

Mendelova univerzita v Brně

Zahradnická fakulta v Lednici

**VLIV ZPŮSOBU OŠETŘOVÁNÍ OZELENĚNÍ VE VINICI
NA KVALITU HROZNŮ**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce

prof. Ing. Pavel Pavloušek, Ph.D.

Vypracoval

Bc. Aleš Guldan

Lednice 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma ***Vliv způsobu ošetřování ozelenění ve vinici na kvalitu hroznů*** vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny 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, 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 o tom, 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 diplomanta.....

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval své rodině za podporu, toleranci a trpělivost, díky které jsem se mohl po celou dobu plnohodnotně věnovat studiu.

Děkuji také panu prof. Ing. Pavlu Pavlouškovi, Ph.D., garantovi této diplomové práce, za odborné vedení a konzultace při řešení odborných otázek.

Zvláštní poděkování patří panu Ing. Miroslavu Vachůnovi, Ph.D. za vstřícnost a ochotu při statistickém vyhodnocování dosažených parametrů.

V neposlední řadě chci poděkovat zaměstnavateli a kolegům, kteří respektovali mé rozhodnutí a umožnili mi studium na Mendelově univerzitě.

Obsah

1	ÚVOD	8
2	CÍL PRÁCE	9
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED	10
3.1	Aktuální problémy ve vinohradnictví v ČR	10
3.1.1	Věková struktura vinic	11
3.1.2	Struktura pěstitelů révy	12
3.1.3	Degradace půdy	13
3.1.3.1	<i>Vysoušení půdy</i>	13
3.1.3.2	<i>Humus a půda</i>	14
3.1.3.3	<i>Zhutňování půdy</i>	15
3.1.3.4	<i>Půdní eroze</i>	17
3.1.3.5	<i>Okyselování půd</i>	19
3.2	Trendy moderního vinohradnictví	22
3.2.1	Konvenční produkce révy vinné.....	22
3.2.2	Integrovaná produkce révy vinné.....	23
3.2.3	Ekologická produkce révy vinné	25
3.2.4	Alternativní způsoby produkce révy vinné	27
3.2.4.1	<i>Biodynamické vinohradnictví</i>	27
3.2.4.2	<i>Návrat k přirozenému vinohradnictví</i>	28
3.3	Péče o meziřadí	30
3.3.1	Černý úhor	30
3.3.2	Krátkodobé časově omezené ozelenění	31
3.3.3	Trvalé ozelenění.....	32
3.3.3.1	<i>Spontánní ozelenění</i>	32
3.3.3.2	<i>Ozelenění travní směsí</i>	33
3.3.3.3	<i>Ozelenění více bylinnou směsí</i>	34
3.4	Ošetřování ozelenění ve vinici	35
3.4.1	Mělké kypření a prořezávání půd	35
3.4.2	Hlubkové podřezávání	36
3.4.3	Povrchové podsekávání	37
3.4.4	Mulčování porostu	37
3.4.5	Kosení porostu	38
3.4.6	Aerifikace porostu.....	39
3.4.7	Válení porostu.....	39
3.4.8	Ošetřování příkmenného pásu	40
4	MATERIÁL A METODY	42
4.1	Lokalita a její obecná charakteristika	42
4.2	Vývoj srážek v lokalitě	43
4.3	Metodika práce	45
4.3.1	Postup prací na pokusné vinici	45

4.3.2	Kontrola letorostů.....	46
4.3.3	Laboratorní analýza odebraných vzorků	46
4.3.3.1	<i>Stanovení hmotnosti celých hroznů a bobulí</i>	<i>46</i>
4.3.3.2	<i>Stanovení cukernatosti</i>	<i>46</i>
4.3.3.3	<i>Stanovení hodnoty pH.....</i>	<i>47</i>
4.3.3.4	<i>Stanovení obsahu titrovatelných kyselin</i>	<i>47</i>
4.3.3.5	<i>Stanovení celkového asimilovatelného dusíku</i>	<i>48</i>
4.3.3.6	<i>Stanovení ostatních charakteristik moštu</i>	<i>49</i>
4.3.3.7	<i>Statistické vyhodnocení výsledků.....</i>	<i>49</i>
5	VÝSLEDKY.....	51
5.1	Růst letorostů	51
5.2	Hmotnost hroznů	53
5.3	Hmotnost 50 bobulí	54
5.4	Cukernatost a celkové cukry.....	54
5.5	Titrovatelné kyseliny a pH	56
5.6	Obsah asimilovatelného dusíku.....	59
5.7	Vyhodnocení vzájemné závislosti sledovaných faktorů.....	59
6	DISKUSE	62
7	ZÁVĚR	64
8	SOUHRN.....	66
9	SUMMARY	66
10	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	68
10.1	Literární zdroje.....	68
10.2	Elektronické zdroje	69
10.3	Ostatní zdroje	70
11	Seznam použitých zkratk.....	71

Seznam obrázků

<i>Obr. 1: Utužení půdy ve vinici kolový vinohradnický traktor</i>	16
<i>Obr. 2: Multifunkční portálový nosič Braud</i>	16
<i>Obr. 3: Řepka olejná</i>	19
<i>Obr. 4: Jetel inkarnát</i>	19
<i>Obr. 5: Typhlodromus pyri</i>	25
<i>Obr. 6: Výsadba do trojsponu</i>	29
<i>Obr. 7: Rotační ozelenění</i>	32
<i>Obr. 8: Talířové brány</i>	35
<i>Obr. 9: Kypřič pro hloubkové podřezávání</i>	36
<i>Obr. 10: Mulčovač s horizontální osou rotace</i>	38
<i>Obr. 11: Aerifikátor Verti – Drain</i>	39
<i>Obr. 12: Lamelové válce doplněné o boční výkyvnou sekci</i>	40
<i>Obr. 13: Rozčlenění pokusné vinice, viniční trať Novosady</i>	45

Seznam tabulek

<i>Tab. 1: Struktura zemědělské půdy 2014</i>	10
<i>Tab. 2: Počet pěstitelů a velikost registrovaných vinic dle jednotlivých podoblastí</i>	11
<i>Tab. 3: Věková struktura vinic a vývoj v letech 2000 – 2015</i>	12
<i>Tab. 4: Struktura vinic dle osázené plochy a počtu pěstitelů</i>	12
<i>Tab. 5: Hodnocení obsahu humusu v půdě</i>	14
<i>Tab. 6: Jednoleté plodiny vhodné pro dočasné ozelenění</i>	18
<i>Tab. 7: Druhy půd dle hodnoty pH</i>	20
<i>Tab. 8 : Travní směs dle Hrabě a kol.</i>	33
<i>Tab. 9: Procentické odchylky srážek od průměru za období 2000 - 2014</i>	43
<i>Tab. 10: Vývoj srážek v lokalitě Diváky za období 2000 – 2015</i>	44
<i>Tab. 11: Průměrná délka sledovaných letorostů v 2015</i>	51
<i>Tab. 12: Průměrné přírůstky sledovaných letorostů v 2015</i>	52
<i>Tab. 13: Výsledky ANOVA – růst letorostů</i>	53
<i>Tab. 14: Termíny měření délky letorostů</i>	53
<i>Tab. 15 : Průměrné hmotnosti celých hroznů dle variant</i>	53
<i>Tab. 16: Výsledky ANOVA – hmotnost hroznů</i>	54
<i>Tab. 17: Průměrné hmotnosti 50 bobulí dle variant</i>	54
<i>Tab. 18: Průměrné hodnoty cukernatosti a celkových cukrů dle variant</i>	55
<i>Tab. 19: Analýza rozptylu – obsah celkových cukrů</i>	55
<i>Tab. 20: Průměrné hodnoty pH, kyselin a jejich vzájemný poměr</i>	56
<i>Tab. 21: Analýza rozptylu – titrovatelné kyseliny</i>	56
<i>Tab. 22: Analýza rozptylu – kyselina jablečná</i>	57
<i>Tab. 23: Analýza rozptylu – poměr kyseliny VIN / JAB</i>	57
<i>Tab. 24: Průměrné hodnoty asimilovatelného dusíku dle variant</i>	59
<i>Tab. 25: Analýza rozptylu – asimilovatelný dusík</i>	59
<i>Tab. 26: Výsledky Pearsonovi korelace</i>	60
<i>Tab. 27: Mnohonásobná regrese – cukernatost</i>	61
<i>Tab. 28: Mnohonásobná regrese – celkové cukry</i>	61
<i>Tab. 29: Mnohonásobná regrese – pH</i>	61
<i>Tab. 30: Mnohonásobná regrese – asimilovatelný dusík</i>	61
<i>Tab. 31: Srovnání parametrů moštů 2013 & 2015</i>	65

Seznam grafů

<i>Graf 1: Struktura vinic dle osázené plochy a počtu pěstitelů v ČR</i>	13
<i>Graf 2: Vhodné pH pro příjem vybraných živin</i>	21
<i>Graf 3: Vývoj počtu drobných pěstitelů v letech 2007 – 2014.....</i>	23
<i>Graf 4: Vývoj a struktura vinic dle typu produkce</i>	26
<i>Graf 5: Roční úhrny srážek v letech 2000-2015 obec Diváky</i>	43
<i>Graf 6: Vývoj srážek 2015 v měsíčním detailu obec Diváky</i>	44
<i>Graf 7: Porovnání průměrného délky letorostů v cm, období 2013 a 2015.....</i>	51
<i>Graf 8: Porovnání průměrného přírůstku letorostů v cm, období 2013 a 2015.....</i>	52
<i>Graf 9: Vážené průměry – celkové cukry dle jednotlivých variant.....</i>	55
<i>Graf 10: Vážené průměry obsahu titrovatelných kyselin dle jednotlivých variant.....</i>	57
<i>Graf 11: Vážené průměry obsahu kyseliny jablečné dle jednotlivých variant</i>	58
<i>Graf 12: Vážené průměry poměru kyselin VIN/JAB dle jednotlivých variant</i>	58

1 ÚVOD

Současné spotřebitelské trendy u vína v posledních dvaceti letech směřují ke zvyšování kvalitativních standardů, a to nejen při zpracování hroznů a následné výrobě vína. Již od samého počátku „výrobního procesu“ je kladen důraz na kvalitu a efektivitu jednotlivých výrobních operací. Stále více si uvědomujeme, že pouze kvalitní zpracovatelskou linkou nelze dosáhnout požadovaných parametrů vína, a proto se klade stále větší důraz na kvalitu suroviny přicházející z vinice.

Jedním z klíčových požadavků na moderní zemědělskou prvovýrobu je návrat od intenzivního pěstování zemědělských plodin k ekologickému. Tento trend se výrazným způsobem projevil i ve vinohradnictví. Přechází se od konvenčních způsobů pěstování révy vinné ke způsobům zohledňujícím vinici jako ucelený ekosystém, klade se důraz na způsoby pěstování podporující rovnováhu a biodiverzitu systému s ohledem na dané stanoviště. Agroenvironmentální opatření se staly součástí technologických postupů při integrovaném pěstování révy vinné. Způsoby ošetřování meziřadí ve vinici jsou rozhodujícím faktorem z pohledu obnovy kvalitativních fyzikálních vlastností půdy, které následně ovlivňují růst a zdravotní stav révy. Moderní trendy směřující k maximálnímu využití mechanizačních prostředků ve vinohradnictví ohrožují fyzikální vlastnosti půdy a to převážně tím, že utužují půdní profil, narušují drobtovitou strukturu půdy a zároveň snižují její vodní kapacitu a vododržnost.

Správná péče o meziřadí výrazným způsobem ovlivňuje biologické procesy v půdě, její fyzikální vlastnosti a následně i kvalitu a zdravotní stav hroznů.

Toto téma volně navazuje na svoji bakalářskou práci, která byla na téma *Možnosti ošetřování ozelenění v nových výsadbách révy vinné*. Experimentální část zahrnuje porovnání nově získaných dat s předchozími měřeními z bakalářské práce.

2 CÍL PRÁCE

Cílem mé diplomové práce je shromáždit informace týkající se ozelenění ve vinici a jeho následného ošetřování. Při vlastním pokusu pak ověřit vlivy různých způsobů ošetřování ozelenění na kvantitativní a kvalitativní parametry hroznů. Provést analytické vyhodnocení moštů, získané výsledky statisticky zpracovat a následně interpretovat. Hlavním cílem této diplomové práce bylo sledování a následné vyhodnocení vlivu vybraných způsobů ošetřování ozelenění na kvalitu hroznů a především moštů z nich získaných.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Aktuální problémy ve vinohradnictví v ČR

Dle aktuálních dat Ministerstva zemědělství zveřejněných v Situační a výhledové zprávě *Půda 2015* celkový půdní fond ČR tvoří 7 886 tisíc ha půdy, z toho zemědělská půda 4 215 tisíc ha (53,45%), lesní porosty 2 666 tisíc ha (33,81%), vodní plochy 165 tisíc ha (2,09%), zastavěná plocha 133 tisíc ha (1,68%) a ostatní plochy 708 tisíc ha (8,97%).

Kategorie „Zemědělská půda“ zahrnuje:

- ornou půdu
- chmelnice
- vinice
- zahrady
- ovocné sady
- trvalé travní porosty (TTP)

Tab. 1: Struktura zemědělské půdy 2014 (MZe ČR, 2015)

	orná půda	chmelnice	vinice	zahrady	ovocné sady	TTP	Celkem
Plocha [ha]	2 978 989	10 276	19 634	163 601	45 920	997 225	4 215 645
Podíl [%]	70,67	0,24	0,47	3,88	1,09	23,66	100,00

Současné vinohradnictví se potýká s několika zásadními problémy, kterým se snažíme předcházet zaváděním environmentálních opatření do vinohradnické praxe. Jak již bylo detailně popsáno v své bakalářské práci, s příchodem těžké mechanizace do vinohradnictví se začínají objevovat problémy s utužením půdy, zhoršují se fyzikální vlastnosti půdy, zhoršuje se půdní struktura, snižuje se obsah humusu, organických látek a půdního vzduchu, snižuje se vododržnost půdy, v mladých výsadbách se velmi často projevuje vodní eroze apod.

Pomineme-li výše uvedená rizika současného vinohradnictví, která jsme schopni eliminovat dodržováním agrotechnických zásad a opatření, máme tu další skupinu faktorů, která se nepřímo podílí na zhoršujících se fyzikálních vlastnostech půdy a tím i na vytváření stresových situací pro révu vinnou. Do této skupiny faktorů patří především **věková struktura vinic** a **struktura pěstitelů révy** v České republice.

3.1.1 Věková struktura vinic

V České republice bylo k 31. 12. 2015 celkem registrováno 19 634 ha vinic, přičemž osázeno bylo celkem 17 611 ha. Tato plocha je rozdělena do dvou vinařských oblastí a to oblast *Čechy*, která reprezentuje 756 ha, tedy 3,85% všech registrovaných vinic a oblast *Morava*, která zahrnuje 18 878 ha, tedy 96,15% všech registrovaných vinic včetně vykloučených vinic, práva na opětovnou výsadbu a státní rezervy (MZe ČR, 2015).

Tyto oblasti se dále dělí na podoblasti Mělnická, Litoměřická, Mikulovská, Slovácká, Velko-pavlovická a Znojemská.

Ze Situační a výhledové zprávy Ministerstva zemědělství *Réva vinná a víno 2015* vyplývá, že struktura pěstitelů révy vinné stejně tak jako stáří vinic je v jednotlivých podoblastech rozdílná. Zatímco v Litoměřické podoblasti je evidováno celkem 54 registrovaných pěstitelů na celkovou plochu 339 ha, v podoblasti Slovácko je celkem 8 297 registrovaných pěstitelů na 4 797 ha vinic. Jinými slovy v Litoměřické podoblasti je v průměru na jednoho pěstitele 6,28 ha registrovaných vinic, kdežto ve Slovácké 0,58 ha. Celorepublikový průměr pak činí 1,03 ha registrovaných vinic na jednoho pěstitele (Tab. 2), (MZe ČR, 2015).

Tab. 2: Počet pěstitelů a velikost registrovaných vinic dle jednotlivých podoblastí (MZe ČR, 2015)

Vinařská podoblast	Počet pěstitelů	Osázená plocha [ha]	Registrováno celkem [ha]	Průměrná plocha [ha]
Mělnická	92	374	417	4,529
Litoměřická	54	304	339	6,279
Mikulovská	2 463	4 545	5 067	2,057
Slovácká	8 297	4 303	4 797	0,578
Velko-pavlovická	6 997	4 857	5 415	0,774
Znojemská	1 134	3 229	3 600	3,174
Celkem	19 037	17 611	19 634	1,031

Při pohledu na věkovou strukturu vinic a trendy vývoje od roku 2000, kdy se začal výrazně projevat vliv dotačních programů na obnovu vinic, je situace následující:

- do roku 2004 výrazný nárůst mladých vinic do 4 let stáří
- v letech 2004 – 2015 pokles výsadby a obnovy
- v letech 2004 – 2015 rostoucí podíl starých a přestárých vinic nad 30 let stáří

Dle Situační a výhledové zprávy MZe by při optimální věkové struktuře podíl vinic starších 30 let neměl dosahovat více jak 5% podílu, naopak podíl plodných vinic by měl dosahovat více jak 80% z celkového podílu (Tab. 3).

Tab. 3: Věková struktura vinic a vývoj v letech 2000 – 2015 (MZe ČR, 2015)

	2000	2004	2008	2012	2015	Optimum
mladá výsadba (do 4 let)	23%	31%	13%	5%	9%	12%
plodné vinice (do 30 let)	60%	52%	65%	66%	68%	83%
staré vinice (nad 30 let)	17%	17%	22%	29%	29%	5%

3.1.2 Struktura pěstitelů révy

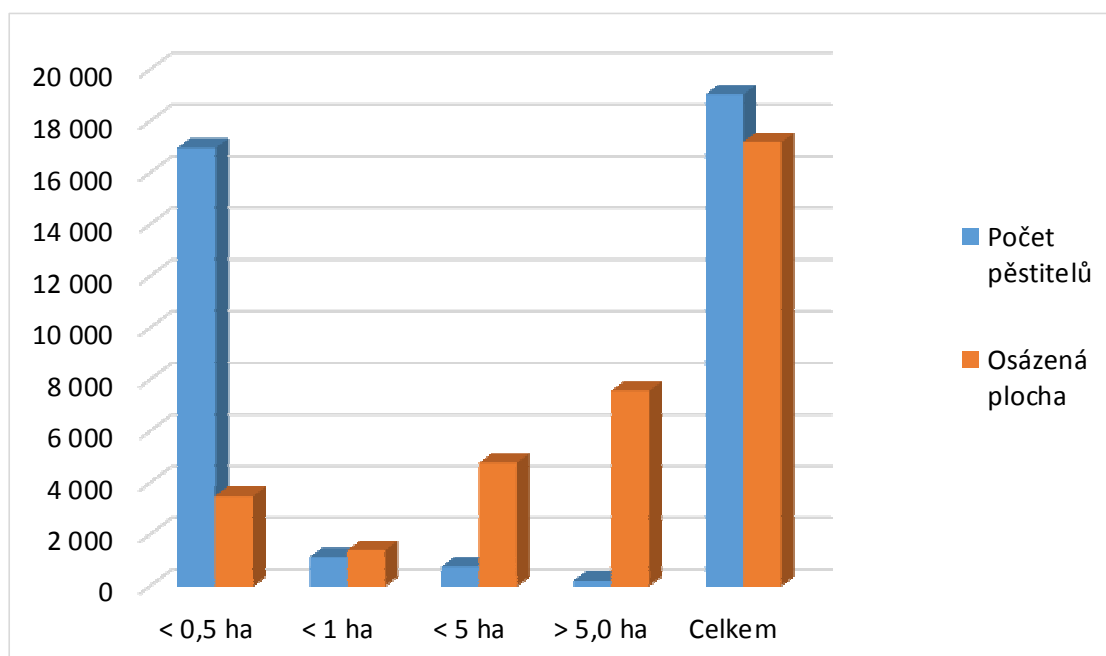
Při pohledu na data velikosti osázené plochy a počtu pěstitelů je patrné, že více jak 16 413 pěstitelů hospodaří na vinicích o celkové ploše menší nežli 0,5 ha. Tato skupina tvoří 89% z celkového počtu pěstitelů a obhospodařují 20% z celkově osázených vinic. Oproti tomu máme jen 199 pěstitelů, kteří hospodaří na vinicích, jejichž celková osázená plocha přesahuje 5 ha. Celkem tato skupina zastupuje 1% všech pěstitelů a dohromady obhospodařují 42% osázených vinic v České republice (Tab. 4), (MZe ČR, 2015).

