Mendelova univerzita v Brně

Zahradnická fakulta v Lednici

Moderní mechanizační prostředky pro dopravu hroznů a jejich příjem ve vinařském provozu

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce
doc. Ing. Patrik Burg, Ph.D.

Vypracoval
StanislavVlnka

V Lednici 2015

Zahradnická fakulta

Ústav zahradnické techniky
Akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatel :	**Stanislav Vlnka**
Studijní program:	Zahradnické inženýrství
Obor:	Vinohradnictví a vinařství
Název tématu:	**Moderní mechanizační prostředky pro dopravu hroznů a jejich příjem ve vinařském provozu**
Rozsah práce:	40

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujete literární rešerši zaměřenou na moderní mechanizační prostředky využívané při dopravě hroznů. Pozornost věnujte zejména dopravním prostředkům pro dopravu produktu z plně mechanizované sklizně hroznů (riziko oxidace, mikrobiální kontaminace).
2. V oblasti příjmových zařízení pojednejte o příjmových vanách, dopravnících a vibračních násypkách. Uveďte přednosti a nedostatky u jednotlivých kategorií těchto zařízení.
3. Z dostupných zdrojů (nabídkové katalogy výrobců, webové stránky) zpracujte tabulkový přehled těchto mechanizačních prostředků a zařízení doplněný o hlavní technicko-ekonomické parametry.
4. Pro modelový podnik zpracujete návrh na jeho vybavení těmito skupinami strojů a zařízení. Respektujte např. jejich výkonnost, objemy ložných ploch, investiční náročnost apod.
5. Na dané téma zpracujte powerpointovou prezentaci (rozsah a obsah konzultujte s vedoucím).

Mendelova univerzita v Brně

Seznam odborné literatury:

1. ZEMÁNEK, P. – BURG, P. *Vinohradnická mechanizace.* Olomouc: Vydavatelství Baštan, 2010. 220 s. ISBN 978-80-87091-14-2.
2. BURG, P. – ZEMÁNEK, P. *Vinohradnická mechanizace : (ekonomika pěstitelských systémů).* 1. vyd. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2006. 62 s. ISBN 80-7375-018-X.
3. WALG, O. *Taschenbuch der Weinbautechnik.* 2. vyd. Mainz: Fachverl. Fraund, 2007. 620 s. ISBN 978-3-921156-78-0.
4. BURG, P. Mechanizační prostředky pro sklizeň révy vinné. *Agro magazín.* 2006. sv. 7, č. 10, s. 74–77. ISSN 1214-0643.

Datum zadání bakalářské práce: prosinec 2012

Termín odevzdání bakalářské práce: říjen 2014

L. S.

Stanislav Vlnka
Autor práce

Zemědělská fakulta
Mendelova
univerzita
v Brně
-4-

doc. Ing. Patrik Burg, Ph.D.
Vedoucí práce

doc. Ing. Pavel Zemánek, Ph.D.
Vedoucí ústavu

doc. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.
Děkan ZF MENDELU

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem práci ,,Moderní mechanizační prostředky pro dopravu hroznů a jejich příjem ve vinařském provozu‘‘ vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.*

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

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

V Lednici dne

Podpis

Poděkování

Děkuji vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Patriku Burgovi, Ph.D. za odborné vedení a poskytnuté rady při zpracování této práce. Zároveň děkuji všem firmám, které mi poskytly informace o svých produktech a provozech. Děkuji své rodině za trpělivost a podporu při studiu.

OBSAH

1 ÚVOD 8

2 CÍL PRÁCE 10

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED 11

3.1 Současný stav vinohradnictví ČR 11

3.2 Management kvality 14

3.3 Sklizeň 14

3.3.1 Termín sklizně hroznů 15

3.3.2 Posouzení hroznů a hodnocení zralosti 16

3.4 Rizika mikrobiální kontaminace a oxidace 17

3.4.1 Mikrobiologická kontaminace 18

3.4.2 Oxidace 19

3.4.3 Oxid siřičitý 19

3.4.4 Suchý led 20

3.5 Technologické postupy při sklizni hroznů 21

3.5.1 Ruční sklizeň 21

3.5.2 Částečně mechanizovaná sklizeň 21

3.5.2 Plně mechanizovaná sklizeň 22

4 VYPRACOVÁNÍ 25

4.1 Mechanizační prostředky využívané při dopravě hroznů 25

4.1.1 Částečně mechanizovaná sklizeň 25

4.1.2 Plně mechanizovaná sklizeň 31

4.2 Příjmová zařízení 40

4.2.1 Příjmové vany 41

4.2.2 Dopravníky 42

4.2.3 Vibrační dávkovací násypky 46

4.3 Studie vybavenosti vinohradnického podniku dopravní a příjmovou technikou pro střední vinohradnický podnik (40 ha) 48

4.3.1 A: Částečně mechanizovaná sklizeň pomocí sklízecích van..... 50

4.3.2 B: Částečně mechanizovaná sklizeň pomocí velkoobjemových beden 51

4.3.3 C: Plně mechanizovaná sklizeň pomocí sklízecích van 53

5 ZÁVĚR 57

6 SOUHRN 59

7 SUMMARY 60

6 POUŽITÁ LITERATURA 61

1 ÚVOD

Jedním z nejdůležitějších momentů ve výrobě vína je okamžik sklizně. Pro pěstitele znamená potěšující moment zúročení celoroční tvrdé práce a pro vinaře tento okamžik rozhoduje o budoucí kvalitě vína, u bílých o vůni a vyváženosti, u červených o barvě a textuře. Rozhodnutí o sběru musí tudíž odrážet shodu obou dvou, jak pěstitele, tak i vinaře a především respektovat styl vína, který má vzniknout.

Zásadním předpokladem pro výrobu kvalitního vína jsou v prvé řadě zdravé a vyzrálé hrozny. Donedávna byl za prioritní znak zralosti považován pouze obsah cukru v bobulích. V dnešní době je stále více kladen důraz i na tzv. technologickou zralost hroznů, kde se posuzuje také aromatická a fenologická vyzrálost, množství a charakter adstringentních látek, kyselin apod.

Moment sběru, kromě zralosti, určují také faktory, které nelze přímo ovlivnit, zejména průběh počasí, nebo výskyt chorob či škůdců. Příkladem nevypočitatelnosti může být například ročník 2014, který svým průběhem řádně zamíchal s úmysly výrobců vín nejen u nás, ale i na více místech v Evropě.

Nalézt shodu všech těchto aspektů v optimální harmonii není nic jednoduchého a je zcela nezbytné, aby technologické zázemí vinařských firem bylo připraveno kvalitně a rychle zpracovat hrozny i v případě náhlého ohrožení kvality úrody.

V posledních několika desetiletích se jednou z hlavních změn ve vinohradnictví stalo zavedení mechanizované sklizně. Tento stále diskutovaný způsob sběru má řadu pozitiv i negativ a příznivců i odpůrců. Jeho zavedení bylo především reakcí na úbytek pracovních sil a nutnost ekonomických a časových úspor. Dnešní sklízeče jsou velmi sofistikované stroje, mnohdy nahrazující plnohodnotně ruční práci. V každém případě moderní vinohradnictví si bez nich už nelze představit.

Pro využití potenciálu, který si odvážíme z vinice je důležitým faktorem rychlost zpracování produktu s minimalizací oxidačních, fermentačních a biochemických nežádoucích procesů. Záleží zde zejména na způsobu sklizně, formě produktu a dopravě ke zpracovatelské lince.

Právě produkt, který pochází z plně mechanizovaného sběru je svým charakterem zcela odlišný od sběru ručního a na procesy degradace nejnáchylnější. Rychlost a způsob dopravy v souladu s příjmovou technologií zde hraje tedy velmi významnou úlohu pro zachování jakosti suroviny.

Pro vinařské firmy je důležitým faktorem také ekonomická stránka dopravy, vycházející z jejího způsobu, dopravovaného množství či svozové vzdálenosti.

Optimalizace dopravy a příjmu znamená nepodcenit rizika zhoršení jakosti produktu již v samém začátku zrodu budoucího vína.

2 CÍL PRÁCE

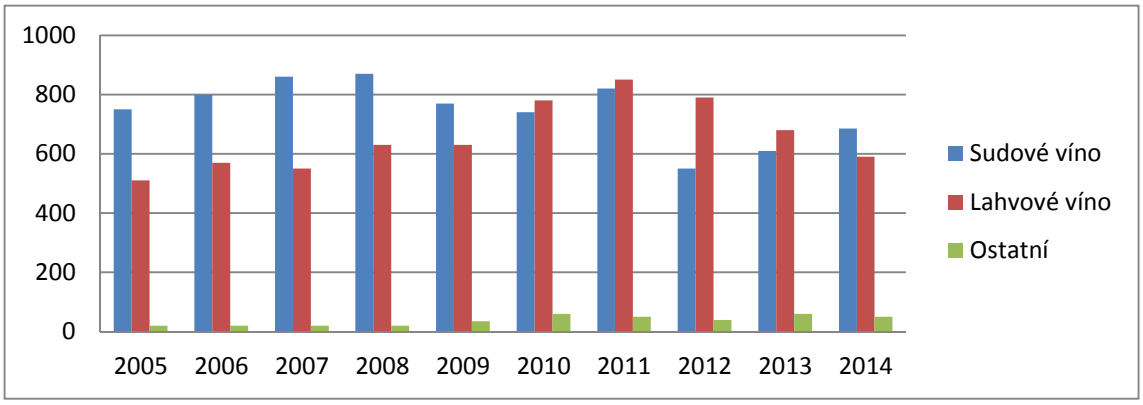
Cílem bakalářské práce je zpracovat přehled a charakteristiku jednotlivých skupin mechanizačních prostředků využívaných při transportu hroznů a zařízení pro jejich následný příjem ve vinařském provozu. Jednotlivé skupiny strojů budou doplněny o přehled základních technicko-ekonomických parametrů, které budou využity při zpracování návrhu vybavenosti modelového provozu.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Současný stav vinohradnictví ČR

Současné vinohradnictví a vinařství v ČR se stalo jedním z nejdynamičtěji se rozvíjejících odvětví zemědělství. Je širokou veřejností vnímáno velmi pozitivně a tuzemská vína získávají věhlas nejen u nás, ale stále více i na nejprestižnějších světových soutěžích. I když je v České republice pěstování révy vinné soustředěno na poměrně malou plochu, je svou polohou situováno do klimatických podmínek s tzv. "cool climate viticulture", tzn. vinohradnictví chladného podnebí, které se nevyznačuje pouze nižšími průměrnými teplotami a častějším výskytem mrazových teplot, ale i příznivějšími podmínkami pro zrání hroznů. Vyšší denní teploty střídající se s nízkými nočními, pozitivně působí na zrání zejména na vývoj aromatických a fenolických látek v hroznu (PAVLOUŠEK, 2011).

Nutno podotknout, že vzhledem k menšímu produkčnímu potenciálu a zvyšující se poptávce zůstáváme mezi největšími dovozci vína z nověji přijatých zemí do EU.



Graf 1: Dovoz sudového a lahvového vína do ČR (SEDLO, 2015)

Po vstupu do EU tudíž bylo nutné legislativu sjednotit a vytvořit shodné podmínky pro všechny zúčastněné členy. V roce 2004 byl vydán zákon č. 321/2004 Sb. k sjednocení evropské a české legislativy a navazuje na zákon č. 115/1995 Sb. o vinohradnictví a vinařství.

Již zavedením vinařského zákona v roce 1995, kdy se jasně odlišily jednotlivé kategorie vína, začal narůstat podíl jakostního vína a především vína s přívlastkem. Tento trend je stále vzestupný. Za posledních 10 let se výrazně zvýšila kvalita vína produkovaného na území ČR.

Tuzemské vinice se rozkládají ve dvou vinařských oblastech, tj. v Čechách a na Moravě. Většina plochy vinic se nachází na jihu Moravy a dělí se na podoblast Znojemskou, Mikulovskou, Velkopavlovickou a Slováckou. Vinařská oblast Čechy zahrnuje dvě podoblasti–Mělnickou a Litoměřickou.

Tab. 1: Počty vinařských obcí, katastrálních území a viničních tratí v ČR–stav registrace k 31. 12. 2014 dle zákona č.321/2004., ve znění pozdějších předpisů (Pramen:ÚKZÚZ–registr vinic Znojmo).

