>AB</i>	0,183005	4	0,0457514	2,61	0,0340
<i>Reziduální</i>	31,1641	1778	0,0175276		
<i>Celkem (upravený)</i>	31,8588	1786			

Termín a kombinace varianty a terminu má statický významný vliv na index bulvičky (tab. 16). První termín (listový den) měl středně protáhlé bulvičky, nejvíce s využitím humátu. Výsev v květový den (druhý termín) dosahoval nejméně protáhlý tvar, ošetření humáten a bez ošetření měly shodný tvar a ošetřené Gliorexem měly kulatější trav bulviček. Třetí termín (kořenový den) měl nejvíce protáhlé bulvičky (tab. 12).

6 Diskuse

Z výsledků vyplynulo, že hmotnost bulviček (výnos) rostla v závislosti na termínu výsevu. A to dokonce statisticky významně. Nejvyšší hmotnosti dosáhly bulvičky ze 3. (kořenového) termínu výsevu, což odpovídá očekáváním spojeným s významem termínu výsevu, jak je chápán v biodynamickém zemědělství.

Mohlo by se to zdát zvláštní, když sklizeň probíhala 35 dní po výsevu u všech variant, tedy trvání doby vegetace bylo u jedinců shodné. Zjistili jsme však, že u rostlin z 1. výsevu (listový) činila suma biologicky aktivních teplot 312,5 °C a suma srážek 38,5 mm, tj. nejméně ze všech tří, zatímco u rostlin z druhého termínu (květový) výsevu byl zaznamenán nárůst sumy teplot (322,1 °C) i srážek (43,4 mm) a největší příkon energie (367,5 °C), ale i srážek (45,9 mm) za stejnou dobu (35 dní) byl zaznamenán u rostlin z 3. (kořenového) termínu setí.

Je obecně známo, že výnos rostlin závisí na délce vegetačního období a množství získané energie. V tomto smyslu nejsou naše výsledky překvapující, ba právě naopak, překvapivé by bylo, kdyby výsledky vykazovaly opačný trend.

Otázkou zůstává, do jaké míry se v našem pokusu jedná o náhodu nebo zákonitost. Záleží na vývoji počasí, to je zřejmé, nicméně lze připustit možnost predikce vývoje a průběhu počasí, což by bylo možné prakticky využívat. Jinými slovy, je potřeba ověřit, pokud by posloupnost termínů výsevů byla jiná, zda bychom dosáhli stejně přesvědčivých výsledků. Vědecká ani odborná literatura se touto možností nezabývá.

Ředkvička patří podle Pekárková (2004) mezi ranou kořeninovou zeleninu, pěstovanou v druhé trati, většinou jako mezplodina, protože má rychlý vývoj od zasetí do sklizně. Výživa se řídí podle hlavní plodiny. Aby se pokryla poptávka trhu, vysévá se v týdenních intervalech. Pokud by tedy existovala spojitost mezi „kvalitou“ termínu výsevu (rozuměj kořenový den u setí sázení), pak by to mohlo znamenat kvalitativní i kvantitativní přínos pro pěstitele této oblíbené zeleniny.

Pokus řešil nejen termíny výsevu, ale přípravky zlepšující kvalitu osiva a jejich vliv, samostatný i kombinovaný, na konečný výsledek – výši sklizně, potažmo hmotnost sklizených bulviček.

Na rozdíl od termínů výsevu je vliv použitých přípravků k diskusi a dalšímu ověřování, když ani ošetření Gliorexem či humátem výrazně neovlivnilo konečnou hmotnost bulviček ve srovnání s kontrolou. Výraznější a hlavně statisticky významný byl vliv použitých přípravků na hmotnost nadzemní části rostlin. Tento fakt lze vysvětlit pouze obtížně.

Čistě spekulativní předpoklad je, že vliv přípravků se projeví hlavně tam, kde není dosaženo optima, pokud jde o růstové faktory, a je potřeba napravit nějaký výpadek (zde by se jednalo o výsev mimo kořenové dny).

Termín a kombinace varianty a termínu měly staticky významný vliv na index (tvar) bulvičky. Pozorovanou zvláštností bylo, že některé z ředkviček vysetých v listový den (1. termín výsevu) měly středně protáhlé bulvičky a tento znak že zdánlivě zesílil v kombinaci termínu s humátem. K diskusi se nabízí možnost čistoty a původu osiva ve smyslu pravosti odrůdy. Vysvětlením může být příměs jiné odrůdy.

Nelze dohledat mnoho zdrojů, zabývajících ošetřováním a úpravami osiva zelenin. Odborné články se zabývají převážně ošetřením osiva Gliorexem. Problémy působí i vyhledávání informačních zdrojů k pokusům s výsevními dny. Mnoho malopěstitelů pravděpodobně pracuje i s výsevními dny na základě empirických poznatků, výsledky své práce a určitého druhu „pokusnické činnosti“ však nezveřejňují.

Diskuse se nezabývá dalšími parametry, nejsou potřebné pro spotřebu.

7 Závěr a doporučení

Cílem práce bylo ověřit vliv ošetření osiva biomořidlem, preparátem na bázi huminových kyselin v kombinaci s termínem výsevu na parametry porostu, zdravotní stav a výnos ředkve seté.

U termínů výsevů podle výsevních dnů Marie Thunové byl potvrzen vliv pozitivního „kořenového“ dne na výnos bulviček ředkve seté i nadzemní biomasy.

Výsledky prvního termínu, neutrální „listový“ výsevní den, byly ve všech hodnocených parametrech nejslabší.

U „květového“ výsevního dne (druhý termín), pro růst ředkvičky podle výsevního kalendáře Marie Thunové nepříznivého, byl u všech parametrů zaznamenán druhý nejlepší výsledek.

Pokus prokázal, že termín výsevu má statisticky významný vliv na výsledek pěstitelského úsilí, jímž je výnos biomasy.

Přípravky použité v pokusu neměly statisticky významný vliv na výnos a další měřené parametry rostlin.

Doporučení.

- Volba termínu výsevu je významná, optimální termín vede zvýší jistotu výnosu.
- Výsledky neumožňují generalizovat vliv volby termínů na základě výsevních dnů. Je třeba dalšího ověření možného vlivu.
- Přípravky je možné používat k optimalizaci podmínek růstu.

8 Seznam literatury a pramenů

- Biggs, M. 1997. Zelenina: velká kniha zeleninových druhů. Volvox Globator. Praha. 256 s. ISBN: 8072070533.
- Brožová, J. 2004. Mycoparasitic fungi *Trichoderma* spp. in plant protection. *Plant Protection Science*. 40(2). 63-74.
- Buchtová, I. Situační a výhledová zpráva zeleniny. 2015. Ministerstvo zemědělství. Praha. 66 s. ISBN: 978 80 7434 260 8. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/file/437276/SVZ_Zelenina_12_2015.pdf>.
- Cagaš, B., Svobodová, M. 2013. Trávník: Zakládání, ošetřování a údržba. Grada Publishing a.s. Praha. 120 s. ISBN: 8024788039.
- ČSN 46 3123. Ředkvička. 2002. Český normalizační institut. Praha. 5 s.
- Dolejší, A. 1982. Zelenina na zahrádce. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 209 s. ISBN: 0701987.
- Duffek, J. Dolejší, J. 1998. Zelinářství obecná část. Česká zemědělská univerzita. Praha. 112 s. ISBN: 8004367. P=
- Eschrig, U., Stahl, M., Delincée, H., Schaller, H. J., Röder, O. 2007. Electron seed dressing of barley-aspects of its verification. *European Food Research and technology*. 224(4). 489-497.
- Foley, C. 2006. The A-Z Allotment Vegetables. New Holland Publishers. London. p. 192. ISBN: 1845372832.
- Horynová, A. a kolektiv. 1969. Praktické zahradnictví, ovocnictví, zelinářství. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 585 s. ISBN: 070036904/44.
- Hořejš, J., Fuciman, L. 1995. Obecné principy a zásady semenářství. In: Sborník z konference Osivo a sadba. ČZU v Praze. 67-75 s.
- Hosnedl, V. 1995. Semenářská a biologická hodnota osiva. In: Sborník z konference Osivo a sadba. ČZU v Praze. 38-47 s.
- Houba, M., Hosnedl, V. 2002. Osivo a sadba praktické semenářství. Nakladatelství Ing. Martin Sedláček. Praha. s. 186. ISBN: 8090241360.
- Houba, M., Hosnedl, V., Prokinová, E., Pazdera, J. 2002. Osivo a sadba. Nakladatelství Ing. Martin Sedláček. 186 s. ISBN: 8090241360.
- Kazda, J., Mikulka J., Prokinová, E. 2010. Encyklopedie ochrany rostlin polní plodiny. Profi Press s. r. o. Praha. 399 s. ISBN: 9788086726342.