Tab. 4: Struktura vinic dle osázené plochy a počtu pěstitelů (MZe ČR, 2015)

Velikost vinice [ha]	< 0,50	0,51 - 1,00	1,01 - 5,00	> 5,00	Celkem
Počet pěstitelů	16 413	1 064	738	199	18 414
Osázená plocha [ha]	3 580	1 555	5 167	7 309	17 611
Podíl v % [pěstitelé]	89%	6%	4%	1%	100%
Podíl v % [plocha]	20%	9%	29%	42%	100%

Stav roku 2014 vystihuje graf 1, který kromě počtu pěstitelů znázorňuje i celkovou plochu vinic pro jednotlivé skupiny pěstitelů. Drobní pěstitelé obhospodařují vinice o celkové rozloze cca 3 500 ha, velkopěstitelé pak 7 300 ha. Stejně důležitá je i skupina středně velkých pěstitelů, kteří hospodaří na ploše větší než 1 ha a menší než 5 ha. Tuto skupinu tvoří 738 pěstitelů s plochou větší jak 5100 hektarů.

Pro potřeby regulace, řízení a uplatňování environmentálních opatření v českém a moravském vinohradnictví je nejdůležitější skupina pěstitelů, která hospodaří na vinicích o celkové rozloze 1 hektar a více. Jedná se o relativně malou skupinu subjektů (937 subjektů) s podílem 70,84% z celkové plochy.



Graf 1: Struktura vinic dle osázené plochy a počtu pěstitelů v ČR (MZe ČR, 2015)

3.1.3 Degradace půdy

Velkým problémem, který provází celou naši zemědělskou prvovýrobu včetně vinohradnictví, je dlouhodobá degradace a snižování kvality půdy. K nejčastěji skloňovaným problémům patří vysoušení půdního profilu, pokles obsahu humusu, zhutňování půdy, půdní eroze a okyselování půd.

3.1.3.1 Vysoušení půdy

Celosvětovým problémem zemědělství je postupná přeměna úrodné půdy na poušť. Tento proces přeměny se nazývá *desertifikace*, při níž postupně dochází ke snižování obsahu živin. Příčin desertifikace půdy je několik, patří sem změna klimatu, nadměrná pastva hospodářských zvířat, pokles průměrných srážek a samozřejmě způsob hospodaření, tedy vliv člověka. V jižní, střední a východní Evropě je přibližně 8% půd velmi náchylných k desertifikaci, tedy přibližně 14 miliónů hektarů (NOVÁČEK, HUBA, 1994). Kvalitní černozemně dokáží zadržet až $350 \text{ l} \cdot \text{m}^{-2}$ vody, naopak spraše a písčité půdy zadržují pouze $60 \text{ l} \cdot \text{m}^{-2}$ (VOPRAVIL, 2015). Nedostatek půdní vody vyvolává u rostlin stresové situace, které mohou vést k zastavení růstu anebo až

k odumření rostliny. Náročnost révy vinné na vodu se liší dle odrůdy, v průměru se pohybuje v rozsahu 140 - 200 litrů během vegetačního období. Náročnějších odrůdy jako například Ryzlink rýnský spotřebují až 300 litrů vody (ZIEGLER, 2004). Mezi opatření snižující desertifikaci půd patří antierozní opatření, zvyšování obsahu organických látek v půdě, používání správné mechanizace při práci na poli a aplikace environmentálních opatření.

3.1.3.2 *Humus a půda*

Humus je tvořen odumřelými organickými látkami v různém stupni mineralizace. Je to nejúrodnější část půdy, která výrazným způsobem ovlivňuje fyzikální vlastnosti půdy:

- podporuje drobtovitou strukturu půdy
- eliminuje vyplavování jílovitých částic do hlubších vrstev půdy
- podporuje vsakování povrchové vody
- v humózních půdách je lepší přístup spodní vody v době sucha
- podporuje aktivitu půdních mikroorganismů
- podporuje příjem dusíku kořenovým systémem rostlin

Snižování obsahu humusu (dehumifikace) v půdě je způsobeno vodní a větrnou erozí, nevhodnou kultivací a meliorací. Mezi náchylné půdy k dehumifikaci řadíme půdy písčité a šterkovité, dále pak půdy intenzivně zavlažované či intenzivně odvodněné.

V pravidelných intervalech je stanovována bilance humusu v půdě, kdy se hodnotí nejen množství humusu v půdě, ale i jeho kvalita. Metodika hodnocení obsahu a kvality humusu je popsána v knize *Hodnocení kvality půdy v ekologicky hospodařícím podniku*, která byla vydána ve spolupráci agentury ZERA o. s. a MZe ČR.

Tab. 5: *Hodnocení obsahu humusu v půdě (MZe ČR, 2015)*

Půdy	Obsah humusu v půdách (% hmotnostní)	
	lehké půdy	střední a těžké půdy
Bez humózní	0	0
Slabě humózní	< 1	< 2
Středně humózní	1 - 2	2 - 5
Silně humózní	> 2	> 5

Kvalita humusu se posuzuje podle poměru obsahu huminových kyselin k fulvokyselinám, vyjadřuje se jako poměr HK:FK. S rostoucím obsahem HK roste i

kvalita humusu. Vysoce kvalitní humus by měl dosahovat poměru vyšší než 1,5:1 (POKORNÝ a kol, 2007).

Mezi klíčová opatření podporující obsah humusu v půdě patří:

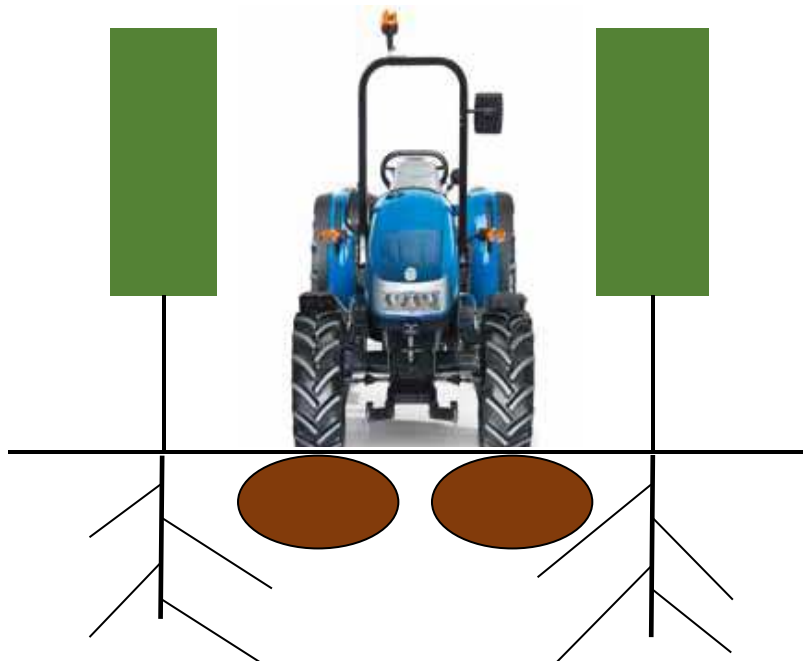
- hnojení statkovými hnojivy, především pak chlévským hnojem
- zapravování zdřevnatělých zbytků rostlin do půdy
- zapojení víceletých jetelotravních směsí do osevního postupu
- dodržování obecných zásad osevních postupů:
 - minimálně 20% jetelotravních směsí
 - maximálně 60% obilovin
 - maximálně 20% jedné plodiny
 - střídání listových a stébelnatých plodin
 - střídání ozimů a jařin
 - střídání plodin náročných na humus a produkujících humus
 - zelené hnojení

3.1.3.3 *Zhutňování půdy*

Utžení půdy je stav, kdy tlak mechanizace pohybující se po povrchu půdy, je vyšší, než nosnost půdy. Tlakem na půdu dochází k vytlačení půdního vzduchu a vody a následně k narušení půdní struktury a fyzikálních vlastností půdy. Utžit lze každou půdu a to jak písčitou tak jílovitou (BERNER, 2013). Vinohradnictví je specifické tím, že vinná réva zůstává na svém stanovišti několik desítek let. Pro obdělávání vinic se používá speciální úzkorozchodná mechanizace, která jezdí zpravidla ve stejných kolejových řádcích a to několikrát do roka (až 33 přejezdů). Dochází tak ke zhutňování půdy v oblastech blízko příkmeného pásu a tím vytváříme nepříznivé podmínky pro kořenový systém révy (Obr.1), (BURG, FERIANC, 2015).

Trendy současného vinohradnictví hledají cesty jak eliminovat takovéto zatěžování půdy. Jednou z několika možností je využívání multifunkčních portálových nosičů (Obr. 2). Jde o speciální portálový nosný rám na čtyřkolovém podvozku, který se pohybuje nad řádkem. Tento rám slouží jako nosná jednotka pro jednotlivé adaptéry a jeho využití je tím pádem celoroční (předřez révy, kultivace půdy, chemická ochrana, sečkování, defoliace a vlastní sklizeň hroznů). Svým pohybem v meziřadí utužuje půdu dále od příkmeného pásu a minimalizuje tak nepříznivé podmínky pro kořeny révy. Současná moderní konstrukce nesených adaptérů umožňuje práci v několika řádcích současně, kolejové řádky tak nevznikají v každém meziřadí. Pomocí multifunkčních

portálových nosičů lze kultivovat i oblast příkmenného pásu (ZEMÁNEK, BURG, 2010).



Obr. 1: Utužení půdy ve vinici kolový vinohradnický traktor



Obr. 2: Multifunkční portálový nosič Braud (Agrotec a.s.)

Další možností eliminace utužení půdy ve vinici je řízené ozeleňování meziřadí. Toto téma bylo detailně popsáno v bakalářské práci. Řízené ozeleňování meziřadí je jedním z environmentálních opatření a je součástí programu Integrované a Ekologické produkce révy.

K obecným zásadám snižující negativní dopady utužování půdy patří (JAVŮREK, VACH 2008):

- řízené ozeleňování
- pohyb po pozemku za vhodných podmínek
- využívání moderních trendů při konstrukci a výrobě strojů
- správná volba pneumatik a pracovního tlaku v nich
- eliminace pojezdů (spojování pracovních operací)
- podpora drobtovité struktury půdy

3.1.3.4 *Půdní eroze*

Pod pojmem „eroze“ rozumíme přirozený proces rozrušování půdy a následný transport jednotlivých objektů na zemském povrchu, výsledkem něhož ztráta nejurodnější vrstvy půdy (FLEKALOVÁ, 2015). Příčiny eroze mohou být mechanické (především působení větru, vody, střídání teplot) nebo chemické (rozpuštění hornin). Ze Situační a výhledové zprávy MZe *Půda 2015* vyplývá, že vodní erozí je v České republice ohroženo až 67% zemědělské půdy a větrnou erozí je degradováno 18% zemědělské půdy. Maximální ztráty půdy jsou pak vypočteny na 21 miliónů tun ornice za rok, v penězích vyjádřeno na minimálně 4,3 mld. Kč (MZe, 2015).

Problém eroze se projevuje i ve vinohradnictví a to především v nových výsadbách do 3 let stáří vinice. V tomto období je zapotřebí vytvořit optimální podmínky pro růst a vývoj mladých sazenic révy. V prvním roce výsadby je snaha eliminovat jakoukoliv konkurenci (eliminace plevelů) révy. Běžným způsobem ošetřování je v této době *černý úhor*, který vytváří podmínky pro vznik erozi (HOFMANN, 2013). Dalším rizikem pro toto období je pohyb mechanizace, který v režimu černého úhoru výrazně utužuje půdu. Z výše uvedených důvodů se tedy doporučuje ozelenit meziřadí takovou plodinou, která bude nejméně konkurovat mladé révě vinné a přitom eliminuje riziko utužení a případné eroze. Detailní popis a složení jednotlivých směsí bylo popsáno bakalářské práci.

Z pohledu vegetační aktivity révy jsou největší nároky na vodu v období kvetení až zaměkávání bobulí (konec května až začátek září). Využívá se tedy dočasného ozelenění. Jednou z variant takového řešení je *ozelenění přes zimu*, kdy výsev probíhá ve druhé polovině srpna až počátek září. Cílem je ochránit půdu před případnými holomrazy a erozí, podpořit půdní biologickou aktivitu a eliminovat případnou ztrátu živin. Živiny jsou vázány v rostlinách, které jsou na jaře zapraveny do půdy

(ZIEGLER, BAUER, FOX, 2004). Další významnou výhodou takového typu dočasného ozelenění je, že umožňuje případný pohyb mechanizace po vinici, aniž by docházelo k utužování půdy.

Tab. 6: Jednoleté plodiny vhodné pro dočasné ozelenění (Pavloušek, 2011)

Čeď	Druh rostliny		výsev [kg*ha ⁻¹]
	český název	latinský název	
Brukvovité (<i>Brassicaceae</i>)	brukev řepka olejná	<i>Brassica napus</i> subsp. <i>napus</i>	10 - 15
	hořčice bílá	<i>Sinapis alba</i>	10 - 16
	brukev řepák vodnice	<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>rapa</i>	7 - 13
Bobovité (<i>Fabaceae</i>)	bob obecný	<i>Vicia faba</i>	200
	hrách setý	<i>Pisum sativum</i>	80 - 120
	hrachor	<i>Lathyrus</i>	90 - 110
	vikev setá	<i>Vicia sativa</i>	100 - 130
	jetel egyptský	<i>Trifolium alexandrinum</i>	20 - 25
	jetel zvrácený	<i>Trifolium resupinatum</i>	10 - 12
	jetel inkarnát	<i>Trifolium incarnatum</i>	15 - 25
Lipnicovité (<i>Poaceae</i>)	ječmen setý	<i>Hordeum vulgare</i>	70 - 100
	pšenice setá	<i>Triticum aestivum</i>	70 - 100
	žito seté	<i>Secale cereale</i>	70 - 100

Vhodnými plodinami pro tento způsob dočasného ozelenění jsou druhy z čeledi bobovité (*Fabaceae*), brukvovité (*Brassicaceae*) a některé druhy obilovin. Nevhodné jsou trávy z rodu lipnice (*Poa*), Kostřava (*Festuca*), Jílek (*Lolium*) z čeledi lipnicovité (*Poaceae*), naopak z této čeledi lze využít obiloviny (Tab. 6) (PAVLOUŠEK, 2011).

U čeledi brukvovité (*Brassicaceae*) (Obr. 3) využíváme širokolistých druhů, které svým rozložením eliminují případnou větrnou erozi a holomrazy. Svými kořeny zasahují do hloubky 8-15 cm a tím zlepšují fyzikální vlastnosti půdy. Na jaře je využíváme jako zdroj organické hmoty (KROUTIL, 2007).

Čeď bobovité (*Fabaceae*) (Obr. 4) zařazujeme pro jejich schopnost poutat vzdušný dusík a obohacovat tak půdu o důležitou živinu, která je nezbytná pro stavbu pletiv, tedy pro růst a vývoj rostlin. Tuto schopnost mají díky symbióze s hlízkatými bakteriemi *Rhizobium*. Hluboko kořenící brukvovité tímto způsobem obohacují půdu až do hloubky 40 cm.

Obiloviny z čeledi lipnicovité (*Poaceae*) díky svému hustému kořenovému systému eliminují negativní dopady eroze, podporují biologickou aktivitu půdy a opět na jaře slouží jako zelené hnojení.



Obr. 4: *Jetel inkarnát* – ilustrativní foto (www.botany.cz)



Obr. 3: *Řepka olejná* – ilustrativní foto (www.garten.cz)

Další variantou dočasného ozelenění mladých výsadeb je ozelenění jarní anebo podzimní ve druhé polovině léta. U jarního ozelenění zakládáme porost v březnu a začátkem června jej zapravíme do půdy. Pro podzimní výsev využíváme čeledi brukvovitých citlivých na zimní mrazy. Přes zimu zůstávají na stanovišti jako ochrana půdy před případnou degradací. Žádná z těchto variant nesmí konkurovat révě. V posledních letech, kdy bývá nedostatek jarních srážek, se více uplatňuje ozelenění přes zimu (BAUER, FOX, 2004).

U vinic starších 3 let již můžeme přejít na směsi pro trvalé ozeleňování vinic, které při správném managementu ošetřování vydrží na stanovišti 5 – 8 let. Jedná se o speciální vícedruhové bylinné směsi, které se využívají při Integrované a Ekologické produkci révy. Zástupcem této skupiny je např. GreenMix multi.

3.1.3.5 *Okyselování půd*

Okyselování neboli *acidifikace* půdy je proces snižující pufrční schopnost půdy¹ a tím způsobuje její degradaci. Ústojčivou (pufrční) schopnost půdy zvyšujeme vápněním a dodáváním organické hmoty do půdy. Dobrou ústojčivou

¹ Pufrční neboli ústojčivá schopnost půdy je schopnost půdy odolávat změnám pH a to díky přítomnosti ústojných systémů (slabá kyselina a její hydrolyzovaná sůl). K ústojným systémům v půdě patří humínové kyseliny, kyselina uhličitá, kyselina fosforečná, kyselina křemičitá.

schopnost mají půdy s min. 0,3% obsahem uhličitanu vápenatého a 2% humusu (ŠKARPA, 2011).

Příčiny acidifikace jsou:

- aplikace kyselých působících hnojiv
- kyselá dešť
- odebrání bazických prvků z půdy rostlinami (Ca)
- intenzivní závlahy
- špatné osevní postupy (vysoký podíl obilovin, nízký podíl více letých píceň)

Důsledkem dlouhodobého okyselování dochází ke změně pH půdy a následnému snížení výnosů. Příčinou je nedostatek některých důležitých živin (Ca, Mg), které jsou potřeba pro růst a vývoj rostliny. Ze Situační a výhledové zprávy MZe *Půda 2015* je zřejmé, že v České republice je acidifikací ohroženo až 43% půd.

Mírně kyselá půdy zvyšují rozpustnost většiny prvků. S rostoucí kyselostí půdy se zvyšuje i riziko rozpustnosti nebezpečných látek, které pak mohou přejít do rostliny a následně do potravinového řetězce (FENK, 2013). Optimální pH půdy závisí na druhu půdy. Půdy lehké, tedy písčité, jsou spíše kyseléjší a půdy těžké, tedy jílovité, jsou spíše alkalické (Tab. 7).

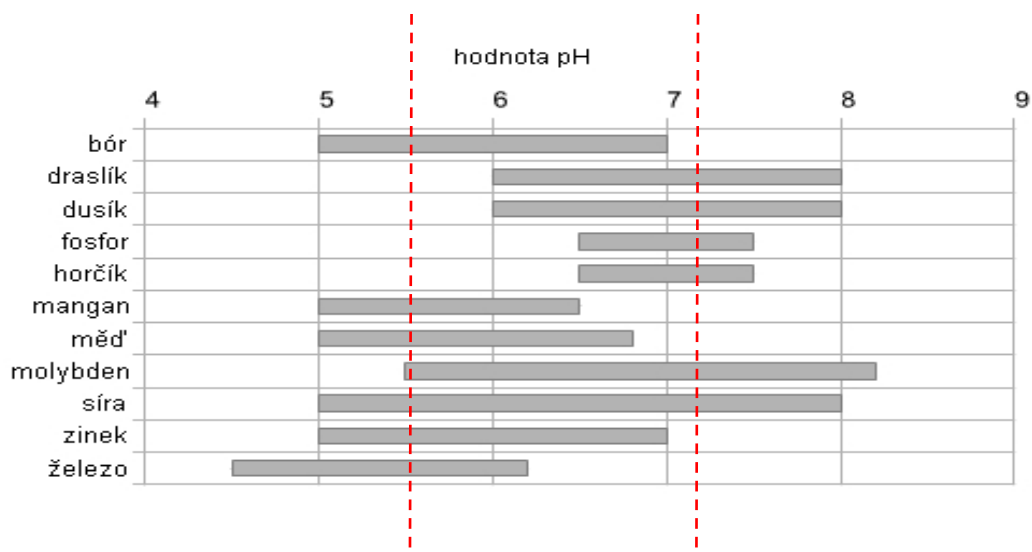
Tab. 7: Druhy půd dle hodnoty pH (JANDÁK a kol, 2010)

Hodnota pH	Půdní reakce	Půdní druh
méně než 4,5	extrémně kyselá	kamenité, písčité, písčito-hlinité
4,6 - 5,0	silně kyselá	
5,1 - 5,5	kyselá	
5,6 - 6,5	slabě kyselá	hlinito-písčité, hlinité, hlinito - jílovité
6,6 - 7,2	neutrální	
7,3 - 7,7	alkalická	jílovito - hlinité, jílovité, jíly
více jak 7,7	silně alkalická	

Negativní dopady acidifikace (ŠKARPA, 2011):

- snížení úrodnosti půdy
- negativní prostředí pro užitečné bakterie (nitrifikační bakterie, Rhizobium)
- optimální podmínky pro vznik plísní a hub
- zpomalení mineralizace organické hmoty
- vznik méně kvalitních humusových látek (fulvokyseliny)
- snížení dostupnosti některých živin pro rostliny (Fe, Mn, B)
- zvyšuje se rozpustnost těžkých kovů (Cd, Pb, As, Hg) a hliníku, následné riziko přechodu do potravinového řetězce

➤ zhoršení půdní struktury – půda na povrchu vytváří škraloup



Graf 2: Vhodné pH pro příjem vybraných živin (www.rosmarinus.cz)

3.2 Trendy moderního vinohradnictví

Obecné nároky révy vinné na půdní podmínky byly definovány již v dobách antických, a to následně: *Ať je v půdě více tepla nežli chladu, více sucha nežli syrosti a více kyprosti nežli pevnosti* (KRAUS, 2009). Je všeobecně známo, že réva tedy potřebuje půdy záhřevné, mírně vlhké a kypré. K tomuto ideálu směřují aktivity současného moderního vinohradnictví. Současné vinohradnictví reprezentují tři základní trendy produkce révy vinné a to konvenční, integrovaná a bio produkce. Mimo tyto trendy se začínají rozvíjet i alternativní způsoby pěstování révy.

