

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Studijní program: B 4131 Zemědělství

Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině

Katedra: Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií

BAKALAŘSKÁ PRÁCE

Název: Možnosti výroby funkčních potravin a léčivého oleje z plodů keře rekultivovaných skládek – rakytníku řešetlákového (*Hippophae rhamnoides*)

Autor: Marcela Havlikova

Školitel: Prof. Ing. Ladislav Kolař Dr.Sc.

České Budějovice , březen 2014

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci na téma „ Možnosti výroby funkčních potravin a léčivého oleje z plodů rekultivovaných skládek – rakytniku řešetlákového (Hippophae rhamnoides) jsem vypracovala samostatně s použitím pramenů a literatury , které jsou uvedeny v seznamu citovane literatury.

Prohlašuji, že v souladu s par. 47b zákona č.111/ 1998 Sb. V platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 20.3.2014

Marcela Havlíková

Poděkování prof. Ing.Ladislavu Kolářovi, DrSc.,za cenné rady, připomínky a čas,
který mi věnoval při vedení bakalařske práce.

ANOTACE:

Rakytník je keř, který má na kořenech hlízky s bakteriemi, které poutají vzdušný dusík, podobně jako jeteloviny a proto je velmi vhodný pro biologickou rekultivaci zemínou překrytých skládek.

Jeho plody obsahují vitamíny B1, B2, B6, C, E, K, F a provitamín A a také 100 – 200 mg % účinných flavonoidů. Obsahují také 9 % - 13 % oranžového oleje a stejné množství oleje světle žlutého, mají i semena. Olej má mnohostranný léčivý účinek a dá se snadno vyrábět v malotechnologiích.

Rakytník velmi dobře roste na lehčích půdách, které mohou být chudé dusíkem. Vyžaduje však dobrou výživu K, P, Ca, a Mg. Nesnáší vysokou hladinu spodní vody, je světlomilný a vyžaduje neutrální půdní reakci. Je to téměř ideální rostlina pro rekultivované skládky a plody mohou být průmyslovou surovinou zvláště pro malotechnologie. Plody se dají zpracovávat na všechny výrobky, jako jiné ovoce.

Rakytníkový olej vysoké kvality se dá dobře vyrábět v malotechnologii desetihodinovou extrakcí rozemletých semen slunečnicovým olejem při 4-5 st.C. Léčí poškození kůže a sliznic, vnitřně posiluje játra a působí proti ateroskleróze.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Funkční potraviny – flavonoidy – rakytník rešetlakový – malotechnologie

ABSTRACT:

Sea buckthorn is a shrub that has roots tubers with bacteria that bind atmospheric nitrogen, like clover and is therefore very suitable for biological remediation of soil covered with landfills.

Its fruits contain vitamins B1, B2, B6, C, E, K, F and provitamin A and 100 - 200 mg percent active flavonoids. They also contain 9 percent. - 13 read. Orange oil and the same quantity of light yellow oil, having the seeds. Mnostranný oil has a healing effect and is easy to produce in malotechnologiich.

Sea buckthorn grows very well on lighter soils, which may be poor nitrogen. But it requires good nutrition K, P, Ca, and Mg. He hates high water table is heliophile requires a neutral soil reaction. It's almost perfect plant for reclaimed landfill and fruits can be especially industrial raw material for malotechnologie. The fruit can be processed on all products, like other fruits.

Sea buckthorn oil of high quality can be produced well in malotechnologii distilled extraction of ground seeds of sunflower oil at 4-5 C. heals damaged skin and mucous membranes internally strengthens the liver and acts against atherosclerosis.

KEY WORDS:

Functional foods - flavonoids - sea buckthorn - malotechnologie

OBSAH:

1. ÚVOD	7
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	8
2.1. Funkční potraviny.....	9-19
2.2. Rakytník rešetlakový (Hippophae rhamnoides).....	20-27
2.3. Výrobky z rakytníku rešetlákového.....	28-30
3. Možnost využití rekultivované skládky komunálních odpadů k pěstování rakytníku rešetlákového a získání suroviny pro výrobu funkčních potravin s bioflavonoidy jako jejich hlavním nutraceutikem.....	31-34
4. VÝROBA RAKYTÍKOVÉHO OLEJE.....	35
5. DISKUSE.....	36
6. ZÁVĚR.....	37
7. SEZNAM LITERATURY.....	38-39

1. ÚVOD

Problémem dnešní světové ekonomiky je podcenění malých výrobců, které pochopitelně produktivitou práce, provozními náklady a tím také konečnou cenou výrobku nemohou soutěžit s moderní, koncentrovanou a technologicky maximálně sofistikovanou výrobou. Proto se ruší malé podniky, zanikají drobní výrobci, výroba se soustřeďuje do ohromných výrobních celků. Jejich vlastníci jsou často neznámí bohatí majitelé kapitálu z různých zemí. Globální výroba se pak uskutečňuje výhradně v zemích s levnou pracovní silou. To vše umožňuje levnou výrobu a je to ještě hlavní klad tohoto vývoje.

Na druhé straně tento vývoj v podstatě ochuzuje pestrost zboží na trhu, vede k unifikaci výroby, k větší nezaměstnanosti, k neprodejným přebytkům zboží jednoho druhu a k nedostatku či vysoké ceně zboží, které není pro globální velkovýrobce lákavé.

Z hlediska národohospodářského to vede i k tomu, že cenné domácí a místní suroviny nejsou využívány, že obyvatelé opouštějí venkov a jdou za průmyslem do velkých měst. Roste enormně objem dopravovaného zboží i surovin a státy přírodně bohaté chudnou, zatímco přírodně chudé lidnaté vyrábějí a bohatnou. Tím ale roste jejich spotřeba energie, potravin a zboží a tak původně nízké ceny výrobků z globalizované velkovýroby znova pomalu rostou.

Praktických příkladů vidíme kolem sebe spousty: Po silnicích rozjíždíme auty spadané ovoce a pak kupujeme jablka v ceně kolem 40 Kč/kg. Otvírač lahví, který dříve vyráběla nějaká malá venkovská provozovna a stál asi 2 Kč dnes neseženeme. Ale koupíme anglický za 180 Kč.

Je tedy zřejmé, že rovnováha byla porušena. Musí zde být moderní průmyslová velkovýroba, ale musí být doplněna národní místní drobnou malovýrobou, aby lidé získali práci, aby byly využity místní suroviny a aby byl obohacen trh zbožím, které velkopřmysl nevyrábí.

Malý výrobce má na rozdíl od velkovýroby jednu velkou výhodu: Je flexibilní, bez velkých ztrát může rychle měnit výrobu podle přání trhu.

Má bakalářská práce chce ukázat, že snadno pěstovatelný keř rakytníku rešetlákového lze dobře využít k ozelenění rekultivovaných skládek, jeho plody využít jako biologicky a nutričně cennou surovinu pro výrobu tak perspektivních potravin jako jsou funkční potraviny nikoli ve velkopřmyslu, ale v investičně nenáročném místní malotechnologii realizované třeba samotným výrobcem suroviny.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

Literární přehled jsem rozdělila do tří kapitol. V první seznamuji čtenáře s pojmem „*funkční potraviny*“, jejich významem, jejich účinnými složkami (nutraceutiky) a další problematikou, která je s nimi spojena. Práci na této kapitole mi umožnila skutečnost, že profesor zemědělské fakulty JČU v Českých Budějovicích, pan prof. Ing. Pavel Kalač CSc z katedry chemie napsal v roce 2003 přehlednou knihu s názvem „Funkční potraviny – kroky ke zdraví“, kterou vydalo nakladatelství DONA v Českých Budějovicích. V této skvělé knize autor shromáždil všechny dosud známé poznatky o tomto druhu potravin, které kromě své nutriční hodnoty musí mít nějaký další faktor, který prokazatelně působí příznivě na naše zdraví. Význam práce prof. Kalače je také v tom, že ve své knize soustředil informace především ze světově hůře získatelné literatury. U nás zatím funkční potraviny nevyvolaly takový zájem výrobců jako v technicky vyspělé cizině, ačkoli by si to jistě zaslouhovaly. Jsou totiž prevencí proti civilizačním chorobám a obyvatelstvo ČR s počtem onemocnění těmito chorobami na tom není právě nejlíp.

V druhé části se zabývám problematikou hlavně praktického využití příznivých vlastností rakytníku řešetlákového a seznamuji čtenáře s podmínkami jeho pěstování i charakteristikou složení jeho nutraceutik.

V třetí části práce seznamuji veřejnost s výrobky z rakytníku řešetlákového, tak jak se vyskytují na našem trhu. Protože tyto výrobky zatím vyrábí jen několik malovýrobců, chybí v této kapitole odkazy na vědeckou literaturu, která v této oblasti zatím neexistuje. Problematika je řešena spíše z hlediska chemického složení a ta je naplní už druhé kapitoly mého literárního přehledu.

2.1. FUNKČNÍ POTRAVINY

Co je funkční potravina ?

Bylo formulováno již několik charakteristik - snad se jedná o vhodnější výraz než definici. Pro naše potřeby se jeví jako nejsrozumitelnější Goldbergovo vymezení z roku 1994 (Kalač 2003).

Funkční potravinou je jakákoli potravina, která má kromě výživové hodnoty příznivý účinek na zdraví konzumenta, jeho fyzický či duševní stav. Je to potravina (nikoli kapsle, tableta či prášek) vyrobená z přirozeně se vyskytujících složek. Měla by se konzumovat jako součást denní stravy. Její konzumace ovlivňuje některé pochody v organismu, zejména:

- a) posiluje přirozené obranné mechanismy proti škodlivým vlivům prostředí
- b) působí preventivně proti nemocím
- c) příznivě ovlivňuje fyzický a duševní stav
- d) zpomaluje proces stárnutí

Funkční potraviny tvoří přechodnou skupinu potravin mezi běžnými (konvenčními, standartními) potravinami a léky. Nejsou však léky! Jejich cílem není léčit chorobu ve stádiu jejího propuknutí, ale jejich účelem je příznivě ovlivňovat přechodný stav mezi zdravím a nemocí. Základním posláním je tedy preventivní působení.

Např. čerstvé ovoce a zelenina i některé výrobky z nich přece uvedenou charakteristiku splňují! Ano, ale vesměs se jedná o přirozené složení vytvořené přírodou. Složky potravin, které sice mají příznivé zdravotní účinky, avšak již dlouho známé, především vitamíny a výživově nezbytné minerální látky, se mezi nutričníka nepočítají! Tady je třeba připomenout jeden z počátečních názvů pro funkční potraviny – designer foods. To znamená potraviny, jejich složení bylo lidskou činností formováno tak aby představovalo zdravotní přínos. I takové potraviny se dříve vyráběly – namátkou připomeňme acidofilní mléko, výrobky obohacované (fortifikované) vlákninou. Funkční potraviny se mají konzumovat běžně jako součást stravy. Nejsou jimi tedy tzv. potravní doplňky vitamínů, stopových prvků, ale i přirozených antioxidantů a jiných látek řazených mezi nutričníka, které se podávají ve formách obvyklých pro léky – tabletách, kapslích, extraktech apod.

