

Mendelova univerzita v Brně
Zahradnická fakulta v Lednici

ŠTÚDIUM FAKTOROV OVPLYVŇUJÚCICH KVALITU
***OCIMUM BASILICUM* L. PESTOVANÉHO AKO ZELENÉ KORENIE**

Bakalárska práca

Vedúci bakalárskej práce:
Ing. Jarmila Neugebauerová, Ph.D.

Vypracovala:
Katarína Brajerová

Lednice 2016

Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že som túto prácu na tému: Štúdium faktorov ovplyvňujúcich kvalitu *Ocimum basilicum* L. ako zelené korenie vypracovala samostatne a všetky použité pramene a informácie sú uvedené v zozname použitej literatúry. Súhlasím, aby moja práca bola zverejnená v súlade s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v znení neskorších predpisov a v súlade s platnou Smernicou o zverejňovaní vysokoškolských záverečných prác.

Som si vedomá, že sa na moju prácu vzťahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brne má právo na uzavretie licenčnej zmluvy a využitia tejto práce ako školského diela podľa § 60 odst. 1 autorského zákona.

Ďalej sa zaväzujem, že pred spísaním licenčnej zmluvy o využití diela inou osobou (subjektom) si vyžiadam písomné stanovisko univerzity o tom, že predmetná licenčná zmluva nie je v rozpore s oprávnenými záujmami univerzity a zaväzujem sa uhradiť prípadný príspevok na úhradu nákladov spojených so vznikom diela, a to až do jeho skutočnej ceny.

V Lednici dňa:

.....

podpis

Pod'akovanie:

Ďakujem vedúcej bakalárskej práce Ing. Jarmile Neugebauerovej, Ph.D. za cenné rady, pripomienky, odborné vedenie a poskytnuté informácie pri spracovaní bakalárskej práce.

Osobitné pod'akovanie patrí mojej rodine, ktorá mi pomáhala a podporovala počas celého štúdia.

Obsah

1	Úvod.....	6
2	Cieľ práce.....	7
3	Literárny prehľad	8
3.1	Liečivé, aromatické a koreninové rastliny	8
3.2	Bazalka ako čerstvé zelené korenie.....	9
3.3	Rod <i>Ocimum</i> L. – bazalka.....	11
3.3.1	Pôvod a rozšírenie rodu <i>Ocimum</i> L.	12
3.3.2	Botanická charakteristika druhu <i>Ocimum basilicum</i> L.	12
3.3.3	Druhy a odrody rodu <i>Ocimum</i> L.	13
3.3.3.1	Charakteristika vybraných odrôd bazalky pravej	16
3.4	Technológia pestovania.....	19
3.4.1	Priamy výsev	21
3.4.2	Predpestovanie priesad	21
3.5	Kvalita produkcie zeleného korenia.....	23
3.5.1	Pôda, substrát.....	25
3.5.2	Teplotné a svetelné podmienky	26
3.5.3	Voda a závlaha	27
3.5.4	Výživa a hnojenie	28
3.5.5	Choroby a škodcovia	30
3.5.6	Ošetrovanie porastu	32
3.5.7	Zber a pozberová úprava	32
3.6	Obsahové látky v bazalke.....	35
3.6.1	Silice	35
3.6.2	Vitamín C	38
3.6.3	Dusičnany	40

3.6.4	Fenolické látky	41
4	Záver	44
5	Súhrn.....	46
	Prehľad použitej literatúry	47

1 Úvod

Príroda nám ponúka široké spektrum zdraviu prospešných zdrojov, ku ktorým neodmysliteľne patria liečivé, aromatické a koreninové rastliny. Sú čoraz obľúbenejšie v čerstvom stave a v dnešnom kulinárskom svete sa čoraz viac labužníkov a vyznávačov zdravej stravy teší z ich kvalitného pestovania, či nákupu pre priamu spotrebu ako kuchynského korenia.

Zelené korenie sú rastliny pestované alebo rastliny voľne pozbierané v prírode. Okrem svojho zdravotného prínosu dokážu senzoricky vylepšovať pokrmy prostredníctvom farby alebo špecifických aróm. Taktiež nám môžu ozdobiť záhradu a slúžiť ako dekorácia.

Bazalka pravá (*Ocimum basilicum* L.) je prastará kultúrna rastlina od staroveku pestovaná v Indii a Egypte. Bazalka je liečivá a posvätná rastlina využívaná v gréckokatolíckych obradoch, budhistických a hinduistických cirkvách. Slúži na kulinárske, terapeutické, farmaceutické použitie. Obsahové látky bazalky majú výrazný účinok na dobré trávenie, pôsobí proti nadúvaniu, protikŕčovo, pozitívne na vylučovanie tráviacich štiav a proti zápalom. Tiež osviežuje dych a jej aróma pôsobí na ukludnenie a zlepšenie nálady. Pre svoje antibakteriálne účinky sa používa v plet'ovej a vlasovej kozmetike, v likérnictve a pre vôňu tiež v parfumérii. Je korením zeleninových a paradajkových polievok, omáčok zvlášť v spojení s cesnakom a olivovým olejom. Hodí sa do šalátov, syrov, pokrmov z mletého mäsa, na pizzu, do fazulí, nakladaných uhoriek, k cestovinám a k vaječným pokrmom.

2 Ciel' práce

Cieľom bakalárskej práce bolo charakterizovať druh *Ocimum basilicum* L. z hľadiska systematiky a morfológie, popísať technológiu kultivácie a určiť hlavné kvalitatívne znaky (obsahové látky) bazalky vonnej ako čerstvého zeleného korenia.

Ďalším cieľom bolo vyhodnotiť odborné informácie, týkajúce sa vnútorných a vonkajších faktorov, ktoré ovplyvňujú kvalitu produkcie zeleného korenia (odroda, teplotné a svetelné podmienky, závlaha, výživa, substráty, výskyt patogénov a pod.)

Na základe zistených výsledkov bolo úlohou určiť rizikové faktory v priebehu kultivácie a pozbieravej úpravy zeleného korenia.

3 Literárny prehľad

3.1 Liečivé, aromatické a koreninové rastliny

Hranica rozdelenia rastlín na liečivé, aromatické a koreninové (LAKR) nie je ostrá, zaradenie do jednotlivých skupín závisí na spôsobe prevažujúcich použití. Flóra strednej Európy zaznamenáva asi 430 druhov divoko rastúcich bylín a 40 druhov stromov a kríkov, ktoré sú zaradené medzi liečivé rastliny.

Liečivé rastliny obsahujú terapeuticky účinné látky používané vo veterinárnej a humánnej medicíne, alebo látky so širším uplatnením (v kozmetike a potravinárstve). Čerstvá liečivá rastlina sa využíva zriedka, častejšie sa upravuje - hlavne sušením - za účelom stabilizácie obsahových látok. Takto sa stáva surovinou pre výrobu liečiv, pre izoláciu silíc, alkaloidov, olejov a pod. (Tauferová, 2014).

V posledných rokoch sa zaujíma stále viac ľudí, či už odborníkov alebo laikov, o prírodu a zdravý životný štýl. Masové znovuoobjavenie liečivých rastlín je jedným z veľmi príjemných vzdorov voči súčasnej pretechnizovanej spoločnosti. Nejedná sa len o dočasný módný trend, ale podprahovú potrebu niečoho prirodzeného, čo človeka sprevádza po celé roky a čo mu bolo vždy k úžitku. Používanie liečivých rastlín nie je blízke iba človeku, v prírode je možné pozorovať zvieratá, ktoré si v kritických situáciách dokážu sami naordinovať na daný hendikep tú správnu bylinu (Mitáček, 2011).

Aromatické rastliny slúžia ako zdroje vonných látok. Týmito látkami sú predovšetkým silice a kumaríny. Silice sa izolujú z celých rastlín, alebo ich častí. K izolácii silíc sa používajú postupy destilačné (vodou a parou), extrakčné a lisovacie (Tauferová, 2014).

Koreninové rastliny sú ingrediencie používané v čerstvom, ale aj v sušenom stave pri príprave rôznych pokrmov. Vyznačujú sa obsahom aromatických látok (čuchovo a chuťovo výrazných), ktoré ovplyvňujú arómu, vzhľad potravinárskych výrobkov alebo jedál. Mimo tradičného použitia pre zlepšenie arómy a farby pokrmov sa navracia aj ich využitie ako konzervačný prostriedok. Nesporný je aj ich zdravotný prínos (Neugebauerová, Vábková, 2008). Jeho význam v jedle je terapeutický aj dietetický (Leifertová, 1998).

3.2 Bazalka ako čerstvé zelené korenie

Ako zelené korenie označujeme skupinu rastlín, ktoré v kuchyni používame k zlepšeniu chuti a vône pripravovaných pokrmov väčšinou v čerstvom stave (Pokluda et al, 2010). Ak sa korenie používa týmto spôsobom, tak je považované za potravinu k priamej spotrebe (Elviss et al., 2009).

Okrem pestovaných druhov môžeme zelené korenie získať z rastlín voľne sa vyskytujúcich v prírode vrátane burinových rastlín (Neugebauerová, Vábková, 2008).

Čerstvé aromatické rastliny sú z hľadiska výživy síce malým, ale dôležitým zdrojom vitamínov, minerálnych látok, silíc, horčín a ďalších sekundárnych metabolitov (Pokluda et al, 2003).

Na rozdiel od sušených bylín sú čerstvé bylinky považované za kvalitnejšie, sviežejšie a chutnejšie. Akostné znaky čerstvých kuchynských bylín sú do značnej miery vizuálne a zahŕňajú vzhľad sviežosti, uniformitu veľkosti, tvaru a farby. K dispozícii ich máme tradične z kuchynskej záhrady alebo z regionálnych trhov. (Cantwell, Reid, 1993).

Fytoterapeuticky bazalka pôsobí ako karminatívum, stomachikum a spazmolytikum. V ľudovom liečiteľstve má veľký význam ako diuretikum, proti bolesti hlavy a pri nespavosti. Čerstvé listy sa používajú tiež v homeopatii.

Bazalka je celosvetovo hospodársky najvýznamnejšia koreninová rastlina a je druhým najpredávanejším druhom koreninových rastlín v obchodných reťazcoch ČR (Štefeková, 2007).

Najpoužívanjšie sú čerstvé veľkolisté bazalky, ktoré sú veľmi aromatické, tiež nazývané francúzske alebo talianske bazalky, ale používajú sa aj ďalšie typy bazaliiek, buď s rôznym tvarom listu, farbou alebo vôňou. Stále viac sa komercializujú aj citrónové alebo škoricové bazalky (Putievsky, Galambosi, 1999).

Taliansky trh je najrozšírenejším trhom s čerstvými plodinami a teda aj bazalkami, ktoré sú bežne používané pri výrobe pestových omáčok. Čerstvá bazalka je často používaná v stredomorskej kuchyni s potravinami ako sú paradajkové jedlá, zelenina, šaláty, pizza, mäso, polievky a morské plody. Je všeobecne známe, že prítomnosť silíc a ich zloženie určuje konkrétnu arómu rastliny a chuť korenia, zatiaľ čo inak zafarbené napr. červenolisté bazalky sa používajú na dekoratívne účely (Frabboni, 2011).

Jednou zo zvláštnych vlastností bazalky je, že pri varení rýchlo stráca chuť a arómu. Z tohto dôvodu by mala byť pridávaná do pokrmov alebo omáčok na koniec varenia alebo dokonca čerstvá, aby mohli byť využité priaznivé vlastnosti tejto rastliny (Pleasant, 2004).



Obrázok 1: *Ocimum basilicum* L. (Brajerová, 2015)

3.3 Rod *Ocimum* L. – bazalka

Zaradenie rodu *Ocimum* L. do botanického systému (Paton, 1992) :

čel'ad': Lamiaceae

podčel'ad': *Ocimoidae*

sekcia: *Ocimum*

subsekcia: *Gratissima* Benth

Ocimum gratissimum L.

subspecies: *gratissimum*

varieta: *gratissimum*

varieta: *macrophyllum*

subspecies: *irigense*

Ocimum natalense Paton

Ocimum spicatum Deflers

Ocimum jamesii Sabald

Ocimum cufodontii Paton

Ocimum numularia Paton

subsekcia: *Ocimum*

Ocimum kilimandscharicum Gürke

Ocimum kenyense Paton

Ocimum basilicum L.

Ocimum americanum L.

varieta: *americanum*

varieta: *pilosum*

Ocimum forskolei Benth.

Ocimum fischeri Gürke

Ocimum circinatum Paton

sekcia: *Hierocymum* Benth.

Ocimum lamifolium Benth.

Ocimum masaiense Paton

Ocimum tenuiflorum L.

Autor ale ďalej uvádza, že presné taxonomické rozdelenie bazalky pravej neexistuje, čo vysvetľuje ako dôsledok hybridizácie a vysokej variability tohto druhu.

3.3.1 Pôvod a rozšírenie rodu *Ocimum* L.

Existuje niekoľko teórií pôvodu rodu *Ocimum* L., pričom miesto pôvodu bazalky nie je jednoznačne vymedzené (Jirásek, Starý, 1989). Miesto pôvodu pravdepodobne nie je len jedno, avšak úsudky odborníkov sa rôznia. Prvotná domovina je neistá z dôvodu prastarej kultivácie v Egypte a Indii.

Podľa Kresánka a Dugasa (1985) je bazalka pôvodne juhoarabský druh a do Európy sa dostala v 16. storočí z Indie a Iránu ako ozdobná kvetina. Tomšovic (2000) utvrdzuje pôvod v Prednej Indii. Heeger (1956) uvádza, že je pravdepodobne udomácnená iba v prednej Indii. Je rozšírená v južnej a strednej Európe, výnimočne splanie (Osík, Olomouc) (Neugebauerová, 2006).

