

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra agroekologie a rostlinné produkce



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

**Kozlík lékařský (*Valeriana officinalis*), jeho pěstování a
využití**

Bakalářská práce

Anna Hanušová

Program: Zahradnictví

Vedoucí práce: Ing. Luděk Tyšer, Ph.D.

© 2022 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Kozlík lékařský (*Valeriana officinalis*), jeho pěstování a využití" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 4.4.2022

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Ludřku Tyšerovi, Ph.D. za odborné vedení a konzultování mé bakalářské práce, poskytování podkladů, cenné rady a připomínky, které vedly k úspěšnému zpracování této práce. Také bych ráda poděkovala své rodině, která mě podporovala po celou dobu studia a vedla ke zdárným výsledkům.

Kozlík lékařský (*Valeriana officinalis*), jeho pěstování a využití

Souhrn

Tato bakalářská práce byla pojata formou literární rešerše. Práce byla realizována na základě soupisu informací vyplývajících z mnoha výzkumných studií a odborných článků. Ke zpracování byly využity domácí i zahraniční zdroje. Předmětem této práce se stala celková charakteristika kozlíku lékařského (*Valeriana officinalis*), všeobecně zařazovaného do skupiny léčivých bylin. V úvodu se práce věnovala obecné historii pěstování a využití léčivých rostlin a samotného kozlíku lékařského. V následujících částech se práce zaměřila na botanickou charakteristiku, původ a rozšíření této rostliny, problematiku pěstování a popis využívaných částí, které tvoří drogu *Valerianae radix*. Proběhl zde podrobný popis účinných látek rostlinné drogy a následně i charakteristika farmakologických účinků. Poslední kapitola této práce se zabývala uplatněním kozlíku lékařského, jeho využitím a vlivy na lidský organismus. Byly zde řešeny i otázky zahrnující rizika využití a v neposlední řadě i uplatnění v budoucnosti.

Z hlediska botanické charakteristiky se jedná o vytrvalou bylinu z čeledi *Valerianaceae*, která je charakteristická typickým pachem květu a drogy. S ohledem na využití jsou to především kořeny a oddenky (rostlinné drogy), které našly díky obsahu účinných látek uplatnění již v dávné minulosti. Účinné látky obsažené v těchto podzemních orgánech jsou nejdůležitějším faktorem ovlivňujícím pěstování kozlíku lékařského. Kozlík lékařský se řadí mezi nejvíce pěstované léčivé byliny v Evropě, které jsou využívány jako léčivé drogy.

Nejčastěji se kozlíku přiřazují sedativní a anxiolytické účinky, pro něž nachází uplatnění již několik staletí. Tyto farmakologické účinky se řadí mezi nejzásadnější, a proto je kozlík lékařský často využíván při výskytu úzkostí, stavech neklidu a nespavosti. Dále se mu přiřazují i kardiovaskulární, gastrointestinální, antikonvulzivní, protizánětlivé či protinádorové účinky. Z hlediska využití a uplatnění kořenové drogy *Valerianae radix* širší veřejností se jedná o vhodnou a účinnou alternativu k syntetickým lékům. I proto by se měl k pěstování kozlíku lékařského zaujmout rozhodnější postoj, který povede k žádoucímu rozšíření této léčivé rostliny.

Klíčová slova: léčivé rostliny, kořenové drogy, *Valerianae radix*, produkce, uplatnění

Valerian (*Valeriana officinalis*), its cultivation and use

Summary

This bachelor thesis was conceived in the form of literary research. This thesis was carried out on the basis of an inventory of information resulting from numerous research studies and scientific articles. There were used domestic and foreign sources. The subject of this thesis was the overall characteristics of valerian (*Valeriana officinalis*), generally classified as a medicinal herb. In the introduction, the thesis dealt with the general history of cultivation and use of medicinal plants and valerian itself. In the following sections, the thesis focused on the botanical characteristics, origin and distribution of this plant, cultivation issues and description of the parts used that form the drug *Valerianae radix*. There was presented a detailed description of the active substances of the plant drug, followed by a characterization of the pharmacological effects. The last chapter of this thesis dealt with the application of valerian, its uses and effects on the human body. There were also solved issues including the risks of use and, last but not least, future applications.

In terms of botanical characteristics, it is a perennial herb of the *Valerianaceae* family, which is characterized by the typical smell of the flower and the drug. With regard to use, these are mainly roots and rhizomes (plant drugs), which have found use in the distant past to their active substances. The active substances contained in these underground organs are the most important factor influencing the cultivation of valerian. Valerian is one of the most cultivated medicinal herbs in Europe, which are used as medicinal drugs.

Most often, valerian is attributed with sedative and anxiolytic effects, for which it has been used for several centuries. These pharmacological effects are among the most important and therefore valerian is often used for anxiety, restlessness and insomnia. It has also been attributed cardiovascular, gastrointestinal, anticonvulsant, anti-inflammatory or anticancer effects. In terms of use and application of the root drug *Valerianae radix* by the general public, it is suitable and effective alternative to synthetic drugs. Therefore, a more decisive attitude towards the cultivation of valerian should be accepted and it will lead to the desired spread of this medicinal plant.

Keywords: medicinal plants, root drugs, *Valerianae radix*, production, application

Obsah

1 Úvod	8
2 Cíle práce	9
3 Přehled literatury	10
3.1 Kozlík lékařský (<i>Valleriana officinalis</i>).....	10
3.1.1 Taxonomické zařazení	10
3.1.2 Příbuzné druhy a jejich využití	10
3.1.3 Původ názvu a pojmenování	11
3.2 Historie.....	11
3.2.1 Historie pěstování a využití léčivých rostlin	11
3.2.2 Historie pěstování a využití kozlíku lékařského	13
3.3 Botanická charakteristika	15
3.3.1 Čeleď <i>Valerianaceae</i>	15
3.3.2 <i>Valeriana officinalis</i>	15
3.4 Druhoví variabilita.....	17
3.5 Možné nežádoucí záměny	17
3.6 Charakteristický zápach.....	17
3.6.1 Charakteristický zápach rostliny.....	17
3.6.2 Charakteristický zápach drogy	17
3.7 Původ a rozšíření.....	18
3.7.1 Rozšíření v České republice	19
3.8 Přirozené stanoviště	19
3.9 Problematika pěstování	20
3.9.1 Nároky na prostředí	20
3.9.2 Choroby a škůdci	20
3.9.3 Technologie pěstování	20
3.9.4 Sklizeň	22
3.9.5 Posklizňové úpravy.....	22
3.9.6 Sušení.....	22
3.9.7 Skladování	23
3.10 Rostlinné drogy	23
3.11 Třídění drogy podle jakostních znaků	23
3.12 Užívané části	24
3.12.1 Kořen a oddenek	24
3.13 Hlavní obsahové látky.....	24
3.13.1 Významné chemické sloučeniny obsažené v rostlinném extraktu	25
3.13.1.1 Alkaloidy	25
3.13.1.1.1 Aktinidin.....	25

3.13.1.1.2	Chatinin	26
3.13.1.1.3	Alfa-methyl pyrrol keton	26
3.13.1.2	Organické kyseliny a terpeny	26
3.13.1.2.1	Kyselina valerová	26
3.13.1.2.2	Kyselina valerénová a valerénal	26
3.13.1.2.3	Valeranon.....	27
3.13.1.3	Valepotriáty	27
3.14	Využití kozlíku lékařského	28
3.14.1	Okrajové využití v domácnosti	28
3.14.2	Farmakologické účinky.....	29
3.14.2.1	Kardiovaskulární účinky	29
3.14.2.2	Gastrointestinální účinky	29
3.14.2.3	Sedativní účinky	29
3.14.2.4	Anxiolytické účinky	30
3.14.2.4.1	Anxiolytikum.....	31
3.14.2.4.2	Historie anxiolytik	31
3.14.2.4.3	Mechanismy účinku.....	31
3.14.2.4.4	Rostliny používané při léčbě duševních poruch	32
3.14.2.5	Antikonvulzivní účinky	32
3.14.2.6	Další léčebné účinky.....	32
3.14.3	Fytoterapie a homeopatie.....	33
3.14.3.1	Formy užívání kozlíku lékařského	34
3.14.3.1.1	Příprava léčivých čajů	36
3.14.4	Nežádoucí účinky	36
3.15	Perspektiva využívání a uplatnění kozlíku lékařského v budoucnosti.....	37
4	Závěr.....	38
5	Seznam literatury	39
6	Seznam obrázků	46
7	Seznam použitých zkratk a symbolů	I

1 Úvod

Léčivé rostliny tvoří významnou složku léčiv, která se využívají k léčbě různých chorob např. srdečních, nervových, dále jsou jejich léčivé účinky využívány jako léčiva proti kašli, křečím a různým bolestem. Z léčivých rostlin se využívají sbírané a sušené části, kterým říkáme drogy. Z těchto drog se průmyslově izolují účinné a chemicky čisté látky. Účinné látky izolované z rostlin jsou pro výrobu léčiv nenahraditelné a proto jsou léčivé rostliny pěstovány na velkých výměřích. Obsah chemických látek nebo skupin látek, které se vytváří během ontogeneze rostlin, ovlivňuje léčivé účinky některých druhů rostlin. Účinné látky nejvhodněji dělíme dle jejich chemismu. Další dělení je možné z hlediska praktického na produkty primárního a sekundárního metabolismu rostlin. Pro člověka hrají významnější roli produkty sekundárního metabolismu (alkaloidy, glykosidy, saponiny, nervina).

Dle průzkumu se z celkových 422 000 druhů rostlin využívá přes 50 000 rostlinných druhů. Studie uvádějí, že rostliny používané jako LAKR jsou nejvíce pěstovány v Číně, Indii, Thajsku, Vietnamu a USA. V Evropské unii se využívá asi okolo 2000 druhů, z toho v České republice asi 300 druhů. Původcem pěstování léčivých rostlin je pro Evropu Středomoří, odkud pochází většina rostlin využívaných v Evropě jako LAKR (Kocourková et al. 2015).

Tato práce se podrobněji věnuje charakteristice kozlíku lékařského. Kozlík lékařský je popisován jako tradiční léčivá bylina využívající se k léčbě nervových a spánkových poruch (Nandhini et al. 2018). Práce obsahuje botanické zařazení druhu, historický přehled, pěstování, využití v praxi a význam kozlíku jako léčivé rostliny. Kozlík lékařský je léčivou bylinou jejíž účinky se dají popsat jako uklidňující až lehce uspávací. Proto je tato rostlina popisována jako spolehlivě účinkující (Jirásek & Starý 1986). Nejvýznamnějšími částmi kozlíku lékařského, které se dále zpracovávají, jsou především kořeny a oddenky (Kwiatkowski 2010).

Práce se zaměřuje na důkladný přehled nároků na pěstování, které zahrnují vhodné podmínky pěstování, rajonizaci, nároky na počasí, půdu atd. Dále práce obsahuje světové oblasti pěstování kozlíku lékařského (Gromová et al. 1993).

Důležitým aspektem této práce je seznámit se s obsahovými látkami této byliny. Z léčivé drogy kozlíku lékařského se využívají tzv. galenické přípravky, např. tinktury nebo extrakty, které lze charakterizovat jako nesynteticky vyráběné přípravky. Termín galenický je odvozen od jména lékaře Claudia Galena, který se ve 2. století našeho letopočtu zabýval přípravky z drog, jež byly využívány v terapii (Jirásek & Starý 1986). Galenické přípravky vyráběné z drogy kozlíku lékařského jsou hodnotnější v porovnání se synteticky vyráběnými léčivy z toho důvodu, že mají méně vedlejších účinků na lidské zdraví (Rahmani & Aldebasi 2016).

2 Cíle práce

Hlavním cílem bakalářské práce bylo zpracovat podrobný literární přehled zabývající se léčivou rostlinou kozlíkem lékařským (*Valeriana officinalis*), seznámit se s nároky na pěstování a s možnostmi využití této rostliny. Jejím cílem bylo obeznámit se s původem a rozšířením kozlíku lékařského, s agrotechnickými požadavky, s obsahovými látkami rostliny a následně s jejich účinky na lidský organismus.

3 Přehled literatury

3.1 Kozlík lékařský (*Valleriana officinalis*)

3.1.1 Taxonomické zařazení

Kozlík lékařský zařazujeme do (rostlinné) říše *Plantae*, do oddělení *Magnoliophyta* (krytosemenných), do třídy *Magnoliopsida* (dvouděložných), do podtřídy *Cornidae*, do řádu *Dipsacales* (štětkotvaré) a do čeledi *Caprifoliaceae* či *Valerianaceae* (zimolezovité či kozlíkovité) (Jahodář 2011; Nandhini et al. 2018).

Podle Houghton (1997) je kozlík hlavním rodem čeledi *Valerianaceae* (kozlíkovité). Jestliže kozlík řadíme do čeledi kozlíkovité, pak tato čeleď obsahuje 10 rodů a asi 300 druhů, v opačném případě můžeme kozlík zařazovat do čeledi zimolezovité, která zahrnuje asi 200 druhů (Judd et al. 2002; Simpson 2006).

3.1.2 Příbuzné druhy a jejich využití

Příbuznými druhy *Valeriana officinalis* jsou *Valeriana locusta*, *Nardostachys jatamansi*, *Valeriana wallichii*, *Valeriana fauriei*, *Valeriana capensis*, *Valeriana edulis*, *Valeriana wallichii*, *Valeriana hardwickii*, *Valeriana microphylla*, *Valeriana longiflora*, *Valeriana quadrangularis* atd. (Benigni et al. 1965; Hikino et al. 1971; Iwu 1993; Tyler et al. 1997; Huang 1999).

Valeriana locusta (kozlíček polníček) je popisována jako jednoletá rostlina, jejíž listové růžice kulturních forem se konzumují jako salátová zelenina. *Nardostachys jatamansi* (kozlík himalájský) byl využíván pro své léčivé účinky již ve středověku. Z této byliny, která roste v Himaláji, se využívá nať a oddenek, jež obsahují vonné silice. Ve středověku se z léčivé drogy vytvářel přípravek Theriacum, ze kterého je odvozen termín dryák (Novák & Skalický 2009; Jahodář 2011). *Valeriana fauriei* se používá v tradiční čínské a japonské medicíně jako sedativum, spasmolytikum a antidepresivum, v tradiční africké medicíně se využívá *Valeriana capensis* při léčbě epilepsie, hysterie a nervových poruch, v Mexiku a Africe je používána *Valeriana edulis* a v Indii se využívá *Valeriana wallichii* (Hikino et al. 1971; Iwu 1993; Tyler et al. 1997; Huang 1999). Podle Jirásek & Starý (1986) byly u nás vyšlechtěny kultivary Krajový širokolistý a kultivary Krajový úzkolistý, avšak jejich druhový původ není dohledatelný. Tyto kultivary se u nás pěstují od roku 1941. Od roku 1990 je povolena pro pěstování odrůda s názvem Trazalyt (Štolcová et al. 2006).

3.1.3 Původ názvu a pojmenování

Původ jména je možné objasnit na základě několika vysvětlení. Lze předpokládat, že název je odvozen z latinského „valere“, přičemž slovo můžeme přeložit jako odvaha. Podle jiného zdroje je název odvozen z latinského „valeo“, což znamená být silný. Tento zdroj uvádí také, že pojmenování je přejato z latinského slova „valere“, v tomto případě jej můžeme přeložit jako být v dobrém zdravotním stavu nebo být zdravý. Někteří se také domnívají, že název *Valerian* je odvozen z německého „Baldrian“, jehož původ není jistý (Houghton 1997). Rodový název *Valeriana* sp. by mohl být také odvozen od starověkého císaře Valeriána, který vládl v Římě v letech 253-259.

Druhový název *officinalis* vychází z latinského slova *officina*, které odkazuje na klášterní lékárnou a apatyku (Sánchez et al. 2021). Přídavné jméno *officinalis* je užíváno v souvislosti s lékařským využitím (World Health Organization 1999).