Vinařská podoblast	Počet vinařských obcí	Počet katastr. území	Počet viničních tratí	Plocha vinič. tratí (ha)	Počet pěstitelů *	Plocha osázených vinic (ha)	Plocha vykluč. vinic v roce 2014 (ha)	Právo na opětovnou výsadbu (ha)
Oblast Čechy								
litoměřická	30	37	70	1 244	51	301,7829		
mělnická	42	53	82	1 420	92	326,7668	0,58	
ostatní					19	10,3034		
Celkem Čechy	72	90	152	2 664	162	638,8531	0,58	40,895
Oblast Morava								
mikulovská	30	33	182	10 532	2 439	4 691,68	1,995	
slovácká	117	132	408	15 783	8 218	4317,94	33,2837	
velkopavlovická	75	80	321	15 151	6 917	4 824,37	19,163	
znojemská	90	105	215	8 902	1 151	3 128,74	19,163	
ostatní					49	9,8549		
Celkem Morava	312	350	1 126	50 368	18 661	16 972,59	70,3211	615,3671
Celkem ČR	384	440	1 278	53 032	18 822	17 611,44	70,9011	656,2621

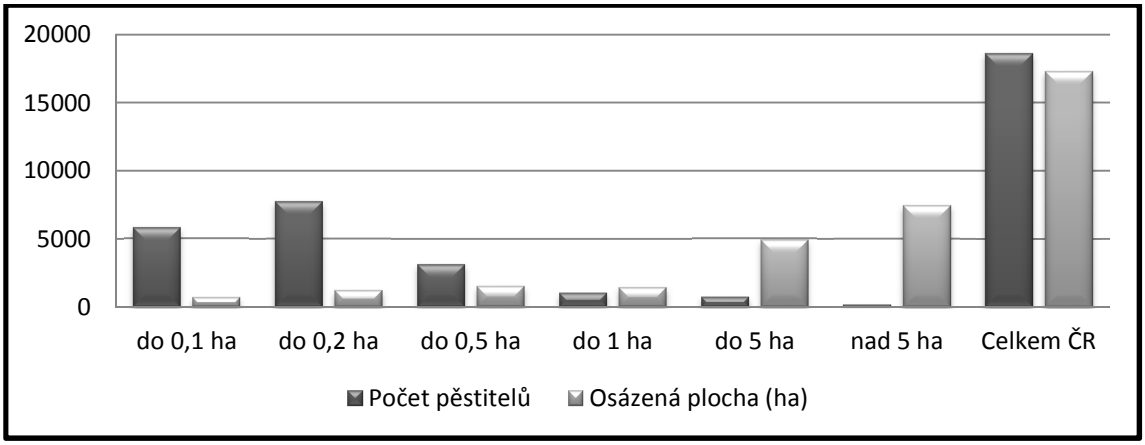
Celkový produkční stav vinic v ČR k 31. 12. 2014 činí **19 633,45 ha** a je součtem:

Tab. 2: Celkový produkční stav vinic v ČR k 31. 12. 2014 (Pramen:ÚKZÚZ–registr vinic Znojmo)

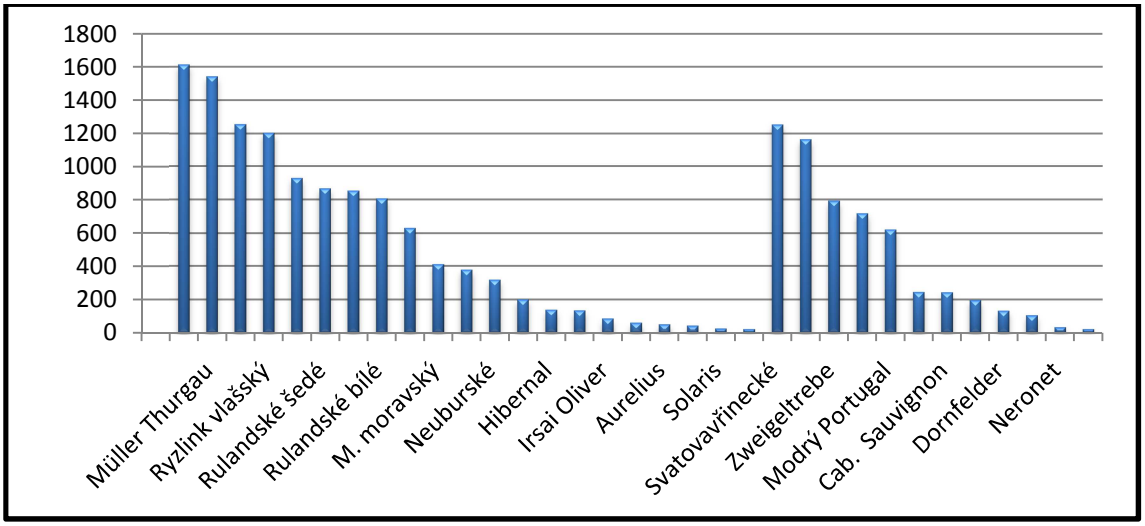
osázených ploch (ha)	17 611,44
plochy vyklučených vinic (ha)	70,90
plochy s právem na opětovnou výsadbu (ha)	656,25
stávající práva na výsadbu v rezervě (ha)	1294,86

Průměrný pěstitel ve vinařské oblasti Morava obdělává přibližně 1 ha vinic, což se značně liší podle podoblasti. V podoblasti Slovácké je to 0,5 ha, Velkopavlovické 0,7 ha, Mikulovské 1,8 ha, Znojemské 2,8 ha. Ve vinařské oblasti Čechy připadá na jednoho pěstitele průměrně 4 ha vinic (SEDLO, 2014).

Převažující většina pěstitelů-téměř 18 tisíc, obhospodařuje plochu vinic menší než 1 ha. V celkovém množství to činí přibližně 28 % plochy vinic ČR. Naopak na největší ploše vinic ČR, přibližně ¾ plochy hospodaří 950 podniků (SEDLO, 2014).



Graf 2: Struktura velikosti vinic v ČR K 31. 12. 2014 (Pramen: ÚKZÚZ–registr vinic Znojmo).



Graf 3: Odrůdová skladba vinic v ČR k 31. 12. 2014 (nejvíce pěstované odrůdy)

(Pramen: ÚKZÚZ–registr vinic Znojmo)

3.2 Management kvality

Pěstitel si musí stanovit konečnou vizi produktu již před začátkem vegetačního období. Jedná se o souhrn opatření ovlivňující výslednou kvalitu hroznů a jakost budoucího vína.

Kvalitu vína posuzuje především konzument. Minimální požadavky spotřebitelů na kvalitu bílých vín se soustředí zejména na intenzivní čisté aroma, žlutozelenou barvu a absenci zákalu. Právě aroma a charakteristická chuť se může silně odrážet na základě lokálních podmínek, tzv. „terroir“, nebo minerality. U červených vín konzument hledá vína méně trpká se zakulacenou chutí a aroma zralého ovoce. Teprve když je víno dobře přijato spotřebitelem, je možno říci, že směr, kterým jsme se vydali, byl správný (TRIOLI, HOFMANN, 2009).

K tomuto cíli vede řada opatření začínajících už ve vinici, kdy si pěstitel musí stanovit cíle již před začátkem vegetačního období a během roku průběžně v rámci možností korigovat cestu ke kvalitnímu hroznu.

Optimální kvalita hroznu je propojena s mnoha dalšími faktory, jako jsou například stanoviště, půda, ročník, výnos, ošetřování vinice a konečná zralost. Důležitou roli hraje vlastní odrůda a podnož. Agrotechnické zásahy, jako je řez, regulace násady v době vegetace, odlistění zóny hroznů, hrají významnou úlohu v moderním pojetí managementu produkce. Jen sklizeň kvalitních hroznů optimální zralosti a v dobrém zdravotním stavu, je další krok k produkci kvalitních vín. Určení nejlepšího termínu sklizně vyžaduje pečlivé vyhodnocení všech parametrů určujících zralost hroznů. Tyto postupné kroky vedou k dosažení konečného cíle, kterým je kvalitní hrozen a víno (PAVLOUŠEK, 2011).

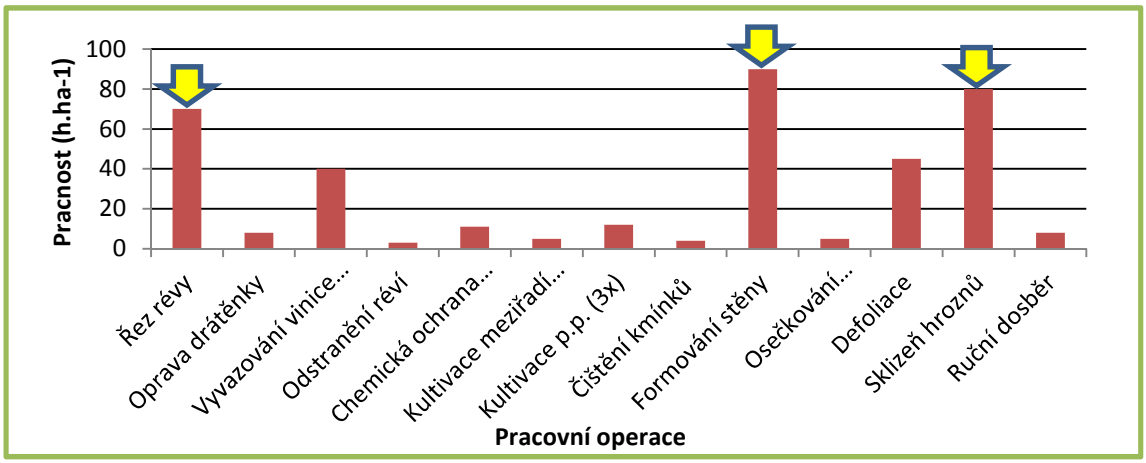
3.3 Sklizeň

Sklizeň hroznů je poslední pracovní operací ve vinici v daném roce a její rychlost a kvalita má velký vliv na jejich kvalitu a následně i vína.

Kvalita vzniká ve vinici, z čehož vyplývá, že podcenění významu sklizně je zbytečným ohrožením celoroční práce (STEIDL, 2002).

Z hlediska pracnosti tvoří sklizeň přibližně 30 % celkové potřeby pracovního času na jeden ha vinice. U částečně mechanizovaných způsobů s velkým podílem ruční práce se pracnost pohybuje v rozmezí 80–150 $h.ha^{-1}$.

Časová náročnost velmi moderní mechanizované sklizně se pohybuje přibližně 2–4 $h.ha^{-1}$ (ZEMÁNEK, BURG, 2010).



Graf 4: Porovnání pracností (h.ha $^{-1}$podle jednotlivých operací), (ZEMÁNEK, BURG, 2011)

Způsob sklizně určuje zejména odrůda, výměra a předpokládaný výnos, počasí, zdravotní stav hroznů a požadovaný výsledný styl vína.

Při sklizni samotné a při manipulaci s produktem je třeba klást velký důraz na hygienu, protože hrozny jsou velmi náchylné na mikrobiologickou kontaminaci. Před samotnou sklizní je třeba řádně připravit a učinit řadu opatření, vedoucí k jejímu zdárnému průběhu. Zejména jde o sanitaci nádob, hadic, čerpadel a dalších zařízení, které přichází do styku se surovinou a provést jejich zkušební provoz (STEIDL, 2002).

Včasná a řádná příprava může hrát zásadní roli zejména v případě nepřízně počasí, při eskalaci houbových chorob, které dokáží neočekávaně termín sklizně urychlit bez ohledu na zralostní parametry.

3.3.1 Termín sklizně hroznů

Zralost hroznů je dána kombinací několika hlavních ukazatelů kvality. Všechny parametry spolu souvisí, doplňují se a vytváří podmínky, které zásadní měrou ovlivňují jakost vína.

Mezi základní kritéria určující optimální termín sklizně patří:

- cukernatost,
- obsah titrovatelných kyselin, obsah kyseliny vinné a jablečné,
- hodnota pH,
- obsah asimilovatelného dusíku v moštu,
- aromatická zralost hroznů,

- fenolická zralost hroznů.

Vinohradnictví rozlišuje tři různá stádia zralosti hroznů, a to průmyslovou, fyziologickou a technologickou zralost.

- Průmyslová zralost-byla využívána především v minulosti, kdy se vinohradnictví orientovalo na vysoké výnosy. Především jde o maximální produkci hroznů bez ohledu na jejich kvalitu, při uspokojivé cukernatosti.
- Při fyziologické zralosti získává slupka bobulí typický odrůdový vzhled. Celá bobule se stává průhlednou proti světlu a jsou v ní patrná dohněda se vybarvující semena. Slupka modrých odrůd se vyznačuje vyšším obsahem antokyanových barviv. Taniny se mění z hrubých, zelených a nevyzrálých na jemné a lehce nasládlé. Dřevnatí třapiny a semena se lehce oddělují od dužniny.

  V bobulích převažuje podíl kyseliny vinné nad jablečnou a odrůdové typické aroma se začíná stávat dominantní.
- Technologická zralost-někdy též nazývaná enologická zralost je úzce spjata s typem vína, pro který se dané hrozny sklízejí. Jde o souhru všech popsaných parametrů, tedy cukernatosti, kyselin, hodnoty pH, aromatické a fyziologické zralosti hroznu (PAVLOUŠEK, 2011).

3.3.2 Posouzení hroznů a hodnocení zralosti

Analytické parametry vyzrálosti

Vztahují se k parametrům, které lze jakýmkoli způsobem změřit. Jedná se o obsah cukru, obsah a poměr kyselin, obsah dusíku a hodnotu pH. Z moštu je možné analyticky extrahovat též antokyany a taniny, případně technicky pracně změřit i obsah aromatických látek v bobulích (STEIDL, 2003).

Vyzrálost hroznů ve vinici je značně rozdílná. Diference vznikají na základě rozdílného oslunění hroznů, vitality keřů, půdních podmínek apod. Výrazné rozdíly mohou být parné i v rámci jednoho hroznu. Při odběru průměrného vzorku pro analýzu stavu zralosti je tedy nutné se nesoustředit pouze na nejzralejší hrozny, ale odebírat bobule z různých keřů po celé ploše vinice, z osluněné i zastíněné strany a různých částí hroznu. Po rozmačkání bobulí v misce lze poté refraktometrem nebo moštoměrem odečíst cukernatost moštu (KRAUS, HUBÁČEK, ACKERMANN, 2004).

V ČR jsou dle Zákona o vinohradnictví a vinařství (Zákon č. 321/2004 Sb.) kategorie vín rozděleny podle minimální cukernatosti moštu na:

- zemské víno (české, moravské) 14 °NM;
- jakostní víno 15 °NM.

Jakostní víno s přívlastkem

- kabinet 19 °NM;
- pozdní sběr 21 °NM;
- výběr z hroznů 24 °NM;
- výběr z bobulí, ledové víno, slámové víno 27 °NM;
- výběr z cibéb 32 °NM.

Analytické hodnoty ale nemohou být pouze jediným kritériem pro stanovení sklizně.

Senzorické parametry vyzrálosti

Asi nejpodstatnější pro stanovení optimálního termínu sklizně je pravidelné ochutnávání dozrávajících bobulí. Na rozdíl od jednoduchých analytických měření jsou naše chuťové pohárky, pokud jsou dostatečně trénovány, schopny rozlišit nejen koncentraci, ale i kvalitu jednotlivých látek. Po zacvičení lze ochutnáváním slupek a peciček získat povědomí o hořčinách a adstringentních (svíravých) látkách, tedy o vyzrálosti polyfenolů (STEIDL, 2003).

3.4 Rizika mikrobiální kontaminace a oxidace

Spoléhat se při posuzování stavu hroznů pouze na optickou kvalitu materiálu lze považovat za nedostatečné. Kromě viditelně rozpoznatelných plísní jsou totiž přítomny i vizuálně nedetekovatelné organismy-kvasinky, bakterie, které představují enormní kvalitativní riziko. I opticky zdravé hrozny mohou nést vysokou populaci bakterií a nežádoucích mikroorganismů (DITTRICH, GROSSMAN, 2010).

Základním parametrem při sklizni, následné dopravě a zpracování je teplota. Vyšší teploty vytvářejí vhodné podmínky pro rozvoj nežádoucích mikroorganismů. Hrozny by měly být proto sklízeny za přirozeně nízkých teplot (brzy ráno, při kombajnové sklizni v noci). Bílé hrozny do teploty 20°C, modré hrozny se mohou sklízet i při vyšších denních teplotách, podmínkou jsou ovšem hrozny zdravé a nepoškozené hnilobou. Při plánování časového harmonogramu sběru je nutné počítat

i s teplotami, které se vyskytují v pokročilejších částech dne, kdy na příjmu hroznů ve vinařství může být teplota pro zpracování již příliš vysoká a vzniká nebezpečí snížení kvality.

