

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH  
BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině

Katedra: Genetiky a speciální produkce rostlinné

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Návrh vhodné technologie pro pěstování  
druhů rodu *Chenopodium* jako listové  
zeleniny**

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Jana Pexová Kalinová, Ph.D.

Autor bakalářské práce: Zuzana Trabaliková

České Budějovice, 2020

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Zemědělská fakulta  
Akademický rok: 2017/2018

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Zuzana TRABALIKOVÁ**  
Osobní číslo: **Z16647**  
Studijní program: **B4131 Zemědělství**  
Studijní obor: **Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině**  
Název tématu: **Návrh vhodné technologie pro pěstování druhů rodu  
*Chenopodium* jako listové zeleniny**  
Zadávací katedra: **Katedra genetiky a speciální produkce rostlinné**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je formou literární rešerše shrnout informace o biologických vlastnostech a nárocích na pěstování vybraných druhů merlíku vhodných k uplatnění v lidské výživě jako listová zelenina. Úlohou autorky bude shromáždit dostupné informace na dané téma prostřednictvím přístupných literárních zdrojů - např. knihovní fond ČR, mezinárodní elektronické databáze vědeckých publikací (Web of Science, Scopus aj.), on-line vědecké časopisy s volným přístupem atd.

- 1) Úvod - stručný nástin významu tématu.
- 2) Vypracování osnovy bakalářské práce (taxonomie, botanická charakteristika druhů, obsahové látky, možnosti pěstování, atd.).
- 3) Zpracování získaných informací a vytvoření přehledné literární rešerše na dané téma.
- 4) Závěr - shrnutí nejdůležitějších poznatků vyplývajících ze studované problematiky a návrh vhodného postupu pro pěstování merlíku jako zeleniny.

Rozsah grafických prací: 5 stran  
Rozsah pracovní zprávy: 35 - 40 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Aufhammer, W. 1995 Pseudogetreidearten. Reismelde und Amaranth. Stuttgart, Ulmer Verlag, 200s.
- Fleming, J.E., Galwey N.W. 1995 Quinoa (*Chenopodium quinoa*). In: Cereals and Pseudocereals (ed. Williams, J.T.). Chapman and Hall, London, 3-83.
- Koziol, M.J. 1993. Quinoa: A potential new oil crop. In: J. Janick and J.E. Simon (eds.), New crops. Wiley, New York, 328-336.
- Mastebroek, H. D., Limburg, H., Gilles, T., Marvin, H. J. P. 2000. Occurrence of saponin in leaves and seeds of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80(1), 152-156.
- Bhargava, A., Shukla, S., & Ohri, D. (2006). *Chenopodium quinoa*-an Indian perspective. *Industrial crops and products*, 23(1), 73-87.
- Gawlik-Dziki, U., Świeca, M., Sukowski, M., Dziki, D., Baraniak, B., & Czyż, J. (2013). Antioxidant and anticancer activities of *Chenopodium quinoa* leaves extracts-in vitro study. *Food and Chemical Toxicology*, 57, 154-160.
- Gawlik-Dziki, U., Dziki, D., Świeca, M., Sęczyk, ., Różyo, R., & Szymanowska, U. (2015). Bread enriched with *Chenopodium quinoa* leaves powder-The procedures for assessing the fortification efficiency. *LWT-Food Science and Technology*, 62(2), 1226-1234.
- Databáze Web of Science a Scopus


Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Jana Pexová-Kalinová, Ph.D.  
Katedra genetiky a speciální produkce rostlinné

Datum zadání bakalářské práce: 28. února 2018

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2019

  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.  
děkan

  
JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Průmyslová 1828, 370 05 České Budějovice

  
prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 28. února 2018

## Prohlášení:

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použité literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne

.....  
Zuzana Trabaliková

## Poděkování:

Ráda bych tímto poděkovala doc. Ing. Janě Pexové Kalinové, Ph.D. za odborné vedení, veškerou pomoc, cenné rady a za její velkou trpělivost a čas při vypracování mé bakalářské práce.

Dále bych ráda poděkovala rodičům, kteří jsou mou největší oporou během celého mého studia i života a mému staršímu bratrovi Tomášovi, který mi vždy bude velkou inspirací.

# Abstrakt

Cílem bakalářské práce bylo shromáždit dostupné informace o biologických vlastnostech a nárocích na pěstování rodu *Chenopodium* jako listové zeleniny a následně navrhnout vhodné technologie pěstování vybraných druhů z tohoto rodu. Bakalářská práce pojednává o merlíku čilském (*Chenopodium quinoa*), merlíku bílém (*Chenopodium album*), merlíku zedním (*Chenopodium murale*), merlíku huauzontle (*Chenopodium nuttalliae*), merlíku obrovském (*Chenopodium giganteum*), merlíku hlavatém (*Blitum capitatum*), merlíku všedobru (*Blitum bonus-henricus*).

Rod *Chenopodium* neboli merlík se řadí do čeledi laskavcovitých (*Amaranthaceae*) a čítá okolo 150 druhů. Merlík je velmi slibnou plodinou budoucnosti, protože velmi dobře zvládá nepříznivé podmínky a dokáže bez větších problémů růst v horských či suchých oblastech s vyšší koncentrací soli v půdě. Merlík získává pozornost také kvůli léčivým účinkům, a nutričnímu složení. Merlík jako zelenina je vhodný jak pro polní, tak skleníkové pěstování. Mohl by být slibnou, výživnou a dostupnou listovou zeleninou po celém světě. Čerstvé listy se sklízí již po 3 týdnech a následně za každých 10-15 dní do té doby, než se květenství rostliny otevře. V České republice bych doporučila pěstování merlíku bílého, z důvodu celoplošného rozšíření a adaptaci na zdejší podnebí, případně merlík čilský.

**Klíčová slova:** *Chenopodium*, nutriční hodnoty, *Chenopodium quinoa*, *Chenopodium nuttalliae*, *Chenopodium giganteum*, *Blitum capitatum*, *Blitum bonus-henricus*, *Amaranthacea*, listová zelenina, technologie pěstování

# Abstract

The aim of the bachelor thesis was to gather available information about biological properties and requirements for growing the genus *Chenopodium* as a leafy vegetable and then to design suitable technologies for growing selected species of this genus. Therefore, I chose species that, according to my information, are a suitable choice and have a future in the form of leafy vegetables. The bachelor thesis deals with quinoa (*Chenopodium quinoa*), white gooseberry (*Chenopodium album*), wall gooseberry (*Chenopodium murale*), huauzontle gooseberry (*Chenopodium nuttalliae*), giant gooseberry (*Chenopodium giganteum*), gooseberry (*Blitum capitatum*), (*bonus-henricus*).

The genus *Chenopodium* belongs to the family *Amaranthaceae* and numbers about 150 species. Gooseberry is a very promising crop of the future, because it handles adverse conditions very well and can grow without problems in mountainous or dry areas with a higher concentration of salt in the soil. Gooseberry is gaining attention due to its healing effects and nutritional composition. Gooseberry as a vegetable is suitable for both field and greenhouse cultivation. It could be a promising, nutritious and easily available leafy vegetable worldwide. Fresh leaves are harvested after only 3 weeks and then every 10-15 days until the inflorescence of the plant opens. In the Czech Republic, I would recommend the cultivation of white gooseberry, due to the widespread distribution and adaptation to the local climate, or quinoa.

**Key words:** *Chenopodium*, nutritional values, *Chenopodium quinoa*, *Chenopodium nuttalliae*, *Chenopodium giganteum*, *Blitum capitatum*, *Blitum bonus-henricus*, *Amaranthaceae*, leafy vegetable, technologies for growing

## **OBSAH**

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>9</b>
<b>2. CÍL PRÁCE .....</b>	<b>10</b>
<b>3. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....</b>	<b>10</b>
3.1 ROD CHENOPODIUM .....	10
3.2 TAXONOMIE A BOTANICKÁ CHARAKTERISTIKA.....	12
3.2.1 Merlík čilský .....	12
3.2.2 Merlík bílý .....	13
3.2.3 Merlík zední .....	14
3.2.4 Merlík huauzontle .....	15
3.2.5 Merlík obrovský.....	16
3.2.6 Merlík hlavatý .....	17
3.2.7 Merlík všedobr .....	18
3.3 PŮVOD A ROZŠÍŘENÍ.....	19
3.4 NUTRIČNÍ SLOŽENÍ ZELENÝCH ČÁSTÍ MERLÍKU .....	21
3.4.1 Základní složení .....	21
3.4.2 Antinutriční látky .....	26
3.5 LÉČIVÉ VLASTNOSTI A ÚČINKY MERLÍKU .....	29
3.6 POŽADAVKY NA PROSTŘEDÍ.....	30
3.7 TECHNOLOGIE PĚSTOVÁNÍ.....	30
3.7.1 Založení porostu.....	30
3.7.2 Hnojení a ošetření během vegetace .....	34
3.7.3 Výnos a sklizeň .....	36
3.8 VYUŽITÍ.....	37
<b>4. SOUHRN A ZÁVĚR.....</b>	<b>39</b>
<b>5. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>41</b>
<b>6. PŘÍLOHY .....</b>	<b>49</b>
6.1 Recepty.....	49



# 1. ÚVOD

Počet obyvatel na Zemi stále roste spolu s nároky na kvalitní potraviny. Proto vzrostl i zájem o zelenou listovou zeleninu, která by mohla být poměrně levným, dostupným a především kvalitním zdrojem potřebných vitamínů, minerálů, vlákniny a esenciálních aminokyselin, které naše tělo potřebuje. Je podloženo, že po celém světě jsou využívány jen stovky potravinářských rostlin, zatímco tisíce tradičních potravinářských rostlin jsou ignorovány, a to především z důvodu nedostatku dostupných vědeckých informací.

Jednou z nejrozšířenějších environmentálních hrozeb kvůli rostlinné produkci je salinita, jinými slovy slanost, což je obecné označení podílu minerálních látek (solí) rozpuštěných nejčastěji ve vodě, a to převážně v suchých oblastech, kde nedostatek vody a degradace půdy je obrovským problémem. Přes 800 milionů ha země je zasaženo solí, tzn. více než 6 % půdy na celém světě. Řešením je možnost pěstovat rostliny, tzv. halofyty, které mají vysokou snášenlivost soli a dokáží v oblastech zasažené solí spolehlivě růst. Velmi slibným druhem jsou proto rostliny z rodu *Chenopodium*, které jsou schopny růst i v oblastech s vyšší koncentrací soli v půdě a dokáží růst v nepříznivých suchých oblastech, ale také v horkých oblastech ve vyšších nadmořských výškách.

Rostliny rodu merlík jsou také vhodnou volbou pro ekologické zemědělství kvůli nižším nárokům na pěstování a chemická ošetření během vegetace. Na stanovištích s méně příznivými podmínkami by rozšířily biodiverzitu a snížily tlak na prostředí s rozšířením sortimentu bioprodukce.

## 2. CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce je formou literární rešerše shrnout informace o biologických vlastnostech a nárocích na pěstování vybraných druhů merlíku vhodných k uplatnění v lidské výživě jako listová zelenina. Na základě poznatků vyplývajících ze studované problematiky navrhnout vhodné postupy pro pěstování merlíku jako listové zeleniny.

## 3. LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 3.1 ROD CHENOPODIUM

- Říše: *Plantae* - rostliny
- Podříše: *Tracheobionta* – cévnaté rostliny
- Oddělení: *Magnoliophyta* - krytosemenné
- Třída: *Rosopsida* – vyšší dvouděložné
- Řád: *Caryophyllales* - hvozdíkotvaré
- Čeleď: *Amaranthaceae* - laskavcovité
- Rod: *Chenopodium* – merlík

(JELLEN, 2011)

Rod merlík (*Chenopodium*) původně patřil do čeledi merlíkovitých (*Chenopodiaceae*), avšak v roce 2009 byla tato čeleď přerazena do čeledě laskavcovitých (*Amaranthaceae*), kde vytvořila podčeleď merlíkové (*Chenopodioideae*), a to kvůli zavedení moderního taxonomického systému APG III (ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, 2009).