- Kazda, J., Prokinová, E., Ryšánek, P. 2007. Škůdci a choroby rostlin Domáci rostlinolékař. Knižní klub. 288 s. ISBN: 978 80 242 1886 1.
- Kopec, K. 1998. Tabulky nutričních hodnot ovoce a zeleniny. ÚZPI. Praha. 72 s. ISBN: 8086153649.
- Kopec, K. 2010. Zelenina ve výživě člověka. Grada Publishing, a.s. Havlíčkův Brod. 168 s. ISBN: 9788024728452.
- Kopta, T., Pokluda, R. 2013. Yields, quality and nutritional parameters of radish (*Raphanus sativus*) cultivars when grown organically in the Czech Republic, HORTICULTURAL SCIENCE (0862-867X). Prague. p. 16-21.
- Kutina, J. a kolektiv. 1986. Encyklopedie pro zahrádkáře 1. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 430 s. publikace: 3794070048604/44.
- Le Floch, G., Rey, P., Benizri, E., Benhamou, N., Tirilly, Y. 2003. Impact of auxin-compounds produced by the antagonistic fungus *Pythium oligandrum* or the minor pathogen *Pythium* group F on plant growth. *Plant and Soil*. 257(2). 459-470.
- Lošák, T., Hlušek, J. 2014. Kořenová zelenina. Zahrádkář. Prosinec. 38-39.
- Malý, I. a kolektiv. 1998. Polní zelinářství. Agrospoj. Praha. 196 s. ISBN: 8023942328.
- Malý, I. a Petříková, K. 1998. Základy pěstování kořenové zeleniny. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky. Praha. 48 s. ISBN: 8071051624.
- Maynard, D. N., Hochmuth, G. J. 1997. Knott's Handbook for Vegetable Growers, 4th ed. Wiley, New York, NY. p. 582. ISBN: 0471131512.
- Nieuwhof, M. 1987. Effects of Day and Night Temperature on Growth and Development of Radish (*Raphanus sativus* L. var. *radicula* Pers.) under Summer Conditions / Wirkungen von Tag- und Nachttemperatur auf Wachstum und Entwicklung von Radieschen unter sommerlichen Bedingungen. Verlag Eugen Ulmer KG. 52/2. 72-76.
- Nonnecke, I. L. 1989. Vegetable Production. Springer Science & Business Media. Ontario. p. 657. ISBN: 0442267215.
- Novák, J., Skalický, M. 2009. Botanika. Powerprint. Praha. 336 s. ISBN: 9788090401150.
- Novotný, D. 2014. Zkušenosti s používáním kořenových bakterií na snižování kyselosti půd. *Úroda*. 62(3). 53.
- Pánek, J., Pokorný, J., Dostálová, J., Kohout, P. 2002. Základy výživy. Svoboda Servis. Praha. 207 s. ISBN: 8086320235.
- Panwar, P., Kumawat, R., Jain, S., C. 2014. Efficacy of Fungicidal Seed Treatment Agai

- Seed Borne *Altrnaria alternata* Associated with Radish (*Raphanus sativus*) Seeds. *Journal of Plant Science Research*. 30/2. 201-203.
- Pekárková, E. 2004. Pěstujeme mrkev, ředkvičky, celer a další kořenové zeleniny. Grada Publishing, a.s. Praha. 97 s. ISBN: 8024707446.
- Pekárková, E. 1992. Pěstujeme zdravou zeleninu. Květ nakladatelství ČZS. Praha. 144 s. ISBN: 8003006643.
- Petr, J., Dlouhý, J. 1992. Ekologické zemědělství. Zemědělské nakladatelství Brázda. Praha. 305 s. ISBN: 8020902333
- Petříková, K. a kolektiv. 2006. Zelenina pěstování - ekonomika – prodej. Profi Press, s.r.o. 240 s. ISBN: 8086726207.
- Petříková, K. 2016. Ředkvička na jarním záhoně. *Zahrádkář*. Leden. 34.
- Prášil, J. 2016. Sejeme ředkvičky pro podzimní sklizeň. *Zahrádkář*. Srpen. 40-41.
- Rod, J. 2015. Vliv střídání plodin a prostorové izolace na zdravotní stav polní zeleniny. *Profi Press, s.r.o. Zahradnictví*. 7/2015. 16-17.
- Singh, D. J., Davidson, J. 2016. Radishes for Natural Healing - Prevention and Curing of Common Ailments through Radishes. Mendon Cottage Books. Los Angeles. p. 47. ISBN: 137056127X.
- Sorensen, J. N., Thorup-Kristensen, K. 2011. Plant-based fertilizers for organic vegetable production. *Journal of plant Nutrition and Soil Science*. 2011-04-01. Vol. 174. p. 321-332. ISSN: 15222624.
- Steiner, R. 2015. Zemědělský kurz. *Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft 1942. Fabula*. (2. Vydání). 248 s.
- Tigges, J., Röder, O., Lindner, K. 2002. Eventus – ein praxisreifes, physikalisches Saatgutbehandlungsverfahren gegen samenbürtige Getreideschaderreger. *Gesunde Pflanzen*. 54(5). 170-175.
- Thun, M. K. 2016. Výsevní dny podle Marie Thunové. PRO-BIO Svaz ekologických zemědělství. Šumperk. 72 s. ISBN: 9788087080320.
- Troníčková, E. 1985. Zelenina. *Artia*. Praha. 223 s. ISBN: 5931482.
- Turinek, M., Grobelník-Mlakar, S., Bavec, M., Bavec, F. 2009. Biodynamic agriculture research progress and priorities. *Renewable agriculture and food systems*. 24(2). 146-154
- Wang T., Y. 1989. Buckwheat germplasms resources in Tibet. In: *Discrimination Collection of Scientific Treatises on Buckwheat in China* (ed. Chinese Buckwheat Research Assoc.). Academic Journal Publishing Co. Beijing. p. 49-51.

- Welch, R., Y., Behnke, G., D., Davis, A., S., Masiunas, J., Villamil, M., B. (2016). Using cover crops in headlands of organic grain farms: Effects on soil properties, weeds and crop yields. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. Vol. 216. p. 322-332. 11 p.
- Valíček, P., Pokluda, R. 2004 *Zelinářství tropů a subtropů*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. Brno. 98 s. ISBN: 8071577774.

Internetové zdroje:

- Průměrná spotřeba ovoce a zeleniny v zemi (v gramech na den) bez šťáv 2016. [online]. [cit. 2016-11-06]. Dostupné z: <<http://www.eufic.org/article/cs/expid/Spotreba-ovoce-a-zeleniny-Evrope/>>.
- URL Seznam mapy. [online]. [cit. 2017-02-06]. Dostupné z: <<https://mapy.cz/zakladni?x=15.4367217&y=49.9739598&z=14&l=0&base=ophoto&source=muni&id=3783&q=%C4%8C%C3%A1slav>>.