Negativní jevy, jako je přítomnost hnilob (*Botritis cinerea, Metasphaera diplodiella* a dalších), porušení celistvosti hroznů s následným uvolněním moštu, dlouhá transportní vzdálenost, vyžadují ochranu před oxidací a kontaminací. K tomuto účelu se mohou využívat nebo kombinovat postupy založené na aplikaci chemických antioxidantů (SO_2, kyselina askorbová) a chlazení hroznů (CO_2, suchý led). Variantou je též ochrana inertními plyny v uzavřených přepravních prostředcích (TRIOLI, HOFMANN, 2009).

3.4.1 Mikrobiologická kontaminace

V neporušených hroznech jsou enzymy oddělené od substrátu a kyslík se v nich prakticky nevyskytuje. Populace mikroorganismů se v tomto případě nachází jen na povrchu bobulí a významně se nevyvíjí. Avšak při porušení celistvosti hroznů (hnilobami, mechanickým poškozením, při zpracování atd.) začínají probíhat chemické a enzymatické reakce a mikroorganismy začínají spotřebovávat cukr a další živiny (TRIOLI, HOFMANN, 2009).

Důležitým vstupem infekce mohou být i praskající bobule po delších periodách sucha. Na bobulích napadených bílou hnilobou dochází k rozmnožení octových bakterií. Typickým znakem je ostrá octová vůně. Bakterie rozmnožující se na bobulích produkují kyselinu octovou, která výrazně snižuje kvalitu sklizně.

Octové bakterie jsou aerobní organismy, vyžadující ke svému růstu a vývoji kyslík. Jejich výskyt je široký a mohou se vyskytovat na hroznech ve vinici, moštu či víně.

Na zdravých hroznech se nejčastěji vyskytuje *Gluconobacter oxydans*, zatímco *Acetobacter spp*. jen minimálně.

Poškozené hrozny jsou osídlovány podstatně většími populacemi octových bakterií, ze kterých jsou nejvíce zastoupeny druhy *Acetobacter aceti, Acetobacter pasteurianum.*

Velký vliv na rozvoj octových bakterií má způsob sklizně hroznů a jejich doprava ke zpracovatelské lince. Při transportu je důležitá rychlost zejména u hroznů poškozených a napadených houbovými chorobami. Zároveň je důležitá aplikace oxidu siřičitého k omezení bakteriálního rozvoje (PAVLOUŠEK, 2009).

3.4.2 Oxidace

Oxidaci moštu, rmutu nebo poškozených hroznů způsobují oxidační enzymy. Jde především o fenoloxidázy, které při kontaktu s kyslíkem vyvolávají změnu hydroxyskořicových kyselin a rychlé hnědnutí moštu. Oxidaci polyfenolu u poškozených hroznů lze zabránit aplikací SO_2 v dávce 25–75 $mg.l^{-1}$. Účinnost vykazuje i ochlazení hroznů během transportu, neboť nízké teploty činnost fenoloxidázy brzdí (PAVLOUŠEK, 2011).

- *Tyrosináza*–enzym, který se běžně vyskytuje v hroznech a je celkem snadno inaktivovaný přídavkem SO_2. Enzym též ulpívá na kalových částicích a jeho obsah se snižuje i při odkalení a čiření moštu. Použití bentonitu jeho inaktivaci umocňuje.

- *Laccása*–fenoloxidáza produkovaná působením *Botriris cinerea* je mnohem reaktivnější a odolává oxidu siřičitému (STEIDL, 2002).

Nejúčinnější inaktivaci oxidačních enzymů je bleskový záhřev moštu na 70 °C a okamžité zchlazení. Jejich aktivitu zpomaluje též vyšší obsah kyselin a nižší pH (www.wineofczechrepublic.cz).

3.4.3 Oxid siřičitý

Ochranná role SO_2 proti oxidaci moštů je všeobecně známá.

U vína a moštů se oxid siřičitý používá především pro jeho schopnost:

- vyvázání vzdušného kyslíku,
- snížení aktivity oxidačních enzymů,
- snížení aktivity bakterií a kvasinek,
- u vína vyvázání acetaldehydu (ethanalu) a dalších produktů, ochrana aroma vín.

Schématická rovnice:

$SO_2 + \frac{1}{2}O_2 \Longrightarrow SO_3$ (nebo $H_2SO_4 + \frac{1}{2}O_2 \Longrightarrow H_2SO_4$)

udává, že 16 mg kyslíku oxiduje 64 mg oxidu siřičitého, kdy teoreticky 32 mg SO_2 spotřebuje při saturaci kyslíku asi 8 mg $O_2.l^{-1}$ vína.

Tato reakce je pomalá, chrání vína před oxidací chemického původu.

Oxidace způsobené enzymy jsou velmi rychlé procesy. SO_2 tyto enzymy částečně nebo zcela inhibuje, chrání tak mošty před oxidací ještě před jejich fermentačním startem.

Antiseptické účinky

SO_2 inhibuje také rozvoj mikroorganismů. Velmi dobře brání refermentacím a bakteriálním onemocněním vína. Jeho účinnost je vyšší na bakterie než na kvasinky. Mechanismem účinku je rychlé proniknutí do buněk a přibližně do 2 minut v závislosti na druhu a stavu organismu a koncentraci SO_2 narušuje jejich rozvoj, růst a způsobuje smrt. Působí proti všem mikroorganismům, brání rozvoji kvasinek, mléčných bakterií, *Brettanomyces*, v menší míře i octovým bakteriím. Daná koncentrace SO_2 během určitého času způsobí destrukci části populace mikroorganismů, ale ne celého množství.

Neexistence rezistentních kmenů mikroorganismů vůči sulfitům je dána diverzitou účinku. SO_2 působí na buňky jak zvnějšku-mění permeabilitu jejich stěn, reaguje s živinami v prostředí, tak zevnitř, kde reaguje s bílkovinami a enzymy (NAD/NADH) (MICHLOVSKÝ, 2012).

3.4.4 Suchý led

Je pevná forma oxidu uhličitého. Vyrábí se adiabatickou reakcí, tzn. že se prudce zvětší objem kapaliny, která byla doposud stlačena. Při jejím roztažení dochází k extrémnímu poklesu její vnitřní energie, plyn se nestačí vypařit a mrzne. Vzniká jemný sníh CO_2. Tento sníh je následně protlačován přes speciální matrici, která ho zhutňuje do tvaru pelet nebo nuget.

Suchý led je látka o teplotě -78,8 °C a hustotě 1,2–1,6 $kg.dm^{-3}$. Sublimační teplo, které při přechodu na plynnou formu tento led přijímá, tvoří 640 $kJ.kg^{-1}$ (z-78 °C na 0 °C). Sublimuje na plynnou formu CO_2, kdy se z jednoho kilogramu suchého ledu vytvoří 541 l CO_2. Je bezbarvý, nejedovatý, nezápalný a nedýchatelný. Jeho přípustná maximální koncentrace ve vzduchu je 0,5 % obj. Nad 8 % obj. dochází k hypoxické hypoxii a ztrátě vědomí (LINDE, 2014).

Při přepravě a příjmu hroznů se využívá pro jeho schopnost rychle zchladit produkt. Nízké teploty zpomalují nebo inhibují nežádoucí oxidační a mikrobiologické procesy. Dávka 10 g suchého ledu ochladí 1 kg hroznů o 1 °C (www.ekovin.cz).

Aplikuje se nejčastěji ručně pomocí lopatky. Pracovník musí dodržovat bezpečnostní opatření včetně ochranných pomůcek-rukavic, neboť hrozí riziko omrznutí. Jeho úkolem je rovnoměrné promíchání suchého ledu do celého objemu daného množství. Variantou k usnadnění této operace je aplikace suchého ledu pomocí zařízení, které automaticky dávkuje pelety do vrstev hroznů pohybujících se po podávacím dopravníku.

Rizikem je možnost porušení integrity a vzniku chladových popálenin v místě delšího styku hroznů s peletami.

Dnešní technologie umožňuje aplikaci kapalného SO_2. Oxid uhličitý prochází přes speciální trysku s proudem vzduchu od kompresoru. Expanzí vzniká suchý led–sníh, který je aplikován na povrch hroznů, pohybujících se na dopravníku. Cílem této metody je eliminovat rizika popálení chladem, které hrozí u dávkování pelet (BURG, ZEMÁNEK 2013).

Sekundární účinek oxidu uhličitého spočívá v jeho odlišné hustotě vůči okolnímu vzduchu. Hustotou 1,98 $kg.m^{-3}$ je plynný oxid uhličitý zhruba 1,5 x těžší než vzduch. Díky tomu vytváří v bezprostředním okolí hroznů inertní atmosféru a omezuje jejich styk s okolním kyslíkem (www.irz.cz)

3.5 Technologické postupy při sklizni hroznů

V České republice se používají tři základní způsoby sběru révy vinné. Je členěna podle podílu lidské práce na:

- ruční sklizeň,
- částečně mechanizovanou sklizeň,
- plně mechanizovanou sklizeň.

3.5.1 Ruční sklizeň

U této varianty sběru je veškerá manipulace s hrozny prováděna ručně. Hrozny se odřezávají nebo odstřihují a poté se ukládají do sběrných nádob, kterými mohou být kbelíky, putny či bedny. Těmi jsou následně odnášeny na okraj vinice a ke zpracování.

Jde o fyzicky a časově náročný způsob sklizně, který je praktikovatelný na malých plochách v blízkém okolí domů nebo vinných sklepů malovinařů.

3.5.2 Částečně mechanizovaná sklizeň

Podstatou je eliminace náročnosti při manipulaci se sklizenými hrozny, které jsou po ručním odstřižení ukládány do přepravek, beden, kontejnerů či sběrných van. Veškerá další manipulace je již mechanizována.

Jednou z variant je manuální sběr hroznů do přepravek menšího objemu (10–40 kg). Ty jsou předem rozmístěny do meziřadí vinice se zhruba 10% přebytkem. Po jejich naplnění jsou i se zbylými prázdnými následně přemístěny na ložnou plochu dopravního prostředku a vyvezeny. Přepravky lze též plnit rovnou na nízkém traktorovém vleku, který popojíždí řádky.

Tento způsob je běžnou praxí malých a středních podniků, ale též podniků zaměřující se na nejvyšší kvalitativní stupně vín.

Další variantou je sběr do velkoobjemových beden umístěných na jednonápravových návěsech nebo do nerezových van tažených traktorem. Traktorová souprava popojíždí řádkem stejnou rychlostí, jakou probíhá sběr, který pracovníci provádí ručně. Plné kbelíky vysypávají přímo do těchto mechanizačních prostředků, jež po naplnění van či velkoobjemových beden odváží hrozny bez jakékoli manipulace hned ke zpracování. Pro zamezení prostojů a také v závislosti na svozové vzdálenosti je vhodné mít k dispozici soupravy dvě, kdy po odjetí plné nastupuje hned další. Tímto způsobem se obvykle sbírají hrozny na čtyřech řádcích současně.

Částečně mechanizovaná sklizeň je nutná u vinic na svažitých a strmých pozemcích, kde je nemožné nasazení sklízecí techniky. Nutná je též u předsklizní a odstupňovaných sklizní, které jsou založeny na sběru jen selektované části hroznů.

Její výhodou je šetrné zacházení s produktem. Umožňuje sklízení celých neporušených hroznů, minimalizaci manipulace s produktem, jeho přemisťování mezi nádobami a jeho poškození. Nepoškozené hrozny odolávají lépe oxidaci, která v opačném případě nastupuje téměř okamžitě. Důležitá je i možnost selekce zdravých hroznů od nezralých či poškozených hned ve vinici.

Naopak nevýhodou je velká pracnost, vyšší náklady, nedostatek a pozvolný úbytek sezónních pracovníků (www.totalwine.com).

Na hektar vinice je třeba nutno počítat 250–300 pracovních hodin. Rychlost jednoho zaškoleného pracovníka se pohybuje v rozmezí 500–700 kg za směnu v závislosti na odrůdě (ZEMÁNEK, BURG, 2010, STEIDL, 2002).

3.5.2 Plně mechanizovaná sklizeň

Je jednou z hlavních změn ve vinařství. Dodnes je otázka plně mechanizované sklizně zdrojem odborných rozepří. Panuje současný názor, že mechanizovaná sklizeň hroznů je vhodná pro průměrná vína a že prémiová vína by měla i nadále pocházet z hroznů ručně sbíraných. Tento pohled se přesto může postupně měnit s pokračujícím vývojem sklizňových technologií a lze očekávat, že zájem o tyto stroje poroste.

První komerčně vyráběný sklízeč byl představen v roce 1968 v USA (SEDLO, 2014). Jejich většímu rozšíření bránila ekonomická náročnost a také snížená

kvalita sklízeného produktu s velkým podílem příměsí (úlomky sloupků, réví, listů) (ZEMÁNEK, BURG, 2010).

Moderní sklízeče disponují propracovanou technologií, šetrnou k produktu i k vinici s dosažením vysoké kvality produktu dané jeho čistotou a nízkým poškozením bobulí. Velkou výhodou sklízečů je rychlost. Doba sklizně se snižuje na 3–4 hodiny na hektar, odpadají problémy s pracovníky a dochází ke snížení nároků na sklizeň.

Sklízeče pracují na principu rozvibrování listové stěny vinice včetně hroznu. Pokud jsou vibrace dostatečné, dojde k překonání poutací síly bobule a jejímu oddělení od třapiny. Nastavení kmitočtu vibrací umožňuje sklízení jen zdravých hroznů, bez nezralých a poškozených s jinou poutací silou. Bobule dopadají na ke kmínkům těsně doléhající zachytávací lamely, ze kterých jsou poté pomocí dopravníku transportovány do zásobníků. Zbytky listů a třapin jsou ze setřesených bobulí extrahovány proudem vzduchu z ventilátoru. U novějších typů mohou být sklízeče vybaveny separačními systémy, tzv. aktivními rošty, kterými bobule propadávají do zásobníku a zbylé nečistoty jsou vynášeny na povrch pozemku. Jestliže jsou kmitočet vibrací a pracovní rychlost sklízeče správně seřízeny, je kvalita sklizeného produktu srovnatelná s ruční sklizní, přičemž je větší podíl částečně podrcených hroznů (STEIDL, 2002).