U funkčních potravin a nutričních se klade mimořádný důraz na objektivní vědecké ověření jejich přínosu pro lidské zdraví, včetně případných nepříznivých vedlejších účinků. V tomto směru se jejich vývoj a legislativa blíží lékům. Jedná se o velmi nákladné a časově náročné záležitosti, proto jsou závěry a doporučení ve vědecké literatuře často opatrné. S menší mírou respektu k objektivním výsledkům vesměs pracují ti, pro něž jsou funkční potraviny byznysem, o reklamě ani nemluvě. Rozdíl mezi funkčními potravinami a léky spočívá mj. i v tom, po jaké době se projeví jejich příznivé účinky. U léků jsou to dny až měsíce, u funkčních potravin to však mohou být až desítky let.

Představu poskytuje tabulkač.1.

Tabulka č.1 Doba konzumace funkčních potravin, po nichž se dá očekávat jejich přínos (Erbersdobler 2002) .

Prevence chorob	Účinné složky	Počátek účinků (+)		
		Krátkodobá (týdny)	Střednědobá (měsíce až roky)	Dlouhodobá (20-30 let)
Srdečně cévní				
prevence	peptidy			+
prevence	fytoosteroly			+
prevence	probiotika	+	+	+
prevence	kyselina listová			+
prevence	antioxidanty			+ (?)
- snížení krev.tlaku	peptidy	+		
- snížení krev.cholesterolu	např. fytoosteroly	+		
- snížení krev.triacylglycerolů	probiotika	+	+	+
	n-3 mastné kyseliny	+		
Rakovina	antioxidanty			+
Osteoporóza	Vápník, fytoestrogeny			+

Vývoj terminologie

Prudký rozvoj zájmu – vědeckého, komerčního i spotřebitelského – vyvolal chaos v terminologii. Kromě pojmu *funkční potraviny* (*functionals foods*) se objevily i termíny FOSHU (*foods for specified health use*, tedy potraviny pro specifické = vymezené zdravotní účely), *healthy foods*, *medicinal foods*, *medifoods*, *prescriptive foods* *therapeutic foods* či *designer foods*. Tyto termíny už byly překonány, takže ani nemá smysl vytvářet jejich odpovídající české ekvivalenty. Z řady z nich však je zřejmá chyba počátečního přístupu: představa, že funkční potraviny budou jakousi podskupinou léků, že jejich cílem bude podílet se na léčení již propuknuvších onemocnění. (Diplock et.al.1999, Farnworth 2003, Shi et.al.2002).

Dá se předpokladat, že bude položena otázka, proč právě „funkční „ potraviny. Slovo *functional* znamená v angličtině také účelný. Obsahem slova je ale především to, že plní určitou funkci, roli, a to poskytnout konzumentovi něco navíc než jen živiny, podpořit jeho fyziologické funkce. Až v poslední době se objevil název *wellness foods*, kterému by v češtině odpovídalo označení blahodárné potraviny. Je to asi výstižnější než termín funkční potraviny, ale přišel zřejmě již pozdě (Buttris Saltmarsh, 2000).

Podobné dětské nemoci vytváření názvů se týkaly i účinných složek funkčních potravin. Nyní se používá termínu **nutraceutika** – v angličtině *nutraceuticals*. I tento pojem prošel vývojem. V roce 1989 byl vytvořen a charakterizován jako označení jakékoli složky potravin, která představuje přínos pro zdraví či léčbu. Vedle role preventivní tedy zahrnoval i účinky léčivé. Nyní se vymezuje především ve smyslu prevence. I u tohoto termínu však dosud existuje určitý chaos, někteří autoři tak označují účinné látky potravních doplňků, nebo doplňky samotné (Gibson 2000, Carlston et.al. 2001).

Objevil se také termín *foodiceuticals*, který se neujal. Stále se však používá termín *phytochemicals*, tedy fytochemikálie či rostlinné chemikálie. Naprostá většina příznivě působících látek funkčních potravin je skutečně rostlinného původu. V češtině však označení „chemikálie“ automaticky vyvolává negativní představu. (Meskin et al 2002).

Ještě je třeba připomenout termín *convenient foods*, se kterým se můžeme setkat někdy i v českých textech. Tento pojem do funkčních potravin nepatří, označují se tak potraviny, které jsou výrobcem natolik připraveny, že vyžadují jen malou konečnou úpravu v domácnosti či v hromadném stravování. Nejblíže tomu má český výraz polotovary, ale věcně to není zcela přesné (Kalač 2003).

Většina nemocí, před nimiž mají funkční potraviny chránit, se řadí do skupiny tzv.civilizačních chorob. Označují se tak choroby, na jejichž vznik a rozvoj mají výrazný vliv vnější faktory včetně výživy. Na prvním místě jsou to srdečně – cévní choroby.

Srdečně cévní choroby jsou vyvolávány mnoha faktory, shrnutými v tabulce č.2. Z tabulky je patrné, že do skupiny ovlivnitelných faktorů patří i výživa. Odhaduje se, že na vývoji a riziku srdečně cévních chorob se přibližně z poloviny podílejí genetické faktory, z druhé poloviny nevhodná výživa, kouření a sedavý životní styl.

Obávané plaky v cévách se zjednodušeně spojují s cholesterolem. Celkový obsah cholesterolu však poskytuje jen základní, ne zcela spolehlivou informaci. Významné je, v jakých formách je cholesterol vázán, resp. přenášen, transportován. Těmito látkami jsou lipoproteiny. V jejich názvu je zahrnuto, že se skládají ze dvou složek: lipidové, což znamená z tuků a příbuzných látek a proteinové, tedy bílkovinné. Jedná se o velké molekuly, v nichž tuky, ale také volný cholesterol a jeho estery s mastnými kyselinami tvoří jádro, obklopené obalem složeným z bílkovin. Povrchové bílkoviny jsou obaleny vodou (hydratovány), což umožňuje transport lipidů – a tedy i cholesterolu – v organismu.

Tabulka č.2: Rizikové faktory pro vznik srdečně cévních chorob (Lovegrove , Jackson 2000).

Neovlivnitelné	Mužské pohlaví Zvyšující se věk Genetické vlastnosti (např.poruchy metabolismu lipidů) Stavba těla Rasová příslušnost
Ovlivnitelné	Kouření Některé formy hyperlipidemie, tedy zvýšeného cholesterolu a triacylglycerolů (tuků) v krevní plazmě Nízká hladina lipoproteinů s vysokou hustotou (HDL) Obezita Vysoký krevní tlak Nízká fyzická aktivita Náchylnost k trombóze (ucpávání cév krevní sraženinou) Stres Spotřeba alkoholu
Nemoci	Diabetes
Geografické faktory	Studené klima a počasí Měkká pitná voda (s nízkým obsahem vápníku a hořčíku)

V krevním séru se vyskytuje několik typů lipoproteinů dělených podle jejich hustoty, neboli specifické hmotnosti. Čím vyšší je v nich podíl lipidů, tím je jejich hustota nižší. Lipoproteiny krevního séra se člení do pěti základních typů, pro něž se běžně používají anglické zkratky:

- VLDL - lipoproteiny o velmi nízké hustotě (very low density lipoproteins)
- LDL - lipoproteiny o nízké hustotě (low density lipoproteins)
- MDL - lipoproteiny o střední hustotě (medium density lipoproteins)
- HDL - lipoproteiny o vysoké hustotě (high density lipoproteins)
- VHDL - lipoproteiny o velmi vysoké hustotě (very high density lipoproteins)

Pro představu o rozdílech ve složení: zatímco ve VLDL je 83 % tuků (přesněji triacylglycerolů) a 2 % bílkovin, ve VHDL je obsah těchto složek 5 % a 57 %.

Z hlediska srdečně cévních onemocnění je však podstatná odlišná role jednotlivých typů lipoproteinů krevního séra. Nízkohustotní (VLDL a LDL) transportují lipidy od stěny střevní, přes níž se vstřebaly z tráveniny, do tukových tkání, kde se ukládají, nebo do svalů, kde jsou využity jako zdroj energie. Lipoproteiny vysokohustotní (HDL a VHDL) přenášejí lipidy z tkání do krevního řečiště. Spolu s lipidy transportují i cholesterol, a to jak přijatý potravou, tak syntetizovaný v těle. Jedná se o kyvadlový přenos mezi játry, střevy a mimojaterními tkáněmi. HDL z těchto tkání transportují cholesterol do jater, kde podléhá přeměnám na některé hormony a na žlučové kyseliny. Kyseliny jsou jako součást žluči vylučovány do tenkého střeva, kde emulgují tuky. V tlustém střevu se sice část z nich vstřebává a vrací do jater, ale část je ve stolici vyloučena. Tímto mechanismem se organismus zbavuje části cholesterolu.

Čím nižší je hustota lipoproteinů, tím nižší podíl bílkovin obsahují a tím méně jsou stabilní ve vodním prostředí krve. Lipidy s cholesterolem se z nich vylučují, usazují se na stěnách cév a vytvářejí rizikový plak. Nejsnáze se usazují lipidy, které byly částečně zoxidovány. Proto se přisuzuje velký význam látkám, které oxidaci lipidů brání – antioxidantům (Kalač 2003).

Pro zjednodušení cholesterol v rizikové LDL formě se označuje jako „špatný“, zatímco cholesterol vázaný v HDL formě jako „dobrý“ (Pánek et. al.2002).

Odhaduje se, že zvýšení hladiny LDL cholesterolu o 1% (samozřejmě relativní) zvýší riziko srdečně cévní choroby o 2-3%.

V současnosti se kromě cholesterolu považuje za rizikový i obsah triacylglycerolů v krvi. Zjednodušeně se jedná o hladinu tuků. Tuky jsou sloučeniny trojsytného (či trojvazného) alkoholu glycerolu (v dřívějším názvosloví glycerinu) a mastných kyselin, především vyšších, to znamená s více než deseti atomy uhlíku v molekule. Vazby mezi glycerolem a mastnými kyselinami se označují jako esterové. V tucích jsou obvykle na glycerol vázány tři molekuly kyselin, což se chemicky nazývá triacylglyceroly, ve starší terminologii triglyceridy. Molekuly tuku, v nichž jsou vázány na glycerol jen dvě, nebo dokonce jen jedna kyselina, se vyskytují jen velmi omezeně.

