

Mendelova univerzita v Brně
Zahradnická fakulta v Lednici

VÝZNAM BOBOVITÝCH ROSTLIN PŘI
OZELENĚNÍ VINIC

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce
Doc.Ing.Pavel Pavloušek

Vypracoval/a
Kočí Klára

LEDNICE 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Význam bobovitých rostlin při ozelenění vinic vypracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V lednici dne

Podpis:.....

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat svému vedoucímu práce doc. Ing Pavlu Pavlouškovi Ph.D za cenné rady, připomínky a vstřícnost při vedení mé práce.

Obsah

Obsah.....	5
1 ÚVOD.....	7
2 Cíl práce.....	8
3 Význam ozelenění vinic.....	9
3.1 Historie ozelenění.....	9
3.2 Způsoby ozelenění.....	10
3.3 Nevýhody ozelenění.....	12
4 Ozeleňovací směs.....	13
4.1 Čeleď bobovité- <i>Fabaceae</i>	13
4.2 Čeleď lipnicovité - <i>Poaceae</i>	14
4.3 Čeleď brukvovité- <i>Brassicaceae</i>	14
4.4 Dvouděložné kvetoucí byliny.....	15
4.5 Příklady směsí.....	15
4.5.1 Wolfova Směs.....	15
4.5.2 Rebenfit.....	16
4.5.3 GreenMix multi a GreenMix mini.....	16
5 Kořenový systém.....	17
5.1 Mimokořenová výživa.....	18
6 Ošetřování ozelenění ve vinicích.....	19
7 Význam bobovitých rostlin při ozelenění vinic.....	21
7.1 Charakteristika čeledi.....	21
7.2 Fixace vzdušného dusíku.....	21
7.2.1 Koloběh dusíku.....	22
7.2.2 Dusík a jeho význam.....	23
8 Nejčastější rody a jejich charakteristika.....	26

8.1	Hrách (<i>Pisum</i>).....	26
8.2	Hrachor (<i>Lathyrus</i>).....	26
8.3	Lupina (<i>Lupinus</i>).....	27
8.4	Jetel (<i>Trifolium</i>).....	27
8.5	Vikev (<i>Vicia</i>).....	28
8.6	Úročník (<i>Anthyllis</i>).....	28
8.7	Komonice (<i>Melilotus</i>).....	29
8.8	Tolice (<i>Medicago</i>).....	29
8.9	Štírovník (<i>Lotus</i>).....	30
8.10	Vičenec (<i>Onobrychis</i>).....	30
9	Předplodinová hodnota některých druhů bobovitých rostlin z hlediska fixace vzdušného dusíku.....	31
10	Závěr.....	35
11	Souhrn.....	36
12	Summary.....	36
13	Seznam použité literatury.....	37
14	Přílohy.....	40

1 ÚVOD

Z ekologického hlediska je ozelenění zavedení druhé rostlinné složky mezi čistou trvalou kulturou, tedy révu vinnou. Mezi různými systémy funguje ozelenění jako krycí plodina.

Ozelenění vinic prochází v posledních letech výraznými změnami. Dříve docházelo spíše ke spontánnímu ozelenění náletem rostlin. Fungovalo zejména jako protierozní opatření a nepřikládala se jeho výsevu a účinnosti ve vinohradu taková váha jako dnes.

V dnešní době jsou používány speciální ozeleňovací směsi, které kromě protierozní funkce dodávají do půdy potřebné látky pro správný vývoj a růst révy vinné. Směs by měla být druhově bohatě složená, to znamená různé druhy z různých čeledí.

V moderním přístupu by se měla směs skládat z nejméně tří druhů různých rodů. Travní neboli lipnicovité rostliny nesmí být dominantní, což znamená méně než 50%. Dále by měla obsahovat nejméně 33% bobovitých rostlin, kvůli trvalému přísunu dusíku do půdy. Další podmínka je jedna až dvě hluboko kořenicí rostliny a ponechání dostatečného prostoru i pro přirozenou flóru díky nižšímu výsevnímu množství.

Na základě těchto podmínek je možné koncipovat různé druhy ozeleňovacích směsí. U nás jsou nejznámější GreenMix multi a GreenMix mini. GreenMix multi je určen pro trvalé zatravnění meziřadí a GreenMix mini je pro trvalé zatravnění příkmených pásů. Další známé směsi jsou například Rebenfit a Wolfova směs.

Nejvýznamnější čeleď z využívaných pro ozeleňovací směsi jsou bobovité rostliny. Všechny rostliny této čeledi mají na kořenech hlízky s bakteriemi, které dokážou přeměnit vzdušný dusík na důležité dusíkaté sloučeniny potřebné pro růst rostliny, proto se využívají ke zlepšení kvality půd.

2 Cíl práce

Cílem mé práce je přiblížit moderní způsoby ozelenění vinic, využití bobovitých rostlin v ozeleňovacích směsích a jejich výhody a nevýhody. Shrnutí vlastností všech druhů rostlin využívaných při ozelenění a ošetřování ozelenění ve vinicích. Formulovat doporučení pro pěstitelské podmínky v České republice.

3 Význam ozelenění vinic

Proč je významné ozelenění?

Vinice je monokultura, tedy porost tvořený jedním druhem rostliny. O monokultuře hovoříme zejména tehdy, pokud je jeden druh velmi dominantní. Dochází zde k jednostrannému vyčerpávání živin, proto je důležité je do půdy vracet. (Hartl, 2016)

Ozelenění vinic má mnoho významů. Jeden z prvních důvodů bylo protierozní opatření a zároveň zpevnění půdy. Nedochovalo tak ke splachování půdy na svazích a tím ani k úbytku živin.

Tradičním systémem ozelenění bylo spontánní ozelenění, kdy se ve vinici po několika letech projevila dominance travních druhů. Pozitivní vlastností travních druhů je dobrá schopnost tlumit pojezdy mechanizace a ochrana proti erozi. Na druhé straně tvoří trávy výraznou konkurenci pro révu vinnou ve vztahu k vodě a živinám, zejména dusíku. Voda a dusík jsou pro révu vinnou velmi důležité. (Pavloušek, 2011)

3.1 Historie ozelenění

Metody ozelenění prošly v historii velkými změnami. Ozelenění nových výsadeb je z pohledu možných konkurenčních vztahů mezi révou vinnou a ozeleněním vždy problematickou záležitostí. Na druhé straně je třeba brát v úvahu skutečnost, že réva vinná se nejčastěji pěstuje na svazích, kde při udržování černého úhoru hrozí nebezpečí eroze.

Při ozelenění nových výsadeb si je třeba uvědomit, že vinohradník pěstuje révu vinnou především, aby docílil produkci hroznů. Použité ozelenění proto nesmí výrazně konkurovat révě vinné a zbytečně oddalovat nástup nové vinice do plodnosti. Pro ozelenění nových vinic jsou proto vhodné směsi, které neobsahují rostliny výrazně konkurující révě vinné. V podstatě je třeba využívat rostlinné druhy, které mohou révě vinné něco pozitivního přinést a nikoliv odebírat. (Pavloušek, 2013)

3.2 Způsoby ozelenění

Celoplošný černý úhor byl zejména v minulosti jedním z tradičních způsobů ošetřování půdy ve vinici. Pravidelné mechanické zpracování půdy na černém úhoru vede k utužování půdy, podporuje snižování obsahu humusu v půdě, vymývání živin a je zde nebezpečí půdní eroze. (Pavloušek , 2011)

Přechod od systému černého úhoru k různým druhům ozelenění je závislý na růstu vinice a na stabilitě výnosu i kvalitě hroznů. Při volbě ozelenění vinice je třeba postupovat od systémů, které odebírají nejméně vody a zároveň významně obohacují půdu o organickou hmotu. Máme několik typů ozelenění.

1.) Ozelenění půdy ve vinici v určité části vegetace

Lze také označit jako „částečné“ ozelenění. Za nejběžnější způsoby částečného ozelenění půdy ve vinicích se považuje:

a) Ozelenění ve 2. polovině léta a na podzim

Pro toto ozelenění se nejčastěji uplatňují rostlinné druhy z čeledi bobovitých a brukvovitých citlivé na zimní mrazy. Ozelenění nesmí konkurovat révě vinné v době zrání hroznů. Výsadba probíhá na přelomu července a srpna nebo v říjnu.

b) Ozelenění přes zimu

Částečné ozelenění přes zimu je nejvhodnější způsob pro začátek ozelenění půdy v nových výsadbách i plodných vinicích. Chrání strukturu půdy během zimního období. Podporuje také biologickou aktivitu půdy, zlepšuje tvorbu organické hmoty, a tím podporuje lepší hospodaření s vodou a živinami. Částečné ozelenění přes zimu se zakládá sponntáně nebo se provádí výsev v polovině srpna až začátkem září. Využívají se přezimující i nepřezimující rostlinné druhy. Vhodné je ozelenění s vyšším podílem bobovitých, naopak nevhodné jsou travní druhy z čeledi lipnicovité. K tomuto typu ozelenění se využívají také obiloviny a některé rostliny z čeledi brukvovitých.

c) Jarní ozelenění

Jarní ozelenění je závislé na množství srážek v tomto období. Zakládá se v březnu a ve vinici zůstává obvykle do června, ale to pouze v případě, že je v jarním období k dispozici dostatek vlhkosti pro vývoj révy vinné i ozelenění. (Pavloušek, 2011)

2.) Rotační ozelenění

Rotační ozelenění je průnikem dvou systémů, přechodem mezi ozeleněním vinice v určité části vegetace a trvalým ozeleněním.