Účinnost a šetrnost je také dána vhodností odrůdy pro plně mechanizovaný sběr. Lépe jej snáší odrůdy se silnější slupkou, jako je Merlot či Cabernet Sauvignon. Naopak u odrůd se slabší slupkou, např. Pinot Noir, hrozí větší riziko rozpraskání bobule, vytečení jejího obsahu a oxidace (www.airfieldwines.com).

Tab. 3: Vhodnost révy vinné pro plně mechan. sklizeň (PAVLOUŠEK, 2011)

Vhodnost k plně mechanizované sklizni	Odrůdy
Velmi vhodné	Veltlínské zelené, Ryzlink rýnský, Ryzlink vlašský, Tramín, Muškát Ottonel, Müller Thurgau, Neuburské, Kerner, Zweigeltrebe
Vhodné	Veltlínské červené rané, Sylvánské zelené, Blauburger, Frankovka, Svatovavřinecké
Mírně vhodné	Rulandské bílé, Rulandské šedé, Rulandské modré, Modrý Portugal

Podíl moštu a bobulí se pohybuje se v rozmezí 32–87% celých hroznů a bobulí a 1,6–26,8% moštu (WALG, 2000).

Dost důležitým limitem pro použití sklízečů je technický stav vinice. Zejména se jedná o stav opěrné konstrukce. Mezi méně vyhovující patří hlavně starší typy

konstrukce, využívající betonových sloupků. I když dnešní stroje dovedou sloupky detekovat a v jejich okolí snížit intenzitu vibrací, jsou schopny setřásací prsty ze starších zvětralých sloupků setřást betonové fragmenty, které se následně dostávají do sklizeného produktu. Tyto kousky mohou poté poškodit navazující technologie, jako jsou mlýnky nebo čerpadla. Setřeseny mohou být také ocelové háčky upevňující drátěnku k dřevěným sloupkům. Pokud se tyto háčky dostanou do sklizené suroviny, jsou schopny poškodit lisovací plachty u pneumatických lisů.

Moderní stroje automaticky chrání sklizenou surovinu před oxidací dávkováním různých látek (SO_2, N_2, CO_2, H_2SO_3) (SEDLO, 1994).

V moravských regionech se v současné době využívá kolem 60 sklízečů hroznů a zájem o tyto stroje, návěsné i samojízdné, roste. Nejpoužívanější jsou stroje firem Gregoire, Pellenc, New Holland–Braud a Ero. Podíl plně mechanizované sklizně v ČR u velkých a středních podniků dosahuje asi 50 %, v celkovém podílu to znamená asi 20 % vinohradnických ploch sklízených mechanizovaně. Stroje pro mechanizovanou sklizeň se konstruují jako samojízdné a návěsné. Nejnovější trendy v jejich konstrukci se projevují přechodem k univerzálním podvozkům–multifunkčním portálovým nosičům, které používají pro sklizeň sklizňové adaptéry. Portálový podvozek je během roku používaný jako univerzální pro různé pracovní operace (adaptér k osečkování letorostů, modul pro péči o půdu nebo k chemické ochraně). Zvyšuje se tím roční využití stroje. Představiteli tohoto trendu jsou Pellenc, New Holland –Braud, Deutz–Fahr a další (ZEMÁNEK, BURG, 2010).

Mezi nevýhody patří zejména vysoké pořizovací investice. V dnešní době již však existují firmy poskytující mechanizovaný sběr formou služby.

Pro dopravu produktu z vinice ke zpracování se používají různé typy speciálních přívěsů. Jsou konstruovány tak, aby zabránily oxidaci. Často jsou vzduchotěsně uzavíratelné a umožňují dávkování antioxidantů (SEDLO, 1994).

Velmi důležitá veličina ke stanovení celkového počtu dopravních prostředků k jednomu sklízeči je tzv. dopravní cyklus, tj. čas potřebný od naložení dopravního prostředku, přes odvoz suroviny, jeho složení a návratu na původní místo nakládky. Dopravní technika musí respektovat převážené množství k optimalizaci množství přejezdů současně se zamezením přetěžování přípojných vozidel a také dokázat využít vyšší přepravní rychlosti moderních traktorů, které mohou dosahovat až 40 $km.h^{-1}$ (STODOLA, MAREK, FURCH, 2007).

4 VYPRACOVÁNÍ

4.1 Mechanizační prostředky využívané při dopravě hroznů

4.1.1 Částečně mechanizovaná sklizeň

V ČR je prozatím sklízeno více jak 95 % viničních ploch ručně. Ruční sklizeň i přes narůstající podíl plně mechanizované sklizně zůstane i v budoucnu pro kvalitativně nejvyšší řady vín nenahraditelná. Umožňuje totiž sklizeň celých hroznů, které jsou nezbytné pro některé technologické postupy výroby vín nebo provádění jejich selekce.

Z hlediska manipulace se sklízenými hrozny u částečně mechanizované sklizně rozlišujeme způsoby-plnění do beden nebo ložných prostor mechanizačních prostředků (ZEMÁNEK, BURG, 2010).

Bedny

Jedná se o manuálně nejnáročnější sklizeň, praktikovanou zejména u malých podniků a rodinných hospodářství.

Bedny o rozměrech 400 x 600 x 350 mm a nosností 25–30 kg jsou vyrobeny z odolného lehce omyvatelného plastu a jsou vodotěsné. Jsou po stranách opatřeny žebry, pro zvýšení jejich pevnosti a držadly. Existují v různých provedeních umožňujících stohování plných a do sebe zasouvání prázdných při přepravě a skladování (ZEMÁNEK, BURG, 2010).

Sklizeň spočívá v naplnění předem rozmístěných beden v meziřadích vinice. Pracovníci postupně prochází meziřadím a připravené bedny plní. Ty jsou následně vynášeny dvojicí pracovníků nebo vyváženy pomocí traktorových vidlí či na traktorových návěsech. Na okraji pozemku jsou nakládány přímo na ložnou plochu dopravního prostředku nebo vyprazdňovány do přepravních přívěsů.

Výhodou ruční sklizně je vysoká šetrnost ke sklízenému produktu, daná malou násypnou výškou a malou vrstvou hroznů, při níž nedochází k lisování vlastní vahou. Umožňuje sběr hroznů pro speciální vína a vína malých šarží.

Nevýhodou je zejména vysoká pracnost při nakládání a následném čistění. Nutností je i prostorově větší dopravní kapacita.

Stohovatelné přepravky

Model Tellus: Díky hladkému dnu a stěnám je ideální pro potravinářský průmysl. Při přepravě zboží lze stohovat na sebe, pokud je přepravka prázdná po otočení o 180° lze přepravky zasunout do sebe a ušetřit při jejich skladování až 70 % prostoru.

Bedna plná 30 kg: Manipulační plastová bedna plná vyrobená z červenohnědého regenerátu. Je vhodná pro skladování a přepravu, vinaři používaná pro sběr hroznů. Bedny lze skládat na sebe, ale nejdou do sebe zasunout. Nosnost 30 kg, stohovatelná.

Obrázek 1: Bedna Tellus 600 x 400 x 350

Obrázek 2: Bedna plná T50 30kg

Tab. 4: Plastové přepravky

Typ	Rozměry (mm)	Nosnost (kg)	Cena bez DPH	Pozn.
Tellus	600 x 400 x 350	25	330 Kč	www.all4.cz
Bedna plná 30kg	600 x 400 x 300	30	120 Kč	BS vin. potřeby

Velkoobjemové bedny

Plastové kontejnery, tzv. BIG BOXY nebo též PAL BOXY, jsou nádoby normovaných rozměrů nejčastěji o rozměrech 1200 x 800 x 790 nebo 1200 x 1000 x 1000 mm. Jsou vyrobeny z omyvatelného vysokohustostního polyetylenu HDPE odolného proti poškrábání.

Jsou řešeny jako stohovatelné s nosností 400–900 kg s plnými nebo perforovanými stěnami vyztuženými žebrováním. Doplňkovou výbavou může být víko, u plnostěnných kontejnerů výpusť s kulovým ventilem u dna, možnost nohou nebo lyžin.

Umožňují optimalizovat využití mechanizace a šetrného přístupu ke sklízenému produktu. Jsou kompromisem pro šetrnou dopravu a využití dopravního objemu.

Významnou výhodou tohoto systému je, že jednotlivé bedny lze snadno třídit, krátkodobě skladovat a poté společně zpracovávat. V příjmovém provozu je lze vyprázdnit pomocí vysokozdvižného vozíku se zařízením na vyklápění neseného břemene do mlýnkoodstopkovače či lisu.

Obrázek 3: Velkoobjemové bedny (ARCABOX, 2015)

Tab. 5: Velkoobjemové bedny

Prodejce	Rozměry (mm)	Nosnost (kg)	Cena bez DPH	Pozn.
ARCABOX	1200 x 800 x 790	600	3550 Kč	www.arcabox.eu
ALL4	1200 x 1000 x 790	600	4856 Kč	www.all4.cz
FUHRMANN	1200 x 1000 x 760	600	120 eur	www.fuhrmann.at

Manipulace s velkoobjemovými bednami v meziřadí vinic je zajišťována standardními prostředky pomocí traktorových nástaveb s vidlemi nebo terénními vysokozdvižnými vozíky. Moderní řešení transportu velkoobjemových beden představují jednonápravové traktorové návěsy. Tyto návěsy umožňují plnění beden přímo v meziřadí buď z kbelíků, nebo při využití nájezdové rampy i z ručních stavebních koleček. Pro usnadnění manipulace s bednami jsou vybaveny kladkovými drahami na ložné ploše návěsu, umožňující ruční nakládání nasouváním (ZEMÁNEK, BURG, 2010, STEIDL, 2002).

Konstrukční varianty se liší podle počtu dopravovaných beden, které mohou být stohovány případně i na sebe, nebo uspořádání beden na šířku či délku, podle požadavku pěstitele v závislosti na šířce meziřadí.

Vyprazdňování velkoobjemových beden může být řešeno vyklápěcím otočným zařízením, které je nainstalováno na VZV v místě původních pevných vidlí. Umožňuje po nabrání kontejneru jej otočit o 360° a vysypat do násypky mlýnkoodstopkovače či příjmové vany. Druhou, sofistikovanější variantou, je vyprazdňování pomocí překlápěcích linek, které kromě kontinuálního vyklápění beden zajistí i jejich následnou očistu a připravenost k dalšímu okamžitému použití.

Obrázek 4: Vyvážecí vozík s kladkovými drahami (FUHRMANN, 2015)

Obrázek 5: Otočné vysokozdvižné zařízení (foto vlastní)

Tab. 6: Dopravní prostředky pro dopravu velkoobjemových beden

Výrobce	Typ	Rozměr d, š (mm)	Počet beden	Cena bez DPH	Pozn.
Oslavan a.s. ČR	2 + 1	5260 x1850	3	60 000 Kč	www.oslavan.cz
Fuhrmann AT	Traubenboxen wagen	4720 x 1660	3 (6)	4 335 eur	www.fuhrmann.at
		5920 x 1660	4 (8)	4 555 eur	
Déusanio IT	DRTB 25	3450 x 1300	3	3 200 eur	www.deusanio.com

Tab. 7: Otočné vysokozdvižné zařízení

Otočný nosič vidlí 360°					
Výrobce	Nosnost	Rychlost rotace	Vzdálenost osy otáčení od země	Cena bez DPH	Poznámka
Bolzomi Auramo	3500 kg / 500 mm na vidlích	5,8 ot.min^{-1}	Vidlice ISO 3A 376 mm	168 860 Kč	ww.rosservis.cz

Sklízecí vany

Tyto prostředky jsou jednoúčelové a slouží výhradně pro sběr a dopravu hroznů. Mohou sloužit jak pro částečně, tak i plně mechanizovaný sběr. Využití nachází především u středních vinohradnických podniků. Rozšíření těchto prostředků nastalo po roce 1990 s restitučním navrácením vinic do soukromého vlastnictví.

Jejich výhodou je nízká násypná výška, kdy pracovníci vysypávají sklizené hrozny přímo do vany projíždějící meziřadím, minimální následná manipulace s hrozny a pohodlné vyprazdňování. Výkonnost sklizně závisí na objemu vany a dopravní vzdálenosti. Při sběru do vany o nosnosti 2000 kg při výnosu 8,5 t.ha^{-1} a s osmi pracovníky se pohybuje od 4,5 do 6 t za směnu (ZEMÁNEK, BURG, 2013). Nejvyšší výkonnosti lze dosáhnout u van střední velikosti (2000–3000 kg), které představují kompromis mezi krátkou nakládkou a velkým přepravním objemem (JANÁS, 2013).

Nevýhodou jsou nutné přestávky na vyprázdnění. Řešením může být více následně používaných traktorových souprav.

Velkoobjemové kontejnery a přívěsy

Jedná se o dopravní prostředky, které využívají vinařské podniky s výměrou převyšující 10 ha. Nosnost se pohybuje mezi 7 000 až 10 000 kg. Jejich rozměry nedovolují plnění přímo v meziřadí, tudíž se rozestavují před sběrem na prostranství či cestách u vinice.

Samotné vyvážení z meziřadí a plnění se většinou provádí neseným výklopným traktorovým kontejnerem s nosností 200 až 800 kg, umístěným na vysokozdvižném zařízení, které umožňuje jeho vyprázdnění až do výšky 3m.

Tab. 8: Traktorové vysokozdvižné zařízení

Výrobce	Typ	Objem (l)	Rozměr š, v (mm)	Cena bez DPH	Pozn.
Deusanio IT	VSZ-6	600	1260 x 1420 min/ 2710 max	2 150 eur	-
	VSZ-8	800	1510 x 1420 min/ 2710 max	2 250 eur	-

Obrázek 6: Vysokozdvižné vyklápěcí zařízení (DEUSANIO, 2015)

Velkoobjemové kontejnery: Před samotným sběrem jsou přivezeny na okraj vinice, kde se pomocí hydrauliky složí z podvozku nákladního automobilu. Po naplnění jsou opět nataženy zpět a odvezeny ke zpracování produktu, kde se vyklopením vyprázdní do příjmové vany (WALG, 2000). Výhodou tohoto řešení je možnost jedním automobilem vícebodově pokrýt sbírané parcely nebo kontinuální odvoz většího množství hroznů za použití více kontejnerů.