Naprostá většina mastných kyselin přítomných v tucích jsou jednosytné kyseliny se sudým počtem atomů uhlíku a s přímým uhlíkovým řetězcem. To znamená, že na jednom konci řetězce mají karboxylovou skupinu – COOH, která dělá z látky kyselinu a umožňuje esterovou vazbu s glycerolem , na druhém konci methylovou skupinu CH₃ - . Kyseliny se liší jednak délkou řetězce, tedy počtem atomů uhlíku, jednak tím, zda obsahují dvojnou vazbu, či nikoli. Kyseliny bez dvojných vazeb se označují jako nasycené, v nenasycených je alespoň jedna dvojná vazba – CH=CH- (Kelíšek 1999).

Z výživového hlediska je významné, v jaké poloze v řetězci leží dvojná vazba. Mastné kyseliny se dělí na tzv. n -3 a n -6 kyseliny. Toto označení znamená, že nejbližší dvojná vazba je na třetím či šestém atomu uhlíku od methylového konce molekuly. Proto se také poměrně často používá označení ómega – 3 a ómega – 6 , podle posledního písmena řecké abecedy.

Vlivy jednotlivých skupin mastných kyselin a cholesterolu v potravě na hladiny krevního cholesterolu a triacylglycerolů jako rizikových faktorů jsou shrnuty v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3 Vliv složení potravních tuků a cholesterolu na hladiny cholesterolů v krvi (Lovegrove, Jackson 2000).

Skupina mastných kyselin	Významné kyseliny	Celkový cholesterol	LDL cholesterol	HDL cholesterol	Triacylglyceroly
Nasyčené	Laurová (C12:0) Myristová (C14:0) Palmitová (C16:0) Stearová (C18:0)	+	+	0	0
S jednou dvojnou vazbou	Olejová (C 18:1)	-	-	0	0
n – 6 vícenenasycené	Linolová (C18:2) Arachidonová (C20:4)	-	-	-	?
n – 3 vícenenasycené	Alfa-linolenová (C18:3)	0	0	+	-
Trans - kyseliny	Elaidová (C18:1)	+	+	-	?
Cholesterol		+	+	?	?

Kromě srdečně – cévních chorob by měly funkční potraviny chránit před dalšími civilizačními chorobami: cukrovkou, osteoporózou, poruchami trávení, obezitou a některých typů rakoviny (Block et al.1992).

Významnými účinnými složkami jsou tato nutriční doplňky:

1. Probiotika , prebiotika a synbiotika (Holzapfel , Schillinger 2002 , Bidlack et al. 2000 , Roberfroid 2003)
2. Antioxidanty (Kalač 2003)
 - a) Vitamín E
 - b) Karotenoidy
 - c) Vitamín C
 - d) Fenolické antioxidanty (Velíšek 1999)
 - A) Flavonoidy (Hertog et al. 1992)
 - B) Katechiny (Kalač 2003)
3. Antikancerogeny (Doll Petto 1981, Hertog et al. 1993)
 - a) Vláknina (Rastall et al. 2000)
 - b) Antioxidanty (Kalač 2003)
 - c) Sírné sloučeniny (Kalač 2003)
 - d) Produkty štěpení glukosinolátů
4. Složky tuků (Kmínková et al. 2001)
 - a) vysoce nenasycené mastné kyseliny (Ackmann 2002)
 - b) Konjugované kyseliny linolové (Mc Donald 1998)
 - c) Fytosteroly a fytostanoly (Dostálová , Pokorný 2000)
 - d) Fosfolipidy (Mazza 1998)
5. Peptidy a bílkoviny (Korhonen et al. 1998)
6. Některé další rostlinné látky
 - Kyselina listová (Velíšek 1999)
 - Fytoestrogeny (Mazur 1998)
 - Isoflavony (Reinli, Block 1996)
 - Lignany (Kalač 2003)
 - Glukosinoláty (hrnčířik , Velíšek 1999)
 - Resveratrol (Šmidrkal 2001)
7. Minerální složky (Walzke 1998)

Z této velké skupiny nutričních doplňků funkčních potravin je předmět mého zájmu – rakytník řešetlákový – bohatý hlavně na flavonoidy, a proto se podrobněji zabývám už jen touto skupinou.

Poznatky soudobého výzkumu nádorových, srdečně cévních a zánětlivých chorob a procesů stárnutí ukazují, že všechny tyto i některé další děje těsně souvisejí s regulací oxidačních pochodů v živých buňkách. Z našeho hlediska jsou samozřejmě zajímavé možnosti, které v těchto procesech má výživa.

Kyslík je jedním ze základních prvků nezbytných pro udržení života, ale může mít škodlivé účinky, pokud množství jeho reaktivních sloučenin ve formě *volných radikálů přesáhne* potřebu buněk a není zablokováno. Volné radikály jsou nestálé reaktivní částice s oxidační účinností, které mají volný nepárový elektron. Typickým příkladem jsou velmi účinné hydroxilové radikály (OH[•]). Volné radikály jsou vytvářeny při metabolických pochodech a podílejí se na syntéze pro organismus tak nezbytných látek, jako jsou bílkoviny, hormony či nukleové kyseliny. Vznikají také jako součást přirozené obrany proti mikrobům, virům a parazitům napadajícím lidský organismus. Některé z radikálů mohou poškodit buňky, které však mají na obranu proti nim určité detoxikační, antioxidační mechanismy. Jejich hlavní součástí jsou vitamíny E a C, tripeptid glutathion a enzym superoxidodismutasa. Oxidační / antioxidační rovnováha je organismem účinně regulována. Pokud však dojde k výrazné nadprodukci reaktivních sloučenin kyslíku, možnosti regulace jsou překročeny a organismus je vystaven **oxidačnímu stresu**. Na tvorbě volných radikálů se podílejí také vnější vlivy – působení toxických sloučenin včetně znečištěného životního prostředí, ultrafialového záření, jehož intenzita roste v důsledku narušování ochranného štítu ozonoféry, napadení mikroorganismy, cigaretový kouř a přílišná tělesná námaha.

Příliš agresivními oxidačními pochody je postižena řada klíčových složek buněk. Radikály reagují s DNA, s nenasycenými mastnými kyselinami v buněčných membránách, s bílkovinami. Oxidace DNA vyvolá mutace a zvyšuje riziko vzniku nádorů, oxidace bílkovin urychluje stárnutí a spolu s oxidací mastných kyselin vzrůstá rozsah aterosklerózy, komplikací při cukrovce a oslabuje se obranyschopnost.

Významnou pomoc pro zvýšení obrany organismu vůči nadměrnému výskytu volných radikálů představují ty složky potravy, které volné radikály převádějí na nereaktivní, nebo alespoň méně reaktivní formy. Tyto látky se označují jako **antioxidanty**.

Ty se dají členit podle několika hledisek, např. na antioxidanty rozpustné v tucích (lipofilní) a rozpustné ve vodě (hydrofilní). Nejvýznamnějšími látkami první skupiny jsou vitamín E a karotenoidy, skupiny druhé vitamín C a některé rostlinné fenoly.

Dostatek antioxidantů v potravě pomáhá snížit především riziko srdečně cévních chorob a některých typů rakoviny. Proto je jim věnována ve výzkumu potravin mimořádná pozornost. Odborníci se shodují v tom, že účinnost přirozených antioxidantů z ovoce, zeleniny, čaje a celozrnných obilovin je výrazně vyšší než při stejné dávce čistých látek podávaných ve formě potravních doplňků - tablet apod. Jejich výrobci a prodejci to budou zpochybňovat. Pochopitelně, je to jejich velký bysnyš.

Navíc se v posledních letech zjistilo, že při vysokém a dlouhodobém pravidelném příjmu některých antioxidantů v čistém stavu ve formě různých preparátů dochází ke zvratu a antioxidační účinky se mění na prooxidační, tedy na pravý opak. To bylo prokázáno především u beta-karotenu a vitamínu E, ale také u vitamínu C a některých flavonoidů, tedy u látek, jejichž účinky budou uvedeny v dalších částech této kapitoly. Mechanismy tohoto zvratu dosud nebyly spolehlivě objasněny. Je však třeba zdůraznit, že tato zjištění nic nemění na doporučeních přijímat co nejvíce antioxidantů potravou, protože zde předávkování nehrozí.

Četnou a chemicky pestrou skupinu rostlinných antioxidantů tvoří látky, které se vyznačují přítomností několika fenolických skupin. Patří sem některé fenoly, fenolické kyseliny a jejich estery a glykosidy, lignany, flavonoidy, katechiny (které se často řadí mezi flavonoidy) a některé třísloviny. Jejich výskyt, stabilita a účinnost jsou stále předmětem výzkumu. Řada z nich se vyskytuje jen v nízkých koncentracích, takže jejich antioxidační role je zatím pokládána za málo významnou. Značné poznatky jsou o flavonoidech, velké úsilí je zaměřeno na studium katechinů v čaji.

Flavonoidy

Do této skupiny se řadí již kolem deseti tisíc látek. Mnoho nich se však vyskytuje v rostlinách, které člověk nekonzumuje, či jsou jejich obsahy tak nízké, že biologická účinnost je nevýznamná. Pro potraviny jsou charakteristické četnosti výskytu, obsahem i antioxidačními účinky především kvercetin a kemferol, menší význam mají myricetin, luteolin, a apigenin. Tyto složky jsou v potravinách přítomny jen v malé míře jako volné, podstatný podíl je vázán na různé cukry ve formě glykosidů. Tyto látky vesměs mají žlutou barvu. Flavonoidní glykosidy jsou rozpustné ve vodě.

Flavonoidy mají antioxidační účinky dvou typů: jednak reagují s volnými radikály, jednak váží rizikové kovy do neúčinných komplexů. Jsou pokládány za účinné antikarcinogenní složky, přestože až dokonce 80.let byl kvercetin naopak považován za pravděpodobný karcinogen. Tehdejší názory vycházely z pokusů se zvířaty, v nichž byly použity dávky čisté látky podstatně vyšší, než jaké se mohou vyskytovat v potravě. Flavonoidy se pokládají za účinné i pro prevenci srdečně cévních chorob a také pro zpomalení pochodů stárnutí mozku. Obsahy kvercetinu a kemferolu v některých druzích ovoce, zeleniny, nápojů, zjištěné v Nizozemsku, jsou uvedeny v tabulce č. 4. Údaje jsou průměrem obsahů ve vzorcích odebíraných v různou roční dobu. Vesměs se týkají čerstvého ovoce a zeleniny. Pokud jde o údaje v zelenině konzervované, jedná se o obvyklé hodnoty ve zmrazených a sterilovaných výrobcích.

Tabulka č. 4 : Průměrný obsah flavonoidů (mg/kg či mg/l) v požitelných částech ovoce a zeleniny a v nápojích (Hertog et al. 1992,1993).