Pôvod bazalky treba hľadať v tropických oblastiach. Prirodzene sa vyskytuje v tropickej Amerike, Afrike a Ázii, ale vzhľadom k jej veľkej popularite sa pestuje a kultivuje po celom svete v teplom a miernom pásme (Hiltunen, Holm, 1999). Obľúbili si ju tiež v Taliansku, Francúzsku, Nemecku, Anglicku, Amerike na Kaukaze, v Strednej Ázii a inde (Lánská, 1999).

V období rímskeho cisárstva sa bazalka prezývala „kráľovskou bylinou“, nielen kvôli svojmu cennému liečivu a koreniu, ale aj kvôli tomu, že bola obľúbenou záhradnou rastlinou, ktorá slúžila ako dekorácia (Heeger, 1956).

3.3.2 Botanická charakteristika druhu *Ocimum basilicum* L.

Bazalka je v našich podmienkach jednoročná bylina s priamou rozkonárenou byľou (Kóňa, 2004), bohato vetvenou. Je 20 – 40 cm vysoká, lysá alebo krátko chlpatá, tupo 4hranná až takmer oblá.

Listy sú dlho stopkaté, s eliptickou až vajčitou, dĺžkou 3 – 4 cm a 2 – 3 cm širokou čepeľou, často s pretiahnutou špičkou, celokrajnou až riedko zubatou, k bázi sa zužujúcou. Listová stopka je dlhá 10 – 12 mm. (Tomšovic, 2000). Heeger (1956) uvádza, že listy sa rôznia podľa rôznych odrôd. Na spodku sú nezaoblené, vzdialené, nepatrne pílkovité. Farba listov je svetlozelená až tmavozelená, lesklá, čiastočne je listová čepeľ na povrchu vlnitá až pluzgierovitá.

Lichoprasleny sú chudokveté, kvety krátko stopkaté. Kalich je nápadne dvojpyškový, horný pyšk je celistvý, okrúhly, dolný je so 4 trojuholníkovými, špicatými

cípmi, koruna je dlhá 10 – 15 mm, biela, horný pysk je mierne vyklenutý, 3 – 4 laločný, dolný je takmer plochý, celokrajný alebo nepravidelne plytko zubatý. Podsemeníkový žľaznatý val je 4laločný s predným najdlhším lalokom, zadný lalok je najkratší, okraje laloku sú celistvé. Plodom je tvrdka, ktorá je 1,5 – 2,5 mm dlhá, čiernohnedá a pri navlhčení sliznatie (Tomšovic, 2000).

Koreňová sústava pozostáva z dobre vyvinutého hlavného koreňa, ktorý je bohato rozkonárený (Kóňa, 2004)

Bazalka je medonosnou rastlinou. Bazalky slúžia ako veľmi dobrá včelia paša (Heeger, 1956).

Kvitne v období od júla do septembra, kvety sú v nepárnych lôžkach zložené zo šiestich praslenoch (kvietkov) žltobielej farby, pyskovité, vo vrcholovom lichoklasu, hojne navštevované včelami. Čeľad' hluchavkovité (*Lamiaceae*). Drogou je bazalková vňať – *Basilici herba* (*Herba ocimi citrati*) (Neugebauerová, 2006).

Klíčivosť je 65 %. Skúška klíčivosti sa robí pri striedavej teplote na svetle a trvá 14 dní (Křikava, Petříková, 1989).

3.3.3 Druhy a odrody rodu *Ocimum* L.

Rod *Ocimum* L. je charakteristický veľkou premenlivosťou tak v chemickom zložení, ako aj v morfológii. Ľahkosť opelenia vedie k vzniku veľkého počtu druhov, poddruhov, odrôd a foriem, preto osivo kultivarov bazalky býva často nazvané podľa vône alebo podľa výrazných morfológických znakov (Hiltunen, Holm, 1999).

Simon et al. (1994) uvádza viac ako 50 druhov bazaliiek využívaných a pestovaných vo svete, najmä v Severnej Amerike. Rastliny môžu vyzerat' identicky a pritom mať odlišnú vôňu, alebo môžu poskytovať rovnakú arómu a vzhľadom sa líšiť. Najznámejšie odrody uvádza 'Anise', 'Horapha' (anízová vôňa); 'Lettuce Leaf', 'Gecofure, Bavires', 'Gigante' (šalátový typ listu); 'Lemon, Lime', 'Mrs. Burns' (citrónová chuť); 'Licorice', 'Cinnamon' (sladká, škoricová); 'Spicy Bush' (korenitá), 'Camphor' (gáľrová vôňa), 'Kompakt', 'Minimum', 'Bush fine Leaved' (zelené menšie listy, kríčkovitý habitus); 'Dark Opaal', 'Metalica', 'Osmin', 'Red Rubin', 'Purple Rufles' (fialovočervené, puppurové listy, ružové kvety).

Heeger (1956) rozdelil bazalku pravú do troch variet podľa typu rastu rastliny na nasledovné variety a subvariety:

- ***Ocimum basilicum* L. var. *pilosum* (Willd.) Benth**

Táto varieta je veľmi zriedka pestovaná, jedná sa skôr o planú bazalku. Stonka rastliny je vystúpená a silne vetvená. Listy sú celokrajné, pozdĺžne a malé. Kvetenstvo je dlhé, husto chlpaté a korunné plátky sú väčšinou lysé.

- ***Ocimum basilicum* L. var. *anisatum* (Hort.) Benth**

Stonka je oproti predchádzajúcej odrode viac vzpriamená a slabo ochlpená. Listy sú silnejšie a väčšie. Okraj čepele je zreteľne pílovitý. Rastlina má citrónovú arómu.

- ***Ocimum basilicum* L. var. *glabratum* Benth**

Stonka je vzpriamená. Celá rastlina okrem ľahko nariasených kvetných osí a kalichov je lysá. Heeger (1956) zaraďuje k tejto odrode ďalšie subvariety a záhradnícke formy:

▪ **subvar. *vulgare* Alefeld**

Listy sú stredne veľké a nepravidelne vrúbkované. Kvetenstvo je jednoduché, lichoklasy predĺžené, avšak ojedinele skrátene.

-**f. *densiflorum* Benth.** Lichoklasy môžu byť silnejšie latkovito usporiadané - **f. *thyrsiflorum* L.** Posledná uvedená forma je pestovaná najčastejšie.

▪ **subvar. *majus* (Hort.) Benth**

Jedná sa o veľmi vzácnu pestovanú bazalku. Je väčšieho vzrastu než subvar. *vulgare* Alefeld. Listy sú zelené a rovné.

▪ **subvar. *furpurascens* Benth**

Táto subvarieta bola snáď najdôležitejšou pestovanou formou bazalky vo starom Egypte. Je podobná subvariete *vulgare* Alefeld. Kvetenstvo je celkom lysé a farba rastliny prechádza v tmavo purpurovú.

▪ **subvar. *difforme* Benth**

Listy sú viac klenuté.

Ďalšie zaznamenané variety *Ocimum basilicum* L. (The plant list, 2012) sú:

Ocimum basilicum var. *basilicum*

Ocimum basilicum var. *thyrsiflorum* (L.) Benth.

Ocimum basilicum var. *album* (L.) Benth.

Podľa tvaru listov uvádza Heeger (1956) ďalšie delenie:

- silnejšie klenuté, tuhé listy - **f. *pelvifolium* Alefeld;**
- pílloité až hlboko vykrajované listy - **f. *fimbriatum* Hort.;**
- silnejšie kučeravé listy - **f. *crispum* /Burm./ Camus;**
- bublinaté listy - **f. *bullatum* /Lam./ Alefeld.**

V Českej republike sa pestujú prevažne veľkolisté svetlé zelené kultivary, okrem toho existujú nízke, malolisté ('Kompakt', 'Lime', 'Mánes'), svetlo zelené, ako aj obe typy fialovo zfarbených kultivarov (Tomšovic, 2000).

Rinzler (1990) rozdeľuje typy bazalky podľa vône a chute. Rozlišuje bazalky fialové s korenitou chuťou, sladké s anízovou chuťou, citrónové a škoricové typy bazaliiek.

Habán et.al. (2001) uvádza ďalšie odrody napr. 'Grant Vert de Genes', 'Großes Grünes' (zelené veľké listy); 'Mittelgroßlättiges Grünes' (zelené stredne veľké listy); 'Greek' (drobné listy); 'Atropurpureum', 'Metalica' (fialové, purpurové listy); 'A Foglia di la Huga' (zelené kučeravé listy), 'Piccolo', 'Piperitium' (tmavozelené listy), 'Cardinal' (dekoratívne listy).

Odrody 'Ohře' a 'Litra' boli porovnávané s 11 zahraničnými odrodami z hľadiska produkcie vňate a množstva silice. Sortiment sa odporúča obohatiť aj o druhy *Ocimum gratissimum* L., *O. sanctum* L. a *O. canum* Sims., ktoré sú kvalitou drogy porovnateľné s bazalkou pravou (Habán, 2001).

3.3.3.1 Charakteristika vybraných odrôd bazalky pravej

'Bavires'

Odroda je vyšľachtená firmou SATIMEX Quedlinburg v Nemecku. Listy má výraznej zelenej farby s intenzívnou arómou. Patrí k veľkolistým bazalkám. Povrch listu je jemne bublinatý, lesklý, jemne zvlnený. Veľmi dobre rozkonáruje a vytvára polokríčky. Kvitne bielo a je odolná voči chorobám. Používa sa ako korenina v čerstvom stave do rajčiakových šalátov, k vaječným pokrmom, k cestovinám, na rôzne druhy mäsa, rýb a k divine (Pekárová, 2010).



Obrázok 2: *Ocimum basilicum* L. 'Bavires' (Brajerová, 2015)

'Kompakt'

Atraktívna odroda vyšľachtená v Taliansku firmou ANSEME S.p.A. je dostupná aj na našom trhu. Ide o drobnolistú bazalku s kompaktným kríčkovým vzrastom, ktorý si zachová aj bez zaštipovania. Patrí do kategórie nízkych odrôd, dorastá do výšky 0,3 m. Jej výhodou je neskoršie kvitnutie a rýchle obrastanie po zrezaní. Aróma je výrazne korenená. Kvitne bielo. Je vhodná ako okrasná črepníková rastlina na balkóny a terasy obytných domov (Pekárová, 2010).

'Purple Opaal'

Ružovokvitnúca červenolistá odroda je vyšľachtená firmou ANSEME S. p. A., Itália (Barátová, 2006). Listy má tmavo purpurové, výrazne zúbkované a lesklé s jemne bublinatým povrchom. Jedná sa o veľmi aromatický kultivar bazalky, ktorý sa používa k ochuteniu ryžových pokrmov a vďaka svojej farbe je obľúbenou súčasťou bylinkových octov. Využitie aj ako okrasná rastlina (Pekárová, 2010).



Obrázok 3 *Ocimum basilicum* L. 'Purple Opaal' (Brajerová, 2016)

'Lettuce Leaf'

Patrí medzi zelenolisté, veľkolisté typy bazaliiek talianskej provincie. Je to bujne rastúca odroda, veľmi úrodná, dorastajúca výšku 0,7 m. Listy má svetlozelené, široko oválne s bublinatým povrchom. Kvitne bielo. Charakteristická je jemná a korenistá aróma (Pekárová, 2010). Veľké listy majú arómu sladkého drevka a škorice (Mayers, 2003). Vhodná k cestovinovým jedlám a čerstvým šalátom (Pekárová, 2010). Vynikajúca chuť je vhodná pre použitie do pesta alebo s plátkami paradajok (Mayers, 2003).



Obrázok 4: *Ocimum basilicum* L. 'Lettuce Leaf' (Brajerová, 2015)

'Mánes'

Drobnolistá tmavozelená bazalka kompaktného vzrastu, s jemnou bazalkovou vôňou so sladkým nádychom. Rastliny vynikajú vyrovnanosťou a je vhodná pre pestovanie v kvetináčoch, truhlíkoch a vo voľnej pôde (Ohanka, 2007).



Obrázok 5: *Ocimum basilicum* L. 'Mánes' (Brajerová, 2016)

'Red Rubin'

Pevné purpurové listy vo väčšine prípadov bez zeleného zafarbenia. Príjemná tradičná vôňa a aróma s krásnymi kvetmi podobnými levanduli. Pravidelným zaštipovaním kvetu je možné docieľiť bohatého vetvenia a taktiež si bazalka dlhšie uchová svoju arómu (Ohanka, 2007).



Obrázok 6: *Ocimum basilicum* L. 'Red Rubin' (Brajerová, 2016)

3.4 Technológia pestovania

Metódy pestovania bazalky volíme podľa účelu jej využitia, na liečivo, na produkciu silice a na korenie v sušenom alebo čerstvom stave.

Pestovanie rastlín pre predaj v čerstvom stave sa líši od klasických technológií pestovania liečivých a koreninových rastlín. Rastlinám nie je možné vykonať zber jednorázovo, ako to prebieha u rastlín určených k priemyselnému spracovaniu. Pre plynulosť dodávok na trh sa zberá priebežne celú vegetačnú dobu, je vyžadovaná stála kvalita a konštantný vzhľad produktu. Pre zachovanie vysokej kvality je nutná veľmi

opatrná manipulácia so zberaným produktom a veľmi rýchle pozberové ošetrovanie. Zber je ručný. Pre produkciu 1 kg čerstvých výhonov týždenne sa u druhu *Ocimum basilicum* L. uvádza potreba výsadby 200 ks rastlín. Trvanlivosť zberaných rastlín je obmedzená. (Štefková, 2007).

Bazalka pravá sa množí generatívne. Pestuje sa dvomi spôsobmi - z priameho výsevu alebo z predpestovanej sadby. Najčastejším spôsobom pestovania bazalky pravej je založenie porastu z predpestovanej sadby, pri ktorom sa skrátí doba pestovania o dva týždne. Tento spôsob pestovania je bezpečnejší pre pestovanie bazalky určenej pre účel ako čerstvého zeleného korenia. Zároveň sa pre tento účel pestuje práve ako črepníková kultúra. Priamy výsev je vhodnejší len pre najteplejšie oblasti (Mikešová, Lutovská, 2004; Neugebauerová, 2006). Darí sa jej najlepšie po hnojených zeleninách a okopaninách (Habán, 2001).