Během letního období se při tomto způsobu každé druhé meziřadí udržuje v podobě černého úhoru a koncem léta se většinou ozelení bobovitými rostlinami nebo částečně ozimými obilovinami. Toto oseté meziřadí se v následujícím roce vícekrát válcuje, později mulčuje a teprve na jaře dalšího roku zaorá. Následně se dříve neoseté meziřadí oseje a tím dochází k rotaci. (Bauer, Fox, Ziegler, 2004)

3.) Trvalé ozelenění

Trvalé ozelenění se využívá ve vinici, která je v dobré růstové kondici a na hlubších půdách s vysokou vodní jímavostí. Celoplošné trvalé ozelenění se hodí pouze pro stanoviště na půdách s vysokým obsahem humusu, vysokým úhrnem srážek a jejich rovnoměrným rozdělením během vegetace.

Vinice, v níž lze použít trvalé ozelenění, by měla mít tyto parametry:

- Hluboké půdy s nízkým podílem skeletových částic a dobrou vodní jímavostí
- Obsah humusu v horním horizontu půdy okolo 2 %
- Stáří minimálně 3-5 let

Souvislý travní porost tvoří dostatečně pevný a pružný povrch, po kterém je možné projíždět traktorem i v období vysokých srážek bez rizika velkého utužení a poškození půdní struktury v řádku, což umožní včasnost provedení postřiků a sklizně. (Burg, 2012)

Konkurence mezi révou vinnou a ozeleněním existuje zejména v horní vrstvě půdy.

Při trvalém ozelenění vinic lze využívat v zásadě tři hlavní systémy

- Ozelenění každého druhého meziřadí – nejmenší konkurence
 - Ozelenění každého meziřadí s příkmeným černým nebo herbicidním úhorem
 - Celoplošné trvalé ozelenění vinice – největší konkurence
- (Pavloušek, 2011)

3.3 Nevýhody ozelenění

Kromě výhod má ozelenění i své nevýhody, jako je například větší spotřeba vody, vyšší náklady na výsadbu a údržbu bylinné vegetace a možný výskyt drobných obratlovců. Nevhodné ozelenění může také snížit výnos a kvalitu produkce.

4 Ozeleňovací směs

K ozelenění vinic se využívá široké spektrum rostlinných druhů. Při jejich výběru do směsí je třeba respektovat požadavky jednotlivých systémů ozelenění a také nároky révy vinné. (Pavloušek, 2011)

Půdní struktura mnoha vinogradů je trvale poškozována dlouholetým jednostranným zpracováním půdy. Největší problémy způsobuje utužení půdy a nedostatek humusu. Proto jsou míchány nové ozeleňovací směsi s bohatým zastoupením čeledí. Jedná se o čeledi bobovitých, lipnicovitých, brukvovitých a dvouděložných kvetoucích bylin.

Zásady tvorby výsevních směsí :

- Nejméně tři druhy různých rodů
- Travní druhy nesmí být dominantní (méně než 50%)
- Nejméně 33% bobovitých rostlin
- 1 až 2 hlubokokořenicí druhy ve směsi
- Ponechat dostatečný prostor i pro přirozenou flóru (Ziegler , 2004)

4.1 Čeleď bobovité (*Fabaceae*)

Starší názvy - motýlokvěté, luštinaté. Bobovité jsou byliny nebo dřeviny, které se nikdy nevyskytují ve vodním prostředí. Všechny rostliny této čeledi mají na kořenech hlízky s bakteriemi, které dokáží přeměnit vzdušný dusík na důležité dusíkaté sloučeniny potřebné pro růst rostliny. Této skutečnosti se využívá zvláště ke zlepšení kvality půd. Listy jsou střídavé, složené, s palisty. Květy jsou souměrné, oboupohlavné. Korunu tvoří pavéza, křídla a člunek. Pavéza je přítomna vždy, u některých rodů mohou chybět křídla a člunek. Plodem je lusk.

Tato čeleď je známá zvláště díky svému užití v zemědělství a při výživě obyvatelstva. Vojtěška, jetel, někdy také lupina se pěstují jako krmivo pro hospodářská zvířata a navíc zlepšují půdu. Motýlokvěté zahrnují kolem 490 rodů a asi 12000 druhů rozšířených téměř po celém světě. U nás se vyskytuje přes 40

rodů s více jak 160 druhy. Bobovité patří mezi nejpočetnější čeledi na světě.(Kocián, 2003)

Bobovité rostliny jsou schopny žít v symbióze s hlízkovitými bakteriemi rodu *Rhizobium*, které poutají vzdušný dusík. Z půdy do kořene pronikají kořenovými vlásky, poté se rychle množí a vytváří tzv. infekční vlákno, které proniká do buněk primární kůry. Hlízkovité bakterie mohou svou aktivitou krýt až 80% nároků rostlin na dusík.(Tesařová, 1998)

4.2 Čeleď lipnicovité (*Poaceae*)

Čeleď zahrnuje přibližně 700 rodů s více než 11 000 druhy rostoucími po celém světě. U nás roste 64 rodů (kostřava, jílek, mrvka, lipnice, zblochanec, tužanka, srha, housenkovec, pohánka, odemka, chundelka, třeslice, pěchava, strdivka, zblochan, sveřep, válečka, pýrovník, pýr, žito, pšenice, ječmen, ječmenka, oves, ovsec, ovsíř, ovsík, ovsířík, trojštět, smělek, zaječí ocásek, metlice, metlička, ovsíček, tomkovice, tomka, medyněk, paličkovec, psineček, třtina, psárka, bojínek, chrastice, puchýřka, pšeničko, kavyl, rákos, trojzubec, bezkoleneček, smilka, dvouřadec, milička, bahenka, skrytěnka, troskut, bodloplev, tajnička, proso, ježatka, rosička, bér, čirok, vousatka, kukuřice) s více než 90 druhy.(Kocián, 2003)

Nejčastěji využívaná čeleď při ozelenění vinic. Kromě svých pozitivních vlastností, jako je dobré zpevňování povrchu půdy se vyznačují také řadou negativních vlastností. Je třeba vždy volit jejich menšinové zastoupení v kombinaci s jinými rostlinami z jiných čeledí.(Pavloušek,2011)

4.3 Čeleď brukvovité (*Brassicaceae*)

Tato početná čeleď zahrnuje jednoleté až vytrvalé byliny. Listy jsou nejčastěji střídavé, jednoduché, celistvé nebo členěné až složené, bezpalisté. Květy oboupohlavné, pravidelné, se 4 okvětními plátky, nejčastěji bílé nebo žluté, také růžové až fialové. Kalich má rovněž čtyři lístky. Květy jsou uspořádány v hroznech, které často skládají latovité květenství. Plod je suchý, nejčastěji pukavý (šešule, šešulka) nebo nepukavý.

Pěstují se také pro olejnatá semena (řepka olejka). Často se také používají na píci a zkrmují (hořčice). Jsou to rovněž důležité medonosné rostliny (řepka olejka) a některé také obtížné plevely. Starší název - křížaté. (Kocián, 2003)

Celkově brukvovité obsahují asi 380 rodů s 3200 druhy, hlavně v mírném pásu severní polokoule. U nás roste přes 50 rodů s více jak 150 druhy.

V ozelenění se vyskytuje kvůli vysoké tvorbě biomasy určené především k částečnému ozelenění. (Pavloušek, 2011)

4.4 Dvouděložné kvetoucí byliny

Také dvouděložné kvetoucí byliny jsou součástí směsí pro částečné a trvalé ozelenění vinic, jsou pro podporu rozvoje užitečných organismů ve vinicích velmi důležité. Ve směsi se uplatňují druhy: měsíček lékařský, heřmánek pravý, rmen barvířský, kopretina bílá, pohanka obecná, sléz lesní a další. (Pavloušek, 2011)

4.5 Příklady směsí

Ozeleňovací směsi nové generace jsou složené z několika druhů rostlin, které pochází z různých čeledí. Při tvorbě ozeleňovacích směsí je proto třeba vědět co, která rostlina případně čeleď přináší pozitivního nebo negativního pro révu vinnou. Dosavadní pokusy ukazují jednoznačně vhodné druhy rostlin a naopak druhy nevhodné. (Pavloušek, 2015)

4.5.1 Wolfova Směs

Za „vysokou školu“ ozelenění je možné označit Wolfovu směs. Wolfova směs se vyznačuje velmi velkou druhovou bohatostí, které jsou prospěšné pro révu vinnou, strukturu půdy a výrazně podporují biodiverzitu ve vinici.