3.2.1 Konvenční produkce révy vinné

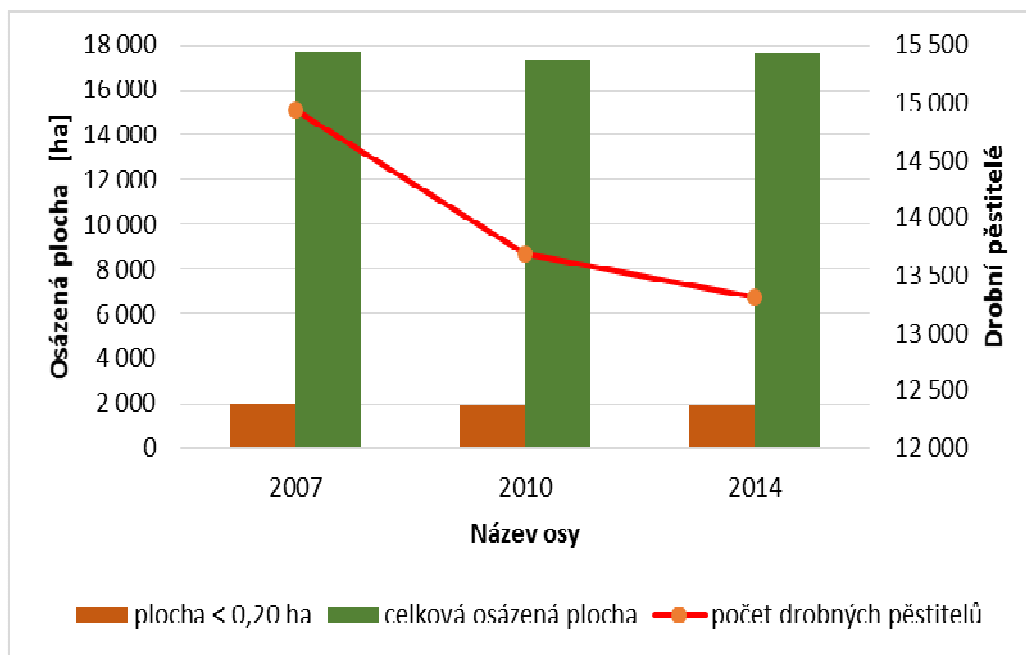
Tento způsob pěstování révy je považován za nejméně kompatibilní s přírodou. Největšího rozvoje dosáhl v letech socialistického zemědělství. Mezi základní znaky patří využívání černého úhoru a s tím spojená intenzivní kultivace meziřadí, nadměrná aplikace chemických ochranných látek, aplikace průmyslových hnojiv. Vinohrady byly zakládány převážně na rovinách, nikoliv ve svahu. Réva byla vysazována do hlubokých úrodných půd, s nejčastější šířkou meziřadí 3,0 – 3,5m. Životnost takto obhospodařovaných vinic byla stanovena na 20-25 let, pak následovalo vykloučení a obnova (GALATI Vitis, 2010).

Výsledkem bylo narušení rovnováhy ekosystému, nulová biodiverzita stanoviště, přehnojené půdy a pokles jejich biologické aktivity, nadměrná koncentrace reziduí pesticidů, vysoká hladina dusičnanů v půdě apod. Réva vinná ztrácí přirozenou obranyschopnost proti škůdcům (GALATI Vitis, 2010).

Tato situace vedla k zavedení nápravných opatření směřující k restrukturalizaci vinohradnictví. **Objevují se nové směry jako je *Integrovaná produkce, Ekologická produkce, Biodynamické vinohradnictví*. Jedním z posledních trendů je *návrat k přirozenému vinohradnictví***. Základní myšlenkou těchto nových trendů je trvale udržitelné vinohradnictví a to nejen pro tuto, ale i pro následující generace.

Konvenční způsob pěstování v současné době využívají především drobní pěstitelé révy vinné. Při pohledu na strukturu vinic je zřejmé, že drobní pěstitelé hospodařící na vinicích o rozloze menší než 0,2 ha tvoří více jak 72 % všech pěstitelů révy v ČR a celkový podíl takto udržovaných vinic činí více jak 11 %. Strukturu vinic ve vztahu k velikosti plochy a počtu pěstitelů statisticky vyhodnocuje MZe v každoročních zprávách a to od roku 2007. Z této krátkodobé statistiky je patrný trend

poklesu celkového počtu drobných pěstitelů a to o 11% od roku 2007, aktuální počet drobných pěstitelů v roce 2014 byl 13 310 (graf 3) (MZe, 2015).



Graf 3: Vývoj počtu drobných pěstitelů v letech 2007 – 2014 (MZe ČR, 2015)

3.2.2 Integrovaná produkce révy vinné

Integrovaná produkce (dále jen IP) révy vinné je považována za přechodový stav mezi konvenčním pěstováním a ekologickou produkcí. IP zavádí environmentální opatření, která podporují zlepšování zdravotního stavu půdy, podporují biodiverzitu stanoviště a eliminují negativní dopady chemické ochrany révy. První vinice registrované v IP režimu jsou od roku 1992, kdy jejich celková plocha tvořila 3,65% (402 ha) z celkové aktuálně osázené plochy. Aktuální situace z roku 2015 je 11 579 ha v režimu IP produkce, tedy 65,75% z celkové osázené plochy (EKOVIŇ, 2016).

Podmínky IP vychází z nařízení vlády č. 75/2015 Sb. pro období 2015 až 2020 a řeší především podmínky ochrany dotovaných vinic před škůdci. Tento způsob pěstování je finančně podporován Ministerstvem zemědělství ČR v rámci Programu rozvoje venkova. IP je rozdělena do dvou úrovní a to na *základní management* a *nadstavbový management*.

Z pohledu chemické ochrany zakazuje užívání přípravků obsahující vybrané nežádoucí účinné látky, v **základním managementu** omezuje celkový počet ošetření po dobu 5-ti let na 30 aplikací přípravků na ochranu proti padlí révovému a 30 aplikací proti plísni révové mimo přípravky povolené zákonem o ekologickém zemědělství.

Celkový počet aplikací v jednom roce je omezen na maximálně 8 aplikací přípravků na ochranu proti padlí révovému a 8 aplikací proti plísni révové mimo přípravky povolené zákonem o ekologickém zemědělství. Současně předepisuje povinnost každoročně aplikovat minimálně 1 přípravek na ochranu proti padlí révovému a minimálně 1 přípravek na ochranu proti plísni révové ze seznamu povolených přípravků dle zákona o ekologickém zemědělství. Platná legislativa předepisuje maximální dávku kationtů mědi na $3 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. **Nadstavbový management** především zpřísňuje podmínky pro chemickou ochranu a otevírá prostor pro ekologické přípravky. Omezuje celkový počet ošetření po dobu 5-ti let na 20 aplikací přípravků na ochranu proti padlí révovému a 20 aplikací proti plísni révové mimo přípravky povolené zákonem o ekologickém zemědělství. Celkový počet aplikací v jednom roce je omezen na maximálně 8 aplikací přípravků na ochranu proti padlí révovému a 8 aplikací proti plísni révové mimo přípravky povolené zákonem o ekologickém zemědělství. Současně předepisuje povinnost každoročně aplikovat minimálně 2-krát přípravek na ochranu proti padlí révovému a minimálně 2-krát přípravek na ochranu proti plísni révové ze seznamu povolených přípravků dle zákona o ekologickém zemědělství. Nadstavbová část navíc řeší i ochranu proti plísni šedé, kde předepisuje ročně maximálně 2 aplikace přípravků mimo přípravků pro ekologické zemědělství, současně ukládá povinnost zařadit alespoň 2 aplikace přípravků pro ekologické zemědělství určených na ochranu proti plísni šedé.

Z pohledu managementu meziřadí zakazuje plošnou aplikaci herbicidů, omezuje aplikaci herbicidů v příkmeném pásu (max.2x ročně) a řeší ozelenění meziřadí. Pro ozelenění je předepsán výsevek certifikovaného osiva v dávce $20 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ a to minimálně v každém druhém meziřadí. Jedná se o více bylinnou směs o minimálně 10 druzích ve složení Bobovité 50-70% - 5 druhů, Lipnicovité 10% - 2 druhy a ostatní dvouděložné rostliny 20-40% - 3 druhy.

Mimo výše uvedená pravidla IP produkce řeší i management listové stěny, kde přepisuje prosvětlení keře a to odstraněním zálistků v zóně hroznů v období od 01. června do 30. září. V neposlední řadě zakazuje aplikaci akaricidů. Na ochranu proti sviluškám a roztočům se využívá dravý roztoč *Typhlodromus pyri* (Obr. 5). V nadstavbové části se řeší i ochrana proti obaleči jednopásému (*Eupoecilia ambiguella*) a obaleči mramorovanému (*Lobesia botrana*), povoluje se využívat přípravky obsahující *Bacillus thuringiensis* anebo se využívá metody feromonového matení samců. *Bacillus thuringiensis* je bakterie produkující speciální bílkovinu, která

je toxická pro vybranou skupinu hmyzu (obaleči, různorožec, svilušky aj.). U larev tohoto hmyzu způsobuje rozklad střevní stěny.



Obr. 5: *Typhlodromus pyri* – ilustrativní foto (www.biocont.cz)

3.2.3 Ekologická produkce révy vinné

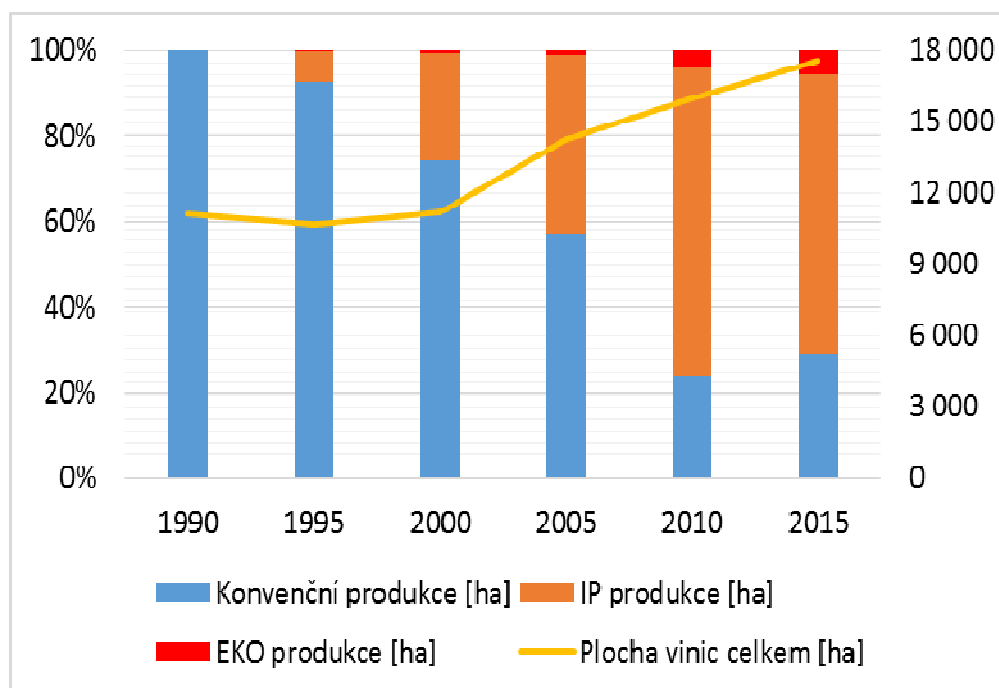
Ekologické vinohradnictví je založeno na principech trvale udržitelného rozvoje zemědělství, klade se důraz na úrodnost půdy, její ochranu a rozvoj biodiverzity. Jde o ucelený systém opatření, jehož cílem je kvalitní a zdravý hrozen, který je určen pro výrobu biovína.

Podmínky ekologického vinohradnictví vychází z Nařízení Rady Evropské komise č. 834/2007, kde se stanovují základní postupy, principy a pravidla pro ekologické zemědělství, dále pak z nařízení vlády ČR č. 76/2015 Sb., o podmínkách provádění opatření ekologické zemědělství a ze znění nařízení vlády č. 113/2015 Sb. o stanovení některých podmínek poskytování přímých plateb zemědělcům.

Při **hnojení a výživě** rostlin se klade důraz na co nejnížší vkládání dusíku, aplikují se organická hnojiva (zelené hnojení, zralý hnůj, kompost), využívá se rozdrčené réví v meziřadí, recyklované výlisky a další odpad vznikající při výrobě vína. Pro účely zeleného hnojení se ve vinohradnictví nejčastěji využívají výsevy ozimých směsek za účasti bobovitých – např. vikve, pelušky, boby v kombinaci s řepkou, obilninami anebo jetelem inkarnátem (EKOVÍN, 2015).

Pro **ozeleňování vinic** se využívají druhově bohaté bylinné směsi bobovitých, brukvovitých a obilovin za účelem zlepšení půdní struktury, doplnění organické hmoty, podpory přirozené biologické aktivity půdy a podpory biodiverzity prostředí. Při sestavování správné druhové skladby směsi je potřeba zohlednit délku ozelenění (dočasné, trvalé), půdní podmínky, strukturu půdy, obsah humusu, pH půdy, intenzitu pohybu mechanizace v meziřadí a následnou údržbu (kosení, mulčování, válení). Složení těchto směsí vyžaduje individuální přístup, reaguje se tím na specifické podmínky dané lokality.

Při **ochraně proti škůdcům a chorobám** se využívá systému prognózy a signalizace, aplikují se výhradně povolené přípravky pro ekologické zemědělství. Základním předpokladem je využívání vysoce odolných odrůd a kultivarů révy. Ke zvyšování zdraví a odolnosti rostlin se využívají pomocné techniky (ozeleňování meziřadí speciálními směsmi bylin, ozeleňování příkmenného pásu, zelené hnojení, správný management ozelenění, zlepšování kvality půdy, kombinace vhodných odrůd a podnoží, vhodných způsobů vedení a řezu révy, zelené práce). Povolené prostředky ochrany jako měď, síra se využívají jen v případech intenzivního infekčního tlaku houbových chorob (EKOVÍN, 2015).



Graf 4: Vývoj a struktura vinic dle typu produkce (Ekovín, Ing. Richter)

První vinice v režimu ekologické produkce vznikly na území ČR v roce 1994, jejich celková výměra tvořila jen 23 ha s celkovým podílem 0,22% z celkové osázené

plochy. V roce 2015 již bylo registrováno 942 ha s celkovým podílem 5,35%. Celkem pak v režimech Integrovaná a Ekologická produkce bylo v ČR v roce 2015 evidováno 12 521 ha s celkovým podílem více jak 71% z celkové osázené plochy vinic (graf 4).

3.2.4 Alternativní způsoby produkce révy vinné

Alternativní způsoby produkce révy vinné jsou zastoupeny netradičními nově vznikajícími trendy. Jsou to především *Biodynamické vinohradnictví* a *návrat k přirozenému vinohradnictví*. Oba tyto směry navazují na ekologické vinohradnictví.

3.2.4.1 *Biodynamické vinohradnictví*

Obecné principy biodynamického zemědělství a vinohradnictví vychází z názvu, který pochází z latiny a znamená *bios = život, dynamis = energie*.

Za zakladatele biodynamického zemědělství se považuje rakouský filozof a pedagog Rudolf Steiner, který už v roce 1924 na toto téma přednášel a vedl zemědělský kurz. Biodynamické zemědělství hledá souvislosti mezi vesmírnou energií a jejím vlivem na zemědělskou výrobu. Jedním ze základních principů je oživení půdy a udržení trvalé plodnosti.

Obecné principy biodynamického zemědělství (FLEKALOVÁ, 2015):

- uzavřenost podniku – zemědělský statek je organismus, který musí být uzavřený, aby zůstal zdravý, součástí je rostlinná i živočišná výroba, krmiva a hnojiva pochází z vlastních zdrojů
- individualita každého zemědělce a statku
- péče o půdu – využívají se speciální přípravky z léčivých rostlin a živočišných orgánů, využívá se kompost a statková hnojiva. Smyslem hnojení není dodávat živiny, ale oživení půdy
- pěstování rostlin – vychází z principů ekologického zemědělství, rostlina musí vyrůst ze zdravé a živé půdy
- chov zvířat – upřednostňuje se chov hovězího a to z důvodu lepšího zpracování krmiva
- agrotechnické procesy (výsev, výsadba, sklizeň apod) a postupy mají přímou souvislost s fázemi Měsíce. Detailně je to popsáno v biodynamickém měsíčním kalendáři

Biodynamické vinohradnictví zakazuje používání syntetických chemických látek (fungicidy, herbicidy, hnojiva), jednotlivé postupy se odvíjí od lunárních fází, pro

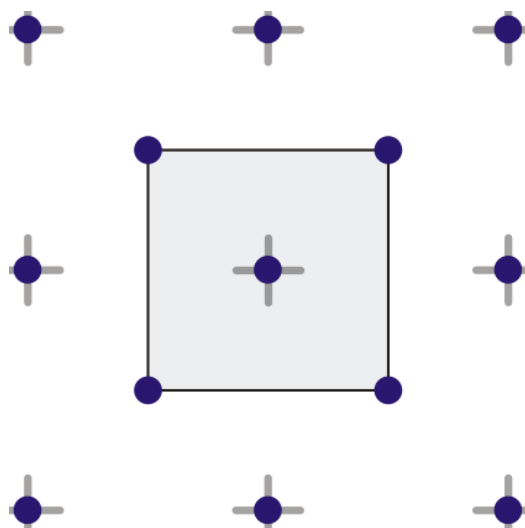
ochranu rostlin využívá látek na bázi homeopatik (výluhy z rostlin) s cílem uzdravit půdu, využívá alelopatických vztahů rostlin na stanovišti, pro hnojení používá organické hnojiva obohacené o drcené minerály, na ochranu proti škůdcům se využívají feromonové lapače a přirození nepřátelé (GALATI Vitis, 2010).

3.2.4.2 *Návrat k přirozenému vinohradnictví*

Propagátorem tohoto trendu pěstování révy vinné je Doc. Ing. Miloš Michlovský, DrSc. Návrat k přirozenému vinohradnictví je postaven na těchto principech (GALATI Vitis, 2010):

- vinohrady se vrací na svahy do půd, které nejsou bohaté na živiny. Réva využívá geologických podmínek konkrétní lokality
- hodnota vinohradu s věkem roste, u starších vinohradů je předpoklad dlouhých a hlubokých kořenů, které pronikají do podloží. To se promítá v mineralitě a specifičnosti každé bobule. Mluvíme o tzv. *terroir*, tedy o charakteristických znacích dané lokality a jejich vlivu na kvalitu hroznů a vína
- při výsadbě se používá úzký spon, minimální požadovaný počet sazenic je 9 500 ks·ha⁻¹ (např. 120 x 80, kdy na 1 hektar vysadíme až 9 600 sazenic). Využívá se výsadby do *trojsponu*² (Obr. 6).
- pro mechanizované obdělávání se využívají speciální pásové malotraktory s gumovým pásem. Šířka stroje je do 70 cm. Chemická ochrana se provádí multifunkčním portálovým nosičem, který umožní aplikaci do více řádků současně
- při hnojení se využívá zásada „čím chudší půda, tím lépe pro révu a tím je úroda charakterističtější“, hnojení organickými hnojivy v minimálních dávkách, využívá se pozitivních vlastností ozelenění meziřadí
- při ochraně proti chorobám a škůdcům se stejně jako u Ekologické produkce využívá systému prognózy a signalizace, aplikují se přípravky na bázi síry a mědi, v příznivých nenáročných letech pouze přípravky z Ekologické produkce

² Trojspon je pravidelný spon, který využívali Římané, umožňuje lepší využití plochy a tím vyšší počet jedinců (pětice stejně od sebe vzdálených rostlin je pravidelná v každém směru)



Obr. 6: Výsadba do trojsponu – ilustrativní foto (www.wikipedia.cz)

3.3 Péče o meziřadí

Réva vinná je trvalá kultura, která na svém stanovišti zůstává několik desítek let. Některé současné trendy vinohradnictví dokonce upřednostňují staré vinice před mladými (viz 3.2.4.2 a 3.2.4.2). Tlak na snižování množství ruční práce ve vinici sebou přináší rostoucí podíl práce strojně mechanizované. Tyto trendy postihují nejen velkopěstitele, ale i střední a malé vinohradníky. Pro ošetřování a udržování vinic se nejčastěji využívá speciální úzkorozchodná vinohradnická technika, která několikrát do roka pojíždí stejnými místy, což má svá rizika (viz 3.1.3.3). Některé studie uvádí až 33 pojezdů techniky za rok (HRABĚ a kol., 2014).