Z období starověku nese kozlík lékařský dva názvy, tím prvním je „nard“ a druhým je „phu“. Pojmenování „nard“ je odvozeno ze sanskrtského slova znamenající silný zápach, název „phu“ odkazuje na pocit znechuzení, který se objevuje při čichání k sušenému kořeni (Mowrey 1986). V angličtině nese názvy jako All heal, Amantilla, Capon's tail, Cat's love, Cat's valerian, Common valerian, English valerian, Fragrant valerian, Garden heliotrope, Garden Valerian, German valerian, Great wild valerian, Herba Benedicta, Valerian fragrant, Vandal root, Valeriane, Wild valerian (Houghton 1997; Khare 2008). Ve slovenštině se užívá názvu Valeriána lékarska (Gromová et al. 1993). V němčině nese označení jako Echter Baldrian, Katzenwurz, Baldrianwurz či Balderbrackenwurz v maďarštině jako Mezei macskagyökér či macska gyökönke, v italštině jako Valeriana, ve francouzštině jako Valériane medicinale, ve španělštině jako Valeriana officinal a v ruštině jako Валерьяна лоснящаяся. Lidově se mu říká baldrián, odolen, paldrian či kočičí kořen (Kresánek et al. 1982; Houghton 1997; Dugasová & Dugas 2010).

3.2 Historie

3.2.1 Historie pěstování a využití léčivých rostlin

Dávno předtím než se v antickém světě objevily počátky vzdělanosti, již na Blízkém a Dálném východě vzkvétaly lékařské vědy. Stejně tomu bylo i ve starověkém Egyptě, odkud po mnoho let čerpala Evropa. Nové poznatky v oblasti medicíny byly zaznamenány až na počátku 19. století (Kresánek et al. 1982).

Tradiční využití léčivých rostlin bylo v minulých stoletích zapisováno do rostlinných herbářů nebo předáváno ústně z jedné generace na druhou (Nandhini et al. 2018). V roce 1562 byl do českého jazyka přeložen herbář Petra Ondřeje Matthioliho, který se u nás stal velmi oblíbeným. Tento herbář přeložil humanista Tadeáš Hájek z Hájku. O rok později roku 1563 byl tento herbář vydán i v německém překladu. Jelikož byl tento herbář překládán v národních jazycích, stal se praktickou příručkou pro léčení i vaření v mnoha měšťanských domácnostech (Brokešová 2015).

Samotné pěstování léčivých rostlin je považováno za velmi mladé odvětví zemědělství. V minulosti spočívala medikamentózní léčba především na léčivých rostlinách. Ve starověku byly názvy rostlin odvozeny především podle předpokládaného jména objevitele, kterým byla božská nebo mýtická bytost. Čím byla bytost váženější, tím i rostlina léčivější.

Lidové léčitelství obohatilo lidstvo o řadu cenných léčivých rostlin, jako je máta peprná či lipový květ (Kresánek et al. 1982). Léčivé rostliny byly lékárníky a lékaři považovány za základ terapie z nedostatku jiných prostředků. Počátky pěstování sahají do období středověku, tehdy se znalost o pěstování léčivých bylin rozšiřovala především v klášterních zahradách. Odtud byly následně drogy přepravovány do klášterních lékáren. V období středověku se rozšiřovala znalost o pěstování léčivých rostlin i mezi prostý lid.

V 19. století byly tehdejšími chemiky z léčivých rostlin izolovány čisté látky, později se začala do popředí dostávat i syntetická léčiva, která postupně zatlačovala drogy do pozadí. I přesto léčivé drogy nemůžou být zcela nahrazeny syntetickými léčivy. Ve 2. pol. 19. století byl zaznamenán největší rozmach pěstování a zemědělské produkce léčivých bylin související s rozvojem farmaceutického průmyslu. Od té doby jeví pěstování léčivých rostlin, množství produkce a výměra ploch trvalý vzestup. Na počátku 20. století mělo pěstování léčivých rostlin charakter „malozahradnický“, avšak v současnosti se ukazuje, že má ráz převážně zemědělský.

V minulosti se ze sušených drog připravovaly různé čaje, tinktury, extrakty a sukusy, které byly důležitou surovinou pro výrobu kapek, sirupů, vývarů, nálevů, masť atd. (Jirásek & Starý 1986). Účinné látky se nachází často v určitých částech rostlin, jako jsou kořen (*radix*), oddenek (*rhizoma*), list (*folium*), nať (*herba*), květ a květenství (*flos*) a plod (*fructus*).

V současné době se vracíme k využívání léčivých rostlin, a proto i dnes v souvislosti s léčivými bylinami hovoříme o tzv. renesanci. I přes kvalitní lékařskou péči se v současnosti zvyšuje zájem o zdroj těchto biologicky účinných látek. Tyto rostliny řadíme mezi speciální užitkové rostliny (LAKR). Ve vyspělých státech byly až do počátku 20. století léčivé rostliny zdrojem léčivých přípravků (Kocourková et al. 2015).

V současnosti se pěstuje asi 100 druhů léčivých rostlin v mírném a subtropickém pásu. Pěstování většiny léčivých rostlin ve srovnání s tradičními kulturními rostlinami bylo zavedeno teprve v nedávné době. S tím souvisí i vyskytující se znaky planých druhů, jako jsou proměnlivost rostlin, nevyrovnanost a nestejnomyernost při klíčení a dozrávání. Z tohoto důvodu hraje důležitou roli využívání šlechtěných odrůd, které zvyšují výnosy, morfologickou stabilitu, stejnoměrnost při vzcházení a dozrávání a především obsah účinných látek (Jirásek & Starý 1986).

3.2.2 Historie pěstování a využití kozlíku lékařského

Samotné pěstování kozlíku lékařského započalo před více než 2000 lety (World Health Organization 1999). Sušený oddenek a kořen kozlíku se používal již za dob starověkého Řecka a Říma v tradiční medicíně (Jarema 2008). V té době byly známy především jiné druhy kozlíku a to jihoevropské (Kresánek et al. 1982). O využívání kozlíku lékařského ve starověku svědčí různé historické prameny (Plinius, Dioskorides) (Jarema 2008). Řecký lékař, Dioskorides doporučoval užívat kořen kozlíku k léčbě nesčetných chorob a onemocnění jako jsou bušení srdce, zažívací potíže či infekce a zánět močových cest (Brown & Stevens 1996). Kozlík nazval Plinius jako *nardus gallica* (Kresánek et al. 1982). Hippokrates jeho fytotherapeutické účinky popsal jako sedativní a proti úzkostlivé. Galén předepisoval kozlík jako lék proti nespavosti (Jarema 2008). V domácnostech se využíval jako prostředek pro ovonění prádla v šatníku nebo jako lék proti dávení (Skružná 2002).

V průběhu staletí se využívaly v tradiční medicíně extrakty z kozlíku lékařského, z důvodu léčivého účinku, aniž by lékaři či lékárníci plně porozuměli chemickým mechanismům této byliny. Pro své léčebné účinky je proto využíván až dodnes (Sánchez et al. 2021).

V minulosti byly sušené kořeny a oddenky kozlíku využívány k léčbě hysterie, hypochondrie a nervového neklidu. Kozlík lékařský byl také využíván jako relaxační a uklidňující bylina podporující spánek. Šťáva z čerstvé drogy se používala jako narkotikum při nespavosti a antikonvulzivum při epilepsii (léčba křečí). Lékaři využívali drogu k léčbě nespavosti, krevních, oběhových a duševních poruch. Již nejméně 1000 let je droga využívána při zažívacích potížích a infekcích močových cest (Nithya & Sundaram 2016; Nandhini et al. 2018).

V období středověku se mu přezdívalo „všelék“. V té době byl využíván nejen k léčbě epilepsie, ale kořen kozlíku se používal v parfumerii nebo i jako koření (Rojek 2018). Využíval se i jako lék proti moru (Skružná 2002). Droga kozlíku byla považována i za ochranný prostředek proti čarodějnicím (Kresánek et al. 1982). Ve svém herbáři se Matthioli zmiňuje též o kozlíku lékařském, kde rozpoznává kozlík trojí, větší, menší i nejmenší. V 16. století se doporučovalo používat kozlík proti bolestem hlavy, při jedovatém uštknutí, proti ženské nemoci nebo i proti škrkavkám a roupům ve formě klystýru (Skružná 2002). Dokonce i kanadští indiánští bojovníci využívali příbuzný kozlík lesní (*Valeriana sylvatica*) jako antiseptikum (Bremnessová 2003). V 17. století se anglický básník Michael Drayton zmínil, že čaj z kořene kozlíku prospívá při léčbě křečí (Halliday 1964; Rojek 2018).

V polovině 19. století se výtažky z kozlíku lékařského staly populárními ve Spojených státech amerických a v Evropě. Obliba kozlíku jako léčivé byliny stále rostla, proto byl často využíván lékaři i širokou veřejností do té doby, než byl nahrazen sedativy na předpis. Využíval se k léčbě bolestí hlavy, úzkostí, bušení srdce, podrážděnosti, vysokého krevního tlaku, epilepsie, křečí a menstruačních bolestí (Klich 1975). Během první světové války se kozlík lékařský využíval jako prevence šoku vojáků z ostřelování, kteří bojovali v první linii a během druhé světové války se využíval k uklidnění civilistů vystavených náletům (Mowrey 1986).

Kozlík lékařský byl v USA používán jako lék proti nespavosti a proti úzkostným stavům až do 40. let 20. století (Peirce 1999). V průběhu let se začalo ve Spojených státech amerických využívat silnějších léků se sedativně-hypnotickými účinky, a proto využívání kozlíku upadlo téměř v zapomnění. Příbuzné druhy kozlíku lékařského se používaly v tradiční čínské medicíně, ájúrvédské medicíně a též v africké tradiční medicíně (Murti et al. 2011).

Ve 2. pol. 20. století se na trhu ve Velké Británii objevily benzodiazepiny (Valium a Librium), tyto látky se používají k léčbě depresivních poruch. V průběhu dalších deseti let se zdálo, že využívání rostlinné drogy (*Valerianae radix*) ustoupilo do pozadí, v důsledku jejího vyřazení z Britského lékopisu v roce 1973. K této změně v medikaci nedošlo v takové míře v některých Evropských zemích (Německo), kde lékaři při léčbě nadále využívaly tuto léčivou rostlinu (Houghton 1997). V 80. letech se kozlík lékařský dostal opět do popředí jako sedativum a hypnotikum zejména ve Francii, Belgii, Švýcarsku, Velké Británii, Rusku a Německu (Murti et al. 2011). V roce 1988 se kozlík lékařský stal desátou nejpopulárnější bylinou prodávanou na trhu ve Spojených státech amerických (Fugh-Berman & Cott 1999). Ve Francii se ročně prodá více než 50 tun kozlíku. Především jsou to mladí lidé, kterých se nejvíce dotýká využívání léčivých bylin včetně kozlíku lékařského z důvodu pozitivního účinku na centrální nervovou soustavu (Heiligenstein & Guenther 1998). Podle Blumenthal (1999) bylo uděleno kozlíku lékařskému německou komisí pozitivní hodnocení pro jeho použití při stavech neklidu.

3.3 Botanická charakteristika

3.3.1 Čeleď *Valerianaceae*

Čeleď *Valerianaceae* zahrnuje jednoleté či vytrvalé byliny (vzácně i keře) se vstřícnými bezpalistnatými listy a bez mléčnic. Složené vrcholičnaté květenství je tvořeno četnými drobnými květy. Květenství jsou obvykle dichazálně větvená, případně latovitě složená. Květy jsou oboupohlavné či jednopohlavné, asymetrické a různookalné. Kalich je z počátku nezřetelný z 5-1 zubů, později z 1-6 zubů či cípů, popřípadě přeměněný v chmýr. Koruna je 5četná, kalichovitě rozšířená, na bázi úzce trubkovitá, vyduťatá či vybíhající v ostruhu. Druhy mají 1-5 tyčinek, introrzní prašníky s 2-4 prašnými pouzdry a 3 pylová zrna, která jsou na povrchu hladká nebo s ostny. Exina bývá na pólech někdy zesílená. Gyneceum je synkarpní, složeno ze 3 plodolistů, ze kterých je fertilní pouze jeden. Fertilní plodolist obsahuje jedno visuté obrácené vajíčko s nákoutní placentací. Ze spodního semeníku vyrůstá jedna čnělka, která se skládá ze 3 až 5laločné blizny. Plodem je nažka, ve které je uloženo semeno bez endospermu s přímým klíčkem (Slavík 1997; Novák & Skalický 2009).

Čeleď *Valerianaceae* zahrnuje 8 rodů s 360 druhy (Slavík 1997). Samotný rod *Valeriana* obsahuje více než 250 druhů a mnoho poddruhů (Patočka & Jakl 2010).

3.3.2 *Valeriana officinalis*

Jedná se o vytrvalou páchnoucí bylinu, která dorůstá zpravidla do výšky 0,4–2 m. Oddenek rostliny, jenž je hlavním zdrojem drogy, je krátký, plazivý, silný a válcovitý (Gromová et al. 1993; Jahodář 2011). Délka oddenku se obvykle pohybuje okolo 2–4 cm a tloušťka okolo 1–3 cm, na povrchu je žlutohnědý a uvnitř bílý. Z oddenku vyrůstají četné dlouhé a silné kořeny o délce až 30 cm, které jsou tmavě hnědé až žluté a postranní tenké kořeny, ze kterých vyrůstají podzemní či nadzemní kořenující výběžky. Oddenek může vytvářet i stolony.

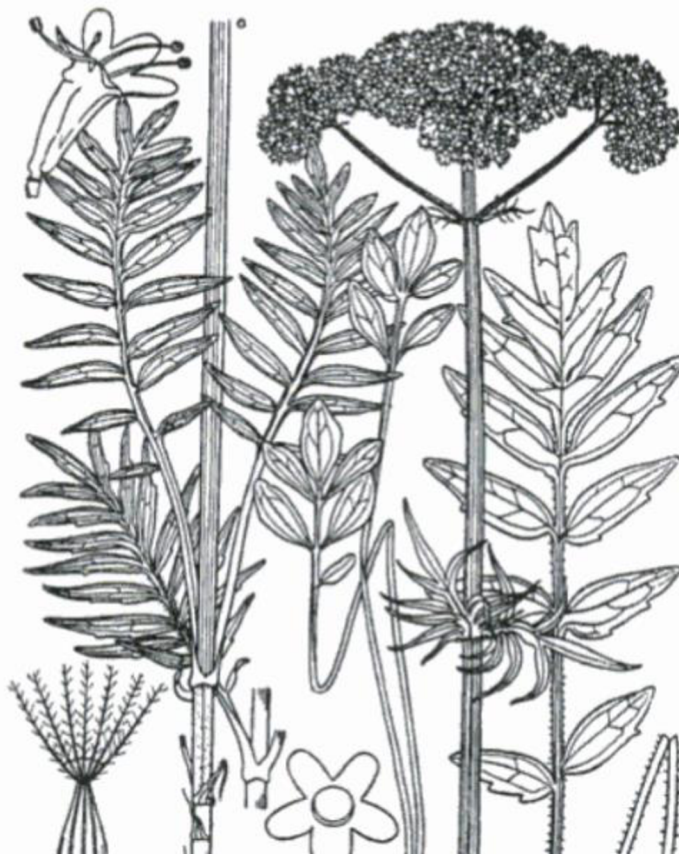
Lodyhy kozlíku jsou jednoduché, přímé, duté, brázdité, nahoře lysé, dole mrtnaté, v květenství větvené a bez palistů. Listy jsou vstřícné a kopinaté. Čepel může být peřenosečná nebo lichozpeřená. Spodní listy jsou zpravidla řapíkaté a zastříhovaně zubaté a horní lístky jsou přisedlé a celokrajné. Střední lodyžní listy se skládají ze 6-10 jařem lístků. Listy se skládají ze 2-16 párů čárkovitých, hustě zubatých, na vrcholu sbíhavých či nesbíhavých lístků. Nejhořejší listy postupně přechází v drobné, podlouhlé, blanitě lemované a dlouze zašpicatělé listeny (Jirásek & Starý 1986; Slavík 1997; Muntean 2002; Aichele et al. 2007; Muntean et al. 2007; Jahodář 2011).