Tab.1. Originální receptura Wolfovy směsi (Wolf-mischung)

druh rostliny	podíl ve směsi v %
jetel egyptský	7,5
jetel inkarnát	7,5
Svazenka	2,5
ozimá vikev	20
komonice lékařská	7,5
vičenec ligrus	15
Vojtěška	7,5

tolice dětelová	5
jetel zvrácený	5
jetel zvrhlý	2,5
kvetoucí byliny atraktivní pro včely (10%): pohanka, koriandr, měsíček lékařský, kmín, ředkev olejná, sléz lesní, brutnák lékařský, kopr, slunečnice. Kořeninové rostliny (10%): krvavec menší, kmín, jitrocel kopinatý, čekanka, řebříček, divoká mrkev, petržel, pastinák, štírovník růžkatý	20

4.5.2 Rebenfit

Směs Rebenfit je složená ze 4 rostlinných druhů:

- Lnička setá (*Camelina sativa*) z čeledi *Brassicaceae*
- Jetel inkarnát (*Trifolium incarnatum*) z čeledi *Fabaceae*
- Jetel plazivý (*Trifolium repens*) a Tolice dětelová (*Medicago lupulina*) z čeledi *Fabaceae*

4.5.3 GreenMix multi a GreenMix mini

Green mix multi je druhově bohatá směs určená k víceletému ozelenění meziřadí vinic.

Složení: vičenec ligrus, tollice dětelová, jetel plazivý, jetel inkarnát, čičorka pestrá, úročník bolhoj, štírovník růžkatý, svazenka vratičolistá, hořčice bílá, lnička setá, kostřava ovčí, kostřava červená, sléz přeslenitý, mrkev setá, jitrocel kopinatý, pohanka obecná. (Hluchý, 2016)

Green mix mini Směs určená k ozelenění příkmenného pásu vinic.

Složení: kostřava ovčí, kostřava červená, lipnice luční, jetel plazivý (Hluchý, 2016)

5 Kořenový systém

Kořenový systém zabezpečuje čtyři hlavní funkce, které ovlivňují růst a vývoj nadzemní části révy vinné:

- Upevnění révové keře v půdě
- Ukládání zásobních látek
- Příjem vody a živin
- Tvorba rostlinných hormonů

Na kořenovém kmenu se vytváří tři typy kořenů- hlavní, vedlejší a rosné. Hlavní kořeny se nachází na bazální části kořenového kmene. Tyto kořeny mají schopnost dorůstat délky i několik metrů v závislosti na půdě a hladině spodní vody. Prorůstají směrem ke zdroji vody, čímž zabezpečují příjem z hlubších vrstev půdy.

Nejvýznamnější jsou však vedlejší kořeny. Tvoří se až po výsadbě a vyrůstá na nich poměrně velký objem kořenového vlášení, jež slouží k příjmu vody a živin z půdy.(Pavloušek, 2011)

Kořen je podzemní orgán rostlin, který upevňuje rostlinu v půdě, přijímá a vede vodu s minerálními živinami, ale je rovněž centrem především dusíkatého metabolismu rostliny (probíhá v něm syntéza aminokyselin, alkaloidů, cytokininů). U některých rostlin slouží kořeny jako zásobárna sacharidů a dalších látek.

Kořenový systém skládající se z adventivních kořenů, nazýváme homorhizie. Druhým typem kořenového systému je tzv. allorhizie, kdy je vytvořen hlavní (kulový) kořen a postranní kořeny, které vznikají postupně od báze kulového kořene k jeho vrcholu (apexu). Tato kořenová soustava je běžná u nahosemenných a dvouděložných rostlin. ^[1]

Kořenový systém je velmi důležitý také při výběru rostlinných druhů do ozeleňovacích směsí. V první řadě jde o konkurenci pro révu vinnou, pokud by byly všechny rostliny stejně hluboko kořenící, docházelo by k boji o vodu a živiny.

Dále pak záleží na typu půdy a hloubce kořenění, aby v období sucha nedocházelo k uhynutí rostlin a tím nefunkčnosti ozelenění. Například jetel

plazivý má velmi mělké kořeny a při výsadbě na lehkých půdách dochází v době sucha k úhynu.

5.1 Mimokořenová výživa

Pomocí izotopů bylo prokázáno, že minerální ionty mohou být přijímány všemi nadzemními orgány rostliny, tj. listy, stonky i květy, z nichž však jen některé ionty (K^+ , NO_3 , fosfát) mohou být vedeny do celé rostliny podobně jako ionty přijaté z půdy kořenovou soustavou. Minerální ionty z roztoku aplikovaného postřikem prostupují do pletiv rostliny přes pokožku stejně, jako dešťová voda při zavlažování postřikem. Za 30 minut lze izotopy dokázat v pletivech listů.

Využití mimokořenové výživy v praxi je u jednotlivých druhů rostlin dále závislé na morfologicko-anatomické stavbě rostliny, na fyziologických zvláštostech druhu, na povětrnostních podmínkách, na koncentraci minerálních iontů i jiných vlastnostech použitého roztoku. Na listech zůstává po vyschnutí vody však 70 až 80% použitých minerálních látek jako usazenina. Jejich plné využití lze očekávat při opětovném rozpuštění usazenin na listech například rosou. (Kincl, 1977)

Mimokořenovou výživu lze chápat jako doplňkovou výživu rostlin při bezprostřední potřebě. Především při nedostatku určitých iontů při vývoji rostlin.

6 Ošetřování ozelenění ve vinicích

Základními ošetřeními ozelenění ve vinici jsou mulčování a sežínání zelené hmoty. Mulčování ovlivňuje ekosystém vinice následujícím způsobem:

Výhody:

- Snižuje vypařování, a tím podporuje udržování dostatečné zásoby vody v půdě
- Chrání povrch půdy před negativním dopadem prudkých dešťových srážek a vznikem eroze
- Zlepšuje strukturu půdy v povrchové vrstvě
- Dodává do půdy organickou hmotu a zlepšuje příjem živin

Nevýhody:

- Půda se ohřívá pomaleji, což v jarním období brzdí aktivitu kořenů
- Zvyšuje riziko výskytu a negativních důsledků jarních a podzimních mrazíků (Pavloušek, 2011)

Každá skupina rostlin má i různé požadavky na výšku sežínání nebo mulčování:

- 3-5 cm lipnice, kostřava, psineček
- 5-7cm jílek vytrvalý
- 7-10cm jeteloviny, trávy vyššího vzrůstu
- 10-15cm bylinné ozeleňovací směsi (Ziegler, 2006)

Historie mulčování se u nás otevřela v devadesátých letech s příchodem travních sekaček s mulčovacími klíny. Pro sečení velmi vysoké trávy se zanedlouho objevily i speciální sekačky s uzavřenou skříní, které dokáží porost rozsekat na malé kousky.

Mulčování nebo sežínání se provádí častěji v období sucha, aby se snížila konkurence a boj o vodu. V letním období je možné snížit konkurenci udržováním nižšího porostu ozeleněného pásu.

Z hlediska výživy porostu představuje rostlinná hmota efektivní náhradu dnes již téměř nedostatkové chlévské mrvy a poskytuje tím stálý zdroj humusu.

Ozelenění je také první krok k ekologizaci vinohradnictví a vytváří podmínky pro použití biologických ochranných a preventivních přípravků

Obecně se uplatňují 3 varianty technologií:

- **celoplošné zatravnění** (vhodné zejména pro erozí ohrožené polohy, kde je alespoň průměrný úhrn srážek)
- **zatravnění ob 1 řádek**, jako velmi používaná varianta, umožňující částečnou kultivaci příkmených pásů, vjezd souprav i za horších podmínek (po dešti) při současně nižší konkurenci travního pokryvu (vhodná pro aridní oblasti s menším úhrnem srážek, hlavní nevýhodou je potřeba mechanizovaného zásahu pro 2 operace – kultivace, mulčování)
- **zatravnění meziřadí s mechanickou kultivací příkmených pásů**, moderní, dnes i u nás používaná varianta, umožňující odstranit pásový postřik herbicidy. Ten je nahrazen mulčováním meziřadí a kultivace příkmených pásů se provádí mechanizovaně pomocí výkyvných sekcí (obě operace lze s výhodou slučovat, podmínkou je dostatečně výkonný traktor)(Burg, 2012)

Mulčování povrchu půdy pozitivně působí na tvorbu organické hmoty v půdě, omezuje vypařování vody, snižuje utužení půdy, a tedy i nebezpečí eroze. Je vhodnou alternativou na lehkých a suchých půdách. Mulčováním se půda obohacuje o organickou hmotu, zlepšuje se vodní hospodaření půdy. Díky zvýšení obsahu trvalého humusu i vodní jímavost (Pavloušek, 2011)

7 Význam bobovitých rostlin při ozelenění vinic

Pro ozelenění půdy jsou bobovité rostliny velmi vhodné, protože dovedou poutat vzdušný dusík a stimulují půdní organismy. Největším zdrojem dusíku v přírodě je atmosféra, která ho obsahuje asi 78%, avšak v této podobě není pro rostliny přímo využitelný.