Z výše uvedeného vyplývá, že péče o meziřadí je důležitým faktorem, který nejen že přímo ovlivňuje kvalitu půdy a rozvoj půdního edafonu v ní, ale následně ovlivňuje i zdravotní stav révy a hroznů, kvalitu moštů a vín. Mezi základní způsoby péče o meziřadí patří *černý úhor* anebo *trvalé ozelenění*. Přechodem mezi těmito dvěma způsoby je pak *krátkodobé časově omezené ozelenění* (BAUER a kol, 2008).

3.3.1 Černý úhor

Černý úhor je nejméně vhodný způsob dlouhodobé péče o půdu. Přináší více rizik nežli výhod a proto se v současné době využívá jen krátkodobě a to především u mladých vinic v prvním roce po výsadbě.

Mezi hlavní negativa tohoto způsobu péče o půdu patří (PAVLOUŠEK, 2011):

- vysoké riziko eroze (vodní, větrná)
- vyplavování živin a následný pokles půdní úrodnosti
- utužení půdního profilu v kolejových řádcích
- zhoršení fyzikálních vlastností půdy, což má negativní vliv na růst a vývoj kořenového systému révy

K hlavním výhodám patří:

- snížení neproduktivních ztrát vody
- eliminace konkurenčních rostlin na stanovišti

Mimo mladé výsadby se černý úhor objevuje u malých a drobných pěstitelů révy, kteří přebírají techniky pěstování od svých otců a dědů. Ale i tato skupina pěstitelů postupně přechází na některý ze způsobů ozelenění.

3.3.2 Krátkodobé časově omezené ozelenění

Tento způsob péče o půdu postupně nahrazuje černý úhor. Využívá se v mladých výsadbách na svažitéch pozemcích, kde hrozí negativní dopady eroze, dále pak jako první stupeň při přechodu z černého úhoru na trvalé ozelenění a u vinic, kde je trvale ozeleněno každé druhé meziřadí (ZIEGLER, 2004). Dočasné ozelenění můžeme rozdělit na:

- jarní ozelenění (březen - červen)
- ozelenění ve druhé polovině léta (červenec - říjen)
- ozelenění přes zimu (srpen - duben)

Hlavní výhody tohoto způsobu ozelenění spočívají v:

- ochraně půdy před případným holomrazem
- podpoře půdní biologické aktivity
- zvyšování obsahu organické hmoty v půdě
- eliminaci negativních dopadů eroze
- podpoře drobtovité půdní struktury
- umožňuje pohyb mechanizace i za méně vhodných podmínek
- obohacování půdy o vzdušný dusík
- umožňuje částečnou regulaci obsahu vody v půdě

Zásadní nevýhodou je případná konkurence mezi krátkodobým ozeleněním a révou vinnou. Problémy mohou nastat při nedostatku srážek v daném ročním období, při nedostatku živin v půdě a při nevhodném výsevu, kdy ozelenění konkuruje svými kořeny vyvíjejícím se kořenům révy. Detailně byla tato případná rizika popsána v mé bakalářské práci.

Zvláštním druhem dočasného ozelenění je tzv. *rotační ozelenění* (Obr. 7). Princip rotačního ozelenění spočívá v pravidelném střídání ozeleněných meziřadí a černého úhoru. V tomto režimu se každé první meziřadí nechává jako černý úhor a každé druhé meziřadí se oseje směsí bylin. Výsev se provádí koncem léta, následující rok se porost několikrát válcuje a ke konci roku se mulčuje. Na jaře dalšího roku se bylinný porost zapraví do půdy a osejí se ty řady, které byly v předchozím období v režimu černého úhoru. Tímto způsobem dochází k pravidelnému střídání osetých a neosetých řádků.



Obr. 7: Rotační ozelenění (www.agroporadenstvo.sk)

3.3.3 Trvalé ozelenění

Trvalé celoplošné ozelenění vinic se využívá u vinic od čtvrtého roku výsadby. Základním předpokladem je dobrá kondice vinice, půda s vysokým obsahem humusu a dostatečné množství srážek rovnoměrně rozdělených po celou vegetaci. Systém trvalého ozelenění se využívá v hlavním meziřadí, příkmenný pás zůstává v režimu černý úhor anebo se využívá speciální směs pro ozelenění příkmenných pásů, např. GreenMix Mini. Základním požadavkem zůstává to, že ozelenění nesmí v žádném případě konkurovat révě a vystavovat ji tak stresovým situacím (ZIEGLER, BAUER, FOX, 2004).

3.3.3.1 Spontánní ozelenění

Nejjednodušším způsobem trvalého ozelenění je *spontánní ozelenění*, které využívá přirozenou vegetaci daného stanoviště. U takového způsobu ozelenění je velmi často vysoký podíl druhů čeledi Lipnicovité (*Poaceae*). Výhodou tohoto systému je snížení negativních dopadů eroze, snížení utužení půdy v kolejevých řádcích a podpora biodiverzity daného stanoviště. Nevýhodou je pak mělký hustý kořenový systém zasahující max. do hloubky 20 cm, který vytváří těsně pod povrchem těžce

proniknutelnou vrstvu (SKLÁDANKA, 2005). Dochází tak ke špatnému provzdušnění půdy a narušení přirozených biologických procesů. Mimo to má tento systém ozelenění vysoké nároky na vodu, čímž se stává přímou konkurencí révy (HOFMANN, 2013). Spotřeba vody v severních oblastech u travních porostů dosahuje až $150 \text{ mm} \cdot \text{rok}^{-1}$ (HRABĚ a kol., 2014). Případné konkurenční vztahy na stanovišti byly tématem mé bakalářské práce.

3.3.3.2 *Ozelenění travní směsí*

Další z možností trvalého ozelenění je využití vhodných travních směsí. Výhodou cíleného založení takového porostu je dočasné zúrodnování půdy, které spočívá v poutání uhlíku a jeho ukládání do půdy (HRABĚ a kol., 2014). Po dobu prvních 20 letech po vysetí dochází u travních porostů k výraznému ukládání uhlíku do půdy, později je bilance mezi příjmem a spotřebou vyrovnaná. Travní porost se tedy podílí na koloběhu uhlíku v přírodě. Další výhodou travních porostů je schopnost kořenového systému poutat těžké kovy a zabránit tak případnému přechodu zdraví škodlivých látek do rostliny (HRABĚ a kol., 2014). K ekonomickým výhodám zatravnění patří i úspora prostředků nezbytných pro trvalé udržování černého úhoru. Úspora může dosahovat až $2\,500 \text{ Kč} \cdot \text{rok}^{-1} \cdot \text{ha}^{-1}$ (ZEMÁNEK, BURG, 2010). I u tohoto způsobu zatravnění platí výhody popsané v kapitole 5.3.1 Spontánní ozelenění.

Vhodné travní druhy pro ozelenění vinic (Tab. 8):

- Kostřava červená (*Festuca rubra*)
- Kostřava ovčí (*Festuca ovina*)
- Lipnice luční (*Poa pratensis*)
- Jílek vytrvalý (*Lolium perenne*)

Čeled'	Rod	Vlastnosti	Poměr ve směsi
Lipnicovité (<i>Poaceae</i>)	Kostřava červená (<i>Festuca rubra</i>) Kostřava ovčí (<i>Festuca ovina</i>)	mohutný kořenový systém, vytváří trsy, odolné vůči suchu	60 - 80 %
	Lipnice luční (<i>Poa pratensis</i>)	hustý kořenový drn, snížení eroze	10 – 20 %
	Jílek vytrvalý (<i>Lolium perenne</i>)	řidký drn, velmi rychlý růst, snížení eroze	10 – 20 %

Tab. 8 : Travní směs dle Hrabě a kol.

3.3.3.3 *Ozelenění více bylinnou směsí*

Jako nejvhodnějším řešením pro trvalé ozeleňování se jeví *výsev více bylinné směsi*, která svým rozmanitým složením plní více funkcí současně. V první řadě svými kořeny zasahuje až do hloubky 40 cm, čímž obohacuje půdu o kyslík, organickou hmotu a živiny, zvyšuje biologickou aktivitu v půdě, podporuje drobtovitou půdní strukturu a celkovou regeneraci půdy. Další výhodou těchto speciálních směsí je podpora biodiverzity na stanovišti a vysoká produkce organické hmoty, která následně slouží jako zelené hnojení. Základní složkou těchto směsí jsou druhy z čeledi bobovité (*Fabaceae*), které mohou obohacovat půdu o vzdušný dusík. Tento způsob ozeleňování je součástí IP a EKO produkce (viz 3.2.2 a 3.2.3). Při správném managementu ozelenění zůstávají tyto směsi na stanovišti až 8 let od výsevu (HLUCHÝ, 2008).

Současné trendy v této oblasti směřují k (PAVLOUŠEK, 2015):

- **individualizaci složení směsi** pro konkrétní podmínky daného stanoviště. Podmínkou pro režim IP produkce je, aby osivo bylo certifikované a složení směsi splňovalo obecné požadavky.
- **hledání správných zástupců v jednotlivých čeledích**, především pak z čeledi brukvovité (*Brassicaceae*), kteří svojí dominantností často vytlačují ostatní druhy na stanovišti.
- **praktickému využívání obalovaného osiva** s cílem zajistit klíčivost osiva i v nevhodných podmínkách (nedostatek srážek) a dosáhnout tak maximální pestrosti porostu.
- **dokonalému výsevu osiva**, což je předpoklad pro následující klíčení a vzcházejivost osiva. Pro přesnou aplikaci nízkých výsevních dávek se využívají moderní secí stroje, které zabezpečí vytvoření optimálního set'ového lůžka a uložení osiva do správné hloubky. Obecně platí, že velká semena se sejí hlouběji, nežli malá. V současné době se provádí pokusy, kdy se nevysévá směs semen, ale každá čeleď se seje do svého řádku. Jinými slovy secí stroje nemají jeden centrální zásobník, kde mícháním vzniká optimální směs osiva, ale více malých. Snahou je naplnit výše popsané individuální požadavky rostlin.

3.4 Ošetřování ozelenění ve vinici

Ozelenění a jeho správné ošetřování ve vinici sehrává klíčovou roli při trvalé podpoře půdní úrodnosti (BURG, ZEMÁNEK, 2016). Současně však musíme mít na zřeteli, že cílem vinohradníka není pěstování ozelenění a že ozelenění nesmí konkurovat révě a vystavovat ji případným stresovým situacím (HOFMANN, 2013). Zvolené způsoby ošetřování ozelenění by měly zohledňovat tyto faktory:

- druh ozelenění (dočasné, trvalé travní, trvalé bylinné)
- způsob pěstování révy (IP produkce, konvenční způsob)
- aktuální stav vody v půdě
- dostupnost mechanizačních prostředků a vybavenost podniku
- roční období

3.4.1 Mělké kypření a prořezávání půd

Mělké kypření a prořezávání půd se využívá pro regulaci intenzity růstu ozelenění. Pro tuto operaci využíváme *talířové* nebo *hvězdicové brány* (Obr. 8).



Obr. 8: Talířové brány (www.agrostroje-nove.cz)

Intenzita práce stroje je závislá na jezdové rychlosti, na počtu pracovních těles, jejich nastavení a na aktuálních fyzikálních vlastnostech půdy. Pokud je půda příliš utužená, je efektivita práce značně snížena. Při této kultivaci dochází k prokypření půdy a zapravení organické hmoty do hloubky 3 – 10 cm. Pracovní těleso talířových bran tvoří řada ocelových talířů uložených na hřídeli šikmo ke směru jízdy. Nejčastěji se využívá uložení dvouřad talířů ve tvaru V anebo čtyřřadé uložení a to do tvaru X.

Změnou úhlu natavení pracovních těles ve vztahu ke směru jízdy regulujeme intenzitu práce. U hvězdicových bran je pracovní talíř nahrazen čtyř nožovou hvězdicí. Účinnost hvězdicových bran je však výrazně nižší nežli bran talířových (BURG, ZEMÁNEK, 2016).

3.4.2 Hlubkové podřezávání

Cílem této operace je regulace růstu porostu v důsledku jeho podříznutí, aniž by došlo k povrchovému poškození či narušení porostu. Při této operaci využíváme *kypřičů s plochořeznými nebo křídlatými radlicemi* (Obr. 9). Základem optimálně provedené práce je správné nastavení pracovního ústrojí, nesmí docházet k nadměrnému nadzvedávání porostu a vytváření hrud. K podřezávání kořenového systému ozelenění dochází v hloubce 15 – 30 cm, v zadní části kypřiče je válec pro urovnání povrchu. Po průjezdu stroje vznikají zasakovací rýhy, které umožňují snadný průnik dešťových srážek do větších hloubek (BURG, ZEMÁNEK, 2016).



Obr. 9: Kypřič pro hlubkové podřezávání (www.zamecnictvistrycek.cz)

3.4.3 Povrchové podsekávání

Alternativní metodou pro regulaci růstu trvalých travních porostů je tzv. *podsekávání*. Výsledkem jsou vytrhané plochy, kde dochází k postupnému zacelení a obnovení porostu. Rychlost regenerace porostu je dána aktuální půdní vlhkostí. Při nepříznivých vegetačních podmínkách anebo v rizikových oblastech (kolejové řádky) může dojít k úplné likvidaci porostu. Pro tuto operaci využíváme *rotační kypřiče s horizontální anebo vertikální osou rotace* (BURG, ZEMÁNEK, 2016).

3.4.4 Mulčování porostu

V současné době nejvíce využívanou metodou pro regulaci růstu ozelenění, a to především trvalého travního ozelenění, je mulčování. Pro tuto operaci využíváme *mulčovače*, které mohou být vpředu anebo vzadu nesené. Dle osy rotace je dělíme na mulčovače s vertikální osou rotace a mulčovače s horizontální osou rotace. Výsledkem mulčování je rozdrčená hmota, která je rozprostřena po povrchu meziřadí. Mulčování je součástí managementu ozelenění (ZEMÁNEK, BURG, 2010). Výslednou intenzitu mulčování můžeme ovlivnit mnoha způsoby:

- pojezdovou rychlostí
- hustotou a výškou mulčovaného porostu
- rychlostí rotace pracovního ústrojí
- typem pracovního orgánu – tzv. kladiv

K hlavním požadavkům na mulčovače patří:

- snadné připojení k traktoru
- snadné nastavení a obsluha stroje
- stálá pracovní výška
- dokonalé mulčování a rozhození po povrchu pozemku
- snadná údržba a výměna pracovních orgánů

Pozitivní dopady mulčování:

- snížení výparu z půdy
- ochrana půdy před prudkým deštěm
- zvýšení obsahu organické hmoty
- zlepšení půdní struktury
- nízké provozní náklady

K zásadním nevýhodám mulčování patří prudká změna vegetace, narušení biodiverzity v dané lokalitě, velmi pomalá obnova porostu. Rychlost obnovy ozelenění je dána výškou strniště; např. lipnice a kostřava 3-5 cm, bylinné směsi 10-15 cm (dlr-rheinpfalz.rlp.de, 2008). Mulčováním dochází velmi často k totální likvidaci porostu. Moderní mulčovače do vinic jsou vybaveny zařízením pro vynášení mulče do oblastí příčmenného pásu. Organická hmota se tak dostává přímo do kořenové zóny révy vinné a současně tento způsob ukládání mulče zpomaluje růst plevelů v příčmenném pásu (Obr. 10).



Obr. 10: Mulčovač s horizontální osou rotace – ilustrativní foto (ZEMÁNEK, BURG, 2010)

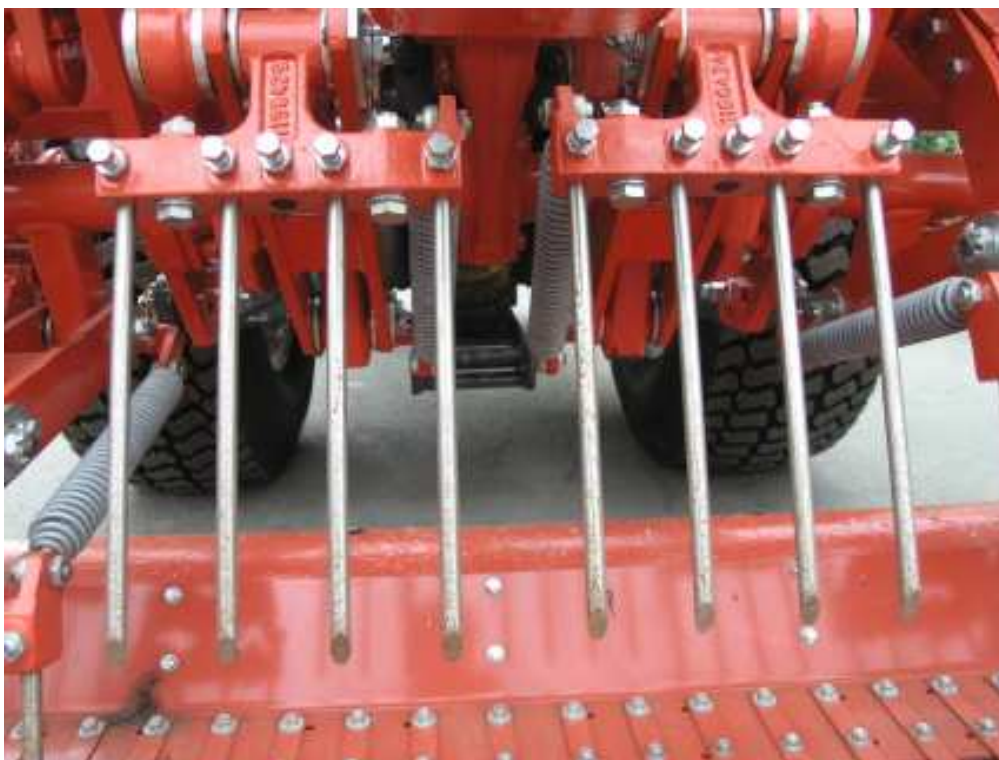
3.4.5 Kosení porostu

Další v praxi využívanou variantou pro údržbu ozelenění je kosení porostu *žacími stroji*. Tento postup je v současné době využíván především u drobných a malých pěstitelů. Výhodou tohoto postupu je nízká energetická náročnost a vysoký výkon jednotky. Nevýhodou je nulové zapravení do půdy, tudíž nedochází k požadované mineralizaci organické hmoty. Pokosený porost zůstává na povrchu pozemku zpravidla uložený do pokosů. Dochází k jeho postupnému tlení, tedy k rozkladu organické hmoty za přístupu vzduchu, a uvolněné organické látky využívá okolní vegetace (ZEMÁNEK, BURG, 2010). Mezi další nevýhody patří prudká změna vegetace a dočasné narušení biodiverzity v dané lokalitě.

3.4.6 Aerifikace porostu

Aerifikace je technologie provzdušňování utužené půdy. Využívá se především u travních porostů, ve kterých častěji dochází k utužení. Aerifikátory mechanicky propichují půdu až do hloubky 12 cm, dochází k provzdušnění kořenů, k výměně půdních plynů, k prokypření půdy, které následně to vede k lepšímu vsakování vody a k částečnému zapravení organické hmoty hlouběji do půdy. Účelem této operace je podpora prokořeňování a zlepšení fyzikálních vlastností půdy. Aerifikátory jsou vybaveny hroty o délce 40 cm a průměru až 2 cm, počet vpichů se pohybuje v rozmezí 300 – 600 na metr čtvereční.

Speciální skupinou aerifikátorů jsou tzv. *Verti – Drain* aerifikátory, které svou konstrukcí umožňují provzdušnění až do hloubky 40 cm. Při vpichu do půdy jsou hroty vyvráceny směrem dozadu, tím dochází k nadzvednutí celého půdního profilu (MENDELU, 2007).



Obr. 11: Aerifikátor *Verti – Drain* – ilustrativní foto (web2.mendelu.cz)

3.4.7 Válení porostu

Moderní trendy péče o ozelenění navazují na požadavky EKO a IP produkce. Pokrývají požadavky šetrného přístupu k vinici jako celku, respektují danou lokalitu

jako ucelený ekosystém. Typickým zástupcem tohoto trendu je válení a lámání porostu pomocí *speciálních lamelových válců*. Při válení dochází k nalomení, pomačkání a částečnému zapravení bylinného porostu do půdy. Nedochozí k úplnému rozmělnění porostu jako u mulčování, nedochází k oddělení nadzemní části rostliny od kořene jako u kosení. Poválený porost zvolna zasychá, pokrývá půdu a působí i jako mulčovací vrstva. Výhodou tohoto systému je protierozní ochrana půdy, postupná mineralizace usychajících rostlin, rychlejší obnova porostu, zachování biodiverzity na stanovišti, nízká energetická náročnost a vysoká hodinová výkonnost soupravy. Nevýhodou je nízká účinnost u travních porostů, kde jsou stébla tvrdá a pružná, velmi špatně se lámou. Účinnost mačkáčích a lámáčích válců k danému druhu porostu se reguluje přitlakem válců k podložce a to pomocí hydraulického pístu.