Rod *Chenopodium* čítá okolo 150 druhů a zahrnuje jednoleté i vytrvalé rostliny, které jsou celosvětově rozšířeny, je jeden z taxonomicky nejobtížnějších rodů a mnoho příbuzných rodů bylo popsáno již v 18. a 19. století (například rod *Blitum*). Dosud není taxonomie jednotlivých druhů ustálena a s novými výzkumy se neustále mění i zařazení (FUENTES-BAZAN, 2012). Nejnovější údaje uvádějí, že rod *Chenopodium* je parafyletický a byl tak rozřazen do několika samostatných rodů. Jedná se o rody *Chenopodium*, *Oxybasis*, *Chenopodiastrum*, *Blitum* a také *Lipandra*, které mají společné znaky merlíku a jejich latinské názvy mohou být odlišné.

Například v literatuře se můžeme setkat s merlíkem hlavatým, jehož latinský název by po novém zařazení měl nést *Blitum capitatum*, avšak je možné ho zaznamenat i pod synonymem *Chenopodium capitatum*, což je možné i u jiných druhů (*Chenopodium murale* – *Chenopodiastrum murale*). Některé morfologické vlastnosti stále vyzdvihují nezapomenutou taxonomii rodu merlík a příbuzné rody, avšak například anatomie semen a plodů nebyla dosud řádně prozkoumána (SUKHORUKOV, 2013).

Merlík je rodem jednoletých i víceletých bylin a hlavním z poznávacích znaků jsou malé měchýřkovité chlupy na listech, lodyze i květech, které navodí dojem pomoučené rostliny, nejlépe je můžeme na rostlině cítit pouhým dotekem ruky. Dalším důležitým určovacím znakem je tvar listů, který na první pohled připomíná husí chodidlo, z čehož vznikl i latinský název *Chenopodium* (z řeckých slov „*chén*“ a „*podium*“ v překladu husí nožka). U jednotlivých druhů se listy liší nejen tvarem, ale také velikostí či barvou. Listy jsou lodyžní, řapíkaté též přisedlé a nemají palisty. Stonek je vztyčený a převážně bývá rozvětvený. Rostliny z rodu *Chenopodium* obvykle nemají specifický zápach, avšak není to pravidlem. Nenápadné drobné květy jsou uspořádány převážně do klasovitých květenství. Malé květy jsou opylovány větrem a neprodukují nektar. Plodem je následně nažka světlé či tmavé barvy a kulovitěho tvaru, uzavřená zcela nebo jen částečně v suchém okvětí. Semena mohou být různé barvy, a to od černé až po béžovou (GUIL-GUERRERO, 2009).

Většina druhů z rodu merlík (*Chenopodium*) jsou pouze planě rostoucí rostliny a některé druhy dokonce považovány i za invazní plevel, který se následně rozšířil daleko od oblasti původu. Pouze některé merlíky se využívají jako užitkové rostliny (JELLEN, 2011). Výjimkou je například Indie, kde se vyskytuje přibližně 21 druhů merlíku a většina z nich je zde pěstována pro konečné využití jako listová zelenina a malá část i pro zrna (GUIL-GUERRERO, 2009). Je obecně známo, že rostliny z rodu merlík jsou velmi odolné a přizpůsobivé (JELLEN, 2011). Jejich výskyt v oblastech s nejdřsnějšími podmínkami naznačuje, že tento rod má neuvěřitelně silné obranné mechanismy, reakce na stres rostlin a dokáže tak přežít i v zasolených půdách, vysokohorských pláních, údolích hor (Himaláje, pohoří And) či pouštích v Austrálii (SAYED, 2012).

Téměř všechny druhy rostlin z rodu *Chenopodium* jsou jedlé, proto se většina z nich hodí pro pěstování na listovou zeleninu. Internetové zdroje a literatura popisují merlík čilský (*Chenopodium quinoa*), merlík bílý (*Chenopodium album*), merlík zední (*Chenopodium murale*, které jsou pěstovány spíše na zrno, ale vhodné jsou i jako listová zelenina (POONIA, 2015). Merlík obrovský (*Chenopodium giganteum*), merlík huauzontle (*Chenopodium nuttalliae*), merlík hlavatý (*Chenopodium capitatum*) a merlík všedobr (*Chenopodium bonus-henricus*) jsou zas naopak pěstovány převážně jako listová zelenina (JELLEN, 2011).

## 3.2 TAXONOMIE A BOTANICKÁ CHARAKTERISTIKA

### 3.2.1 Merlík čilský

Merlík čilský (obr. č. 1) je obecně známý pod názvem quinoa, jenž pochází z latinského názvu *Chenopodium quinoa* (MOUDRÝ, 2004). Jedná se o jednoletou dvouděložnou rostlinu, jejíž výška se pohybuje v rozmezí 0,4 m až 3,0 m. Quinoa má mnoho genotypových variací a její růstový cyklus se pohybuje kolem 150 až 220 dnů. Jedná se o rostlinu se vztyčeným stonkem, který bývá rozvětvený, není to však pravidlem. Zbarvení stonku je různé, nejběžnější variantou bývá zelené zbarvení, dále může být žluté, oranžové nebo dokonce fialové a některé variace mohou být dokonce kombinací zelené a fialové barvy, a to i v pruhovaném uspořádání. Stonek nese střídavě listy, které jsou řapíkaté a na povrchu rýhované. Spodní listy mají tendenci být kosočtverečné, avšak listy v horní části rostliny jsou spíše kopinaté, zbarvení listů je obdobné jako u stonku v závislosti na zralosti a genotypu. Kořenový systém je velmi rozsáhlý a rozsahem zhruba odpovídá výšce rostliny. Květy jsou přisedlé a větrosprašné, uspořádány do lat, mohou být oboupohlavné či jen samčí nebo samičí a vytvářejí květenství hroznovitého tvaru (obr. č. 2). Semena jsou uschována v lichoklasech a jsou elipsoidního nebo kulovitého tvaru, jejich zbarvení bývá bílé, hnědé nebo žluté barvy. Jsou chráněna snadno odstranitelným květním obalem, perikarpem a dvěma vrstvami osemení (FLEMING, 1995). V České republice je merlík čilský pěstovaný v botanických zahradách nebo při polních pokusech a výzkumech již 100 let (PELIKÁN, 2013).



Obr. č. 1 Merlík čilský

(Zdroj: ANONYM 1, 2020)



Obr. č. 2: Lata merlíku čilského

(Zdroj: ANONYM 2, 2020)

### 3.2.2 Merlík bílý

Merlík bílý (obr. č. 3) nazývaný latinským názvem *Chenopodium album* je jednoletou rostlinou průměrně dosahující výšky kolem 50 cm, avšak při příznivějších podmínkách dorůstá výšky i 1,5 m a více (ANONYM 3, 2020). Má přímou, bohatě větvenou, vícehrannou lodyhu, která bývá zbarvená červeným pruhováním a její zdřevnatělý kořen sahá až 2 m pod zem. Listy jsou řapíkaté, střídavé, kopinaté až vejčité a v dospělosti žlutozelené barvy. Rostlina nemá palisty a její listy jsou pokryty chloupky, které vytvářejí dojem pomoučení. Květy mají bělavou či zelenou barvu a jsou staženy do malých zelených klubíček, které jsou uspořádány převážně v klasnatých latách. Merlík bílý kvete od května do října a plodem je nažka černé barvy, která je zcela uzavřena v okvětí. Rostlina může nést až 20 000 semen, neobsahují lepek a literatura uvádí, že semena mohou být různá, hnědá větší semena začínají klíčit téměř okamžitě, naopak semena černé barvy klíčí nejdříve za rok a více a dokáží udržovat klíčivost až 10 let. Běžné také je, že semena zůstávají na rostlině i během zimního období a při promrznutí se klíčení výrazně urychluje. Semena nejlépe klíčí na povrchu půdy a rostlina je odolná vůči mrazu do teploty  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$  a dokáže vyklíčit při teplotě  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  (KNAUEROVÁ, 2017). Merlík bílý je obecně považován za rezistentní plevel a není v žádné míře využíván jako užitková

rostlina, je tedy nedoceněný a ve velké míře likvidovaný jako nežádoucí plevel (FLEMING, 1995).



Obr. č. 3: Merlík bílý

(Zdroj: ANONYM 4, 2020)

### 3.2.3 Merlík zední

Rostlinu známe pod latinským názvem *Chenopodium murale*, avšak po přeřazení nese nový latinský název *Chenopodiastrum murale* (FUENTES-BAZAN, 2012) a jedná se o jednoletou rostlinu, jejímž poznávacím znakem může být i výrazný zápach. Rostlina dorůstá do výšky 1 m. Lodyha je vzpřímená a rozvětvená, zelené až hnědé barvy, nesoucí střídavě listy, které jsou kosočtvercové, po okraji nepravidelně zubaté o velikosti 2–8 cm. Merlík zední (obr. č. 4) má drobné oboupohlavné květy světle zelené nebo šedé barvy, které rostou na rostlině jednotlivě nebo jsou shromážděny v klubkovitém květenství, které pak vytváří řídké nebo koncové laty. Rostlina kvete od července do září, je opylována větrem a rozmnožuje se pouze semeny, která se šíří převážně větrem nebo vodou. Další možností je roznesení semen pomocí divoké zvěře či za pomoci ptactva. Plodem jsou nažky obalené okvětím velké asi 1 – 1,5 mm hnědé či žluté barvy, které obsahují kulovitá semena s drsným osemením a černé barvy, semena neobsahují lepek (ELIÁŠ, 2009). Jde o velmi přizpůsobivou rostlinu, která snáší přehnojené či zasolené půdy (zimní posypy) a dříve rostla hojně kolem cest a oblastí poznamenaných lidskou činností (FAJMON, 2008).





Obr. č. 4: Merlík zední

(Zdroj: ANONYM 5, 2020)

### 3.2.4 Merlík huauzontle

Jedná se o rostlinu připomínající svými rysy merlík bílý (*Ch. album*), avšak výzkum a morfologická analýza poukazují na úzce příbuzenský vztah merlíku huauzontle (*Chenopodium nuttalliae*) původem z Mexika s merlíkem čilským (*Ch. quinoa*), který pochází z oblasti pohoří And (WILSON, 1979). Merlík huauzontle (obr. č. 5) není rozpoznatelný podle zápachu, avšak mladé části rostliny svou chutí připomínají brokolici, podle které s největší pravděpodobností nese v Mexiku přezdívku „Aztécká brokolice“ a právě tam je velmi oblíbenou zeleninou na všechny možné způsoby konzumace (BIGGS, 2019). Merlík huauzontle je jednoletá dvouděložní rostlina, která během růstového procesu výrazně střídá barvy od zelené, žluté až po růžovou a dosahuje výšky kolem 1 – 1,5 m a nedaří se jí ve stinných lokalitách (SMITH, 2007). Lodyha je vzpřímená, zelené barvy, nesoucí střídavě listy variabilního tvaru se štíhlým řapíkem a čepelí trojúhelníkovou, vejčitou či kosočtverečnou. Merlík huauzontle nese mnohem menší a také mnohem méně listů než třeba merlík bílý či merlík čilský. Květenství (obr. č. 6) je kopinaté, malé zelené květy utvářejí shluky do tzv. klubíček a kvete od července do října. Rostlina se rozmnožuje semeny, která se šíří pomocí větru. Plodem jsou nažky žluté nebo zelené barvy, semena pak mají tmavě hnědou až černou barvu (SAFFORD, 1918).