9 Seznam zkratek

ČHMÚ - Český hydrometeorologický ústav

ČR – Česká republika

HTS – hmotnost tisíce semen

10 Přílohy

Příloha 1: Oblast pokusu [URL 1]

Příloha 2: Vyznačené místo pokusu [URL 1]

Příloha 3: Obal Gliorex

Příloha 4: Příbalový leták Humát Neutrální

Příloha 5: Obal Humát Neutrální

Příloha 6: Výsevní dny 2016

Příloha 7: Výsevní dny 2016

Příloha 8: Foto první termín

Příloha 9: Foto druhý termín

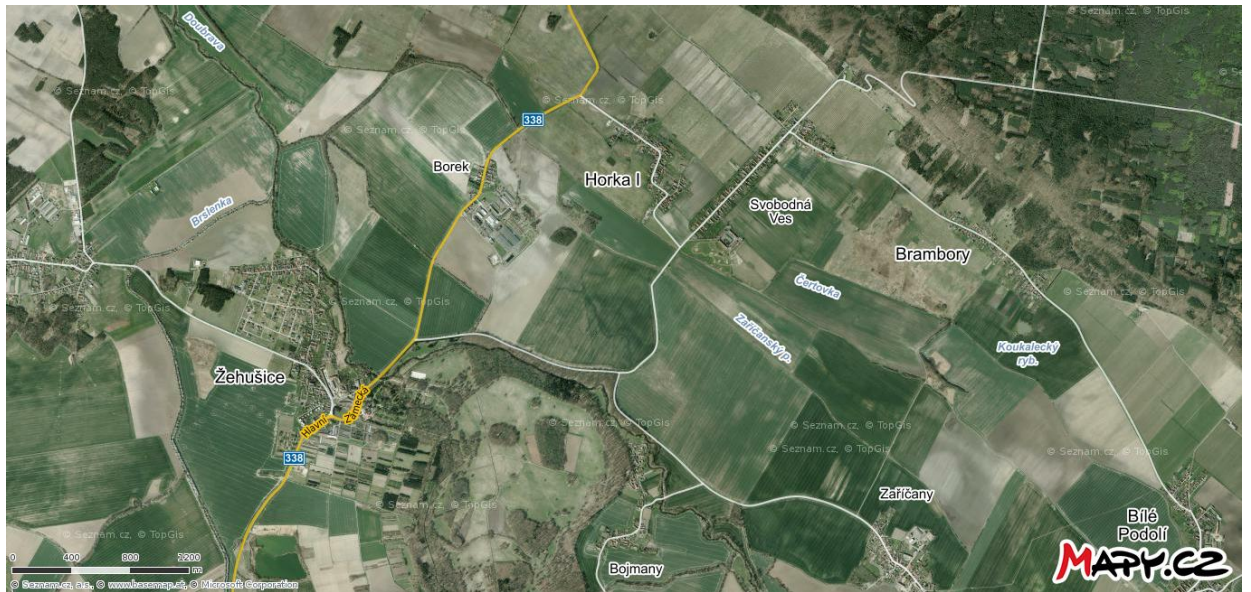
Příloha 10: Foto třetí termín

Příloha 11: Průměrná spotřeba ovoce a zeleniny v zemi (v gramech na den) bez šťáv 2016

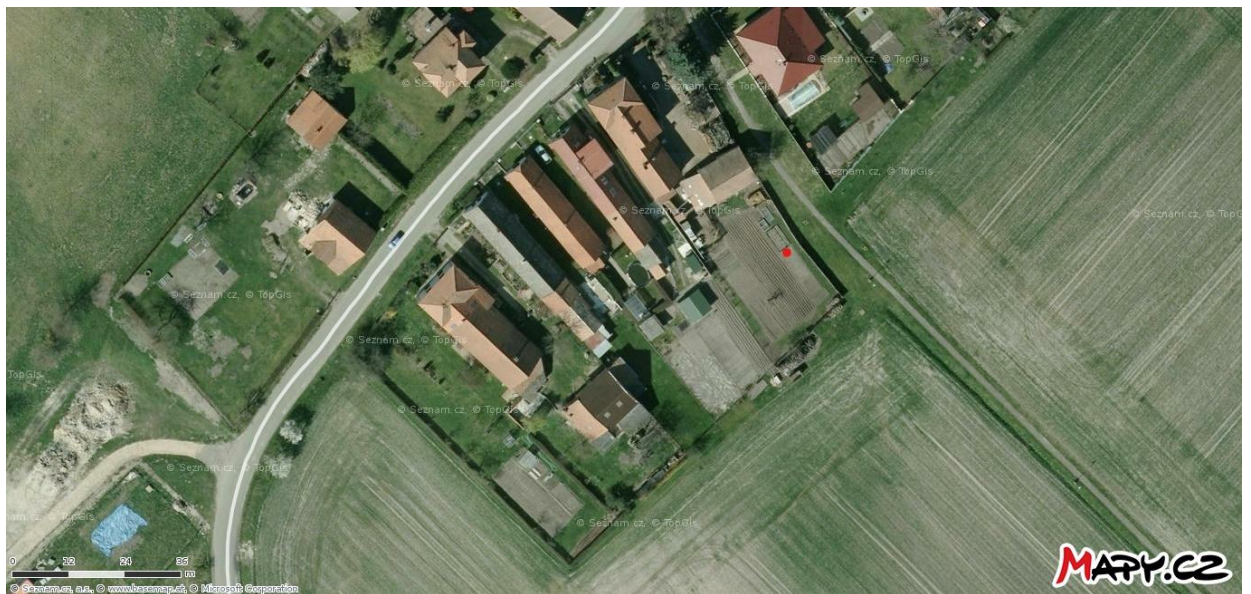
Příloha 12: Nákres pokusu

Příloha 13: Statisticky zpracovaná data

Příloha 1: Oblast pokusu [URL 1]



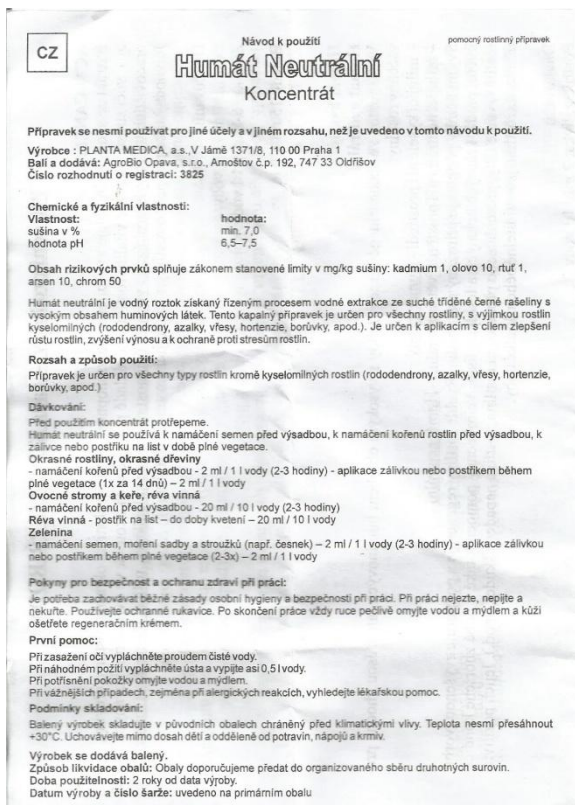
Příloha 2: Vyznačené místo pokusu [URL 1]



Příloha 3: Obal Gliorex



Příloha 4: Příbalový leták Humát Neutrální



Příloha 5: Obal Humát Neutrální



Příloha 6: Výsevni dny 2016

Výsevni dny 2016

Duben 2016

Datum	☾ před souhv.	konstelace	živel	impuls ☾ nebo planet rostlinám	tendence
1. pá	♈	♉ - ♊ ♃ ♄	teplo	plod od 16	♃
2. so	♈ 2		te/ze	plod do 1, od 2 kořen	♃
3. ne	♈		země	kořen	♃ Z
4. po	♈ 2		ze/sv	kořen do 1, od 2 květ	
5. út	♈ 20	♃ 20 Δ	sv/vo	květ do 17	V D
6. st	♈	♃ ♃ 14 Pg20	voda	list od 0 do 7 a od 13	♃ Z V
7. čt	♈	♃ 14 Pg20	voda	list do 7	♃
8. pá	♈ 8		vo/te	plod od 9	
9. so	♈ 22		te/ze	plod do 21, od 22 kořen	
10. ne	♈		země	kořen	♃ ♃
11. po	♈		země	kořen	♃
12. út	♈ 10	♃ 15 Δ	ze/sv	kořen do 9, od 10 list začátek obd. výsadby 16	
13. st	♈		světlo	list do 1, od 2 květ	♃
14. čt	♈ 12	♃ 12 Δ	sv/vo	květ do 7, od 8 do 24 plod	
15. pá	♈		voda	list od 1	♃ Z
16. so	♈ 4		vo/te	list do 3, od 4 plod	
17. ne	♈	♃ Δ	teplo	plod (do 15 velmi příznivé)	
18. po	♈	♃ 20 Δ	teplo	plod do 9, 10-15 list	♃
19. út	♈ 1	♃ - ♃	te/ze	kořen od 1	♃ Z V
20. st	♈		země	kořen	♃
21. čt	♈	♃ Ag18	země	kořen do 9, 10-21 květ, od 22 kořen	♃
22. pá	♈ 22	♃ 8	ze/sv	kořen do 21, od 22 květ	♃
23. so	♈		světlo	květ	
24. ne	♈ 10		sv/vo	květ do 9, od 10 list	♃
25. po	♈		voda	list	
26. út	♈		voda	list do 24	Z D
27. st	♈ 1	♃ 7	teplo	plod od 1 do 10 konec obd. výsadby 6	♃ Z
28. čt	♈	♃ ♃	teplo		♃
29. pá	♈ 9		te/ze	kořen od 11	♃
30. so	♈		země	kořen	♃ Z D