Při této technologii využíváme vály:

- lamelové – po obvodu válu jsou navařeny kovové lamely anebo žebra (Obr. 12)
- cambridžské – centrální hřídel je osazena hladkými a zubatými kotouči
- kroskilské – centrální hřídel osazená hladkými kotouči, jednotlivé kotouče jsou po stranách osazeny zuby
- prizmatické – centrální hřídel osazená kotouči se sešikmenou plochou a po obvodu opatřené zubovým ostřím. Dvojice kotoučů proti sobě vytváří šikmý břit



Obr. 12: Lamelové válce doplněné o boční výkyvnou sekci (ZEMÁNEK, BURG, 2010)

3.4.8 Ošetřování příkmeného pásu

Zvláštní zónou meziřadí je tzv. *příkmený pás*. Je to pás o šířce 40-80 cm pod keři révy vinné, tedy zóna kde dochází k největšímu růstu a rozvoji povrchových a

vedlejších kořenů (PAVLOUŠEK, 2011). Jednou z variant údržby příkmenného pásu je jeho ozelenování, přitom musíme respektovat, aby ozelenování nebylo přímou konkurencí révě. Ozelenění nesmí prorůstat do zóny hroznů a v případě sucha je to první oblast, kde zahajujeme management ozelenění. Cílem ozelenění příkmenného pásu je snížení eroze, prokořeňování půdy a zlepšení její struktury, podpora půdní mikroflóry a biochemických procesů v půdě. Vhodnou směsí pro dlouhodobé ozelenování příkmenného pásu je GreenMix Mini, která svým složením potlačuje agresivní plevele (BIOTONAL, 2016).

Složení GreenMix Mini:

- kostřava ovčí (*Festuca ovina*)
- kostřava červená (*Festuca rubra*)
- lipnice luční (*Poa pratensis*)
- jetel plazivý (*Trifolium repens*)

Mechanizovanou údržbu příkmenného pásu provádíme 4-5 krát do roka pomocí tzv. *výkyvných sekcí* (Obr. 12). Výkyvná sekce je uchycena na rámu traktoru a to čelně anebo mezinápravově pro snadnou kontrolu a obsluhu z místa řidiče traktoru. Princip činnosti výkyvné sekce spočívá ve vychylování se hydraulicky ovládaného ramene s pracovním orgánem do strany po najetí na překážku (sloupek, kmínek). Po přejetí překážky se výkyvná sekce vrací do původní polohy. Výkyvná sekce je vybavena prutovým hmatačem anebo optickým či ultrazvukovým čidlem, které řídí vychylování ramene. Jako pracovní orgán lze využít různých druhů radlic, rotační kypřiče, radličkové kultivátory, talířové podmítače, žací sekce apod. Současné trendy moderního vinohradnictví využívají *rotační kypřič Tournesol*, který není vybaven hmatačem, ale plastovým prstovým kolem, které se odvaluje při najetí na překážku anebo *nožový kypřič Humus Planet*, který je vybaven vynášecím kartáčem mechanicky odstraněného plevele. Díky této technologii pak dochází k velmi intenzivnímu čištění příkmenného pásu (ZEMÁNEK, BURG, 2010).

4 MATERIÁL A METODY

Experimentální část diplomové práce vyhodnocuje vliv způsobu ošetřování ozelenění na kvalitu hroznů a následně i moštů. Pokus probíhal na stejném pozemku, u stejné odrůdy, se stejnými způsoby ošetřování ozelenění (mulčování, kosení) jako při bakalářské práci. Díky tomu je možné porovnat výsledky a závěry pokusů v jednotlivých letech.

4.1 Lokalita a její obecná charakteristika

Pokusná vinice spadá do katastru vinařské obce Diváky, vinařská podoblast Velkopavlovická, vinařská oblast Morava, mikroregionu Hustopečsko. Obec leží ve výšce 234 m.n.m.. Vlastní pokusná pozorování probíhala ve viniční trati Novosady na pozemku parcelní číslo 4468, jehož rozloha je 4 369m².

Dle obecné charakteristiky dostupné na webových stránkách ČÚZK se jedná o oblast s průměrným úhrnem srážek 550 – 650 mm·rok⁻¹, průměrnou roční teplotou 7°C a suma aktivních teplot pro révu vinnou dosahuje hodnotu 2 500 až 2 800 °C (ČÚZK, 2015). Viniční trať vznikla terasováním původního svažitého terénu, výsadba révy proběhla přelomu 70 a 80 let 20 století, jedná se tedy o starší výsadbu odrůdy Veltlínské zelené, vysoké vedení, Guyotův řez na dlouhý tažeň se zásobním čípkem (SOTOLÁŘ, 2010), meziřadí trvale celoplošně zatravněné o šířce 300 cm. Dosažený výnos v roce 2015 byl 3,02 kg na hlavu.

Trvalé plošné ozelenění tvoří původní přirozená vegetace. Na pozemku převažují zástupci čeledi **lipnicovité** a to jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), kostřava luční (*Festuca pratensis*), kostřava ovčí (*Festuca ovina*), lipnice luční (*Poa pratensis*), ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*), pýr plazivý (*Elytrigia repens*), srha laločná (*Dactylis glomerata*). Kromě lipnicovitých, jsou zde i zástupci čeledi **kopřivovité**, jmenovitě kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), kopřiva žahavka (*Urtica urens*), z čeledi **hvězdicovité** převládá lopuch plstnatý (*Arctium tomentosum*), bodlák obecný (*Carduus acanthoides*), čekanka obecná (*Cichorium intybus*), pampeliška srstnatá (*Leontodon hispidus*), smetanka obecná (*Taraxacum officinale*), z čeledi **hluchavkovité** hluchavka bílá (*Lamium album*), šalvěj luční (*Salvia pratensis*), z čeledi **jitrocelovité** jitrocel větší (*Plantago major*), z čeledi **brukvovité** kokoška pastuší tobolka (*Capsella bursa pastoris*), z čeledi **mořenovité** svízel přítula (*Galium aparine*) a další.

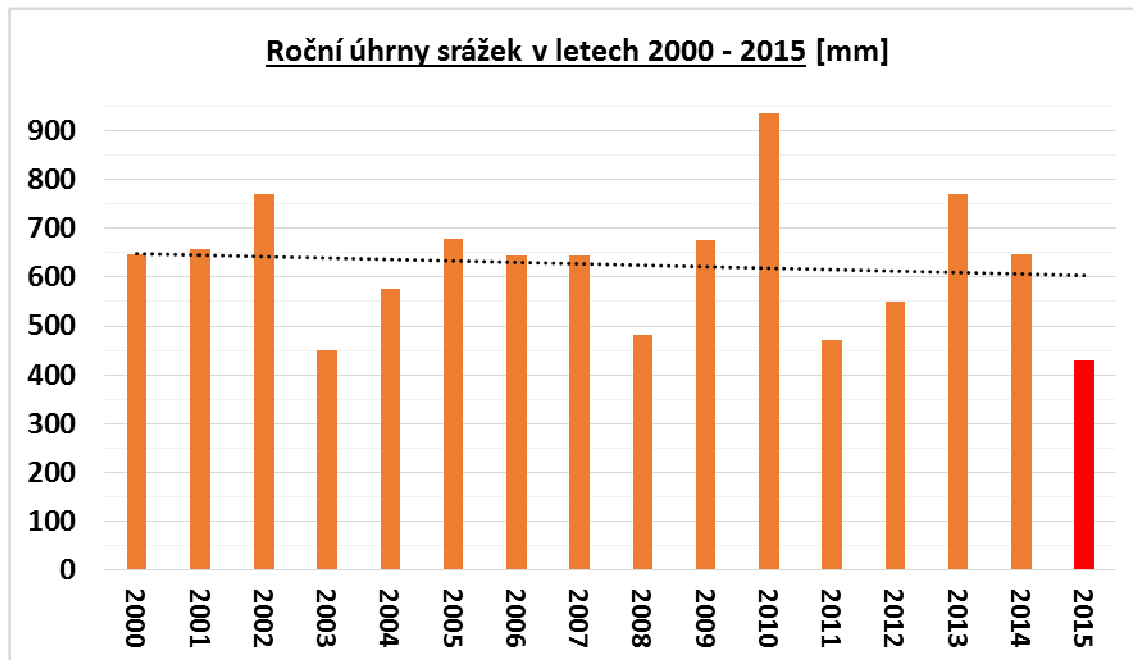
4.2 Vývoj srážek v lokalitě

Z neveřejných zdrojů lze vysledovat vývoj srážek v dané lokalitě a to od roku 2000 až do současnosti. Z této statistiky vyplývá, že:

- průměrný roční úhrn ve sledovaném období 2000 – 2014 byl 640 mm (Tab. 10)
- poměrné rozdělení v jednotlivých kvartálech v poměru 18:31:33:18 % (Tab. 10)
- průměrný roční úhrn v roce 2015 činil pouze 429 mm, což je 33% pod průměrnou hodnotou z období 2000 – 2014, poměrné rozdělení v kvartálech 22:15:41:23 %
- trendová křivka ročního úhrnu srážek za období 2000 – 2015 naznačuje mírný pokles srážek a to asi o $50 \text{ mm} \cdot \text{rok}^{-1}$ (graf 5)
- v roce 2015 bylo srážek za sledované období nejméně
- při detailním hodnocení čtvrtletního vývoje srážek v letech 2013 a 2015 (Tab. 9)

vidíme, že:

- v roce 2013 byl celkový objem srážek o 20% větší nežli průměr za období 2000 – 2014 a současně první pololetí bylo vysoce nad průměrné, kdežto druhé bylo na srážky výrazně chudší
- celý rok 2015 byl dlouhodobě výrazně podprůměrný až suchý



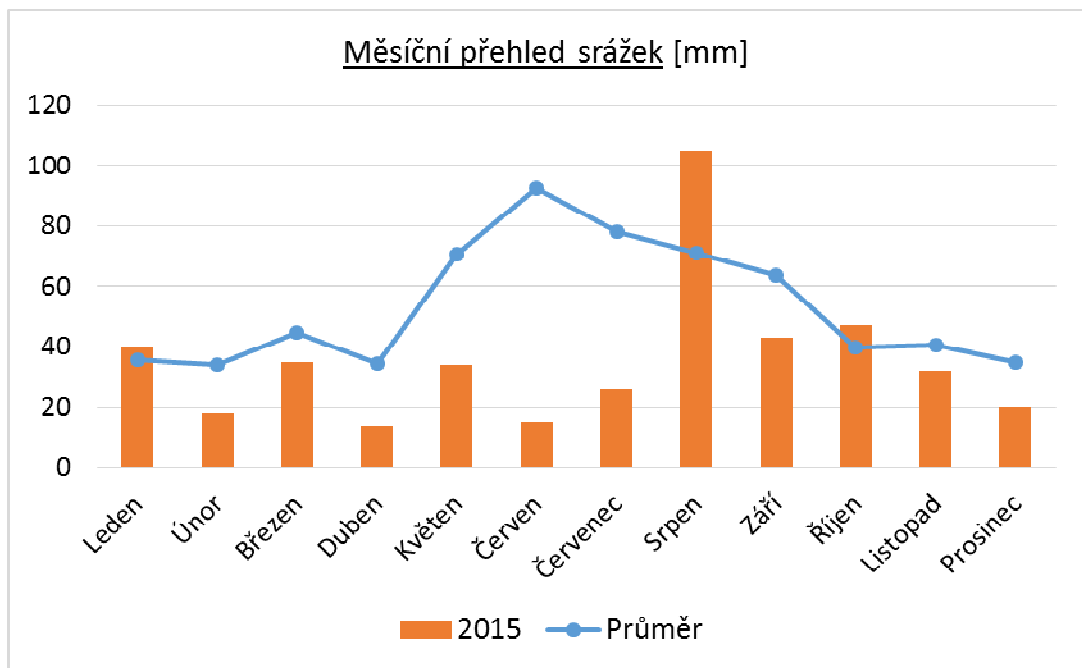
Graf 5: Roční úhrny srážek v letech 2000-2015 obec Diváky (Guldan Aleš)

Tab. 9: Procentické odchylky srážek od průměru za období 2000 - 2014

[%]	1.čtvrtletí	2.čtvrtletí	3.čtvrtletí	4.čtvrtletí	Σ CELKEM
2013	35	92	-26	-30	20
2015	-19	-68	-18	-14	-33

Tab. 10: Vývoj srážek v lokalitě Diváky za období 2000 – 2015

[mm]	1.čtvrtletí	2.čtvrtletí	3.čtvrtletí	4.čtvrtletí	Σ CELKEM
2000	136	133	228	151	648
2001	129	163	287	77	656
2002	79	231	230	230	770
2003	39	120	134	158	451
2004	176	169	108	124	577
2005	119	224	232	104	679
2006	152	224	219	50	645
2007	161	120	231	131	643
2008	78	148	171	84	481
2009	183	144	184	165	676
2010	122	392	344	77	935
2011	78	174	168	52	472
2012	60	206	157	127	550
2013	155	378	158	80	771
2014	54	136	341	115	646
2015	93	63	174	99	429
Průměr	115	197	213	115	640
2000 - 2014	18%	31%	33%	18%	100%



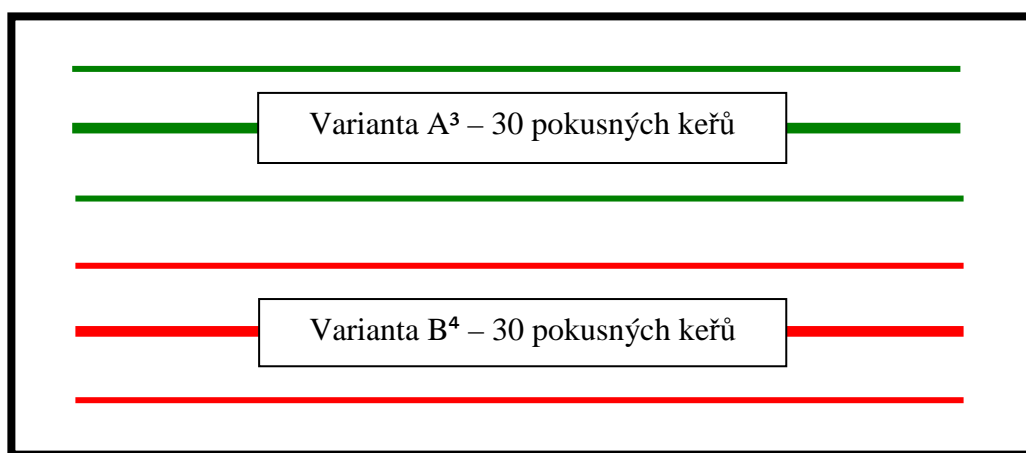
Graf 6: Vývoj srážek 2015 v měsíčním detailu obec Diváky (Guldan Aleš)

Při detailním pohledu na vývoj srážek v roce 2015 (graf 6) je patrné, že od února až do července byl výrazný deficit srážek, což významným způsobem ovlivnilo přirozenou obnovu trvalého travního ozelenění a současně to mělo vliv na růst révy a vývoj hroznů.

4.3 Metodika práce

4.3.1 Postup prací na pokusné vinici

Keře révy vinné jsou uspořádány do šesti řádků. Vinice byla rozdělena na dvě poloviny, přičemž první polovina trvalého travního ozelenění byla ošetřována mulčovačem s horizontální osou rotace³, šířka záběru 250 cm, pohonnou jednotku tvořil kolový traktor New Holland. Druhá polovina pak bubnovým žacím strojem⁴, šířka záběru 100 cm, pohonnou jednotkou byl kloubový malotraktor Slávie model TV824S. Veškerá průběžná kontrolní měření a následně i odběr vzorků hroznů probíhala na prostředních řádcích jednotlivých variant, důvodem byla eliminaci případného vlivu různých druhů ošetřování ozelenění (Obr. 13).



Obr. 13: Rozčlenění pokusné vinice, viniční trať Novosady

V každém pokusném řádku bylo trvale a nezaměnitelně označeno 30 pokusných keřů, u kterých byly v pravidelných 14-denních intervalech prováděna kontrolní měření a následně na konci vegetačního období odebrány vzorky hroznů pro analýzu moštů.

³ Varianta A – mulčování ozelenění

⁴ Varianta B – kosení ozelenění

4.3.2 **Kontrola letorostů**

Jedním ze sledovaných parametrů bylo hodnocení rychlosti růstu vybraných letorostů. Na jednotlivých pokusných keřích byly vybrány a označeny letorosty, u kterých v pravidelných čtrnácti denních intervalech probíhala sledování přírůstků, tedy délky letorostu a zdravotního stavu. Vše bylo evidováno a zapisováno do tabulky. Tato pozorování byla ukončena při prvním osečkováním letorostů.

4.3.3 **Laboratorní analýza odebraných vzorků**

Odběry předepsaného množství 20 náhodně vybraných hroznů od každé varianty pro následné laboratorní rozbor probíhaly 20. října 2015 v podvečer. Vlastní laboratorní rozbor proběhly následující den v prostorách chemické laboratoře Ústavu vinohradnictví a vinařství Mendelovi univerzity v Lednici. Výsledky a jejich hodnocení bude uvedeno v následující kapitole.

Při analýze byly sledovány a vyhodnoceny tyto parametry:

- hmotnost celých hroznů
- hmotnost 3x50 bobulí od každé varianty
- cukernatost a celkové cukry
- titrovatelné kyseliny a pH
- obsah kyseliny jablečné a vinné, jejich vzájemný poměr
- asimilovatelný dusík

4.3.3.1 ***Stanovení hmotnosti celých hroznů a bobulí***

Hmotnost celých hroznů byla stanovena individuálním převažováním sesbíraných hroznů dle variant na kalibrovaných digitálních vahách typové označení ADVANTURE PRO. Naměřené hodnoty byly zapsány do tabulky, následně bylo náhodně odebráno 3x50 bobulí z každé varianty. U těchto odebraných vzorků proběhlo opět převážení. Následovala analytická analýza moštů.

4.3.3.2 ***Stanovení cukernatosti***

Cukernatost moštu byla stanovena pomocí refraktometru, optického přístroje využívajícího principu měření indexu lomu světla při průchodu kapalinou.

Přístroje a pomůcky:

- refraktometr typové označení PAL 1 ATAGO s přesností měření na jedno desetinné místo
- kádinka 25ml

Pracovní postup:

odebrané bobule byly rozdrceny a vylisovaný mošt přefiltrován přes sítko do kádinky o objemu 25 ml, následně odpipetováno požadované množství moštu do refraktometru. Naměřená hodnota na digitálním refraktometru zohledňovala teplotní korekci moštu. Měření pro každou variantu byla třikrát opakována. Refraktometrem vykázané hodnoty byly měřeny ve °Bx⁵ a tyto hodnoty přepočítány na °NM⁶.

Pro přepočet byl využit webový odkaz <http://www.refraktometr.cz/cukernatost-mostu>.

4.3.3.3 *Stanovení hodnoty pH*

Hodnota pH byla stanovena pomocí digitálního pH metru. Hodnota pH je jedním ze základních parametrů moderního vinařství při stanovování optimálního termínu sklizně. Během zrání se hodnota pH mění a to v závislosti zvyšujícím se obsahu cukrů a klesajícím obsahu kyselin. Optimální hodnota pH by se měla pohybovat u moštů v rozmezí 3,1 – 3,3. Naměřené hodnoty pro všechny vzorky jednotlivých variant byly opět zaznačeny do tabulky.

Přístroje a pomůcky:

- pH metr WTW Multical pH526, kalibrační hodnota 23°C

4.3.3.4 *Stanovení obsahu titrovatelných kyselin*

Optimální množství titrovatelných kyselin⁷ v moštu se pohybuje v rozmezí od 9,0 - 13,0 g · l⁻¹. K nejvýznamnějším kyselinám v moštech patří kyselina vinná a kyselina jablečná, jejich obsah stanovujeme pomocí odměrného alkalického roztoku do hodnoty pH 7.

Přístroje a pomůcky:

- 25 ml byreta, 10 ml pipeta, 50 ml kádinka
- pH-metr
- magnetická míchačka

Chemikálie a roztoky:

- 0,1 mol · L⁻¹ roztok NaOH

⁵ Stupně Brix (°Bx) stanovují poměr hmotnosti cukru a vody v dané směsi (např. 25°Bx znamená, že ve 100g roztoku je obsaženo 25g cukru a 75g vody)

⁶ Stupně normalizovaného moštoměru (°NM) stanovují obsah tzv. necukerných látek v roztoku. Tato metoda měření je využívána na území České republiky a Slovenské republiky a udává obsah cukru v kg na 100 l moštu.

⁷ Titrovatelné kyseliny jsou všechny organické i anorganické kyseliny obsažené ve víně, které lze titrovat, tvoří 70-80% všech kyselin obsažených ve víně.