Velkoobjemové přívěsy: Sestávají z napevno uchycené vodotěsné nerezové či potravinářskou barvou natřené korby na vlastním podvozku. Vyprazdňování se provádí bočním nebo zadním sklopením.

Výhodou těchto dopravních prostředků je větší ložný prostor omezující prostoje na minimum a jednorázová doprava většího množství suroviny.

Mezi hlavní nevýhody patří zejména zhoršená kvalita hroznů, které se při větší ložné výšce vlastní vahou drtí, dochází k vytlačení šťávy s možností oxidace a mikrobiální kontaminace.

4.1.2 Plně mechanizovaná sklizeň

Produkt z plně mechanizované sklizně je charakterem zcela odlišný od produktu z tradičního ručního sběru. Sklizené bobule jsou vibračně odděleny od třapin již na keři a v průběhu dopravy do zásobníku sklízeče jsou značně poškozeny. Toto poškození otevírá cestu nežádoucí oxidaci, mikrobiologické kontaminaci či změnám v obsahu aromatických látek. Přítomnost fragmentů listů, třapin a řapíků může vést k uvolnění chlorofylu. U bílých odrůd s tmavší slupkou (Tramín, Rulandské šedé) se zvyšuje nebezpečí nežádoucí extrakce barviv (SKOKANITSCHOVÁ, 2006). Pro udržení kvality rmutu se využívá mimo aplikace konzervačních látek též snížení teploty suchým ledem, oddělení moštu od zbytku bobulí nebo ochranné inertní atmosféry. Stěžejní podmínkou eliminace těchto změn je však způsob a rychlost dopravy. Zároveň musí být mezi dopravní i zpracovatelskou kapacitou vzájemný soulad, protože pokud se sklizený produkt bezprostředně nezpracuje, hrozí snížení kvality budoucího vína.(WALG, 2000)

JOBBÁGY, FINDURA (2013) rozdělují dopravní prostředky na:

Přímé-pohybují se v sousedním meziřadí stejnou rychlostí jako sklízeč a jsou kontinuálně plněny. Po naplnění souprava odjíždí ke zpracování na vzdálenost max. 5–6 km a do meziřadí současně najíždí prázdná.

Nepřímé-jsou odstavené na okraji vinice a sekundárně plněny vyklopením zásobníků sklízečů. Využívají při dopravě na vzdálenost 20-60 km, nebo při větším počtu sklízečů.

Otevřený transport

Sklizený produkt je volně ložený ve vanových traktorových návěsech. Je v přímém kontaktu s okolním vzduchem a v závislosti na teplotě rychle degraduje. Plnění je prováděno na úvrati pozemku vyklopením zásobníku sklízeče. Konstrukčně je můžeme dělit podle způsobu vyprazdňování nebo přepravovaného objemu.

Sklízecí vany

Jejich konstrukce umožňuje využití při částečně i plně mechanizované sklizni. Sklízecí vany jsou preferovány podniky s plochou vinic do 10 ha. Jsou řešeny jako jednonápravové traktorové návěsy s kónickou, dnes již většinou nerezovou vanou.

Sběrné vany se dělí do kategorií především dle objemu, který se obvykle pohybuje od 1 500 l do 4 000 l, případně i více a způsobu vyprazdňování, kde rozeznáváme vany sklopné, se šnekovým či vibračním vyprazdňováním.

Sklízecí vany sklopné

Vany jsou uchyceny na jednonápravovém, hydraulicky ovládaném sklopném podvozku umožňující boční či zadní vyprazdňování přímo do násypky nebo mlýnkoodstopkovače. Tento systém je konstrukčně jednoduchý a šetrný ke sklízenému produktu. U jednodušších a levnějších pouze sklopných variant je nutno počítat s nižší vyprazdňovací výškou, která vyžaduje vytvoření nájezdové rampy před mlýnkoodstopkovačem, případně jeho zapuštění do terénu či zařazení dopravního pásu do zpracovatelské linky. Pokročilejší typy umožňují navíc hydraulické zvednutí vany a překonání výškových rozdílů až do výše 3 m.

Tab. 9: Sklízecí vany sklopné

Výrobce	Typ	Objem	Rozměr d, š, v (mm)	Cena bez DPH	Pozn.
Deusanio IT	DRF 15/S	1700 l	2400 x 1400 x 550	8 250 eur	Zdvih v = 2 400 mm
	DRF 60/S	4400 l	3400 x 1800 x 850	18 700 eur	Zdvih v = 3 200 mm www.deusanio.com
Feba IT	RIU 30	3000 l	2600 x 1620 x 1420	-	www.febarimorchi.com
Furmann AT	MK 2600	2600 l	2700 x 1580 x 1505	9 816 eur	Sklopná dozadu www.fuhrmann.at
	MK 3900	3900 l	3600 x 1580 x 1505	11 099 eur	
NovaSteel ČR	Bacchus C	3000 l	4423 x 1505 x 1853	249 000 Kč	Sklopná do stran www.novasteel.cz
	Bacchus C	5000 l	-	342 000 Kč	Sklopná do stran www.novasteel.cz
	Bacchus E	3000 l	4171 x 1505 x 1504	219 000 Kč	Sklopná dozadu www.novasteel.cz
Terpa IT	RTL 70	5700 l	5200 x 1900 x 1800	-	Sklopná, boční www.terpaofficine.com
	RTT 51 D	4300 l	4500 x 1800 x 1830	-	Sklopná dozadu, vysokozdvižná

Obrázek 7: Sklízecí vana sklopná (DEUSANIO, 2015)

Sklízecí vany šnekové

Nerezová konstrukce van je uložena na jednonápravovém traktorovém návěsu. Návěs může být vybaven zvedacím zařízením, které umožňuje upravit výšku při vyprazdňování. Vany jsou ve spodní části osazeny šnekem, který ústí v zadní části. Ústí je během transportu utěsněno kruhovými dvířky. Po otevření jsou hrozny šnekem vynášeny do přijímací násypky nebo mlýnkoodstopkovače, případně do rmutového čerpadla. Šnek je poháněn vývodovým hřídelem traktoru, nebo v případě vysokozdvižných variant elektromotorem s dálkovým ovládáním.

Obrázek 8: Vysokozdvižná vana se šnekovým dopravníkem (ANTICO, 2015)

Tento způsob vyprazdňování znamená větší mechanickou zátěž a vyšší podíl kalů v moštu, zejména při dopravě celých hroznů. Na míru poškození má vliv zvláště průměr samotného šneku, který se obvykle pohybuje od 200 do 400 mm. Větší šetrnost se projevuje při větších průměrech, kdy si šnek zachovává výkon i při menších otáčkách a hrozny taktéž nemusí procházet příliš úzkým koncovým ústím, kde se dále poškozují.

Tab. 10: Sklízecí vany šnekové

Výrobce	Typ	Objem, Nosnost	Rozměr d, š, v (mm)	Cena bez DPH	Pozn.
Zickler Rauch DE	TMS 60	5900 l	5750 x 2000 x 1850	-	Vysokozdvižná www.zickler-gmbh.de
NovaSteel, ČR	Bacchus A	3000 l	4126 x 1482 x 1690	320 000 Kč	Bez zvedání www.novasteel.cz
	Bacchus B	3000 l	4126 x 1482 x 1690	380 000 Kč	Vysokozdvižná www.novasteel.cz
D'eusanio IT	DRF 30C	3000 l	4100 x 1600 x 1480	13 500 eur	Bez zvedání
	DRF 50C	4800 l	4100 x 1800 x 1860	20 700 eur	Vysokozdvižná ww.deusanio.com
Terpa IT	RTT 51	5000 l	4500 x 1800 x 1830	-	Vysokozdvižná www.terpaofficine.com
Antico ČR	Sběrný vůz	3000 kg	4300 x 1500 x 1400	195 000 Kč	Vysokozdvižná www.antico.eu
Strazzari IT	G4	4400 l	4525 x 1800 x 1600	6 619 eur	Bez zvedání www.strazzari.it
	GRE 30	3000 l	4700 x 1600 x 1610	12 190 eur	Vysokozdvižná v=2100mm www.strazzari.it
Keiper DE	6 000	6000 l	5250 x 2000 x 1850	-	Bez zvedání www.keiperkg.de
Fuhrmann AT	LWS 3000	3000 l	3600 x 1600 x 1500	18 000 eur	Vysokozdvižná www.fuhrmann.at

Sklízecí vany šnekové s rmutovým čerpadlem

Konstrukce vychází ze šnekové vany. Surovina je podávána šnekem do čerpadla na jeho konci a poté hadicemi dopravována do cílové nádoby nebo lisu. Dopravní výkon šneku musí odpovídat výkonu čerpadla, protože v opačném případě dochází k víření a zvýšenému mechanickému namáhání suroviny a nadměrné tvorbě kalu (SKOKANITSCHOVÁ, 2006).

Tab. 11: Sklízecí vany šnekové s rmutovým čerpadlem

Výrobce	Typ	Objem	Rozměr d, š, v (mm)	Cena bez DPH	Pozn.
Zickler Rauch DE	TE 40 S	4000 l	5000 x 1700 x 1680	-	Vřetenové čerpadlo www.zickler-gmbh.de
Strazzari IT	G 2	3000 l	4615 x 1500 x 1370	7 825 eur	Rotorové čerpadlo se záklopkou www.strazzari.it

Vanové návěsy s rozděleným ložným prostorem

Tento typ van umožňuje separovat šťávu od zbytku bobulí a minimalizovat dobu macerace. Mimo to umožňuje použití inertních plynů nebo jiných konzervačních látek. Vana je rozdělena na dvě části sítem. Jednodušší varianta má v části vany umístěn koš na zachycení bobulí a mošt protéká do spodní části vany. Na příjmu je mošt odčerpán a pevný podíl se vyklápí do násypky. Propracovanější konstrukce mají nad horizontálním separačním sítem umístěn šnek, kterým je obsah vyprázdněn. To umožňuje odsávání moštu ze spodní části vany, čímž dochází k časovým úsporám (ZEMÁNEK, BURG, 2010).

Vibrační přívěsy

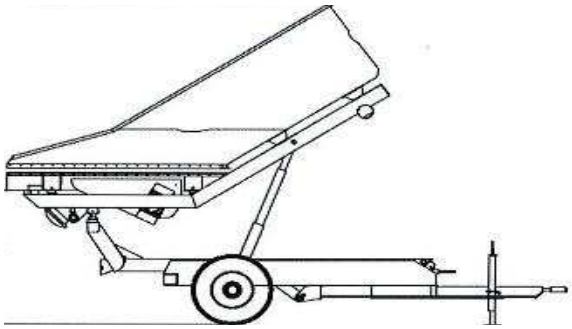
Konstrukce vibračních van umožňuje dopravu ručně i mechanizovaně sklizených hroznů. Celá vana je uchycena na hydraulicky dozadu sklopném rámu. Sestává z navzájem pružně a vodotěsně spojených dvou částí: pevné a vibrační. Pevná část vany tvoří funkci zásobníku a vibrační část-žlab, slouží k vyprazdňování. Pohon žlabu je zajištěn dvojicí nevývažkových motorů, řízených přes frekvenční měnič kmitočtu. Změnou amplitudy vibrací lze regulovat vyprazdňování cca v rozmezí 5-25 $t.hod^{-1}$.

U sklopných variant (např. Bucher Vaslin) se při naklonění žlab dostává do vodorovné polohy a jeho vibrace pravidelně a průběžně dávkují hrozny do přijímací

násypky drtiče nebo separačního zařízení. Zároveň je z jímky pod perforovaným dnem žlabu odsáván mošt, který při naklonění stéká k hrdlu výtoku.

Varianty bez sklápění (např. Defranceschi) jsou vybaveny šikmým vibračním žlabem po celé délce vany s vyprazdňováním dozadu. Žlab je vybaven separačním sítem pro odvod stečené šťávy. Tato konstrukce je vysokozdvižná a schopná překonat výškový rozdíl přibližně do 2 m.

Výhodou je vysoká šetrnost k produktu. Absencí pohyblivých dílů (šneky, pásy) nedochází k mechanickému poškození ani integrity hroznů. Též je eliminováno poškození hroznů způsobené pádem velké hmotnosti z výšky.



Obrázek 9: Schéma vibračního přívěsu Bucher Vaslin (BUCHER VASLIN, 2015)

Tab. 12: Vibrační přívěsy

Výrobce	Typ	Objem	Rozměr d, š, v (mm)	Cena bez DPH (Kč)	Pozn.
Gimbre FR	MEH 25	2500 l	3200 x 1400 x 1580	-	Vysokozdvižný, sklopný dozadu, vibrační www.gimbre.com
	MEH 50	5000 l	4600 x 1700 x 1800	-	
Bucher Vaslin FR	RV 30	3300 l	-	555 700	Vibrační, sklopný dozadu www.buchervaslin.com
	RV 40	4300 l	-	615 000	
	RV 50	5200 l	-	694 000	
	RVE 30	3300 l	-	625 000	Vysokozdvižný, sklopný dozadu, vibrační
	RVE 40	4300 l	-	694 000	
	RVE 50	5200 l	-	793 500	
Defranceschi IT	Rubis REV 40	4000 l	5300 x 2250 x 1850	-	Vysokozdvižný, nesklopný, vibrační

Velkoobjemové přívěsy

Jedná se o dopravní prostředky, které lze využít pro částečně i plně mechanizovaný sběr. Jsou využívány velkými podniky s výměrou nad 10 ha. Tyto prostředky jsou meziřadím neprůjezdné a plnění se provádí vyklápěním zásobníků sklízečů na přilehlých prostranstvích vinic. Nerezová korba je upevněna na tandemovém traktorovém podvozku s možností hydraulického sklápění do stran nebo dozadu. Nosnost se pohybuje obvykle mezi 7 000 až 12 000 kg. Existují i tridemové modely s nosností až 20 000 kg. Ke zvýšení mobility ve svažitých terénech přispívá u některých typů montáž dělících přepážek.