3.4.1 Priamy výsev

Priamy výsev sa využíva pri veľkovýrobnom pestovaní bazalky, pričom je dôležité získať vysoko kvalitné osivo. Osivo sa vysieva do dôkladne pripravenej pôdy do riadkov vzdialených 0,30 - 0,35 m v období od druhej polovice apríla až do začiatku mája. Príprava kvalitného osivového lôžka je tiež veľmi dôležitá. Pred výsevom je vhodné pôdu uvalcovať, aby osivo nezapadlo príliš hlboko do pôdy, pretože lepšie klíči na svetle (Habán, 2001). Výsev sa prevádza do hĺbky 5 - 10 mm buď sejacím strojom so spotrebou osiva $2,5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ alebo inými strojmi so spotrebou osiva $8 - 10 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ (Neugebauerová, Nečas, 2009). Traxl (1992) uvádza $5 - 8 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Hiltunen a Holm (1999) uvádzajú spotrebu osiva $2 - 6 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Po vyjdení sa rastliny jednotia v riadku na vzdialenosť 0,40 m. Klíčivosť je závislá na teplote pôdy a vlhkosti (Habán, 2001). Ideálnou teplotou pôdy je 19°C (Neugebauerová, Nečas, 2009). V prípade, ak sú teploty nižšie, spomaľuje sa vzchádzanie a môže to trvať až štyri týždne. Teplota sa môže zvýšiť o $1 - 3^\circ \text{C}$, ak sa pri výseve do voľnej pôdy zakryjú výsevy (Balíková in Švecová, 2006). Osivo klíči za 10 až 22 dní (Neugebauerová, 2009).

3.4.2 Predpestovanie priesad

Od počiatku marca do konca apríla sa uskutočňuje predpestovanie priesad. Dodržanie termínu výsevu vplýva na výnos a kvalitu drogy, pretože počiatok rastu rastlín rozhoduje o tom, ako rastliny využijú podmienky prostredia (Felklová a Kocourková, 2003).

Vysieva sa do mierne teplého pareniska alebo do debničiek v skleníku. Osivo vzchádza za 7 – 9 dní. Približne za 14 dní sa rastlinky prepikujú. Výsadba sa uskutočňuje v druhej polovici mája a začiatkom júna. Vzdialenosť medzi riadkami je 0,30 m a jednotlivé rastliny v riadku 0,15 m (Mikešová a Lutovská, 2004). Habán (2001) odporúča spon $0,30 - 0,35 \times 0,35 - 0,40 \text{ m}$. Kóňa (2004) uvádza spon $0,50 \times 0,20$ alebo $0,6 \times 0,15 \text{ m}$ na väčších plochách. Na 1 ha približne 200 – 300 g osiva (Neugebauerová, 2009).



Obrázok 7: *Ocimum basilicum* po 12 dňoch od výsevu

3.5 Kvalita produkcie zeleného korenia

Kritériom hodnotenia kvality zeleného korenia sú posudzované látky, kvalita pre potravinárske spracovanie a kritéria spotrebiteľa (Davidová, 2010).

Kvalitu produkcie ovplyvňuje voľba odrody (zoznam odrôd zapísaných v Štátnej odrodovej knihe), kvalitné osivo (certifikované), voľba stanovišťa (klimatické a pôdne podmienky), zrážky, orientácia pozemku, pôdny typ, pôdny druh, agrotechnika (riadkovanie, termín výsevu, ošetrovanie počas vegetácie, výživa a hnojenie, termín zberu), spôsob zberu a pozberovej úpravy (sušenie, max. teploty), spôsob skladovania (Peter, 2001).

Kvalita korenia, vrátane silíc a zmesí pre maloobchod je prísne sledovaná. Dôležitou výsadou renomovaných značiek je predávať bez kontaminácie. Hlavnými dvomi organizáciami, ktoré sa zaoberajú produkciou, obchodovaním a kvalitou korenia sú The American Spice Trade Association (ASTA) a The European Spice Association (ESA). V Európe sú to ďalej Association Françoise de Normalisation (AFNOR), International Standards Organisation (ISO) a British Standards Institute (BSI) (Peter, 2001).

Mikroflóra na povrchu listu rastlín pochádza z okolitého prostredia, preto je možné očakávať výskyt potencionálne patogénnych baktérii, ktoré sa zvyčajne nachádzajú v pôde a v životnom prostredí. Rastliny môžu byť kontaminované prostredníctvom vody (zavlažovacej, čistiacej), zvierat (vrátane hmyzu a vtákov), pôdy, fekálií (hnoj živočíšneho alebo ľudského pôvodu), nevhodnou manipuláciou s produktmi, nevhodnými výrobnými zariadeniami a transportom (Johannessen et al., 2002). K znečisteniu dochádza tiež pri zbere alebo pri pozberovej manipulácii kvôli nedostatočnej hygiene pracovníkov a nízkej hygiene v spracovateľskom zariadení (Golberg et al., 2011).

Významným aspektom pri posudzovaní kvality koreninových rastlín je stupeň ich mikrobiálnej kontaminácie. Rastliny si zo svojho stanovišťa prinášajú rozsiahlu zbierku mikroorganizmov, ktoré sa pre ne v priaznivých podmienkach môžu rýchlo množiť. Koreninové rastliny sú dovezené často z tropických a subtropických zemí, charakteristických horúcou a vlhkou klímou.

Mnohokrát pestovateľské technológie a nedostatočná odborná práca robotníkov ovplyvní množenie mikroorganizmov.

Kvalitatívne a kvantitatívne zloženie je závislé na druhu zberaných rastlín. S vyššími hodnotami počtu zárodkov (10^7 v 1 g) je treba rátať hlavne u rasce, majoránky, koriandri alebo u tymiánu. Naopak menšie množstvo zárodkov ($10^3 - 10^5$ v 1 g) možno nájsť u bazalky, fenyklu, dobromysle a estragónu. V rastlinách sa tiež môžu vyskytovať plesne, vyšší počet zárodkov nájdeme u koriandru, rasce, majoránky a tymiánu ($10^2 - 10^4$). Nižšie počty (10^2) nájdeme u bazalky a estragónu. Tieto údaje sú orientačné a boli stanovené z materiálov získaných štandardným spôsobom pestovania a pozberového spracovania.

Hlavným opatrením pre to, aby sa k spotrebiteľovi nedostával kontaminovaný tovar je dôsledná analytická kontrola. Metódy rozborov sú náročné a pretrvávajúcim problémom je ťažkosť odberu reprezentatívnych vzoriek, pretože mikrobiálna kontaminácia býva v sledovanej časti nehomogénne rozptýlená (Davidová, 2010).

Čerstvá bazalka, ktorá je určená pre trh, by mala byť ručne zbieraná a zviazaná, pretože rastlina je veľmi citlivá na mechanické poškodenie. Rez sa prevádza v septembri alebo začiatkom októbra, pričom je nutné rastlinu znížiť o 8 až 12 cm nad zemou. Trh s čerstvými bazalkami vyžaduje zväzky zabalené vo fólii o hmotnosti 30 – 40 g. Fólia umožňuje udržať vyššiu vlhkosť a tá udržuje produkt dlhšie čerstvý (Vogel et al 1996).

V Európskej únii existujú rôzne pravidlá a predpisy, ktoré sa vzťahujú na výrobu a obchod so surovým rastlinným materiálom určeného na priemyselné využitie. Niektoré požiadavky sú stanovené národnou alebo regionálnou legislatívou

Pestovanie rastlín v súlade s GAP (správna poľnohospodárska prax) znamená používať štandardné pracovné postupy (SOP), ktoré zaistia dobrú kvalitu, bezpečnosť a dôkladne kontrolované všetky kroky a postupy (Lubbe et al 2011).

3.5.1 Pôda, substrát

Podľa použitia substrátu a podľa prostredia v okolí koreňovej sústavy sa rozlišujú systémy substrátové, vzdušné, vodné a hydroponické s využitím umelých substrátov. Každá z týchto metód má rôzne technické varianty a pestovateľské požiadavky (Volf, Votruba, 1991).

Vhodné pôdy sú hliniopiesčité s vysokým obsahom humusu v starej sile. (Mikešová, Lutovská, 2004). Pekárová (2010) vo svojej práci vyhodnotila vhodnosť pôd na základe zrnitosti a určila, že najvhodnejšie pôdy pre bazalku pravú sú stredne ťažké (hlinité) a stredne ťažké až ľahšie pôdy (piesočnatohlinité) a taktiež zistila, že na Slovensku najvyšší produkčný potenciál podľa pôdných typov majú černozeme, a ďalej čiernice a hnedozeme. Potvrdila, že okrem pôdnym typom vplývajú a tvorbu fytohmoty aj vlastnosti pôdných subtypov. Zem sa musí nachádzať v dobrom kyprom stave (Heeger, 1956). Pôda má byť dobre prevzdušnená. Za najvhodnejšie sú považované pôdy s dobrými fyzikálnymi vlastnosťami a dobrou vodnou kapacitou (Hiltunen, Holm, 1999). Naopak bazalka neznáša ťažkú, zamokrenú, studenú pôdu a uzavreté kotliny (Kříkava, Petříková, 1985). Je potrebné ju udržiavať v nezaburinenom stave (Simon, 1990).

Optimálne pH pôdy je od 6,5 – 7,2 (Vogel et al, 1996). Pekárová (2010) udáva, že pH by sa malo pohybovať v rozpätí 5,5 – 6,5.

Črepníkovým rastlinám sa doporučujú priemyslovo vyrábané substráty (rašelinovo-kôrové), ktoré sú sterilné a obohatené o základné živiny. Je nutné udržiavať vhodnú vzdušnú vlhkosť (Beck et al, 1995).

Pod pojmom substrátové kultúry rozumieme pestovanie rastlín v pevnom prostredí substrátu (Hegrová, 2004).

Bazalku možno pestovať aj hydroponickým spôsobom, ako uvádza Smith et.al. (1997), ktorý odporúča ako najvhodnejší z troch skúšaných substrátov perlit, kde dosiahli rastliny najlepší vzrast, potom rašelinu a kokosové vlákno. Rozdiely v kvalite silíc pri porovnaní použitých substrátov neboli zistené. Hydroponický substrát má mať malú chemickú aktivitu, vysokú vzdušnú a vodnú kapacitu a nesmie obsahovať škodliviny. Musí mať vysokú priepustnosť pre vodu a nízku objemovú hmotnosť. Používajú sa minerálne substráty alebo substráty z plastických hmôt. Viac sa využívajú minerálne substráty a to predovšetkým čadičová plst' (Hegrová, 2004).

Bednářová (2008) porovnala zeolitový substrát a záhradnícky substrát, ktorý použila pri *Ocimum basilicum* L. a *Satureja hortensis* L. v troch pokusných kultúrach. Záhradnícky substrát s obsahom hnojiva na šesť týždňov bol použitý úmyselne, aby bolo z pokusu jasné, ako málo je treba rastliny pestované v zeolite hnojiť oproti bežným záhradníckym substrátom. Zo sledovania vyplýva, že pri pestovaní rastlín v zeolitovom substráte vykazovala u odrody *Ocimum basilicum* L. 'Lettuce Leaf' najrýchlejší rast, najväčší nárast hmoty a najvyššiu kvalitu kultúra 1, v porovnaní s ostatnými kultúrami. Termín výsevu kultúry 1 prebehol v strede marca, na rozdiel od ostatných kultúr ktoré boli vysievane až v septembri a decembri. Pri posudzovaní ďalších variant substrátov u tejto kultúry nebol medzi týmito substrátmi pozorovaný výrazný rozdiel. Rastliny dosahovali priemernej výšky 134 – 184 mm a priemerný výnos z jednej sadenice sa pohybovali medzi 15,27 – 32, 56 g. U nameraných hodnôt obsahových látok pri jednotlivých substrátoch neboli nájdené štatisticky preukázané rozdiely.

3.5.2 Teplotné a svetelné podmienky

Bazalku zaraďujeme medzi teplomilné rastliny, ktorej vyhovuje teplé, slnečné, chránené a suchšie stanovisko (Neugebauerová, 2006).

Klíčenie semien prebieha pri optimálnej teplote od 15 do 20 °C (Putievsky, 1999). Habán (1996) sa zmieňuje o ideálnej teplote klíčenia od 13 do 25 °C. Neugebauerová (2006) udáva ideálnu teplotu pôdy pre klíčenie 19 °C. Osivo klíči na svetle po dobe 14 – 20 dní pri striedavej teplote 12 – 18 °C (Habán, 1996). Vzchádzanie môže trvať až štyri týždne a výrazne sa spomaľuje v prípade, ak sú teploty nižšie (Švecová, 2006).

Bazalka pravá sa najlepšie vyvíja v podmienkach dlhého dňa, za plného slnečného svitu, preto sa odporúča pestovať ju v závetrí a na južných slnečných plochách (Habán a kol. 2001). Najväčšie výnosy je možné dosiahnuť pri svetelnej dĺžke dňa 15 hodín a viac.

Optimálna teplota počas vegetácie je od 20 do 25 °C. Optimálna teplota pre rast je 19 °C, no ten sa uskutočňuje od 5 do 31 °C (Sharma et al., 1987). Habán (1996) uvádza, že 2700 °C je celková suma teplôt, ktorú bazalka vyžaduje počas celého vegetačného obdobia. Bazalka je veľmi citlivá na mráz a chlad a preto sa vysádza, až keď sa teplota

pôdy zvýši na 10 – 15 °C najlepšie na teplé a chránené miesto po 15. máji. Na úrodu nadzemnej biomasy priaznivo vplýva teplota nad 25 °C. Spomalený rast, vývoj a menej silíc spôsobuje nedostatok slnečného žiarenia. (Habán, 2001, Kóňa, 2004)

Dva až trikrát vyššia váha čerstvej zberanej bazalky bola dosiahnutá v oblasti teplých nížinných podmienkach oproti pestovaniu v chladnejších horských podmienkach, v ktorých bol tiež dokázaný nižší obsah silice (0-78 – 1,73%), než u bazalky pestovanej v nížine (1,25 – 2,40 %) (Putievsky, 1999).