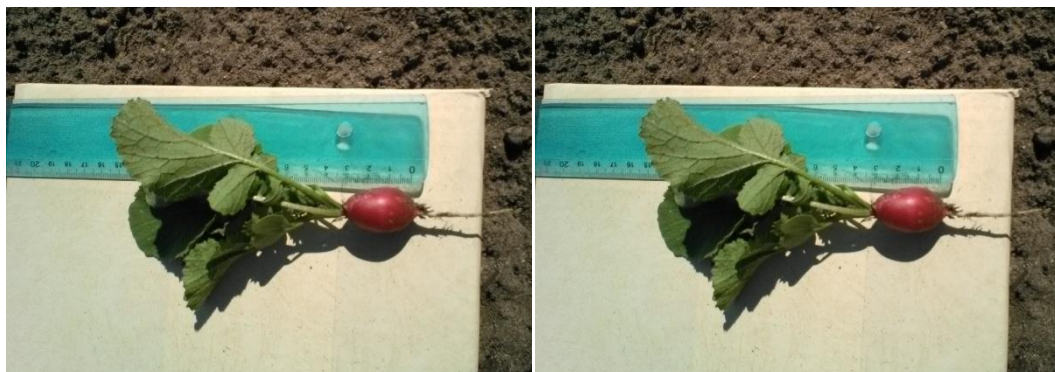
Zvěrokruhové symboly se vztahují k viditelným astronomickým souhvězdím, nikoli k astrologickým znamením (viz str. 29).

Příloha 7: Výsevní dny 2016

Výsevní dny 2016									41
Merkur	Venuše	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun	Pluto		
☿	♀	♂	♃	♄	♅	♆	♇		
5.γ	29.γ								

<p>Poznámky</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>13</p> <p>14</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>17</p> <p>18</p> <p>19</p> <p>20</p> <p>21</p> <p>22</p> <p>23</p> <p>24</p> <p>25</p> <p>26</p> <p>27</p> <p>28</p> <p>29</p> <p>30</p>	<p>Dubnové shrnutí</p> <p>První polovina měsíce bude zřejmě vzhledem k mnoha vodnatým konstelacím a třem vodnatým trigonům velmi vlhká.</p> <p>Ve druhé polovině měsíce dominují tepelné planety, jejich působení by nemělo být významněji oslabeno žádnou zemito-vodnatou konstelací.</p> <p>Půdní teplo nastupuje od 5. 4. Biodynamici pak mohou vyjmout preparáty ze země. Vynechat proškrtnuté termíny.</p> <p>Období výsadby: od 12. 4., 16 hod., do 27. 4., 6 hod.</p> <p>Období výsadby na jižní polokouli: od 1. 4., 0 hod., do 12. 4., 14 hod., a od 27. 4., 8 hod., do 30. 4., 24 hod.</p> <p>Roubování: ovocné dřeviny v plodových dnech mimo období výsadby. Dřeviny pěstované za účelem květů v květových dnech mimo období výsadby.</p> <p>Regulace slimáků: od 14. 4., 12 hod., do 16. 4., 3 hod.</p>
---	--

Příloha 8: Foto první termín



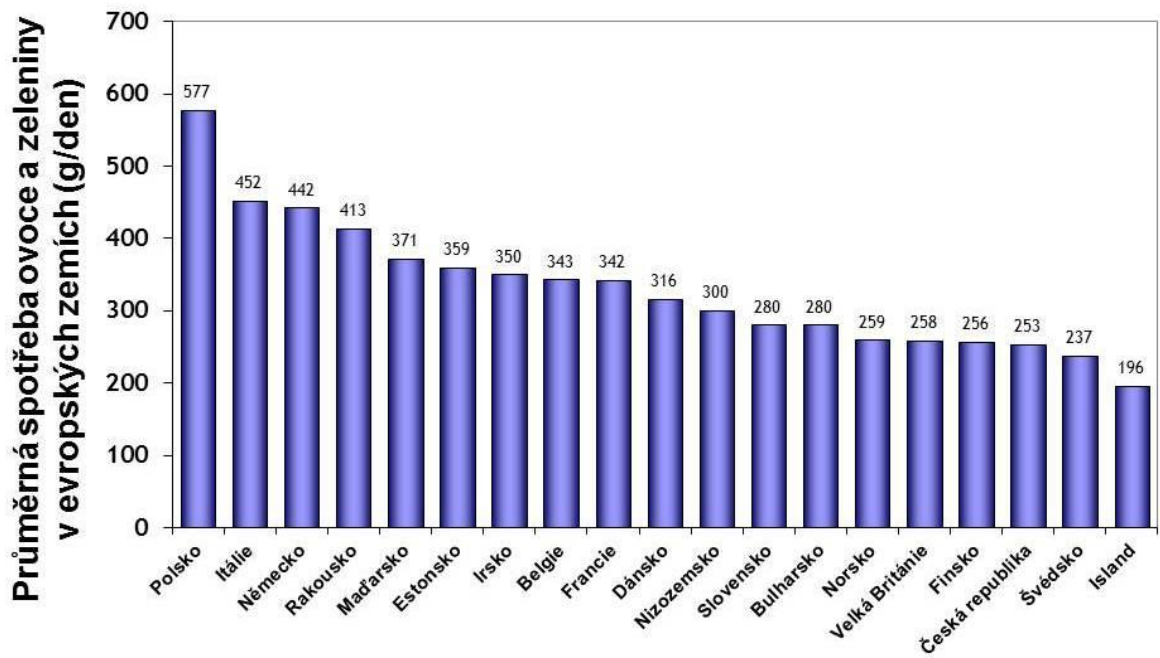
Příloha 9: Foto druhý termín



Příloha 10: Foto třetí termín

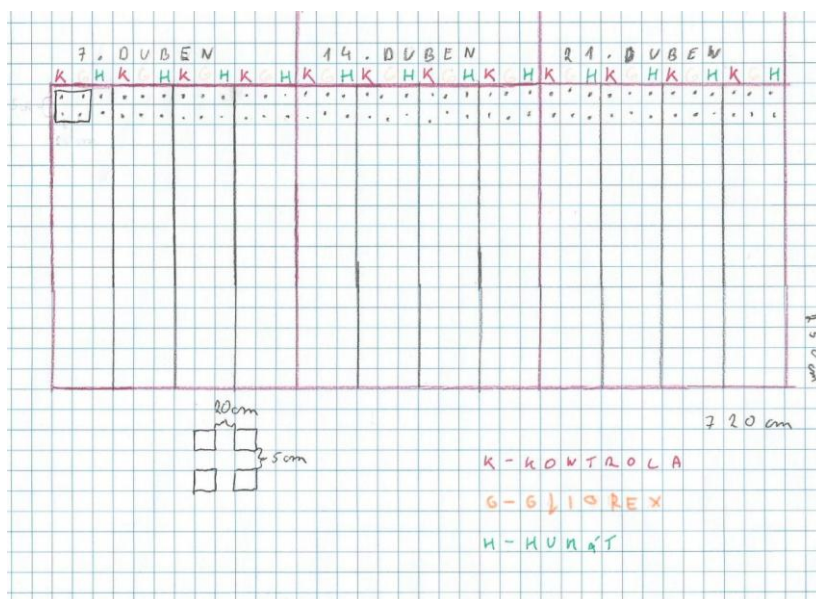


Příloha: 11: Průměrná spotřeba ovoce a zeleniny v zemi (v gramech na den) bez šťáv 2016.



Zdroj: <<http://www.eufic.org/article/cs/expid/Spotřeba-ovoce-a-zeleniny-Evropy/>>.