Tab. 13: Velkoobjemové přívěsy

Výrobce	Typ	Objem (l)	Rozměr d, š, v (mm)	Cena bez DPH	Pozn.
Deusanio IT	DMP 40-60	9500	4500 x 2100 x 1200	22 750 eur	Tandemový model Sklopný dozadu
	DMP 200-60	18000	6500 x 2300 x 1350	72 000 eur	Tridemový model www.deusanio.com
	DRL 120	10500	4700 x 2400 x 1500	36 900 eur	Sklopný, s rozděl. ložným prostorem
Rainox IT	Raiplast	6000, 12000, 14000	-	-	Sklopný bočně, krytý plachtou www.raiplast.it
NovaSteel ČR	Bacchus 10	10000	5750 x 2513 x 2690	786 000 Kč	Sklopný bočně, možnost horní víko www.novasteel.cz
Furhmann AT	Tandem-NIRO-Muldenrückwärtskipper	11500	2550 x 4140 x 1000	-	www.fuhrmann.at
Zaccaria IT	ZAM 140 BL	14000 l	5500 x 2400 x 1400	-	www.zaccariarimorchi.com
Terpa IT	TT 140 P	11500	4500 x 2200 x 1200	-	Tandemový, dozadu sklopný www.terpaofficine.com

Obrázek 10: Funkce dělících přepážek (RAINOX, 2015)

Obrázek 11: Velkobjemový přívěs Bacchus 10 (NOVASTEEL, 2015)

Kontejnerové přepravníky

Představují moderní řešení dopravy hroznů. Ložný objem činí 4 000–5 000 l. Jejich vodotěsná nerezová konstrukce vychází z tvaru kontejneru, od něhož je název odvozen. Jednodušší varianty jsou hydraulicky sklopné dozadu. Podmínkou tohoto způsobu dopravy je objemově dostatečný cílový zásobník, protože surovina je tekutá a regulace vyprazdňování obtížná. Pokročilejší konstrukce jsou vybaveny vyprazdňovacím šnekem. Ten je na konci opatřen kruhovými dvířky, které umožňují regulaci výtoku rmutu. Přepravníky mohou být vybaveny víkem, případně rozděleny přepážkami nebo vlnolamy (ZEMÁNEK, BURG, 2010).

Tab 14: Kontejnerové přepravníky

Výrobce	Typ	Objem (l)	Rozměr d, š, v (mm)	Cena bez DPH	Pozn.
Deusanio IT	VSC0050	3900	2000 x 3600 x 900	5 800 eur	Sklápěná dozadu, krycí plachta, hydraulické čelo www.deusanio.com
	VSC0080	14900	2400 x 6200 x 1000	14 080 eur	

Obrázek 12:Velkoobjemový kontejner (DEUSANIO, 2015)

Obrázek 13: Vyprazdňovací šnek kontejneru (RAINOX, 2015)

Uzavřený transport

Provádí se v traktorových nebo automobilových cisternách. Jsou do budoucna perspektivou pro plně mechanizovaný sběr. Mohou být řešeny jako jednonápravové nebo s tandemovým podvozkem. Cisterny jsou izolované dvojitým pláštěm a případně i vybaveny chladicím zařízením ke snížení teploty produktu. Plnění se provádí rmutovým čerpadlem ze zásobníků sklízeče. Vnitřní prostor může být vyplněn inertním plynem, zpravidla oxidem uhličitým nebo dusíkem. Jejich širšímu rozšíření brání zejména vyšší investiční a provozní náklady (ZEMÁNEK, BURG, 2010).

4.2 Příjmová zařízení

Příjmová zařízení zahrnují skupinu strojů určených k přejímce hroznů z dopravních prostředků. Jsou sestavena v technologickém souboru, jehož hlavním úkolem je umožnit rychlý a šetrný příjem hroznů s odpovídající kapacitou, zohledňující jak denní, tak sezónní zpracovávané množství. Zařízení musí respektovat charakter suroviny, zda pochází z částečně nebo plně mechanizované sklizně, poměr bílých a modrých hroznů, způsob dalšího zpracování. Je nutné, aby pro zaručení kontinuální přejímky navazovaly na další technologie a přitom vytvářely určitou množstevní rezervu k překonání objemových rázů v dodávkách. Nezanedbatelným aspektem při výběru zařízení je i např. dostupnost servisu, nároky na údržbu a čistění, pořizovací a provozní náklady.

Volbu příjmového zařízení určuje i dispoziční řešení stavby. Jednoúrovňové vinařské provozy vyžadují použití pásových, šnekových dopravníků a čerpadel. Dnešní moderní gravitační sklepní hospodářství využívají k manipulaci s hrozny výtahy a zvedací zařízení. Při tomto způsobu dopravy, kdy jsou hrozny dopravovány výlučně vlastní vahou, je umožněno obzvláště šetrného zpracování hroznů s minimem kalových a senzoricky nežádoucích látek (BLANKENHORN, FUNK, 2012). Společným rysem při manipulaci s hrozny je vytvoření co nejkratších dopravních cest.

K příjmu celých hroznů z beden a velkoobjemových beden se využívá vibračních dávkovacích násypek, dopravních pásů nebo překlápěčů velkoobjemových beden, které umožňují vykládku přímo do násypky mlýnkoodstopkovače nebo lisu. Pro větší objemy ze sklízecích van, kontejnerů jsou využívány příjmové vany, zpravidla objemově schopné pokrýt celý obsah dopravního prostředku. Přejímka rozdrcených hroznů nebo rmutu ze sklízecích strojů, mlýnkoodstopkovacích návěsů, je tvořena šetrnými čerpadly a potrubím či hadicemi o velkých průměrech.

V minulých desetiletích byl za stěžejní při zpracování hroznů považován stupeň automatizace a kapacity. V současné době se stalo šetrné zacházení s hrozny standardním kritériem při plánování technologických linek. Lze očekávat, že tento trend bude pokračovat a požadavky na ochranu produktu se budou prohlubovat.

4.2.1 Příjmové vany

Jsou nejčastěji využívaná vstupní zařízení u větších podniků. Jejich velikost odpovídá velikosti používaných dopravních prostředků až do objemu 10 000 l. Výroba je plně zakázková, může se sice odvíjet od předdefinovaných rozměrů, ale konečné rozměry, objemy a vybavení jsou značně variabilní a řídí se podle požadavků zákazníka.

Jsou vyráběny ze snadno udržovatelných, potravinářských nerezových ocelí třídy 17 240 nebo 17 346. Sběrné vany mohou být umístěny jak nad terénem nebo k usnadnění vykládky transportních prostředků i v jeho úrovni. Lze je též vybavit tenzometrickými snímači, vážícími množství přijímaných hroznů.

Vyprazdňování zabezpečuje šnekový dopravník na dně násypky. Ke zvýšení výkonu při vyprazdňování mohou být násypky osazeny i dvojicí šneků. Vana je obvykle vybavena uzavíratelným ústím, které umožňuje regulaci výtoku podílu moštu uvolněného již v kontejneru, nebo při úplném uzavření, využití objemu násypky coby vyrovnávacího zásobníku. K odčerpání moštu může sloužit i vestavěné separační síto s vývodem mimo hlavní výpusť. Vany mohou být vybaveny na konci ústí rmutovým čerpadlem s dopravní vzdáleností až 50 m. Pro šetrnější přístup k hroznům jsou na trhu též varianty van vybavené namísto šnekovnice vynášecím pásem, který surovinu mechanicky namáhá mnohem méně (např. Della Toffola).

Pohon dopravníku obstarává třífázový elektromotor o výkonu až 8 kW, který může být osazen frekvenčním měničem pro plynulou změnu otáček. Rychlost podávání je určena zejména navazujícím zařízením, ale i například odrůdou nebo stavem hroznů.

Výhodou příjmových van je zejména schopnost kapacitně obsáhnout celý objem dopravního prostředku a kontinuální přísun suroviny ke zpracování.

Obrázek 14: Příjmová násypka hroznů (WOTTLE, 2015)

Mezi nevýhody patří nutnost terénních a stavebních úprav, většinou stacionární provedení a pořizovací náklady.

Tab. 15: Příjmové násypky hroznů se šnekovým vyprazdňováním

Výrobce	Typ	Obsah	Rozměr d,š,v násypná/ celková (mm)	Orientační cena bez DPH	Pozn.
Antico ČR	Násypka na hrozny	5000 kg	5500 x 1800 x 750/1600	289 000 Kč	-
Wottle AT	TFS 6000	3600 kg	6000 x 1500 x 680/1100	18 000 eur	Úzké provedení
	TFS 6000	6000 kg	6000 x 2000 x 1100/1700	23 000 eur	Široké provedení
Strazzari IT	T 4	4000 kg	4000 x 2000 x 800/1350	-	Vyprazdňování šnekem
	T 6	4000 kg	4000 x 2000 x 800/1350	-	Vyprazdňování šnek + čerpadlo
Zickler DE	ME 80-55	4950 kg	5500 x 1700 x 730/1400	15 500 eur	Excentrické vřeten. čerpadlo
	MS 300-30	2700 kg	3000 x 1700 x 1150/1400	22 000 eur	Vestavěný odstopkovač

4.2.2 Dopravníky

Šnekové dopravníky

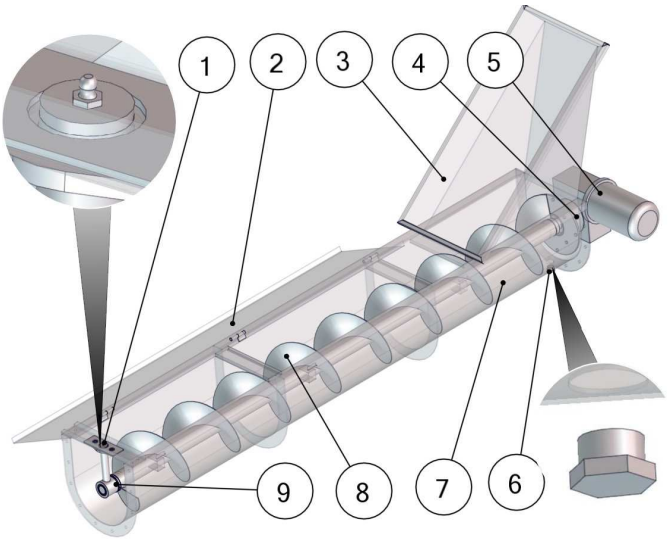
Jejich využití se týká především při vyprazdňování sběrných van, kontejnerů a příjmových van nebo pro vynášení třapin či matolin od mlýnkoodstopkovačů a lisů. Mohou být též jako konstrukční prvek zařazeny například k podávání suroviny do pracovní části mlýnkoodstopkovačů, apod.

Princip dopravy spočívá v otáčení hřídele, na níž je uchycena šroubovitá šnekovnice s plným listem. Je umístěna ve žlabu tvaru U, kde při rotaci šneku dochází

k posouvání suroviny. Pohon šnekového dopravníku nejčastěji obstarává převodovkový elektromotor na čele žlabu, spojený se šnekem pružnou spojkou (BEDNÁŘ, 2012).

Mezi jejich výhody patří jednoduchá konstrukce, prostorová nenáročnost, spolehlivost a velký výkon. Jsou dobře udržovatelné po stránce hygieny a při absenci větších mechanických kolizí zaručují dlouhodobě bezproblémový provoz.

Nevýhodou je zvýšené mechanické namáhání suroviny, které je v případě hroznů určených na vysoce jakostní vína nežádoucí. Mačkáním v ústí a otěrem šneku se zvyšuje množství jemných kalů a adstringentních látek v moštu.



Pozice	Popis
1	Maznice
2	Ochranný kryt
3	Násypka
4	Ložisko s guferem
5	Pohon s převodovkou
6	Zátka
7	Žlab
8	Šnekovice s hřídelí
9	Ložisko

Obrázek 15:Schéma šnekového dopravníku (MAUTING, 2015)

Pásové dopravníky

V poslední době jsou stále více používané pro svou šetrnost k dopravovanému produktu, na který nepůsobí otěrem a v podstatě jej pouze poponáší. Jsou schopné překonávat i značný výškový rozdíl a v případě dobře zvoleného pásu dopravovat i částečně rozmělněnou surovinu.

Celá konstrukce je z nerezové oceli. Spočívá z dlouhého rámu, na jehož koncích jsou osazeny válce. Přes tyto válce (bubny) je ze schváleného potravinářského materiálu natažen pás s příčnými zarážkami. Horní větev pásu klouže po tzv. podkladovém plechu, který plní nosnou funkci. Spodní část pásu zasahuje do násypky, odkud pás nabírá surovinu, vynáší ji do potřebné výšky, kde se přepadem vyprazdňuje. Vzhledem k povaze suroviny jsou příčné zarážky prohnuty ve směru dopravy dolů a vytvářejí

kapsy i k vynášení tekutého podílu. Pásy mohou být vybaveny též bočním vlnovcem, který zarážky ze stran utěsňuje a plní stejnou funkci.

Pohon obstarává asynchronní motor se šnekovou převodovkou a možností regulace otáček. Novější pohony využívají bubnových motorů tzv. elektroválců, které slučují motor a hnací válec v jedno. Tento způsob pohonu umožňuje zjednodušení konstrukce a úsporu prostoru (BURIAN, 2012).

Mobilní konstrukce dopravníků jsou osazeny pojízdným podvozkem s aretací. Pro úpravu vynášecí výšky se využívá manuálně ovládaný hydraulický píst, nebo mechanický teleskop se zajišťovacím kolíkem. Moderní typy mohou být v horní části osazeny mačkacími válci.

Výhodou pásových dopravníků je především jejich šetrnost. Mají vysokou dopravní výkonnost a plynulý chod. Lehká konstrukce mobilních typů zaručuje snadnou manipulaci. Mezi nevýhody patří zejména složitější očista.

Tab. 16: Pásové dopravníky

Výrobce	Typ	Kapacita	Rozměr (mm)	Orient. cena bez DPH	Pozn.
Scharfenberger DE	Förderbänd	5000 $kg.hod^{-1}$	2500 x 400	11 000 eur	-
Wottle AT	Förderbänd	5000 $kg.hod^{-1}$	3500 x 400	13 600 eur	Vč. násypky 1600 x 1600
Della Toffola IT	Be 25	5000 $kg.hod^{-1}$	2500 x 400	6 900 eur	-
Kovo Prudík ČR	Förderbänd	5000 $Kg.hod^{-1}$	2000 x 400	110 000 Kč	Regulace ot.-variátor
Bucher Vaslin	TRE 300	4000 $kg.hod^{-1}$	3000 x 300	7 142 eur	-
	TRE 500	4000 $kg.hod^{-1}$	5000 x 300	9 276eur	Regulace ot.-variátor
Defranceschi IT	AE50700F	7000 $kg.hod^{-1}$	7000 x 500	11 130 eur	Frekvenční měnič-770 eur
	AE80500F	10000 $kg.hod^{-1}$	5000 x 800	12 600 eur	

Obrázek 16: Dopravní pás (SCHARFENBERGER, 2015)

Třídící pásy

Slouží pro vizuální kontrolu přijímané suroviny. Jsou tvořeny horizontálně se pohybujícím hladkým pásem o šířkách 600 až 800 mm a délkách 2 500 až 4 000 mm, podél něhož stojí pracovníci, kteří provádí ruční třídění a odstraňování napadených či poškozených hroznů. Zařízení je vybaveno frekvenčním měničem pro úpravu rychlosti posunu pásu. Pro optimální využití třídícího pásu je vhodné jej zařadit za vibrační dávkovací násypku, která zajistí rovnoměrné rozvrstvení a přísun hroznů na plochu pásu. Nevýhodou tohoto systému je vysoký podíl lidské práce a tím i vysoké náklady.