Pestovanie bazalky v skleníkovej kultúre umožňuje celoročnú kultiváciu pre špecializované spoločnosti s črepníkovými bazalkami. Odporúčaná minimálna plocha skleníku pre celoročnú produkciu črepníkových rastlín je 1000 m². V skleníku osivo klíči pri teplote od 18 do 22 °C po ôsmich až desiatich dňoch od výsevu. Denné teploty v skleníku sú v rozmedzí 20 - 22 °C a nočné teploty sú v rozmedzí 16 - 18 °C. Teplota závisí aj na intenzite svetla. Počas priameho žiarenia je vhodné vetrať, ak sa teploty pohybujú od 22 - 24 °C. V letných mesiacoch sa odporúča zatieňovať (Vogel et al, 1996).

3.5.3 Voda a závlaha

Bazalka pravá je mezofytná rastlina a v prvých fázach života potrebuje vodu pre dostatočný vývoj asimilačnej plochy a koreňového systému. Mezofytným typom rastlín, ktoré sa nachádzali na slnečnom stanovisku bol dokázaný kladný vplyv závlahy na obsah silíc (Felklová, Kocourková, 2003).

V období vegetácie – dospelosti je bazalka náročnejšia na zásobenosť vodou a požaduje pravidelnú závlahu v pomerne vysokých dávkach. V podmienkach na pozemkoch s dostupnou spodnou vodou a kde ročné zrážky dosahujú 60 – 420 mm sa jej darí najlepšie.

Bazalka je citlivá na zamokrenie pôdy, neznáša vlhké a uzavreté kotliny, ale na druhej strane je v každej etape ontogenézy netolerantná voči vodnému stresu (Habán, 2001). Avšak Švecová (2006) udáva, že mierny vodný stres môže zvýšiť obsah silice v rastline. Khalid (2006) tiež potvrdil, že režim vodného stresu zvýšil základne percento silice (o 0,34 %) vrátane prolínu a celkového obsahu uhlíohydrátov. Ekren a kol. (2012), ktorý sa zaoberal vplyvom rôznej závlahy na výnos a kvalitu bazalky fialovej, tiež

dospel k záveru, že vodný stres v koreňovej sústave rastliny má pozitívny vplyv na množstvo silice. Pôsobenie vodného stresu znižuje obsah dusíku, fosforu a draslíku a tiež obsah proteínov v rastline (Khalid, 2006).

Opatrením, pre zlepšenie kvality drogy, je znížiť závlahu pred zberom (Simon, 1985).

Dostupnosť, možnosti a metódy závlahy závisia na veľkosti zavlažovaných záhonov a na poľných pestovateľských systémoch. Používajú sa záplavové, postrekové závlahové a kanálové systémy. V teplejších krajinách sa závlaha uskutočňuje v 7 – 10 dňových intervaloch. Závlaha je obzvlášť významná v množiarňach, hneď po presadení a v období vzchádzania po priamom výseve (Putievsky, Galambosi, 1999).

3.5.4 Výživa a hnojenie

Bazalka má pomerne vysoké nároky na dostatok pohotových živín, preto musíme pôdu udržiavať vo veľmi dobrom výživovom stave. Bazalke veľmi prospieva úrodná pôda. Požaduje dobre vyhnojenú pôdu v starej sile. Organickú hmotu môžeme do chudobnejších pôd doplniť dobre vyzretým kvalitným kompostom (300 kg na 100 m²). V prípade nedostatku humusu sa hnojí dobre vyzretým maštal'ným hnojom.

Bazalka odčerpáva z 1 ha pôdy 58 kg dusíku, 13 – 14 kg fosforu a 95 kg draslíku (Habán, 2001). Na jeseň v období základného obrábania pôdy hnojíme superfosfátom v dávke 250 – 200 kg.ha⁻¹ a síranom draselným v dávke 200 – 250 kg.ha⁻¹ (Kóňa, 2004). Na jar sa po hnojených okopaninách odporúča dodať na 1 ha pôdy 40 – 60 kg dusíku a na jeseň súčasne s orbou 26 – 35 kg fosforu a 100 – 116 kg draslíku (Habán, 2001). Pred výsadbou a počas vegetácie hnojíme dusičnanom amónnym 150 – 200 kg. ha⁻¹ (Kóňa, 2004). Po každej kosbe je vhodné prihnojiť dusíkom v množstve 50 – 70 kg. ha⁻¹ (Habán, 2001). Doporučuje sa hnojiť vápnikom 0,3 t/ha (Křikava, Petříková, 1985).

Hnojením rôznymi formami dusíku (NO₃ a NH₄) môže ovplyvniť rast bazalky a obsah silice. Amónny dusík znížil obsah silice o 28 % a relatívne zvýšil množstvo seskviterpenových zložiek v silici a ďalej znížil výšku rastliny a hmotnosť suchej stonky, ale hmotnosť suchých listov neovplyvnil (Putievsky, Galambosi, 1999).

Nurzyńska-Wierdak a kol. (2011) preukázali, že hnojenie dusíkom a draslíkom vplýva na diferenciáciu chemického zloženia daných kultivarov bazalky. Najviac sušiny

sa prueukázalo u kultivaru Wala (12 - 17%). Pozorované kultivary bazaliiek mali významný obsah bielkovín. Zvyšujúce dávky dusíka spôsobili zvýšenie sušiny.

Arabaci a Bayram (2004) a Sifola a Barbieri (2006) sa zhodujú v tom, že aplikácia dusíkovým hnojivom má za následok zvýšenie čerstvého aj sušeného výnosu, ako aj zvýšený obsah silíc.

5.5 Choroby a škodcovia

Vírusové choroby:

Testovaním vírusovej rezistencie bola zistená značná citlivosť bazalky pravej k vírusu bronzovitosti rajčiat (TSWV, Tomato Spotted Wilt Virus), k vírusu mozaiky lucerny (AMV, Alfaalfa Mosaic Virus) a k vírusu mozaiky uhorky (CMV, Cucumber Mosaic Virus). Významnými prenášačmi vírusu bronzovitosti rajčiat sú strapka západná (*Frankliniella occidentalis*) a strapka záhradná (*Thrips tabaci*). Vektorom vírusu mozaiky lucerny (AMV) sú vošky hrachové (*Acyrthosiphon pisum*). Všetky tieto spomínané vírusové choroby sú prenášané tiež generatívne – semenami. Tieto infekcie sa prejavujú najskôr na listoch, kde sa objavia svetlé škvrny, ktoré sa postupne zväčšujú a prechádzajú k nekrotickým škvrnám. Potom spôsobujú deformáciu listov, ktoré môžu spomaliť rast alebo vädnúť a odumierať. Vírus mozaiky lucerny má vplyv aj na skrátenie koreňového systému (Abrlová, 1999).

Hubové choroby:

Bazalka môže byť napadnutá tiež hubovými chorobami. Pôvodcovia hubových chorôb bazalky sú *Septoria* ssp, ktorá spôsobuje listovú škvrnitosť a vyskytuje sa hlavne u bazalky pestovanej vo voľnej pôde, u príliš hustých kultúr a pri vyššej vzdušnej vlhkosti (dlhotrvajúcich zrážkach). Na listoch vznikajú hnedé až šedé škvrny. Pri väčšom napadnutí je bazalka nepredajná, preto je vhodné ju včas zožať (Vogel et al, 1996).

Vo vonkajšej alebo črepníkovej kultúre sa ďalej vyskytuje hubová choroba *Fusarium oxysporum*, ktorá spôsobuje padanie klíčnych rastlín aj vädnutie dospelých rastlín, tzv. fusáriové vädnutie, ktoré redukuje rastlinu o 30 – 40 %. V roku 1991 bola v USA prvý krát objavená huba *Fusarium oxysporum* sp. *basilicum* (syn. *Phyllosticta basilici*), ktorá spôsobuje náhle vädnutie listu. Najskôr vädnú bočné výhony a ďalej nasledujú hlavné vrcholy rastliny. Choroba sa prejavuje škvrnitosťou listu. Táto huba napadá iba sladké typy bazaliiek, bazalky citrónové a purpurové prejavujú rezistenciu voči tomuto pôvodcovi. Vhodná je prevencia ošetrovania osiva (tepelné ošetrenie) a nákup len testovaného osiva (Trueman, 1996, Abrlová, 1999). Spóry tejto huby zostávajú v pôde 8 – 12 rokov a stávajú sa hlavným zdrojom infekcie. Účinná ochrana je v morenie osiva, zadymovanie pôdy, okamžité odstraňovanie napadnutých rastlín a dezinfekcia náradia (Richters, 2000). Garibaldi a kol (1997) uvádzajú možnosť

využitia proti *Fusarium oxysporum* sp. *basilicum* antagonický druh od *Fusarium* spp. V Českej republike pre rok 2016 prípravky voči tomuto hubovému ochoreniu nie sú registrované.

Ďalšou chorobou je *Rhizoctonia solani* (koreňomorka zemiaková), ktorá spôsobuje zaškrtenie a zafarbenie bázy stonky, vyvoláva padanie kľúčnych rastlín. Pôvodca je prenášaný pôdou a vyskytuje sa predovšetkým v hustých porastoch s vyššou vlhkosťou vzduchu. Účinnou ochranou je prevencia – dezinfekcia výsevneho substrátu, nie príliš husté výsevy, zabránenie vytvorenia pôdneho povlaku, popr. použitie fungicídu (Schwarz, 1996).

Sclerotinia minor – *Sclerotinia sclerotorum* spôsobuje bielu hnilobu stonky. Pôsobí pri teplotách nižších než 20 °C. Tieto choroby sú menej časté ako *Rhizoctonia solani*. Proti chorobám spôsobeným týmto pôvodcom je v zozname registrovaných prípravkov a evidovaných postrekov na ochranu rastlín pre rok 2016 uvedený prípravok Contans WG, vhodný k biologickej ochrane (Zoznam, 2016).

Prvý výskyt plesne na bazalke vonnej v Českej republike : morfológicky plesň odpovedá druhu *Peronospora belbahrii* Thines (skôr popisovaná ako *P. lamii* alebo *Peronospora* sp). Symptómom napadnutia sú veľké chlorotické škvrny, vyskytujúce sa na listoch. Na spodnej strane listu sa objavia husté fialovo šedé konidiofory. Prvý výskyt *Peronospora belbahrii* bol v Afrike v 30. rokoch minulého storočia. V Európe sa šíri v posledných 10 rokoch (zrejme prostredníctvom prenosu osiva) (Petrželová a kol., 2014).

Ďalšie choroby; *Phoma* sp. spôsobuje čiernu hnilobu výhonov, listov a kvetenstva. U *Ocimum basilicum* L. sa môže tiež objaviť múčnatka čakanková (*Erysiphe chichoraceum*), škvrnitosť listov (*Phyllosticta basilici*), plesň šedá (*Botrytis cinerea*) alebo antraknóza spôsobená hubou *Colletotrichum* sp. (Neugebauerová, 2006).

Živočíšni škodcovia:

Najväčšie škody na jar spôsobujú živočíšni škodcovia hlavne tým, že požierajú listy. Znižuje sa celkový výnos a takto postihnuté rastliny sa stávajú nepredajnými. Bolo dokázané, že takýmto škodám je možné zabrániť pokrvnými textíliami. Požieranie listov spôsobujú predovšetkým húsenice a slimáky (Vogel et al, 1996).

V suchých rokoch sa u bazalky vyskytujú ojedinele vošky (*Alphidoidea*), ktoré hubíme 0,2 % Metathionom E 50. Po postreku dodržíme ochrannú lehotu pred zberom 21 dní (Traxl, 1992).

Bazalka zvyšuje odolnosť proti chorobám a škodcom pri jej biopestovaní s rajčiakmi, alebo s uhorkami, nakoľko bazalka podporuje ich správny vývoj.

Na chemickú ochranu proti burinám je bazalka veľmi citlivá a doposiaľ nie sú s používaním herbicídov v praxi skúsenosti. Je potrebné používať chemické prípravky na ochranu proti škodlivým činiteľom len veľmi opatrne. Viacerí autori zdôrazňujú potrebu preventívnej ochrany, hlavne zaobstaranie kvalitného ošetrovania a spracovania pôdy (Habán et al., 2001, Borok, 2004).

Biologická ochrana:

K regulácii škodcov pri bioagens sa uplatňujú druhy schopné aspoň krátkodobo utlmiť alebo dlhodobo udržať nízku populačnú hustotu škodca. Tieto užitočné druhy sú v antagonistickom vzťahu so škodcami a pôsobia na ne ako predátori, paraziti a patogénne mikroorganizmy (Šefrová, 2006). Biologická ochrana bazalky spočíva na báze lariev pestríc (*Syrphidae*) alebo lienok (*Coccinellidae*).

3.5.6 Ošetrovanie porastu

Ošetrovanie porastu počas vegetačného obdobia trvá približne 180 dní, ktoré spočíva v nie chemickom, ale mechanickom ničení burín a jeho základom je ochrana prostredníctvom okopávania a plečkovania. Kontroluje sa prítomnosť škodcov alebo chorôb, dôkladne sa zalieva, používa sa napr. doplnková kvapková závlaha a odstraňuje sa pôdny povlak. Nastielanie pôdy čiernou fóliou a zahusťovanie porastu napomáha pri odburiňovaní porastu.