DRUH	KVERCETIN	KEMFEROL
Kapusta	110	211
Kapusta konzervovaná	45	184
Brokolice	30	30
Štěrbák (endivie)	-	46
Pór	-	30
Cibule	347	-
Fazolové lusky	39	12
Fazolové lusky konzervované	17	3,8
Jahody zahradní	8,6	12
Jablka	36	-
Hrušky	6,4	-
Třešně	15	-
Červený rybíz	13	-
Meruňky	25	-
Švestky	9	-
Hroznové víno	13,5	-
Červená vína	4 až 16	-
Čaj (výluh)	10 až 25	-

Z tabulky č. 4 je zřejmé, že za mimořádně vysoký je třeba považovat výskyt flavonoidů ve třech druzích poživatin: jablkách, čaji a cibuli. V červené paprice je 13-32 mg/kg luteolinu, v luskách bobu obecného, konzumovaného v západní a jižní Evropě jako zelenina, 26 mg/kg myricetinu. Nejvyšší obsahy flavonoidů vůbec – 25000 až 65000 mg/kg – jsou ve slupkách červených odrůd cibule.

Jako u všech přirozených složek kolísají obsahy flavonoidů v potravinách v závislosti na řadě faktorů. Jejich syntéza v rostlinách je podmíněna dostatečnou intenzitou slunečního záření. Proto je ve skleníkové zelenině jejich obsah nižší než ve stejných druzích pěstovaných v polních podmínkách, ale také např. v osluněné části jablek více než v té, která není přímo ozářena. Vysoký podíl v jablkách je ve slupce. Konzervací ovoce a zeleniny dochází ke ztrátám.

Údajů o obsahu flavonoidů v potravinách zatím není dostatek. Proto i odhady skutečného denního příjmu, dosahující až 25 mg, jsou problematické. Navíc se flavonoidy špatně vstřebávají z tráveniny v tenkém střevu. Zatím není stanoven doporučený minimální denní příjem, který by představoval zdravotní přínos.

Dosavadní výzkum nezjistil škodlivé účinky flavonoidů na lidské zdraví, ani když byly podávány v dávkách podstatně vyšších, než v jakých jsou přijímány potravou.

Mezi flavonoidy nelze opomenout rutin, který má vedle antioxidačních účinků významné příznivé účinky na pružnost a propustnost krevních kapilár a zvyšuje využitelnost kyseliny askorbové (vitamínu C) z potravy. Dříve se spolu s několika dalšími příbuznými látkami označoval bioflavonoidy či vitamín P. Bohatými zdroji rutinu jsou pohanka a šípky. Rutin je součástí řady léků a potravních doplňků.

2.2 RAKYTNÍK ŘEŠETLÁKOVÝ (Hippoplae rhamnoides)



a) Původ a rozšíření

Oblast rozšíření rakytníku řešetlákového je velmi široká a zahrnuje značnou část Evropy i Asie. Obecně lze areál vymezit mezi 2-115 stupňů východní délky a 27-68 st.50' severní šířky, i když jeho výskyt v této oblasti je dán konkrétními půdními a klimatickými podmínkami (Menclová 1990).

V Evropě se s ním setkáme na mnoha místech, především při mořském pobřeží nebo na písčitéch či písčitohlinitých březích řek a vodních nádrží. Nejsevernějším místem je severozápadní část fjordů Norska, kde má již rakytník plazivou formu. Lemuje však mořské pobřeží i v Polsku, Německu a Belgii. Ve Francii se s ním setkáváme v oblasti kanálu La Manche, stejně jako na pobřeží jihovýchodního Španělska, východní části Francie, ve Švýcarsku, Itálii, Rakousku, Maďarsku, Rumunsku a v přímořské části Bulharska (Pilát 1953).

V bývalém SSSR je rakytník rozšířen v mnoha oblastech a někdy tvoří přirozené rozsáhlé plochy. Na západě jsou porosty v přímořské části Kaliningradské oblasti, na jihozápadě v deltě Dunaje. Značné plochy jsou i na severním Kavkazu a v Zakavkazí, ve Střední Asii a hlavně na Sibiři, v Altajském kraji a Irkutské oblasti. U nás se pěstuje pouze omezeně, prakticky jen jako okrasná rostlina v parcích (Staňková2010, Baier, Jablonský2008).

b) Botanická charakteristika (Makušová1981, Gooch 1977)

Hippophae rhamnoides, rakytník řešetlákový, z čeledi Elaeagnaceae, hlošínovitých, je rozvětvený keř 1,5 – 3m vysoký, vyjímečně jako strom dorůstá až 6 i více metrů a dožívá se 50 – 70 let. Koruna je různého tvaru, často trnité větve s kůrou od šedé do tmavě hnědé barvy. Kořeny mají hlízky až velikosti holubího vejce, které obsahují bakterie poutající vzdušný dusík. Střídavé listy jsou kopinaté, 3 - 8mm široké, na svrchní straně temně zelené a lesklé, na rubu s mnoha hvězdovitými chlupy, proto stříbřitě šedé.

Rostliny jsou dvoudomé, větrosnubné. Samčí rostliny mají pupeny 2 - 3 krát větší než rostliny samičí, neboť počet krycích šupin se pohybuje mezi třemi až osmi. Květy jsou bezkorunné, žlutavé samičí vyrůstají po 3 - 11 v úžlabích listů a mají nálevkovitý kalich a v něm skrytý pestík. Samčí jsou zelenavě stříbřité se čtyřmi tyčinkami a vyrůstají v krátkých hroznech. Plod je kulovitá, elipsoidní nebo vejcovitá peckovice 5 - 10mm dlouhá a 3 - 5mm široká, žluté, oranžové až červené barvy. Hmotnost 100 plodů je u planých forem 25 - 45g, u vyšlechtěných 40 - 85g. Semena jsou elipsoidní až vejcovitá, 4 - 7mm dlouhá, 2,5 – 3,5mm široká, temně hnědá a lesklá. Hmotnost 100 semen je 1,4 - 1,9g.

Kromě uvedeného druhu roste v Himaláji v oblasti Nepálu *H.salicifolia*, **r.vrbolistý**. Oproti předcházejícímu druhu je méně odolný vůči mrazu. Pěstuje se místy v Anglii a v některých oblastech západní Evropy. V horách Tibetu až ve výškách 4 000m n.m. se vyskytuje *H.tibetana*, **r. Tibetský**, mající plazivý vzrůst (Hieke 1978).

c) Obsah chemicky a fyziologicky významných látek (Weiss1980, Turova1974, Šebestová2013)

Rakytník je možno považovat za důležitou polyvitaminózní rostlinu (tab.č.5.). Především pokud jde o vitamín C, patří k nejvýznamnějším přírodním zdrojům, i když jeho obsah značně kolísá v závislosti na odrůdě a přírodních podmínkách. Zatímco přirozené porosty ve Střední Asii vykazují obsah 150 – 200mg %, je to v oblasti Alp kolem 800 mg % vitamínu C. Velmi důležité je, že se tento vitamín velmi dobře uchovává i v produktech vyrobených z plodů, tj. ve šťávě, v džemech apod. (Mika 1988).

Tabulka č. 5: Obsah vitamínů v plodech rakytníku řešetlákového

Vitamín	Obsah (v mg % ve 100 g plodů)	
Provitamín A	0,9 -	40,0
Vitamín B1	0,016 -	0,085
Vitamín B2	0,030 -	0,056
Vitamín B6	0,05 -	0,79
Vitamín C	40,0 -	1300,0
Vitamín E	8,0 -	18,0
Vitamín K1	0,9 -	1,5
Vitamín F	2000,0 -	3000,0

Cennou složkou jsou biologicky účinné flavonoidy (dříve vitamín P), kterých je v plodech 100-200mg %. Byl identifikován kvercetin, kempferol, izokvercetin, rutin a další, ale také leukoantokyanidy, katechiny a třísloviny. Fenolové sloučeniny se účastní na tvorbě žluté barvy šťávy plodů, dávají jim trpkou příchut' a zároveň se podílejí na jejich baktericidním účinku (Jaroš 1992).

Velmi bohatá škála zbarvení plodů od žluté přes oranžovou až k jasně červené je spojena s vysokým obsahem karotenoidů. V dužině jde především o alfa, beta, gama-karoten, lykopen, zeaxantin a další (Balickij 1982).

Pokud jde o sacharidy, jejich obsah v plodech kolísá mezi 2 až 8,7 % a zastoupena je zde glukóza, fruktóza a sacharóza. Organických kyselin mají 1,2 – 4 %, především kyseliny jablečné a vinné (Derloon 1981).

Významnou složkou je olej, kterého dužnina plodů obsahuje do 9 %. Má oranžovou barvu, neboť obsahuje 180-240mg % karotenoidů, 40-100mg % karotenů, 110-165 mg % vitamínu E a řadu nenasycených mastných kyselintvořících základ vitamínu F. Obsahuje i biologicky hodnotné látky, jako jsou cholin, betain, a vitamín K 1. Z ostatních látek jsou cenné třísloviny (0,12 – 0,60 %), nezastupitelné aminokyseliny, pektin aj (Petkov 1982).

Plody rakytníku obsahují 15 mikroelementů, z nichž rozhodující je železo, mangan, síra, bór,, hliník, titan.

Semena obsahují až 13,1 % oleje, který je z největší části tvořen kyselinou olejovou, linolenovou a palmitovou. Má hustou konzistenci, specifickou chuť a vůni a světle žlutou barvu. Olej sice jakostí předčí většinu potravinářských olejů, ale hlavní význam má ve farmaceutickém průmyslu (Zadorožnyj 1988).

Listy mají kolem 8 % tříslovin a až 370 mg % vitamínu C. V kůře větví je do 10 % tříslovin a byl zde nalezen biogenní amin serotonin v množství 0,3 – 0,4 %, který má významné farmakologické vlastnosti. Mimo jiné důležitě ovlivňuje centrální nervovou soustavu (Luvsan 1980).

d) Využití (Blažek 1953, Zentrych 1991, Valíček 2008)

Léčivé a tonizující účinky mají plody, listy i větve rakytníku. Baktericidní vliv byl zjištěn u plodů a listů, fytoncidní u celé rostliny. Rakytník se využíval již v tibetské, mongolské i indické medicíně, ale také ve starém Řecku a Římě. Z písemných záznamů je zřejmé, že vojáci Alexandra Makedonského používali k obnovení sil odvarů z různých částí této rostliny. U zvířat se po použití leskla srst a odtud je i jeho latinský název: *hippos* = kůň, *phaes* = lesk.

Pro chuť a vůni plodů nazývá obyvatelstvo východní a západní Sibíře rakytník *sibiřským ananasem*, stimulačních účinků jeho plodů se zde využívalo již v minulosti. Peckovice se pojídají jak v čerstvém stavu, tak i po přemrznutí, nebo se zpracovávají na šťávy a různé lihoviny, ale také džusy, džemy a marmelády.