Složené květenství tvoří bohatá chocholičnatá lata, která je složena z opakovaně trojramenného vidlanu. Květ se objevuje většinou až ve druhém nebo třetím roce. Květy jsou drobné, oboupohlavné, nesouměrné, nálevkovité a mají srostlé obaly. Korunní trubka bývá mírně vypouklá. Květy jsou vonné, avšak jejich vůně může být pro každého odlišná. Silná vůně láká především kočky. Žebnatý kalich je tvořen 5 krátkými spirálovitými zuby a řepicovitá (trubkovitá) koruna, složena z 5 nestejných tupých cípů, je bílá až světle růžová. U některých druhů je kalich paprscitý. Koruna je sympetální a ostruhovitá. Semeník je spodní, trojzpeřný a složeno ze 3 plodolistů. Z korunní trubky vyrůstá 1-4 tyčinky s dlouhými nitkami a jedna čnělka.

Plodem je smáčklá 2-5 mm dlouhá lysá nažka kopinatého tvaru, která na vrcholu nese 10 i více pernatých paprsků, jež jsou na spodině spojené. Plody jsou lysé nebo brvitě a na jejich vrcholu se nachází chmýr (Hikino et al. 1971; Korbelař & Endris 1981; Jirásek & Starý 1986; Slavík 1997; Huang 1999; Aichele et al. 2007). Tento chmýr je kalichového původu (Jahodář 2011). Nažky mohou být lysé nebo ochmýřené (Gromová et al. 1993). V plodu se vytváří vždy jen jedno drobné semeno (Jirásek & Starý 1986).

Habitus rostliny kozlíku lékařského je znázorněn na Obrázku 1.

Doba kvetení může kolísat. Podle Kresánek et al. (1982) kvete *Valeriana officinalis* v období od června do srpna. Podle Aichele et al. (2007) nastává kvetení kozlíku lékařského od července do září. Semena klíčí nejlépe, jestliže po dozrání dojde k jejich samovýsevu. V praxi je dokázáno, že klíčivost semen je nízká a během skladování rychle klesá. Kozlík se rozmnožuje vegetativním způsobem, přičemž v kořenovém krčku se tvoří pupeny, které vytváří adventivní kořeny (Gromová et al. 1993). Kozlík lékařský vytváří mnoho odrůd, které se liší jak obsahovými látkami, tak počtem chromozomů (Tůmová 2008).



Obrázek 1: Kozlík lékařský (Houghton 1997)

3.4 Druhová variabilita

Diploidní druh *Valeriana officinalis* vykazuje po celé Evropě značnou variabilitu. Proměnlivost se často vztahuje ke tvaru listů a šířce úkrojků. Ve Skandinávii se vyskytují formy jejichž listy mají úzké úkrojky, krátké řapíky a v obrysu vykazují podlouhle vejčitý tvar. I v České republice se vyskytují úzkolisté formy, avšak listy mají delší řapíky a v obrysu vykazují úzký tvar. Širokolistý typ se objevuje častěji. Vzhledem k časté vzájemné hybridizaci je téměř nemožné jednotlivé formy, vyskytující se na jednotlivých lokalitách, od sebe rozlišit (Slavík 1997).

3.5 Možné nežádoucí záměny

Možné záměny nebo falšování jsou poměrně časté, avšak v domácí produkci sotva přichází v úvahu, jelikož se droga získává z pěstovaných jedinců. Mezi všeobecné druhy, které bývají zaměňovány za kozlík lékařský, řadíme např. kozlík dvoudomý. Tento druh je však nižší a jeho listy jsou jinak dělené (*Valeriana dioica* L.). Dalším druhem, se kterým si je možné splést kozlík lékařský, je kozlík trojený (*Valeriana tripteris* L.). Tento druh je charakteristický ztrojenými listy a dvoudomými květy.

Časté záměny s jinými rostlinami vznikají při vykopávání kořenové drogy z důvodu růstu rostlin na stejném stanovišti. Většinou podzemní orgány těchto rostlin vypadají odlišně a nemají charakteristický zápach jako kořen kozlíku lékařského. Mezi zaměňované druhy patří rostliny z rodu *Ranunculus* a *Sium* (potočník). Podzemní orgány potočnicků jsou lehčí a odlišně zapáchají (*Sium angustifolium*, *Sium latifolium*). Mezi další zaměňované druhy patří i kuklík městský (*Geum urbanum*), jehož kořeny jsou tužší a připomínají vůni hvozdíku.

V sušených produktech bývaly i příměsy jedovaté kýchavice bílé (*Veratrum album*), tolicity lékařské (*Cynanchum vincetoxum*) a dalších rostlin (arniky, čekanky, čemeřice, chrastavce) (Kresánek et al. 1982).

3.6 Charakteristický zápach

3.6.1 Charakteristický zápach rostliny

Rostlina je charakteristická typickou vůní květů, avšak tato vůně není každým jedincem vnímána stejně silně. Především jsou to kočky, které láká vůně květů (Aichele et al. 2007).

3.6.2 Charakteristický zápach drogy

Vůně kořene vábí kočky a krysy, a proto se i traduje, že krysař z Hammelinu u sebe neustále nosil kořen kozlíku, aby z města krysy odlákal (Bremnessová 2003).

Výrazný a pronikavý pach získává droga kozlíku lékařského až po usušení. Tento zápach je způsoben přítomností volné kyseliny izovalerové a bornylizovalerianátu. Kyselina izovalerová se uvolňuje enzymatickou hydrolyzou některých sloučenin obsažených v rostlině. V průběhu skladování se z drogy uvolňují další látky, především mastné kyseliny, které zápach nepříjemně zvyšují. Pach drogy může lákat a pohlavně dráždit kočky a zároveň způsobovat chorobu zvanou katofilii (Kresánek et al. 1982; Houghton 1997). Podle dráždivých účinků na kočky je kozlík lékařský často označován jako afrodisiakum (Neugebauerová & Žďárská 2015).

Droga chutná nasládle, později nahořkle. Čerstvý kořen připomíná svým pachem starou kůži, avšak po usušení je pach nezaměnitelný se zatuchlým potem. Usušená droga je charakteristická svým specifickým zápachem, který je popisován jako teplý, silně pronikavý a nepříjemně hořký. Na některé lidi působí nepříjemně a způsobuje jim nevolnost. Jinými je zápach přirovnáván ke špinavým ponožkám či nevypranému spodnímu prádlu a někteří jej popisují jako odporně páchnoucí.

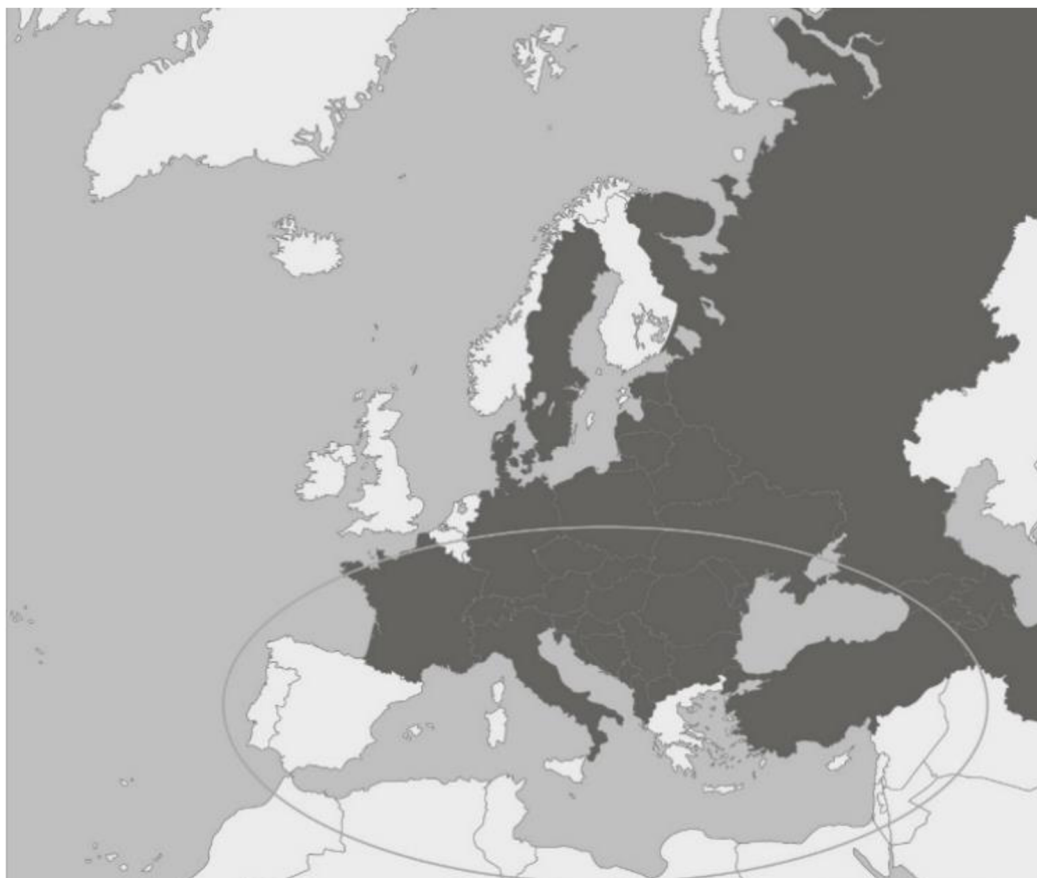
I přesto o tomto nežádoucím zápachu žádné historické prameny do 16. století nevypovídají. Na východě byla naopak droga považována za vonnou a byla používána jako parfém při koupání. V dnešní době je olej z kozlíku lékařského využíván jako jedna ze složek většiny parfémových olejů, ten svou vůní ozvláštňuje kůži. Samotné vůni kozlíku lékařského se připisují sedativní účinky (Jirásek & Starý 1986; Houghton 1997).

3.7 Původ a rozšíření

Celá čeleď *Valerianaceae* se vyznačuje více areály jejího výskytu. Druhy rodu *Valeriana* jsou rozšířeny v Jižní a Severní Americe, Evropě a Asii.

Kozlík lékařský pochází z Evropy a Asie, proto je tento druh označován jako evropský, euroasijský případně eurosibiřský. Původní rozšíření kozlíku lékařského je zobrazeno na Obrázku 2. Později zdomácněl i ve východní části Severní Ameriky, kam byl tento druh zavlečen (Jirásek & Starý 1986; Slavík 1997; Patočka & Jakl 2010). Podle Novák & Skalický (2009) roste v současnosti v Eurasii a v Severní a Jižní Americe. Druh je po celé Eurasii rozšířen od mírného pásma k pohoří subtropů, jinak řečeno, roste od východních břehů Atlantského oceánu po západní břehy Tichého oceánu. Kozlík lékařský je rozšířen při pobřeží, v blízkosti vodních toků, vlhčích luk, na okrajích lesů i dokonce na kamenitých stráních.

Kozlík lékařský je pěstován v řadě států západní a střední Evropy, v Americe a též v oblastech Malé a Střední Asie. V poslední době se pěstuje i v Austrálii (Jirásek & Starý 1986; Gromová et al. 1993; Wills & Shohet 2003). V Evropě je pěstován v největší míře v Holandsku (Patočka & Jakl 2010). Dalšími evropskými zeměmi, které se zaměřují na pěstování kozlíku lékařského jsou Německo a Belgie. Celosvětově je pěstován hlavně v Japonsku a USA (Tůmová 2008). U nás je kozlík lékařský nejhojněji pěstován drobnými pěstiteli. S ohledem na zvyšující se poptávku po kozlíkové droze na domácím i zahraničním trhu, by mělo být pěstování kozlíku lékařského u nás rozšiřováno (Gromová et al. 1993). Na evropském trhu se řadí mezi čtvrtou nejprodávanější léčivou rostlinu (Wills & Shohet 2003).



Obrázek 2: Původní rozšíření kozlíku lékařského (Sánchez et al. 2021)

3.7.1 Rozšíření v České republice

Dle doložených zdrojů roste kozlík lékařský v termofytiku i mezofytiku na celém území ČR. V oreofytiku roste spíše okrajově. Z hlediska výškových stupňů se mu hojně daří v planárních a kolinních stupních, kde se často objevuje jako apofyt. Může se vyskytovat i v submontánním stupni (Slavík 1997). Na území České a Slovenské republiky roste roztroušeně až dosti hojně (Jirásek & Starý 1986).

3.8 Přirozené stanoviště

Kozlík lékařský je mírně vlhkomilný a daří se mu i na vápenitých půdách (Kresánek et al. 1982). Kozlíku se přirozeně daří ve vlhkých listnatých, smíšených a jehličnatých lesích. V lesích se vyskytuje v nadmořské výšce až 2300 m n. m. (Kresánek et al. 1982; Aichele et al. 2007). Volně roste na mýtinách, světlinách, zarostlých skalách, lesních cestách, mokřích vysokobylinných loukách, rašeliništích, suchých keřnatých stráních, stepních a lesních svazích, také v příkopech, pobřežních křovinách, lesních vlhčinách, u vod i v okolí sídel. Často se nachází i v blízkosti synantropních lokalit např. u železnic, silnic, zídek nebo hradních návrší. Daří se mu hojně na výživných, hlinitých půdách, které jsou provlhněny spodní vodou. Vyskytuje se i na antropogenních či nitrofilních vlhkomilných stanovištích (Kresánek et al. 1982; Jirásek & Starý 1986; Slavík 1997; Aichele et al. 2007; Novák & Skalický 2009).

3.9 Problematika pěstování

3.9.1 Nároky na prostředí

Kozlík lékařský je velmi přizpůsobivý podmínkám daného stanoviště, z toho vyplývá, že je na pěstování málo náročný a životaschopný. Uplatňuje se i v konkurenčním a plevelném porostu. I přesto při pěstování kozlíku lékařského, je nutné dodržet náležitou pozornost (Gromová et al. 1993). S neschopností získat kvalitní rostlinný materiál se potýká Polsko především z důvodu nevhodného osevního postupu a nedostatečné regulace dvouděložných plevelů. V Polsku je totiž zaevidováno malé množství herbicidů k aplikaci na listovou plochu, které lze využít po výsadbě sazenic, kdy dochází k vysoké konkurenceschopnosti plevelů (Kwiatkowski 2010).

Kozlíku se daří na lehčích, vlhčích a výživnějších půdách bohatých na Ca (Neugebauerová & Žďárská 2015). Pro jeho pěstování jsou u nás velmi vhodné podmínky i proto, že lze využít kamenité půdy či pozemky s vyšší hladinou podzemní vody. Avšak nutnou podmínkou těchto pozemků je lehčí půda, která umožňuje přístup vzduchu ke kořenům rostlin. Kozlík lékařský je možné pěstovat i na půdách štěrkovitých, těžších, humózních i rekultivovaných skládkách domovního odpadu. Vhodné jsou např. rekultivovaná rašeliniště. U těžších a méně kvalitních půd je nutné brát v úvahu kvantitativní dobývání kořenů a oddenků a následně i jejich očišťování. Kozlíku prospívá, jestliže jsou podzemní orgány uloženy v chladu a naopak nadzemní části vystaveny teplu (Gromová et al. 1993; Bremnessová 2003). Kozlík neklade příliš vysoké nároky na klimatické podmínky, i přesto mu více vyhovují oblasti s vyšším úhrnem srážek (Neugebauerová & Žďárská 2015).

Kozlíku se daří v kukuřičním i řepářském výrobním typu, ale je možné jej pěstovat i ve vyšších polohách (Gromová et al. 1993; Bremnessová 2003).

3.9.2 Choroby a škůdci

Dle Štolcová et al. (2006) kozlík lékařský netrpí žádnými závažnějšími chorobami a ani se na něm nevyskytují žádní škůdci.

3.9.3 Technologie pěstování

Pěstovány jsou vyšlechtěné kultivary, které pochází z různých druhů nebo i jejich kříženců. Mezi nejhojněji pěstované druhy, které poskytují léčivou drogu a jsou rozšířeny v největším měřítku v Evropě, patří kozlík lékařský (*Valeriana officinalis*), kozlík chlumní (*Valeriana collina*), kozlík bezolistý (*Valeriana sambucifolia*) a kozlík výběžkatý (*Valeriana procurrens*) (Jirásek & Starý 1986). U nás se převážně pěstuje diploidní typ exaltata ($2n = 14$) (Kresánek et al. 1982). I přestože se kozlík lékařský považuje za nenáročnou plodinu, je dobré jej při pěstování zařazovat do druhé trati (Gromová et al. 1993). Za vhodné předplodiny se považují hnojené okopaniny, luskoviny a plodová zelenina. Nevhodnou předplodinou jsou naopak obilniny (Štolcová et al. 2006).