Bobovité rostliny žijí v symbióze s hlízkovými bakteriemi rodu *Rhizobium*, které mají schopnost poutat vzdušný dusík, díky nimž se dostává do těla rostlin.

Nezbytným prvkem pro asimilaci dusíku nitrogenními bakteriemi a pro redukci nitrátů vůbec je molybden. Bez něj nemůže být dusík zařazen do koloběhu látek, a proto rostlina trpí nedostatkem dusíku. Reakce rostliny na nedostatek molybdenu je stejná jako na nedostatek dusíku. (Kincl 1977)

7.1 Charakteristika čeledi

Bobovité jsou čeleď dvouděložných rostlin z rodů bobotvaré. Čeleď bobovité je třetí největší. Najdeme je na celém světě, jsou přizpůsobeny různým druhům podnebí a prostředí. Mnohé z nich jsou významné zemědělské plodiny, jako například sója, fazol, hrách a další. Jejich schopnost fixace dusíku snižuje nároky na hnojivo pro zemědělce a zahradníky, kteří pěstují luštěniny.

To znamená, že luštěniny mohou být výhodně použity při střídání plodin a jako zelené hnojení a při svém pěstování obohacují půdy, které obsahují méně dusíku. (Vaněk, 2002)

7.2 Fixace vzdušného dusíku

Biologická fixace dusíku. Tento proces probíhá enzymaticky, pomocí enzymu nitrogenázy, a za dodání energie (ATP).

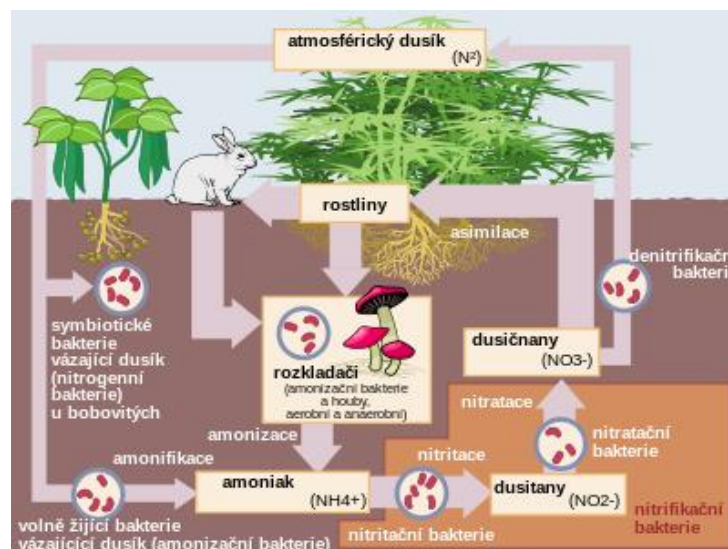
Dusík rostliny přijímají především ve formě solí kyseliny dusičné a solí amonných. Atmosférický dusík, kterého je na 1m² vzduchu asi 780 litrů, nedovedou rostliny s výjimkou sinic využívat, dovedou jej ale vázat hlavně bakterie žijící v symbióze na kořenech bobovitých rostlin jako známé hlízkovité bakterie (*Rhizobium leguminosarum*)

Diazotrofní organismy jsou klíčové v koloběhu dusíku v přírodě, protože umožňují fixaci atmosférického dusíku do organických sloučenin organismů. Díky této unikátní schopnosti bakterií, které umí fixovat dusík, s nimi mnoho jiných organismů vstoupilo do symbiotického svazku. Tyto symbiotické bakterie se často označují jako hlízkové bakterie, protože žijí v specializovaných orgánech, hlízkách. Mnoho dusík fixujících bakterií však nemá tendence asociovat se s kořeny vyšších rostlin (žijí volně). (Šimek, 2003)

Z důvodu velkého množství dodané energie, která je nutná k fixačním reakcím, mají největší význam autotrofové (zejména sinice). Heterotrofní bakterie většinou vstupují do relativně úzké symbiózy s rostlinou, která jim energii dodává.

7.2.1 Koloběh dusíku

Dusík se ze vzduchu do půdy dostává prostřednictvím organismů, které si jej zabudovávají do svých těl. Rostliny přijímají dusík ve formě NO_3^- a NH_4^+ a využívají jej k tvorbě proteinů. Z rostlin se dusík dostává do těl živočichů, kteří jej vyloučí močí a částečně použijí při tvorbě bílkovin. Po rozkladu mrtvých těl se dusík dostává buď přímo zpět do atmosféry (jako amoniak) či je po přeměně opět zabudováván do organismů.



Obr.1. Koloběh dusíku v přírodě
Zdroj:cs.wikipedia.org

Základní přeměny dusíku:

1. nitrifikace = $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$ - přeměna amoniaku na formu dostupnou pro rostliny. Nitritační bakterie jsou bakterie přeměňující amoniak na dusitany, nitratační bakterie přeměňují dusitany na dusičnany přijímané rostlinami.

2. denitrifikace = $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{N}_2$ - přeměna dusičnanů na vzdušný dusík. Některé bakterie používají dusičnany jako zdroj kyslíku.

Některé organismy jsou schopné vázat vzdušný dusík. Nejznámější jsou hlízkové bakterie na kořenech bobovitých rostlin (např. vikve seté), dále jsou to některé druhy sinic a aktinomycety (jde o půdní bakterie, které se dříve řadily mezi houby).

Dusík je u rostlin limitující živina, proto člověk nadměrným hnojením výrazně zasahuje do bilanční rovnováhy nejen tohoto cyklu. Rostliny přijatý minerální dusík postupně využívají ke tvorbě organických dusíkatých sloučenin. Jako první dusíkaté organické sloučeniny v rostlinách vznikají z organických ketokyselin a amoniaku aminokyseliny (kyselina asparagová a glutamová). [2]

7.2.2 Dusík a jeho význam

Dusík s uhlíkem představuje jeden z nejvýznamnějších prvků v koloběhu živin v přírodě. Mají rozhodující postavení ve všech živých soustavách a značný vliv na životní prostředí.

Celkové množství dusíku na naší planetě se odhaduje na $2,17 \times 10^{17}$ t (Ryers a Barson ,1973).

Je soustředěn hlavně v litosféře, ale pro koloběh dusíku v přírodě má největší význam dusík atmosféry. Ve vzduchu je převládající součástí a jeho podíl činí 75,51 % hmotnostních to je 78,08% objemových. Z atmosféry se dusík dostává do půdy prostřednictvím fixace mikroorganismy a ve formě spadů. Zdrojem dusíku jsou dále rostlinné zbytky a hnojiva. (Vaněk 2002)

Značná část dusíku v půdě je v organické formě, vázaná v látkách rozkládajících se a humusových. Malé množství anorganického dusíku v půdě jsou ionty NH_4^+ , NO_3^- a NO_2^- . Hlavním zdrojem dusíku je atmosféra, ze které se do půdy dostane ionizací, sněhovou vodou nebo mikroorganismy. (Sopčáková, Krippel, 1977)

Poruchy v příjmu dusíku rostlinami se projevují narušením metabolismu, omezením růstu, snížením výnosu a většinou i zhoršením kvality a produkce. Zjevné jsou i změny v zabarvení rostlin jako důsledek omezené tvorby chlorofylu, nebo jeho odbourávání ve starších listech. (Vaněk 2002)

Dusík jako složka chlorofylu se podílí na procesu fotosyntézy. Je stavební složkou bílkovin, teda i protoplazmy. Je také součástí nukleonových kyselin—tedy spolupůsobí při předávání genetických informací a syntézy bílkovin. Nakonec je obsažen také v enzymech, takže zasahuje do látkové přeměny. NO_3^- přijímají rostliny rychleji než NH_4^+ , které může být vázáno sorpčním komplexem půdy. (Sopčáková, Krippel, 1977)

Nedostatek dusíku

Od počátku vegetace má za následek omezení tvorby stavebních a funkčních bílkovin, což se projevuje omezením růstu rostlin a tvorby všech podstatných orgánů rostlin. Omezená tvorba listů a také chlorofylu vede ke snížení fotosyntézy a tím k nižší tvorbě produkce biomasy. Snížení tvorby nadzemních orgánů má důsledky v omezení tvorby kořenů a jejich energetickém zásobování.