Obr. č. 5: Mladá rostlina merlík huauzontle

(Zdroj: ANONYM 6, 2020)



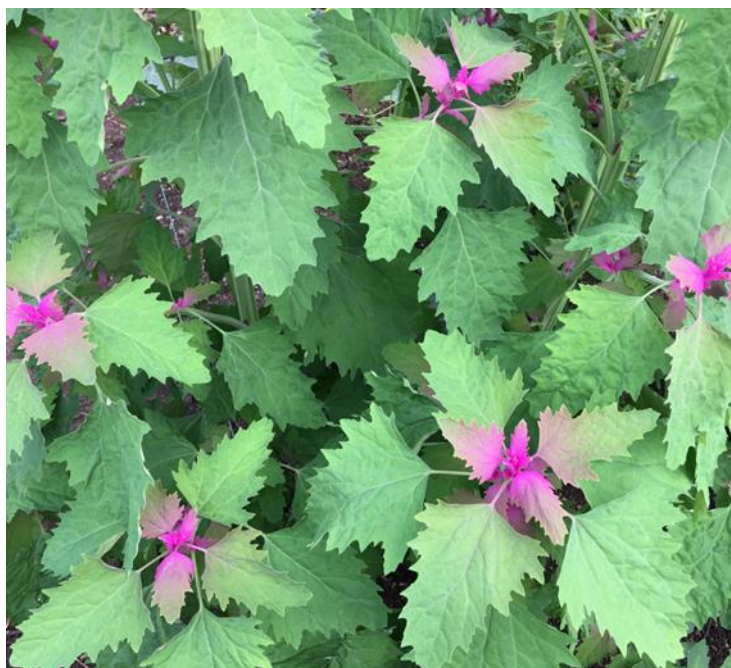
Obr. č. 6: Květenství merlíku huauzontle

(Zdroj: ANONYM 7, 2020)

### 3.2.5 Merlík obrovský

Rostlina nese latinský název *Chenopodium giganteum* (obr. č. 7), též známé pod lidovým názvem „Stromový špenát“ a to především proto, že dokáže dorůst výšky i šířky okolo 2 m. Merlík obrovský během tepelné úpravy, chutná jako mangold nebo špenát s jemným nádechem chřestu, a to je možným důvodem své oblíbenosti v Indii, kde je ve velkém množství využíván jako listová zelenina. Pěstuje se také ve Velké Británii a je v malém množství pěstován i v České republice. Rostlina je jednoletá, má vzpřímený stonek o šířce asi 5 cm, který má načervenalé žebrování a je hojně rozvětvený. Listy jsou velké vejčité až kopinaté, zelené až žluté barvy. Horní listy se postupně zmenšují, vrcholek rostliny a mladé listy mají purpurovou až fialovou barvu. Květy jsou oboupohlavné a rostlina je opylována větrem. Merlík obrovský kvete od července do září, semena dozrávají od srpna až do října a jsou červené a černé barvy cca 1,5 mm v průměru s tupým okrajem (AELLEN, 1943).





Obr. č. 7: Stromový špenát

(Zdroj: ANONYM 8, 2020)

### 3.2.6 Merlík hlavatý

Merlík hlavatý (obr. č. 8) nese latinský název *Blitum capitatum* se synonymem *Chenopodium capitatum* (FUENTES-BAZAN, 2012) a dále je nazýván Strawberry blite, tedy jahodový špenát. Jde o jednoletou rostlinu s úzkými dlouhými kořeny a přímou lodyhou, která je rozvětvená a nese střídavě listy. Merlík hlavatý dorůstá poměrně do malé výšky 10–50 cm a má převážně zelenou nebo žlutou barvu. Listy jsou tenké, střídavé, řapíkaté, trojúhelníkovité asi 2–10 cm dlouhé, po okraji jsou hrubě ozubené a často bývají po okrajích zvlněné. Na vrcholu rostliny jsou listy menší a mají výraznější zelenou barvu. Květenství je tvořeno lichoklasem, který tvoří shluk klubiček květů se spodními listeny, vrcholová klubička velikosti 1-1,5 cm jsou bez listenů a dozráváním získávají červenou barvu. Květy jsou oboupohlavné nebo pouze samičí a okvěti bývá tři až pěti čtené a malými okvětními lístky vejčitého tvaru. Merlík hlavatý kvete od června do srpna a nejdříve kvetou jednotlivé květy na koncích shluku. Plodem je nažka eliptického tvaru, která je uzavřena v zdužnatělém okvěti zprvu červené barvy a později ztmavne do kaštanové barvy (obr. č. 9). Z červených klubiček merlíku hlavatého indiáni získávali inkoust k barvení kůží, oděvů a k malování sebe samých na tamní rituály. Při dozrání nažek dochází k ohýbání rostlin (BERGMANN, 2013).



Obr. č. 8: Merlík hlavatý se zralými nažkami

(Zdroj: ANONYM 9, 2020)



Obr. č. 9: Planě rostoucí merlík hlavatý

(Zdroj: ANONYM 10, 2020)

### 3.2.7 Merlík všedobr

Latinským názvem *Blitum bonus-henricus* (obr. č. 10) se synonymem *Chenopodium bonus-henricus* je merlík všedobr či všedobrá vytrvalá rostlina žlutozelené barvy dorůstající výšky 20–60 cm. Na území České republiky roste velmi ojediněle. Celá rostlina je pokrytá měkkými měchýřkovitými chlupy, které působí „pomoučeným“ vzhledem. Lodyha je silná, vzpřímená, jednoduchá nebo mírně rozvětvená, střídavě nese jednoduché listy s délkou řapíku kolem 15 cm a čepelí dlouhou 7,5 cm. Listy jsou zelené barvy a jsou po okraji zubaté a vrchol listu má zaoblený tvar či tupou špičku. V dolní části rostliny bývají listy trojúhelníkovitého tvaru a naopak v horních částech rostliny značně kosočtverečné až kopinatého tvaru (MIŽÍK, 2009). Květenství se tvoří na hlavním stonku, ale i na výrazně menších výhoncích rostliny. Květenství tvoří lichoklas nebo velmi hustá lata lichoklasů a je složený z vícekvětných klubíček o velikosti 5 mm (obr. č. 11). Květy jsou převážně oboupohlavné a okvětí i květy jsou zelené barvy a nemají listeny. Merlík všedobr kvete od května do září a květy nemají žádný zápach ani vůni, netvoří nektar, a proto hlavním zdrojem opylování je vítr. Plodem jsou nažky ledvinovitého či vejčitého tvaru hnědé barvy o velikosti kolem 1,5 mm a jsou z malé části schované v suchém okvětí (HEJNÝ, 2003). Rostlina se dokáže přirozeně šířit do svého blízkého okolí rozrůstáním svých oddenků a na větší vzdálenosti pomocí

větru či zvířat a dále za pomoci přívalových větrů. Rostlina má hluboko sahající a zdřevnatělý kořen, který může být problémem, pokud se rozhodneme rostliny zbavit (CLEMANTS, 2019).



Obr. č. 10: Listy merlíku všedobru

(Zdroj: ANONYM 11, 2020)



Obr. č. 11: Květenství merlíku všedobru

(Zdroj: ANONYM 12, 2020)

### 3.3 PŮVOD A ROZŠÍŘENÍ

Rostliny z rodu *Chenopodium* jsou kosmopolitně rozšířeny, a proto není snadné přesně určit, odkud každý jednotlivý druh pochází. Dostupné zdroje uvádí, že nejrozmanitější výběr druhů z tohoto rodu je v subtropických a mírných oblastech. V České republice je popsáno kolem 25 druhů a asi 8 samovolných kříženců z rodu *Chenopodium* (DANIHELKA, 2012).

Merlík čilský pravděpodobně pochází z oblasti jezera Titicaca. Nejstarší archeologické záznamy jsou datovány k 5. tisíciletí před naším letopočtem v Peru a do roku 3000 let před naším letopočtem v Chile (FLEMING, 1995). Využíván byl hlavně kvůli zrně, to je také hlavním důvodem, proč ho indiáni nazývali „Matka zrno“ (*Chysia mama*). Byl využíván také kvůli konzumaci čerstvých listů obdobně jako salát nebo špenát (MOUDRÝ, 2004). Kvůli kolonizaci Evropany bylo jeho pěstování omezeno jen na oblast Jižní Ameriky. Následně po roce 1975 se quinoa navrátila do původních oblastí a v současnosti je aktivně pěstována v horských oblastech Jižní Ameriky, tj. Bolívii, Kolumbii, Peru, Chile, Ekvádoru. Od roku 1982 se za účelem zdravé stravy rozmohlo první velkoplošné pěstování v USA, Evropě, Holandsku, Velké Británii, Dánsku i Německu (ANONYM 13, 2020). V roce 1993 byl v Evropě řešen výzkumný projekt „Quinoa: víceúčelová plodina pro Evropské



společenství“ (GORDILLO-BASTIDAS et al., 2016). Zvýšený zájem o tuto plodinu vyvolalo vyhlášení organizací FAO merlík čilský plodinou roku 2013 (FAO, 2013).

Vědci se domnívají, že merlík huauzontle byl důležitou potravinou pro Aztéky na území Mexika, kde byl pěstován mezi kukuřicí. Postupem času se rozšířil především v suchých oblastech (BIGGS, 2019). Merlík huauzontle popsal spisovatel W. E. Safford v Mexiku, který zde v souvislosti se svým studiem hospodářských rostlin konzumoval tento druh merlíku. Od roku 1917 nese merlík huauzontle svůj název po místní významné archeoložce, autoritě pro mexickou historii a etnologii, jejíž jméno je paní Zelia Nuttall, bylo tak učiněno na její počest s účastí na výzkumu tohoto druhu (SAFFORD, 1918). Merlík huauzontle je hojně pěstován v Mexiku ve výškách 1200 až 3000 m nad mořem a je rozšířen téměř po každém americkém státě kromě Havaje, pro svůj potenciál byl rozšířen i do dalších států, avšak pěstován je jen velmi málo (HEISER, 1974).

Merlík zední je původní v Evropě, části Asie a také v severní Africe. Rozšířen je zejména v tropech a subtropických oblastech pro jeho snadné založení porostu (AHMED, 2017). V České republice je jeho výskyt značně redukován a mohlo by dojít až k jeho vymizení (DANIHELKA 2012).

Dobře známou rostlinou je merlík obrovský, který byl spolu s bérem italským (*Setaria italica*), prosem setým (*Panicum miliaceum*) a rýží setou (*Oryza sativa*) nalezen na pohřebišti Han Yangling v Číně určeném před více než 2000 lety pro císaře Jing Liu, což dokazuje, že patřil mezi hlavní zdroje potravy v této oblasti. Je to poprvé, kdy bylo nalezeno tak velké množství semen, které potvrzuje pěstování merlíků v Číně (YANG, 2009). Další zmínky o původu merlíku obrovského pochází také z Indie a Nepálu (MOSYAKIN, 2018). Současné rozšíření není jinak rozsáhlé, avšak například v Německu byl merlík obrovský hlášen jako neofyt (MEDVECKÁ et al., 2012).

V České republice je podle výskytu nejběžnější merlík bílý, u kterého se předpokládá, že pochází z Indie (BHARGAVA, 2003). Další spekulace naznačují možný původ v Evropě a rostlina je využívána jako zdroj potravy již tisíce let. Jeho semena byla objevena v archeologických vykopávkách z doby kamenné. Tato plodina byla identifikována také na norské Vikingské lodi Oseberg postavené kolem roku 820 a objevené v roce 1904. Dalším nálezem byly pozůstatky člověka, který

měl v žaludku množství semen této rostliny a jejich odhadované stáří bylo více než 2000 let (ANONYM 13, 2014). Konzumace listů merlíku bílého je velmi oblíbeným zvykem například mezi domorodými lidmi Nuxalk v Kolumbii (FLEMING, 1995) a od 80. let se pěstuje jako užitková rostlina pouze v jižní Asii (KŮHN, 1984).

Merlík hlavatý je původem ze severu USA a Kanady (BIGGS, 2019). Jeho původní rozšíření bylo zachyceno v oblastech od Aljašky, přes Kanadu, sever Kalifornie až po Nové Mexiko, a naopak nebyl nalezen na jihovýchodě USA. Dále byl šířen i do dalších oblastí převážně mírného pásu a je zvláštností, že v České republice byl zaznamenán již na přelomu 19. a 20. století a byl využíván jako listová zelenina a také okrasná rostlina. Dnes je v České republice pěstován jen velmi vzácně (BERGMANN, 2013).

U merlíku všedobru není původ jistý, předpokládá se, že pochází z hor Balkánského poloostrova, kde jsou vynikající podmínky pro jeho pěstování, nicméně dnes už je rozšířen téměř po celé Evropě, Severní Americe. Na území České a Slovenské republiky se také vyskytuje, případně je pěstován, bohužel jen velmi v omezeném množství (MIŽÍK, 2009).