Podle Kresánek et al. (1982) je možné jej pěstovat jako jednoletou nebo dvouletou plodinu s upřednostněním pěstování kozlíku jako jednoleté rostliny. Podle aktuálnějších údajů se pěstuje na jednom stanovišti po dobu dvou let (Neugebauerová & Žďárská 2015).

Na vegetační době závisí celková spotřeba živin, průběh jejich aplikace a příjmu (Gromová et al. 1993). Z hlediska hnojení se kozlík lékařský vyznačuje nesnášenlivostí čerstvého hnojení (Neugebauerová & Žďárská 2015). Příznivý vliv na obsah *Oleum valerianae* má vyrovnané komplexní hnojení a především hnojení fosforečnými hnojiv. V případě komplexního hnojení hnojíme na ploše 1 hektar na podzim 30 t kompostu, 80 kg P a 40 kg K a na jaře 30–40 kg N. Kompostem hnojíme v případě, že nebyla hnojena předplodina organickými hnojiv. Hnojení fosforem má kladný vliv na obsah silice. Vhodná dávka hnojení by měla kladně ovlivnit výši výnosu a dobrý obsah účinných látek (Kresánek et al. 1982; Gromová et al. 1993; Štolcová et al. 2006). Z dvouletých kultur činí výnosy oddenků i s kořeny 2000-3000 kg/ha (Jirásek & Starý 1986).

Pro pěstování se v našich podmínkách využívá sazenic, získaných vegetativním způsobem nebo generativním (Gromová et al. 1993). Z hlediska vegetativního rozmnožování se na jaře či na podzim dělí starší rostliny pomocí trsů nebo kořenů (Bremnessová 2003; Neugebauerová & Žďárská 2015). Generativní množení zahrnuje získávání rostlin z předpěstované sadby či z přímých výsevů. V případě získání sazenic z předpěstované sadby se uplatňují výsevy mělce do truhlíků, pařenišť, skleníků či na množitelské záhony. Výsevy se provádí po dozrání osiva na podzim, nebo časně na jaře. Z hlediska termínů se vysévá od srpna do listopadu, nebo v průběhu února a března. Vzdálenost mezi jednotlivými řádky by měla odpovídat 0,2 m. Po výsevu se osivo jemně zasype substrátem. Obvykle po 14-21 dnech osivo vzejde a provede se výsadba do sponu (Gromová et al. 1993; Neugebauerová & Žďárská 2015). Za optimální spon se považuje 40 x 30, nebo 62 x 25 cm dle typu sazeče (Štolcová et al. 2006). Tento spon odpovídá využití 60-90 tisíců jedinců na hektar (Gromová et al. 1993). Spotřeba osiva činí 0,5-1 kg při předpokládané 70% klíčivosti (Janke 2004). Přímý výsev se provádí v průběhu srpna a září. Jelikož je v našich podmínkách velice riskantní využívat přímého výsevu na stanoviště, je nutno vysévat 3(5)-10 kg osiva na hektar, tedy 30-100 g/100 m². (Gromová et al. 1993; Neugebauerová & Žďárská 2015). Tento způsob pěstování je riskantní z důvodu možného výskytu přisušků, který se projevuje špatným vzcházením rostliny. I proto se u nás uplatňují předpěstované sadby pro založení porostu.

Vypěstované sazenice se sází do kvalitně zpracované a připravené půdy na konci dubna až května. U přímých výsevů je nutné po vzejití jednocení (Gromová et al. 1993). Pro kvalitnější sklizeň se uplatňuje hrůbkování řádků (Štolcová et al. 2006). Kultivace se uplatňuje u vzdušných půd pouze v nezbytném měřítku, v opačném případě by totiž mohlo dojít k tvorbě jemných kořenů, které jsou bezcenné. Mezi další nevhodná opatření se řadí vylamování květních os. Za nevhodné ošetření porostu během vegetace se považuje kypření, protože kozlík lékařský mělce koření. Příznivý vliv na pěstování má naopak doplňková závlaha (Gromová et al. 1993; Štolcová et al. 2006). Pro regulaci plevelů se uplatňují plečkové brány či mechanická nářadí (kartáčový plečkovač), jestliže je splněna podmínka rezestupu mezi jednotlivými řádky (30-50 cm) (Melander et al. 2005). Zájem o mechanické metody ochrany rostlin vzrůstá z důvodu fytotoxicity herbicidů (Primot et al. 2006). Na druhou stranu výsledky terénních šetření potvrzují vysokou účinnost některých nových herbicidů bez negativního projevu na rostlinách. Na výsledné kvalitě rostlinné suroviny se pozitivně podílí i vhodně zvolená předplodina (Kwiatkowski 2010).

3.9.4 Sklizeň

Druh *Valeriana officinalis* je souborným druhem, z širšího hlediska je tvořen podobnými druhy, které se štěpí na menší, pro sklizeň jsou přesto přípustné všechny (Kresánek et al. 1982).

Období sběru bývá často sporné (Kresánek et al. 1982). Uplatňuje se jak podzimní, tak i jarní čas sklizně. Na podzim se u nás obvykle sklízí v období od srpna do října (listopadu). Doporučuje se sklízet v říjnu dříve než zamrzne půda, v oblastech s vyššími úhrny srážek však sklízíme dříve. Za nejvhodnější termín je pokládán pozdní podzimní při odumírání nadzemních částí, nebo časně jarní před začátkem rašení. Některé zdroje pokládají za nevhodnější období sklizně květen, v této době oddenky a kořeny obsahují nejvyšší obsah silic z důvodu kvetení (Gromová et al. 1993; Neugebauerová & Žďárská 2015). Jelikož jsou oddenky s kořeny zásobními orgány, nabývají největšího objemu a hmotnosti na konci vegetace. Tento nárůst je způsoben ukládáním transportabilních metabolitů. Na jaře naopak zásobní orgány ztrácí na hmotnosti i objemu v důsledku uvolňování a spotřebovávání těchto metabolitů (Gromová et al. 1993).

Předmětem sběru jsou podzemní části rostlin, oddenky a kořeny (Kresánek et al. 1982). Sklizeň v malém měřítku se provádí ručně, nebo motyčkou a ve velkém množství pomocí bramborového sklízeče (Štolcová et al. 2006). Jelikož podzemní části rostlin nejsou uloženy hluboko pod zemí, nebývá ruční vykopávání ve většině případů náročné (Kresánek et al. 1982).

3.9.5 Posklizňové úpravy

Po sklizni je nutné podzemní části očistit. Pro očišťování se doporučuje odstranit zeminu oklepáváním (Štolcová et al. 2006). Oddenky a kořeny je dobré omýt pod proudem vody. Je možné jednotlivé oddenky od sebe při omývání oddělit (Neugebauerová & Žďárská 2015). Při očišťování podzemních částí se nedoporučuje mytí kartáči z důvodu uložení silic pod povrchem (Kresánek et al. 1982). Po omytí se doporučuje oddenky a kořeny rozkrájet na menší části a uložit do vrstev o tloušťce 8-12 cm pro následující sušení (Muntean 2002; Muntean et al. 2007).

3.9.6 Sušení

Během sušení nabývá droga charakteristického pachu (Kresánek et al. 1982). Sušení lze provádět dvěma způsoby, přirozeně nebo uměle (Muntean 2002; Muntean et al. 2007).

V případě přirozeného sušení lze sušit v čistých a suchých místnostech nebo na slunci. Očištěné, vyprané a rozřezané části oddenků a kořenů se rozloží v tenké vrstvě okolo 5 cm. Sušení v místnosti trvá velmi dlouho především z důvodu nízkých podzemních teplot a vyšší relativní vlhkosti. Sušení na slunci trvá přibližně 20 dnů. Během sušení se oddenky a kořeny neotáčí, jelikož jsou velmi křehké. Podzemní části je možné dosušit tak, že se zavěsí na dráty anebo se dosuší uměle při teplotě do 35 °C (Kresánek et al. 1982; Muntean 2002; Muntean et al. 2007).

Při uplatnění umělého sušení se podzemní části rostlin suší v místnosti, kde se regulují teploty od 35 °C do 40 °C. Při sušení se doporučuje využívat nucené cirkulace vzduchu. Sušení by mělo probíhat co možná nejintenzivněji a v izolaci od ostatních rostlin, které by mohly získat výrazný a pronikavý pach. Doba umělého sušení se pohybuje okolo 3-6 dnů v závislosti na vlhkosti produktu. Obecně se tento rostlinný materiál suší do doby, než konzistence oddenků a

kořenů začne být lámavá. Sesychací poměr se rovná 4-4,5:1 (Kresánek et al. 1982; Gromová et al. 1993; Muntean 2002; Muntean et al. 2007). V průměru se sklizeň čerstvého materiálu pohybuje okolo 12-15 t na hektar, což odpovídá výnosu drogy okolo 3 tun, pakliže sesychací poměr se rovná 3,5-5:1 (Gromová et al. 1993).

3.9.7 Skladování

Usušenou drogu – *Radix valerianae* je nutné skladovat uzavřenou a oddělenou od ostatních rostlin. I při odesílání je nezbytné dbát na její oddělení. Skladování by mělo být zajištěno v suchých místnostech z důvodu zpětného příjmu vody. Drogu je třeba chránit i před kočkami, které by ji mohly znehodnotit. Usušenou drogu se doporučuje co možná nejrychleji spotřebovat, protože již po ročním skladování může ztrácet postupně účinnost (Kresánek et al. 1982; Jirásek & Starý 1986; Gromová et al. 1993). Podle výzkumu bylo zjištěno, že koncentrace kyseliny valerénové klesá během skladování při teplotě okolo 30 °C a při nízké vlhkosti (Wills & Shohet 2009). Do jednoho roku se také u drogy snižuje intenzita nepříjemného pachu (Štolcová et al. 2006).

3.10 Rostlinné drogy

Rostlinné drogy se využívají v čerstvém nebo konzervovaném stavu. Drogu, kterou získáváme sušením nebo jiným způsobem konzervováním rostliny či jejích částí, nazýváme vegetabilní. Dle využití mezi vegetabilní drogy řadíme léčivé drogy, technické drogy a omamné drogy. Omamné drogy jsou návykové látky s negativním vlivem na člověka. Technickými drogami se rozumí látky využívané jako průmyslová surovina, která může být použita k výrobě léčivých přípravků. Léčivé drogy, určeny převážně člověku, se používají k léčení či zmírnění chorob. Slouží také pro stanovení diagnózy chorob či jejich symptomů (Kocourková et al. 2015). Léčivá droga je převážně využívána ve farmaceutickém průmyslu pro výrobu léčiv a jiných technicky důležitých surovin. Pro své léčivé účinky se uplatňuje přímo k léčebným účelům, je také hojně využívána k potravinářským účelům (Štolcová et al. 2006).

3.11 Třídění drogy podle jakostních znaků

Na základě jakostních znaků lze rozdělit drogu kozlíku lékařského do dvou jakostních tříd. Důležitými znaky pro třídění jsou obsah nadzemních zbytků rostlin, procenta příměsí, vlhkost a také obsah popela a silic. První jakostní třída obsahuje maximálně 3 % zbytků z nadzemních částí, 0,5 % cizích organických příměsí a 9 % anorganických příměsí. Ztráty sušením nesmí být vyšší než 13 % a obsah popela vyšší než 12 %. Droga zařazovaná do první jakostní třídy musí obsahovat nejméně 0,4 % silic. Druhou jakostní třídu charakterizuje maximálně 5 % obsahu nadzemních částí rostlin, 2 % cizích příměsí, 12 % anorganických příměsí, 13 % obsahu vody, 16 % obsahu popela a minimálně 0,3 % obsahu silic (Kresánek et al. 1982; Gromová et al. 1993).

3.12 Užívané části

3.12.1 Kořen a oddenek

Užívanými částmi využívajícími se z důvodu léčivých schopností jsou kořeny, oddenky, odnože, výběžky a případně jejich úlomky (Reader's Digest 2003; Tůmová 2008). Tyto podzemní orgány upravené sušením nazýváme drogami. Drogou kořene kozlíku lékařského označujeme jako *Valerianae radix* nebo *Radix valerianae* (Korbelář & Endris 1981; Schönfelder & Schönfelder 2010). Droga *Valerianae radix*, která je součástí Českého lékopisu 2002, je lékopisnou drogou (Tůmová 2008). Za drogu se nepovažují nadzemní části rostliny (Štolcová et al. 2006). Využívané části (drogy) se obecně vztahují k druhu *Valeriana officinalis* L. sensu lato (Tůmová 2008). Důležitým faktorem určujícím kvalitu drogy je koncentrace účinných látek v rostlinném materiálu. Tato složka je ve výsledném produktu pro spotřebitele zdraví prospěšná (Circosta et al. 2007). Kilogram neřezané vysušené drogy obsahuje nejméně 5 ml silice a kilogram řezané vysušené drogy nejméně 3 ml silice. Samotná droga obsahuje nejméně 0,17 % seskviterpenových kyselin (kyselina valerénová) (Štolcová et al. 2006; Tůmová 2008). Droga se využívá pro své mírně sedativní, tonicko-excitační i částečně protikřečové vlastnosti, které se podobají papaverinu. Tato indikace byla postupně převedena z lidového léčitelství do lékařství (Jirásek & Starý 1986).

3.13 Hlavní obsahové látky

Dle Tůmová (2008) je *Valeriana officinalis* dlouhodobě řazena mezi materia medica, i přes tuto významnou skutečnost, však nebyly doposud prokázány a zjištěny všechny poznatky o jejích hlavních obsahových látkách. Obsahové látky se týkají využívaných částí, tedy oddenků a kořenů (Fleming 1998; Nandhini et al. 2018). Kozlík lékařský obsahuje více než 150 chemických sloučenin, z nichž jsou mnohé fyziologicky aktivní (Jiang et al. 2007).

Celá rostlina je bohatá na éterický olej, avšak v podzemních částech se ho nachází nejvíce. Čerstvé kořeny obsahují 0,05-0,22 % éterického oleje a suché 0,2-2,43 % v závislosti na daném biotypu a podmínkách prostředí. Jsou známy rozdíly v chemickém složení jednotlivých rostlin v závislosti na podmínkách pěstování, způsobech zpracování, skladovacích podmínkách, na ekologických podmínkách, genotypu (kultivar) a stáří rostliny, avšak tyto rozdíly jsou nepatrné (Wagner et al. 1972; Bobiř 1997; Oniga et al. 2000; Muntean 2002). Pro zaručení kvality drogy byla výrobci zajištěna standardizace produkce rostlin (Gutierrez et al. 2004).

Farmakologicky aktivními sloučeninami vyskytujícími se v extraktu kozlíku lékařského jsou především alkaloidy, terpeny, organické kyseliny a jejich deriváty, valepotriáty a flavonoidy (Duke 1985). Hlavní obsahovou látkou drogy tvoří éterické oleje (silice), jejichž množství se pohybuje okolo 0,2-2 %. Tyto silice se skládají z monoterpenů, jako je např. pinen, kamfen, limonen, felandren, terpinen či terpinolen. Dále jsou v silicích obsaženy seskviterpeny, do nichž řadíme kyselinu valerénovou, hydroxy a acetoxyvalerénovou, karyofyleny, kadineny, elemeny, kurkumeny nebo bisaboleny. V silicích jsou též obsaženy estery jako jsou např. bornylestery kyseliny mravenčí, octové, isovalerové či estery myrtenolu. Již zmíněný typický zápach sušené drogy způsobuje kyselina isovalerová, která je považována za jednu z hlavních složek. Za typické aroma je též zodpovědný bornyl isovalerát. Důležitou součástí jsou též

ketony (valeranon), alkoholy (např. maaliol, valerianol a kessylyl alkohol) a aldehydy (valerenal). Přítomné jsou také iridoidy, lipofilní estery triolů, které jsou odvozeny od iridanu. Množství iridoidů se pohybuje okolo 0,5-2 %. Do těchto iridoidů zařazujeme valtrát, isovaltrát, acevaltrát, dihydrovaltrát nebo také isovaleroxy-hydroxydihydrovaltrát. Droga též obsahuje třísloviny, škrob a cukr.