Dnes patří rakytník mezi významné rostliny využívané jak ve farmaceutickém a kosmetickém průmyslu, tak i ve výrobě šťáv. Šťáva z dužniny má baktericidní účinek, především vůči stafylokokům způsobujícím břišní tyf, dyzentérii a salmonelózu. Stimuluje trávení, zvyšuje tvorbu trávicích enzymů a žluči, zvyšuje odolnost organismu vůči infekci a vykazuje biostimulační účinek, např. urychluje růst organismu, zvětšuje počet erytrocytů, zvyšuje hladinu hemoglobinu, fosfolipidů apod. Pokusy bylo zjištěno, že při infekční hepatitidě se vlivem rakytníkové šťávy snižuje intenzita dystrofických a nekrotických procesů v jaterních buňkách. Doporučuje se i jako povzbuzující prostředek při snížené kyselosti žaludeční šťávy a hypokinezi žaludku a dvanáctníku.

Plody rakytníku jsou také důležitým posilujícím lékem při celkové slabosti v rekonvalescenci a při snížené odolnosti organismu, ale i při léčbě aterosklerózy. Odvar z celých plodů se používá zevně při kožních chorobách, ze semen vnitřně jako projímadlo, z listů a větví k léčení průjmů. Květy našly upotřebení v kosmetice, kde se používají do přípravků zjemňujících kůži.

Lékařská praxe využívá především rakytníkového oleje *Oleum hippophaeae*, který má značné regenerační schopnosti. Stimuluje především růst tkání při poškození kůže a sliznic a vykazuje značný antibakteriální účinek. Aktivuje činnost pankreasu, inhibuje sekreci žaludeční šťávy, má pozitivní vliv na činnost jater i léčení aterosklerózy a dystrofických procesů v myokardu.

Rakytníkový olej se používá při termických i chemických spáleninách kůže, ale i jejím poškození radioaktivním zářením. V dermatologii však slouží i k posílení růstu vlasů a při léčbě kožních chorob, např. ekzémů, tuberkulózy kůže apod. Využití má i při léčení hemeroidů, laryngitidy, očních, ušních a krčních chorob. Při žaludečních a dvanáctníkových vředech, rakovině a nemoci z ozáření se používá vnitřně 1 čajová lžička 2-3krát denně. Značný význam má v gynekologii, např. při léčbě rakoviny krčku děložního, poškození poševní sliznice aj. V těchto případech se používá sterilních tramponů, na které se aplikuje 5 až 10 ml rakytníkového oleje.

e) Pěstování (Valíček, Havelka 2008, Černochoch 2013, Kolektiv 2012, Makušová 1981)

Z klimatického hlediska je areál rakytníku řešetlákového velmi rozsáhlý a u nás jej lze pěstovat prakticky všude, s výjimkou vysokohorských oblastí. I když v zimě snáší poměrně nízké teploty (kořenová soustava do -22 st.C a nadzemní část až do -50 st.C), často jej poškozují holomrazy.

Roste velmi dobře na půdách lehčích s vysokým obsahem humusu a živin, půdy mohou být chudé dusíkem, neboť jej získává ze vzduchu pomocí hlízkových bakterií uložených na kořenech. Velmi důležitý je optimální vodní a vzdušný režim a neutrální půdní reakce (pH 6,6 – 7). Nesnáší vysokou hladinu podzemní vody, proto na půdách těžkých a zamokřených je třeba provést drenáž.

Rakytník je světlomilný a při zastínění špatně roste, výhony jsou tenké a velmi slabé, často hynou. Rostlina se celkově oslabuje, špatně kvete a plodí. Také nároky na vodu jsou poměrně vysoké a při jejím nedostatku dochází nejen k opadu listů, ale i květů a plodů.

Kvetení začíná na konci dubna nebo počátkem května s objevením se prvních lístků a prostým okem je nelze téměř zjistit. Trvá okolo 10 - 12 dnů s tím, že samčí květy rozkvétají o 1 - 2 dny dříve než květy samičí. Pro normální opylení stačí 2 - 3 příznivé dny, nejlépe větrné. Jelikož jde o dvoudomou rostlinu, je třeba vždy na 4 – 5 rostlin samičích vysadit jednu rostlinu samčí, a to s ohledem na dobré opylení vždy návětrnou stranu. Jinou možností je do koruny samičích rostlin naroubovat na několik větví rostliny samčí.

Období od kvetení do plné zralosti plodů se pohybuje mezi 100 - 120 dny, nejranější plody začínají zrát již v červenci. Do plodnosti vstupuje rakytník 3. až 4. rokem po výsadbě, při optimálních podmínkách můžeme ze vzrostlého keře sklídit od 10 do 26 kg plodů. (Geiger 1991)

S ohledem na potřebu uchování hospodářsky cenných vlastností odrůd i na dvoudomost rostlin je nejefektivnější vegetativní způsob rozmnožování, a to zelenými nebo dřevitými řízkami, případně odkopky, hřížením či roubováním. Roubovat je však třeba brzy na jaře, ještě před rašením rostlin.

U zelených řízků vybíráme takové, které nejsou příliš mladé, ale ani dřevnatější. Záhon je nejlépe volit pod korunou plodného keře, který jej chrání před přímým sluncem. Řízky mají být 120 - 150 mm dlouhé a po odstranění 3 - 4 spodních listů se sázejí do směsi rašeliny s pískem (v poměru 1:1) do hloubky 20 - 30 mm, nad záhonem se vytvoří kryt z PE fólie. Teplota by zde měla být alespoň 2 týdny 25 – 30 st. C a relativní vlhkost vzduchu 90 %. Tento způsob rozmnožování se proto praktikuje v červnu nebo počátkem července, a to ještě s využitím stimulatorů.

Dřevité řízkové se řezou jako dobře vyztáhlé jednoleté výhony koncem listopadu nebo počátkem prosince, případně brzy na jaře, tj. v únoru nebo březnu. Uloží se pod sníh nebo do místnosti při teplotě 0 - 2 st.C tak, aby nevyschly. Na jaře se z nich řezou řízkové 150 - 200 mm dlouhé a nechají se 4 - 7 dnů ve vodě při pokojové teplotě. Vysazují se svisle tak, že 2 - 3 očka zůstávají pod povrchem půdy.

Rakytník vytváří rovněž kořenové výběžky, které se na jaře oddělují a vysazují na stanoviště. Množit lze rovněž hřížením, a to pouhým ohnutím větví rostoucích nízko nad zemí a jejich přehrnutím zeminou. Je také možno používat roubování samčích rostlin do koruny rostliny samičí a naopak.

Při rozmnožování semeny musíme počítat s geneticky nevyrovnaným materiálem a u mladých semenáčků nelze rozlišit ani pohlaví. Také počátek plodnosti je pozdnější oproti vegetativně množeným jedincům. Výsev se provádí na jaře, předtím se však semena stratifikují. Smíchají se s hrubozrnným vlhkým pískem v poměru 1:3 a nechají se v chladné místnosti nebo chladničce při teplotě 0 - 3 st.C po dobu 20 - 25 dnů. (Korbeláč, Endris 1968).

Většina dnes pěstovaných odrůd má svůj původ v bývalém SSSR.

„*Novost Altaja*“ dorůstá výšky 4m, koruna je široce rozložitá, větve lehce převislé a beztrnné. Plody oválné, jasně oranžové s rudými skvrnami, kyselosladké s tenkým oplodím a krátkou stopkou. Průměrná hmotnost 100 plodů 53g, sklizeň 14kg plodů z rostliny. Dozrávají na konci srpna. Rostlina je odolná vůči mrazu a fuzariovému a verticiliovému vadnutí.

„*Dar Katuni*“ dorůstá výšky 3 m, koruna je hustá, kompaktní, větve beztrnné. Plody vejcovitě oválné, světle oranžové, slabě kyselé se stopkou 4 - 8mm dlouhou. Průměrná hmotnost 100 plodů 40g, sklizeň 14 kg plodů z rostliny. Dozrává koncem srpna.

„*Velikan*“ dorůstá do 3 m výšky a má korunu oválně kuželovitou, středně hustou, bez trnů. Plody válcovité až vejcovité, oranžové. Průměrná hmotnost 100 plodů 83g, sklizeň 11kg plodů z rostliny. Dozrávají v druhé polovině září.

Pěstování těchto vyšlechtěných odrůd však není podmínkou. Dnes již u nás existuje velké množství klonů z místních forem, které nemají sice tak velké plody a často jsou větve trnité, ale mají řadu jiných předností. Mezi ně patří vysoká plodnost a dobrý zdravotní stav.

Před výsadbou rakytníku je třeba vybrat pozemek, který bude vyhovovat z půdního i klimatického hlediska. V tomto případě není expozice pozemku podstatná, nevhoné jsou pouze svahy exponované na sever ve vyšších polohách a mrazové kotliny.

Pozemek je třeba zryt do hloubky 250 - 300mm a zároveň do půdy zapravit organické hnojivo (chlévskou mrvu nebo kompost) v množství 10 - 15kg na m², které doplníme minerálními hnojivy. U fosforu je to v čistých živinách asi 40g na m² a draslík 20g na m², kyselé půdy je třeba vápnit.

Výsadbu je možno provádět na podzim, tak i na jaře. Používají se jednoleté nebo dvouleté sazenice, které by měli mít alespoň 4 - 5 kořenů dlouhých 200mm a nadzemní část s 2-3 výhony a výšku asi 0,5m. Vysazují se do jámy o průměru 0,4 až 0,5m do hloubky 0,35-0,40m, vzdálenost mezi rostlinami je 2 až 2,5 x 3m. Do středu jámy se usadí kůl pro vyvázání rostliny. U lehčích a středních půd není třeba při výsadbě žádná zvláštní úprava půdy. U těžších půd se dává na dno 100mm vysoká drenáž, např.ze šterku, a výsadba se provádí do směsi zeminy, říčního písku a kompostu v poměru 1:1:1.Kořenový krček by měl být po výsadbě 30-50mm pod úrovní půdy.

V průběhu vegetace je třeba pravidelně odstraňovat kořenové výběžky, pokud jich však nechceme využít pro další množení. Pro dobrý výnos je třeba rostlinám zajistit dostatek vláhy v průběhu celé vegetace. Týká se to především období intenzivního růstu výhonů a tvorby plodů, ale také formování generativních pupenů, tj. v červnu a červenci.

Každoročně přihnojujeme minerálními hnojivy (kromě dusíkatých) a jednou za dva roky na podzim ke každé rostlině zaryjeme kolem 10 - 12kg uleželého chlévského mrvy nebo kompostu. Při okopávání a pletí je třeba dávat pozor na kořeny, které jsou uloženy mělce pod povrchem půdy.