## 3.4 NUTRIČNÍ SLOŽENÍ ZELENÝCH ČÁSTÍ MERLÍKU

### 3.4.1 Základní složení

Rostliny z rodu *Chenopodium* obsahovaly v listech výrazně vyšší obsah bílkoviny a vlákniny, než bylo zaznamenáno v jakékoliv jiné listové zelenině (KOZIOL, 1992).

V čerstvých listech merlíku čilského je obsaženo 2,8 až 4,2 % bílkovin (FLEMING, 1995). V listech merlíku bílého je 2,03-2,30 % bílkovin (KOZIOL, 1992), což je srovnatelné se špenátem, jehož obsah bílkovin se pohybuje okolo 2,8 % (POONIA, 2015). Obecně platí, že obsah živin v listu se se stářím listu mění a je důležitým faktorem při následném výběru listů pro sklizeň. Nicméně je-li výběr listů z vrcholu rostliny, bylo prokázáno, že nejvyšší množství proteinu bylo zaznamenáno na 5-6 listu (PRAKASH et al., 1993).

Nutriční hodnota bílkovin je stanovena poměry esenciálních aminokyselin, které lidé nemohou uměle vyrobit, a proto jsou tak důležité a musí být obsaženy v lidské stravě. Listová bílkovina quinoi obsahuje mnohem více valinu a isoleucinu a o něco méně methioninu + cysteinu a fenyloalaninu + tyrosinu než špenát (KOZIOL,1992). Aminokyselinové složení listů merlíku čilského ve srovnání s jinou listovou zeleninou je uvedeno v tabulce č. 2. Vyšší obsah lysinu a nižší obsah methioninu jsou jeho nejvýraznějšími rysy listové bílkoviny merlíku čilského (AHAMED, 1998).

Zelenina v syrovém stavu	Aminokyseliny v %									
	His	Lys	Trp	Phe	Tyr	Met	Thr	Leu	Ile	Val
Quinoa	0,32	0,75	0,02	0,11	0,37	0,05	0,17	0,41	0,41	0,29
Špenát	0,14	0,40	0,10	0,33	0,31	0,11	0,25	0,53	0,3	0,35
Zelí	0,13	0,24	0,07	0,20	0,12	0,06	0,22	0,34	0,23	0,26

Tabulka č. 1 - Aminokyselinové složení listů merlíku ve srovnání s jinými druhy listové zeleniny

(AHAMED, 1998).

Quinoa je jednou z nejslibnějších plodin pro produkci listové bílkoviny (LPC) pro výživu a lidskou spotřebu. LPC může být zajímavou složkou výživy. LPC se získává pomocí tepelné koagulace neboli srážením. Při vysoké teplotě dochází k získání nezeleného LPC neboli bílého listového proteinu, jež postrádá pigment, který je podobný kaseinu a je vhodný pro přímou lidskou spotřebu (FLEMING, 1995).

V čerstvých listech merlíku čilského je obsaženo 1,9 až 2,3 % tuků (FLEMING, 1995), a dle Schlick z roku 2000 až 3,8 % při jeho polním pěstování. Obsah ve špenátu a merlíku bílém se pohybuje okolo 0,7 %. Listy quinoi tedy obsahují asi dvojnásobné množství tuku (SCHLICK, 2000). Z esenciálních mastných kyselin má lipidová frakce listů quinoi 22% kyseliny linolové a v listu nebyla detekována žádná kyselina  $\gamma$ -linolenová (KOZIOL,1992). Na obsah mastných kyselin v listech merlíku čilského měl průkazný vliv způsob kultivace, viz tabulka č. 6 (SCHLICK, 2000).

Komponent	Listy pěstované v hydroponii	Listy pěstované na poli
Nasyčené mastné kyseliny		
k. laurová	0,1	0,2
k. tridecylová	0,2	-
k. myristová	0,6	1,1
k. palmitová	15,1	16,7
k. margarová	0,2	-
k. stearová	1,6	1,3
k. arachidová	1,6	3,5
k. behenová	0,6	3,6
Mononenasyčené mastné kyseliny		
k. myristová	0,2	-
k. pentadecylová	0,7	0,2
k. palmitoolejová	2,9	-
k. heptadecylová	2,6	0,2
k. olejová	6,8	-
Polynenasycené mastné kyseliny		
k. linolová	13,6	22,0
k. alfa-linolenová	45,7	38,9
k. eikosanová	0,8	-
k. dokosanová	0,9	-
k. tetrakosanová	0,3	-

Tabulka č. 2 - Hodnoty mastných kyselin listů merlíku čilského pěstovaného v hydroponii a v polním prostředí

(SCHLICK, 2000)

Sacharidů obsahovaly listy merlíku čilského 52,8 % při hydroponickém pěstování a 35 % při polním pěstování. Vlákniny potom obsahovaly 8,4 % při hydroponickém pěstování a 35 % při polním pěstování (SCHLICK, 2000).

Celkový obsah minerálních látek v listech merlíku čilského se pohybuje mezi 19–22 % (SCHLICK, 2000). Z obsahů minerálních látek, které jsou uvedeny v tabulce č. 3, je patrné, že některé hodnoty jsou značně vyšší než u běžné pěstované

zeleniny. Vápník u rostlin z rodu merlík byl velmi variabilní, avšak merlík zední vykazoval nejnižší množství. Hodnoty fosforu jsou srovnatelné s řepou (*Beta vulgaris*) 29 mg nebo se špenátem (*Spinacia oleracea*) 51 mg (GUIL-GUERRERO, 2009). Poměr sodíku a draslíku v těle je důležitou prevencí vysokého tlaku a doporučený poměr by neměl přesáhnout hodnotu 1. Je dokázáno, že merlík bílý je vhodnou rostlinou, která by pravděpodobně snížila onemocnění s vysokým krevním tlakem, protože Na / K dosahuje hodnoty méně než 1. Hodnoty zinku, dusíku, fosforu, draslíku, vápníku, hořčíku, manganu a železa v rostlinách z rodu merlík jsou srovnatelné či dokonce ve vyšším množství než u listové zeleniny. Je prokázáno, že minerální obsah živin klesá se stářím rostliny (POONIA, 2015).

Minerály	Quinoa	Špenát	Merlík bílý	Merlík zední
Ca	153	126	312	27,7
K	357	633	1300	837,1
Na	289	65	138	453
P	42	55	78,9	49,8
Mg	83	58	392	435,3
Fe	0,87	4,10	5,79	8,62
Cu	0,07	0,12	0,33	0,30
Zn	0,59	0,50	1,85	1,09
Mn	1,30	1,22	1,59	0,95

Tabulka č. 3 – Porovnání minerální koncentrace v listech quinoi, špenátu, merlíku bílého a merlíku zedního (mg / 100g čerstvé váhy)

(FLEMING, 1995)

Je prokázáno, že 50 g čerstvých listů merlíku by splňovalo denní dávku vitamínu C (60 mg) a čerstvé listy merlíku čilského jsou bohatým zdrojem na vitamíny A a E. Nedostatek vitamínu A může vést od zvýšené náchylnosti k infekcím až po slepotu, a proto má zvláštní význam ve výživě lidí v rozvojových zemích. Je prokázáno, že při zvýšené potřebě dětí, které trpí různými výživovými poruchami, by stačilo konzumovat jen 30 g čerstvých listů quinoi denně a dítě by tak splnilo optimální denní dávku vitamínu A (KOZIOL, 1992). Karotenoidy byly obsaženy v merlíku ve srovnatelném množství se špenátem (POONIA, 2015). Obsah beta-karotenu v listech quinoi (*Ch. quinoa*) byl v rozmezí od 4,3 µg/g do 19,5 µg/g



(SHARMA et al., 2012). Prakash et al. (1993) uvádí, že vysoký obsah vitamínu A a beta-karotenu byl zaznamenán při pěstování merlíku čilského v hydroponii (viz tabulka č. 4) a je prokázáno, že listy druhů *Chenopodium* mají značné množství vitamínu C v rozmezí od 1,2 do 2,3 g /kg. V listech z vrcholu rostliny byly zaznamenány nejvyšší hodnoty beta-karotenu 7–8, vitamínu C 9–10 a bylo prokázáno, že hodnoty se neustále snižují s postupným stářím rostliny (PRAKASH et al., 1993).

Vitamín	Jednotky	semena	Listy
Vitamín A	IU/100 g <sup>2</sup>	nezaznamenán	9330
Vitamín E	mg/100 g	10,04	9,63
Vitamín B1	mg/100 g	0,68	0,50
Vitamín B2	mg/100 g	0,26	2,85
Vitamín B3	mg/100 g	1,53	6,38
Vitamín B6	mg/100 g	nezaznamenán	1,68
Vitamín C	mg/100 g	nezaznamenán	69,40
Kyselina listová	mg/100 g	nezaznamenán	1,16
Beta-karoten	IU/100 g	207	61,050

Tabulka č. 4 - Vitamínový profil merlíku čilského (*Ch. quinoa*) pěstovaného v hydroponii

\*IU – mezinárodní jednotka, 1 IU vitamínu A odpovídá hodnotě 0,3 g retinolu

(SCHLICK, 2000)

Dále byla v merlíku čilském prokázána přítomnost kyseliny gallové, která vyvolává několik zajímavých biologických reakcí, jako jsou antivirové, protirakovinné, protizánětlivé, antioxidační či antibakteriální účinky (AHMED, 2017). Obsaženy jsou i další biologicky aktivní fenolické látky jako rutin, kemferol, feruloá či sinapová kyselina aj. viz tabulka č. 5. (GAWLIK-DZIKI, 2013).

Fenolové sloučeniny	µg/g DW
kyselina gallová	162,85
kyselina p-hydroxybenzoová	10,28
kyselina chlorogenová	37,55
kyselina vanilová	22,67
kyselina syringová	18,69
kyselina p-kumarová	33,31
kyselina ferulová	762,29
kyselina sinapová	193,48
kyselina benzoová	1,49
kyselina o-kumarová	2,29
kemferol	46,00
kvercetin	6,88
isorhamnetin	3,06
rutin	62,12

Tabulka č. 5 - Analýza fenolových sloučenin z listového extraktu quinoi  
(GAWLIK-DZIKI, 2013)

### 3.4.2 Antinutriční látky

Nejstudovanější antinutriční látkou jsou tzv. saponiny, které mohou být ve větším množství v lidské výživě nebezpečné a jsou zaznamenány v rozsáhlém rostlinném království nejméně u 400 rostlin z 60 různých rodů v rozmezí 0,1 % do 5 % a byly detekovány jak v cibulkách, kořenech, plodech, stoncích, listech, tak i v některých případech v celé rostlině, což je dobře známo právě u rostlin z rodu *Chenopodium* (POONIA, 2015). Rostliny z rodu *Chenopodium* využívají přítomnosti saponinů k přirozené obraně, a to především svou hořkou chutí (FLEMING, 1995).

Většina rostlin tohoto rodu obsahuje jen malé množství saponinů, které nijak neohrožuje zdraví. Například v merlíku čilském (*Chenopodium quinoa*) bylo zaznamenáno minimální množství 0,01 % na rozdíl od špenátu setého (*Spinacia oleracea*), jehož listy obsahují 0,55 % saponinů (KOZIOL, 1992). Obsah saponinů u merlíku čilského je závislý na odrůdě a růstové fázi. V současnosti šlechtěné tzv. sladké odrůdy obsahují značně méně saponinů, než tzv. hořké odrůdy, viz tabulka č. 6 (MASTEBROEK, 2000). Merlík bílý (*Chenopodium album*) obsahuje saponiny taktéž ve velmi malém množství a v lidské výživě není nebezpečný. Navzdory toxicitě saponinů, nejsou tělem v podstatě absorbovány a většina z nich prochází přímo a je možné je redukovat vyplachováním, vařením a další tepelnou úpravou (POONIA, 2015).