Příloha: 12 Nákres pokusu



Příloha: 13 Statisticky zpracovaná data

Multifactor ANOVA - biomasa bulvicek (g)

Dependent variable: biomasa bulvicek (g)

Factors:

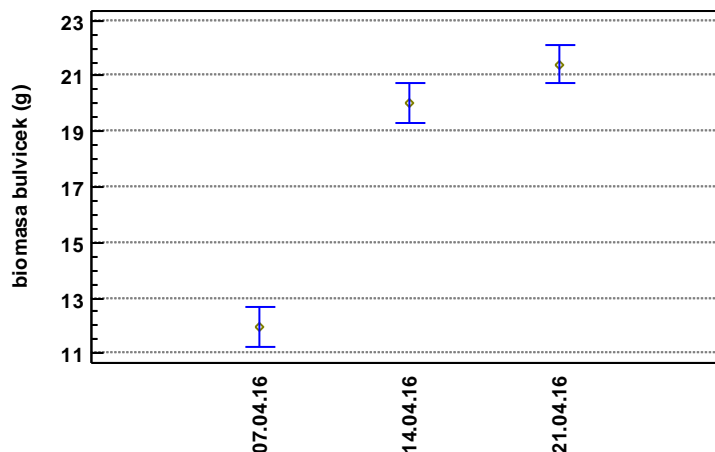
- Varianta
- Termín

Number of complete cases: 1787

The StatAdvisor

This procedure performs a multifactor analysis of variance for biomasa bulvicek (g). It constructs various tests and graphs to determine which factors have a statistically significant effect on biomasa bulvicek (g). It also tests for significant interactions amongst the factors, given sufficient data. The F-tests in the ANOVA table will allow you to identify the significant factors. For each significant factor, the Multiple Range Tests will tell you which means are significantly different from which others. The Means Plot and Interaction Plot will help you interpret the significant effects. The Residual Plots will help you judge whether the assumptions underlying the analysis of variance are violated by the data.

Means and 95,0 Percent Scheffe Intervals



Analysis of Variance for biomasa bulvicek (g) - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Varianta	175,043	2	87,5216	0,90	0,4048
B:Termin	30813,6	2	15406,8	159,28	0,0000
INTERACTIONS					
AB	638,939	4	159,735	1,65	0,1588
RESIDUAL	171979,	1778	96,7261		
TOTAL (CORRECTED)	203624,	1786			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

The StatAdvisor

The ANOVA table decomposes the variability of biomasa bulvicek (g) into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since one P-value is less than 0,05, this factor has a statistically significant effect on biomasa bulvicek (g) at the 95,0% confidence level.

Table of Least Squares Means for biomasa bulvicek (g) with 95,0% Confidence Intervals

Level	Count	Mean	Std. Error	Lower Limit	Upper Limit
GRAND MEAN	1787	17,8065			
Varianta					
GLIOREX	597	17,525	0,402528	16,7361	18,314
HUMÁT	597	18,2427	0,402528	17,4537	19,0316
neošetřená kontrola	593	17,6518	0,403909	16,8602	18,4435
Termin					
07.04.16	588	11,9707	0,405597	11,1758	12,7657
14.04.16	599	20,0289	0,401846	19,2413	20,8165
21.04.16	600	21,4198	0,40151	20,6329	22,2068
Varianta by Termin					
GLIOREX,07.04.16	197	11,3756	0,700711	10,0023	12,749
GLIOREX,14.04.16	200	19,539	0,695436	18,176	20,902
GLIOREX,21.04.16	200	21,6605	0,695436	20,2975	23,0235
HUMÁT,07.04.16	197	12,2325	0,700711	10,8591	13,6059
HUMÁT,14.04.16	200	21,486	0,695436	20,123	22,849
HUMÁT,21.04.16	200	21,0095	0,695436	19,6465	22,3725

neošetřená kontrola,07.04.16	194	12,3041	0,706108	10,9202	13,6881
neošetřená kontrola,14.04.16	199	19,0618	0,697181	17,6954	20,4283
neošetřená kontrola,21.04.16	200	21,5895	0,695436	20,2265	22,9525

The StatAdvisor

This table shows the mean biomassa bulvicek (g) for each level of the factors. It also shows the standard error of each mean, which is a measure of its sampling variability. The rightmost two columns show 95,0% confidence intervals for each of the means. You can display these means and intervals by selecting Means Plot from the list of Graphical Options.

Multiple Range Tests for biomassa bulvicek (g) by Varianta

Method: 95,0 percent Scheffe

Varianta	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
GLIOREX	597	17,525	0,402528	X
neošetřená kontrola	593	17,6518	0,403909	X
HUMÁT	597	18,2427	0,402528	X

Contrast	Sig.	Difference	+/- Limits
GLIOREX - HUMÁT		-0,717618	1,39458
GLIOREX - neošetřená kontrola		-0,126766	1,39697
HUMÁT - neošetřená kontrola		0,590852	1,39697

* denotes a statistically significant difference.

The StatAdvisor

This table applies a multiple comparison procedure to determine which means are significantly different from which others. The bottom half of the output shows the estimated difference between each pair of means. There are no statistically significant differences between any pair of means at the 95,0% confidence level. At the top of the page, one homogenous group is identified by a column of X's. Within each column, the levels containing X's form a group of means within which there are no statistically significant differences. The method currently being used to discriminate among the means is Scheffe's multiple comparison procedure. With this method, there is no more than a 5,0% risk of calling one or more pairs significantly different when their actual difference equals 0. The Tukey or Bonferroni procedures will usually be more powerful.

Multifactor ANOVA - nadzemní biomasa (g)

Dependent variable: nadzemní biomasa (g)

Factors:

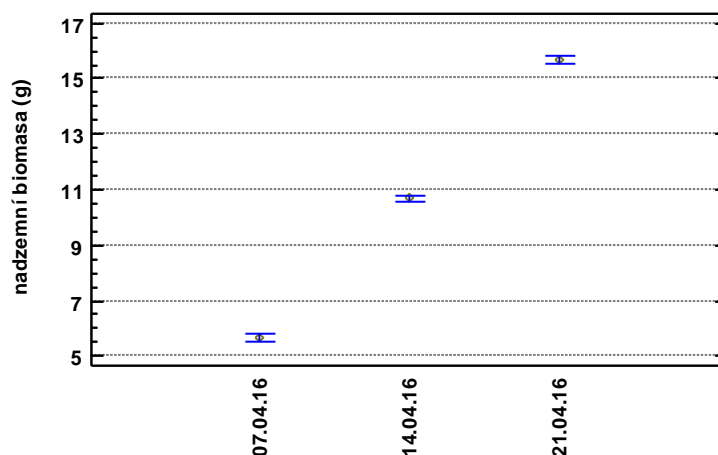
- Varianta
- Termín

Number of complete cases: 1787

The StatAdvisor

This procedure performs a multifactor analysis of variance for nadzemní biomasa (g). It constructs various tests and graphs to determine which factors have a statistically significant effect on nadzemní biomasa (g). It also tests for significant interactions amongst the factors, given sufficient data. The F-tests in the ANOVA table will allow you to identify the significant factors. For each significant factor, the Multiple Range Tests will tell you which means are significantly different from which others. The Means Plot and Interaction Plot will help you interpret the significant effects. The Residual Plots will help you judge whether the assumptions underlying the analysis of variance are violated by the data.

Means and 95,0 Percent Scheffe Intervals



Analysis of Variance for nadzemní biomasa (g) - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Varianta	361,318	2	180,659	47,87	0,0000
B:Termín	29723,3	2	14861,6	3937,81	0,0000
INTERACTIONS					
AB	522,28	4	130,57	34,60	0,0000
RESIDUAL	6710,34	1778	3,77409		
TOTAL (CORRECTED)	37318,1	1786			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

The StatAdvisor

The ANOVA table decomposes the variability of nadzemní biomasa (g) into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since 3 P-values are less than 0,05, these factors have a statistically significant effect on nadzemní biomasa (g) at the 95,0% confidence level.