Řez k formování koruny provádíme za 2 - 3 roky po výsadbě s cílem získat kompaktní, nízce rozloženou korunu s pravidelnými základními větvemi. Zmlazovací řez se provádí u rostlin starých 10 i více let, kdy přírůstky jsou již velmi mladé (100-150 mm), základní větve začínají usychat a výnosy se snižují. V tomto případě se keře seřezávají na tříleté dřevo. Ochranný řez se provádí každým rokem, kdy se vyřezávají uschlé a namrzlé větve. Všechny řezy provádíme časně na jaře ještě před rašením, pouze suché větve odstraňujeme v průběhu celého roku. (Příhoda 1973)

Pokud jde o choroby a škůdce, je u nás rakytník napadán pouze endomykózou, která se projevuje světlými skvrnami na plodech, které měknou a snadno hnijí. Je to neinfekční choroba, kde je jednou z příčin výrazný rozdíl v teplotě vzduchu ve dne a v noci. Daleko větším problémem je vadnutí rakytníku, na kterém se podílejí houby z rodů *Fusarium* a *Verticillium*. Zde je prakticky jedinou ochranou nemocné rostliny z porostu odstranit a půdu vydezinfikovat. Ze škůdců se setkáme u nás především s mšicí, vyjímečně i se škůdci zavlečenými z jiných rostlin, např. s puklicemi.

Sklizeň se provádí na počátku botanické zralosti, kdy jsou plody ještě tvrdé. V plné zralosti změkknou a dužnina navíc získává specifický pach, který nelze odstranit. Nejvíce se sklízí ručně nebo pomocí různých pomůcek jednotlivé plody, což je práce velice zdoluhavá a je možná pouze u drobných pěstitelů. Jiný způsob se používá u starších rostlin (6-7letých), kdy se z 1/3 – 1/2 koruny vyřezají větve s plody. Z těchto větví se odstraní listy i větvičky bez plodů a takto upravené se uloží do mrazničky. Druhý den se zmrzlé plody velmi dobře z větví oklepu, nečistoty odstraní ručně nebo přes síto a plody se ihned zpracovávají. Zbylé plody na větvích keře se sklídí ručně. Nevýhodou této metody je nižší plodnost rostliny, popřípadě střídavá plodnost vždy za 2-3 roky. Při velkovýrobním pěstování je třeba ponechat plody na keřích až do doby mrazů a plody potom sklepat do plachet.

e) Zpracování plodů (Hlava, Valíček 1992)

Jednou z velkých předností rakytníku je jednoduchost zpracování plodů na velmi širokou škálu výrobků. Plody lze nejen kompotovat, sušit, proslazovat a mrazit, ale z dužniny zhotovovat šťávy, džusy, marmelády, pyré, a to nejen samostatně, ale i s dalšími druhy ovoce, např. arónií černou či jablky, nebo i zeleninou, např. mrkví.

V naprosté většině se plody zpracovávají obdobným způsobem jako jiné druhy našeho ovoce. Rozhodující je oddělení dužniny od semene, k čemuž máme již dostatek kuchyňských přístrojů (např. adaptérů na masové strojky, robotů, odšťavňovačů aj.).

Vzhledem k baktericidnímu účinku rakytníku lze z plodů připravovat bez větších problémů šťávy s cukrem či lépe s medem za studena nebo bez cukru se sterilizací 15-20 minut. Výborné jsou rovněž džemy a marmelády. V tomto směru je novým nápadům dán široký prostor.

2.3. VÝROBKY Z RAKYTNÍKU ŘEŠETLÁKOVÉHO (info@rakytník.eu)

<http://www.rakytník.eu/výrobky-z-rakytníku.html/>

Příkladem výrobků z rakytníku řešetlákového jsou malotechnologie a nabídka české Firmy CVRČEK:

1) Rakytníkový olej



Rakytníkový olej vyrábíme podle starého receptu obyvatel Sibiře, který je šetrný k zachování cenných látek obsažených v plodech rakytníku. Výrobek je prodáván v balení po 100ml. Složení 20% rakytníkový olej, 80% slunečnicový olej. Trvanlivost je při skladování v chladnu a temnu dva roky.

2) Stoprocentní rakytníková šťáva

Lisováním za studena získáváme čistou rakytníkovou šťávu s jemnými kousky dužniny. Tímto postupem jsou zachovány vitamíny obsažené v plodech. Rakytníková šťáva je ve východní medicíně využívána zejména v prevenci proti virovým a bakteriálním onemocněním, tj. nachlazení, kašel, rýma, chřipka a další.

3) Rakytníková ovocná pomazánka

Klasický výrobek z ovoce (marmeláda), jako z každého ovoce, tak i z rakytníku lze vyrobit potravinu každodenní spotřeby. Ovocná pomazánka se hodí např. na chléb nebo rohlík s máslem ke snídani nebo svačině. Zejména děti tak přijmou vitamíny a ostatní tonizující látky při běžné konzumaci potravin. Rakytníkovou pomazánku můžeme využít jako náhradu linecké marmelády, při výrobě cukroví. Nahrazením cukru fruktózou mohou pomazánku konzumovat lidé postižení diabetem.

4) Rakytňíková ovocná náplň

Výrobek s nízkým obsahem cukru a celými plody. Základní směs vyvažuje kyselou chuť čerstvých plodů. Ovocná náplň je vhodná k přímé konzumaci podobně jako pomazánka, ale i k pečení tlačných koláčů. Také se dobře míchá s mléčnými výrobky. Nahrazením cukru fruktózou mohou konzumovat ovocnou náplň lidé postižení diabetem.

5) Rakytňík do jogurtu

Spojení jogurtu s rakytňíkem má blahodárné účinky pro celou trávicí soustavu. Zákazník si může ochutit bílý jogurt podle vlastní chuti a představy. Skleničkou s obsahem 250g rakytňíku ochutíme 8-10 bílých jogurtů. Pro ty, kterým nechutná přímá konzumace rakytňíkových plodů, je tento výrobek chuťově příznivý. Nahrazením cukru fruktózou mohou rakytňík do jogurtu konzumovat lidé postižení diabetem.

6) Rakytňík přislazená ovocná šťáva



Podobně jako ovocný sirup se používá přislazená šťáva k přípravě nápojů. Zejména v letních dnech je sladkokyselý nápoj osvěžující. Vysoký obsah vitamínu C pomáhá proti únavě a posiluje kondici i při vyšších teplotách. Nahrazením cukru fruktózou mohou pomazánku konzumovat lidé postižení diabetem.

7) Rakytňík v medu

Léčitelé přidávají léčivé rostliny do medu, aby zlepšili příznivé účinky medu pro lidský organismus. Med také pomáhá uchovat biologicky aktivní látky z léčivých bylin. Přidáním rakytňíku do medu se zvyšují příznivé účinky obou složek na lidský organismus.

8) Rakytňíkový hojivý gel

Účinnou látkou hojivého gelu je rakytňíkový olej. Zejména za druhé světové války byl rakytňíkový olej využíván řadovými vojáky k hojení prústřelů a popálenin. Příznivé vlastnosti oleje jsou v gelu využívány k hojení pokožky (oděrky, popáleniny, opařeniny, záděry, atd.), ale také ke zjemnění a zvláčnění kůže.

9) Rakytňíkový kompot fruktóza

Kompot lze použít k přípravě ovocných salátů, do jogurtů a míchaných nápojů.

10) Sušený rakytňík



Dá se využít k přípravě čajů, jako přísada do ovocných musli a jogurtů.

3. MOŽNOST VYUŽITÍ REKULTIVOVANÉ SKLÁDKY KOMUNÁLNÍCH ODPADŮ K PĚSTOVÁNÍ RAKYTNÍKU ŘEŠETLÁKOVÉHO A ZÍSKÁNÍ SUROVINY PRO VÝROBU FUNKČNÍCH POTRAVIN S BIOFLAVONOIDY JAKO JEJICH HLAVNÍM NUTRACEUTIKEM (UV 17917- Kolář, Kužel, Klimeš, Peterka 8.10.2007)

Dosavadní stav techniky

Problém skladování komunálních odpadů se řeší na tzv. řízených skládkách, které jsou náročnými a drahými stavbami a které také zabírají půdu, která by jinak mohla být hospodářsky využívána.

Naplněné skládky se rekultivují, tj. srovnaný povrch odpadů se pokrývá inertním materiálem a na něj se naváží vrstva zeminy. Protože většinou není k dispozici kvalitní ornice v takovém množství, jde o zeminu zpravidla nekvalitní, bez živin, a je pak nutno provést ještě biologickou rekultivaci. Ta spočívá v tom, že v povrchové zemině se upraví pH vápněním, pak následuje hnojení organickými a minerálními hnojivy a jako pionýrské rostliny rekultivační se používají jeteloviny. Jeteloviny dále obohatí půdní vrstvu organickou hmotou, a vzhledem ke své minimální náročnosti rostou i v těchto podmínkách.

Tento zdánlivě jednoduchý postup je ve skutečnosti velmi zdlouhavý a především drahý. Dosažená potenciální půdní úrodnost takové rekultivované skládky většinou není vysoká, a proto zemědělské využití v dnešních poměrech relativního přebytku potravin je málo perspektivní. Skládky se po rekultivaci včleňují do krajiny obvykle tak, že tvoří plochy rozptýlené zeleně, prakticky bez užitku.

Nevýhoda jetelovin spočívá v tom, že je nelze pěstovat trvale na jednom místě, a také v tom, že pro jejich další hospodářské zpracování, např. pro výrobu bioetanolu a dalších látek, je potřeba relativně složitá a investičně náročná technologie.

Úkolem technického řešení je proto vytvoření takové skladby krycí vrstvy rekultivované skládky komunálních odpadů, která by odstraňovala uvedené nedostatky a umožňovala by trvalé hospodářské využití rekultivované skládky.

Podstata technického řešení

Tento úkol řeší krycí vrstva rekultivované skládky komunálních odpadů podle technického řešení. Její podstata spočívá v tom, že je tvořena nepropustnou fólií rozprostřenou na povrchu skládky, zeminou uspořádanou na nepropustné fólii, a keři rakytníku řešetlákového (*Hippophae rhamnoides*) osazenými v zemině.

Ve výhodném provedení této krycí vrstvy je zemina tloušťky od 0,5 do 1,5m v povrchové vrstvě o síle 20 až 30 cm zkyprěná, její hodnota pH je v rozmezí od 6,8 do 7,0 a obsahuje kompost v množství od 10 do 15 kg/m² a fosfáto-draselné (PK) hnojivo v množství 40 g/m² fosforu (P) a 20 g/m² draslíku (K) v čistých živinách. Toto složení zajišťuje pro rakytník optimální podmínky.