Obr.2. Nedostatek dusíku na listech révy vinné
Zdroj:www.zahrada.cz

Výrazným znakem nedostatku dusíku je světlejší zbarvení rostlin, které je způsobeno sníženou tvorbou chlorofylu při déletrvajícím nedostatku dusíku rostlina ve snaze o zachování vegetačního vrcholu odbourává dusíkaté látky, včetně chlorofylu ve

starších listech. Takto uvolněný dusík transportuje do vegetačního vrcholu. Starší listy postupně žloutnou, až usychají. (Vaněk 2002)

Nadbytek dusíku

Je méně častý a projevuje se většinou latentní formou. Při významném nadbytku dusíku jsou zjevné příznaky poškození okrajů listů – dochází k nekrotickým a zasychání okrajů listů, které může vést až k úplnému zničení listů. Je to důsledek toho, že přijatý dusík je transportován až do okraje listů, kde se hromadí, a když jeho obsah přesáhne toxickou hladinu, jsou poškozována pletiva. (Vaněk 2002)

8 Nejčastější rody a jejich charakteristika

8.1 Hrách (*Pisum*)

Jedná se o jednoleté byliny s lodyhami poléhavými, vystoupavými, nebo popínavými a dlouhými s větvenitými kořeny. Rod *Pisum* zahrnuje dvě formy



Obr.3. *Pisum sativum*
Zdroj:www.biolib.cz

Pisum sativum a *Pisum fulvum*.jejichž původní centra se nacházejí v jižní Evropě, Jihovýchodní Asii a v severozápadní Africe. U nás se vyskytuje pouze jeden druh.(Pelikán, Hýbl a kol., 2012)

Hrách setý (*Pisum sativum*) je hospodářsky významná rostlina z čeledi bobovitých (*Fabaceae*). Hlízkové bakterie za příznivých podmínek kryjí z 80-85% celkovou potřebu dusíku rostliny. 15-20 Kg dusíku na hektar.

Hrách lze pěstovat téměř ve všech oblastech. Nehodí se pouze do poloh příliš suchých a teplých, kde je napadán zrnokazem hrachovým (*Bruchus pisorum*) a do poloh příliš vlhkých a zastíněných, kde může trpět houbovými chorobami.(Pelikán, Hýbl a kol., 2012)

8.2 Hrachor (*Lathyrus*)



Obr.4 *Lathyrus sativus*
Zdroj:www.vupt.cz

Rod čítá asi 150 druhů rozšířených na severní polokouli, několik druhů je také v tropické Africe a Jižní Americe. Zahrnuje jednoleté, dvouleté i vytrvalé byliny. V České republice se vyskytuje 23 druhů. Všeobecně jsou hrachory považovány za dobré pícniny. Vytrvalé druhy lze doporučit do trvalých lučních směsek.(Pelikán, Hýbl a kol., 2012)

8.3 Lupina (*Lupinus*)

Lupina (*Lupinus*), neboli vlčí bob, je rod rostlin z čeledi bobovité (*Fabaceae*). Alternativním českým názvem je vlčí bob. Lupiny jsou byliny s dlanitě složenými listy a květy v koncovém vzpřímeném hroznu. V České republice se vyskytuje zdomácnělá lupina mnoholistá, pocházející ze Severní Ameriky.



Obr.5 *Lupinus polyphyllus*
Zdroj: www.naturfoto.cz

Jedná se o jednoleté nebo vytrvalé byliny. Existuje asi 200 druhů převážně v Severní a Jižní Americe, ale také v jižní Evropě, severní Africe a na Blízkém východě. Jsou využívány pro zlepšování půd formou zeleného hnojení. Dobře rostou na kyselých a chudých půdách. Jsou také využívány ke krmení, především pro ryby a lesní zvěř. Pro obsah jedovatých alkaloidů se však dají používat pouze v menší míře. Proto byly vyšlechtěny tzv. sladké lupiny, které mají minimální obsah alkaloidů. U nás je pouze pět druhů. (Pelikán, Hýbl a kol., 2012)

8.4 Jetel (*Trifolium*)

Rod rostlin z čeledi bobovité, zahrnující asi 300 druhů.. Jetele jsou pěstovány jako hodnotné pícniny. V České republice se vyskytuje celkem 19 druhů jetelů, některé z nich náležejí mezi obecně rozšířené rostliny. Jeho schopnost poutat vzdušný dusík za příznivých podmínek je až okolo 200-250 Kg dusíku na hektar za rok. 40-50kg dusíku na hektar. (Nedělník, 2010)



Obr.6. *Trifolium repens*
Zdroj: cs.wikipedia.org

Hlavním centrem původního areálu jsou Malá Asie a jižní Evropa, některé druhy jsou však původní i v Jižní Americe a v Africe. Jetele jsou jednoleté až vytrvalé byliny s lodyhami přímými, vystoupavými až plazivými. Plazivé lodyhy mají schopnost zakořeňovat. (Pelikán, Hýbl a kol., 2012)

8.5 Vikev (*Vicia*)



Obr.7 *Vicia cracca*
Zdroj: www.biolib.cz

Rod má asi 140 druhů, které jsou domácí většinou v severní mírné zóně Starého i Nového světa a některé se nacházejí také v Jižní Americe. Téměř všechny popsané druhy jsou dobrými pícními plodinami na orné půdě, na loukách, pastvinách a poskytují píci bohatou na bílkoviny. Problémem je u nich získávání semen, které dozrávají postupně a po dozrání pukají. Mnohé z nich jsou plevelné rostliny. V České republice se vyskytuje 26 druhů. (Pelikán, Hýbl a kol., 2012)

Do rodu *Vicia* náleží také bob obecný (*Vicia faba*), stará luštěnina pěstovaná již od doby kamenné. Bob je jednoletá rostlina s kúlovým kořenem, který proniká hluboko do půdy. Tradiční, barevně kvetoucí odrůdy sice díky obsahu taninů disponují dobrým výnosem a zdravotním stavem, ale jejich hořká chuť může snižovat atraktivitu semen. Byly vyšlechtěny tzv. beztaninové, bělokvěté kultivary, u kterých je tento nedostatek eliminován. (Nědělník, 2010)

8.6 Úročník (*Anthyllis*)



Obr.8 *Anthyllis vulneraria*
Zdroj: www.kvetenacr.cz

Úročník (*Anthyllis*) je rod rostlin z čeledi bobovité. Úročníky jsou byliny, polokeře a keře, vyznačující se zpeřenými listy a bílými, žlutými nebo červenými květy v hustých a často chlupatých květenstvích. Rostou v počtu asi 20 druhů v Evropě, severní Africe a jihozápadní Asii. Daří se jim především na suchých stanovištích bohatých vápnem. V České republice roste pouze úročník bolhoj, pěstovaný též jako pícnina. (Pelikán, Hýbl a kol., 2012)

Úročník bolhoj, neboli lékařský, je vytrvalá bylina se silným, bohatě větveným hlavním kořenem a krátkým mnohohlavým oddenkem. V přirozených

porostech je víceletý, avšak v kultuře se ponechává pouze na jeden užitkový rok. Požadavky na stanoviště má malé, velmi dobře snáší drsné klimatické podmínky horských a podhorských oblastí, ale na bohatších půdách v nížinách vymrzá. (Nedělník, 2010)

8.7 Komonice (*Melilotus*)

Komonice (*Melilotus*) je rod rostlin z čeledi bobovitých, zahrnující asi 20 druhů rozšířených v Evropě, Asii a severní Africe. Komonice jsou přímé byliny s trojčetnými listy a žlutými nebo bílými květy v hroznovitých květenstvích.



Obr.9 *Melilotus albus*
Zdroj: www.kvetenacr.cz

Na našem území se nachází 6 druhů. Komonice patří k nejmladším kulturním rostlinám a největšího rozšíření zaznamenala v USA, kde je využívána na seno, k pastvě i na zelené hnojení. Komonice obsahují kyselinu nepilotovou, kumarin a melilotol, které jim propůjčují výrazné aroma a hořkou chuť. Všechny druhy komonic jsou vynikající medonosné plodiny a plodiny na zelené hnojení. (Pelikán, Hýbl a kol., 2012)

8.8 Tolice (*Medicago*)



Obr.10 *Medicago sativa*
Zdroj: cs.wikipedia.org

Tolice (*Medicago*) je rod rostlin z čeledi bobovité. Jsou to byliny nebo výjimečně i keře s trojčetnými listy a žlutými nebo fialovými květy v hlávkovitých květenstvích. Vyskytují se v počtu asi 60 druhů zejména ve Středomoří

Z pícninařského hlediska je rod významný vytrvalými druhy. U nás se vyskytuje osm druhů. Řadí se sem také tolice vojtěška (*Medicago sativa*).