Průměr	Dny vegetace	Celkem	OI	Hed	Msp	Fyt
Sladké odrůdy	82	0,05	0,01	0,02	0,01	0,02
	105	0,18	0,03	0,13	0,02	0,01
	125	0,14	0,00	0,11	0,02	0,02
	140	0,25	0,10	0,02	0,10	0,02
Hořké odrůdy	82	0,06	0,00	0,03	0,01	0,02
	105	0,50	0,02	0,44	0,02	0,02
	125	0,90	0,03	0,85	0,02	0,01
	135	8,10	4,21	2,01	0,49	1,40

Tabulka č. 6 – Obsah sapogeninů v tzv. sladkých a hořkých genotypech merlíku čilského

OI – k. oleanolová, Hed – hederagenin, Msp- 30-O-metylsperulagenát, Fyt – k. fytolakagenová

(MASTEBROEK, 2000)

Oxalát neboli kyselina šťavelová je přítomna ve vysoké škále druhů jedlých rostlin s proměnlivými koncentracemi a je známo, že je přítomna v podstatě ve všech druzích rodu *Chenopodium* (LI, 2015). Vstřebávání živin z potravy může být narušeno konzumací kyseliny šťavelové ve velkém množství, avšak konzumace čerstvých rostlin v rozumném množství je velmi výživnou a bohatou potravou (POONIA, 2015). Literatura uvádí, že obsah kyseliny šťavelové v listech rostlin z rodu *Chenopodium* se pohybuje v rozsahu od 360 do 2000 mg na 100 g čerstvé váhy (POONIA, 2015) a je koncentrována hlavně ve stoncích rostliny, které se v konzumaci mohou běžně omezit (AHAMED, 1998). Obsah oxalátů měl tendenci se zvyšovat s vyšší pozicí listu na rostlině (PRAKASK et al., 1993). Vědecký článek poukazuje na hodnotu 960 mg /100 g čerstvé hmotnosti, a to právě u merlíku bílého a dále v merlíku zedním byla stanovena o něco menší hodnota 940 mg /100 g (GUILGUERRERO, 2009). Jiný zdroj uvádí, že merlík zední je označen za rostlinu s nejvyšší hladinou kyseliny šťavelové z rodu *Chenopodium*, u které se uvádí hodnota o něco více nad 1g/100g, což vede některé k doporučení konzumace s mírou, obdobně jako u špenátu (LI, 2015). Studie uvádějí 5 g jako minimální smrtelnou dávku pro dospělého člověka – všechny hodnoty jsou uváděny v syrovém stavu (KOZIOL, 1992). Je-li kyselina šťavelová konzumována ve značném množství, může být zdraví ohrožující. Při vyšším množství rozpustného oxalátu se

zvyšuje i koncentrace oxalátu v moči a zvyšuje se tím riziko tvorby ledvinových kamenů. Snižít oxalát v potravinách lze dostatečným zpracováním před konzumací. Během metabolismu se endogenní oxalát vytváří rozpadem kyseliny dehydroaskorbové, glyoxylátu, glycinu a serinu v játrech a následně se vylučuje z organismu močí. Je prokázáno, že při vaření či jiné tepelné úpravě se výrazně snižuje obsah kyseliny šťavelové, viz tabulka č. 7 (LI, 2015).

	Část rostliny	% sušiny	Celkový oxalát (mg / 100 g)	Rozpustný oxalát (mg / 100 g)	Nerozpustný oxalát (mg / 100 g)
Surové	Smíšené listy	15.5	703,5	465,7 (66,2 %)	237,8
	Stonky	16.3	389,4	180,1 (46,2 %)	209,2
	Pupeny	15.9	332,8	264,1 (79,3 %)	68,7
Vařené	Smíšené listy	10.1	281,	91,3 (32,4 %)	190,6
	Stonky	11.8	221,5	108,0 (48,8 %)	112,
	Pupeny	14.1	233,1	29,8 (12,8 %)	203,3

Tabulka č. 7 - Obsah oxalátu v syrových a vařených částech rostliny merlíku všedobru (*Blitum bonus-henricus*) a hodnoty v závorce určují % rozpustného oxalátu z celkového oxalátu

(LI, 2015)

Je prokázáno, že rozpustný oxalát ve zralých listech merlíku všedobru je významně vyšší ( $p < 0,05$ ) než u mladých listů. Rostlina je považována za potravu s vysokým obsahem oxalátů, proto je doporučena konzumace pouze v omezeném množství a studie potvrzují snížení oxalátu za použití v kombinaci s potravinami s vysokým obsahem vápníku (tvaroh, parmazán), čímž se zpříčiní snížení oxalátu absorbovaného do těla nebo části rostliny nechat projít varem (LI, 2015).

Dalším omezením při konzumaci listové zeleniny může být obsah dusičnanů. Koncentrace dusičnanů v listech quinoi (0,43 %) byla dvojnásobná než ve špenátu (0,2 %), což znamená značné omezení použití čerstvých listů quinoi v kojenecké stravě. Rozmezí přípustné koncentrace dusičnanů je 0,25 až 0,67 % (FLEMING, 1995). Bylo prokázáno, že listy z vrcholu rostliny obsahovaly vyšší množství proteinu 5-6 i dusičnanů a postupné snižování hodnot přišlo s navyšováním věku rostliny. Obsah oxalátu měl tendenci se zvyšovat s vyšší pozicí listu (PRAKASH et al. 1993).

Kyselina fytoová snižuje absorpci minerálů jako například železo, zinek, hořčík a hlavně vápník. Podle výzkumu obsahu antinutrientů v několika druzích listové zeleniny se ukázalo, že například merlík bílý má hladinu kyseliny fytoové výrazně nižší než hodnoty uváděné pro zeleninu listovou, například špenát s hodnotami 600-2000mg/100g (POONIA, 2015). Kyselina fytoová je v čerstvých listech merlíku čilského odhadována na 10mg/100g a polyfenol (kondenzované taniny) na 70mg/100g, přičemž obsah kyseliny fytoové a polyfenolu je tak nízký, že není známo narušení metabolismu minerálů, absorpce železa či stravitelnost bílkovin (KOZIOL,1992). Stejně tak jako kyselina šťavelová či saponiny lze redukovat vařením, blanšírováním a další tepelnou úpravou (POONIA, 2015).

### 3.5 LÉČIVÉ VLASTNOSTI A ÚČINKY MERLÍKU

Význam druhů *Chenopodium* je určen jejich širokou škálou léčivých vlastností a rostliny patřící do tohoto druhu mají velké uplatnění v lidových léčivech jako lék na astmata, bolest či migrénu (AHMED, 2017). Tradiční použití merlíku bylo zachyceno ve starověkých textech, jako jsou například Charak Samhita a Ayurveda kde se tato rostlina používá také jako čistič krve, sedativum, diuretikum apod. (POONIA, 2015). Listy merlíku se dají využít při léčbě střevních vředů. Z rostlin merlíku lze připravit odvar, který lze využít jako přírodní projímadlo, dále hojí sliznice trávicích i dýchacích cest, pomáhá při hemeroidech zevní aplikací, ale také používáním odvaru lze merlík použít i proti ekzému, dně, revmatické bolesti a nanesením rozdrcených čerstvých listů merlíku dokáže snížit i otok z hmyzího bodnutí a popálenin (ANONYM 14, 2014). Sušený merlík lze také dlouhodobě uchovávat pro budoucí použití (POONIA, 2015).

Z výzkumu Nowak et al. (2016) plyne, že antioxidační aktivita a fenolické složení z extraktu z rostlin merlíku jsou velmi podobné mezi jednotlivými druhy tohoto rodu, pokud je analyzována stejná rostlinná část a hodnoty se výrazně mění v závislosti na analyzovaných částech rostliny. Je zřejmé, že extrakty z výše uvedených rostlin by mohly být použity jako dostupný přírodní zdroj antioxidantů, ve farmaceutickém průmyslu či k výrobě doplňků stravy (NOWAK et al., 2016).

Khoobchandani (2009) uvádí, že například merlík bílý má antivirovou, antialergickou, protizánětlivou a antiseptickou aktivitu, avšak nebyla zatím

dostatečně věnována pozornost protirakovinové aktivitě této rostliny (KHOOBCHANDANI, 2009). Dle Sikarwar (2017) bylo potvrzeno, že listy merlíku bílého prokazovaly antilithiatický účinek a potvrzují tak i jeho medicínální využití u močových onemocnění a ledvinových kamenů (SIKARWAR, 2017).

### 3.6 POŽADAVKY NA PROSTŘEDÍ

Obecně platí, že rostliny z rodu *Chenopodium* jsou schopny velmi dobře snášet extrémní a stresové podmínky (JELLEN, 2011). Merlík je nenáročný na pěstování a odolný vůči chladu (BIGGS, 2019), proto je vhodnou volbou pro pěstování i ve výškách 2000–4000 metrů nad mořem. Je známo, že vhodnou volbou se považují i oblasti s nižšími srážkami 300–400 mm (MOUDRÝ, 2011). Důležitým faktorem pro výběr vhodného místa pro pěstování merlíku je fakt, že merlíku se méně daří na stinných místech (BIGGS, 2019).

Merlík má v poslední době značnou pozornost i kvůli svým dalším environmentálním tolerancím a je slibnou volbou i pro půdy zasažené vyšší koncentrací soli. Další předností je snášenlivost kyselějších půd, dobré zvládnutí nepříznivých podmínek a mrazuvzdornost (EISA et al., 2012).

Merlíku huauzontle se daří v teplejších oblastech. Prosperuje i v chudších půdách s menším obsahem organické hmoty (BIGGS, 2019).

V Indii je charakteristické podnebí se dvěma hlavními vegetačními obdobími. Prvním obdobím je kharif neboli léto, které trvá od března do července a druhým obdobím je rabi neboli zima trvající od října po únor. Merlík zde roste v období léta, kde se minimální a maximální teplota pohybuje od 2,5 až 19 °C (BHARGAVA, 2006).

### 3.7 TECHNOLOGIE PĚSTOVÁNÍ

#### 3.7.1 Založení porostu

Rostliny z rodu *Chenopodium* jsou vhodné k pěstování na venkovních plochách, ale také v uzavřených prostorách jako jsou skleníky, avšak s dostatkem světla (BIGGS, 2019).

Odborná literatura uvádí hned několik technik polního setí merlíku čilského, a to přímo z oblasti And, odkud původem pochází i tato rostlina. První možností je uveden tzv. výsev naširoko, avšak to má značnou nevýhodu. Mechanizace, kontrola porostu a udržení porostu bez zaplevelení a výskytu nežádoucích rostlin je značně náročná a tento způsob se moc nedoporučuje. Druhou metodou je setí v řádcích, která se však využívá především v zemědělství s mechanizací. V rozmezí 40 až 80 cm se pohybuje šířka řádků a semeno je vkládáno na dno předem vyhloubené brázdy. Dělá se to především v suchých oblastech, aby semena byla chráněna před přímým slunečním svitem. Tato metoda setí se praktikuje naopak i ve vyšších oblastech, kde je více srážek, čímž se omezí vyplavování semen z půdy (FLEMING, 1995). Třetí možností se nabízí skupinové setí a tato metoda byla popsána především v oblastech Bolívie, kde jsou velmi nízké srážky. Jedná se o vysazení čtyř či pěti semen do dostatečně vyhloubených otvorů asi 40 cm hlubokých, aby bylo dosaženo vyšší vlhkosti půdy. Otvory by měly být od sebe vzdáleny asi 70 cm, uvádí se však různá vzdálenost, někdy až 120 cm (REA et al., 1979). Čtvrtou a poslední možností, na kterou použitá literatura poukazovala, byla popsána jako metoda přesazování. Tento způsob setí spočívá ve výsevu semen quinoi na poměrně malé plochy, a to ve vysoké hustotě, později se celé seskupení sazenic přesouvá na prázdné místo v kukuřičném poli, a to právě proto, aby se tak vyplnilo nevyužití místo. Tato technika je praktikována převážně v údolí Urubamba a v okolí Peru (FLEMING, 1995).

Výsev uvnitř se doporučuje do připravených sadbovačů při teplotě 18–24 °C. Důležité je i otužení rostlinek předtím, než jsou trvale přesazeny ven. Po posledních mrazech přesadíme na trvalé stanoviště do řádků vzdálených aspoň 60 cm s odstupem 35 cm mezi rostlinami. Quinou vysévat přímo ven se doporučuje po posledních mrazících, kdy už je půda prohřátá. Vysoké teploty zas naopak mohou navodit dormanci semen, avšak tuto situaci můžeme vyřešit případným zastíněním místa a dostatečným zavlažováním (BIGGS, 2019).