Table of Least Squares Means for nadzemní biomasa (g) with 95,0% Confidence Intervals

Level	Count	Mean	Std. Error	Lower Limit	Upper Limit
GRAND MEAN	1787	10,6686			
Varianta					
GLIOREX	597	11,152	0,0795115	10,9961	11,3078
HUMÁT	597	10,7855	0,0795115	10,6297	10,9414
neošetřená kontrola	593	10,0683	0,0797843	9,91188	10,2246
Termín					
07.04.16	588	5,66237	0,0801178	5,50534	5,8194
14.04.16	599	10,6765	0,0793769	10,521	10,8321
21.04.16	600	15,6668	0,0793105	15,5114	15,8223
Varianta by Termín					
GLIOREX,07.04.16	197	5,69036	0,138412	5,41907	5,96164
GLIOREX,14.04.16	200	10,6905	0,13737	10,4213	10,9597
GLIOREX,21.04.16	200	17,075	0,13737	16,8058	17,3442
HUMÁT,07.04.16	197	5,77614	0,138412	5,50486	6,04742
HUMÁT,14.04.16	200	11,51	0,13737	11,2408	11,7792
HUMÁT,21.04.16	200	15,0705	0,13737	14,8013	15,3397
neošetřená kontrola,07.04.16	194	5,52062	0,139478	5,24725	5,79399
neošetřená kontrola,14.04.16	199	9,82915	0,137715	9,55923	10,0991
neošetřená kontrola,21.04.16	200	14,855	0,13737	14,5858	15,1242

The StatAdvisor

This table shows the mean nadzemní biomasa (g) for each level of the factors. It also shows the standard error of each mean, which is a measure of its sampling variability. The rightmost two columns show 95,0% confidence intervals for each of the

means. You can display these means and intervals by selecting Means Plot from the list of Graphical Options.

Multiple Range Tests for nadzemní biomasa (g) by Varianta

Method: 95,0 percent Scheffe

Varianta	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
neošetřená kontrola	593	10,0683	0,0797843	X
HUMÁT	597	10,7855	0,0795115	X
GLIOREX	597	11,152	0,0795115	X

Contrast	Sig.	Difference	+/- Limits
GLIOREX - HUMÁT	*	0,366404	0,275472
GLIOREX - neošetřená kontrola	*	1,0837	0,275945
HUMÁT - neošetřená kontrola	*	0,717293	0,275945

* denotes a statistically significant difference.

The StatAdvisor

This table applies a multiple comparison procedure to determine which means are significantly different from which others. The bottom half of the output shows the estimated difference between each pair of means. An asterisk has been placed next to 3 pairs, indicating that these pairs show statistically significant differences at the 95,0% confidence level. At the top of the page, 3 homogenous groups are identified using columns of X's. Within each column, the levels containing X's form a group of means within which there are no statistically significant differences. The method currently being used to discriminate among the means is Scheffe's multiple comparison procedure. With this method, there is no more than a 5,0% risk of calling one or more pairs significantly different when their actual difference equals 0. The Tukey or Bonferroni procedures will usually be more powerful.

Multifactor ANOVA - délka nejdelšího listu (cm)

Dependent variable: délka nejdelšího listu (cm)

Factors:

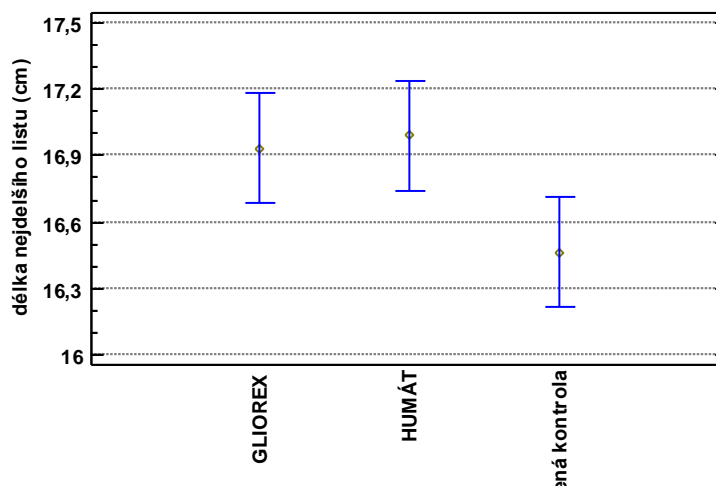
- Varianta
- Termín

Number of complete cases: 1787

The StatAdvisor

This procedure performs a multifactor analysis of variance for délka nejdelšího listu (cm). It constructs various tests and graphs to determine which factors have a statistically significant effect on délka nejdelšího listu (cm). It also tests for significant interactions amongst the factors, given sufficient data. The F-tests in the ANOVA table will allow you to identify the significant factors. For each significant factor, the Multiple Range Tests will tell you which means are significantly different from which others. The Means Plot and Interaction Plot will help you interpret the significant effects. The Residual Plots will help you judge whether the assumptions underlying the analysis of variance are violated by the data.

Means and 95,0 Percent Scheffe Intervals



Analysis of Variance for délka nejdelšího listu (cm) - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Varianta	99,1025	2	49,5513	4,07	0,0173
B:Termín	22871,7	2	11435,9	938,72	0,0000
INTERACTIONS					
AB	105,388	4	26,3471	2,16	0,0709
RESIDUAL	21660,3	1778	12,1824		
TOTAL (CORRECTED)	44731,3	1786			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

The StatAdvisor

The ANOVA table decomposes the variability of délka nejdelšího listu (cm) into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since 2 P-values are less than 0,05, these factors have a statistically significant effect on délka nejdelšího listu (cm) at the 95,0% confidence level.

Table of Least Squares Means for délka nejdelšího listu (cm) with 95,0% Confidence Intervals

			Std.	Lower	Upper
Level	Count	Mean	Error	Limit	Limit
GRAND MEAN	1787	16,7963			
Varianta					
GLIOREX	597	16,9337	0,142853	16,6537	17,2137
HUMÁT	597	16,9907	0,142853	16,7107	17,2707
neošetřená kontrola	593	16,4645	0,143343	16,1835	16,7454
Termín					
07.04.16	588	12,5895	0,143942	12,3074	12,8716
14.04.16	599	16,4571	0,142611	16,1776	16,7366
21.04.16	600	21,3422	0,142492	21,0629	21,6214
Varianta by Termín					
GLIOREX,07.04.16	197	12,866	0,248675	12,3786	13,3534
GLIOREX,14.04.16	200	16,486	0,246803	16,0023	16,9697
GLIOREX,21.04.16	200	21,449	0,246803	20,9653	21,9327
HUMÁT,07.04.16	197	12,5355	0,248675	12,0481	13,0229
HUMÁT,14.04.16	200	17,1055	0,246803	16,6218	17,5892
HUMÁT,21.04.16	200	21,331	0,246803	20,8473	21,8147
neošetřená kontrola,07.04.16	194	12,367	0,250591	11,8759	12,8582
neošetřená kontrola,14.04.16	199	15,7799	0,247423	15,295	16,2648
neošetřená kontrola,21.04.16	200	21,2465	0,246803	20,7628	21,7302

The StatAdvisor

This table shows the mean délka nejdelšího listu (cm) for each level of the factors. It also shows the standard error of each mean, which is a measure of its sampling variability. The rightmost two columns show 95,0% confidence intervals for each of the means. You can display these means and intervals by selecting Means Plot from the list of Graphical Options.

Multiple Range Tests for délka nejdelšího listu (cm) by Varianta

Method: 95,0 percent Scheffe

Varianta	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
neošetřená kontrola	593	16,4645	0,143343	X
GLIOREX	597	16,9337	0,142853	XX
HUMÁT	597	16,9907	0,142853	X

Contrast	Sig.	Difference	+/- Limits
GLIOREX - HUMÁT		-0,0570144	0,494922
GLIOREX - neošetřená kontrola		0,469193	0,495772
HUMÁT - neošetřená kontrola	*	0,526208	0,495772

* denotes a statistically significant difference.

The StatAdvisor

This table applies a multiple comparison procedure to determine which means are significantly different from which others. The bottom half of the output shows the estimated difference between each pair of means. An asterisk has been placed next to 1 pair, indicating that this pair shows a statistically significant difference at the 95,0% confidence level. At the top of the page, 2 homogenous groups are identified using columns of X's. Within each column, the levels containing X's form a group of means within which there are no statistically significant differences. The method currently being used to discriminate

among the means is Scheffe's multiple comparison procedure. With this method, there is no more than a 5,0% risk of calling one or more pairs significantly different when their actual difference equals 0. The Tukey or Bonferroni procedures will usually be more powerful.