Dalšími důležitými sloučeninami jsou flavonoidy, triterpeny, lignany a alkaloidy. Do alkaloidů patří valerianin, aktinidin či chatinin a mezi lignany zařazujeme hydroxypinoresinol (Kresánek et al. 1982; Jirásek & Starý 1986; Fleming 1998; Ribeiro et al. 2007; Tůmová 2008; Nandhini et al. 2018). V čerstvé nebo dobře uchovávané droze se nachází látky, které označujeme jako valepotriáty (Tůmová 2008). Těmto sloučeninám s terpenickou strukturou se připisují sedativní účinky. Valepotriáty jsou popisovány jako esterifikované terpenoidy kombinované s kyselinami izovaleriánovou, octovou či izokarponovou nebo s kyselinami s iridoidní strukturou s epoxidovou či hydroxylovou skupinou (Barnes et al. 2002; Muntean 2002). Z farmakologického hlediska jsou valepotriáty uznávány jako velmi účinné látky. Pakliže dochází v průběhu sušení či skladování k nevhodným podmínkám valepotriáty se přeměňují na baldrinal a volné kyseliny, které způsobují nepříjemný zápach (Tůmová 2008). V kozlíku lékařském se nachází velká škála seskviterpenoidů, volvalerenalů, kyselin volvalerenových, volvalerelaktonů a valeneomerinů (Nandhini et al. 2018).

3.13.1 Významné chemické sloučeniny obsažené v rostlinném extraktu

3.13.1.1 Alkaloidy

Přítomnost alkaloidů se pohybuje okolo 0,01-0,05 %. V rostlinném materiálu se nachází také terpenové alkaloidy (Duke 1985). Mezi hlavní alkaloidy kozlíku lékařského patří aktinidin, chatinin, valerianin, valerin, alfa-methyl pyrrol keton a naftyridin methyl keton. Vzhledem k tomu, že farmakologické vlastnosti alkaloidů byly studovány samostatně pouze sporadicky, je obtížné objasnit jejich léčebné účinky (Patočka & Jakl 2010). Mezi sedativně působící alkaloidy se řadí aktinidin, valerianin a skyantin (Kresánek et al. 1982).

3.13.1.1.1 Aktinidin

Aktinidin, monoterpen nacházející se v éterickém oleji kozlíku lékařského, je plynný těkavý pyridinový alkaloid s cyklopenta pyridinem (Johnson & Waller 1971). Označuje se jako kočičí atraktant, i proto kozlík lékařský láká kočky. Jeho účinky jsou podobné nepetalaktonu, který se nachází v rostlině *Nepeta cataria* (šanta kočičí). Aktinidin byl také identifikován v produktu řitní žlázy u mravenců rodu *Conomyrma* (Wheeler et al. 1977). Je též důležitým feromonem pro řadu druhů hmyzu a nezbytnou součástí obranných sekretů hmyzu proti broukům čeledi *Staphylinidae* (Bellas et al. 1974).

Na biosyntéze aktinidinu se podílí prekurzory lysin a kyselina chinolinová (Auda et al. 1967). Je to psychoaktivní alkaloid, který zasahuje do GABA metabolismu (Tillakaratne et al. 1995).

3.13.1.1.2 Chatinin

Chatinin izoloval z kozlíku lékařského Waliszewski (Baby et al. 2005). Biologické vlastnosti tohoto alkaloidu však nebyly dosud studovány, stejně jako u valerianinu a valerinu (Janot et al. 1979).

3.13.1.1.3 Alfa-methyl pyrrol keton

Tento alkaloid byl v Německu zkoumán jako látka působící na centrální nervovou soustavu. Syntetický naftyridinon strukturně podobný přírodnímu naftyridyl methyl ketonu, byl patentován jako potenciální lék proti schizofrenii (Patočka & Jakl 2010). Podle Kresánek et al. (1982) se řadí mezi látky se sedativními účinky.

3.13.1.2 Organické kyseliny a terpeny

Tyto sloučeniny se nacházejí v těkavých esenciálních olejích, které představují až 2,8 % celkové sušiny kořene. Éterické oleje se nacházejí nejen v podzemních, ale i v nadzemních částech rostlin (Funke & Friedrich 1975). Terpeny rozdělujeme na monoterpeny a seskviterpeny mezi něž řadíme kyselinu valerovou, isovalerovou, valerenovou, isovalerenovou či acetoxyvalerenovou. Do nejvýznamnějších terpenů řadíme např. 1-pinen, 1-kamfen, 1-borneol, terpineol nebo kryptofauronol. Některé z těchto sloučenin jsou charakteristické svými sedativními účinky (Ribeiro et al. 2007). Další těkavé terpeny zahrnují bornyl isovalerát, bornyl acetát, bornyl mravenčan, eugenylisovalerát, isoeugenylisovalerát, terpenické alkoholy, aldehydy, ketony a estery (Hikino et al. 1965).

3.13.1.2.1 Kyselina valerová

Kyselina valerová, která se označuje i jako n-pentanová, má velmi nepříjemný zápach. Těkavé estery kyseliny valerové jsou naopak typické příjemnou vůní, a proto se i využívají v parfumerii pro výrobu parfémů. Obě kyseliny jak kyselina valerová, tak kyselina isovalerová jsou významné díky svým farmakologickým a toxikologickým účinkům. I přesto bylo nedávno zjištěno, že kyselina isovalerová snižuje aktivitu ATPázy v synaptických membránách mozkové kůry a podílí se tak na vzniku neurologické dysfunkce u pacientů s isovalerovou acidémií (Ribeiro et al. 2007).

3.13.1.2.2 Kyselina valerenová a valeranal

Kyselinu valerenovou spolu s jejím aldehydem valeralem řadíme mezi farmakologicky aktivní seskviterpeny. Tyto účinné látky působí prostřednictvím GABA (kyselina gama-aminomáselná) mechanismu. Jejich vlastnosti se projevují při zesílení sedativních účinků anestetik používaných při léčbě. Užívání kozlíku lékařského před operačním zákrokem ovlivňuje vzájemnou interakci mezi kyselinou valerenovou a anestetiky. Kyselina valerenová funguje jako modulátor receptorů GABA_A a do centrálního nervového systému se dostává transcelulárně pasivní cestou (Neuhaus et al. 2008; Trauner et al. 2008; Tůmová 2008). Mezi další kladné vlastnosti kyseliny valerenové se řadí i spasmolytické účinky, které se projevují i u papaverinu (Kresánek et al. 1982).

3.13.1.2.3 Valeranon

Podle Gupta & Virmani (1968) byl tento terpen testován jako léčivá látka hyperkinetických poruch chování. Další léčivé účinky valeranonu zahrnují sedativní a antihypertenzní vlastnosti, avšak oproti jiným standardně používaným látkám jsou tyto účinky nižší (Rücker et al. 1978).

3.13.1.3 Valepotriáty

Valepotriáty jsou esterifikované iridoidní monoterpeny. Jejich název je odvozen od valeriana-epoxy-triesteru, protože se jedná o triestery polyhydroxycyklopenta-pyranů s karboxylovou kyselinou. Tyto kyseliny zahrnují např. kyselinu octovou, valerovou, isovalerovou a další (Thies 1969). Valepotriáty jsou hlavní složkou, která obsahuje 50-80 % aktivních sloučenin. Dělíme je do dvou skupiny na monoenoové a dienové deriváty. Hlavní monoeny zahrnují didrovaltrát a isovaleroxyhydroxydidrovaltrát. Hlavními dieny jsou valtrát, isovaltrát, 7-desovaleroyl-7-acetylvaltrát a 7-homovaltrát. Množství valepotriátu se u jednotlivých druhů liší (Violon et al. 1984). Tyto sloučeniny se po přidání kyseliny chlorovodíkové zbarvují do modra, a proto se označují jako halazuchromy. Valepotriáty se nacházejí i v kořeni rostliny *Ketranthus ruber*, která se přirozeně vyskytuje ve Francii a Itálii. A přestože tato rostlina neobsahuje alkaloidy ani silice, je charakterizována výrazně sedativními účinky jako je tomu i u kozlíku lékařského (Kresánek et al. 1982).

Valepotriáty jsou velmi nestabilní sloučeniny, a proto jsou i citlivé na teplotu, kyseliny a zásady. Jejich degradační produkty nazýváme baldriány. Hlavními produkty rozkladu valepotriátů jsou baldrinal a homobaldrinal (Veith et al. 1986).

Z farmakologického hlediska jsou valepotriáty velmi účinné. Sedativní vlastnosti se připisují především valepotriátům (Barnes et al. 2002; Muntean 2002). V dnešní terapii se cení, pokud droga obsahuje nerozložené valepotriáty (Jirásek & Starý 1986).

3.14 Využití kozlíku lékařského

Kozlík lékařský se zařazuje k nejvíce studovaným bylinám, jehož účinky byly zkoumány jak u lidí, tak u zvířat (Jainarinesingh 2014). Pro své biologické a farmakologické účinky se tradičně využívá na posílení nervového systému. Přispívá k prevenci výskytu oxidativního stresu. K jeho účinným aktivitám se řadí pozitivní vliv na probíhající deprese, epilepsie a neurodegenerativní choroby. Klinické studie dokazují příznivou účinnost kozlíku na úzkosti i poruchy spánku (Sánchez et al. 2021).

Mezi nejvýraznější vlastnosti této byliny náleží sedativní, antikonvulzivní, hypotenzní, trankvilizující, neurotropní a antiagresivní účinky. Hypotenzní, trankvilizující, neurotropní a antiagresivní účinky jsou výsledkem selektivního působení kozlíku lékařského na vyšší mozková centra (Jainarinesingh 2014). Hlavní funkcí kozlíku je tlumení a regulace autonomního nervového systému (Klich 1975).

Kozlík lékařský se řadí mezi nejčastěji využívanou rostlinnou surovinu především z důvodu svých léčebných účinků. V Polsku, zejména v lublinském regionu, patří do přední skupiny z hlediska pěstování léčivých rostlin (Kwiatkowski 2010; Sánchez et al. 2021). V Německu se využívá již dvě desetiletí při léčbě dětských poruch chování (Klich 1975). Ve Spojených státech amerických se využívá zejména jako prostředek proti nespavosti, zatímco v Evropě je kozlík používán ve vyšší míře při neklidu, třesu a úzkosti (Houghton 1999). V Brazílii je využíván pro své sedativní, antikonvulzivní, hypnotické a anxiolytické účinky (Hendriks et al. 1981).

Pro svůj obsah éterických olejů se tato bylina využívá i v parfumerii či potravinářství k aromatizaci tabáku, alkoholických i nealkoholických nápojů (Oniga et al. 2000).

3.14.1 Okrajové využití v domácnosti

Kozlík lékařský se někdy pěstuje v ozdobných pásech trvalkových záhonů. Další řadu uplatnění kozlíku nalezeneme i v domácnosti. Mezi okrajové využití kozlíku lékařského se řadí použití kořene v kulinářství při přípravě polévek nebo pro dochucení dušeného masa. Je též vhodné pěstovat kozlík lékařský v blízkosti zeleniny, protože zpřístupňuje fosfor a také mobilizuje činnost žížal (Murti et al. 2011). Výluh z kořene kozlíku, kterým je možné postříkat půdu, žížaly přiláká a vybudí je i k aktivitě. Také listy kozlíku se upotřebí v nezralém kompostu, protože obsahují mnoho živin. Jelikož pach kořene láká myši či obtížný hmyz, je možné jej využít jako návnadu.

Kozlík lékařský najde uplatnění i v domácí kosmetice. Mezi tato využití se řadí např. odvar z kořene, kterým je možné omývat obličej a docílit tak zklidnění pleti. Při vyrážkách a akné se doporučuje potírat obličej pleťovou vodou (Bremnessová 2003). Pro celkové zklidnění se také doporučuje koupel s přísadou kozlíku lékařského (Schönfelder & Schönfelder 2010).

3.14.2 Farmakologické účinky

3.14.2.1 Kardiovaskulární účinky

Je známo, že kozlík lékařský se řadí mezi nejúčinnější kardiosedativa, a proto se užívá při poruchách srdeční soustavy. Používá se jako hypotenzivum, antispasmatikum či při léčbě srdeční neurózy (bušení srdce). Zabraňuje i progresy cévní mozkové příhody (Korbelář & Endris 1981; Oniga et al. 2000; Chvapil et al. 2019). Obecně jej lze využívat při srdečních obtížích způsobenými nervovými poruchami (Schönfelder & Schönfelder 2010).

Extrakt z kozlíku lékařského má dilatační účinek na koronární (věnčité) cévy. Mezi další jeho kladné vlastnosti patří antiarytmický účinek na tepny. Valepotriáty zabraňují vzniku akutní koronární příhody, protože vyvolávají krátkodobé zvýšení krevního tlaku v krevním oběhu. Extraktu se přisuzují mírně pozitivní inotropní a negativně chronotropní vlastnosti (Petkov 1979; Chvapil et al. 2019).

Dle Circoستا et al. (2007) se mezi jeho další aktivity připisují i antihypertenzní a antibronchospastické účinky. Při počátečních stádiích hypertenze se doporučuje užívat rostlinná sedativa, mezi něž zařazujeme *Valeriana officinalis*, *Claviceps purpurea*, *Viscum album*, *Allium sativum* atd. Hypertenzní onemocnění souvisí s poruchou regulace, která ovlivňuje činnost mozku. V důsledku působení nežádoucích vnějších i vnitřních vlivů dochází k poruchám, které se projevují kolísáním krevního tlaku a následným ustálením vysokého krevního tlaku (Korbelář & Endris 1981).

3.14.2.2 Gastrointestinální účinky

Kozlík lékařský se již tradičně využívá při léčbě gastrointestinálních potíží, mezi něž řadíme koliku, žaludeční bolesti a žaludeční či střevní neurózu (Wagner & Jurcic 1979; Korbelář & Endris 1981; Chvapil et al. 2019). Uplatňuje se při výskytu bolestivých křečí žaludku i střev (Schönfelder & Schönfelder 2010). Kozlík působí také jako antiemetikum proti zvracení a karminativum proti nadýmání (Neugebauerová & Žďárská 2015). Příznivě účinkuje i při výskytu hlístů (Kresánek et al. 1982). Používá se i jako lék proti dávení (Chvapil et al. 2019). Využívá se jako adjuvans při léčbě žaludečních a dvanácterníkových vředů, chronické cholecystitidy, virové či chronické hepatitidy a bilární diskinezy (Oniga et al. 2000). Hořká chuť kozlíku se také v minulosti využívala pro zlepšení chuti k jídlu a trávení. Kyselina valerenová, valtrát a valeranon působí spasmolyticky na hladkou svalovinu (Wagner & Jurcic 1979).

3.14.2.3 Sedativní účinky

Vzhledem k sedativním účinkům se kozlík lékařský často používá jako alternativa nebo náhrada za silnější syntetická sedativa (benzodiazepiny), která stimulují spánek. Samotný extrakt kozlíku se proto hojně využívá k navození spánku a zvýšení jeho kvality (Bent et al. 2006). V této souvislosti je využíván i při poruchách spánku, které jsou podmíněné nervozitou (Schönfelder & Schönfelder 2010). Pro své sedativní účinky se užívá klinicky především v geriatrii (Reader's Digest 2003). Je prokázáno, že kozlík dobu usínání významně zkracuje (Reader's Digest 2003). Doporučuje se jej užívat i při výskytu epilepsie (Patočka & Jakl 2010).

Řada výzkumů především ve Francii a Německu se věnovala zkoumání uklidňujících účinků kozlíku lékařského. Tyto vlastnosti jsou připisovány zejména iridoidům a sekviterpenům (Reader's Digest 2003). Při pokusech bylo zjištěno, že na myši působí sedativně již samotný pach kozlíku. Extrakt z kozlíku lékařského (Valdispert) u myši snižuje motilitu a prodlužuje dobu spánku (Veith et al. 1983; Buchbauer et al. 1992).

Na sedativních účincích se podílí více látek obsažených v droze jako jsou např. valepatriáty, pyrrolmethylyketon či alkaloidy (Kresánek et al. 1982). Celý extrakt kozlíku lékařského se vyznačuje sedativními účinky. Vyvolává také značnou ataxii. Kyselina valerenová i valerenal se vyznačují stejnými účinky jako barbituráty (Murphy et al. 2010).