Tab. 17: Třídící, inspekční pásy

Výrobce	Typ	Kapacita	Rozměr d, š (mm)	Orient. cena bez DPH	Pozn.
Wottle	Sortierbänder	4000 kg.hod^{-1}	2500 x 600	9 370 eur	Počet pracovníků 4
Della Toffola	BST 25	5000 kg.hod^{-1}	2500 x 800	7 500 eur	Počet pracovníků 4
Scharfen berger	Třídící pás	5000–10000 kg.hod^{-1}	3000 x 600	13 000 eur	Počet pracovníků4-6
Bucher Vaslin	TBE 600	5000 kg.hod^{-1}	3500 x 600	11 406 eur	Počet pracovníků 6
	TBE 1000	5000-10 000 kg.hod^{-1}	6500 x 1000	17 024 eur	Počet pracovníků 12

Obrázek 17: Třídící pás (BUCHER VASLIN, 2015)

4.2.3 Vibrační dávkovací násypky

Jsou určeny pro efektivní a velmi šetrnou dopravu hroznů k dalšímu zpracování.

Při příjmu hroznů sklízených do beden nebo velkoobjemových beden vznikají na počátku zpracovatelské linky množstevní rázy. Úkolem vibračních dávkovacích násypek je umožnit jejich pohodlné vyprázdnění a zajistit kontinuální přísun suroviny na následné technologie.

Princip spočívá ve vyvolání pohybu vibracemi po šikmé ploše. Dopravovaný materiál se posunuje na základě prokluzu a mikroskoků bez jakéhokoli mechanického poškození (www.projekt150.ha-vel.cz).

Celé zařízení se vyrábí z nerezové oceli. Sestává z pevného rámu usazeného na antivibračních nohách, případně na kolečkách pro snadnou manipulaci. Na konstrukci rámu je fixně upevněna násypka o objemu až 1 100 litrů se spodním otvorem, který ústí do vibračního žlabu pod ní. Žlab je k zamezení přenosu vibrací na základní rám uložen na pružných silentblocích. Po bocích žlabu jsou uchyceny rotační vibrační mechanismy, vyvolávající chvění. K plynulé změně amplitudy kmitů mohou být tyto pohony opatřeny frekvenčním měničem.

Výhodou vibračních násypek je zejména šetrnost k produktu. Vyznačují se jednoduchou obsluhou, dlouhou životností a vysokou bezpečností práce. Jejich konstrukční jednoduchost zaručuje úsporný provoz a snadnou údržbu.

Nevýhodu vyšší násypné výšky kompenzuje samospádový pohyb suroviny.

Jejich význam spočívá především v kombinaci vhodně navazujících technologií, např. s odstopkovacím zařízením EUROSELECT od firmy Scharfenberger.

Tab. 18: Vibrační dávkovací násypky

Výrobce	Typ	Kapacita	Rozměr d, š, v (mm)	Orient. cena bez DPH	Pozn.
Scharfen-berger DE	Vibr. dávk. násypka	5000-10000 $kg.hod^{-1}$	Dle potřeb zákazníka	12 600 eur	Kapacita násypky 1 100 l
Bucher Vaslin FR	AEV 30	Zásobník 3000 l Výkon 2000–30 000 $kg.hod^{-1}$	3600 x 2440 x 2000	32 000 eur	Vibrační žlab s násypkou
	AEV 80	Zásobník 8000 l Výkon 2000 - 100000 $kg.hod^{-1}$	3600 x 2440 x 2245	38 300 eur	
Wottle AT	Vibr. dávk. násypka	4000 $kg.hod^{-1}$	1500 x 650	7 600 eur	Násypka 1500 x 1500
Wottle AT	Vibr. dávk. násypka	4000 $kg.hod^{-1}$	1500 x 650	8 500 eur	Násypka 2000 x 2000
Della Toffola IT	Vibr. dávk. násypka	5000-10000 $kg.hod^{-1}$	1200 x 670	5 600 eur	-
	Násypka na BIG BOX	-	1700 x 1700	4 800 eur	-
Defrances chi IT	ADV 2- 100	5000–10000 $kg.hod^{-1}$	1375 x 1500 x 1300	5 485 eur	Objem 1000 l

Obrázek 18: Vibrační dávkovací násypka (SCHARFENBERGER, 2015)

4.3 Studie vybavenosti vinohradnického podniku dopravní a příjmovou technikou pro střední vinohradnický podnik (40 ha)

Studie zahrnuje dopravu sklizených hroznů ke zpracování a navazující příjmové technologie, vhodné pro daný typ sklizně a dopravy. Traktorové zázemí předmětem návrhu není.

Předpokládá se, že podnik obhospodařuje 40 ha plodných vinic s předpokládaným průměrným výnosem 7 $t.ha^{-1}$. Celkově je tedy nutno sklidit 280 t hroznů v průběhu 8 týdnů. V tomto časovém rozmezí je však nutno zohlednit vliv počasí, technické závady či momentální způsobilost té či dané odrůdy ke sběru. Je proto vhodnější stanovení denního přijímaného množství hroznů dle optimálního výkonu zpracovatelské linky, která musí být ovšem nad tuto mez předimenzována v případě kalamitních množstevních nárazů, nebo zvýšení výnosu hroznů v následujících letech a tím i zpracovávaného množství.

Pro modelové podmínky vinohradnického provozu byla vypracována studie vybavenosti potřebnou dopravní a příjmovou technikou ve 3 variantách:

Varianta A: Částečně mechanizovaná sklizeň pomocí sklízecích van
Varianta B: Částečně mechanizovaná sklizeň pomocí velkoobjemových beden
Varianta C: Plně mechanizovaná sklizeň pomocí sklízecích van

Na částečně mechanizované sklizni se podílí skupina 16 pracovníků s denní výkonností 600 $kg.osobu^{-1}$, s délkou směny 8 hodin. Skupinu doplňují dva pomocní pracovníci pro vyprazdňování sběrných nádob a dva řidiči. Počet sběračů je stanoven podle výkonnosti zpracovatelské linky, která je schopna v běžném režimu zpracovat 10 000 kg hroznů denně.

SKOKANITSCHOVÁ (2006) v následující tabulce uvádí počet dnů potřebných ke sklizni s rozdílným počtem pracovníků ve vztahu k různým výměrám vinic. Tabulka může být určitým vodítkem pro stanovení počtu osob. Nicméně z praktických důvodů je ovšem výhodnější, k vytvoření určité časové rezervy, využít skupinu o kategorii početnější, pro případ nečekaných povětrnostních či technických komplikací.

Tab. 19: Počet dnů nutných ke sklizni při různé velikosti výměr a počtu pracovníků při výkonnosti 600 kg.osoba^{-1} a výnosu 7t.ha^{-1}

Počet pracovníků	Výměra (ha)					
	10	20	30	40	50	60
8	14,6	29,2	43,8	58,3	72,9	87,5
12	9,7	19,4	29,2	38,9	48,6	58,3
16	7,3	14,6	21,9	29,2	36,5	43,8
24	4,9	9,7	14,6	19,4	24,3	29,2

Plně mechanizovaná sklizeň je zabezpečena formou služby návěsným sklízečem Gregoire G 50 H s denní výkonností 1,5–1,8 ha.směna^{-1}. Při výnosu hroznů 7 t.ha^{-1} je třeba denně zpracovat 10,5–12,6 t.den^{-1}. Pro sklizeň je zapotřebí 1 řidič sklízeče hroznů a 1 traktorista k odvozu nasbírané suroviny.

Tabulka č. 20 udává množství dnů, které jsou zapotřebí ke sklizení různě velkých ploch u daných výkonností.

Tab. 20: Počet dnů nutných ke sklizni při různé velikosti výměr a výkonnosti návěsného sklízeče 1,5–1,8 ha.směna^{-1}

Výkonnost sklízeče (den.ha^{-1})	Výměra (ha)					
	10	20	30	40	50	60
1,5	6,7	13,3	20,0	26,7	33,3	40,0
1,8	5,6	11,1	16,7	22,2	27,8	33,3

Tab. 21: Souhrn sklizňových parametrů

Celková výměra plodných vinic	40 ha
Vzdálenost vinic od podniku	do 10 km
Předpokládaný průměrný výnos	7 t.ha^{-1}
Počet pracovníků	16 x sběrač, 2 x vysypávač, 2 x řidič
Délka směny	8 h
Směnová výkonnost pracovníka	600 kg
Hodinová výkonnost 16 pracovníků	1200 kg
Denní množství sklizených hroznů	9,2 t.den^{-1}
Výkonnost zpracovatelské linky	10-14 t.den^{-1}

4.3.1 A: Částečně mechanizovaná sklizeň pomocí sklízecích van

Traktorová souprava:

- *Traktor* Zetor *5245*

- *Sklízecí vana* Fuhrmann MK 3900, sklopná, o objemu ložné plochy 3 900 l. Návěs je průjezdný meziřadím a je využíván pro přímý sběr a dopravu hroznů ke zpracování.

Příjmové technologie:

-*Příjmová násypka* Antico se šnekovým dopravníkem o obsahu 5 000 kg, s vyprazdňovacím výkonem 2 000–20 000 kg.hod^{-1}. Slouží k přímému převzetí celého objemu sklízecí vany, která je sklopná a její vyprázdnění jednorázové, neregulovatelné.

- *Dopravní pás* Della Toffola typ BE 25 o rozměrech 2 500 x 400 mm a přepravním výkonem 5 000 kg.hod^{-1}. Je určen pro vynášení hroznů z ústí příjmové vany do násypky mlýnkoodstopkovače.

- *Mlýnkoodstopkovač* Della Toffola NDC 8 o výkonu 6 000–10 000 kg.hod^{-1} s regulovatelným výkonem pomocí frekvenčního měniče.

Postup práce

Při objemu vany 3 900 l je množství přepravovaných volně ložených hroznů cca 2 500 kg. 16 pracovníkům trvá naplnění vany přibližně 2 hod. Při rychlosti traktoru 25 km.hod^{-1}, při svozové vzdálenosti do 10 km, je z důvodu eliminace prostojů zapotřebí dvou souprav.

Souprava traktoru projíždí meziřadím a pracovník vyprazdňuje sběrné nádoby do sklopné sklízecí vany. Po naplnění vany souprava odjíždí ke zpracování a do řádku najíždí prázdná.

Na příjmu hroznů je sklízecí vana po zvážení jednorázově složena do příjmové násypky a poté se souprava vrací do vinice.

Tab. 22: Pořizovací náklady na technologie pro dopravu a příjem hroznů při částečně mechanizované sklizni pomocí sklízecích van

Pol.	Název	Typ	Počet (ks)	Cena bez DPH	Cena s DPH (Kč)
1.	Sklízecí vana	Fuhrmann MK 3900	2	305 220 Kč	369 316,2 Kč
				305 220 Kč	369 316,2 Kč
2.	Příj. násypka	Antico	1	289 000 Kč	349 690 Kč
3.	Dopravní pás	BE 25	1	189 750 Kč	229 597,5Kč
4.	Mlýnkoodstopkovač	NDC 8	1	284 200 Kč	343 882 Kč
Cena celkem				1 373 390 Kč	1 661 802 Kč

4.3.2 B: Částečně mechanizovaná sklizeň pomocí velkoobjemových beden

Traktorová souprava:

- *Traktor* New Holland T4.55 s čelním nakládačem a paletovými vidlemi pro dopravu a překládání beden.

- *Traktor* New Holand T4.75F pro vyvážení z řad.

- *Vyvážecí vozík velkoobjemových beden* Fuhrmann, s ložnou kapacitou 3(6) beden a kladkovými drahami pro snadnější manipulaci, pro sběr a pohyb v meziřadí.

- *Vyvážecí vozík velkoobjemových beden* Fuhrmann, s ložnou kapacitou 4 (8) beden a kladkovými drahami pro snadnější manipulaci, pro dopravu ke zpracování.

Příjmové technologie:

- *Velkoobjemové bedny* BIG BOX o rozměrech 1200 x 1000 x 760 mm, s objemem 600 l. Bedna pojme při daném objemu přibližně 300–400 kg hroznů podle odrůdy.

- *Otočný nosič vidlí* Bolzomi Auramo, umístěný na vysokozdvižném vozíku, určený k vyprazdňování beden do příjmových násypek.

- *Vibrační dávkovací násypka* Defranceschi ADV 2-100 doplněná násypkou o objemu 1000 l k vyklápění velkoobjemových beden a výkonem 5–10 $t.hod^{-1}$. Násypka je určena ke kontinuálnímu dávkování rovnoměrné vrstvy hroznů na inspekční pás.

- *Třídící, inspekční* pás Della Toffola BST 25 je určen pro selekci poškozených hroznů. Rozměry 2 500 x 800 mm jsou optimální pro 4 pracovníky s výkonem 5000 kg.hod^{-1}. Na jeho konci hrozny padají na dopravní pás.

- *Dopravní pás* Della Toffola BE 25 o rozměrech 2 500 x 400 mm a přepravním výkonem 5 000 kg.hod^{-1}. Slouží k vynášení hroznů od třídícího pásu do násypky mlýnkoodstopkovače nebo přímo do lisu.

- *Mlýnkoodstopkovač* Della Toffola NDC 8 o výkonu 6 000–10 000 kg.hod^{-1} s regulovatelným výkonem pomocí frekvenčního měniče.

Postup práce

Velkoobjemový kontejner o objemu 600 l je schopen pojmout 300–400 kg volně ložených hroznů. Při výkonnosti jednoho pracovníka 75 kg.hod^{-1} lze naplnit 16 pracovníky přibližně 3 kontejnery za hodinu. Při rychlosti traktoru cca 25 km.hod^{-1} a svozové vzdálenosti do 10 km je nutností použití dvou souprav.