Vzhledem k tomu, že merlík má semena velmi malé velikosti (viz obr. č. 12), jsou náchylná na zamokření či naopak k suchu, proto je velmi důležité věnovat pozornost hloubce setí. Optimální hloubka setí se uvádí 1 cm až 1,5 cm či dokonce 2 cm až 3 cm (MUJICA, 1977).

Kvůli drobným semenům, viz obrázek č. 12, je důležitá pečlivá předseťová příprava půdy a semena se sejí do půdy s dobře urovnaným povrchem (MOUDRÝ, 2011).



Obr. č. 12: Merlík čilský neboli quinoa – zrno

(Zdroj: KLÍMA, 2016)

Výsev merlíku čilského probíhá na jižní polokouli obecně s nástupem období letních dešťů, které nastává v měsících září či říjnu. Je známo, že je vytvořeno několik odrůd quinoi, které se adaptovaly dané lokalitě, tudíž v některých oblastech se datum setí může značně lišit. Tzv. brzy zrající odrůdy mají proto zcela odlišné nároky a lze je vysévat až v listopadu. Ve Velké Británii bylo zjištěno, že nejspolehlivější datum výsevu je v druhé polovině března, zamezí se tím výskyt konkurence plevelů, kterou dřívější výsev podle studií trpěl. Jelikož quinoa není nepříznivě ovlivněna mrazy, které se mnohdy v dubnu objevují, je tento datum zcela optimální (RISI et al., 1991). Merlík čilský se kvůli produkci semen vysévá časně naopak k produkci listů později (BIGGS, 2019).

Dle Fleming et al. (1995) nebyly zjištěny rozdíly výnosu mezi výsevem 15, 20 a 25 kg/ha, avšak bylo zaznamenáno, že kombinace vysokých hustot setí (20-30 kg/ha) s vysokou vlhkostí má za následek produkci malých a slabých rostlin, tudíž i nízkou produktivitu (FLEMING, 1995).

Výsev semen **merlíku obrovského** je doporučen v rozmezí od půlky dubna až do začátku května a hodí se nejen pro venkovní pěstování, ale také pro pěstování ve skleníku či truhlíku kvůli své nenáročnosti. Důležité je však vzít v potaz, že



merlík obrovský dorůstá do výšky až 2 metrů. Semena při klíčení potřebují dostatek světla, tudíž je doporučeno je vysévat rovnou na substrát a nezasypávat. Odhadovaná doba klíčení je jeden až dva týdny. Při pěstování v květináči je potřeba zajistit správné hnojení kvůli křehkosti listů (KNAUEROVÁ, 2017).

**Merlík huauzontle** lze napěstovat ze semen. Doporučený je výsev semen za pomoci sadbovačů do vnitřních prostor začátkem jara (březen) a následně je přesadit do jednotlivých řádků s odstupem 30 cm od sebe. Za teplejších podmínek jsou semena schopna vyklíčit už za 3 dny. Potřeba je dbát opatrnosti a nepoškodit kořenový systém. Merlík huauzontle se vysévá i přímo na venkovní plochu, a to ve větším množství semen, které se následně vyjednotí a přesadí na vzdálenost 30 cm od sebe. Rostliny je nutné udržovat dobře zavlažené (BIGGS, 2019).

Výsev semen **merlíku hlavatého** na venkovní stanoviště se provádí po posledních jarních mrazech na přelomu března a dubna. Pro dobrý výnos je nutné udržet půdu stále vlhkou a doba klíčení trvá i několik týdnů. Při výsevu uvnitř se semena vysévají pod sklo už od pozdní zimy do časného léta. Semena jsou rozprostřena do sadbovačů na výsevní substrát, jemně poprášena substrátem a umístěna na slunné místo při stálé teplotě 15-20 °C a vlhkosti. Klíčení trvá obvykle 2 týdny, a když jsou rostlinky dost velké pro manipulaci, přesazují se do jednotlivých květináčů. Je potřeba mladé rostliny postupně přivykat na venkovní prostředí například umístěním pod skleněný poklop s čím dál častějším větráním. Nakonec se rostliny sází ven na konečná stanoviště do řádků vzdálených 45 cm a mezi rostlinami je důležité ponechat alespoň 25 cm. Půda kolem rostlin po výsadbě musí být dobře upěchována a prolitá vodou. Semena merlíku hlavatého lze vysít také rovnou ven, avšak vlivem málo prohřáté půdy může klíčení trvat mnohem déle. Semenáče, které byly napěstované venku, mají tendenci růst pomaleji. Semena tedy vyséváme řídce do rýh asi 1 cm hlubokých a 45 cm vzdálených od sebe a pouze jen s mírným překrytím zeminou. Semenáče vhodné svou velikostí pro manipulaci vyjednotíme na vzdálenost 25 cm. Rostliny dobře snášejí sucho, avšak je důležité udržovat dostatečnou vlhkost půdy. Sklizeň probíhá od června do srpna (BIGGS, 2019).

U některých druhů z rodu *Chenopodium* není možné dohledat možné technologie pěstování kvůli malému množství informací a zdrojů a ze samého důvodu nebylo možné dohledat technologie pěstování u druhů merlík bílý, merlík

zední a merlík všedobr. Lze však vycházet z kultivace ostatních druhů (JELLEN, 2011).

### 3.7.2 Hnojení a ošetření během vegetace

Je-li merlík pěstován v zemědělství jako užitková plodina, hnojiva nejsou z pravidla zapotřebí. Merlík je schopen čerpat živiny ze zbytků hnojiv předcházejí plodiny. V případě opakovaného pěstování merlíku, například quinoi, je hnojení organickými hnojivy doporučováno před zasetím kvůli možnému nedostatku živin z předcházející kultivace (FLEMING, 1995). Vyšší produkce listů lze dosáhnout zapracováním do půdy dobře rozloženého organického materiálu, čím větší množství, tím více se rostlina bude soustředit na biomasu listů na úkor semen (BIGGS, 2019).

Je známo, že merlík na hnojení nereaguje výraznými změnami jako jiné užitkové plodiny a je tím tak potvrzeno, že má výbornou adaptaci na půdy s menším obsahem živin. Dále je prokázána lepší reakce na organická hnojiva než anorganická, a proto je merlík fantastickou volbou v ekologickém zemědělství, kde je použití anorganických hnojiv přísně omezeno. Je nutné také zmínit, že merlík má vysokou vlastnost absorbovat dusičnany z půdy a výsledkem je nižší remobilizace dusíku z vegetativních částí rostliny do semen při vyšším přívodu dusíku (PAPASTYLIANOU, 2014).

Dle Jacobsen et al. byl sepsán výzkum, který byl proveden v letech 1988-1989 v Dánsku a záměrem bylo sledovat různé míry hnojení dusíkem za účelem výnosu zrna, avšak hnojení za účelem vyšší biomasy pro pěstování merlíku jako listové zeleniny není zaznamenáno (JACOBSEN et al., 1994).

Během pěstování merlíku je velmi důležitá kontrola vegetace, a to po celou dobu pěstování. Při zjištění přítomnosti případných škůdců či patogenů je nutno zajistit odstranění napadené rostliny či řešení jiným vhodným způsobem (FLEMING, 1995).

Za případného škůdce se dá považovat např. mšice maková (*aphis fabae*), která napadá listy quinoi (KALÁČ, 2003), avšak mnoho škůdců je polyfágní, a tak potenciálních škůdců pro merlík je značné množství v závislosti na druhu, oblasti, klimatu a ekotypu rostliny (SIGSGAARD, 2008).

Za nejškodlivější onemocnění merlíku se dá považovat plíseň způsobená patogenem *Peronospora farinosa*, (viz obr. č. 13) a to z důvodu, že její výskyt byl hlášen ve všech oblastech pro pěstování rodu *Chenopodium*. Dalšími potencionálními chorobami jsou listové skvrny *Ascochyta hyalospora* nebo houbová onemocnění *Rhizoctonia*. Uvedené choroby jsou méně rozšířené, avšak jejich výskyt se zvyšuje zejména v netradičních oblastech pěstování (DANIELSEN et al., 2003).

Bylo zjištěno, že fungicidy jako jsou Polyram-combi, Cupravit OB 21, Manzate D a Lanacol inhibují růst patogenu *Peronospora farinosa*, který napadá rostliny z čeledě laskavcovitých. Tato plíseň se projevuje nejdříve malými nepravidelnými skvrnami na listech, které se během nemoci zvětšují a zbarvují se v závislosti na druhu merlíku. Přestože je její výskyt nejběžnější na listech, může být pozorována i na stoncích rostliny (ANONYM 15, 2020).



Obr. č. 13: Quinoa napadená patogenem

(Zdroj: ANONYM 15, 2020)

Důležité je chránit merlík také před nálety ptactva, jejichž cílem jsou mladé rostliny (FLEMING, 1995). Jako ochranu před ptactvem použijeme zahradní textilie či síť. Dalším problémem může být i přítomnost plžů, které můžeme regulovat například biologickým česnekovým postřikem či přilákáním přirozených nepřátel. Rostliny mohou potřebovat i oporu, pokud jsou na větrných místech (BIGGS, 2019).

### 3.7.3 Výnos a sklizeň

Výzkum prováděný v letech 2003–2005 v Indii dokazuje, že datum výsevu, velikost řádkování a datum poslední sklizně ovlivňuje výnos listů merlíku čilského jako zelené listové zeleniny a stejně tak obsah bílkovin a karotenoidů. Z výzkumu je známo, že byly použity 3 typy řádkování, provedeny 4 sklizně listů a vybrány 3 různá data setí v každém roce, viz tabulka č. 8 (BHARGAVA et al. 2006).

	2003–2004			2004–2005		
	15.11.	30.11	15.12	20.11.	5.12.	20.12.
Rozteč řádků 15 cm						
1. sklizeň	2,41	2,74	2,89	2,24	2,74	3,32
2. sklizeň	3,88	3,13	2,88	2,34	3,13	2,83
3. sklizeň	4,23	2,14	2,12	4,35	2,92	2,18
4. sklizeň	1,87	2,07	1,64	3,44	2,67	1,50
Celková sklizeň	12,39	10,08	9,53	12,37	11,46	9,83
Rozteč řádků 20 cm						
1. sklizeň	2,82	4,30	3,20	2,05	4,10	3,02
2. sklizeň	4,67	5,10	3,03	2,82	3,83	2,86
3. sklizeň	4,21	2,01	2,04	4,05	3,15	2,24
4. sklizeň	2,48	2,02	1,56	3,22	2,82	1,48
Celková sklizeň	14,18	13,43	9,83	12,14	13,90	9,60
Rozteč řádků 25 cm						
1. sklizeň	2,67	6,24	3,16	2,54	2,28	3,17
2. sklizeň	6,27	6,83	3,05	2,47	4,52	3,03
3. sklizeň	7,20	2,54	2,01	3,85	3,61	2,10
4. sklizeň	2,85	2,05	1,53	3,68	3,07	1,53
Celková sklizeň	18,99	17,66	9,75	12,54	13,48	9,83

Tabulka č. 8 – Vliv řádkování a data setí konkrétně u merlíku čilského na výnos listů

(BHARGAVA et al., 2006)

Čtvrtá sklizeň nabídla nejnižší výnos listů, zatímco nejvyšší výnos byl při první sklizni a následně se snižoval. Je také známo, že se zvětšováním řádkování se

zvětšoval i výnos listů a byl maximální při rozteči 25 cm. Výtěžek listů je nejvyšší kvůli brzkému setí. Obecně tak platí, že výnos listů je snížen podle zpoždění výsevu, čímž se zpozdila a zkrátila i vegetativní fáze rostliny. Důležitou roli hrají i další aspekty, např. vítr, déšť nebo teplota půdy, při čemž nízká teplota půdy zapříčiňuje omezení růstu biomasy. Ideální teplota pro klíčení semen merlíků se uvádí od 8 až 10°C. Nižší teplota půdy způsobuje nízkou klíčivost semen (BHARGAVA et al., 2006).