Pracovní postup (BALÍK, 2006):

měření bylo prováděno kalibrovaným pH-metrem, kombinovaná elektroda pro měření pH byla ponořena v titrační kádince s připraveným roztokem. Pro přípravu roztoku bylo odebráno 10 ml moštu do 50 ml kádinky, následně přidáno 10 ml destilované vody. Analyzovaný roztok byl za stálého míchání titrován roztokem NaOH až do hodnoty pH rovnající se hodnotě 7.

Vyhodnocení:

množství veškerých titrovatelných kyselin se stanoví výpočtem z objemu potřebného NaOH podle vzorce:

$$x = a * f * 0,75$$

x – množství veškerých titrovatelných kyselin vyjádřených jako kyselina vinná v $g \cdot l^{-1}$

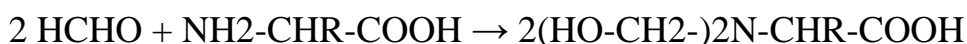
a – spotřebovaný $0,1 \text{ mol} \cdot l^{-1}$ roztok NaOH v ml

f – faktor $0,1 \text{ mol} \cdot l^{-1}$ roztoku NaOH

4.3.3.5 Stanovení celkového asimilovatelného dusíku

Dalším důležitým parametrem při hodnocení kvality moštů je obsah asimilovatelného dusíku, jehož hodnota vyjadřuje množství volných aminokyselin a amonných iontů, které jsou zdrojem dusíku pro kvasinky a bakterie mléčného kvašení. Minimální hodnota asimilovatelného dusíku pro zajištění správného kvašení moštů by měla dosahovat $150 \text{ mg} \cdot l^{-1}$.

Aminokyseliny jsou látky amfoterní povahy, pro jejich stanovení není možné použít běžnou acidometrickou nebo alkalimetrickou titraci. Aminoskupinu je ale možné zablokovat, a to například reakcí s formaldehydem:



(dimethylolaminoskupina)

Následně se uplatní kyselý charakter karboxylové skupiny. Takto modifikované aminokyseliny lze titrovat hydroxidy podobně jako například kyselinu octovou.

Roztoky a materiál:

- 0,1 M a 0,01 M vodný roztok hydroxidu sodného
- neutrální roztok formaldehydu: k 50 ml 40 % formaldehydu přidáme 1 ml 0,5 % alkoholického roztoku fenolftaleinu. Následně přidáme 0,01 M NaOH až do slabě růžového zbarvení
- 0,5 % alkoholický roztok fenolftaleinu.

Pracovní postup (BALÍK, 2006):

provede se zneutralizování 10 ml vzorku 0,1 M roztokem NaOH a přidá se 5 ml neutrálního roztoku formaldehydu. Následně se provádí titrace 0,01 M roztokem NaOH do růžového zbarvení (bod ekvivalence pH 8,8).

Vyhodnocení:

pomocí spotřeby roztoku NaOH se vypočítá ekvivalentní množství aminodusíku. 1 ml 0,01 M NaOH odpovídá 0,14 mg dusíku. Údaj v mg N byl přepočítán na objemovou jednotku původního vzorku:

$$x = a * 0,14 * 100 * f$$

x – množství dusíku v mg N · l⁻¹

a – spotřeba roztoku NaOH v ml

f – faktor roztoku NaOH

Chemikálie:

- NaOH (čistota 99,5 %, Lach-Ner, s.r.o, ČR)
- fenolftalein (čistota 99,5 %, Lach-Ner, s.r.o, ČR)
- formaldehyd (c = 40 %, Lach-Ner, s.r.o, ČR)

4.3.3.6 Stanovení ostatních charakteristik moštu

Ostatní parametry moštu byly stanoveny *vysokoúčinnou kapalnou chromatografií HPLC*. Tato metoda je využívána k separaci jednotlivých složek a stanovení jejich koncentrace ve směsi. Byly stanoveny jak koncentrace jednotlivých cukrů a kyselin, tak současně byla ověřena správnost předchozích měření.

4.3.3.7 Statistické vyhodnocení výsledků

K vyhodnocení výsledků jednotlivých parametrů byl využit software STATISTICA12. Součástí statistického vyhodnocení výsledků bylo i stanovení významnosti vzájemného vlivu jednotlivých parametrů a to pomocí *Pearsonovi korelace*. Výsledkem hodnocení je **korelační matice**, která hodnotí významnost vzájemných vazeb následně:

- korelační koeficient může nabývat hodnot od -1 do +1
- kladné hodnoty vyjadřují přímou úměru významnosti (*roste-li parametr A, roste i parametr B*)
- záporné hodnoty vyjadřují nepřímou úměru významnosti (*roste-li parametr A, klesá parametr B*)

➤ čím více se korelační koeficient blíží hodně 1, tím vyšší je významnost vzájemného vlivu

➤ statisticky významné hodnoty jsou pak označeny červeně

Dalším hodnotícím statistickým kritériem byla *Analýza rozptylu*, která hodnotí závislosti jednoho konkrétního kvantitativního znaku (spojité proměnné) na jednom nebo více jiných kvantitativních proměnných (regresorech). Pro analýzu rozptylu se používá označení ANOVA, které vychází z anglických slov „*Analysis of variance*“. Významnost závislosti je vyjádřena „**p hodnotou**“ a to následně:

- je-li „p hodnota“ rovna 0,00 až 0,01, jde o vysoce významnou závislost
- je-li „p hodnota“ rovna 0,01 až 0,05, jde o významnou závislost
- je-li „p hodnota“ větší než 0,05, jedná se o nevýznamnou závislost

V našem případě byla využita Analýza rozptylu a Mnohonásobná kroková regrese dopředná.

5 VÝSLEDKY

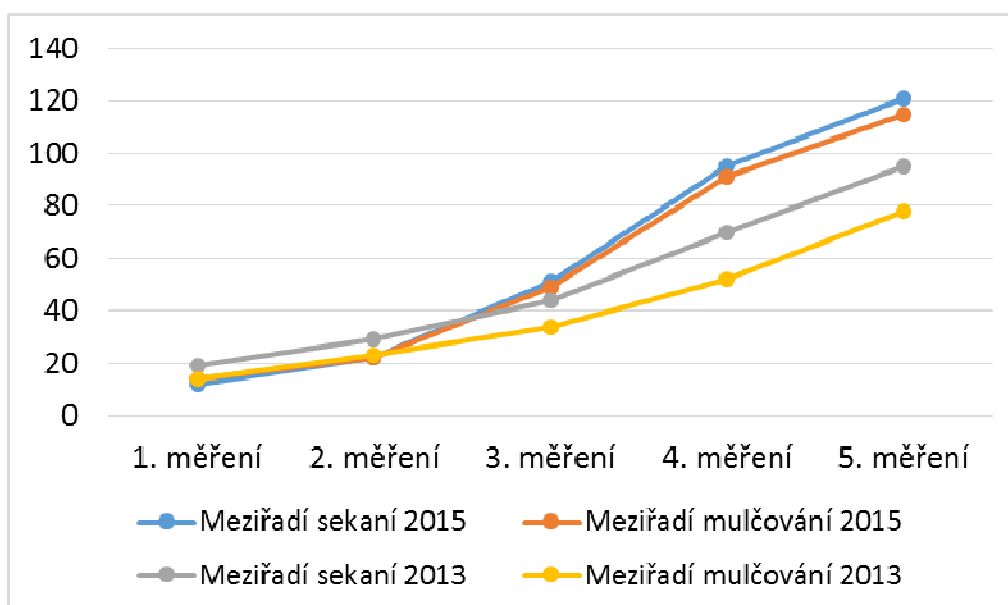
5.1 Růst letorostů

Průměrná celková délka 30-ti sledovaných letorostů u každé z variant dosahovala obdobných parametrů (Tab 11). U varianty „A“ bylo ukončeno měření při dosažené průměrné délce 115 cm, u varianty „B“ při průměrné délce 121 cm. Varianta „B“ byla v průměru o 5,22% delší.

Tab. 11: Průměrná délka sledovaných letorostů v 2015

Prům. délka 30 letorostů [cm]	02.05.15	16.05.15	30.05.15	13.06.15	27.06.15
Varianta A	14	22	49	91	115
Varianta B	12	22	51	95	121

Data roku 2015 byla porovnána s naměřenými hodnotami z roku 2013 (graf 7), kdy byl prováděn stejný pokus na stejných řádcích, měření jednotlivých letorostů probíhala ve velmi podobných termínech (Tab 14). U obou měření dosahovala varianta „B“ vyšších hodnot. V roce 2013 byla naměřena průměrná délka sledovaných letorostů u varianty „A“ 78 cm, u varianty „B“ 95 cm. Varianta „B“ byla v průměru o 21,79% delší.



Graf 7: Porovnání průměrného délky letorostů v cm, období 2013 a 2015

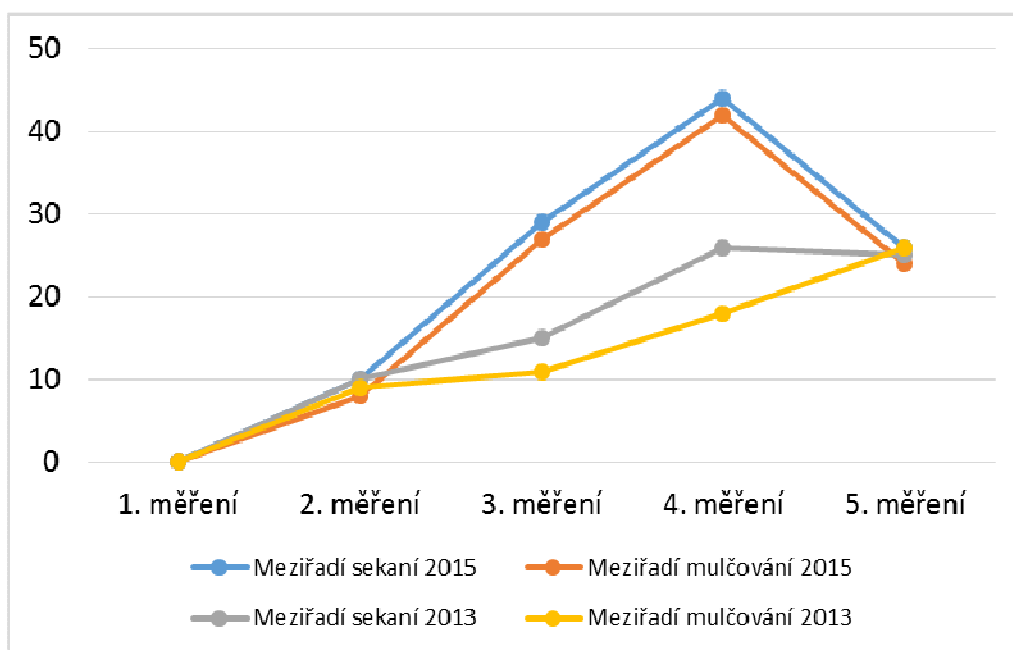
I při vyhodnocení intenzity růstu v roce 2015 dosáhly obě varianty podobných hodnot (Tab 12). Nejvyšší intenzita růstu v roce 2015 byla zjištěna v období mezi druhým a třetím měřením, v následujícím období se intenzita růstu mírně snížila. Při posledním měření se intenzita růstu výrazně zpomalila. Oproti tomu v roce 2013

(graf 8) byl nejvyšší denní přírůstek dosažen u varianty „B“ v období mezi třetím a čtvrtým měřením, následně došlo ke zpomalení růstu. U varianty „A“ v roce 2013 bylo dosaženo nejintenzivnějšího růstu při posledním měření.

Tab. 12: Průměrné přírůstky sledovaných letorostů v 2015

Prům. přírůstek 30 letorostů [cm]	02.05.15	16.05.15	30.05.15	13.06.15	27.06.15
Varianta A	0	8	27	42	24
Varianta B	0	10	29	44	26

Růst letorostů je výrazně ovlivňován teplotou a množstvím srážek v daném období. V roce 2013 bylo v prvním pololetí roku více srážek, ale nižší teploty a intenzita růstu byla pravidelná. V roce 2015 bylo velmi teplé počasí, ale s výrazně podprůměrnými srážkami a to se projevilo na prudkém zpomalení intenzity růstu při posledním měření.



Graf 8: Porovnání průměrného přírůstu letorostů v cm, období 2013 a 2015

Získaná data z obou měření (2013 a 2015) byla vyhodnocena statistickou metodou ANOVA za účelem zjištění závislosti růstu letorostů na způsobu ošetřování ozelenění (Tab. 13). V našem případě bylo dosaženo p-hodnoty 0,085115, tedy způsob ošetřování ozelenění se blíží hodnotě významného vlivu na růst letorostů. Nedosahuje však hraniční hodnoty 0,05.

Tab. 13: Výsledky ANOVA – růst letorostů

N = 480	Výsledky regrese se závislou proměnnou: Ošetřování R= ,07866994 R2= ,00618896 Upravené R2= ,00410986 F(1,478)=2,9767 p<,08512 Směrod. chyba odhadu : ,49949					
	b*	Sm.chyba (z b*)	b	Sm.chyba (z b)	t(478)	p-hodn.
Abs.člen			1,553683	0,038573	40,27892	0,000000
Délka	-0,078670	0,045597	-0,001009	0,000585	-1,72532	0,085115

Tab. 14: Termíny měření délky letorostů

	Termín měření		Fenofáze dle BBCH
1. měření	04.05.2013	02.05.2015	13 - 15
2. měření	18.05.2013	16.05.2015	16 - 18
3. měření	01.06.2013	30.05.2015	53 - 55
4. měření	15.06.2013	13.06.2015	62 - 63
5. měření	29.06.2013	27.06.2015	68 - 69

5.2 Hmotnost hroznů

Varianta „A“ dosáhla vyšší průměrné hmotnosti, a to 283,03 g. Varianta „B“ dosáhla průměrné hmotnosti 249,89 g. U varianty „A“ byla zjištěna vyšší hmotnost a současně i vyšší variabilita, naopak varianta „B“ nižší hmotnost a větší vyrovnanost hroznů (Tab. 15).

Tab. 15 : Průměrné hmotnosti celých hroznů dle variant

	Varianty	
	A	B
Počet měření	20	20
Minimum [g]	144,59	154,82
Maximum [g]	469,22	377,26
Průměrná hmotnost [g]	283,03 ± 87,54	249,89 ± 65,92

Naopak v roce 2013 bylo dosaženo opačných výsledků, tedy varianta „A“ (mulčování), dosahovala průměrných nižších hodnot s nižší variabilitou. Naopak varianta „B“ (sekání) pak dosahovala průměrných vyšších hodnot a větší variability. Při hodnocení ANOVA bylo zjištěno, že hmotnost hroznů není ovlivňována způsobem ošetřování ozelenění. P-hodnota dosáhla 0,180672 (Tab. 16).

Tab. 16: Výsledky ANOVA – hmotnost hroznů

N = 20	Výsledky regrese se závislou proměnnou: Hmotnost hrozny R= ,31189073 R2= ,09727583 Upravené R2= ,04712449 F(1,18)=1,9396 p<,18067 Směrod. chyba odhadu : 65,987					
	b*	Sm.chyba (z b*)	b	Sm.chyba (z b)	t(18)	p-hodn.
Abs.člen			318,3638	51,01284	6,24086	0,000007
Způsob ošetření ozelenění	-0,311891	0,223945	-0,2377	0,17071	-1,39271	0,180672

5.3 Hmotnost 50 bobulí

Varianta „A“ dosáhla vyšší průměrné hmotnosti, a to 98,46 g. Varianta „B“ dosáhla průměrné hmotnosti 96,85 g. U varianty „A“ byla zjištěna vyšší průměrná hmotnost a současně nižší variabilita, naopak varianta „B“ nižší hmotnost a vyšší variabilita hroznů (Tab. 17).

Tab. 17: Průměrné hmotnosti 50 bobulí dle variant

	Varianty	
	A	B
Počet měření	3	3
Minimum [g]	96,84	90,68
Maximum [g]	100,79	100,84
Průměrná hmotnost [g]	98,46 ± 2,07	96,85 ± 5,42

5.4 Cukernatost a celkové cukry

Varianta „B“ dosáhla vyšší průměrné cukernatosti, a to 17,17 °NM. Současně tato varianta dosahovala větší variabilitu hodnot. Varianta „A“ dosáhla cukernatosti 16,07 °NM. Průměrné hodnoty celkového obsahu cukrů byly o něco vyšší u varianty „B“, dosáhly hodnoty 158,97 g·l⁻¹, a i variabilita zde byla větší. U varianty „A“ byla dosažena hodnota 154,27 g·l⁻¹ (Tab. 18).

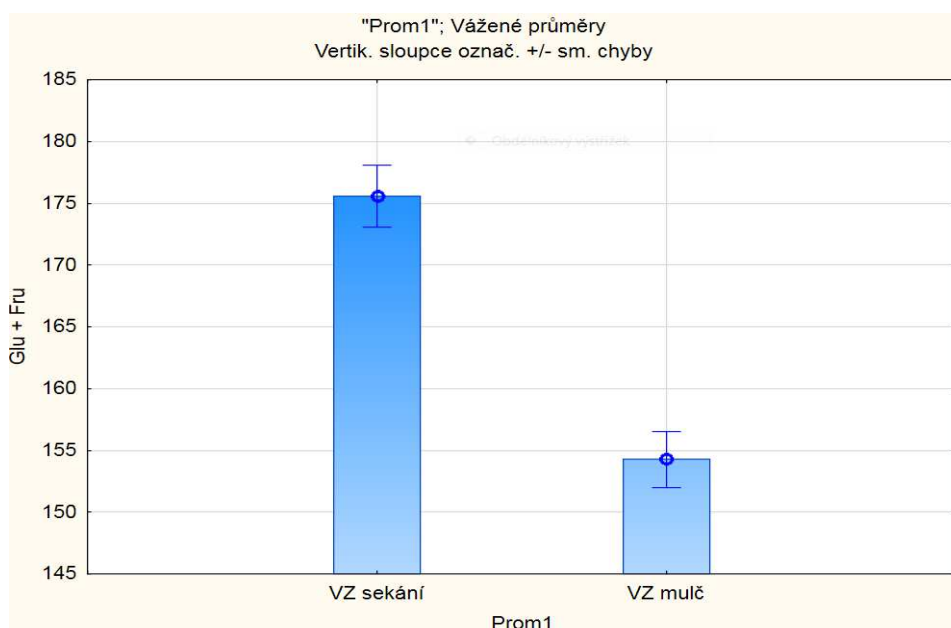
Tab. 18: Průměrné hodnoty cukernatosti a celkových cukrů dle variant

		Varianty	
		A	B
Cukernatost (°NM)	Počet měření	3	3
	Minimum	15,90	16,20
	Maximum	16,30	18,00
	Průměrná hodnota	16,07 ± 0,21	17,17 ± 0,91
Celkové cukry (g·l ⁻¹)	Počet měření	3	3
	Minimum	150,30	125,70
	Maximum	158,10	178,10
	Průměrná hodnota	154,27 ± 3,90	158,97 ± 28,92

Stejně tak v roce 2013 bylo u varianty „B“ dosaženo vyššího průměrného obsahu celkových cukrů a současně bylo dosaženo i vyšší průměrné cukernatosti. Hodnocením ANOVA parametru bylo zjištěno, že celkový obsah cukrů je vysoce významně ovlivňován způsobem ošetřování ozeleňování (Tab. 19).

Tab. 19: Analýza rozptylu – obsah celkových cukrů

Celkové cukry	Jednorozm. výsledky pro každou záv. proměnnou Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy			
	Glu + Fru (SČ)	Glu + Fru (PČ)	Glu + Fru (F)	Glu + Fru (p)
Abs. člen	130574,4	130574,4	9121,156	0,000003
"Prom1"	546,1	546,1	38,150	0,008545
Chyba	42,9	14,3		
Celkem	589,1			



Graf 9: Vážené průměry – celkové cukry dle jednotlivých variant

5.5 Titrovatelné kyseliny a pH

Varianta „A“ dosáhla průměrné hodnoty titrovatelných kyselin $10,09 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$, průměrný obsah kyseliny vinné byl $6,70 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$, průměrný obsah kyseliny jablečné $2,80 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$. U varianty „B“ byl naměřen průměrný obsah titrovatelných kyselin $8,03 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$, průměrný obsah kyseliny vinné byl $5,98 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$, průměrný obsah kyseliny jablečné $1,65 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$. Vhodnější poměr kyselin VIN/JAB byl dosažen u varianty „A“ (Tab. 20).