Vojtěška je vytrvalá bylina s mohutně vyvinutým kořenovým systémem. Má silný a větvený hlavní kořen, který dorůstá do hloubky několika metrů. Ze všech plodin vytváří největší množství kořenové hmoty. Hluboké zakořenění podmiňuje její vysokou suchovzdornost. Snáší tuhé mrazy, i silné přisušky. Mnohem více než ostatní jeteloviny vynáší ze spodních vrstev živiny a ukládá je do nadzemní biomasy.(Pelikán, Hýbl a kol., 2012)

Jeho schopnost poutat vzdušný dusík za příznivých podmínek je až okolo 200-250 Kg dusíku na hektar za rok.

8.9 Štírovník (*Lotus*)



Většinou se jedná o vytrvalé byliny. Je popsáno asi 100 druhů, které se vyskytují v Evropě, Asii, Africe a v Austrálii. Zástupci rodu obsahují hlavně v semenech kyseliny, např. toxický kanavanin. Většina druhů obsahuje především v semenáčích kyanogenní glykosidy. Zelená píce je však pro zvířata nezávadná. V naší přírodě lze najít čtyři druhy.(Pelikán, Hýbl a kol., 2012)

Obr.11 *Lotus corniculatus*
Zdroj: www.kvetenacr.cz

8.10 Vičenec (*Onobrychis*)



Rod má asi 130 druhů, centrum jejich rozšíření je ve východním Středozeří a v západoasijských pohořích. Převážně se jedná o vytrvalé byliny, několik málo druhů jsou keře a jednoleté byliny. Mají mohutné a dlouhé kůlové kořeny. Na našem území se vyskytují dva druhy *Onobrychis arenaria* *Onobrychis*.(Pelikán,Hýbl, 2012)

Obr.12 *Onobrychis viciifolia*
Zdroj:www.botany.cz

9 Předplodinová hodnota některých druhů bobovitých rostlin z hlediska fixace vzdušného dusíku

Fixace atmosférického dusíku symbioticky žijícími mikroorganismy na kořenech rostlin je důležitým článkem koloběhu dusíku v ekosystému.

Schopnost poutat vzdušný dusík a ještě obohacovat půdu touto živinou pro následné plodiny je velmi významná. Fixaci dusíku se věnuje ve světě velká pozornost. U jetele je průměrná fixace N asi 150 kg.ha⁻¹.(Marečková, 1983).

Podle různých autorů se odhaduje průměrná fixace N od 100 do 200 kg.ha⁻¹. Dusík získaný touto cestou je velmi levný a proto je snaha tuto vlastnost intenzivně využívat. Při zavádění nových druhů do pěstování v našich podmínkách je nutné vědět, jak vypadá otázka fixace při introdukci těchto plodin.(Pelikán, Hofbauer, 1999)

Ve dvou časových opakováních byla měřena fixace vzdušného dusíku u některých druhů čeledi *Fabaceae*. V prvním časovém opakování se jednalo o 48 druhů a ve druhém o 49 druhů. Na základě dosažených výsledků byly druhy rozděleny do 4 skupin. Jako nejlépe fixující se vedle *Lathyrus sativus*jevily druhy *Trifolium incarnatum*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium hybridum*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Trifolium ambiguum* a jednoleté druhy *Trifolium resupinatum* a *Trifolium alexandrinum*. V prvním časovém opakování velice dobře fixovaly zkoušené druhy rodu *Lupinus*. Ve druhém časovém opakování však u těchto druhů nebyly na kořenech zjištěny hlízky. Pro lepší srovnání jednotlivých zkoušených druhů je vhodné přepočítat aktivitu nitrogenázy na 1 g sušiny kořenů. Po tomto přepočtu se v obou časových opakováníchjevily jako dobře fixující *Lathyrus sativus*, *Trifolium pratense* 4n, *Trifolium repens* a *Vicia cracca*. Důležité z hlediska měření je doba výsevu jednotlivých druhů, doba odběru rostlin pro vlastní měření a vliv klimatických podmínek

Pro zjišťování aktivity nitrogenázy v přirozených podmínkách byla semena zkoušených druhů vyseta do volné půdy. Výsev pro 1. měření se uskutečnil 16. dubna, pro 2. měření pak 25. června. V důsledku toho, že se jednalo o druhy jednoleté, dvouleté i víceleté s různou rychlostí růstu a vývoje nemohlo být měření provedeno ve stejné vývojové fázi.

Nitrogenázová aktivita byla měřena nepřímou metodou využívající redukce acetylénu na etylén. (Šimek 1987, Škrdleta , 1976).

Před měřením byly rostliny vyryty z půdy a umístěny do vzduchotěsných nádob. K jednotlivým vzorkům byl přidán acetylén. Po hodině inkubace byla měřena aktivita nitrogenázy stanovením množství etylénu plynovou chromatografií (plynový chromatograf Chrom 5, plamenoionizační detektor, skleněná kolona s náplní Porapak N). Každé měření bylo srovnáváno se standardem etylénu firmy Supelco. Vlastní měření se provádělo vždy na kořenech tří rostlin. Pro srovnatelnost byla dále zjišťována sušina měřených kořenů a proveden přepočít na 1 g sušiny. Hodnoty aktivity nitrogenázy uváděné v tabulce představují průměr z těchto tří měření a jsou přepočteny na $\text{nM}\cdot\text{rostl}^{-1}\cdot\text{hod}^{-1}$ (Šimek 1987, Škrdleta , 1976).

Při 1. měření nebyla fixace vzdušného dusíku zjištěna u 11 druhů, což představuje 22,92% celého souboru a ve druhém měření u 13 druhů, což je 26,53% souboru. Při obou měřeních nefixovaly dusík *Cicer arietinum* (tmavosemenný i světlesemenný typ), *Lupinus affinis*, *Lupinus mutabilis*, *Tetragonolobus purpureus*, *Galega officinalis*, *Lotus ornithopodioides* a *Lupinus polyphylus*. V 1. měření dále nefixoval *Lupinus luteus*, který ve 2. měření nevzešel a *Trigonella coerulea* spolu s *Lathyrus pratensis*, které naopak ve 2. měření vzdušný dusík poutaly. Ve 2. měření dále nefixovaly 4 druhy, které v 1. měření fixaci prokázaly. Jednalo se o *Lupinus nanus*, *Lupinus albus*, *Lupinus pubescens* a *Trifolium campestre*. Dále nefixovala *Galega orientalis*, která při 1. měření nevzešla. Fixaci dusíku u druhů *Tetragonolobus purpureus* a *Lotus ornithopodioides* nezjistili ani při dřívějších měřeních. (Pelikán, 1993)

U jetele lučního výsledky aktivity nitrogenázy řádově korespondují se závěry jiných autorů (Užík, 1996).

Veškeré výsledky dosažené v obou měřeních jsou uvedeny v tabulce v příloze. Tabulka dále uvádí u jednotlivých zkoušených druhů počet dnů od vysetí do vzejití a dále počet dnů od vzejití do měření. Hodnoty aktivity nitrogenázy při měření a také přepočít na 1g sušiny kořenů jednotlivých druhů. Na základě dosažených výsledků je možno zkoušené druhy rozdělit do 4 skupin. 1. skupinu tvoří druhy, u nichž byly naměřeny hodnoty statisticky vysoce

průkazně vyšší oproti střední hodnotě souboru, ve 2. skupině jsou druhy jejichž naměřené hodnoty leží v rozmezí mezi horní a dolní hranicí intervalového odhadu střední hodnoty (při $P=99\%$), 3. skupina je tvořena druhy u nichž naměřené hodnoty jsou statisticky vysoce průkazně nižší oproti intervalovému odhadu střední hodnoty a konečně 4. skupinu tvoří druhy, které nevykázaly žádnou hodnotu aktivity nitrogenázy. Procentické zastoupení druhů v jednotlivých skupinách je uvedeno v tab. 2. Tato tabulka je doplněna některými základními statistickými charakteristikami.

V 1. i 2. měření byla zjištěna nejvyšší hodnota aktivity nitrogenázy u *Lathyrus sativus* (2539,60, resp. 731,90). Do 1. skupiny se při 1. měření zařadily druhy *Phaseolus coccineus* (*Phaseolus multiflorus*), *Phaseolus vulgaris*, var. *nanus*, *Pisum sativum* žlutosemenný, *Lupinus nanus*, *Lupinus albus* a *Lupinus pubescens*. Ve 2. měření nebyly druhy rodů *Phaseolus* a *Pisum* zařazeny a u druhů rodu *Lupinus* nebyla aktivita nitrogenázy prokázána. V tomto měření se vedle *Lathyrus sativus* do této skupiny zařadily *Medicago litoralis*, *Trigonella foenum-graecum*, *Trifolium incarnatum*, *Trifolium ambiguum* a *Trifolium pratense* (4n). Celkově bylo v 1. skupině při 1. měření 7 druhů, což představuje 14,58% celého souboru a při druhém měření pak 6 druhů, což činí 12,24% souboru. Nejnižší hodnota pro zařazení druhu do této skupiny představovala v prvním měření 633,3 nM.rostl⁻¹.hod⁻¹, ve druhém měření 195,7 nM.rostl⁻¹.hod⁻¹.