Buriny preukázane spôsobujú zníženie kvality či už čerstvých alebo sušených listov bazalky. Zapríčiňujú odčerpávanie živín, vlahy, priestorovo zaberajú pôdu a negatívne redukovujú rast produktívnej asimilačnej plochy (Habán, 1996, Davis, 1995).

3.5.7 Zber a pozberová úprava

Čas zberu výrazne ovplyvňuje kvalitu výnosu čerstvej vňati a vydestilovanej silice, preto je veľmi dôležité správne určiť termín zberu, ktorý sa neriadi podľa

presných kalendárnych dát, ale postupuje sa predovšetkým podľa rastových a vývojových fázy a taktiež podľa ontogenetickej variability obsahových látok (Felklová, Kocourková, 2003).

Spôsob zberu sa prispôsobuje buď k sušeniu alebo k priamej spotrebe. V období od júna do septembra prebieha zber vňate, kedy je bazalka vo fáze butonizácie, teda pred plným kvitnutím – koniec júla, nezbera sa v plnom kvete. V žiadnom prípade nesmie byť bazalka príliš pokročilá vo vývine (Heeger, 1956). Bazalka sa u nás v miernom pásme môže zberať v jednom roku 2 – 3 razy za slnečného a bezveterného počasia podľa spôsobu zberu, ktorý závisí na veľkosti pestovateľskej plochy a to buď na malých alebo na väčších plochách (Habán, 2001). V malovýrobe sa k zberu používajú nožnice alebo kosák, vo veľkovýrobe sa odporúča využiť žacíu lištu (Neugebauerová, 2006).

Úroda čerstvej hmoty sa v oblasti s dlhším vegetačným obdobím počas 3 – 5 zberov pohybuje od 5 až do 25 t.ha⁻¹, no v našich podmienkach je možné dosiahnuť počas dvoch kosieb výnos od 10 do 14 t.ha⁻¹ (Habán, 2001).

Malé plochy slúžia predovšetkým k produkcii čerstvých rastlín. Čerstvé listy bazalky a stonky sú citlivé na starnutie a preto je najlepšie ak je transport od výrobcu ku konečnému užívateľovi čo najrýchlejší. V opačnom prípade je pozberaný materiál ihneď premiestnený do chladiaceho zariadenia, kde sú rastliny uskladnené pri teplote 12 – 14 °C. Chladenie je riadené kontrolovanou atmosférou. Po tom, čo sú rastliny špeciálne zabalené v obale podľa veľkosti a váhy, sú transportované rôznymi dopravnými prostriedkami za použitia chladiacich zariadení (Putievsky, Galambosi, 1999).

Viacero štúdií preukázalo rozdiely v obsahu silice a ich zložení v závislosti na veľkosti a veku listov alebo na fáze kvitnutia rastliny, pričom najvyšší obsah silice z kvetov (1%) bola zistená pri fáze raného vývoja a naopak vo fáze plného kvetu bola hodnota 0,4% (Putievsky, Galambosi, 1999). Na rozdiel od Janouškovej (2000), ktorá zistila významné rozdiely u vzoriek odobraných vo vývojom štádiu plného kvitnutia, kde bol vyšší obsah silice než u vzoriek odobraných na počiatku kvitnutia.

Významný rozdiel bol spomenutý v obsahu a zložení silíc u mladých a zreých listov. Mladé listy, na rozdiel od starých listov, obsahovali väčší podiel silice na plošnú jednotku. So zvyšujúcou sa veľkosťou listu sa znižoval obsah silice (Putievsky, Galambosi, 1999). Tabuľka 1. zobrazuje % silíc v proximálnej časti listovej stopky a distálnej časti čepele mladých a zreých listov bazalky, pričom v zreých listoch bol

podiel len 0,13 % silice. Silice z mladých listov boli bohaté na linalol (47 – 51 %), zatiaľ čo obsah estragolu bol vyšší u starších listov (41 – 44 %) (Werker et al, 1993).

Tabuľka 1: Obsah silice [%] a zložiek v proximálnej a distálnej časti mladých a zreých listov sladkej bazalky

Listová časť	Obsah silice [%]	Eukalyptol	Linalol	Estragol	Eugenol
Mladé listy (1 cm)					
Proximálny	0,66	6,7	51	20	0,9
Distálny	0,47	3,1	47	30	0,3
Zrelé listy (7 cm)					
Proximálny	0,12	3,2	41	41	0,3
Distálny	0,14	3,6	39	44	0,6

(Werker et al, 1993)

Heeger (1956) uvádza, že najväčší výskyt silíc bol v období druhej žatvy pri harmonickom hnojení.

Felklová a Kocourková (2003) uvádzajú možnosť postmortálnej tvorby silice v chlade a temne. Tvorba silice bola dokázaná v stave vädnutia u listov *Ocimum basilicum* L., avšak doba, kedy sa vzostup silice objaví je často rozdielna a je viazaná na podmienky prostredia.

3.6 Obsahové látky v bazalke

3.6.1 Silice

Silice z bazalky vonnej sa extrahujú pomocou parnej destilácie z listov a vrcholov rastliny. Používajú sa do zubných a ústnych výrobkov, parfumov, liečiv a v kozmetickom priemysle. Extrahované silice obsahujú biologicky aktívne zložky, ktoré majú insekticídne, nematocídne, fungistatické, alebo antimikrobiálne vlastnosti (Simon, Quinn, Murray, 1990). Približne 3000 rastlín sa používa pre ich silice a 300 z nich sú bežne dostupné na svetovom trhu (Lubbe, Verpoorte, 2011).

Silica sa nachádza vo všetkých častiach vňate okrem zdrevnatených spodných častí stoniek (Podešva et al., 1959). Svieža kvitnúca vňať bazalky pravej obsahuje 0,06 – 0,32 % silíc (Habán, 2001).

Silice bazalky vonnej je možné rozdeliť do štyroch kategórií. Klasická bazalková silica ako hlavnú zložku obsahuje linalol a metylchavikol. Vedľajšou zložkou bežnej bazalkovej silice je cineol a eugenol. Gáfor a methylcinnamát v tejto silici chýba. Gáfrový typ silice obsahuje väčšie množstvo gáfru a malé množstvo metylchavikolu, cineolu, linaloolu a α -pinenu. Methylcinnamátový typ silice obsahuje 15 – 75 % methylcinnamátu. Eugenolový typ silice obsahuje 30 – 80 % eugenolu (Hiltunen, Holm, 1999).

Veľkolisté bazalky dopestované v našich podmienkach obsahujú 0,5 – 1,0 % silice a malolisté bazalky obsahujú iba 0,3 – 0,5 %, pretože sú neskoršie (Podešva et al., 1959).

V európskych bazalkách je zo silíc najviac zastúpený metylchavikol (21 – 55 %), linalol (20 – 40 %), pinén, 1,8-cineol, ocimén a gáfor. V nižších koncentráciách sa v nej nachádzajú eugenol, geraniol, 1,8-cineol, α -terpeniol a β -karyofylén.

Relatívny obsah linalolu a metylchavikolu v silisi sa zvyšuje s narastajúcim vodným stresom. (Habán, 2001).

Adam (2009) skúmal priemerný obsah zložiek silíc v čerstvých listoch *Ocimum basiliicum* L. Silice obsahovali monoterpény, seskviterpény a fenyylpropény. Priemerné zloženie je uvedené v tabuľke 2.

Tabuľka 2: Priemerný obsah zložiek silíc v *Ocimum basilicum* L.

Zložka	Obsah [%]
Estragol	0-88
Linalol	21-90
Eugenol	5.35
Gáfor	3
Cadinol	6
Eukalyptol	5.21
Germacrene	4
α -trans Bergamoten	1.8

Vogel et al (1996) udáva hodnoty obsahu silíc z čerstvých listov bazalky od 0,02 - 0,5 % a obsah silice v droge bazalkovej vnaťe je 1,5 %. Zmieňuje sa o závislosti pôvodu bazaliiek na obsah zložiek silíc. Vo Francúzsku a Nemecku silice bazalky zahrňujú primárne tieto zložky: linalol, estragol a eukalyptol. V Talianskych bazalkách je primárne zahrnutý linalol, metylcinnamát, estragol, eugenol a malé množstvo seskviterpénov.

Bazalka je známa svojou rozmanitosťou kultivarov, ktoré sa líšia nie len morfológicky, ale aj v základnom chemickom zložení silice. Predpokladá sa, že rozdiely v chemickom zložení silíc sú spôsobené polymorfizmom u *Ocimum basilicum* L., ktorý je spôsobený špecifickou hybridizáciou. Okrem iného sú rozdiely spôsobené radou ďalších faktorov, ako sú napr. klimatické podmienky, lokalita rastlín, fáza vývoja, čas zberu, technika izolácie a skladovania (Hiltunen, Holm, 1999).

Čermáková (2010) vo svojej práci kvantitatívne stanovila množstvo silice v čerstvej bazalke vybraných kultivarov, ktoré boli pestované v dvoch klimaticky

odlišných oblastiach (Tabuľka 2). Stanovenie prebiehalo pomocou destilácie vodnej pary. Potvrdila vplyv závislosti pôvodu bazalky na množstvo obsahu silice.

Tabuľka 3: Obsah silice čerstvej bazalky pravej stanovenej v dvoch lokalitách

	Telč		Lednice na Morave	
	Ø obsah		Ø obsah	
	ml.kg ⁻¹	%	ml.kg ⁻¹	%
‘Blue Spice’	2,68	0,27	2,69	0,27
‘Cinnamonette’	3,04	0,3	4,75	0,48
‘Kompakt’	6,43	0,64	2,09	0,21
‘Lettuce Leaf’	1,61	0,16	1,04	0,1

Felklová a Kocourková (2003) zmienili vplyv zatienenia na obsah silice u *Ocimum basilicum* L.. V tieni listy bazalky poskytli vyšší obsah silice než na suchom a slnečnom stanovisku, kde sa mohol negatívne prejaviť vyšší odpar silice a nedostatočná plnosť siličných žliazok. Ponpa in Heeger (1956) sa tiež zmieňuje o vplyve zatienenia na obsah silíc.

Vysoko dokázateľný vplyv ročníku, teda klimatických faktorov zistila Švecová (2006), vplýva výšku rastliny, na obsah silice a eugenolu.

Teplota patrí k jednému z najvýznamnejších faktorov, ktorý ovplyvňuje tvorbu a zloženie silice (Felklová, Kocourková, 2003). V chladnejších horských podmienkach bol dokázaný nižší obsah silice (0,78 – 1,73%), než u bazalky pestovanej v teplejších, nížinných podmienkach (1,25 – 2,40 %) (Putievsky, 1999).

Výsledkami boli dokázané priame účinky a interakcie medzi kyselinou citrónovou a kyselinou salicylovou na zmeny obsahu silice (Mirzajani a kol., 2015).

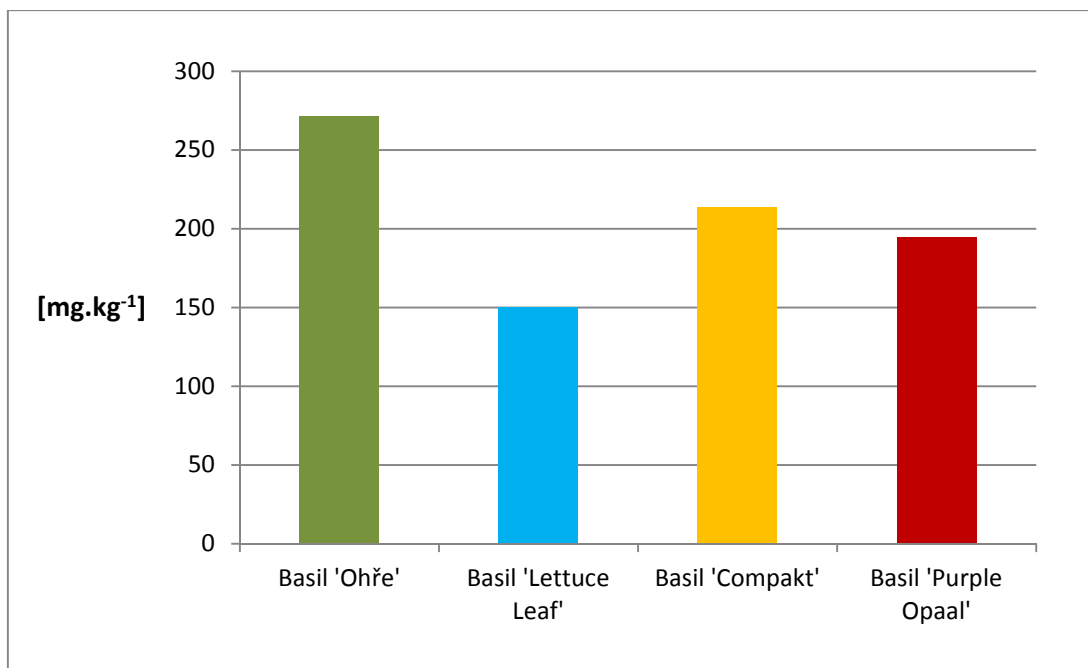
Trh s bazalkovými silicami dominuje nad egyptskými. Bazalková silica je považovaná za jednu z najkvalitnejších silíc vôbec, aj vďaka svojej intenzívnej aróme (Hiltunen, Holm, 1999).

3.6.2 Vitamín C

Významnou zložkou čerstvých koreninových rastlín je kyselina askorbová – vitamín C, ktorý je základnou biologicky aktívnou zlúčeninou (Velíšek a kol., 2002).