U merlíku bílého byl proveden pokus o rozloze 4 m<sup>2</sup> v různých lokalitách včetně České republiky, kdy bylo pěstováno 6 řad merlíku bílého s odstupem rostlin v řádcích 30 cm. Po 3 týdnech od zasetí již bylo možno sklízet listoví. Následně byla sklizeň opakována každých 15 dní. Výnos listů byl v rozmezí 0,24 až 3,5 kg čerstvých listů na rostlinu. Výška rostlin se průměrně pohybovala od 6,73 cm do 28,5 cm s průměrnou výškou 15 cm. Výnos listů se zvyšoval po každé sklizni a maximální výnos byl po třetí sklizni listů (BHARGAVA, 2003).

Listy merlíku huauzontle sklízíme z horních 10 cm každého květního stonku a z každé rostliny jen malou část listů, zamezí se tím omezení jejich růstu. Rostliny dále vytvářejí postranní výhonky pro další sklizeň. Konzumují se mladé listy, květenství i mladé výhonky a to již 7 týdnů po vysetí. Listy i květenství zpravidla sklízíme dříve, než se barva listů změní na tmavě nachovou, mění tak i svou chuť a hořknou. Květenství zpravidla ještě není otevřené. Sklízí se od jara do podzimu, k uchování můžeme listy podusit, zchladit a dát zamrazit (BIGGS, 2019)

Doba sklizně listů závisí na druhu, genotypu a také adaptaci na dané prostředí. Obecně platí, že listy i květenství merlíků se sklízí poměrně brzy po zasetí a zpravidla než se květenství otevře. Některé druhy merlíku, například merlík huauzontle s otevřením květenství začínají měnit chuť i barvu a zpravidla hořknou. Při opakované sklizni se vrcholek rostliny neodebírání a listy se sklízí po menším množství z každé rostliny, zamezí se tak omezení jejich růstu a rostlina má čas na zotavení a dále vytváří nové výhonky pro další sklizeň (BIGGS, 2019).

### 3.8 VYUŽITÍ

Využití merlíků je různorodé a téměř všechny druhy merlíku jsou jedlé. Konzumují se převážně listy, mladá květenství a následně i zrno, které neobsahuje

lepek a je tak zdrojem bezlepkových výrobků pro populaci trpící celiakií. Semena mohou být využita také jako krmivo pro drůbež a naklíčená semena lze použít též do salátů. Čerstvé mladé listy se dají použít do salátů, jako příloha či jedlá ozdoba pokrmů, starší listy se tepelně upravují obdobně jako špenát a následně lze dále uchovávat. Z merlíku je možné připravit také polévky či omáčky a z mladého květenství i smažené či pečené pokrmy. Mladé stonky merlíku lze připravovat stejně jako chřest. Merlík obsahuje vyšší hodnoty železa, bílkovin, vitamínu B1 a vápníku než syrové zelí (BIGGS, 2019).

Některé druhy merlíku mají specifickou chuť, například mladá květenství merlíku všedobru (*Blitum bonus-henricus*) se používá jako náhrada brokolice, avšak je prokázáno, že konzumace je lepší na jaře a začátkem léta, kdy je rostlina mladá a listy nejsou houževnaté a hořké. Kvetoucí výhonky se využívají k vaření podobně jako chřest (LI, 2015).

U merlíku hlavatého (*Blitum capitatum*) jsou jeho zvláštností jedlé plody, které když dozrají, vyjímají se temně červenou barvou a konzumace těchto plodů je lepší za syrova či v podobě marmelád či zavařenin. Chuť těchto plodů se přirovnává k ořechové moruši (BIGGS, 2019).

## 4. SOUHRN A ZÁVĚR

Merlík nemá vysoké nároky na pěstování, zvládá růst i bez chemických vstupů, je mrazuvzdorný a dokáže růst i v suchých oblastech, či místech s vyšší koncentrací soli v půdě.

Značnou pozornost si získává v posledních letech, kvůli velké škále léčivých vlastností, nutričnímu složení a nízkým nárokům na pěstování. Mohl by být slibnou, výživnou a hlavně dostupnou listovou zeleninou po celém světě. Rostliny obsahují spoustu vitamínů, minerálních prvků např. zinku, dusíku, fosforu, draslíku, vápníku, hořčíku, manganu i železa a vyšší obsah bílkovin a vlákniny oproti jiné listové zelenině.

Merlíky však obsahují také antinutriční látky. Saponiny jsou obsaženy ve všech druzích merlíků, stejně tak jako kyselina šťavelová, avšak v menším množství, než je tomu například u špenátu. Saponiny i kyselinu šťavelovou lze redukovat správnou tepelnou úpravou.

Rostliny z rodu *Chenopodium* jsou slibnou plodinou budoucnosti a zasluhují si více pozornosti a výzkumů kvůli širokému uplatnění v lidské stravě. Kvůli nedostatku dostupných informací není v České republice merlík pěstován jako užitková plodina, ale věřím, že ne napořád.

V České republice bych doporučila pěstování merlíku bílého, z důvodu celoplošného rozšíření a adaptaci na zdejší podnebí. Slibnou volbou by také mohl být merlík čilský kvůli největšímu počtu informací o pěstování, kde je známo i pár pokusů s jeho pěstováním přímo z České republiky.

Podle mého názoru je merlík vhodnou volbou pro ekologické zemědělství, a to kvůli nízkým požadavkům na hnojení a pozvednutím agrobiodiverzity. Merlík jako zeleninu bych doporučila pěstovat nejen v polních podmínkách, ale také v uzavřených prostorech např. sklenících, avšak s dostatkem přísunu světla.

Podle mého názoru v České republice je datum výsevu optimální přibližně v první polovině měsíce dubna. Jelikož má merlík velmi malá semena, pro výsev do půdy s dobře upraveným povrchem doporučuji použít průměrnou hloubku setí 2 cm s odstupem řádků 25-30 cm.

Čerstvé listy se sklízí již po 3 týdnech a následně za každých 10-15 dní. Při opakované sklizni doporučuji neodebírat v žádném případě vrcholek rostliny a listy sklízet rovnoměrně na každé rostlině po únosném množství, aby se tak rostlina stihla zotavit pro další sklizeň. Obecně také platí, že listy bychom měli sklízet do té doby, než se květenství rostliny otevře.



## 5. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ANONYM 1. (2020). Merlík čilský [on line, cit. 25. 6. 2020]. Dostupné z odkazu: <http://www.cfgphoto.com/photo-66653.htm>

ANONYM 2. (2020). Lata merlíku čilského [on line, cit. 20. 4. 2020]. Dostupné z odkazu: <http://www.cfgphoto.com/photo-66655.htm>

ANONYM 3. (2020) Merlík bílý [on line, cit. 1. 3. 2020]. Dostupné z odkazu: <https://bylinkopedie.cz/merlik-bily/>

ANONYM 4. (2020) Merlík bílý [on line, cit. 1. 6. 2020]. Dostupné z odkazu: <https://www.denik.cz/zahrada/merlik-bily-plevel-ktery-se-v-kuchyni-uplatni-jako-spenat-20190314.html>

ANONYM 5. (2020) Merlík zední [on line, cit. 8. 6. 2020]. Dostupné z odkazu: [https://calphotos.berkeley.edu/cgi/img\\_query?enlarge=0000+0000+0905+1417](https://calphotos.berkeley.edu/cgi/img_query?enlarge=0000+0000+0905+1417)

ANONYM 6. (2020) Mladá rostlina merlík huauzontle [on line, cit. 5. 4. 2020]. Dostupné z odkazu: <https://alchetron.com/Chenopodium-nuttalliae#->

ANONYM 7. (2020) Květenství merlíku huauzontle [on line, cit. 5. 4. 2020]. Dostupné z odkazu: <https://alchetron.com/Chenopodium-nuttalliae#->

ANONYM 8. (2020) Stromový špenát [on line, cit. 1. 4. 2020]. Dostupné z odkazu: <https://www.osiva-semena.cz/spenat/1624-stromovy-spenat-chenopodium-giganteum-prodej-semen-03-gr.html>

ANONYM 9. (2020) Merlík hlavatý se zralými nažkami [on line, cit. 28. 4. 2020]. Dostupné z odkazu: <https://www.prairiemoon.com/chenopodium-capitatum-strawberry-blite>

ANONYM 10. (2020) Planě rostoucí merlík hlavatý [on line, cit. 7. 4. 2020]. Dostupné z odkazu: <https://www.minnesotawildflowers.info/flower/strawberry-blite>

ANONYM 11. (2020) Listy merlíku všedobru [on line, cit. 26. 5. 2020]. Dostupné z odkazu: <https://www.ceskestavby.cz/rostliny/chenopodium-merlik-plany-spenat.html>

ANONYM 12. (2020) Květenství merlíku všedobru [on line, cit. 26. 5. 2020]. Dostupné z odkazu: <http://naseflora.cz/merlik-vsedombr-chenopodium-bonus-henricus/>

ANONYM 13. (2014) Merlík Čilský (Chenopodium quinoa) | Časopis ROOTS. [online] ROOTS Magazine [cit. 23. 03. 2020]. Dostupné z odkazu: <https://www.casopisroots.cz/merlik-cilsky-chenopodium-quinoa/>

ANONYM 14. (2014) Merlík bílý | Účinky, použití, recepty, info. Bylinkopedie.cz | Léčivé bylinky, zázračné rostliny a další dary přírody [online]. Copyright © 2014 [cit. 23. 03. 2020]. Dostupné z odkazu: <https://bylinkopedie.cz/merlik-bily/>

ANONYM 15. (2020) Quinoa napadená patogenem *peronospora farinosa* [on line, cit. 26. 5. 2020]. Dostupné z odkazu: <https://www.portalfruticola.com/noticias/2018/10/05/el-mildiu-de-la-quinoa-manual-practico-para-el-estudio-de-la-enfermedad-y-del-patogeno/>

ANONYM 16. (2020): Špenátová polévka - | Prostřeno.cz, *recepty, gastronomie* [online]. [cit. 29.06.2020]. Dostupné z odkazu: <https://www.prostreno.cz/recepty/10345/Spenatova-polevka>

AELLEN, P., & JUST, T. (1943). Key and Synopsis of the American Species of the Genus *Chenopodium* L. *The American Midland Naturalist*, 30(1): 47-76.

AHAMED, N.T., SINGHAL, R.S., KULKARNI, P.R., PAL, M. (1998). A Lesser-Known Grain, *Chenopodium Quinoa*: Review of the Chemical Composition of its Edible Parts. *Food and Nutrition Bulletin*, 19(1): 61–70.

AHMED, O.H., HAMAD, M.N., JAAFAR, N.S. (2017). Phytochemical investigation of *Chenopodium murale* (Family: Chenopodiaceae) cultivated in Iraq, isolation and identification of scopoletin and gallic acid. *Asian J Pharm Clin Res*, 10(11): 70-77.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP III. (2009). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105 – 121.

BERGMANN, K. (2013): *Chenopodium capitatum* (L.) Asch. – merlík hlavatý / merlík hlávkatý | BOTANY.cz. BOTANY.cz - Zajímavosti ze světa rostlin [online]. [cit. 17. 03. 2020]. Dostupné z odkazu: <https://botany.cz/cs/chenopodium-capitatum/>

BHARGAVA, A., SHUKLA, S., OHRI, D. (2006). "Effect of sowing dates and row spacings on yield and quality components of quinoa (*Chenopodium quinoa*) leaves. *Indian Journal of Agricultural Sciences* 77(11): 748.

BHARGAVA, A., SHUKLA, S., & OHRI, D. (2003). Genetic variability and heritability of selected traits during different cuttings of vegetable *Chenopodium*. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, 63(4), 359-360.

BIGGS, M. (2019) *Netradiční zelenina a ovoce*. Přeložila Pavla DOUBKOVÁ. Praha: Euromedia Group. Esence. ISBN 978-80-7617-239-5.

CLEMANTS, S. E.; MOSYAKIN, S. L. (2019) *Flora of North America: Chenopodium bonus-henricus* [online]. Missouri Botanical Garden, St. Louis, MO & Harvard University Herbaria, Cambridge, MA, USA, dostupné z: [http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora\\_id=1&taxon\\_id=106630](http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=106630)

DANIELSEN, S., BONIFACIO, A., AMES, T. (2003) Nemoci quinoa (*Chenopodium quinoa*). *Food Reviews International* 19: 1-2 43-59.

DANIHELKA, J., CHRTEK JR, J., KAPLAN, Z. (2012). Checklist of vascular plants of the Czech Republic. *Preslia*, 84(3): 647-811.