Srovnatelnější výsledky podává přepočet aktivity nitrogenázy na 1 g sušiny kořenů. V prvním měření byly nejvyšší hodnoty zjištěny u *Lathyrus sativus*, *Lupinus pubescens*, žlutosemenného typu *Pisum sativum*, *Lupinus albus*, *Trifolium pratense* 4n, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium medium*, *Phaseolus vulgaris* var. *nanus*, *Trifolium resupinatum*, *Lupinus nanus*, *Trifolium ambiguum*, *Trifolium pratense* 2n, *Trifolium alexandrinum*, *Trifolium hybridum*, *Trifolium incarnatum*, *Medicago lupulina*, *Vicia cracca*, *Trifolium aureum* a *Onobrychis viciifolia*. Ve druhém měření pak u *Trigonella foenum graecum*, *Medicago litoralis*, *Lathyrus sativus*, *Lotus uliginosus*, *Trifolium incarnatum*, *Medicago distiformis*, *Trifolium hybridum*, *Vicia cracca*, *Trifolium arvense*, *Trifolium pratense* 4n, *Trigonella coreulea*, *Trifolium fragiferum*, *Vicia hirsuta*, *Trifolium repens*, *Trifolium aureum*, *Astragalus cicer*, *Trifolium ambiguum*, *Trifolium glomeratum*, *Medicago lupulina* a *Trifolium pratense* 2n. Všechny tyto

druhy dosáhly hodnot statisticky průkazně vyšších oproti intervalovému odhadu střední hodnoty souboru. V prvním měření bylo v této skupině zastoupeno 20,8% zkoušených druhů, ve druhém měření pak 12,2% druhů. Nejnižší hodnota aktivity nitrogenázy postačující pro zařazení do této skupiny v prvním měření byla 4497,4 nM.rostl⁻¹.hod⁻¹ a ve druhém měření pak 3935,7 nM.rostl⁻¹.hod⁻¹.

Podmínky měření fixace jsou ovlivněny teplotou, vlhkostí, intenzitou světla a dalšími faktory (odběr vzorků z polních podmínek). To, že některé druhy nefixovaly je dáno jejich původem. Některé druhy u nás nepůvodní nemají možnost tvorby aktivních hlízek pro nepřítomnost specifických Rhizobií. Bez přidání uměle vyrobených Rhizobií ve formě Rizobinu pro určitý druh, je zbytečné tyto druhy jako předplodiny pro zvýšení obsahu N v půdě pěstovat. Na druhé straně byla zjištěna celá řada u nás nepůvodních druhů, u nichž byla aktivita nitrogenázy a tím fixace vzdušného dusíku prokázána. Těmto druhům vyhovují Rhizobia, která jsou vlastní druhům u nás běžně rostoucím. Jako vhodné předplodiny se jeví druhy *Lathyrus sativus*, *Trifolium incarnatum*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Trifolium hybridum*, *Lotus corniculatus* a z druhů u nás nepůvodních *Trifolium ambiguum* a jednoleté *Trifolium alexandrinum* a *Trifolium resupinatum*. U rodu *Lupinus* by bylo třeba opakování pokusů, protože v 1. měření se druhy tohoto rodu jevíly velice dobře a ve druhém měření aktivitu neprokázaly a ani u nich nebyly na kořenech pozorovány hlízky. Je možné, že došlo k jejich poškození při vyjímání z půdy, spíše se však dá předpokládat, že negativně reagovaly na nedostatek srážek a extrémně vysoké teploty vzduchu a půdy v průběhu měsíců červenec a srpen. Na základě dosažených výsledků lze také předpokládat, že vliv na tvorbu hlízek a aktivitu nitrogenázy má doba výsevu jednotlivých druhů a doba odběru pro měření.

(Problematika aktivity nitrogenázy byla řešena jako součást výzkumného projektu NAZV ČR EP0960006288 Využití pícních a dalších rostlinných druhů v zemědělské výrobě a při tvorbě krajiny.)

10 Závěr

Vhodně zvolené ozelenění je nezbytné pro zdravý vývoj a plodnost vinice. Nevhodně zvolené rostliny na nesprávných půdách, mohou vést až k úplnému zániku ozelenění. V mladých výsadbách se musí s ozeleněním zacházet velmi opatrně, neboť představuje pro révu vinnou konkurenci ve vztahu k vodě a potřebným živinám. Nejvhodnější je nechat v prvním roce ve vinici černý úhor a s výsadbou ozelenění začít další rok na jaře nebo na podzim. Ozelenění by se mělo pravidelně válcovat, mulčovat a sžítat. A v případě potřeby nebo v případě negativních dopadů na révu vinnou je třeba jej zaorat do půdy, čímž obohatí půdu o organickou hmotu.

Bobovité rostliny se používají zřejmě z důvodu dodávání dusíku do půdy. Ovšem proces zjišťování fixace dusíku je velmi složitý a časově náročný. Tento výzkum probíhá od roku 1993 na Výzkumném ústavu pícninářském v Troubsku. Problematika aktivity nitrogenázy byla řešena jako součást výzkumného projektu NAZV ČR EP0960006288 Využití pícních a dalších rostlinných druhů v zemědělské výrobě a při tvorbě krajiny.

Jako nejlépe fixující se vedle *Lathyrus sativus* (hrachor setý) jevíly druhy *Trifolium incarnatum* (jetel inkarnát), *Lotus corniculatus* (štírovník růžkatý), *Trifolium hybridum* (jetel zvrhlý), *Trifolium pratense* (jetel luční), *Trifolium repens* (jetel plazivý), *Trifolium ambiguum* (jetel kavkazský) a jednoleté druhy *Trifolium resupinatum* (jetel zvrácený) a *Trifolium alexandrinum* (jetel alexandrijský). Tyto druhy je vhodné zařadit při sestavování ozeleňovací směsi. Ovšem musí být dodržen optimální limit dusíku v půdě, aby nedocházelo k poškození rostlin v důsledku nadbytku dusíku.

Optimálně zvolené ozelenění podle konkrétních požadavků a klimatických podmínek má velký podíl na kvalitním růstu a výnosu vinic, neboť zlepšuje řadu půdních vlastností.

11 Souhrn

Tato bakalářská práce byla vypracovaná na Zahradnické fakultě v Lednici, Ústavu vinohradnictví a vinařství při Mendelově univerzitě v Brně. Práce se zabývá tématem význam bobovitých rostlin při ozelenění vinic. Podtémata jsou rozčleněna od významu ozelenění po nejvhodnější zástupce ozeleňovacích směsí. V začátku mé práce se zaměřuji na ozelenění jako takové. Následuje část o fixaci dusíku a významu dusíku pro rostliny. V závěru mé práce se soustřeďuji na jednotlivé čeledi a jejich zastoupení v ozeleňovacích směsích a využitelnosti jednotlivých druhů čeledi bobovitých. Nakonec jsem zařadila výzkum předplodinové hodnoty některých druhů bobovitých rostlin z hlediska fixace vzdušného dusíku.

Klíčová slova: ozelenění, vinice, dusík, bobovité rostliny

12 Summary

This bachelor thesis was written at the Faculty of Horticulture in Lednice, Department of Viniculture and Wine-making, Mendel University in Brno. The work deals with the theme of the importance of the species of plants in the landscaping of the vineyard. Subtopics are divided from the importance of greening after the best representative of greenig mixtures. In the beginning of my work, I focus on greening as such. The following is a subtopics of the nitrogen fixation and the importance of nitrogen for plants. At the end of my work, I focus on each individual family and their representation in greening mixtures and usability of each species of Fabaceae. I finally joined the research before the crop values certain species of Fabaceae plants in terms of nitrogen fixation.

Key words: greening, vineyards, nitrogen, Fabaceae plants

13 Sezam použité literatury

AGROGEN, spol. s r. o. Odrůdy. In: Agrogen.cz [online]. 2009 [cit. 2016-03-10]. Dostupné z: <http://www.agrogen.cz/>

ČERNOHORSKÝ, Z. *Základy rostlinné morfologie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1962. ISBN 16-907-62.

ČVAČARA, F. *Zemědělská výroba v číslech*. Praha: státní zemědělské nakladatelství, 1962. ISBN 07-028-62.

GAZDA Jaroslav, Hana STŘIHAVKOVÁ a Věra TOBĚRNÁ. :*Soustavná botanika*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1963. ISBN 16-915-63

HARTL, W. *Www.vinoenvi.cz* [online]. In: . 2001 [cit. 2016-04-11]. Dostupné z: www.vinoenvi.cz/.1_CZ_Nahrstoffdynamik_NahrstoffspeicherungimB

KINCL, M. a L. FAUSTUS. *Základy fyziologie rostlin*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, n.p., 1978. ISBN 14-752-78.