Obsah vitamínu C podľa USDA (2007) v čerstvej vňati bazalky vonnej je 180 mg.kg^{-1} . Adam (2009) nameral v čerstvej bazalke rovnakú hodnotu 180 mg.kg^{-1} . Obsah vitamínu C u bazalky vonnej v čerstvom stave sledovala Hegrová (2006). Rastlinný materiál pochádzal zo skleníkových kultúr. Nameraný obsah vitamínu C sa pohyboval v rozmedzí $177,40 - 232,10 \text{ mg.kg}^{-1}$. Neugebauerová a Vábková (2008) zistili priemerný obsah kyseliny askorbovej z *Ocimum basilicum* $178,1 \text{ mg.kg}^{-1}$ vitamínu C. Obsah vitamínu C v čerstvých listoch sledoval Hiltunen a Holm (1999), ktorých hodnoty boli 67 mg.kg^{-1} . Obsahom kyseliny askorbovej sa zaoberala Janoušková (1999), ktorá sledovala jednotlivé časti *Ocimum basilicum* 'Ohře' a *Ocimum basilicum* 'Gigante' pri rôznych spôsoboch pestovania. Pri konvenčnom spôsobe pestovania sa hodnoty vitamínu C vo vňati pohybovali v rozmedzí od 10 do 80 mg.kg^{-1} , v listoch sa hodnoty pohybovali od 18 do 98 mg.kg^{-1} . Pri ekologickom spôsobe pestovania sa hodnoty vo vňati pohybovali v rozmedzí od 13 do 78 mg.kg^{-1} a v listoch v rozmedzí od 10 do 103 mg.kg^{-1} .

Neugebauerová a Vábková (2009) skúmali obsah kyseliny askorbovej jednotlivých odrôd v čerstvom stave (Graf č. 1). Spomedzi štyroch odrôd bazalky ('Ohře', 'Compact', 'Lettuce Leaf' a 'Purple Opaal') bol najvyšší obsah vitamínu C nameraný u odrody 'Ohře' s hodnotou $271,7 \text{ mg.kg}^{-1}$. Najnižší obsah kyseliny askorbovej bol nájdený u odrody 'Lettuce Leaf' s hodnotou $150,1 \text{ mg.kg}^{-1}$.



Graf č. 1: Obsah kyseliny askorbovej jednotlivých odrôd [mg.kg⁻¹]

Jedným z najmenej stálych vitamínov je kyselina askorbová. K stratám kyseliny askorbovej dochádza rôznymi spôsobmi pri skladovaní a pri kulinárskom a priemyslovom spracovaní potravín. Najvýznamnejšie straty sú spôsobené vylúhovaním a oxidáciou. Celkové straty sa pohybujú spravidla medzi 20 – 80 %. Mechanické poškodenia zvyšujú množstvo strateného vitamínu C, pretože sú viac náchylné k priamej a enzymatickej oxidácii (Salunkhe a kol., 2000). Vitamín C pri zmrazovaní a mraziarenskom skladovaní udržiava najstabilnejšie hodnoty. Pri 18 °C teplotách dochádza len k minimálnym stratám, k značným stratám naopak dochádza pri rozmrazovaní, ktoré činia 30 – 50 % (Stratil, 1993).

3.6.3 Dusičnany

Koreninové rastliny obsahujú okrem zdraviu prospešných zložiek aj látky, ktoré sú zdraviu škodlivé. Zaradiť k nim môžeme dusičnany. V rastlinných produktoch je obsah dusičnanov závislý na množstve faktorov, napr. odroda, spôsob hnojenia, obsah dusíku v pôde alebo v substráte, závlaha a pod. (Neugebauerová, Vábková, 2008).

Je celá rada faktorov, ktoré spôsobujú nežiaduci zvýšený obsah dusičnanov v rastlinách. Medzi najzávažnejšie faktory patrí aplikácia vysokých dávok dusíkatých hnojív. Ďalšími faktormi sú napr. rozklad organickej hmoty v pôde, vplyv zrážok, nedostatok svetla a vek rastliny (Hegrová, 2006). Obsah dusičnanov závisí na rýchlosti príjmu dusičnanov z pôdy, na rýchlosti ich transportu v rastline, na rýchlosti ich metabolizácie a na agroekologických podmienkach (Kopec, 1998). K nahromadeniu dusičnanov v rastline dochádza v zásobných orgánoch a listových stopkách, naopak najmenej dusičnanov obsahujú plody semena (Hegrová, 2006). Tendencia kumulovať dusičnany je druhová a odrodová vlastnosť (Neugebauerová, Vábková, 2009).

Neugebauerová a Vábková (2009) merali nutričné parametre črepníkových kultúr koreninových rastlín vrátane bazalky pravej 'Ohře'. Výsledky ukázali, že vyšší obsah dusičnanov môže byť spôsobený krátkou dobou medzi prihnojením a zberom. Negatívny vplyv dusičnanov je obmedzovaný prítomnosťou vitamínu C a ďalších antioxidačných látok (Neugebauerová, Vábková, 2009).

Obsah dusičnanov v bazalke pravej porovnávala Hegrová (2006). Bazalka bola pestovaná v hydroponickej kultúre, kde sa priemerné hodnoty obsahu dusičnanov pohybovali okolo 2383,00 mg NO₃⁻.kg⁻¹. U bazalky, ktorá bola pestovaná v črepníkovej kultúre bol zistený priemerný obsah dusičnanov 935,00 mg NO₃⁻.kg⁻¹. Neugebauerová a Vábková (2009) uvádzajú obsah dusičnanov u *Ocimum basilicum* L. 'Ohře' 666, 20 a 774,80 mg NO₃.kg⁻¹.

V odrode *Ocimum basilicum* L. 'Lettuce Leaf' bol nameraný najvyšší obsah dusičnanov, ktorý bol zistený zo zeolitového substrátu s frakciou 0,5 až 1,0 mm v rozmedzí od 578,83 až do 1350,37 mg NO₃⁻.kg⁻¹ (Bednářová, 2008).

Nurzyńska-Wierdak, Borowski, Dzida (2011) porovnali viacero bazalkových kultivarov a zistili, že na rozdiel od ostatných kultivarov rastliny odrody 'Opal' akumulovali podstatne viac celkového dusíka a dusičnanov (650 mg NO₃⁻.kg⁻¹). Podobné výsledky demonštrovali Golcz a Markiewicz (2002), ktorí zistili, že odroda 'Dark Opal' sa vyznačuje celkovo vyšším obsahom dusíka v porovnaní s iným

kultivarom 'Wala'. Vysvetľujú, že je to zapríčinené výraznou morfológicky - vývojovou rozmanitosťou daných kultivarov ku ktorým tiež patria chemické a fyziologické rozdiely. Taktiež je to spôsobené rozdielmi v množstve silíc a zložení u kultivarov so zelenými a fialovými listami (Nurzyńska-Wierdak, Borowski, Dzida, 2011).

Na porovnanie limitný obsah dusičnanov v pitnej vode je 50 mg.l^{-1} (Neugebauerová, Vábková, 2008).

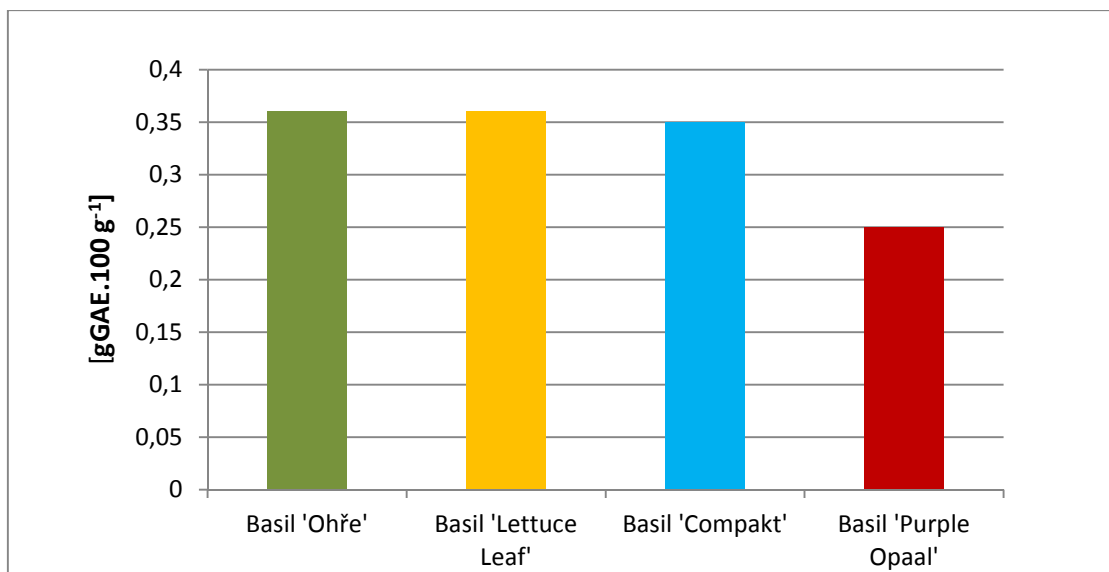
3.6.4 Fenolické látky

Flavonoidy sú významnou skupinou prírodných antioxidantov. Vyskytujú sa najmä ako glykozidy a metylované deriváty (Gordon, 2003). Medzi flavonoidy sa radia antokyány a flavóny (Velíšek, 2002), ďalej flavanoly, flavanómy, flavonoly a izoflavóny. Medzi flavóny patria apigenín a luteolín. Antokyány sú farbivá rozpustné vo vode a patria tam cyanidín, malvidín, peonidín a ďalšie. V závislosti na pH dodávajú rastlinným pletivám červené, červenofialové až modrofialové zafarbenie. Chemicky sa jedná o heteroglykosidy a ich aglykóny (Kopec, 1998, Pečenka, 2014).

V bazalková vňati sa celkový obsah flavanoidov pohyboval od 0,28 do 0,61 % (Hiltunen, Holm, 1999).

V roku 1998 bolo identifikovaných 14 rôznych antokyánov, ktorých celkový obsah kolísal a pohyboval sa od 6,50 do 18,70 mg.100 g^{-1} čerstvej hmoty (Simon et al., 1990). Niektoré kultivary ako 'Purple Ruffles' a 'Dark Opal' obsahovali väčšie množstvo antokyánov. Červenolistá bazalka, ktorá obsahuje väčšie množstvo antokyánov môže byť preto použitá ako zdroj červených farbív pre potravinársky priemysel (Berriolo, 2003).

Celkový obsah fenolických látok vybraných odrôd v *Ocimum basilicum* merali Neugebauerová a Vábková (2009) (č. 2). Zo štyroch vybraných odrôd najmenšiu hodnotu mala bazalka 'Purple Opal' ($0,25 \text{ g GAE.100}^{-1}$), avšak nebol nájdený významný rozdiel medzi kultivarmi v celkovom obsahu fenolických látok. Štúdie Zhenga a Wanga (2001) ukázali menšie namerané hodnoty $0,223 \text{ g GAE.100}^{-1}$ čerstvých bylín.



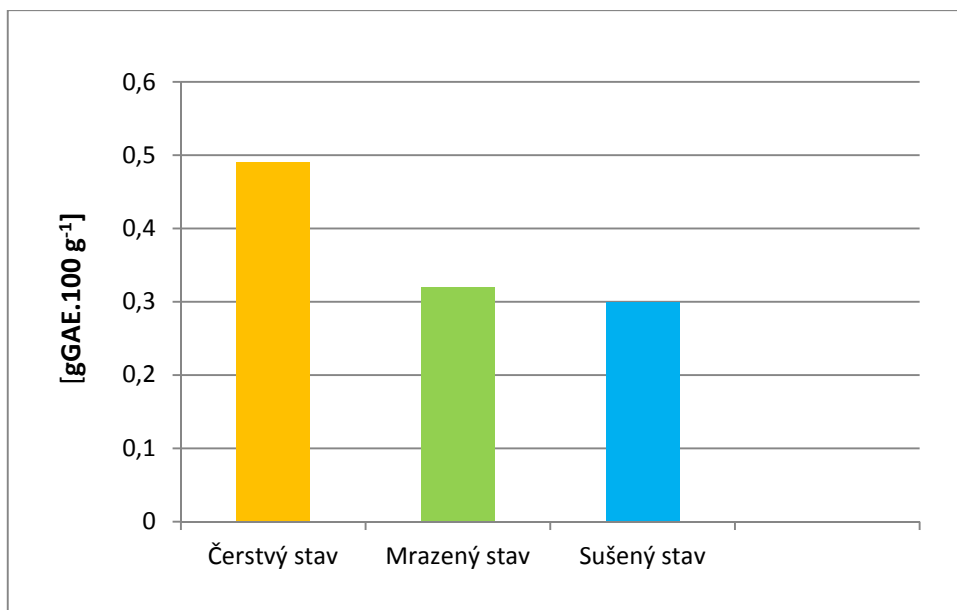
Graf č. 2: Obsah fenolických látok daných odrôd [gGAE.100 g⁻¹]

Shan, Yizhonf, Mei a Cooke (2005) hodnotili celkový obsah fenolických látok u šiestich druhov čerstvých rastlín z čeľade *Lamiaceae*. U bazalky vonnej z Nového Zélandu bola zistená hodnota 0,364 g GAE.100⁻¹. V porovnaní s ostatnými rastlinami z čeľade *Lamiaceae* mala najnižší obsah fenolických látok.

Javanmardi (2003) hodnotil celkový obsah fenolických látok v bazalke vypestovanej v Irane v rôznych 23 mestách. Semená všetkých bazaliiek boli pestované v sterilnej pôde. Biomasa bola zbieraná pri plnom kvete a sušená pri teplote 32°. Množstvo celkových fenolických látok sa líšil v rôznych mestách v rozmedzí od 0,229 – 0,655 g GAE.100⁻¹. Najvyššie hodnoty boli zaznamenané v meste Babol a Isfahan a najmenšie hodnoty boli namerané v meste Dezful.

Neugebauerová a Vábková (2011) robili štúdiu, kedy v závislosti na čase zberu hodnotili celkový obsah fenolových látok a flavanoidov u troch bylín, ktoré sa bežne používajú v čerstvom stave a potvrdili, že čas zberu vplýva na obsah celkových fenolových látok a flavanoidov.