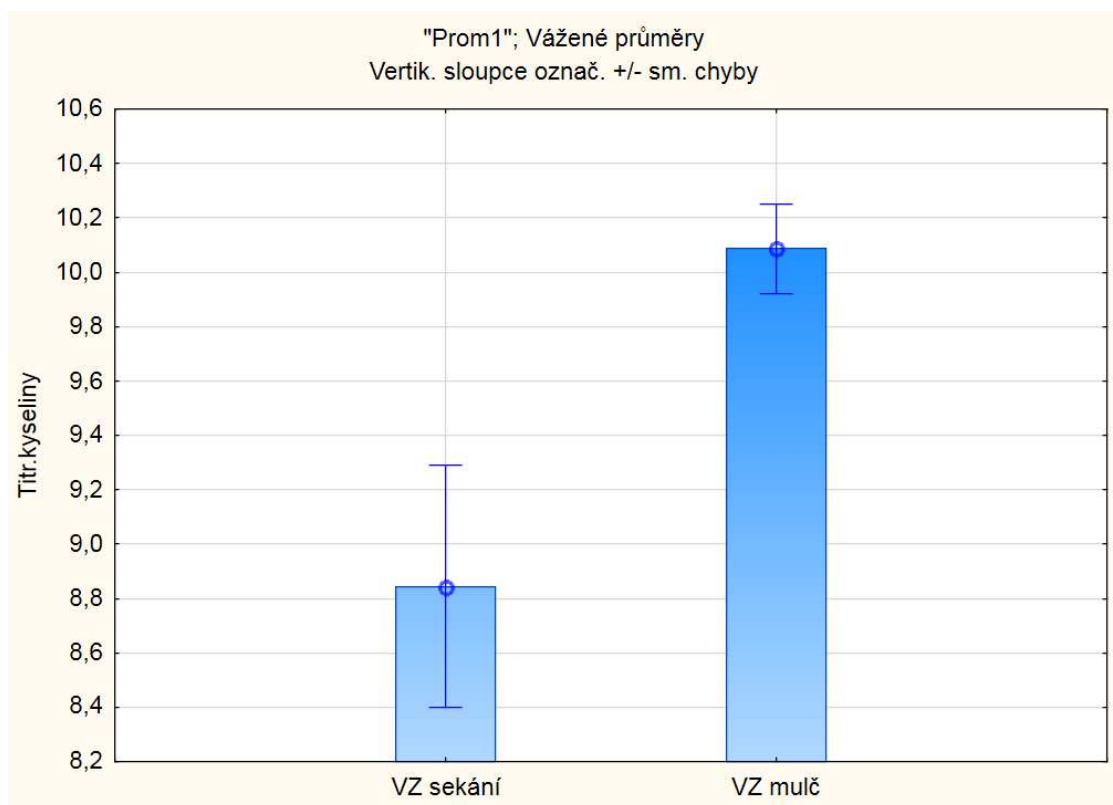
Tab. 20: Průměrné hodnoty pH, kyselin a jejich vzájemný poměr

	Varianty	
	A	B
Počet měření	3	3
Hodnota pH	$3,11 \pm 0,03$	$3,11 \pm 0,01$
Titrovatelné kyseliny ($\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$)	$10,09 \pm 0,28$	$8,03 \pm 1,48$
Kyselina vinná ($\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$)	$6,70 \pm 0,21$	$5,98 \pm 1,06$
Kyselina jablečná ($\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$)	$2,80 \pm 0,08$	$1,65 \pm 0,34$
Poměr vinná/jablečná	$2,40 \pm 0,03$	$3,65 \pm 0,29$

V roce 2013 dosahovaly všechny analyzované parametry obou variant vyváženějších hodnot. Rozdíly byly minimální. Při hodnocení ANOVA analýzy bylo zjištěno, že obsah titrovatelných kyselin je vysoce závislý na způsobu ošetřování ozelenění (Tab. 21). Současně bylo zjištěno že, obsah kyseliny vinné v moštu není ovlivňován různými způsoby ošetřování ozelenění, naopak velmi významně je ovlivňován obsah kyseliny jablečné (Tab. 22) a vzájemný poměr kyseliny VIN/JAB (Tab. 23).

Tab. 21: Analýza rozptylu – titrovatelné kyseliny

Titrovatelné kyseliny	Jednorozm. výsledky pro každou záv. proměnnou Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy			
	Titř.kyseliny (SČ)	Titř.kyseliny (PČ)	Titř.kyseliny (F)	Titř.kyseliny (p)
Abs. člen	430,0896	430,0896	2315,976	0,000020
"Prom1"	1,8501	1,8501	9,962	0,051015
Chyba	0,5571	0,1857		
Celkem	2,4072			



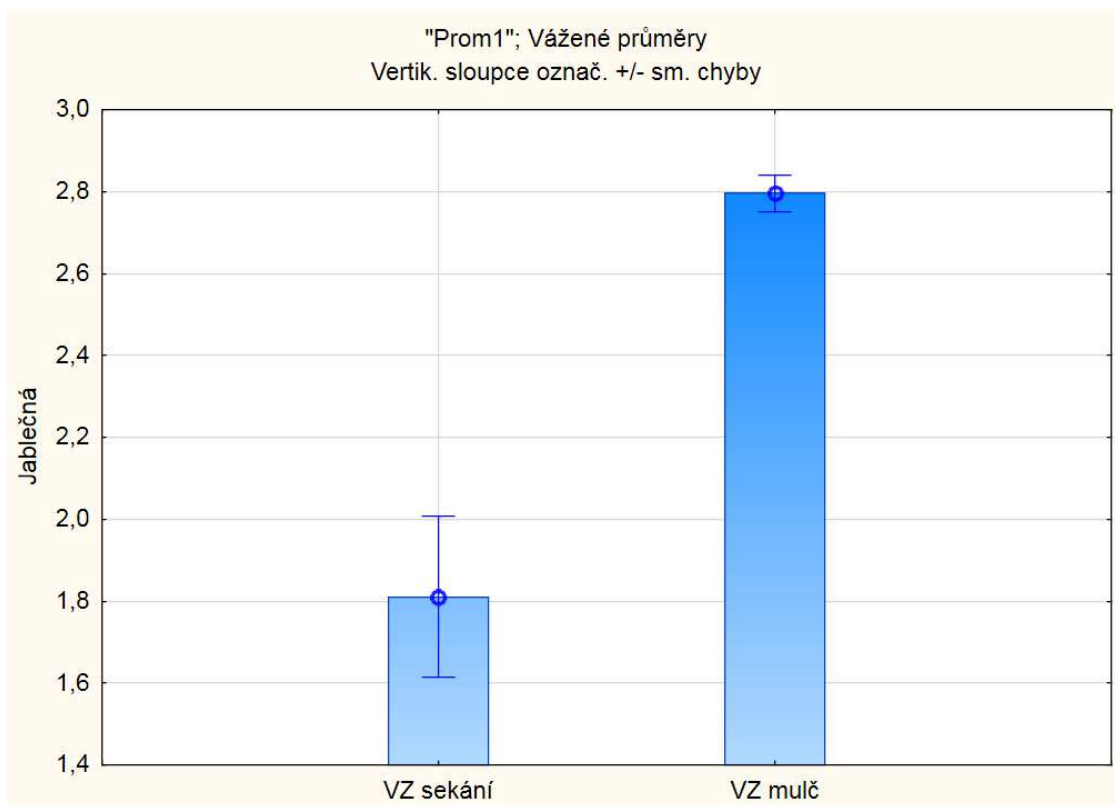
Graf 10: Vážené průměry obsahu titrovatelných kyselin dle jednotlivých variant

Tab. 22: Analýza rozptylu – kyselina jablečná

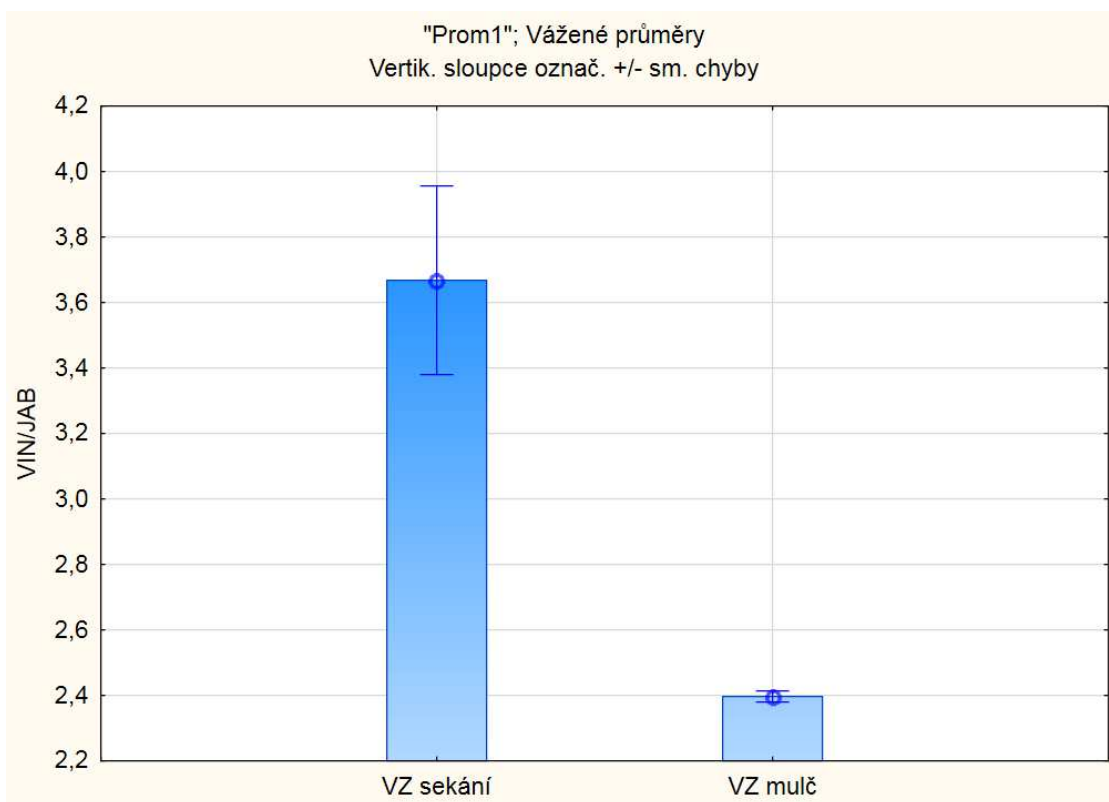
Kyselina jablečná	Jednorozm. výsledky pro každou záv. proměnnou Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy			
	Jablečná (SČ)	Jablečná (PČ)	Jablečná (F)	Jablečná (p)
Abs. člen	25,46381	25,46381	856,1497	0,000088
"Prom1"	1,16545	1,16545	39,1851	0,008227
Chyba	0,08923	0,02974		
Celkem	1,25468			

Tab. 23: Analýza rozptylu – poměr kyseliny VIN / JAB

Poměr VIN/JAB	Jednorozm. výsledky pro každou záv. proměnnou Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy			
	VIN/JAB (SČ)	VIN/JAB (PČ)	VIN/JAB (F)	VIN/JAB (p)
Abs. člen	44,14920	44,14920	791,5317	0,000099
"Prom1"	1,93583	1,93583	34,7066	0,009762
Chyba	0,16733	0,05578		
Celkem	2,10316			



Graf 11: Vážené průměry obsahu kyseliny jablečné dle jednotlivých variant



Graf 12: Vážené průměry poměru kyselin VIN/JAB dle jednotlivých variant

5.6 Obsah asimilovatelného dusíku

Obě varianty dosáhly velmi podobných průměrných hodnot asimilovatelného dusíku, přičemž varianta „A“ měla výrazně vyšší variabilitu nominálních hodnot (Tab. 24).

Tab. 24: Průměrné hodnoty asimilovatelného dusíku dle variant

	Varianty	
	A	B
Počet měření	3	3
Minimum (mg·l ⁻¹)	105,39	136,12
Maximum (mg·l ⁻¹)	225,41	158,08
Průměrná hodnota (mg·l⁻¹)	150,27 ± 65,48	147,83 ± 11,05

Stejný závěr byl i v roce 2013, tedy vyšší obsah asimilovatelného dusíku u varianty „A“. Analýza rozptylu však neprokázala závislost obsahu asimilovatelného dusíku v moštu v závislosti na způsobu ušetřování ozelenění (Tab. 25).

Tab. 25: Analýza rozptylu – asimilovatelný dusík

Asimilovatelný dusík	Jednorozm. výsledky pro každou záv. proměnnou Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy			
	ASIM.N (SČ)	ASIM.N (PČ)	ASIM.N (F)	ASIM.N (p)
Abs. člen	103007,5	103007,5	35,67503	0,009392
"Prom1"	68,6	68,6	0,02377	0,887263
Chyba	8662,2	2887,4		
Celkem	8730,8			

5.7 Vyhodnocení vzájemné závislosti sledovaných faktorů

Na základě Pearsonovi korelace lze vyhodnotit významnost vzájemných vazeb jednotlivých faktorů následně (Tab. 26):

➤ vztah *přímé úměry s vysokou významností* se projevuje mezi veličinami:

cukernatost X celkové cukry

cukernatost X poměr kyselin VIN/JAB

pH X kyselina jablečná

titrovatelné kyseliny X kyselina vinná

titrovatelné kyseliny X kyselina jablečná

celkové cukry X poměr kyselin VIN/JAB

➤ vztah *nepřímé úměry s vysokou významností* se projevuje mezi veličinami:

cukernatost X pH

cukernatost X kyselina jablečná

pH X celkové cukry

celkové cukry X kyselina jablečná

kyselina jablečná X poměr kyselin VIN/JAB

Tab. 26: Výsledky Pearsonovi korelace

veličina	Pearsonova korelace							
	°NM	pH	Titrov. kyseliny	Asimil. dusík	Celkové cukry	Kyselina vinná	Kyselina jablečná	VIN/JAB
°NM	1,0000	-0,9311	-0,7198	-0,4412	0,9941	-0,5238	-0,8215	0,8652
pH		1,0000	0,6315	0,7148	-0,8091	0,6532	0,9861	-0,9886
Titrov. kyseliny			1,0000	-0,4795	-0,8646	0,9373	0,9248	-0,7639
Asimil. dusík				1,0000	-0,3656	0,2694	-0,0513	-0,0744
Celkové cukry					1,0000	0,7505	-0,9540	0,9705
Kyselina vinná						1,0000	-0,0798	-0,4927
Kyselina jablečná							1,0000	-0,9489
VIN/JAB								1,0000

V následující části statistického hodnocení byly sledovány interakce jednotlivých hodnocených parametrů mezi sebou. Výsledkem byla tato zjištění:

a. cukernatost moštu byla významně ovlivněna obsahem kyseliny jablečné, bylo dosaženo P-hodnoty 0,0475 (Tab. 27)

b. obsah celkových cukrů v moštu byl významně ovlivněn obsahem kyseliny vinné a vzájemným poměrem obou kyselin (Tab. 28). V obou případech bylo dosaženo hodnoty pod 0,01

c. hodnota pH byla výrazně ovlivněna množstvím asimilovatelného dusíku, p-hodnota se velmi výrazněna přiblížila hodnotě 0,01 (Tab. 29)

d. obsah asimilovatelného dusíku byl velmi významně ovlivněn hodnotou pH, fruktózou a celkovými cukry (Tab. 30)

Tab. 27: Mnohonásobná regrese – cukernatost

N = 6	Výsledky regrese se závislou proměnnou: Cukernatost [°NM] R= ,93664598 R2= ,87730569 Upravené R2= ,79550948 F(2,3)=10,726 p<,04298 Směrod. chyba odhadu : ,38095					
	b*	Sm.chyba (z b*)	b	Sm.chyba (z b)	t(3)	p-hodn.
Abs.člen			28,7900	4,4734	6,4359	0,0076
Kys. jablečná	-0,6861	0,2112	-0,8677	0,2671	-3,2486	0,0475
Hm. 50 bobulí	-0,4698	0,2112	-0,1049	0,0472	-2,2245	0,1126

Tab. 28: Mnohonásobná regrese – celkové cukry

N = 6	Výsledky regrese se závislou proměnnou: Celkové cukry R= ,99043186 R2= ,98095527 Upravené R2= ,96825879 F(2,3)=77,262 p<,00263 Směrod. chyba odhadu : 3,3198					
	b*	Sm.chyba (z b*)	b	Sm.chyba (z b)	t(3)	p-hodn.
Abs.člen			-69,1873	18,43853	-3,75232	0,033064
Kys. vinná	1,116461	0,091563	26,2859	2,15575	12,19339	0,001188
Poměr VIN/JAB	0,742753	0,091563	19,5549	2,41062	8,11196	0,003916

Tab. 29: Mnohonásobná regrese – pH

N = 6	Výsledky regrese se závislou proměnnou: pH R= ,98972162 R2= ,97954889 Upravené R2= ,94887223 F(3,2)=31,931 p<,03052 Směrod. chyba odhadu : ,00404					
	b*	Sm.chyba (z b*)	b	Sm.chyba (z b)	t(2)	p-hodn.
Abs.člen			3,2089	0,0617	52,0281	0,0004
ASIM.N	0,8942	0,1038	0,0004	0,0000	8,6116	0,0132
Cukernatost	-0,5333	0,2065	-0,0113	0,0044	-2,5823	0,1229
VIN/JAB	0,4258	0,2040	0,0108	0,0052	2,0874	0,1721

Tab. 30: Mnohonásobná regrese – asimilovatelný dusík

N = 6	Výsledky regrese se závislou proměnnou: ASIMIL. DUSÍK R= ,99999818 R2= ,99999636 Upravené R2= ,99998179 F(4,1)=68633, p<,00286 Směrod. chyba odhadu : ,17933					
	b*	Sm.chyba (z b*)	b	Sm.chyba (z b)	t(1)	p-hodn.
Abs.člen			-8094,70	32,9680	-245,5323	0,0026
pH	1,1573	0,0040	2718,47	9,4878	286,5234	0,0022
Hm. 50 bobulí	-0,1222	0,0042	-1,36	0,0468	-29,0503	0,0219
Fruktóza	-6,3477	0,1424	-28,50	0,6391	-44,5921	0,0143
Celkové cukry	6,1913	0,1441	13,96	0,3249	42,9724	0,0148

6 DISKUSE

Socialistický přístup k zemědělské prvovýrobě výrazným způsobem urychlil procesy degradace půd. Problémy, které postihují současné zemědělství a tedy i vinohradnictví vedou ke hledání a následnému zavádění nápravných environmentálních opatření do praxe. Z pohledu vinaře technologa je důležité, aby dodaná surovina ke zpracování byla po stránce vizuální zdravá a po stránce kvalitativních parametrů moštů splňovala základní požadavky na poměr jednotlivých složek a jejich vzájemnou vyváženost.

Základním předpokladem optimálních parametrů technologické kvality hroznů je „zdravý“ keř. PAVLOUŠEK (2011) uvádí, že pro zdravý růst a vývoj révy je důležitý správně rozvinutý kořenový systém a to především v zóně vedlejších kořenů, které produkují vysoké množství vlášení, zcela zásadního pro příjem živin. Aktivní kořenová zóna dosahuje hloubky přibližně 60 cm. Na samotnou kvalitu hroznů tak jak uvádí ARCHER a HUNTER (2005) má přímý vliv struktura kořenového systému a vzájemný poměr tenkých a širokých kořenů. Pokud je tento poměr vyšší než 3,5 ve prospěch tenkých kořenů, je vysoký předpoklad produkce kvalitních hroznů. Aby docházelo k požadovanému rozvoji kořenového vlášení je potřeba vytvořit optimální podmínky (půdní struktura, množství vody, teplota půdy). Z odborné literatury je zřejmé, že velký vliv na půdní strukturu a následné fyzikální vlastnosti půdy má zvolený způsob ozelenění.

Velká část vědeckých prací popisuje vliv ozelenění na přirozenou regeneraci půdy jako celku. Existují studie dokazující pozitivní dopady ozelenění na obsah humusu, na pórovitost půdy, na obnovu a podporu biochemických procesů v půdě. Provádí se pokusy směřující ke správnému složení směsí pro ozeleňování meziřadí. Hledají se cesty jak zabezpečit optimální klíčivost osiva, jak zajistit vyrovnanost porostu v meziřadí. Sledují se konkurenční vztahy mezi révou a ozeleněním, ale způsob ošetřování ozelenění a jeho přímý vliv na kvalitu moštů se řeší jen sporadicky. Důvod je jednoduchý: existuje mnoho faktorů s vyšší hladinou vlivu, které ovlivňují zdravotní stav keře, zdravotní stav hroznu a tím i kvalitu moštů.

Jednou z důležitých vlastností ozelenění je podpora mykorhizních hub na stanovišti. Mykorhizní houby žijí v symbióze s kořeny révy a podporují příjem některých pro révu těžko přijatelných živin. CLARK a ZETO (2007) uvádějí, že symbiotický vztah usnadňuje příjem minerálních živin (fosfor, zinek, měď), s nízkou

pohyblivostí v půdě. Dále pak pozitivně ovlivňují příjem dusíku, draslíku, vápníku, hořčíku, železa anebo síry. Mykorrhizní houby mohou zvyšovat i odolnost révy vůči houbovým chorobám.