Rakytník řešetlákový je rozvětvený keř vysoký 1,5 až 3m, v některých případech vyjímečně jako strom dorůstá až 6m. Je nenáročný a snadno snáší horší klimatické a půdní podmínky, které běžným zemědělským plodinám nevyhovují. Na kořenech má hlízky s bakteriemi, které mají schopnost poutat vzdušný dusík a které dosahují velikosti až holubího vejce. Rakytník díky těmto hlízkám potřebuje jen minimální hnojení dusíkem, optimální pro jeho výsadbu jsou půdy lehčí, s dostatkem organické hmoty. Nesnáší kyselou půdní reakci (optimální je pH v rozmezí od 6,6 do 7,0), ani vysokou hladinu spodní vody. Proto se mu špatně daří na půdách těžkých a zamokřených. Plody rakytníku jsou kulovité, elipsoidní či vejcovité peckovice dlouhé 5 - 10mm, žluté, oranžové až oranžově-červené barvy. Polyvitaminózní plody rakytníku je možno využít k výrobě celé řady potravinářských výrobků, které mohou sloužit jako moderní tzv. funkční potraviny, popř. jako suroviny pro další zpracování. Podstatná výhoda rakytníku tak spočívá nejenom v tom, že obohacuje půdu či skládku organickým dusíkem, jehož mineralizací vznikne minerální dusík, a tak udržuje či zlepšuje půdní úrodnost, ale zejména v tom, že poskytuje celou řadu možností k hospodářskému využití, např. v malotechnologiích, kde poskytuje nové pracovní příležitosti, a lze jej pěstovat na jednom místě i po delší období.

Plody rakytníku kromě vysokého obsahu vitamínu C obsahují vitamíny B1, B2, B6, E, K1, F, vysoký obsah flavonoidů, karotenoidů. Semena obsahují 13,1% oleje, který má vysoký obsah kyseliny linolové a kvalitou by mohl sloužit jako potravinářský olej, ale jeho hlavní uplatnění je ve farmaceutickém průmyslu.

Významnou složku plodů rakytníku tvoří fyziologicky cenné flavonoidy, které patří do velké skupiny fenolických antioxidantů. Obecně se v rostlinách sice vyskytuje kolem 10 000 různých flavonoidů, ale většinou v příliš nízkých koncentracích nebo v těch rostlinách, které se nekonzumují. V rakytníku je obsažen kvercetin a kemferol, které jsou z hlediska antioxidačních účinků považovány v potravinách za významné. Flavonoidy reagují s volnými radikály a kromě toho vážou rizikové kovy do neúčinných komplexů. Jsou pokládány za účinné antikancerogeny, za prevenci proti srdečně-cévním chorobám a také zpomalují pochody stárnutí mozku.

Dalším významným antioxidantem rakytníku je rutin, který kromě antioxidačního účinku má příznivý vliv na pružnost cévních kapilár a zvyšuje využitelnost vitamínu C z potravy. Dalším účinným antioxidantem rakytníku jsou katechiny, které jsou důležitou součástí polyfenolů černého a zvláště zeleného čaje.

Také obsah karotenoidů, které jsou účinné také jako antioxidanty, jsou provitaminem vitamínu A, snižují poškození jater, příznivě působí na plodnost, inhibují vývoj některých nádorů, zvyšují imunitní odpověď a jsou prevencí před některými formami rakoviny (Stratil 1993), je v plodech rakytníku neobyčejně vysoký.

Za vitamín F jsou v některé literatuře považovány esenciální mastné kyseliny (Vitagen F), zvláště kyselina linolová (oktadekadienová) a linolenová (oktadekatrienová), které se vyskytují ve všech lipidech. Esenciální mastné kyseliny mají v organismu nezastupitelnou úlohu jako prekursory řady biologicky aktivních látek, souborně nazývaných eikosanoidy. Rakytník obsahuje v plodech 2 až 3% těchto polynenasycených mastných kyselin (Hlava, Valíček1992) z veškerých mastných kyselin a blíží se tak kvalitou z hlediska obsahu kyseliny linolové a linolenové rybím tukům, hlavně pilčardovému oleji čili sardinkovému oleji (ze sled'ovité ryby *Sardinus caerulea* a *Clupea pilchardus*- Velíšek (1-1999)).

Látky rakytníku mají význačné vlastnosti baktericidní, biostimulační, antisklerotické, posilující a na tkáň regenerační a proto se rakytník používal už v tibetské, mongolské a indické medicíně. Zvláště je ceněn rakytníkový olej pro nemocné s onemocněním jater, kůže, sliznic, slinivky břišní a při ateroskleróze.

Výhoda využití rakytníku řešetlákového spočívá v jeho schopnosti jako dřeviny poutat vzdušný dusík při biologické rekultivaci skládek komunálního odpadu. Další výhoda spočívá v možnosti jeho dlouhodobého pěstování, a ve využití plodů této okrasné dřeviny k výrobě potravinářských, kosmetických a jiných produktů s fyziologicky cennými látkami a vitamíny. Tyto produkty s vysokým obsahem flavonoidů, karotenoidů, alfa, beta, gama-karotenů, aminokyselin, pektinu, kyseliny linolenové, vitamínů B1, B2, B6, C, E, K1, F a tříslovin lze dále využít k výrobě funkčních potravin s účinkem stimulačním, baktericidním, zvyšujícím imunitu, zlepšujícím trávení, posilujícím, regeneračním, zlepšujícím činnost slinivky břišní, při infekční žloutence k snížení intenzity dystrofických a nekrotických procesů v játrech.

Příklady provedení technického řešení

Výsadba rakytníku řešetlákového se provádí do krycí vrstvy rekultivovaných skládek komunálních odpadů, která je tvořena neúrodnou nebo málo úrodnou zeminou navrstvenou na nepropustné fólii na srovnaném povrchu skládky. Toto technické řešení vzniklo za finanční podpory grantu MŠM 6007665806, koordinátor Prof.Ing.Jan Frelich, CSc.

Pozemek se zkypří do hloubky 25cm a pohnojí kompostem v dávce 10 až 15kg/m². Upraví se půdní reakce vápněním mletým vápencem na hodnotu pH =6,8 až 7,0 a pak se aplikuje fosfáto - draselné (PK) hnojivo v množství 40g/m² fosforu(P), a 20g/m² draslíku (K), (v čistých živinách, nikoli v oxidech).

Výsadby se provádí na podzim či na jaře s použitím jednoletých nebo dvouletých sazenic, které mají mít alespoň 4 - 5kořenů dlouhých 200mm. Nadzemní část má mít 2-3 výhony a výšku kolem 50cm. Vysazovací jáma má průměr 40cm a hloubku alespoň 35cm. Kořenový krček po výsadbě by měl být 30 až 50 mm pod úroveň půdy. Při výsadbě je vhodné do jámy usadit kůl pro vyvázání rostliny.

Závlaha se provádí hlavně v červnu a červenci při formování generativních pupenů. Přihnojuje se každoročně jen PK hnojivy. Jedenkrát za 3 roky se každé rostlině dodává 10 - 12 kg kompostu.

Řez k formování koruny (kompaktní, nízce rozložená) se provádí za 3 roky po výsadbě, zmlazovací řez se provádí po 10 až 12 létech na tříleté dřevo. Během vegetace je nutno chránit keře proti houbám *Fusarium* a *Verticillium*, které působí „vadnutí rakytníku“.

Ze škůdců lze jmenovat mšice, méně puklice. Plody někdy mají světlé skvrny a snadno hnijí. Působí to neinfekční endomykóza. Sklizeň plodů probíhá až při prvních mrazech, plody se sklepe do plachet, a následně se zpracovávají některým z dále popsanych způsobů.

Zralé plody, sklizené v plné zralosti, jsou měkké a získávají na rozdíl od plodů tvrdých, sklízených na počátku botanické zralosti zvláštní, specifický pach, který některým jedincům může být velmi nepříjemný. Proto se tento pach při zpracování překrývá velmi silným aromatem lesních jahod. Výsledná vůně, vzniklá interakcí aromatu jahod a vlastního aroma plodů rakytníku, je podle sensorického průzkumu přijatelná pro valnou většinu potencionálních zákazníků, kterým vůně plodů rakytníku připadá nevhodná.

Sběr plodů střásáním do plachet vyžaduje velmi rychlé zpracování. Protože zpracování plodů se provádí až v pozdním podzimu a v zimě, postačí pro krátkodobé uskladnění produkce před vlastním zpracováním nadzemní sklad s přirozeným chlazením a větráním sacími ventilátory s rozvodem vzduchovody z plechu, zavěšenými pod stropem. Sklad je nadzemní, je vhodné adaptovat k tomu účelu bývalou zemědělskou stavbu.

Při zpracování se plody rakytníku nejprve perou v jednoduché vzduchové pračce (vana s přívodem vzduchu perforovanými trubkami) kde jsou uloženy v děrovaných kontejnerech. Nejprve se pere vodou 20 až 25 st. Celsia teplou, pak se splachuje ve sprchové pračce pod sprchou nad pásovým dopravníkem z pletiva, na kterém jsou plody umístěny, už jen ledovou vodou.

Plody rakytníku lze zpracovávat např. při výrobě rakytníkového kompotu, džemu, marmelády, sirupu, oleje, olejového extraktu či rakytníkového likéru.

4. VÝROBA RAKYTNÍKOVÉHO OLEJE

Velmi důležitým léčivým prostředkem je olej ze semen, který je možno získat buď lisováním, nebo extrakcí.

Suchá semena se rozemelou, např. na kávovém mlýnku, a získaná drť se rozdělí na 2-3 díly. První díl dáme do nádoby a zalijeme kvalitním rostlinným olejem (např. olivovým nebo slunečnicovým) tak, aby byl asi 10mm nad drtí. Tuto nádobu ponoříme do vodní lázně ve větší nádobě a zahříváme na sporáku po dobu 8 až 10 hodin při teplotě oleje 40 - 45st. C. Po uplynutí této doby olej přefiltrujeme, přidáme do něho další díl drtě a celý postup opakujeme (další rostlinný olej již nepřidáváme). Jde sice o časově náročný postup, který však zaručuje získání kvalitního rakytníkového oleje. Zbytky semen po extrakci slouží jako výborné krmivo pro drůbež, králíky i skot. Zvyšuje snášku, přírůstky i doживost.

5. DISKUSE

Shromáždila jsem údaje o možnostech pěstování a využití známé léčivé rostliny, rakytníku řešetlákového a naskytá se jistě čtenáři mé bakalářské práce zásadní otázka, proč.

Především proto, že blahodárné složky biomasy této významné a podivuhodné rostliny jsou sice mezi bylináři známy, ale společnost jako celek je využívá celkem nepatrně, velký farmaceutický i potravinářský průmysl zatím tato rostlina nezajímá. Nezajímá ji proto, že převážná většina zákazníků v lékárnách, drogeriích a dokonce už i v potravinářských obchodech velkých řetězců vydává za tzv. „potravní doplňky“ neuvěřitelně vysoké částky. Potravní doplňky nejsou kontrolovány přísnými předpisy, které platí pro léky, jsou často vyráběny jen na registraci, tedy není nutno zaručit ani účinnou denní dávku odpovídajícího nutraceutika, většinou navíc vyrobeného synteticky, chemickou cestou nikoli izolací z přírodního materiálu. K obluzení prostého lidu, který je však ve svém množství ideálním zákazníkem, slouží navíc obrovská barnumská reklama, které bohužel podléhají i chudí, staří a nemocní občané, kteří reklamě navíc věří. Tak jsme svědky, že v době chřipkové epidemie davy zákazníků kupují drahé preparáty s Echinaceou a s B-glukany hlívy ústřině v blahé naději, že vynaložené peníze jim umožní ochránit zdraví. Netuší, že Echinacea jen skladováním ztratila veškerou antivirovou účinnost a její baktericidní složka je dobrá už jen k ošetření drobných poranění a že tabletky s hlívou bychom museli polykat nikoli po kusech, ale po kilogramových krabicích denně, abychom dostali do organismu denní účinnou dávku B-glukanu.