Multifactor ANOVA - n listu

Dependent variable: n listu

Factors:

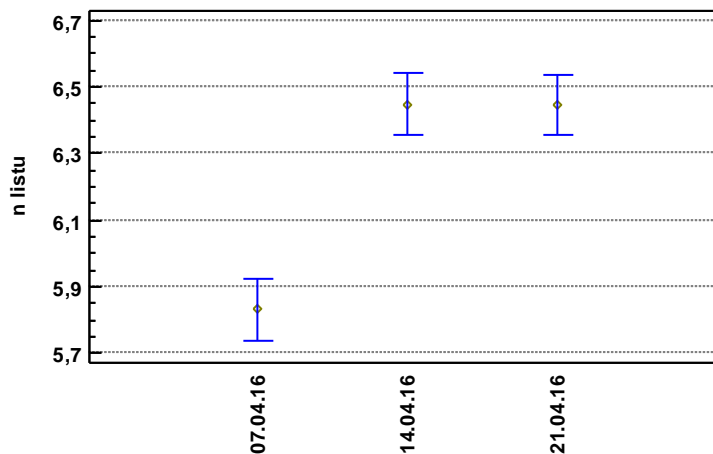
- Varianta
- Termin

Number of complete cases: 1787

The StatAdvisor

This procedure performs a multifactor analysis of variance for n listu. It constructs various tests and graphs to determine which factors have a statistically significant effect on n listu. It also tests for significant interactions amongst the factors, given sufficient data. The F-tests in the ANOVA table will allow you to identify the significant factors. For each significant factor, the Multiple Range Tests will tell you which means are significantly different from which others. The Means Plot and Interaction Plot will help you interpret the significant effects. The Residual Plots will help you judge whether the assumptions underlying the analysis of variance are violated by the data.

Means and 95,0 Percent Scheffe Intervals



Analysis of Variance for n listu - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Varianta	2,25769	2	1,12885	0,70	0,4990
B:Termin	149,551	2	74,7756	46,06	0,0000
INTERACTIONS					
AB	2,114	4	0,5285	0,33	0,8610
RESIDUAL	2886,36	1778	1,62337		
TOTAL (CORRECTED)	3040,13	1786			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

The StatAdvisor

The ANOVA table decomposes the variability of n listu into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since one P-value is less than 0,05, this factor has a statistically significant effect on n listu at the 95,0% confidence level.

Table of Least Squares Means for n listu with 95,0% Confidence Intervals

Level	Count	Mean	Std. Error	Lower Limit	Upper Limit
GRAND MEAN	1787	6,24174			
Varianta					
GLIOREX	597	6,2776	0,0521474	6,17539	6,3798

HUMÁT	597	6,25439	0,0521474	6,15218	6,3566
neošetřená kontrola	593	6,19324	0,0523263	6,09068	6,2958
Termín					
07.04.16	588	5,83128	0,052545	5,7283	5,93427
14.04.16	599	6,44894	0,0520591	6,34691	6,55098
21.04.16	600	6,445	0,0520156	6,34305	6,54695
Varianta by Termín					
GLIOREX,07.04.16	197	5,85279	0,090777	5,67487	6,03071
GLIOREX,14.04.16	200	6,49	0,0900936	6,31342	6,66658
GLIOREX,21.04.16	200	6,49	0,0900936	6,31342	6,66658
HUMÁT,07.04.16	197	5,87817	0,090777	5,70025	6,05609
HUMÁT,14.04.16	200	6,49	0,0900936	6,31342	6,66658
HUMÁT,21.04.16	200	6,395	0,0900936	6,21842	6,57158
neošetřená kontrola,07.04.16	194	5,76289	0,0914762	5,5836	5,94218
neošetřená kontrola,14.04.16	199	6,36683	0,0903197	6,18981	6,54386
neošetřená kontrola,21.04.16	200	6,45	0,0900936	6,27342	6,62658

The StatAdvisor

This table shows the mean n listu for each level of the factors. It also shows the standard error of each mean, which is a measure of its sampling variability. The rightmost two columns show 95,0% confidence intervals for each of the means. You can display these means and intervals by selecting Means Plot from the list of Graphical Options.

Multiple Range Tests for n listu by Varianta

Method: 95,0 percent Scheffe

Varianta	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
neošetřená kontrola	593	6,19324	0,0523263	X
HUMÁT	597	6,25439	0,0521474	X
GLIOREX	597	6,2776	0,0521474	X

Contrast	Sig.	Difference	+/- Limits
GLIOREX - HUMÁT		0,0232064	0,180668
GLIOREX - neošetřená kontrola		0,084357	0,180978
HUMÁT - neošetřená kontrola		0,0611506	0,180978

* denotes a statistically significant difference.

The StatAdvisor

This table applies a multiple comparison procedure to determine which means are significantly different from which others. The bottom half of the output shows the estimated difference between each pair of means. There are no statistically significant differences between any pair of means at the 95,0% confidence level. At the top of the page, one homogenous group is identified by a column of X's. Within each column, the levels containing X's form a group of means within which there are no statistically significant differences. The method currently being used to discriminate among the means is Scheffe's multiple comparison procedure. With this method, there is no more than a 5,0% risk of calling one or more pairs significantly different when their actual difference equals 0. The Tukey or Bonferroni procedures will usually be more powerful.

[Multifactor ANOVA - index bulvicek](#)

Dependent variable: index bulvicek

Factors:

Varianta

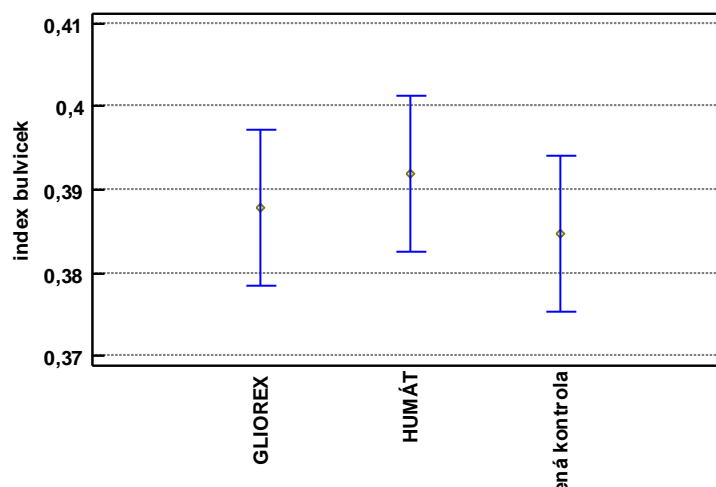
Termín

Number of complete cases: 1787

The StatAdvisor

This procedure performs a multifactor analysis of variance for index bulvicek. It constructs various tests and graphs to determine which factors have a statistically significant effect on index bulvicek. It also tests for significant interactions amongst the factors, given sufficient data. The F-tests in the ANOVA table will allow you to identify the significant factors. For each significant factor, the Multiple Range Tests will tell you which means are significantly different from which others. The Means Plot and Interaction Plot will help you interpret the significant effects. The Residual Plots will help you judge whether the assumptions underlying the analysis of variance are violated by the data.

Means and 95,0 Percent Scheffe Intervals



Analysis of Variance for index bulvicek - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Varianta	0,0155704	2	0,00778519	0,44	0,6414
B:Termín	0,495532	2	0,247766	14,14	0,0000
INTERACTIONS					
AB	0,183005	4	0,0457514	2,61	0,0340
RESIDUAL	31,1641	1778	0,0175276		
TOTAL (CORRECTED)	31,8588	1786			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

The StatAdvisor

The ANOVA table decomposes the variability of index bulvicek into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since 2 P-values are less than 0,05, these factors have a statistically significant effect on index bulvicek at the 95,0% confidence level.