Správným složením bylinné směsi pro ozeleňování meziřadí můžeme dokonale eliminovat nedostatky dusíku v půdě. TESAŘOVÁ (1998) uvádí, že zapojením čeledi Bobovité (*Fabaceae*) nahradíme až 80% nároku révy na dusík. Dusík patří mezi makroprvky a je základní stavební jednotkou aminokyselin, bílkovin, nukleových kyselin, enzymů, chlorofylu a dalších biologicky aktivních látek. Zdrojem dusíku je i organická hmota, tedy i samotné ozelenění. Tato organická forma však musí projít procesem mineralizace a to pomocí půdních mikroorganismů. PAVLOUŠEK (2011) uvádí, že volně posekané ozelenění, což v našem případě byly obě varianty pokusu, prochází mineralizací pomaleji a rostlina tak přichází o dostupný dusík.

Nejvýznamnějším faktorem, který ovlivňuje obsah cukrů v moštu je fotosyntéza a její intenzita. KLEMŠ (2011) uvádí, že jedním z klíčových faktorů ovlivňující intenzitu fotosyntézy je světlo. Listy, které se vyvíjí ve stínu, mají až o 50% nižší intenzitu fotosyntézy a méně chlorofylu. Dalším důležitým faktorem intenzity fotosyntézy je stáří a samozřejmě zdravotní stav listů. PONI a INTRIERI (2001) uvádějí, že vrcholu fotosyntézy dosahují listy ve 40-45 dni stáří od počátku vývoje. Potom se intenzita snižuje. Tedy cílem vinohradníka by měla být snaha o rychlou obnovu listové plochy a k tomu je potřeba vytvořit optimální podmínky na stanovišti.

Tato práce se věnuje vlivu způsobu ošetřování ozelenění na kvalitu hroznů a moštů z nich získaných. Ve své experimentální části navazuje na pokusy z bakalářské práce. V této diplomové práci bylo naznačeno, že by kvalita moštů (hodnota klíčových parametrů) mohla být ovlivněna i způsobem ošetřování ozelenění. Statistickým vyhodnocením bylo zjištěno, že keře révy vinné, jejichž meziřadí bylo ošetřováno mulčováním, dosáhly vyšší cukernatosti, nižšího obsahu titrovatelných kyselin a současně dosahovaly nižšího obsahu asimilovatelného dusíku. Způsob ošetřování ozelenění velmi významně anebo významně ovlivňoval obsah celkových cukrů, obsah titrovatelných kyselin, obsah kyseliny jablečné a poměr obou hlavních kyselin.

Tato problematika je však velmi komplikovaná a nelze tak z krátkodobého pozorování dělat hlubší závěry. Ozeleňování je součástí environmentálních opatření, které směřují k ekologizaci vinohradnictví. Ovšem na kvalitu moštů působí mnoho faktorů a většina z nich má mnohem vyšší váhu vlivu nežli vlastní způsob ošetřování ozelenění.

7 ZÁVĚR

Tato práce stejně jako práce bakalářská se zabývala ozelenováním meziřadí a jeho dopady na révu vinnou. První práce byla zaměřená spíše na potencionální konkurenční vztahy na stanovišti, tato druhá pak na vliv různých způsobů ošetřování ozelenění na kvalitu hroznů a moštů.

Současné světové trendy moderního vinohradnictví jsou postaveny na ekologických principech směřující k trvale udržitelnému rozvoji vinohradnictví. Tyto trendy se v posledních dvou desetiletích výrazně podepsaly na restrukturalizaci českého a moravského vinohradnictví. Z aktuální statistiky svazu EKOVIN ČR je zřejmé, že se v režimech IP a EKO produkce obhospodařuje celkem 12 521 ha (2015), což činí 71% z celkového počtu vysázených vinic. Od roku 2005 do roku 2015 došlo ke zdvojnásobení takto obhospodařovaných ploch. Agroenvironmentální opatření uplatňovaná v IP a EKO produkci se promítají i v alternativních přístupech vinohradnictví. Je tedy logické, že ozelenování a jeho dopady na révu vinnou je velmi aktuální a často diskutované téma.

Ozelenování již není chápáno pouze jako antierozní opatření, jak tomu bylo v nedávné minulosti, ale jako ucelený systém opatření, díky kterému vytváříme optimální podmínky pro pěstování trvalých kultur (révy vinné). Zvolený způsob ozelenování a jeho následný management výrazně ovlivňuje půdní strukturu, fyzikální vlastnosti půdy, biologickou aktivitu mikroorganismů, biochemické procesy v půdě a tím nepřímo ovlivňuje i zdravotní stav, růst a vývoj révy. V neposlední řadě různorodé bylinné ozelenění podporuje biodiverzitu stanoviště, čímž podporuje přirozené antagonistické vztahy a snižuje tak výskyt škůdců a patogenů.

Ozelenění nenabízí jen výhody, ale má i svá rizika. Jedním z největších nebezpečí je konkurence révy a ozelenění ve vztahu k vodě. Roční potřeba vody u révy v našich oblastech dosahuje až 400 l na metr čtvereční v závislosti na odrůdě. Naopak roční potřeba vody u celoplošného ozelenění činí až 150 l na metr čtvereční. V kritických ročnících, jako byl rok 2015, kdy celkový roční úhrn v naší lokalitě dosáhl hodnoty 429 mm, se vystavuje réva vysokému stresu. Tento stres se v první fázi projevuje omezením růstu letorostů a kořenů, následně zpomalením intenzity fotosyntézy a v poslední fázi dochází ke snížení násady hroznů, k jejich postupnému zasychání. V těch nejzazších situacích může dojít až k odumření keře.

Z výše uvedeného vyplývá, že velkou roli hraje management ozelenění a regulace jeho růstu. Je nezbytné přizpůsobit se aktuálním podmínkám daného stanoviště s ohledem na minimalizaci případného stresu révy.

Srovnáme-li průměrné hodnoty jednotlivých variant ošetřování ozelenění v letech 2013 a 2015 dosažené na pokusné vinici (Tab. 31), je patrné, že obě varianty v jednotlivých letech dosahovaly obdobných hodnot. V roce 2015 je obsah asimilovatelného dusíku o 16% nižších než v roce 2013 a dosahuje spodní hranice minimálního požadovaného množství. Příčinou je pravděpodobně velmi teplé a suché počasí, které ovlivňovalo intenzitu fotosyntézy.

Tab. 31: Srovnání parametrů moštů 2013 & 2015

Sledovaný parametr	Jednotka	Dosažené průměrné hodnoty				Požadované optimum
		2013		2015		
		Varianta A ⁴	Varianta B ⁵	Varianta A ⁴	Varianta B ⁵	
Cukernatost	°NM	17,33	17,77	16,07	17,17	
Celkové cukry	g.l ⁻¹	185,03	190,10	154,27	158,97	
hodnota pH		2,93	2,86	3,11	3,11	3,10 - 3,30
Titrovatelné kyseliny	g.l ⁻¹	11,73	11,66	10,09	8,03	9,00 - 13,00
Asimilovatelný dusík	mg.l ⁻¹	185,05	182,17	150,27	147,83	min. 150,00
Kyselina vinná	g.l ⁻¹	8,96	9,35	6,70	5,98	6,00 - 12,50
Kyselina jablečná	g.l ⁻¹	5,10	4,72	2,80	1,65	3,00 - 5,00
Poměr VIN / JAB		1,77	1,98	2,40	3,65	2,00 - 2,50

Poznatky a zkušenosti získané při zpracování obou projektů budou uplatněny v praxi při ozelenění našich vinic.

Ozelenění bude jistě i nadále velmi sledovaným a diskutovaným tématem. Výsledky jednoho či dvou pozorování nemohou poskytnout relevantní data a to z důvodu dalších vlivů, které ovlivňují růst a vývoj révy. Bude proto nutné provádět dlouhodobé studie, na základě kterých lze přijmout nová opatření a závěry.

⁴ Varianta A – mulčování ozelenění

⁵ Varianta B – kosení ozelenění

8 SOUHRN

Růst a vývoj révy vinné a kvalita hroznů je vždy ovlivňována celou řadou faktorů. Jedním z těchto faktorů je i péče o ozelenění. Trendy moderního vinohradnictví vnímají vinici jako celistvý ekosystém a přináší řešení, která podporují trvale udržitelný rozvoj vinohradnictví. Z pohledu ozelenění je důležitá volba vhodného typu ozelenění, vhodného složení bylinné směsi a v neposlední řadě i management růstu. Správné ozelenění meziřadí nám přináší více pozitiv nežli negativ. K výhodám ozelenění beze sporu patří podpora drobtovité struktury půdy, zvyšování obsahu humusu v půdě, zlepšení fyzikálních vlastností půdy, obnova samoregulačních a biochemických procesů v půdě, podpora biodiverzity stanoviště, snížení rizika eroze a v neposlední řadě umožňuje pohyb mechanizace i za méně vhodných podmínek.

Prováděný experiment v lokalitě obce Diváky, a to jak v roce 2013 tak i v roce 2015, prokázal vliv způsobu ošetřování ozelenění na konečnou kvalitu hroznů a moštů. Způsob ošetřování ozelenění však není jediným faktorem, který ovlivňuje růst a vývoj hroznů (počasí, výživa, odrůda, tlak chorob a škůdců apod). Mimo to vhodné ozelenění přináší výše zmíněná pozitiva, která napomáhají v boji proti škůdcům, vytváří lepší podmínky pro růst a podporují přirozené procesy na stanovišti.

Klíčová slova: réva vinná, ozelenění, kvalita hroznů a moštů, biodiverzita, kosení, mulčování, válení

9 SUMMARY

The growing and the development of the grapevine and also the quality of the grapes are depended on the a lot of the factors. One of them is the management of the greenery. The modern viticulture trends see the vineyard as one integrated ecosystem, they bring the solutions for the supporting of the constantly maintainable development of the viticulture. For the greenery is important the suitable type of the greenery, the structure of the herbaceous mix and the management of the growing too. The correct greenery brings more positives than negatives. As a key positive factors we can see the crumbled soil structure, the increasing of the content of humus in the soil, improving the physical properties of the soil, restoring self-adjusting and biochemical processes in the

soil, promoting biodiversity habitat, reducing the risk of erosion and ultimately allows movement of the agriculture machines under less favorable conditions.

The experiments in the area of the village Diváky, done in 2013 and in 2015, showed the influence of the method of treatment greenery on the final quality of the grapes and musts. Method of treating the greenery is not the only factor that affects the growth and development of the grapes (weather, nutrition, variety, pressure of diseases and pests). In addition, suitable greening brings the above mentioned positives, which help fight pests, creates better conditions for growth and support the natural processes on the location.

Key words: grapevine, greening, the quality of the grapes and musts, biodiversity, mowing, mulching, rolling

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

10.1 Literární zdroje

1. **BALÍK, Josef.** *Vinařství: návody do laboratorních cvičení.* 3., nezměn. vyd. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2006. ISBN 80-715-7933-5.
2. **BAUER, Karl** a UNTER MITARBEIT VON ALFRED DEIM .. [ET AL.]. *Weinbau.* 8., aktualisierte Aufl. Wien: Österreichischer Agrarverlag, 2008. ISBN 978-370-4022-844.
3. **BERNER, Alfred.** *Základy půdní úrodnosti: utváření vztahu k půdě.* Olomouc: Bioinstitut, 2013. Praktická příručka (Bioinstitut). ISBN 978-80-87371-22-0.
4. **BURG, Patrik** a Pavel ZEMÁNEK. Mechanizační prostředky pro údržbu rostlinného pokryvu v meziřadí vinic. *Vinařský obzor.* Velké Bílovice: Svaz vinařů České republiky, 2016, 109/2016(2), 83 - 85. ISSN 1212-7884.
5. **FENK, Julia.** *Bodenversauerung und nährstoffverluste in mitteleuropa.* 1. S.l.: Grin Verlag, 2013. ISBN 978-365-6267-881.
6. **FLEKALOVÁ, Markéta.** *Udržitelný rozvoj zemědělské krajiny.* 2015. Brno: Mendelova univerzita, 2015. ISBN 978-80-7509-217-5.
7. **HOFMANN, Uwe.** *Biologischer Weinbau.* 1. Aufl. Stuttgart: Ulmer, 2013. ISBN 978-380-0179-770.
8. **HRABĚ, František,** Michal KVASNOVSKÝ, Pavel KNOT a Stanislav HEJDUK. Je tráva pro révu konkurencí? *Sadař - Vinař.* 2014, 2014(3), s.20-24. ISSN 1804-3054.
9. **HROUDA, Lubomír.** *Rostliny luk a pastvin.* Vyd. 1. Praha: Academia, 2013. Atlas (Academia). ISBN 978-80-200-2259-2.
10. **JANDÁK, Jiří,** Eduard POKORNÝ a Alois PRAX. *Půdoznanství.* Vyd. 3., přeprac. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2010. ISBN 978-80-7375-445-7.
11. **JAVŮREK, Miloslav** a Milan VACH. *Negativní vlivy zhutnění půd a soustava opatření k jejich odstranění.* Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2008. ISBN 978-80-87011-57-7.
12. **KARL BAUER,** Rudolf Fox. *Moderne Bodenpflege im Weinbau: Ziele, Möglichkeiten, Massnahmen.* 1. Aufl. Leopoldsdorf: Agrarverlag, 2004. ISBN 38-001-4608-8.
13. **KRAUS, Vilém.** VILÉM KRAUS. *Vinitorium historicum.* Vyd. 1. Praha: Radix, 2009. ISBN 978-80-86031-87-3.
14. **NOVÁČEK, Pavel** a Mikuláš HUBA. *Ohrožená planeta: Stud. materiál pro posl. vys. šk.* Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1994. ISBN 80-706-7382-6.
15. **PAVLOUŠEK, Pavel.** *Pěstování révy vinné: moderní vinohradnictví.* Praha: Grada, c2011. ISBN 978-80-247-3314-2.
16. **POKORNÝ, Eduard,** Bořivoj ŠARAPATKA a Květuše HEJÁTKOVÁ. *Hodnocení kvality půdy v ekologicky hospodařícím podniku: metodická pomůcka.* Vyd. 1. Náměšť nad Oslavou: ZERA - Zemědělská a ekologická regionální agentura, 2007. ISBN 978-80-903548-5-2.

17. **Situační a výhledová zpráva: Réva vinná a víno.** 2015. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2015. ISBN 978-80-7434-253-0. ISSN 1211-7692.
18. **Situační a výhledová zpráva: Půda.** 2015. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2015. ISBN 978-80-7434-252-3. ISSN 1211-7692.
19. **ŠARAPATKA, Bořivoj.** *Vybrané kapitoly z pedologie a ochrany půdy.* 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013. ISBN 978-80-244-3476-6.
20. **Vinař - sadař: odborný časopis pro vinohradníky, vinaře a ovocnáře.** Olomouc: Baštan, 2009. ISBN 1804-3054.
21. **ZEMÁNEK, Pavel** a Patrik BURG. *Vinohradnická mechanizace.* Olomouc: Petr Baštan, c2010. ISBN 978-80-87091-14-2.
22. **ZIEGLER, Bernd,** Karl BAUER a Rudolf FOX. *Moderne Bodenpflege im Weinbau.* Stuttgart: Eugen Ulmer, 2004. ISBN 3-7040-2009-5.

10.2 Elektronické zdroje

1. **AGROTEC.** Agrotec: Zemědělská technika. *Agrotec a.s.: Zemědělská technika* [online]. 2012. 2012 [cit. 2014-02-23]. Dostupné z: http://www.agrotec.cz/obrazky-soubory/nh_t4000fnv_120522-web-a2f23.pdf?redir
2. **Atlas rostlin** [online]. Praha: Český rozhlas, 2010 [cit. 2016-02-29]. Dostupné z: <http://www.rozhlas.cz/rostliny/portal/>
3. **BioTomal:** Biologická ochrana rostlín. *BioTomal: Biologická ochrana rostlín - GreenMix Mini* [online]. Růbaň (Slovensko): BioTomal, 2016 [cit. 2016-03-15]. Dostupné z: <http://biotomal.sk/greenmix-mini>
4. **BURG, Patrik** a Juraj FERIANC. Rizikové faktory ve vinohradnictví s přímým dopadem na půdu a její kvalitu. In: *Http://vydavatelstvibastan.cz* [online]. Olomouc: AGRRIPRINT s.r.o., 2015 [cit. 2016-02-11]. Dostupné z: http://vydavatelstvibastan.cz/userfiles/file/VS_strany.pdf
5. **Český úřad zeměměřický a katastrální:** Nahlížení do katastru nemovitostí. *Český úřad zeměměřický a katastrální: Nahlížení do katastru nemovitostí* [online]. Praha: Český úřad zeměměřický a katastrální, 2015 [cit. 2016-02-29]. Dostupné z: <http://nahlizeniidokn.cuzk.cz/>
6. **EKOVIN o.s.** - *Ekologická a integrovaná produkce hroznů a vína* [online]. Brno: EKOVIN o.s., 2015 [cit. 2016-02-17]. Dostupné z: www.ekovin.cz
7. **EKOVIN o.s.** - *Ekologické vinohradnictví: Výživa a hnojení* [online]. Brno: Ekovin o.s., 2015 [cit. 2016-02-18]. Dostupné z: <http://www.ekovin.cz/ekovin/sekce-ekologicke-produkce/hojeni-a-vyziva-rostlin>
8. **GALATI Vitis** - *prognóza a signalizácia: Systémy vo vinohradníctve a vinárstve* [online]. Bratislava: GALATI, 2010 [cit. 2016-02-17]. Dostupné z: <http://www.galati.sk/index.php?page=2010/05/05>
9. **HLUCHÝ, Milan.** Vinohradnictví v ekologickém zemědělství: Ozelenění vinic v ekologickém vinohradnictví. In: *Vinohradnictví v ekologickém zemědělství: Ozelenění*

vinic v ekologickém vinohradnictví [online]. 2008. 2008 [cit. 2014-04-16]. Dostupné z: [http://www.eposcr.eu/wp-content/uploads/odb_clanky/Vinohradnictvi v EZ.doc](http://www.eposcr.eu/wp-content/uploads/odb_clanky/Vinohradnictvi_v_EZ.doc)

10. **Web2.mendelu.cz**: *Zvýšení půdní úrodnosti aplikací kompostu* [online]. Brno: Mendelova univerzita, 2014 [cit. 2016-02-09]. Dostupné z: https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=3371
11. **KROUTIL, Petr**. Agrobiologie: Brukvovité plodiny. In: ING KROUTIL, PH.D., Petr. *Agrobiologie: Brukvovité plodiny* [online]. 2007 [cit. 2014-02-13]. Dostupné z: http://konference.agrobiologie.cz/2007-12-12/08_kroutil_prokinova_vasak_brukvovite_plodiny___hnojeni_sirou_a_biologicke_pu_sobeni_jejich_glukosinolatu.pdf
12. **Mendelu** - *multimediální učební texty: Aerifikace* [online]. Brno: Mendelu, 2007 [cit. 2016-02-27]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/travy/index.php?N=4&I=3
13. **Rheinland-Pfalz**. *Rheinland-Pfalz* [online]. Neustadt (Německo): Rheinland-Pfalz, 2008 [cit. 2016-03-15]. Dostupné z: www.dlr-rheinpfalz.rlp.de
14. **SKLÁDANKA, Jiří**. Biologie trav: Multimediální výukové texty. In: *Mendelu: Ústav výživy zvířat a pícninářství* [online]. 2007. Ústav výživy zvířat a pícninářství MZLU v Brně, 2005, 2007 [cit. 2014-02-13]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=travy.html
15. **VOPRAVIL, Jan**. Půda na zabití. In: *Www.ceskatelevize.cz: Půda na zabití* [online]. Praha: Česká televize, 2015 [cit. 2016-03-12]. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/1095913550-nedej-se/215562248420015-puda-na-zabiti>

10.3 Ostatní zdroje

1. **GULDAN, Aleš**. *Evidence srážek v lokalitě obce Diváky*. Diváky, 2016.
2. **PAVLOUŠEK, Pavel**. *Ekologické vinohradnictví: Moderní trendy pro ozeleňování meziřadí - přednáška*. Mendelu Lednice, 2015.
3. **RICHTER, Tomáš**. *EKOVIÍN o.s.: Vývoj a trendy v pěstování révy vinné – emailová komunikace*. BRNO, 2016.
4. **SOTOLÁŘ, Radek**. *Vinohradnictví: Techniky vedení a řezu révy vinné - přednáška*. Mendelu Lednice, 2010.
5. **ŠKARPA, Petr**. *Agrochemické vlastnosti půd: Půdní reakce - přednáška*. Brno, 2011.

11 Seznam použitých zkratk

MZe ČR Ministerstvo zemědělství České republiky

m.n.m. metry nad mořem

°Bx stupně Brix

°NM stupně Normalizovaného moštoměru

pH vodíkový exponent (angl. *potential of hydrogen*)

EU Evropská Unie

BPEJ bonitovaná půdně ekologická jednotka

IP integrovaná produkce

EKO ekologická produkce

ČÚZK Český ústav zeměměřický a katastrální