Zdraví lidé nevyřeší „potravní doplňky“, ty jsou jen předmětem zisku velkých firem. Budoucnost mají funkční potraviny, ve kterých bude zákazník dostávat denně nutraceutika, která budou především preventivně chránit jeho zdraví. Psala jsem svou bakalářskou práci na toto téma proto, že rakytník řešetlákový svým obsahem vitamínů a antioxidantů je téměř ideálním materiálem z fortifikace běžných potravin na potraviny funkční a to i v malotechnologiích drobných výrobců, pekařů, cukrářů, výrobců mléčných výrobků atd. Na příkladu užitého vzoru mých učitelů jsem chtěla ukázat, že výrobu suroviny pro tento typ funkčních potravin lze velmi dobře spojit i s další významnou činností, s péčí o krajinu a její tvorbu se snahou o likvidaci starých skládek odpadů a obecně s ekologickými záměry, protože i to umožňuje pěstování rakytníku. V úvodu diskuze jsem označila tuto rostlinu jako významnou a podivuhodnou. Podivuhodná je proto, že má na kořenech vazače vzdušného dusíku, je tedy v efektu obohacení půd dusíkem analogická vikkovitým rostlinám, především jetelovinám, které jako pionýrské rostliny při biologické rekultivaci lze pokládat za nepostradatelné.

V neposlední řadě jsem se tomuto tématu věnovala proto, že optimistické představy o tom, že vše můžeme nakoupit v cizině, naši společnost bohudíky opouští. Budeme muset začít opět hospodařit, tedy vyrábět. Pozici máme těžkou, protože suroviny prakticky nemáme. Rakytník řešetlákový je domácí surovinou, která by nám mohla pomoci nejen vyrábět, ale dokonce i exportovat do ciziny a to při současném přínosu kráse naší krajiny.

6. ZÁVĚR

V této bakalářské práci jsem shromáždila všechny dostupné údaje o pěstování a využití účinných látek rakytníku řešetlákového, který je bohatým zdrojem nejen vitamínů, ale i cenných antioxidantů, které by bylo možné využít ve výrobě funkčních potravin a to i v jednoduchých malotechnologiích. Schopnost rakytníku vázat vzdušný dusík hlízkovými bakteriemi na kořenech přináší možnost pěstování této rostliny nejen vyrábět surovinu pro výrobu funkčních potravin, ale i usnadnit tím biologické rekultivace včetně likvidace skládek odpadů a krajinářsko-ekologické operace při tvorbě životního prostředí.

7. SEZNAM LITERATURY

1. Ackman R.G., 2002: Tuk sladkovodních ryb a jeho význam pro výživu. *Výživa a potraviny*, 57, 2-3
2. Baier J., Jablonský 2008: Rakytník-pěstování a využití. *Tribun EU*, 1. vydání, Brno
3. Balickij K.P., 1982: Lekarstvennyje rastěnija i rak. *Naukova Dumka, Kyjev*
4. Bidlack W.R.-Omaye S.T.-Meskin M.S.-Topham D.(eds.)2000: Phytochemicals as Bioactive Agents. Technomic Publ., Lancaster(USA), 274s.
5. Blažek Z., 1953: Domácí léčivé rostliny. SZN Praha
6. Block G.-Patterson B.-Subar A. 1992: Fruit, vegetables, and cancer prevention: a review of The epidemiological evidence. *Nutrition and Cancer*, 18, 1-29
7. Buttriss J.-Saltmarsh M.(eds.), 2000: Functional Foods II. Claims and Evidence. Royal Soc. Chem., Cambridge, 243s.
8. Coulston A.M.-Rock C.L.-Monsen E.R.(eds.)2001: Nutrition in the Prevention and Treatment of Disease. Acad. Press, New York, 801s.
9. Černoč Z., 2013: Rakytník řešetlákový. <https://www.exotickérostliny.cz>
10. Derloon P., 1981: Die geheime Heilkunst der Zigeuner. SFINX-Verlag, Basel
11. Diplock A.T.-et al. 1999: Scientific concepts of functional foods in Europe: Consensus document. *British Journal of Nutrition*, 81, Suppl. 1, S1-S28.
12. Doll R.-Peto R., 1981: The causes of cancer in the United States today. *Journal of the National Cancer Institute*, 66, 1191-1308
13. Dostálová J.-Pokorný J., 2000: Rostlinné steroly (fytoosteroly) v potravinách, jejich Příjem a význam pro prevenci kardiovaskulárních onemocnění. *Výživa a potraviny*, 55, 189-190
14. Erbersdobler H.F., 2002: Summarising lecture and prospects for future research and Development. *Food Research International*, 35, 323-325.
15. Farnworth E.R.(ed.)2003: Handbook of Fermented Functional Foods. CRC Press, Boca Raton, 448s.
16. Geiger F., 1991: Bylinný receptář, DONA, české Budějovice
17. Gibson G.R.-Williams C.M.(eds.)2000: Functional Foods. Concept to Product. Woodhead Publ., Cambridge, 374s.
18. Goock R., 1977: Gewurze und Krauter von A-Z. MOSAIK-Verlag, GmbH., Munchen
19. Hertog M.G.L.-Hollman P.C.H.-Katan M.B., 1992: Content of potentially anticarcinogenic flavonoids of 28 vegetables and 9 fruits commonly consumed In the Netherlands. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 40, :2379-2383
20. Hertog M.G.L.-Hollman P.C.H.-van de Putte B. 1993: Content of potentially anticarcinogenic flavonoids of tea infusions, wines, and fruit juices. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 41, 1242-1246
21. Hieke K., 1978: Praktická dendrologie, Díl 2., vyd. 1: SZN Praha
22. Hlava B., Valíček P., 1992: Rostliny proti únavě a stresu. BRÁZDA, Praha
23. Holzapfel W.H.-Schillinger U. 2002: 109-116.
24. Hrnčířik K.-Velíšek J. 1999.: Glukosinoláty v naší potravě. *Výživa a potraviny*, 54. 66-67
25. Jaroš Z., 1992: léčivé látky z rostlin, DONA, České Budějovice
26. Kalač P., 2003: Funkční potraviny. Dona, Č. Budějovice
27. Kmínková M.-Winterová R.-Kučera J. 2001: Fatty acids in lipids of carp (Cyprinus carpi Carpio) tissues. *Czech J. Food Sci.*, 19, 177-181

28. Kolektiv 2012: jak pěstovat rakytník, <http://www.e-zahradnik.cz>
29. Korbelář J, Endris S. 1968: Naše rostliny v lékařství SZN Praha
30. Korhonen H.-et.al. 1998: Impact of processing on bioactive proteins and Peptides. *In Food Science and Technology*, 9, :307-319
31. Lovegrave J.A.-Jackson K.G. 2000.: Coronary heart disease. In: Gibson G.R.-Williams C.M.(eds.): Foods. Concept to Product. Woodhead Publ., Cambridge, 97-139
32. Luvsan G., 1980: Očerki metodov vostočnoj reflexotěrapiji. NAUKA, Novosibirsk
33. Makušová Z., 1981: Botanika I. VŠZ Praha
34. Mazur W. 1998.: Phytoestrogen content in foods. *Baillies Clinical Endocrinology And Metabolism*, 12, :729-742
35. Mazza G.(ed.) 1998, :Biochemical and Processing Aspects I. Technomic Publ., Lancaster (USA), 460s.
36. McDonald B.E.-Fitzpatrick K. 1998: Designer vegetable oils. In: Mazza G.(ed.): Funkcional Foods. Technomic Publ., Lancaster(USA), 265-291
37. Menclová A., 1990: Rakytník řešetlákový. [www.abeceda zahrady.doma.cz](http://www.abeceda_zahrady.doma.cz)
38. Meskin M.S.-Bidlack W.R.-Davies A.-Omaye S.T.(eds.) 2002: Phytochemicals In Nutrition and Health. CRN Press, Boca Raton, 224s.
39. Mika K., 1988: Fytoterapia. OSVETA, Martin (Slovensko)
40. Pánek J.-Pokorný J.-Dostálová J.-Kohout P. 2002, :Základy výživy: Svoboda Servis, Praha, 207s.
41. Petkov V., 1982: Sovremenna fitoterapija, MEDICINA I FISKULTURA, Sofia
42. Pilát A., 1953: Listnaté stromy a keře našich parků. SZN Praha
43. Příhoda A., 1973: Léčivé rostliny. SZN Praha
44. Rastall R.A.-Fuller R.-Gaskins H.R.-Gibson G.R., 2000: Colonic functional Foods. In: Gibson G.R.-Williams C.M.(eds.): Functionals Foods. Concept to product. Woodhead Publ., Cambridge, 71-96
45. Reinli K.-Block G., 1996.: Phytoestrogen content of foods – a compendium of Literature values. *Nutrition and Cancer*, 26, :123-148
46. Roberfroid M., 2003: Inulin and Oligofructose: Functional Food Ingredients. CRC Press, Boca Raton, 385s.
47. Shi J.-Mazza G.-Le Maguer M.(eds.) 2002: Functional Foods: Biochemical and Processing Aspects II. CRC Press, Boca Raton, 432s.
48. Staňková M., 2010: Rakytník řešetlákový. *Zahradkář* 9, 147-149
49. Šebestová E., 2013: Rakytník řešetlákový, <http://www.priroda.cz/lexikon.php?detail=2386>
50. Šmidrkal J.-et al. 2001: Resveratrol, *Chemické listy*, 95:602-609
51. Turova A.D., 1974: Lekarstvennyje rastěnija i ich primenenije. MEDICINA, Moskva
52. Valíček P., 2008: Rakytník řešetlákový- rostlina budoucnosti. Internet.knihkupectví START, 1. vyd. Praha
53. Valíček P., Havelka E., 2008: Rakytník řešetlákový. NEOLUXOR, Praha
54. Velíšek J., 1999: Chemie potravin. Díly I-III. OSSIS, Tábor, 328+304+342s.
55. Watzke H.J. 1998.: Impact of processing on bioavailability examples of minerals in foods. *Trends in Food Science and Technology*, 9:320-327
56. Weiss R.F., 1980: Lehrbuch der Phytoterapie. HIPPOKRATES? Stuttgart
57. Zadorožnyj A.M., 1988: Spravočnik po lekarstvennym rostěnijam. Lesnaja Promyšlenost', Moskva
58. Zentrych J., 1991: Bylinářská poradna. FONTÁNA, Olomouc