Table of Least Squares Means for index bulvicek with 95,0% Confidence Intervals

Level	Count	Mean	Std. Error	Lower Limit	Upper Limit
GRAND MEAN	1787	0,388132			
Varianta					
GLIOREX	597	0,38783	0,00541857	0,377209	0,39845
HUMÁT	597	0,39189	0,00541857	0,38127	0,402511
neošetřená kontrola	593	0,384676	0,00543716	0,374019	0,395332
Termín					
07.04.16	588	0,398933	0,00545989	0,388232	0,409634
14.04.16	599	0,364646	0,0054094	0,354044	0,375248
21.04.16	600	0,400817	0,00540487	0,390223	0,41141
Varianta by Termín					
GLIOREX,07.04.16	197	0,397929	0,00943253	0,379441	0,416416
GLIOREX,14.04.16	200	0,35279	0,00936151	0,334442	0,371138
GLIOREX,21.04.16	200	0,41277	0,00936151	0,394422	0,431118
HUMÁT,07.04.16	197	0,415741	0,00943253	0,397254	0,434229
HUMÁT,14.04.16	200	0,369615	0,00936151	0,351267	0,387963
HUMÁT,21.04.16	200	0,390315	0,00936151	0,371967	0,408663
neošetřená kontrola,07.04.16	194	0,383129	0,00950518	0,364499	0,401759
neošetřená kontrola,14.04.16	199	0,371533	0,00938501	0,353138	0,389927
neošetřená kontrola,21.04.16	200	0,399365	0,00936151	0,381017	0,417713

The StatAdvisor

This table shows the mean index bulvicek for each level of the factors. It also shows the standard error of each mean, which is a measure of its sampling variability. The rightmost two columns show 95,0% confidence intervals for each of the means.

You can display these means and intervals by selecting Means Plot from the list of Graphical Options.

Multiple Range Tests for index bulvicek by Varianta

Method: 95,0 percent Scheffe

Varianta	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
neošetřená kontrola	593	0,384676	0,00543716	X
GLIOREX	597	0,38783	0,00541857	X
HUMÁT	597	0,39189	0,00541857	X

Contrast	Sig.	Difference	+/- Limits
GLIOREX - HUMÁT		-0,00406073	0,0187729
GLIOREX - neošetřená kontrola		0,00315413	0,0188052
HUMÁT - neošetřená kontrola		0,00721486	0,0188052

* denotes a statistically significant difference.

The StatAdvisor

This table applies a multiple comparison procedure to determine which means are significantly different from which others. The bottom half of the output shows the estimated difference between each pair of means. There are no statistically significant differences between any pair of means at the 95,0% confidence level. At the top of the page, one homogenous group is identified by a column of X's. Within each column, the levels containing X's form a group of means within which there are no statistically significant differences. The method currently being used to discriminate among the means is Scheffe's multiple comparison procedure. With this method, there is no more than a 5,0% risk of calling one or more pairs significantly different when their actual difference equals 0. The Tukey or Bonferroni procedures will usually be more powerful.

Multifactor ANOVA - index bulvicek

Dependent variable: index bulvicek

Factors:

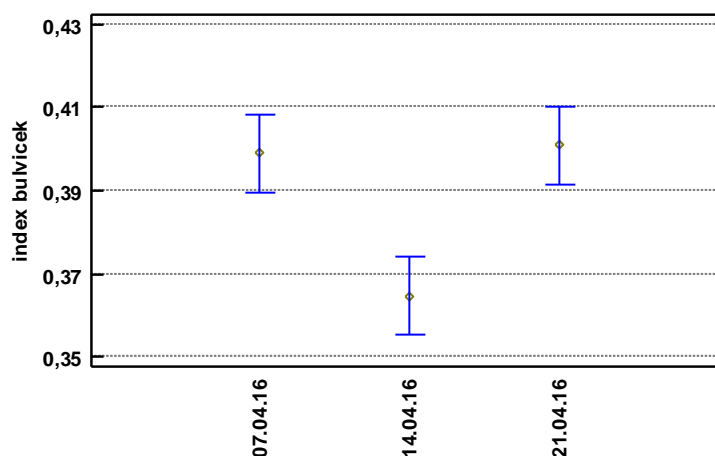
- Varianta
- Termín

Number of complete cases: 1787

The StatAdvisor

This procedure performs a multifactor analysis of variance for index bulvicek. It constructs various tests and graphs to determine which factors have a statistically significant effect on index bulvicek. It also tests for significant interactions amongst the factors, given sufficient data. The F-tests in the ANOVA table will allow you to identify the significant factors. For each significant factor, the Multiple Range Tests will tell you which means are significantly different from which others. The Means Plot and Interaction Plot will help you interpret the significant effects. The Residual Plots will help you judge whether the assumptions underlying the analysis of variance are violated by the data.

Means and 95,0 Percent Scheffe Intervals



Analysis of Variance for index bulvicek - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
--------	----------------	----	-------------	---------	---------

MAIN EFFECTS					
A:Varianta	0,0155704	2	0,00778519	0,44	0,6414
B:Termin	0,495532	2	0,247766	14,14	0,0000
INTERACTIONS					
AB	0,183005	4	0,0457514	2,61	0,0340
RESIDUAL	31,1641	1778	0,0175276		
TOTAL (CORRECTED)	31,8588	1786			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

The StatAdvisor

The ANOVA table decomposes the variability of index bulvicek into contributions due to various factors. Since Type III sums of squares (the default) have been chosen, the contribution of each factor is measured having removed the effects of all other factors. The P-values test the statistical significance of each of the factors. Since 2 P-values are less than 0,05, these factors have a statistically significant effect on index bulvicek at the 95,0% confidence level.

Table of Least Squares Means for index bulvicek with 95,0% Confidence Intervals

			<i>Std.</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
<i>Level</i>	<i>Count</i>	<i>Mean</i>	<i>Error</i>	<i>Limit</i>	<i>Limit</i>
GRAND MEAN	1787	0,388132			
Varianta					
GLIOREX	597	0,38783	0,00541857	0,377209	0,39845
HUMÁT	597	0,39189	0,00541857	0,38127	0,402511
neošetřená kontrola	593	0,384676	0,00543716	0,374019	0,395332
Termin					
07.04.16	588	0,398933	0,00545989	0,388232	0,409634
14.04.16	599	0,364646	0,0054094	0,354044	0,375248
21.04.16	600	0,400817	0,00540487	0,390223	0,41141
Varianta by Termin					
GLIOREX,07.04.16	197	0,397929	0,00943253	0,379441	0,416416
GLIOREX,14.04.16	200	0,35279	0,00936151	0,334442	0,371138
GLIOREX,21.04.16	200	0,41277	0,00936151	0,394422	0,431118
HUMÁT,07.04.16	197	0,415741	0,00943253	0,397254	0,434229
HUMÁT,14.04.16	200	0,369615	0,00936151	0,351267	0,387963
HUMÁT,21.04.16	200	0,390315	0,00936151	0,371967	0,408663
neošetřená kontrola,07.04.16	194	0,383129	0,00950518	0,364499	0,401759
neošetřená kontrola,14.04.16	199	0,371533	0,00938501	0,353138	0,389927
neošetřená kontrola,21.04.16	200	0,399365	0,00936151	0,381017	0,417713

The StatAdvisor

This table shows the mean index bulvicek for each level of the factors. It also shows the standard error of each mean, which is a measure of its sampling variability. The rightmost two columns show 95,0% confidence intervals for each of the means. You can display these means and intervals by selecting Means Plot from the list of Graphical Options.

Multiple Range Tests for index bulvicek by Varianta

Method: 95,0 percent Scheffe

<i>Varianta</i>	<i>Count</i>	<i>LS Mean</i>	<i>LS Sigma</i>	<i>Homogeneous Groups</i>
neošetřená kontrola	593	0,384676	0,00543716	X
GLIOREX	597	0,38783	0,00541857	X
HUMÁT	597	0,39189	0,00541857	X

<i>Contrast</i>	<i>Sig.</i>	<i>Difference</i>	<i>+/- Limits</i>
GLIOREX - HUMÁT		-0,00406073	0,0187729
GLIOREX - neošetřená kontrola		0,00315413	0,0188052
HUMÁT - neošetřená kontrola		0,00721486	0,0188052

* denotes a statistically significant difference.

The StatAdvisor

This table applies a multiple comparison procedure to determine which means are significantly different from which others. The bottom half of the output shows the estimated difference between each pair of means. There are no statistically significant differences between any pair of means at the 95,0% confidence level. At the top of the page, one homogenous group is identified by a column of X's. Within each column, the levels containing X's form a group of means within which there are no statistically significant differences. The method currently being used to discriminate among the means is Scheffe's multiple comparison procedure. With this method, there is no more than a 5,0% risk of calling one or more pairs

significantly different when their actual difference equals 0. The Tukey or Bonferroni procedures will usually be more powerful.