Neugebauerová a Vábková (2011) zisťovali vplyv spôsobu spracovania (mrazenie a sušenie) na celkový obsah fenolických látok a na celkovú antioxidačnú kapacitu. Meralo sa metódou FRAP v troch druhoch koreninových rastlín. U bazalky (Graf č. 3) sa potvrdilo, že mrazenie je šetrnejší spôsob skladovania než sušenie. Pri mrazení boli nižšie straty fenolických látok (0,32 g GAE.100⁻¹).



Graf č. 3: Obsah fenolických látok v závislosti na spôsobe spracovania $[\text{gGAE.100 g}^{-1}]$

4 Záver

Ako vyplýva z názvu bakalárskej práce a zo zadania, hlavným cieľom bakalárskej práce bolo na základe štúdia odborných článkov určiť rôzne faktory, ktoré akýmkoľvek spôsobom vplývajú na kvalitu čerstvej produkcie bazalky pravej, pestovanej ako zelené korenie.

Na základe zistených údajov možno zhrnúť informácie, že je celá rada vnútorných a vonkajších faktorov, ktoré ovplyvňujú kvalitu čerstvej produkcie bazalky. Medzi ne zaraďujeme voľbu odrody, voľbu stanoviska (klimatické a pôdne podmienky), zrážky, orientácia pozemku, pôdny typ, agrotechnika (termín výsevu, ošetrovanie počas vegetácie, výživa a hnojenie, termín zberu), spôsob zberu a pozberovej úpravy, stupeň mikrobiálnej kontaminácie.

Na výnos a kvalitu vplýva počas kultivácie dodržanie správneho termínu výsevu, pretože počiatok rastu rastlín rozhoduje o tom, ako rastliny využijú podmienky prostredia.

Aby sa bazalke darilo, najvhodnejšie pôdy sú hlinité a piesčitohlinité, pôdny typ černozeme, černice a hnedozeme. Na Slovensku majú na nich bazalky najvyšší produkčný potenciál. Okrem vplyvu pôdneho typu na tvorbu fytomasy sa potvrdil tiež vplyv vlastností pôdných subtypov. Ako najvhodnejší substrát sa odporúča perlit, lebo v ňom rastliny dosiahli najlepší vzrast.

Teplotné a svetelné podmienky sú dôležitým faktorom, ktorý ovplyvňuje rast, vývoj bazalky a obsah silice. Najlepšie sa vyvíja v podmienkach dlhého dňa, za plného slnečného svitu v závetrí a na južne orientovaných polohách. Najväčší výnos sa dosiahne pri svetelnej dĺžke dňa 15 hodín a viac. V oblasti teplých nížinných podmienok bola dosiahnutá trikrát vyššia zberaná váha (do 2, 4 %) čerstvej fytomasy ako v horských podmienkach (do 1, 7%).

Závlaha má kladný vplyv na obsah silíc. Bazalka je netolerantná voči vodnému stresu, avšak niektorí autori sa zhodujú v tom, že mierny vodný stres zvyšuje základné percento silice. Vodný stres znižuje obsah dusíku, draslíku, fosforu a obsah proteínov v rastline.

Rast bazalky a obsah silice môže ovplyvniť hnojenie rôznymi formami dusíka. Amónny dusík znížil obsah silice až o 28 %, no relatívne zvýšil množstvo seskviterpénových zložiek silice. Aplikácia dusíkatého hnojiva má za následok zvýšenie

čerstvého výnosu, ako aj zvýšenie obsahu silíc. Preventívna ochrana a zabezpečenie kvalitného ošetrovania a spracovania pôdy obmedzia zníženie kvality zapríčinené tiež prítomnosťou burín.

Zníženie kvality tiež spôsobuje mikrobiálna kontaminácia a množenie mikroorganizmov, preto je potrebná dôsledná analytická kontrola, pred tým než sa tovar dostane k spotrebiteľovi.

Správne určenie termínu zberu výrazne ovplyvňuje kvalitu výnosu čerstvej vňati. Viacero štúdií potvrdilo rozdiely v obsahu silice a v ich zložení v závislosti na veľkosti a veku listov a na fáze kvitnutia rastliny. Vyšší obsah silice z kvetov (1 %) bol zistený u rastliny vo fáze ranného vývoja, než u rastliny vo fáze plného kvetu. U mladých listov bol zistený vyšší obsah silice než u zreých listov (viď tabuľka 1).

Na množstvo a zloženie silice a zložiek vplýva pôvod bazalky. Zmieňuje sa vplyv zatienenia na obsah silice, pričom v tieni bazalky poskytl vyšší obsah silice. Silice u rôznych kultivarov bazalky vykazujú rôzne hodnoty, je to spôsobené špecifickou hybridizáciou.

Spôsob pestovania môže ovplyvniť obsah kyseliny askorbovej. Pri konvenčnom spôsobe pestovania boli hodnoty nižšie než u ekologického pestovania.

Bazalke pestovanej v hydroponickej kultúre bol zistený vyšší obsah dusičnanov než u bazalky, ktorá bola pestovaná v črepníkovej kultúre.

Pôvod miesta bazalky, čas zberu a vplyv spracovania môže vplývať na obsah fenolických látok.

5 Súhrn

Bakalárska práca s názvom “Štúdium faktorov ovplyvňujúcich kvalitu *Ocimum basilicum* L. pestovaného ako zelené korenie” sa zaoberala charakteristikou druhu *Ocimum basilicum* L. Najväčšia pozornosť bola venovaná vonkajším a vnútorným faktorom, ktoré ovplyvňujú kvalitu produkcie bazalky vonnej ako čerstvého zeleného korenia. Bola popísaná agrotechnika a obsahové látky čerstvej bazalky. Zistené poznatky boli získané zo štúdia rôznych odborných článkov.

Kľúčové slová: Bazalka, *Ocimum basilicum* L., kvalita, zelené korenie, čerstvá bazalka

RESUME

This bachelor thesis under the title “Štúdium faktorov ovplyvňujúcich kvalitu *Ocimum basilicum* L. pestovaného ako zelené korenie” is devoted to analysis of *Ocimum basilicum* L. variety. The main objective of the thesis is description of internal and external factors influencing the quality of Basil production as a fresh herb. In the thesis have been described the agronomical practices and chemical substances of a fresh Basil. Each of the findings used in this thesis has been retrieved from various academic articles.

Keywords: Basil, *Ocimum basilicum* L., quality, culinary herbs, fresh basil

Prehľad použitej literatúry

1. ABRLOVÁ, J. 1999. *Možnosti rozšírení domáciho sortimentu bazalky pravé (Ocimum basilicum L.)*. Diplomová práca, ZF MZLU v Brně, Lednice na Moravě, 53 s.
2. ADAM, L. 2009. *Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus*. Bernburg: Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen SALUPLANTA. ISBN 978-3-935971-54-6.
3. ARABACI, O., BAYRAM, E. 2004. *The effect of nitrogen fertilization and different plant densities on some agronomic and technologic characteristic of Ocimum basilicum L. (basil)*. J Agron 3: 255– 262.
4. BARÁTOVÁ, S. 2006. *Hodnotenie vybraných odrôd bazalky pravej (Ocimum basilicum L.)*. Dizertačná práca, SLPK, Nitra
5. BECK, M.; JAKSCH, T.; FRENZ, F. W., 1995. *Basilikum in Töpfen*. DeGa. Stuttgart: Ulmer, č 4. ISSN 1619 – 0009.
6. BEDNÁŘOVÁ L., 2008. *Nové technologie v pěstování léčivých a kořeninových rostlin*. Diplomová práce (in MS), ZF MZLU v Brně, Lednice na Moravě, 96 s.
7. BERRIOLO, S. 2003. *Il libro del basilico: Tutti gli Ocimum del mondo*. Albenga: Edizioni del Delfino Moro, ISBN X001453495.
8. BOROK, P. 2004. *Výskyt škodlivých činiteľov na vybraných druhoch liečivých rastlín a možnosti ochrany proti nim*. In: Ekonomika a manažment pestovania a spracovania LAKR, Zborník z odb. seminára s medz. Účasťou, Nitra, 2004, s. 72-77. ISBN 807139-107-7.
9. CANTWELL, M. REID, M. 1993. *Postharvest Physiology and Handling of Fresh Culinary Herbs*. Departments of Vegetable Crops and Environmental Horticulture, University of California. CA 9561. USA
10. ČERMÁKOVÁ, P. 2010. *Variabilita obsahových látek v různých typech bazalky pravé (Ocimum basilicum L.), pěstovaných v klimaticky odlišných oblastech*. Diplomová práca, AF MENDELU, Brno, 78s.
11. DAVIDOVÁ, I. 2010. *Zelené koření*. Bakalárska práca, MENDELU, Lednice, 51 s.

12. DAVIS, J. M. 1995. *North Carolina Basil Production Guide*. North Carolina Cooperative Extension Service, N.C. State University, Raleigh. 1995.
13. EKREN, S. SÖNMEZ, BAYRAM, E. 2012. *The effect of different irrigation water levels on yield and quality characteristics of purple basil (Ocimum basilicum L.)*. Field Crops Department, Faculty of Agriculture, Ege University, 35100 Bornova, Izmir, Turkey b Irrigation and Agricultural Structures Department, Faculty of Agriculture, Ege University, 35100 Bornova, Izmir, Turkey
14. ELVISS N.C., LITTLE C.L., HUCKLESBY L., SAGOO S.K., SURMAN-LEE S., de PINNA E. & THRELFALL E.J., 2009: *Microbiological study of fresh herbs from retail premises uncovers an international outbreak of salmonellosis*. International Journal of Food Microbiology, 134 (1-2): 83-88.
15. FELKLOVÁ M., KOCOURKOVÁ B., 2003. *Pěstování léčivých rostlin (pro farmaceuty)*. 1. vyd. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita v Brně, ISBN 80-7305-458-2.
16. FRABBONI, L. 2011. *The Influence of Different Nitrogen Treatments on the Growth and Yield of Basil (Ocimum Basilicum L.)*. Department of Agro-Environmental Sciences, Chemistry and Plant Protection, Univ. Foggia, Taliansko, J. Chem. Chem. Eng. 5 (2011) 5s. 799-803.
17. GARIBALDI, A., GULLINO, M.L., MINUTO, G. 1997. *Disease of basil and their management*. The American Phytopathological Society, *Plant Disease*, 1997, vol. 81, no. 2, s. 124-132. Publication no. D-1997-1120-05F.
18. GARLAND S. 1979. *The complete book of herbs and spices*. Viking Press, New York, USA. 1979. 288 s.
19. GOLBERG D., KROUPITSKI Y., BELAUSOV E., PINTO R. & SELA S., 2011. *Salmonella Typhimurium internalization is variable in leafy vegetables and fresh herbs*. International Journal of Food Microbiology, 145 (1): 250-257
20. GOLCZ, A., MARKIEWICZ, 2002. *Effect of increasing nitrogen doses and harvest terms on the quantitative and qualitative parameters of sweet basil (Ocimum basilicum L.)*. Part. II. Herba Pol., XLVIII, 3, 107–111.
21. GORDON, M.H. 2003. *Natural Antioxidants*. In *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*. Volume 1. Oxford: Elsevier Science, 2003. p. 261-265. ISBN 0-12-227056-8.

22. HABÁN, M. 1996. *Pestovanie liečivých rastlín*. Nitra . NOI ÚVTIP Bratislava, 1996, 142 s. ISBN 80-85330-29-6.
23. HABÁN, M. 2001. *Koreninové rastliny*. Nitra: ÚVTIP-NOI, 145 s. ISBN 80-85330-95-4.
24. HEEGER, E.F. 1956. *Handbuch des Arznei – und Gewürzpflanzenbaues Drogengewinnung*. Berlin. Deutscher Bauernverlag, 1956.
25. HEGROVÁ, M.: 2006. *Hydroponické pěstování vybraného sortimentu léčivých a kořeninových rostlin*. Diplomová práce ZF, Lednice.
26. HILTUNEN, R. - HOLM, Y. 1999. *Basil: The Genus Ocimum*. Amsterdam: OPA, 1999. ISBN 90-5702-432-2.
In *Basil: The Genus Ocimum*. Amsterdam: Harwood Academic Publisher, s. 39 - 65. ISBN 90-5702-432-2.
27. JANOUŠKOVÁ T., 2000. *Obsahové látky rodu Ocimum L. (Ocimum basilicum L.)*. Diplomová práce (in MS), ZF MZLU v Brně, Lednice na Moravě
28. JAVANMARDI, J., STUSHNOFF, C., LOCKE, E., VIVANCO, J.M., 2003. *Antioxidant activity and total phenolic content of Iranian Ocimum accessions*. Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tehran University, Karaj, Iran
Department of Horticulture and Landscape Architecture, Colorado State University, Fort Collins, CO 80523-1173, USA
29. JIRÁSEK, V., STARÝ, F., 1989. *Atlas léčivých rostlin*. 2. vyd. Státní pedagogické nakladatelství, Praha
30. JOHANNESSEN, G.S., LONCAREVIC, S., KRUSE, H., 2002: *Bacteriological analysis of fresh produce in Norway*. International Journal of Food Microbiology, 77 (3): 199– 204.
31. KHALID, Kh. A. 2006. *Influence of water stress on growth, essential oil, and chemical composition of herbs (Ocimum sp.)*. Department of Cultivation and Production of Medicinal and Aromatic Plants, National Research Centre, Dokki, Giza, Egypt
32. KÓŇA, J. 2004. *Koreninové a menej známe zeleniny*. Slovenská zeleninárska únia, Garmond Nitra. 96s. ISBN 80-89148-16-6.
33. KOPEC, K. 1998. *Tabulky nutričních hodnot ovoce a zeleniny*. Praha: Ústav zem. a potrav. informací, 1998. ISBN: 0308-8146.
34. KRESÁNEK, J., DUGAS, D., 1985. *Průručný atlas léčivých rostlín*. 1.vyd. Martin: Osveta, n.p., 1985. ISBN 70-048-85.