Nespavost postihuje přibližně jednu třetinu dospělé populace. Tato porucha spánku způsobuje postiženým lidem sociální znevýhodnění (Bent et al. 2006). Prevalence chronické nespavosti narůstá především u starších osob až o 25 % (Sateia et al. 2000). Nespavost se také častěji vyskytuje u pacientů s chronickými zdravotními onemocněními (Shochat et al. 1999). Mezi léky běžně používané pro léčbu nespavosti se řadí antihistaminika, chloralhydráty, barbituráty, tryptofany a melatoniny (Holbrook et al. 2000). Je známo, že benzodiazepiny jsou účinné při nespavosti, avšak jejich klinický přínos je malý, jelikož prodlužují dobu spánku o méně než jednu hodinu (Morin et al. 1994). Dlouhodobá léčba benzodiazepiny je navíc spojena s negativními vedlejšími účinky, které zahrnují zhoršené kognitivní funkce, zvýšené riziko dopravních nehod, pádů či vzniku zlomenin (Holbrook et al. 2000). V Evropě se již desítky let používá kozlík lékařský k léčbě poruch spánku. Ve Spojených státech amerických se kozlík stává stále více populárním jako prostředek proti nespavosti. Podle provedeného průzkumu bylo v roce 2002 zjištěno, že téměř 2 miliony dospělých užívalo v uplynulém týdnu kozlík lékařský (Barnes et al. 2004). Jelikož je kozlík vhodným lékem proti nespavosti, může být důležitou alternativou pro léčbu tohoto onemocnění. S ohledem na celosvětovou prevalenci nespavosti by se měl do budoucna klást vyšší důraz na studie týkající se účinků kozlíku lékařského (Bent et al. 2006).

3.14.2.4 Anxiolytické účinky

Terapeutické účinky kozlíku lékařského na celý nervový systém jsou podle studií velmi silné (Oniga et al. 2000). Uvádí se, že hlavní funkcí kozlíku je utlumení a regulace autonomního nervového systému (Klich 1975). Využívá se jako nervové sedativum, antidepresivum, při léčbě nervových stavů, při poruchách spánku vyvolaných úzkostnými stavy a při výskytu značné přecitlivělosti. Je vhodné jej užívat při značném výskytu stresu a neurovegetativních poruch (Oniga et al. 2000; Patočka & Jakl 2010; Chvapil et al. 2019). Důležitou schopností kozlíku je i oboustranná stabilizace nervové soustavy, při níž dochází k utlumení v důsledku silného podráždění a naopak k povzbuzení při stavech apatie, letargie a smutku (Dugasová & Dugas 2010).

Významný pozitivní vliv na centrální nervovou soustavu se připisuje především kyselině valerové, která náleží do skupiny sekviterpenů (Reader's Digest 2003).

Při pokusu na potkanech za využití extraktu z kořene kozlíku lékařského, nebo izolované kyseliny valerenové působil extrakt anxiolyticky (Murphy et al. 2010). V jiných experimentech byl dokázán na myších a potkanech anxiolytický a antidepresivní účinek extraktu z kozlíku

lékařského (Hattesoehl et al. 2008). Dle Sakamoto et al. (1992) z výzkumů vyplývá, že kozlík lékařský může být využíván jako užitečné antidepresivum.

Podle jedné studie byl 36 pacientům s úzkostnou poruchou podáván extrakt z kozlíku lékařského, diazepam nebo placebo. Z výsledků vyplynulo, že došlo u všech 3 skupin ke snížení úzkostných příznaků a nebyl prokázán žádný významný rozdíl mezi jednotlivými skupinami. Podle některých kritérií byl však efekt působnosti zaznamenán pouze u extraktu z kozlíku a diazepamu (Andreatini et al. 2002).

3.14.2.4.1 Anxiolytikum

Obecně se anxiolytika rozumí léčiva používaná pro léčbu úzkostných poruch, mezi něž řadíme úzkosti, panické poruchy, úzkostné poruchy, sociální fobie, specifické fobie a smíšené úzkostně depresivní poruchy. Úzkosti se projevují prostřednictvím psychických nebo tělesných příznaků. Úzkostné poruchy jsou charakteristické tím, že se objevují častěji, trvají velmi dlouho a projevují se příliš intenzivně. Tyto poruchy často negativně narušují život jedince. Název anxiolytikum je odvozen z latinského slova *anxietas* = úzkost a z řeckého slova *lyo*, které se překládá jako rozpouštím.

Téměř 25 % populace trpí alespoň jednou za život úzkostnou poruchou, která je považována za klinicky významnou (Kessler 1994; Praško 2004). Mezi nejúčinnější způsob léčby úzkostí se řadí kombinace psychoterapie a farmakoterapie (Praško 2001). Dalším způsobem léčení úzkosti je používání antidepresiv, která jsou primárně určena k léčbě depresí. Z důvodu vzniku nežádoucích účinků (riziko vzniku závislosti) se klade důraz na vývoj nových léčiv, která by měla být bez těchto nežádoucích účinků (Bouček & Pidrman 2005). K výrobě těchto léčiv se využívají syntetické látky nebo i látky přírodního charakteru, které jsou obsaženy v rostlinách (Praško 2004).

3.14.2.4.2 Historie anxiolytik

Mezi první významná a dlouhodobě užívaná anxiolytika řadíme ethanol, jehož účinky jsou popisovány jako euforické, anxiolytické a stimulační. Při vyšších dávkách ethanol působí sedativně až hypnoticky. V 19. století a v první polovině 20. století se začaly využívat bromidy, barbituráty, karbamáty a piperidindiony. Tyto látky se projevují zesílením účinků kyseliny γ -aminomáselné (GABA), jsou ovšem rizikové z důvodu vzniku závislosti, toxicity a vzniku nežádoucích lékových interakcí.

Ve druhé polovině 20. století byly barbituráty a ostatní látky nahrazeny benzodiazepiny mezi něž patří diazepam, oxazepam, klonazepam a alprazolam. Pozdější výzkum však potvrdil závislost a toleranci vůči benzodiazepinům, ale i přesto tyto nežádoucí vlivy se benzodiazepiny nadále využívají (Bouček & Pidrman 2005; Votava et al. 2005).

3.14.2.4.3 Mechanismy účinku

GABAergní systém je velmi důležitý z hlediska regulace úzkostných stavů, zejména pak GABA-A receptor centrální nervové soustavy. A právě na GABAergní a serotonergní systém mají vliv i užívané látky syntetického či přírodního původu (Votava et al. 2005). S GABAergním a serotonergním systémem interaguje kyselina valeriová i valerianal.

Kyselina valerénová je důležitá z hlediska navázání se na specifické místo na GABA-A receptoru (Benke et al. 2009; Murphy et al. 2010).

Léčivé rostliny, které se využívají v terapii pro své sedativní a anxiolytické účinky, se objevují i na trhu v podobě potravinových doplňků, čajových směsí nebo extraktů. Řada lidí upřednostňuje „přírodní“ léky před „syntetickými“, a i proto roste zájem o bylinné přípravky (van Wyk & Wink 2005).

3.14.2.4.4 Rostliny používané při léčbě duševních poruch

Mezi naše původní léčivé rostliny používané při léčbě úzkostných poruch patří *Cannabis sativa*, *Coriandrum sativum*, *Crocus sativus*, *Eschscholzia californica*, *Ginkgo biloba*, *Humulus lupulus*, *Hypericum perforatum*, *Lavandula angustifolia*, *Magnolia officinalis*, *Magnolia obovata*, *Melissa officinalis*, *Rhodiola rosea*, *Scutellaria* ssp., *Tilia americana* a ***Valeriana officinalis***.

Při léčbě úzkostí a jiných duševních chorob se využívají i exotické druhy mezi něž řadíme *Atractylodes macrocephala*, *Bacopa monnieri*, *Centella asiatica*, *Citrus* spp., *Clitoria ternatea*, *Echium amoenum*, *Erythrina mulungu*, *Morinda citrifolia*, *Myristica fragrans*, *Ocimum sanctum*, *Panax ginseng*, *Piper methysticum*, *Scelletium tortuosum*, *Withania somnifera*, *Zingiber officinale* a další (van Wyk & Wink 2005).

3.14.2.5 Antikonvulzivní účinky

Kyselina valerénová a valerénal se vyznačují antikonvulzivními vlastnostmi. Těmito účinky se rozumí uvolňování svalů při výskytu křečí. I přesto má extrakt kozlíku lékařského ve srovnání s diazepamem a chlorpromazinem slabší antikonvulzivní účinky (Murphy et al. 2010; Chvapil et al. 2019).

3.14.2.6 Další léčebné účinky

Podle farmakologických studií kozlík disponuje i dalšími účinnými antioxidačními, protizánětlivými či protinádorovými aktivitami. Kozlík lékařský jako součást polyherbálních léčivých přípravků či jako samostatné léčivo je cenným lékem proti rakovině a neurodegenerativním chorobám. Využívá se jako lék proti Parkinsonově a Alzheimerově chorobě. A jsou to především valepotriáty, které disponují léčebnými účinky proti těmto chorobám (Nandhini et al. 2018). Kozlík lékařský je také možné užívat při poruchách štítné žlázy. Disponuje i tím, že tlumí sexuální aktivitu. V lidovém lékařství se užívá proti migréně či revmatismu (Chvapil et al. 2019). Podle Korbelář & Endris (1981) je vhodné využívat kozlík lékařský při potížích z přepracování. Je také účinný při výskytech tremorů, zánětlivých onemocněních, bolestech kloubů a obtížích spojených s menstruací a menopauzou (Jahodář 2010).

3.14.3 Fytoterapie a homeopatie

Fytoterapie neboli léčení rostlinami spadá již do dávné minulosti (Kresánek et al. 1982). Název je odvozen z řeckého slova „phytos“, což lze volně přeložit jako „rostlina“. Tato přírodní léčba je důležitou součástí alternativní medicíny, kterou lidstvo používá již od nepaměti. Fytoterapie využívá zejména komplexy účinných látek obsažených v léčivých bylinách (Kocourková et al. 2015).

V poznávání léčivých rostlin se v minulosti prosadila nauka o signaturách (Paracelsus), podle níž je každá rostlina charakteristická určitými znaky, které odpovídají jejím léčebným účinkům. I přesto však nelze tyto historické objevy zevšeobecňovat a používat je jako případné návody k léčení chorob rostlinami. Původní forma fytoterapie kladla důraz na užívání rostlin v čerstvém stavu. Později se objevily rostlinné šťávy či odvary. Následně se začali využívat galenické přípravky, které zahrnují extrakty a tinktury. Nejvíce oblíbenými léčivými přípravky odpradávná až dodnes jsou především léčivé čaje (Kresánek et al. 1982).

Léčivé rostliny jsou člověku podávány v rozličných podobách. Rostliny je tak možno na doporučení či lékařský předpis užívat ve formě zeleniny (celer, černá ředkev, zelí), léčivých bylin, nebo je možné se přiklonit ke specifickým formám bylin (suché či tekuté extrakty, silice a esenciální či éterické oleje). Fytoléky jsou oproti homeopatickým přípravkům užívány v koncentrované formě. Účinnost fytoterapeutických přípravků se zvyšuje pomocí zesílení účinných látek obsažených v rostlinách. Jednotlivé přípravky je proto možné třídit podle zvyšující se koncentrace od suspenzí až po tekuté a pevné výtažky (extrakty). Fytoterapii zásadním způsobem ovlivňuje znalost celkového působení účinných látek v rostlině. Celková účinnost (totum) je tedy vyšší oproti účinkům aktivních látek, které se nachází v izolovaném stavu.

Důležitým posláním fytoterapie je hledání příčin a symptomů působících na celkový zdravotní stav. Užíváním fytoléků dochází k pročištění organismu v důsledku uvolnění toxinů z orgánů. Tento obor se zakládá na dobré znalosti botaniky, především aktivních složek rostlin, s jejichž pomocí může fytoterapeut usměrňovat projevy chorob. Fytoterapeut určuje formu užívání a nejvhodnější dávkování přizpůsobené např. věku či typu pacienta. Porušení předepsaných dávek může výrazně negativně ovlivnit proces léčby a způsobit dokonce otravu.

Fytoterapie nabízí řadu farmaceutických přípravků, které se používají v různých formách. Mezi základní formy zahrnujeme suché formy, kapalné formy a silice. Suchou formou se rozumí celá rostlina, která se může vyskytovat jak samostatně, tak ve směsích, prášek, suchý extrakt a úplný suchý extrakt. Prášek se připravuje po vyschnutí rostlinné drogy rozemletím a následným přesíváním. Suchý extrakt, charakterizovaný jako slabě koncentrovaný přípravek, je prášek připravovaný v izolovaném prostoru za pomoci proudění teplého vzduchu a rozprašování extrakčního roztoku. Úplný suchý extrakt se získává ve vakuu z frakcí, které jsou rozpustné ve vodě či alkoholu. Nevýhodou suchých extraktů je schopnost absorpce vody na vzduchu a znemožnění dlouhodobého uchování. Kapalné formy, připravující se maceračními, destilačními, perkolačními či odpařovacími technikami, zahrnují suspenze čerstvých rostlin, tinktury, glycerinové maceráty, alkoholové destiláty a tekuté tinktury. Tinktury se vytvářejí macerací sušených rostlin v alkoholu. Silice, charakteristické svými dráždivými účinky na trávicí systém, by se měli k vnitřnímu užití používat pouze jako registrované přípravky. Silice dostupné mimo lékárnou jsou určeny zejména pro vnější užití.

Na prodeji bylin a bylinných přípravků se podílejí bylinářství, lékárny či obchody se zdravou výživou. Mezi tradiční místa prodeje bylin se řadí bylinářství. Tato obchodní místa však nejsou v České republice příliš rozšířena. Bylináři, nacházející uplatnění zejména v jiných státech, mají rozsáhlé znalosti a jejich povinností je především prodej bylin, s výjimkou těch obsahujících škodlivé látky. Důležitým zdrojem bylinných přípravků se u nás stávají lékárny. Zde je možné sehnat byliny ve formě kapslí, pilulek, tablet či potravinových doplňků. Léčiva zahrnují v zemích EU návod k použití a v České republice se navíc uvádí i způsob podání. Součástí bylinných výrobků je i výrobní postup, poměr zastoupení účinných látek a doba expirace. Za všechny uvedené informace a kvalitu léčiv ručí laboratoř vyrábějící příslušné přípravky. Volně prodejná léčiva zahrnující rostlinné výrobky (bylinné čaje) lze zakoupit ve specializovaných obchodech se zdravou výživou. V těchto obchodech jsou dostupné zejména potravinové doplňky (Reader's Digest 2003).

Pojem **homeopatie** byl poprvé definován německým lékařem S. F. Hahnemannem. Jedná se o léčebnou metodu vycházející z poznatků, které tvrdí, že biologické procesy v lidském organismu jsou posilovány slabými podněty a naopak zeslabovány silnými podněty. Důležitou zásadou, o kterou se homeopatie opírá, je léčení podobného podobným. Homeopatický lék se zpravidla získává z homeopatických základů, výrobků, látek či koncentrátů pomocí homeopatických metod. Latinský název koncentrátu a stupeň ředění (decimální, centimální) slouží k označení samotných homeopatik (Kocourková et al. 2015). Kozlík lékařský, nacházející uplatnění ve fytoterapii, je využíván i v homeopatii jako prostředek proti spánkovým poruchám či bolestivým zánětům sedacího nervu (ischias) (Schönfelder & Schönfelder 2010).

3.14.3.1 Formy užívání kozlíku lékařského

Mezi nejčastější formy užívání drogy se řadí **nálevy**, **extrakty** či **tinkтуры** (lihové výtažky) (Hubík et al. 1989; Neugebauerová & Žďárská 2015). Nálev se užívá nejčastěji jako spasmolytikum či sedativum. K přípravě nálevu se doporučuje smísit 1 lžičku řezané drogy s 250 ml horké vody (Korbelář & Endris 1981). Nálev se nechá 10 min luhovat a poté se scedí. Užívá se 250 až 750 ml nálevu denně (Neugebauerová & Žďárská 2015). Pod pojmem tinktura je možné si představit známé „baldriánové či valeriánské kapky“ osvědčené praxí a tradicí (Jirásek & Starý 1986; Gromová et al. 1993; Dugasová & Dugas 2010). Tinkturou se rozumí extrakt kořenů v koncentrovaném alkoholu (Chvapil et al. 2019). Výhodou je rychlá a dobrá vstřebatelnost díky alkoholu. Tinktura se užívá vnitřně, přidáním do čaje nebo zevně jako přísada do koupele či mazání. Domácí příprava tinktury zahrnuje přelití 1 hmotnostního dílu čerstvé drogy 5 hmotnostními díly lihu (45-50 %). Vhodné je tinkturu připravovat ve sklenici, v níž se ponechává droga 14 dní vyluhovat při běžné pokojové teplotě, přičemž se každý den sklenice s jejím obsahem protřepe. Po uplynutí stanovené doby se obsah sklenice přefiltruje přes pláténko či filtrační papír. Obvykle se užívá 15-20 kapek tinktury 3x denně po dobu dvou měsíců, léčbu je vhodné po této době přerušit a případně zahájit po uplynutí jednoho měsíce (Neugebauerová & Žďárská 2015).