KOCIÁN, P. *BRASSICACEAE* [online]. In: www.kvetenacr.cz . [cit. 2016-03-10]. Dostupné z: <http://www.kvetenacr.cz/celed.asp?IDceled=3>

KOCIÁN, P. *Fabaceae* [online]. In: www.kvetenacr.cz . [cit. 2016-03-10]. Dostupné z: <http://www.kvetenacr.cz/celed.asp?IDceled=2>

KOCIÁN, P. *POACEAE* [online]. In: www.kvetenacr.cz. [cit. 2016-03-10]. Dostupné z: <http://www.kvetenacr.cz/celed.asp?IDceled=78>

MAREČKOVÁ, H.: Biologická fixace dusíku a její využití. Stud. Inf. ÚVTIZ, řada půdoznalectví, 3, 1983: 48 s.

NEDĚLNÍK, Jan a Miroslav HÝBL. *Kapitoly z moderního pícninářství: (se zvláštním zaměřením na druhy významné pro zemědělství)*. 1. vyd. Olomouc: Petr Baštan, 2010. ISBN 978-80-86908-20-5.

PAVLOUŠEK B, P. Využití černého úhoru ve vinicích a jeho vliv na révu vinnou. In: [Zahradaweb.cz](http://zahradaweb.cz): Informace z oboru vinohradnictví [online]. 2011 [cit. 2016-03-10]. Dostupné z: <http://www.zahradaweb.cz/informace->

zoboru/vinohradnictvi/Vyuziti-cerneho-uhoru-ve-vinicich-a-jeho-vliv-na-revuvinnou_s529x57687.html

PAVLOUŠEK, P. *Pěstování révy vinné: moderní vinohradnictví*. Praha: Grada, c2011. ISBN 978-80-247-3314-2.

PAVLOUŠEK, P. *Praktické poznatky k ozelenění nových výsadeb* [online]. In: www.vinicavino.sk.2013[cit.2016-02-18]. Dostupné z: <http://www.vinicavino.sk/en/rocniky/prakticke-poznatky-k-ozeleneni-novych-vysadeb/>

PELIKÁN, Jan a Miroslav HÝBL. Rostliny čeledi Fabaceae LINDL. (bobovité) České republiky: (se zvláštním zaměřením na druhy významné pro zemědělství). Troubsko: Zemědělský výzkum Troubsko, 2012. ISBN 978-80-905080-2-6.

PELIKÁN, J., HOFBAUER, J., ZAPLETALOVÁ, I.: Nové druhy pícnin pro zelené hnojení. Úroda 1993, 41 (4): 184-185

SVAZ INTEGROVANÉ A EKOLOGICKÉ PRODUKCE HROZNŮ A VÍNA Směrnice integrované produkce hroznů. In: o.s.-Ekovín. 2010. Dostupné z: <http://rl.zf.jcu.cz/docs/ruzne/ruz-IOR-integ.-produ-7f4029603c.pdf>

ŠIMEK, M., VACEK, V., ÚLEHLOVÁ, B.: Stanovení fixace dusíku u jetele plazivého (*Trifolium repens* L.). Rostl. Výr. 33, 1987, 3:225-230

Trvalé ozelenění vinic [online]. In: . [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <http://www.vinarskepotreby.cz/trvale-ozeleneni-vinic/>

VANEK, G. a Z. VANEKOVÁ. *Ochrana viniča*. Bratislava: Příroda , vydavatelstvo kníh a časopisov , n.p, 1977. ISBN 64-045-77

VANĚK, R. : eagri.cz. In: *Www.eagri.cz* [online]. 2002 [cit. 2016-03-04]. Dostupné z: [http://eagri.cz/public/web/mze/vyhledavani/index\\$41111.html?query=van%C4%9Bk&segments=eagri.mze.ministerstvo_zemedelstvi](http://eagri.cz/public/web/mze/vyhledavani/index$41111.html?query=van%C4%9Bk&segments=eagri.mze.ministerstvo_zemedelstvi)

WIKIPEDIA. Bobovité rostliny. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2013 [cit. 2016-04-8]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/P%C5%A1enice_set%C3%A1

ZIEGLER, B., BAUER, K., FOX, R. Moderne Bodenpflege im Weinbau: [Ziele, Möglichkeiten, Massnahmen]. Stuttgart: Ulmer [u.a.], 2004. ISBN 37-040-2009- 5

ZIEGLER,B.,2004:Bodenflege im Weinbau unter Berücksichtigung des Bodenschutzgesetzes. DLR Rheinpfalz

[¹] Kořenový systém. *Web2.mendelu.cz* [online]. [cit. 2016-03-04]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/obecna_botanika/texty-organologie-koren.html

[²] *Www.učebnice3.enviregion.cz* [online]. In: . [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: <http://ucebnice3.enviregion.cz/prirodni-ekosystemy/tok-energie-a-latek-v-ekosystemu/kolobeh-dusiku>

14 Přílohy

Tab.2. Předplodinová hodnota některých druhů bobovitých rostlin z hlediska fixace vzdušného dusíku

Druh	1. měření				2. měření			
	Počet	Počet	AN	AN	Počet	Počet	AN	AN
	dnů	dnů	na 1 rostl.	na 1 g koř.	dnů	dnů	na 1 rostl.	na 1 g koř.
	setí- vzcház.	vzcház.- měř.			setí- vzcház.	vzcház.- měř.		
<i>Pisum sativum semi-leafless</i>	18	46	41,20	309,30				
<i>Pisum sativum green-leafless</i>	18	46	44,60	262,35				
<i>Pisum sativum yellow-leafless</i>	18	46	1464,00	7952,90				
<i>Lathyrus sativus</i>	11	39	2539,60	11435,80	18	64	731,90	5996,08
<i>Lupinus albus</i>	11	39	1739,40	7906,40	8	74	0,00	0,00
<i>Lupinus luteus</i>	13	37	0,00	0,00				
<i>Lotus ornhopodioides</i>	13	50	0,00	0,00	14	68	0,00	0,00
<i>Medicago litoralis</i>	13	50	89,20	985,00	14	68	513,47	12086,09
<i>Vicia angustifolia</i>	21	42	133,80	1941,90				
<i>Vicia tetrasperma</i>	39	24	40,10	1560,30	29	53	89,20	294,78
<i>Medicago lupulina</i>	11	52	126,40	2744,60	14	69	63,99	1257,45
<i>Melilotus alba</i>	11	52	44,60	330,70	12	71	38,78	324,07
<i>Trifolium campestre</i>	11	52	35,70	1441,30	14	68	0,00	0,00
<i>Medicago sativa</i>	11	52	105,60	463,70	12	71	96,95	538,89
<i>Onobrychis viciifolia</i>	11	52	303,30	2391,70	14	69	37,80	155,05
<i>Trifolium incarnatum</i>	11	52	190,30	2966,00	12	83	223,01	4414,72
<i>Trifolium resupinatum</i>	13	50	518,90	4405,00				
<i>Trifolium alexandrinum</i>	11	52	352,30	3510,90				
<i>Medicago truncatula</i>	8	60	118,40	1560,90	14	68	33,16	557,74
<i>Vicia hirsuta</i>	24	39	13,90	400,40	36	73	146,98	1739,87
<i>Anthyllis vulneraria</i>	13	55	9,20	132,40	46	49	27,88	343,35
<i>Trifolium hybridum</i>	11	57	449,10	3471,90	36	59	69,69	3893,3
<i>Trifolium pratense 2n</i>	11	57	422,90	3534,40	12	71	79,51	1191,57
<i>Trifolium pratense 4n</i>	11	57	96,90	7392,15	14	69	277,29	2819,08
<i>Trifolium repens</i>	11	57	149,20	7380,31	12	71	86,29	1688,33
<i>Lotus corniculatus</i>	11	57	61,50	7371,52	14	69	84,35	938,39
<i>Trifolium ambiguum</i>	11	57	509,00	3861,40	14	81	353,08	1371,85
<i>Trifolium aureum</i>	13	55	80,00	2525,20	41	68	16,22	1583,18
<i>Lathyrus pratensis</i>	47	21	0,00	0,00	41	68	14,19	921,80
<i>Vicia cracca</i>	29	39	276,80	2708,40	36	47	72,72	3466,50
<i>Trifolium montanum</i>					39	43	27,45	575,47
<i>Medicago distiformis</i>					18	77	130,08	4296,87
<i>Trifolium fragiferum</i>					36	59	167,25	1742,74
<i>Trifolium glomeratum</i>					36	59	167,26	1314,51
<i>Melilotus alba</i>	11	52	181,37	1739,90	12	70	49,18	923,75
<i>Trifolium semipilosum</i>	13	50	89,20	874,50	36	73	3,04	153,20
<i>Lotus uliginosus</i>					36	59	75,63	5730,87
<i>Trifolium panonicum</i>					26	69	130,08	399,08
<i>Lupinus polyphylus</i>	18	50	0,00	0,00	39	44	0,00	0,00
<i>Trifolium medium</i>	13	55	78,40	7369,48	18	77	69,69	327,34

(Pelikán, 1993)