35. KŘÍKAVA, J., PETŘÍKOVÁ, K., 1989. *Speciální rostliny: Pěstování kořeninových, léčivých a aromatických rostlin*. 1. vyd. Brno: Vysoká škola zemědělská
36. LÁNSKÁ, D. 1999. *Zelené koření I*. Praha: NLN, s.r.o, 1999. ISBN 80-7106-331-2.
37. LEIFERTOVIÁ, I. 1998. Význam koření. In: *Léčivé rostliny*., 1998, č. 2, s. 57 – 58
38. LUBBE, A., VERPORTE, R., 2011. *Cultivation of medicinal and aromatic plants for speciality industrial materials*. Department of Pharmacognosy. Universiteit Leiden, The Netherlands
39. MEYERS, M. 2003. *Basil Guide*. The herb society of America, Kirtland
40. MIKEŠOVÁ I., LUTOVSKÁ M., 2004. *Léčivé rostliny, O sběru a pěstování*. 1. vyd. Praha: Dokořán, s. 15. ISBN 80-86569-68-3.
41. MIRZAJANI Z. a kol., 2015. *Changes in the essential oil content and selected traits of sweet basil (Ocimum basilicum L.) as induced by foliar sprays of citric acid and salicylic acid*. Industrial Crops and Products. 76 (2015)269-274. Department of Horticulture, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran
42. MITÁČEK, T. 2011. *Léčivé rostliny v ekozemědělství*. Ekologické zemědělství, Čejkovice . Dostupné na: <http://orgprints.org/24859/1/1%C3%A9%C4%8Div%C3%A9%20rostliny.pdf> (cit. 12. marec 2016)
43. NEUGEBAUEOVÁ, J., VÁBKOVÁ, J. 2008. *Obsah vitamínu C a dusičnanů v zeleném koření*. In VÁBKOVÁ, J. -- NEUGEBAUEROVÁ, J.14. odborný seminář s mezinárodní účastí, Aktuální otázky pěstování léčivých, aromatických a kořeninových rostlin. vyd. Brno:MZLU BRNO, 2008. ISBN 978-80-7375-245-3.
44. NEUGEBAUEROVÁ, J. 2006. *Pěstování léčivých a kořeninových rostlin*.1 vyd. Brno: MZLU, 2006. ISBN 80-7157-997-1.
45. NEUGEBAUEROVÁ, J., NEČAS, T. 2009. *Multimediální učebnice Léčivé aromatické a kořeninové rostliny*. Ústav zelinářství a květinářství ZF MENDELU. Dostupné na: <http://tilia.zf.mendelu.cz/ustavy/533/lakr/index.htm> (cit. 13. marec 2016)
46. NEUGEBAUEROVÁ, J., VÁBKOVÁ, J. 2009. *Nutriční parametry hrnkových kultur kořeninových rostlin*. In Trendy a tradice 2009. s. 142 – 146. ISBN 978-80-

- 7375-322-1. Dostupné na:
http://tilia.zf.mendelu.cz/ustavy/553/dzi/www/data/2_nupar.pdf (cit. 13. marec 2016)
47. NURZYŃSKA-WIERDAK, R., BOROWSKI, B. 2011. *Response of different basil cultivars to nitrogen and potassium fertilization : Total and mineral nitrogen content in herb*. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 10(4) 2011, 217-232. University of Life Sciences in Lublin
 48. OHANKA, R. 2007. Bazalka pravá. SEMO – hobby trh. Dostupné na:
<http://www.semo.cz/homegardencz/index.php?s=aromaticke-rostliny&druhId=48>
(cit. 2 máj 2016)
 49. PATON, A. 1992. *A synopsis of Ocimum L. (Labiatae) in Africa*. Kex Bulletin vol., 47/3, The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew, 1992. s. 403 – 435.
 50. PEČENKA, J. 2014. *Využití bioaditiv v produkci bazalky (Ocimum basilicum)*. Diplomová práce. ZF MENDELU. 2014, Brno
 51. PEKÁROVÁ, E. 2010. *Vhodnosť pôdno-klimatických podmienok Slovenska pre pestovanie Bazalky pravej- Ocimum basilicum L.*. Diplomová práca, FZAKI v Nitre
 52. PETER, K., 2001. *V. Handbook of Herbs and Spices*. 1. vol. Boca Raton: CSC Press LCC, Woodhead Publishing Ltd, 2001. ISBN: 1-85573-562-8. Dostupné na:
http://www.pssp.cz/multi_dvd/hodnoceni-kvality-koreni.html (cit. 4. marec 2016)
 53. PETRŽELOVÁ, I., JEMELKOVÁ, M., KITNER, M., DOLEŽALOVÁ, I., 2014. *Nové druhy patogénů LAKR v České republice. Centrum regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum. Oddělení genetických zdrojů zelenin, léčivých rostlin a speciálních plodin, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Olomouc*. Dostupné na:
https://www.researchgate.net/publication/271511721_Nove_druhy_patogenu_LAKR_v_Ceske_republice_New_species_of_MAPs_pathogens_in_the_Czech_Republic (cit. 7. apríl 2016)
 54. PLEASANT, B. 2004. *The Whole Herb: For Cooking, Crafts, Gardening, Health and Other Joys of Life*. New York: Square One Publishers. 228 s. ISBN: 0- 7570-0080-0.
 55. PODEŠVA, J. et al. 1959. *Encyklopedie zeleninářství- II.svazek*. Praha : ČSAZV v SZN, 1959. 616 s

56. POKLUDA, R., JEZDINSKÝ, A., NEUGEBAUEROVÁ, J., JIČÍNSKÝ, J. 2010. *Zelené koření*. MENDELU. Databáze zahradnických informací. Dostupné na: http://tilia.zf.mendelu.cz/ustavy/553/dzi/www/lakr_zk.html (cit. 12. marec 2016)
57. PUTIEVSKY E., GALAMBOSI B, 1999. 199 str. Production systems of sweet basil. In *Basil: The Genus Ocimum*. Amsterdam: Harwood Academic Publisher, s. 39 - 65. ISBN 90-5702-432-2.
58. RICHTER, O. 2000. *Fusarium Disease in Basil and the Resistant Nufar Variety*. RICHTERS HERBS. Canada. Dostupné na: <https://www.richters.com/show.cgi?page=InfoSheets/d1273-300.html> (cit. 3. apríl 2016).
59. RINZLER, C.A. 1990. *The complete book of herbs, spices and condiments*. Fact on File, NY. USA. 1990. s. 199.
60. SALUNKHE, D. K.; BALIN, H. R.; REDDY, N. R.: 1991. *Storage, Processing and Nutritional Quality of Fruits and Vegetables*. CRC Press, Boston. ISBN: 0-8493-5623-7.
61. SHAN, B., YIZHONG, Z. C., MEI, S. and CORKE, H., 2005: *Antioxidant Capacity of 26 spice extracts and characterization of their phenolic constituents*. J. Agric. Food Chem, 53, 20: 7749–7759. ISSN 00218561.
62. SHARMA, A., TEWARI, R., – VIRMANI, O.P. 1987. *French basil (Ocimum basilicum L.)*. A review. Curr. Res. Med. Aromat. Plants 9: 136-151
63. SCHWARZ, A., et al. *Obrazový atlas a škůdci zeleniny: Ochrana zeleniny v integrované produkci*. Brno: Biocont Laboratory s.r.o., 1996. 157 s. ISBN 80-901874-1-2.
64. SIFOLA, MI., BARBIERI, G. 2006. *Growth, yield, and essential oil content of three cultivars of basil grown under different levels of nitrogen in the field*. Sci Hort 108: 408–413.
65. SIMON, J.E. - MORALES, M.R.- CHARLES, D. 1994. *The wonderful world of basil*. In: *Herbs 94. Proceedings ninth national herb growing and marketing conference*. Edited By :A.KESTNER.-J.E.SIMON- A.TUCKER. 1994. International Herbs Growers and Marketers Association, Mundelein, IL, USA, 1994, s. 5-8
66. SIMON, J.E. 1985. *Sweet basil a production quide*. Purdue Iniv.Coop. Ext.Serv.Home Econ, 1985, 2 s.

67. SIMON, J.E., QUINN, J., MURRAY R. 1990. *Basil : A source of essential oils*. p. 484-489. In: J. Janick and J.E. Simon (eds.), *Advances in new crops*. Timber Press, Portland, OR. Dostupné na: <https://www.hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1990/V1-484.html> (cit. 12. marec 2016)
68. SMITH, C. – SVOBODA, K. – NOON, N. – ROEBER, R. 1997. Controlling the growth and quality of hydroponically grown basil. In: *Proceedings of the international symposium on growing media and plant nutrition in horticulture*, Freising, Germany, September 1996. *Acta Horticulturae*. 1997, 479-486 s.
69. STRATIL, P.: 1993. *ABC zdravé výživy, I a II*. nákladem autora, Brno. ISBN 80-9000298-6.
70. ŠEFROVÁ, H. *Rostlinolékařská entomologie*. Brno : Konvoj, 2006. 257 s. ISBN 80- 7302-086-6.
71. ŠTEFKOVÁ, M. Problematika pěstování čerstvých kořeninových a aromatických rostlin. In *Produkce zeleniny I - Sborník přednášek semináře C1*. Brno: MZLU, 2007, s. 18 - 24. ISBN 978-80-7375-076-3..
72. ŠVECOVÁ, E. 2006. *Studium okrasných druhů rodu Ocimum basilicum L. z hlediska obsahu účinných látek*. Diplomová práce, ZF MZLU v Brně, Lednice
73. TAUFEROVÁ, A. 2014. *Rastlinná produkce*. Ústav hygieny a technologie vegetabilních potravin. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. ISBN 978-80-7305-717-6.
74. THE PLANT LIST, 2012. Dostupné na: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-136820> (cit. apríl 2016).
75. TOMŠOVIC, P. 2000. *Ocimum L.* In : SLAVÍK, B., *Květena České republiky*. 1.vyd. Praha: Academia, 2000. ISBN 80-200-0306-1.
76. TRAXL, V. 1992. *Léčivé rostliny ze zahrady*. Most : Květ, nakladatelství ČZS, 1992. 144 s. ISBN 80-85362-08-2.
77. TRUEMAN, S.L. – WICK, R.L. 1996. *Fusarium wilt of herbs. Proceedings of the international symposium on medicinal and aromatic plants*. Cracer, Nolan, and Shetty (eds.). *Acta Hort* 426, 1996, ISHS
78. USDA: 2007. *National Nutrient Database for Standard Reference*, Release 20. Dostupné na: <http://www.nutrition-and-you.com/basil-herb.html> 3.3 (cit. 9. marec 2016)

79. VÁBKOVÁ, J. -- NEUGEBAUEROVÁ, J. 2009. Content of Phenolic compounds and ascorbic acid in 4 Lamiaceae species at the fresh stage. In HORNA, A. *Vitamins, Nutrition, Diagnostic 2009, The Abstract Book*. 1. vyd. Pardubice: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009, s. 135. ISBN 978-80-7318-809-2 .
Dostupné na: http://tilia.zf.mendelu.cz/ustavy/553/dzi/www/data/5_poste.pdf
[ctované dňa 11.3](#) (cit. 9. marec 2016)
80. VÁBKOVÁ, J. - NEUGEBAUEROVÁ, J. 2011. J. *Total Phenolic Content and Antioxidant Capacity Determination of Basil, Dill and Marjoram in Dependence on Processing*. *Acta fytotechnica et zootechnica*. 2011. zv. 14, č. special n., s. 5--7. ISSN 1335-258X.
81. VÁBKOVÁ, J., NEUGEBAUEROVÁ, J., 2012. *Determination of total phenolic content, total flavonoid content and FRAP in culinary herbs in relation to harvest time*. *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.*, 2012, LX, No. 1, pp. 167–172
82. VÁBKOVÁ, J., NEUGEBAUEROVÁ, J. 2009. *Nutriční parametry hrnkových kultur kořeninových rostlin*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, ZFv Lednici na Moravě, Ústav zelinářství a květinářství. Dostupné na: http://tilia.zf.mendelu.cz/ustavy/553/dzi/www/data/2_nupar.pdf (cit. 7. apríl 2016)
83. VELÍŠEK J.: 2002. *Chemie potravin 2*. Osis, Tábor. ISBN 80-86659-01-1.
84. VOGEL, G., HARTMANN, D., KRAHNSTÖVER, K. 1996. *Handbuch des speziellen Gemüsebaues*. Stuttgart: Eugen Ulmer, 1996. ISBN 3-8001-5285-1.
85. VOLF, M.; VOTRUBA, R.: *Základy skleníkového květinářství*. Praha: ZN Brázda, 1991, 160 s. ISBN 80 – 209 – 0201 – 5.
86. WERKER, 1993. Ocimum: An Overview of Classification and Relationships. In Basil: *The Genus Ocimum*. Amsterdam: Harwood Academic Publisher, ISBN 90-5702-432-2.
87. WERKER, E., PUTIEVSKY, E., RAVID, U.DUDAI, N. (1993) *Glandular hairs and essential oil in developing leaves of Ocimum basilicum L. (Lamiaceae)*. *Ann.Bot.*, 71, 43-50.
88. ZHENG W., WANG S., 2001. *Antioxidant Activity and Phenolic Compounds in Selected Herbs*. Fruit Laboratory, Beltsville Agricultural Research Center, Agricultural Research Service, U. S. Department of Agriculture, Beltsville, Maryland 20705

89. ZOZNAM. 2016. *Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu povolených na paralelný obchod*. Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodárstva v Bratislave. Dostupné na: <http://www.uksup.sk/orp-pripravky-na-ochranu-rastlin-registre-a-zoznamy/> (cit. 22. apríl 2016).