Kozlík je možné též využívat formou **záparu** (3-5%) několikrát za den. Zápar se připravuje zalitím příslušné drogy vroucí vodou. Posléze se droga nechává odstát v zakryté nádobě 15 min a vychlazená se přecedí.

Kozlík se užívá i prostřednictvím **macerátu** (1 lžička). Macerátem se rozumí výluh z drogy za studena. K přípravě 150 ml macerátu se upotřebí 1 lžička kořene. Droga se přelije studenou vodou a při pokojové teplotě se nechává odstát (macerovat) minimálně 8 hod. přes noc. Poté se droga přecedí (Kresánek et al. 1982; Dugasová & Dugas 2010).

Kozlík lze používat vnitřně i jako **odvar** (Chvapil et al. 2019). Odvar se připravuje z 1 lžice kořene, který se přelije 250 ml vody a následně se přivede k varu. Kořen se nechá vyluhovat 10 min a poté se slije. Užívá se 250 až 750 ml odvaru denně (Neugebauerová & Žďárská 2015).

Pro svůj mírně sedativní účinek se kozlík využívá též jako **pří sada do koupele** (Schönfelder & Schönfelder 2010). Přibližně 300 g *Valerianae radix* se spaří nebo krátce povaří v 5 l vody, nechá se luhovat 15 min a scedí se do vany. Odlišná varianta nabízí drogu zabalit do plátěného sáčku, vložit ji do vroucí vody, následně ji nechat vyluhovat a i se sáčkem vlít do vany. Uklidňující koupel by měla mít přirozenou teplotu lidského těla nebo jen o málo vyšší než je tělesná teplota. Obecně se doporučuje připravovat koupel 2x týdně. Je žádoucí, aby doba koupele trvala 15-30 min, případně se tato doba přizpůsobuje vlastnímu pocitu. Jestliže je účinek koupele na lidský organismus razantní s příznaky celkové slabosti, je vhodné koupel opustit (Neugebauerová & Žďárská 2015).

V současné době se často využívá extrakt z kozlíku lékařského prostřednictvím doplňků stravy. Tyto doplňky, které primárně obsahují sušený kořen či extrakt kozlíku lékařského, se užívají ve formě **tablet** nebo **měkkých želatinových kapslí**. Každá dávka obsahuje přibližně 50 mg až 1 g sušeného kořene nebo extraktu. Užívání těchto doplňků stravy je velmi rozsáhlé a odhaduje se, že ve Spojených státech se prodá ročně 210 milionů dávek a v Evropě 125 milionů dávek (Grunwald 1995). Při neurovegetativních obtížích a poruchách spánku se doporučuje užívat **kapsle s práškem, kapsle suchého extraktu, vodný** nebo **lihvodný extrakt** a **kapky** či **roztok**. Při neurovegetativních obtížích se užívají 2 kapsle s práškem denně. Při poruchách spánku se užívají 2 kapsle s práškem před večeří a 2 kapsle s práškem před spaním. Kapsle obsahující 50 až 100 mg suchého extraktu se užívají po 2 třikrát denně. Extrakty, kapky a roztoky se užívají při neurovegetativních potížích až dvakrát denně a při poruchách spánku jednou před spaním (Reader's Digest 2003).

Droga kozlíku lékařského představuje důležitou složku mnoha **čajových směsí**. Podle indikačních skupin se kozlík lékařský využívá ve speciálních čajových směsích. Mezi významné čajoviny se zařazují srdcové, žaludeční, antidiabetické, karminativní, antisklerotické, hypotonické, nervové, sedativní či antiastmatické směsi. Čajové směsi s kozlíkem mohou mít také příznivý vliv na ženské choroby, nadměrné pocení a také mohou pozitivně působit proti hemoroidům. Antidiabetická čajová směs obsahuje kromě kořene kozlíku i list medvědice, nať jestřabiny a list borůvky. Proti nadýmání (karminativa) se využívá směsi obsahující květ heřmánku, list máty peprné, kořen kozlíku, plod kmínu a anýzu. Kořen kozlíku je obsažen i v antisklerotických čajových směsích. Zde čajovou směs tvoří spolu s plodem kmínu, listem routy, listem meduňky, květem hlohu a natí chmelu. Hypotonická čajová směs obsahuje kořen kozlíku, bliznu kukuřice, nať mochny husí a nať řebříčku obecného. Sedativní čajové směsi obsahují zejména kořen kozlíku, list máty, list meduňky a

plod fenyklu (Kresánek et al. 1982). Jako sedativum je možné jej používat i v kombinaci s chmelem (Andreatini et al. 2002). Mezi sedativní přípravky se zařazují Valofyt a Nervosan (Kresánek et al. 1982). Spasmolytickým přípravkem je Contraspán a anxiolytickým je Valosedan (Korbelář & Endris 1981). Hypnotickým účinkem je charakteristická i směs tvořená oddenkem pýru, oddenkem puškvorce, listem meduňky, listem vachty a kořenem kozlíku. Na ženské choroby se doporučuje užívat čajovou směs z kořene kozlíku, listu máty a květu heřmánku. Při klimakterických potížích se užívá směsi tvořené natí řebříčku obecného, natí třezalky, natí kokošky pastuší tobolky, natí mochny husí, natí chmele, kořenem kozlíku a oddenkem puškvorce. Kořen kozlíku je i základní složkou antihydrotik, čajovin určených proti pocení a společně s natí přesličky, natí řebříčku obecného a listu šalvěje tvoří významnou čajovinu. Proti hemoroidům se doporučuje používat obklady nebo provést sedací koupele. Tato čajovina se skládá z dubové kůry, natí přesličky a kořene kozlíku (Kresánek et al. 1982).

Dle Schönfelder & Schönfelder (2010) se na trhu již neobjevují léčivé prostředky, které obsahují exotické druhy kozlíku, mezi něž zařazujeme například kozlík jedlý (*Valeriana edulis*) pocházející z Mexika.

3.14.3.1.1 Příprava léčivých čajů

K přípravě jednodruhového bylinného čaje z kozlíku jsou potřebné 2 lžičky rozdrceného kořene kozlíku lékařského na ¼ l vody. Samotná droga z kozlíku se vaří 10 min a následně se nechává odstát 15 min, poté se přecedí. Doporučuje se pít jeden šálek čaje ráno a jeden večer. Pro čajovou uklidňující směs se doporučuje smísit 30 g kozlíku (kořen), 30 g máty peprné (list), 30 g meduňky (list) a 10 g fenyklu (semeno) (Chvapil et al. 2019).

Pro další čajovou směs proti nervozitě je možné využít kořen kozlíku, meduňku, mátu, srdečník, jmelí, vřes, chmel, květ levandule a hlohu. V tomto případě se ponechává kořen kozlíku macerovat přes noc ve vlažné vodě a ostatní byliny se vhodí do vroucí vody, ve které se nechají vychladnout. Následně se macerát smísí s přecezeným nálevem (Dugasová & Dugas 2010). Po 2-3 týdnech je nutné užívání kozlíku přerušit na několik dní, v nezbytných případech se léčba opakuje (Bremnessová 2003).

3.14.4 Nežádoucí účinky

I přestože drogu kozlíku lze označit při běžném dávkování za neškodnou, je nutné být opatrný při jejím užívání (Dugasová & Dugas 2010). Kozlík se nedoporučuje užívat z dlouhodobého hlediska, jelikož předávkování se může projevat bolestmi hlavy a projevy neklidu. Tyto nežádoucí projevy jsou dány výskytem alkaloidů (Jirásek & Starý 1986). Mezi další nežádoucí účinky způsobené dlouhodobým užíváním se řadí zažívací potíže, nevolnosti, srdeční poruchy a dokonce i nespavost. Za nevhodný projev při užívání kozlíku se označuje i závislost účinku na dávce, která podmiňuje sedací a hypnogenní efekt. Tento účinek je způsobován GABA mechanismem (Tůmová 2008; Chvapil et al. 2019). Doporučuje se užívání přerušit po 2-3 týdnech a podle potřeby léčbu zopakovat (Bremnessová 2003). Užívání kozlíku by mělo být potvrzeno lékařem, jestliže užíváte léky na krevní tlak či srdeční činnost (Chvapil et al. 2019). Také není žádoucí užívat kozlík ve vysokých dávkách, jelikož způsobuje útlum nervové činnosti (Chvapil et al. 2019). Podle Reader's Digest (2003) není též vhodné, aby kozlík užívaly těhotné a kojící ženy.

Pacienti užívající sedativa, antidepresiva, narkotika, antiepileptika, svalová relaxancia i antihistaminika by se měli vyhnout přípravkům z kozlíku lékařského. Bylo zjištěno, že při náhlém přerušeni užívání kozlíku se u pacienta fyzicky navyklého na tuto terapii rozvinul syndrom náhlého vysazení. Tento pacient přestal před operací užívat *Valerianae radix* a náhlé vysazení způsobilo po operaci srdeční komplikace a stavy deliria. Je proto vhodné, aby pacienti navyklí užívání snižovali dávky postupně již během několika týdnů před naplánovanou operací pod dohledem lékaře. V případě potřeby se symptomy syndromu z náhlého vysazení mohou utlumit benzodiazepiny. Jiný případ popisuje projevující se mdloby a psychózy u alkoholičky (51 let) z důvodu současného užívání kozlíkových tablet a alkoholu, i proto se nedoporučuje užívat alkohol současně s *Valerianae radix* (Tůmová 2008).

3.15 Perspektiva využívání a uplatnění kozlíku lékařského v budoucnosti

Kozlík lékařský se řadí mezi léčivé byliny nejvíce využívané dnešní společností pro své léčebné účinky (Sánchez et al. 2021). S ohledem na nenáročnost pěstování této léčivé byliny a všeobecný zájem o *Valerianae radix* v tuzemsku i zahraničí by se měla věnovat pěstování a rozšiřování kozlíku lékařského pozornost (Gromová et al. 1993). I nové technologické přístupy v pěstování kozlíku lékařského přináší prospěšné poznatky, především se jedná o využití kapkové závlahy, která má příznivý vliv na výši výnosu kořenů a oddenků. Kapková závlaha společně s použitím minerálních hnojiv zajišťuje stabilní výnos (Pryvedeniuk et al. 2020).

Z farmakologického hlediska se řadí kozlík mezi cenné léčivé byliny využívané k léčení chorob postihujících převážně nervový, gastrointestinální či kardiovaskulární systém (Nandhini et al. 2018). Vzrůst zájmu o využívání kozlíku by měl podtrhnout i fakt, že oproti syntetickým lékům nemění přírodní léčiva fyziologické ani biochemické dráhy (Rahmani & Aldebasi 2016). Vzbuzující se vědecký zájem zapříčiněný biologickými a farmakologickými aktivitami kozlíku přináší v současné době řadu publikací (Sánchez et al. 2021). I přestože bylo dosaženo hodnotných výsledků v oblastech fytochemie a farmakologie, je v budoucnosti potřeba klást důraz na studie věnující se bezpečnosti, účinnosti a toxicity in vivo extraktů a čistých sloučenin pro lepší pochopení účinných látek (Nandhini et al. 2018). Vzhledem k vysokému výskytu nespavosti po celém světě a s ní spojenou nemocností by měly mít budoucí studie věnující se kozlíku lékařskému vysokou prioritu (Bent et al. 2006). Ve srovnání s okrasným a potravinářským využitím je zapotřebí prozkoumat především terapeutické účinky (Nandhini et al. 2018).

4 Závěr

Důležitým aspektem celé práce bylo seznámit se s léčivou bylinou *Valeriana officinalis* z čeledi *Valerianaceae*. Byly zde zkoumány otázky zabývající se využíváním léčivých rostlin obecně a užíváním samotného kozlíku lékařského již v dobách minulých. Obeznamenali jsme se, že domovinou kozlíku lékařského je území Eurasie, z této oblasti se kozlík později rozšířil i do Severní a Jižní Ameriky.

Z hlediska agrotechnických požadavků této rostliny, zde byly podrobně sepsány nároky na pěstování zahrnující technologické postupy a opatření. Seznámili jsme se, že kozlík lékařský není náročný na pěstování a díky svým adaptabilním schopnostem je možné jej pěstovat ve zhoršených půdních i klimatických podmínkách. Bylo zde osvětleno a doporučeno využívat v našich klimatických podmínkách předpěstované sadby namísto přímého výsevu z důvodu vyšších výnosů. Nejpodstatnějšími částmi kozlíku jsou především kořeny a oddenky. Zejména pro tyto podzemní orgány, ze kterých se získává droga *Valerianae radix*, se kozlík pěstuje.

V této práci bylo také podrobně objasněno obsahové složení kozlíkové drogy. Především díky svým fytotherapeutickým účinkům našel kozlík uplatnění již za dob starověkého Řecka a Říma. Pro své sedativní a antikonvulzivní účinky byl využíván až do první poloviny 20. století. Za nejdůležitější složky *Valerianae radix* se považují alkaloidy, valepotriáty a organické kyseliny zahrnující kyselinu valerovou, valerovou či isovalerovou. Sedativními účinky disponují alkaloidy, valepotriáty a organické kyseliny. Valepotriátům jsou přisuzovány kardiovaskulární účinky a kyselině valerové především anxiolytické a spasmolytické vlastnosti.

I přestože by se mohlo zdát, že využívání rostlinné drogy *Valerianae radix* ustoupilo do pozadí v důsledku jejího nahrazení silnějšími syntetickými léčivy, je řazena mezi nejvíce využívané drogy pro své léčivé účinky. Na využívání léčivé drogy se v posledních letech nejvíce podílí zejména fytotherapie a homeopatie. Nedostatečně prouzkoumané účinky některých alkaloidů a čistých sloučenin by mohly vést v budoucnosti k podrobnějším analýzám. Další výzkumy zahrnující *Valeriana officinalis*, by přinesly nové aspekty týkající se využívání rostlinné drogy a byly by benefity pro praxi.

5 Seznam literatury

- Aichele D, Golte-Bechtle M, Janáčková H. 2007. Co tu kvete? Kvetoucí rostliny střední Evropy ve volné přírodě. Euromedia, Praha.
- Andreatini R, Sartori VA, Seabra MLV, Leite JR. 2002. Effect of valepotriates (valerian extract) in generalized anxiety disorder: a randomized placebo controlled pilot study. *Phytotherapy Research* **16**:650-65.
- Auda H, Waller GR, Eisenbraun EJ. 1967. Biosynthesis of Methylcyclopentane Monoterpenoids: III. ACTINIDINE. *Journal of Biological Chemistry* **242**:4157-4160.
- Baby R, Cabezas M, Castro E, Filip R, Walsøe de Reça NE. 2005. Quality control of medicinal plants with an electronic nose. *Sensors & Actuators, B: Chemical* **106**:24-28.
- Barnes J, Anderson LA, Phillipson JD, Newall CA. 2002. Herbal medicines: a guide for healthcare professionals. Pharmaceutical Press, London.
- Barnes PM, Powell-Griner E, McFann K, Nahin RL. 2004. Complementary and alternative medicine use among adults: United States, 2002. *The international journal Advances in Data Analysis and Classification* **343**:1-19.
- Bellas TE, Brown WV, Moore BP. 1974. The alkaloid actinidine and plausible precursors in defensive secretions of rove beetles. *Journal of Insect Physiology* **20**:277-280.
- Benigni R, Capra C, Cattorini PE. 1965. Piante Medicinali – Chimica, Farmacologia e Terapia. *The American Journal of the Medical Sciences* **250**:840-866.
- Benke D, Barberis A, Kopp S, Altmann K-H, Schubiger M, Vogt KE, Rudolph U, Möhler H. 2009. GABA_A receptors as in vivo substrate for the anxiolytic action of valerianic acid, a major constituent of valerian root extracts. *Neuropharmacology* **56**:174-181.
- Bent S, Padula A, Moore D, Patterson M, Mehling W. 2006. Valerian for sleep: a systematic review and meta-analysis. *The American journal of medicine* **119**:1005-1012.
- Blumenthal M. 1999. The complete german commission e monographs: Therapeutic guide to herbal medicines. American Botanical Council, Austin.
- Bobîț D. 1997. Studiul colecției de germoplasmă la specia *Valeriana officinalis* L., în vederea utilizării ei în procesul de ameliorare. Risoprint, Rumunsko.
- Bouček J, Pidrman V. 2005. Psychofarmaka v medicíně. Grada, Praha.
- Bremnessová L. 2003. Bylinář. Fortuna Print, Praha.
- Brokešová G. 2015. Jičínský deník. Vltava Labe Media. Available from https://jicinsky.denik.cz/zpravy_region/opis-mattioliho-herbare-z-18-stoleti-20150203.html (accessed February 2022).
- Brown DJ, Stevens HD. 1996. Herbal Prescriptions for Better Health: Your Up-to-date Guide to the Most Effective Herbal Treatments. Prima Publishing, Rocklin, California.