EISA, S., HUSSIN, S., GEISLER, N., KOYRO, H.W. (2012). Vliv slanosti NaCl na vodní vztahy, fotosyntézu a chemické složení Quinoa („Chenopodium quinoa Willd.“) Jako potenciálního halofytu na pěstování v hotovosti. *Australian Journal of Crop Science*, 6 (2): 357.

ELIÁŠ, P. (2009) *Chenopodium murale* L. – merlík zední / mrlík múrový. *Zajímavosti ze světa rostlin* [on line, cit. 6. 6. 2020]. Dostupné z odkazu: <https://botany.cz/cs/chenopodium-murale/>

FAJMON, K.; SIMONOVÁ, D. Merlíky (2008) – opomíjení průvodci našich cest. *Živa* 5: 205-207.

FAO, 2013 A contribution to global food security. [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <http://www.fao.org/quinoa-2013/mobile/en/>

FLEMING, J. E., GALWEY, N. W., (1995): Quinoa (*Chenopodium quinoa*). In: *Cereals and Pseudocereals* (ed. Williams, J. T.). Chapman and Hall, London, 3 – 83.

FUENTES-BAZAN, S., UOTILA, P., BORSCH, T. (2012). A novel phylogeny-based generic classification for *Chenopodium sensu lato*, and a tribal rearrangement of *Chenopodioideae* (*Chenopodiaceae*). *Willdenowia*, 42(1): 5-24

GAWLIK-DZIKI, U., ŚWIECA, M., SUŁKOWSKI, M., DZIKI, D., BARANIAK, B., CZYŻ, J. (2013). Antioxidant and anticancer activities of *Chenopodium quinoa* leaves extracts—in vitro study. *Food and Chemical Toxicology*, 57: 154-160

GORDILLO-BASTIDAS E., DIAZ RIZZOLO, D. (2016). Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd), from Nutritional Value to Potential Health Benefits: An Integrative Review. *Journal of Nutrition & Food Sciences*. 06. 10.4172/2155-9600.1000497.

GUIL-GUERRERO, JOSÉ & ISASA, MARÍA. (2009). Nutritional composition of leaves of chenopodium species (c. *Album* L., c. *Murale* L. And c. *Opulifolium* shraeder). *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 48: 321-327.

HEISER, C.B, A NELSON, D.C. (1974). O původu pěstovaných chenopodů (Chenopodium). *Genetics* , 78 (1), 503-505.

HEJNÝ, S., SLAVÍK, B. (2003) *Květena České republiky*. 2., nezm. vyd. Praha: Academia, 234-236.

JACOBSEN, S.E., JØRGENSEN, I., STØLEN, A.O. (1994) Pěstování quinoa (Chenopodium quinoa) za mírných klimatických podmínek v Dánsku. *The Journal of Agricultural Science* 122(1): 47-52.

JELLEN, E.N., SEDERBERG, M.C., KOLANO, B.A., BONIFACIO, A., MAUGHAN, P.J. (2011). Chenopodium. In: C. Kole, editor. *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag;

KALACĚ, P. (2003) *Funkční potraviny*. DONA, České Budějovice, 130 s.

KHOOBCHANDANI, M., OJESWI, B. K., SHARMA, B., & SRIVASTAVA, M. M. (2009). Chenopodium album prevents progression of cell growth and enhances cell toxicity in human breast cancer cell lines. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2(3): 160–165.

KLÍMA P. (2016) Quinoa- Merlík čilský – Greenwayfood. *Greenwayfood – Originální recepty Petra Klímy* [online]. [cit. 25. 06. 2020]. Dostupné z: <http://www.greenwayfood.cz/project/quinoa-merlik-cilsky/>

KNAUEROVÁ, M., DRNKOVÁ J. (2017). *Atlas bylin*. Ilustroval Attila VÖRÖS. Brno: Edika, ISBN 978-80-266-1096-0.

KOZIOL, M. J. (1992) Chemical composition and nutritional evaluation of quinoa (Chenopodium quinoa Willd.). *J. Food Composition and Analysis*, 5: 35 – 68.

KŮHN, F. (1984). Vývoj polních plodin a plevelu v CSSR od neolitu po středověk. In: *Sborník prací Filozofické fakulty brněnské univerzity* 1984, E 29, Brno, 179-184

LI, W., SAVAGE, G. P. (2015). Oxalate content of the herb Good-King-Henry, *Blitum bonus-henricus*. *Foods*, 4(2): 140-147.

MASTEBROEK, H. D., LIMBURG, H., GILLES, T., MARVIN, H. J. P. (2000). Occurrence of sapogenins in leaves and seeds of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80(1): 152-156.

MEDVECKÁ, J., KLIMENT, J., MÁJEKOVÁ, J., HALADA, L., ZALIBEROVÁ, M., GOJDIČOVÁ, E., JAROLÍMEK, I. (2012). Inventář mimozemské flóry Slovenska. *Preslia*, 84 (2): 257–309.

MIŽÍK, P. (2009) BOTANY.cz: *Chenopodium bonus-henricus* [online]. O. s. Přírodovědná společnost, BOTANY.cz [cit. 2020-10-14] Dostupné z: <https://botany.cz/cs/chenopodium-bonus-henricus/>

MOSYAKIN, S. L., & MANDÁK, B. (2018). Proposal to conserve the name *Chenopodium giganteum* (Chenopodiaceae/Amaranthaceae sensu APG) with a conserved type. *Taxon*, 67(6), 1220-1221.

MOUDRÝ, J., (2004) Pěstování speciálních plodin [on line, cit. 25. 6. 2020]. Dostupné z odkazu: <http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/skripta/>

MOUDRÝ, J., (2011). Alternativní plodiny. Praha: Profi Press. ISBN 978-80-86726-40-3.

MUJICA, A. (1977). Tecnología del cultivo de la quinua. *Curso De Quinua*, 101-110

NOWAK, R., SZEWCZYK, K., GAWLIK-DZIKI, U., RZYMOWSKA, J., & KOMSTA, Ł. (2016). Antioxidative and cytotoxic potential of some *Chenopodium* L. species growing in Poland. *Saudi Journal of -Biological Sciences*, 23(1): 15-23.

PAPASTYLIANOU, P. (2014). Vliv hnojení na výnos a kvalitu biomasy z Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) A zeleného amarantu (*Amaranthus retroflexus*

L.). Bulletin University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Zahradnictví 71,2: 288-292.

PELIKÁN (2013): Quinoa: svízelný zázrak z polopouště. Sedmá generace. [online]. [cit. 25. 06. 2020]. Dostupné z: <https://sedmagenerace.cz/quinoa-svizelny-zazrak-z-polopouste/>

POONIA A, UPADHAYAY A. (2015) *Chenopodium album* Linn: review of nutritive value and biological properties. *J Food Sci Technol.*;52(7):3977-3985.

PRAKASH, D., NATH, P., PAL, M. (1993). Composition, variation of nutritional contents in leaves, seed protein, fat and fatty acid profile of *Chenopodium* species. *Journal of Science of Food and Agriculture* , 62 (2): 203-205.

REA, J., TAPIA, M., MUJICA, A. (1979). *Prácticas agronómicas*. In *Quinua y Kalliwá. Cultivos Andinos* (Ed. M. E. Tapia), pp. 83-120. Serie Libros y Materiales Educativos No. 49. Bogota, Colombia: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas

RISI, J. AND GALWEY, N. W. (1991) Effect of sowing date and sowing rate on plant development and grain yield of quinoa (*Chenopodium quinoa*) in a temperate environment. *J. Agric. Sci.*, 117, 325–32.

SAFFORD, W. (1918). *Chenopodium nuttalliae*, a food plant of the Aztecs. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 8(15), 521-527.

SAYED, E., SAYED, H., GEISLER, N., WERNER, K. H. (2012). Effect of NaCl salinity on water relations, photosynthesis and chemical composition of Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) as a potential cash crop halophyte. *Australian Journal of Crop Science*, 6. 357-368.

SHARMA, K..D, BINDAL, G., RATHOUR, R., RANA, J..C (2012). Obsah  $\beta$ -karotenu a minerálů různých *Chenopodium* a vliv vaření na retenci mikronutrientů. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 69, 290-295.

SCHLICK, G. (2000), "Nutritional characteristics and biomass production of *Chenopodium quinoa* grown in controlled environments". Master's Theses. 2112. Dostupné z odkazu: [https://scholarworks.sjsu.edu/etd\\_theses/2112](https://scholarworks.sjsu.edu/etd_theses/2112)

SIGSGAARD L., JACOBSON S. E., CHRISTIANSEN J. L. (2008) *Quinoa, Chenopodium quinoa*, provides a new host for native herbivores in northern Europe: Case studies of the moth, *Scrobipalpa atriplicella*, and the tortoise beetle, *Cassida nebulosa*, *Journal of Insect Science*. 8 (1), 50.

SIKARWAR, I., DEY, Y.N, WANJARI, M.M., SHARMA, A., GAIDHANI, S.N., JADHAV, A.D. (2017). *Chenopodium album* Linn. Listy zabraňují urolitiáze vyvolané ethylglykolem u potkanů. *Journal of Ethnopharmacology* , 195: 275-282.

SMITH, B. D., C., COWAN, W., HOFFMAN, M.P. (2007). *Rivers of change: essays on early agriculture in eastern North America*. Tuscaloosa: University of Alabama Press. ISBN 0817354255.

SUKHORUKOV, A.P., ZHANG, M. (2013) Fruit and Seed Anatomy of *Chenopodium* and Related Genera (*Chenopodioideae*, *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*): Implications for Evolution and Taxonomy. *PLoS ONE* 8(4): e61906.

WILSON, H. D., HEISER, C. B., JR. (1979), The origin and evolutionary relationships of 'huauzontle' (*Chenopodium nuttalliae* Safford), domesticated chenopod of Mexico. *American Journal of Botany*, 66: 198-206

YANG, X., LIU, C., ZHANG, J. (2009). Plant crop remains from the outer burial pit of the Han Yangling Mausoleum and their significance to Early Western Han agriculture. *Chin. Sci. Bull.* 54, 1738–1743



## 6. PŘÍLOHY

### 6.1 Recepty

Listy merlíků zvládnou v receptech spolehlivě nahradit klasický špenát a jejich použití je velmi různorodé. Mladé listy a květenství se dají konzumovat syrové například v salátech a dospělé listy je doporučeno tepelně upravit před konzumací (BIGGS, 2019).

#### **Tradiční mexické smaženky**

Suroviny:

300 g listů merlíku, 300 tvrdý sýr, 3 vejce, sůl, pepř, olej na osmažení, rajčatová nebo chilli omáčka

Postup:

Listy merlíku uvaříme a scedíme. Sýr nastrouháme a přidáme k listům společně s vejci, solí a pepřem dle chuti. Ze vzniklé hmoty tvarujeme placičky na způsob bramboráků, které následně usmažíme do zlatova. Podáváme s rajčatovou nebo s chilli omáčkou dle vlastního výběru. Mexické smaženky lze použít i jako alternativu do vegetariánského burgeru místo masa.

#### **Krémová špenátová polévka s merlíkem**

Suroviny:

50 g másla, 1 větší cibule, česnek, 2 menší brambory, 1 l zeleninového vývaru, smetana, 500 g čerstvého špenátu, sůl, pepř, špetka strouhaného muškátového oříšku, toast či krutony dle libosti

Postup:

Máslo rozehřejeme v hrnci, přidáme najemno nakrájenou cibuli, orestujeme a vmícháme česnek. Brambory oloupeme, nakrájíme na menší kostičky, přidáme do hrnce, zalijeme vývarem a necháme vařit brambory do měkka. Poté přidáme omytý špenát s merlíkem a vaříme ještě aspoň 15 minut. Po uvaření odstavíme, necháme zchladnout a rozmixujeme. Polévku dochutíme solí, pepřem, špetkou strouhaného muškátového oříšku a znovu přivedeme k varu pro spojení chutí. Vlijeme smetanu a krátce povaříme. Podáváme například s osmaženým toastem nebo krutony.



Obr. č. 14: Krémová špenátová polévka s merlíkem

(Zdroj: ANONYM 16, 2020)