- Buchbauer G, Jäger W, Jirovetz L, Meyer F, Dietrich H. 1992. Effects of valerian root oil, borneol, isoborneol, bornyl acetate and isobornyl acetate on the motility of laboratory animals (mice) after inhalation. *Die Pharmazie* **47**:620-622.
- Circosta C, De Pasquale R, Samperi S, Pino A, Occhiuto F. 2007. Biological and analytical characterization of two extracts from *Valeriana officinalis*. *Journal of ethnopharmacology* **112**:361-367.
- Dugasová A, Dugas D. 2010. *Babiččiny bylinky: Průvodce našimi léčivými rostlinami*. Ottovo nakladatelství, Praha.
- Duke JA. 1985. *Handbook of medicinal herbs*. CRC Press, Boca Raton.
- Fleming T. 1998. *The PDR for herbal medicines*. Medical Economics Company, Montvale, NJ.
- Fugh-Berman A, Cott JM. 1999. Dietary supplements and natural products as psychotherapeutic agents. *Psychosomatic medicine* **61**:712-728.
- Funke ED, Friedrich H. 1975. Valepotriates in the aerial parts of some more valerianaceae species (in German). *Planta Medica* **28**:215-224.
- Gromová Z, editor. 1993. *Pestovanie špeciálnych plodín*. VŠP Nitra, Nitra.
- Grunwald J. 1995. European phytomedicines market: figures, trends, analyses. *The American Botanical Council* **34**:60-65.
- Gupta PD, Virmani V. 1968. Clinical trial of jatamansone (syn: valeranone) in hyperkinetic behaviour disorders. *Neurology India* **16**:168-173.
- Gutierrez S, Ang-Lee MK, Walker DJ, Zacny JP. 2004. Assessing subjective and psychomotor effects of the herbal medication valerian in healthy volunteers. *Pharmacology Biochemistry and Behavior* **78**:57-64.
- Halliday FE. 1964. *A Shakespeare companion*. Penguin, Baltimore.
- Hattesoehl M, Feistel B, Sievers H, Lehnfeld R, Hegger M, Winterhoff H. 2008. Extracts of *Valeriana officinalis* L. s.l. show anxiolytic and antidepressant effects but neither sedative nor myorelaxant properties. *Phytomedicine* **15**:2-15.
- Heiligenstein E, Guenther G. 1998. Over-the-counter psychotropics: a review of melatonin, St John's wort, valerian, and kava-kava. *Journal of American College Health* **46**:271-276.
- Hendriks H, Bos R, Allersma DP, Malingré TM, Koster AS. 1981. Pharmacological screening of valeranal and some other components of essential oil of *Valeriana officinalis*. *Planta Medica* **42**:62-8.
- Hikino H, Hikino Y, Kato H, Takeshita Y, Takemoto T. 1971. Constituents of wild Japanese valerian root. *Yakugaku zasshi journal of the Pharmaceutical Society of Japan* **91**:766-769.
- Hikino H, Takeshita Y, Hikino Y, Takemoto T. 1965. Structure of fauronol acetate and cryptofauronol. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin* **13**:631-632.

- Holbrook AM, Crowther R, Lotter A, Cheng C, King D. 2000. The diagnosis and management of insomnia in clinical practice: a practical evidence-based approach. *The Canadian Medical Association Journal* **162**:216-220.
- Houghton PJ, editor. 1997. *Valerian: the genus Valeriana*. Harwood Academic Publishers, Amsterdam.
- Houghton PJ. 1999. The scientific basis for the reputed activity of Valerian. *Journal of Pharmacy and Pharmacology* **51**:505-12.
- Huang KC. 1999. Tonics and supporting herbs. *The pharmacology of Chinese Herbs*. CRC Press, Boca Raton.
- Hubík J, Dušek J, Spilková J. 1989. *Obecná farmakognosie II*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha.
- Chvapil M, et al. 2019. *Bylinkopedie*. CPress, Brno.
- Iwu MM. 1993. *African medicinal plants*. CRC Press, Maryland.
- Jahodář L. 2010. *Léčivé rostliny v současné medicíně*. Havlíček Brain Team, Praha.
- Jahodář L. 2011. *Farmakobotanika: semenné rostliny*. Karolinum, Praha.
- Jainarinesingh J. 2014. Herbs that ensure good health and longevity. *The West Indian Medical Journal* **63**:90.
- Janke R. 2004. *Farming a Few Acres of Herbs: An Herb Grower's Handbook*. Kansas State University, USA.
- Janot MM, Guilhem J, Contz O, Venera G, Cionga E. 1979. Contribution to the study of valerian alkaloids (*Valeriana officinalis* L.): actinidine and naphthyridylmethylketone, a new alkaloid. *Annales pharmaceutiques françaises* **37**:413-420.
- Jarema M. 2008. Herbal drug treatment. *Neuroendocrinology Letters* **29**:93-104.
- Jiang X, Zhang JC, Liu YW, Fang Y. 2007. Studies on chemical constituents of *Valeriana officinalis*. *Journal of Chinese medicinal materials* **30**:1391-1393.
- Jirásek V, Starý F. 1986. *Atlas léčivých rostlin*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha.
- Johnson RD, Waller GR. 1971. Isolation of actinidine from *Valeriana officinalis*. *Phytochemistry* **10**:3334-3335.
- Judd WS, Campbell CS, Kellogg EA, Stevens PF, Donoghue MJ. 2002. *Plant Systematics, a Phylogenetic Approach*. Sinauer Associates, Sunderland.
- Kessler RC, McGonagle KA, Zhao S, Nelson CB, Hughes M, Eshleman S, Wittchen HU, Kendler KS. 1994. Lifetime and 12-month prevalence of DSM-III-R psychiatric disorders in the United States. *Archives of General Psychiatry* **51**:8-19.
- Khare CP. 2008. *Indian medicinal plants: an illustrated dictionary*. Springer Science & Business Media, Berlin.
- Klich R. 1975. Behavior disorders in childhood and their therapy. *Die Medizinische Welt* **26**:1251-1254.

- Kocourková B, Pluháčková H, Habán M. 2015. Léčivé, aromatické a kořeninové rostliny a základy fototerapie. Mendelova univerzita, Brno.
- Korbelář J, Endris Z. 1981. Naše rostliny v lékařství. Avicenum, Praha.
- Kresánek J, Krejča J, Ježek L, Kaplan J, Machovičová F. 1982. Atlas léčivých rostlin a lesných plodov. Osveta, Martin.
- Kwiatkowski C. 2010. Evaluation of yield quality and weed infestation of common valerian (*Valeriana officinalis* L.) in dependence on weed control method and forecrop. *Acta Agrobotanica* **63**:179-188.
- Melander B, Rasmussen IA, Bàrberi P. 2005. Integrating physical and cultural methods of weed control—examples from European research. *Weed Science* **53**:369-381.
- Morin CM, Culbert JP, Schwartz SM. 1994. Nonpharmacological interventions for insomnia: a meta-analysis of treatment efficacy. *The American Journal of Psychiatry* **151**:1172-1180.
- Mowrey DB. 1986. The scientific validation of herbal medicine. Keats Publishing, New Canaan.
- Muntean LS, Tămaș M, Muntean S, Muntean L, Duda M, Vârban D, Florian S. 2007. Tratat de plante medicinale cultivate și spontane. Risoprint, Rumunsko.
- Muntean S. 2002. Cercetări privind biologia și tehnologia de cultivare a speciei *Valeriana officinalis* L. Risoprint, Rumunsko.
- Murphy K, Kubin ZJ, Shepherd JN, Ettinger RH. 2010. *Valeriana officinalis* root extracts have potent anxiolytic effects in laboratory rats. *Phytomedicine* **17**:674-678.
- Murti K, Kaushik M, Sangwan Y, Kaushik A. 2011. Pharmacological properties of *Valeriana officinalis*-a review. *PharmacologyOnline* **3**:641-646.
- Nandhini S, Narayanan KB, Ilango K. 2018. *Valeriana officinalis*: A review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* **11**:36-41.
- Neugebauerová J, Žďárská V. 2015. Léčivé rostliny pěstujeme – sbíráme – využíváme. Arista Books, Praha.
- Neuhaus W, Trauner G, Gruber D, Oelzant S, Klepal W, Kopp B, Noe CR. 2008. Transport of a GABA_A receptor modulator and its derivatives from *Valeriana officinalis* L. s. l. across an in vitro cell culture model of the blood-brain barrier. *Planta Medica* **74**:1338-1344.
- Nithya S, Sundaram MM. 2016. An overview on the biological perspectives of *Nardostachys jatamansi*. *International Journal of Pharmacy and Pharmateutical Sciences* **8**:31-36.
- Novák J, Skalický M. 2009. Botanika: cytologie, histologie, organologie a systematika. Powerprint, Praha.
- Oniga I, Muntean S, Oprean R, Maier C. 2000. *Valeriana officinalis*. Influenta perioadei de recoltare asupra principiilor active din **1**:29-32.

- Patočka J, Jakl J. 2010. Biomedically relevant chemical constituents of *Valeriana officinalis*. Journal of Applied Biomedicine **8**:11-18.
- Peirce A. 1999. The American Pharmaceutical Association practical guide to natural medicines. Morrow, New York.
- Petkov V. 1979. Plants with hypotensive, antiatheromatous and coronarodilatating action. The American journal of Chinese medicine **7**:197-236.
- Praško J. 2001. Úzkostné poruchy. Postgraduate Medical Journal **3**:238-248.
- Praško J. 2004. Úzkostné poruchy. Interní Medicína pro praxi **6**:500-503.
- Primot S, Valantin-Morison M, Makowski D. 2006. Predicting the risk of weed infestation in winter oilseed rape crops. Weed Research **46**:22-33.
- Pryvedeniuk N, Hlushchenko L, Mishchenko I, Dunich A, Mishchenko L. 2020. New approaches in growing technology of *Valeriana officinalis* L. under the conditions of climate change. Agriculture & Forestry **66**:19-28.
- Rahmani AH, Aldebasi YH. 2016. Potential role of *Carica papaya* and their active constituents in the prevention and treatment of diseases. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences **8**:11-15.
- Reader's Digest. 2003. Rostlinná medicína. Reader's Digest, Praha.
- Ribeiro CA, Balestro F, Grando V, Wajner M. 2007. Isovaleric acid reduces Na⁺, K⁺ -ATPase activity in synaptic membranes from cerebral cortex of young rats. Cellular and Molecular Neurobiology **27**:529-540.
- Rojek L. 2018. Botanic. PlaBio, Jablonec nad Nisou. Available from <https://botanic.cz/herbar/valerian-officinalis> (accessed September 2021).
- Rücker G, Tautges J, Sieck A, Wenzl H, Graf E. 1978. Isolation and pharmacodynamic activity of the sesquiterpene valeranone from *Nardostachys jatamansi* DC (in German). Arzneimittelforschung **28**:7-13.
- Sakamoto T, Mitani Y, Nakajima K. 1992. Psychotropic effects of Japanese valerian root extract. Chemical and pharmaceutical bulletin **40**:758-761.
- Sánchez M, Burgos EG, Iglesias I, Gómez-Serranillos MP. 2021. Updating the biological interest of *Valeriana officinalis*. Mediterranean Botany **42**:e70280.
- Sateia MJ, Doghramji K, Hauri PJ, Morin CM. 2000. Evaluation of chronic insomnia. Sleep **23**:243-308.
- Shochat T, Umphress J, Israel AG, Ancoli-Israel S. 1999. Insomnia in primary care patients. Sleep **22**:359-365.
- Schönfelder I, Schönfelder P. 2010. Léčivé rostliny: Ottův průvodce přírodou. Ottovo nakladatelství, Praha.
- Simpson MG. 2006. Plant Systematics. Elsevier, Amsterdam.

- Skružná J. 2002. *Medicina.cz*. Panax. Available from <http://medicina.cz/clanky/2273/34/Kozlik-lekarsky/> (accessed September 2021).
- Slavík B, editor. 1997. *Květena České republiky 5*. Academia, Praha.
- Štolcová M, Kocourková B, Vildová A. 2006. *Léčivé, aromatické a kořeninové rostliny*. Česká zemědělská univerzita, Praha.
- Thies PW. 1969. On the chromogenic behavior of valepotriate. 5. Report on the active substances of Valerian. *Arzneimittelforschung* **19**:319-322.
- Tillakaratne NJ, Medina-Kauwe L, Gibson KM. 1995. gamma-Aminobutyric acid (GABA) metabolism in mammalian neural and nonneural tissues. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology* **112**:247-263.
- Trauner G, Khom S, Baburin I, Benedek B, Hering S, Kopp B. 2008. Modulation of GABA_A receptors by valerian extracts is related to the content of valerenic acid. *Planta Medica* **74**:19-24.
- Tůmová L. 2008. *Valerianae radix*-možné interakce s ostatními léky. *Praktické lékárenství* **4**:24-25.
- Tyler VE, Schulz V, Hansel R. 1997. *Rational phytotherapy: a physician's guide to herbal medicine*. Springer-Verlag, New York.
- van Wyk BE, Wink M. 2005. *Medicinal plants of the world*. Timber Press, Portland.
- Veith J, Schneider G, Lemmer B, Willems M. 1983. The effect of degradation products of valepotriates on the motor activity of light-dark synchronized mice. *Planta medica* **3**:179-183.
- Veith J, Schneider G, Lemmer B, Willems M. 1986. The influence of some degradation products of valepotriates on the motor activity of light-dark synchronized mice. *Planta Medica* **52**:179-183.
- Violon C, Dekegel D, Vercruyse A. 1984. Relation between valepotriate content and differentiation level in various tissues from Valerianeae. *Journal of Natural Products* **47**:934-940.
- Votava M, Agová V, Kršiak M. 2005. Mechanismy účinku anxiolytik. *Psychiatrie pro praxi* **6**:131-133.
- Wagner H, Jurcic K. 1979. On the spasmolytic activity of valeriana extracts. *Planta medica* **37**:84-86.
- Wagner H, Schaette R, Hörhammer L, Hölzl J. 1972. Dependence of the valepotriate and essential oil content in *Valeriana officinalis* Lsl on various exogenous and endogenous factors. *Arzneimittel-forschung* **22**:1204-1209.
- Wheeler JW, Olagbemi T, Nash A, Blum MS. 1977. Actinidine from the defensive secretions of dolichoderine ants. *Journal of Chemical Ecology* **3**:241-244.
- Wills RB, Shohet D. 2009. Changes in valerenic acids content of valerian root (*Valeriana officinalis* L. SL.) during long-term storage. *Food Chemistry* **115**:250-3.

Wills RBH, Shoheit D. 2003. Production of high quality Australian valerian products. Rural industries research and development corporation **81**:39.

World Health Organization. 1999. WHO monographs on selected medicinal plants. World Health Organization, Italy.

6 Seznam obrázků

Obrázek 1: Kozlík lékařský	16
Obrázek 2: Původní rozšíření kozlíku lékařského	19

7 Seznam použitých zkratek a symbolů

Ca	vápník
ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
GABA	gama-aminomáselná kyselina
LAKR	Léčivé, aromatické a kořeninové rostliny