Celková reálná výkonnost je ale při tomto způsobu sběru v porovnání s variantou A nižší, jelikož vyvážení beden a následná manipulace s nimi vytváří nucené prostoje pracovníků v meziřadí.

Traktorová souprava č. 1. s návěsem pro 3 kontejnery projíždí meziřadím a pracovník vyprazdňuje sběrné nádoby do beden přímo na traktorovém návěsu. Naplněné kontejnery jsou vyvezeny a sesunuty na prostranství na okraji vinice. Po naložení prázdných beden se vrací do meziřadí. Traktor soupravy č. 2 s čelním nakladačem umístí plné kontejnery na vlek a po dosažení kapacity vleku (8 ks) odjíždí ke zpracování.

U příjmu hroznů je návěs složen prostřednictvím vysokozdvižného vozíku a pomocí otočného zařízení jsou bedny vyklopeny buď do vibrační násypky, nebo mohou být stohovány a zpracovány s časovým odstupem. Počet beden musí převyšovat denní sbírané množství.

Tab. 23: Pořizovací náklady na technologie pro dopravu a příjem hroznů při částečně mechanizované sklizni pomocí velkoobjemových beden

Pol.	Název	Typ	Počet (ks)	Cena bez DPH	Cena s DPH
	Vyvážecí vozík	Fuhrmann 3 (6)	1	119 200 Kč	144 232 Kč
1	Vyvážecí vozík	Fuhrmann 4 (8)	1	125 290 Kč	151 600,9 Kč
2	Velkoobj. bedna	Fuhrmann	24	102 300 Kč	123 783 Kč
3	Otoč. nosič vidlí	Bolzomi Auramo	1	168 860 Kč	204 320,6 Kč
4	Vibrač. násypka	ADV 2-100	1	150 800 Kč	182 468 Kč
5	Třídící pás	BST 25	1	206 250 Kč	249 562,5 Kč
6	Dopravní pás	BE 25	1	189 750 Kč	229 597,5 Kč
7	Mlýnkoodstopkovač	NDC 8	1	284 200 Kč	343 882 Kč
Cena celkem				1 346 650 Kč	1 629 446 Kč

4.3.3 C: Plně mechanizovaná sklizeň pomocí sklízecích van

Návěsný sklízeč Gregoire G 50 H s objemem zásobníků 2 x 1000 l a provozním výkonem v rozmezí 1,5–1,8 ha za směnu (ZEMÁNEK, BURG, 2010).

Traktorová souprava:

- *Traktor* New Holland T4.75F.

- *Sklízecí návěs* Bacchus C s objemem bočně sklápěné korby 5000 l a těsnícím víkem korby.

Příjmové technologie:

- *Příjmová násypka* Wottle TFS 6000, s obsahem 6 000 kg. Násypka je vybavena separačním sítem pro odčerpání uvolněného podílu moštu.

- *Peristaltické čerpadlo* RPE 150 s násypkou a šnekovým podavačem o výkonu 3000-15 000 $l.hod^{-1}$ pro dopravu hroznů od ústí příjmové násypky do lisu či cílové nádoby.

Postup práce

Sklizňové práce provádí návěsný sklízeč hroznů. Obsluhu tvoří řidič sklízeče a řidič traktorové soupravy k odvozu nasbíraného produktu.

Vzhledem k celkové ploše vinic modelového podniku, která činí 40 ha, je sklízeč využit formou služby. Pronájem návěsných sklízecích zařízení se pohybuje cca 8 000 Kč.ha^{-1}, což činí celkově při dané výměře 320 000 Kč.rok^{-1}.

Předpokládaná denní výkonnost návěsného sklízeče 1,5–1,8 ha.den^{-1} a výnos 7 t.ha^{-1} znamená sklizení 10,5–12,6 t.den^{-1}. Při 90–92% výtěžnosti rmutu ze 100 kg hroznů mohou zásobníky o objemu 2 x 1000 l pojmout až 1 840 kg hroznů.

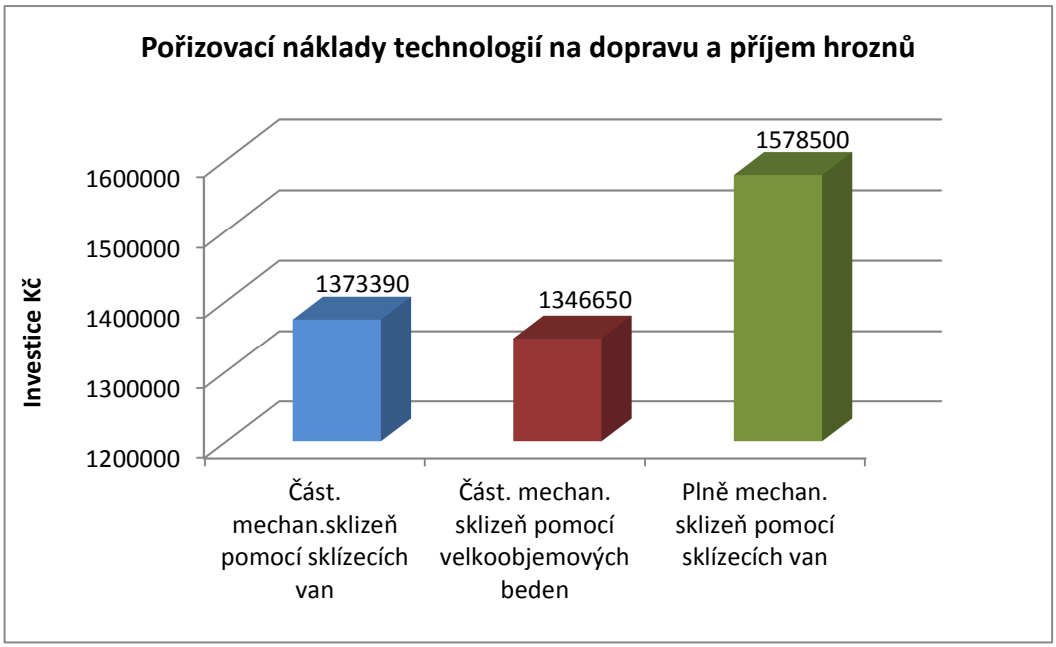
K naplnění zásobníků dojde za 70-80 minut. Svoz hroznů zajišťuje souprava traktoru a dvou návěsů, kdy jeden je odstaven na okraji pozemku k dispozici pro vyprázdnění sklízeče a druhým je odvážen produkt ke zpracování. Po navrácení soupravy jsou návěsy vyměněny a cyklus se opakuje.

Na příjmu jsou hrozny, charakterem směs šťávy a bobulí, složeny sklopením do příjmové vany se šnekovým dopravníkem. Po odčerpání tekutého podílu jsou hrozny vynášeny do násypky peristaltického čerpadla, odkud pokračují hadicí přímo do lisu nebo cílové nádoby.

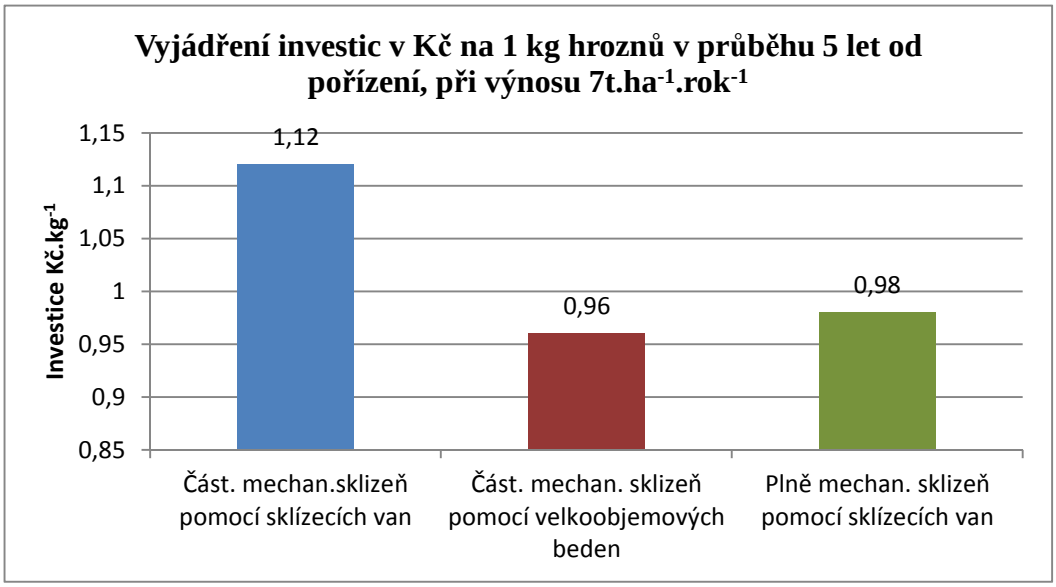
Zjednodušení příjmu hroznů vyžaduje ovšem pečlivou přípravu vinic k plně mechanizované sklizni, jelikož nežádoucí příměsi, jako jsou setřesené zbytky réví, fragmenty betonových sloupků apod., mohou způsobit poškození jak samotného čerpadla, tak lisovacího vaku pneumatických lisů. Ve vypjatém období sklizně to znamená zcela jistě velmi nepříjemnou komplikaci. U sklízečů vybavených separátory příměsí (např. PELLENC, se systémem SELECTIV PROCES), které zajišťují čištění produktu až na 95%, se i přes méně uspokojivý stav vinic toto nebezpečí minimalizuje.

Tab. 24: Pořizovací náklady dopravy a příjmu hroznů při plně mechanizované sklizni pomocí sklízecích van

Pol.	Název	Typ	Počet (ks)	Cena bez DPH	Cena s DPH
1	Sklízecí návěs	Bacchus C	2	342 000 Kč	413 820 Kč
				342 000 Kč	413 820 Kč
2	Těsnící víko korby	Bacchus C	2	38 000 Kč	45 980 Kč
				38 000 Kč	45 980 Kč
3	Příjmová násypka	TFS 6000	1	632 500 Kč	765 325 Kč
4	Peristaltické čerpadlo	RPE 150	1	186 000 Kč	225 060 Kč
Cena celkem				1 578 500 Kč	1 909 985 Kč



Graf 5: Porovnání investic u jednotlivých variant sklizně



Graf 6: Pořizovací náklady dopravní a příjmové technologie (Kč.kg^{-1}) v průběhu pěti let

Komentář ke studii vybavenosti modelového podniku

Problematika svozu hroznů ke zpracování se liší zejména dle velikosti podniku. Z investičního pohledu se jedná o velmi významnou položku, od které se ale odvíjí budoucí kvalita vznikajícího vína.

Jednotlivé varianty dopravy a příjmu hroznů byly navrženy tak, aby respektovaly charakter suroviny a zachovaly její jakost vycházející ze způsobu sběru.

Varianta A vychází z klasického pojetí způsobu sklizně a využívá se při výrobě běžných i kvalitních vín.

Varianta B umožňuje výrobu vysoce jakostních vín, a to i v menších šaržích. Při manipulaci s produktem zajišťuje vysokou šetrnost a dovoluje selekci poškozených hroznů. Tyto výhody jsou redukovány vyšší pracností.

Varianta C se nejvíce využívá při výrobě vín objemového charakteru a velkých partií.

Z grafu č. 5 vyplývá, že v celkovém porovnání výše investic je u variant A, B minimální rozdíl, přičemž s nejnižšími náklady vychází varianta B–částečně mechanizovaná sklizeň pomocí velkoobjemových beden. Pořadí mezi variantami A a B se může ovšem snadno změnit, například u varianty B nákupem většího množství beden BIG BOX, krycích vík či jiných doplňků apod.

Nejvyšší investice vykazuje varianta C-plně mechanizovaná sklizeň pomocí sklízecích van. Tyto náklady navyšuje pořízení dvou sklízecích návěsů. Pro daný typ sklízeče by odvoz materiálu mohl hraničně zajistit i návěs jeden. Ale při případném využití výkonnějšího návěsného, případně samojízdného sklízeče s výkonností 2,5-3,5 ha.směna^{-1} (ZEMÁNEK, BURG, 2010), by byla doprava produktu nedostačující.

Z grafu č. 6 lze vyčíst promítnutí výše investic do nákladů na jeden kilogram hroznů v průběhu 5 let od pořízení technologií při výnosu 7 t.ha^{-1}. Tato kalkulace má pouze informační charakter a zcela jistě ji ještě ovlivní odpisy pořízeného majetku, možné dotace, úroky z úvěrů apod.

V současné době působí na trhu velké množství firem, které mají ve svém portfoliu širokou nabídku ucelených vinařských technologií. Existují však i výrobci, domácí i zahraniční, zaměřující se na jen určitý segment zpracovatelského zařízení. Vzájemnou kombinací na sebe navazujících zařízení lze dosáhnout zcela jistě vysoké kvality zpracování hroznů v širokém cenovém spektru.

5 ZÁVĚR

Vinohradnictví patří k perspektivním a rentabilním zemědělským odvětvím. I přes tuto skutečnost se projevuje trend co nejvíce zmechanizovat a zjednodušit výrobní postupy a úkony s nimi spojené. Tento směr se odvíjí od nedostatku pracovních sil, snahy urychlit pracovní postupy a potřeby snížení nákladů. Projevuje se zde i nahrazování zažitých postupů novějšími, vedoucími ke zvyšování kvality a konkurenceschopnosti jednotlivých podniků.

V souvislosti se sběrem hroznů je snaha o pokud možno co největší snížení manuální námahy spojené s přepravou hroznů do zpracovatelského zařízení, celkové zvýšení produktivity sklizně a zajištění její vysoké kvalitativní úrovně. Použité dopravní prostředky pak musí respektovat charakter suroviny a zachovat kvalitu a také celistvost v případě celých hroznů.

Volba dopravních zařízení je odvislá od sbíraného množství, sponu, svahovitosti, svozové vzdálenosti, investiční náročnosti atd. Především ale rozhoduje způsob sběru.

Částečně mechanizovaná sklizeň umožňuje zachovat hrozny v kompaktním stavu, ve kterém lépe odolávají mikrobiálním procesům. Hrozny jsou vysoce citlivé k mechanickému poškození, kterému by měla vhodně zvolená doprava v co největší míře zabránit. Podpořit tuto snahu kromě aplikace oxidu siřičitého může i aplikace suchého ledu přímo ve vinici, který kromě snížení teploty produktu vytváří v bezprostředním okolí hroznů inertní atmosféru omezující číhající mikroflóru.

Jedním z nejšetrnějších způsobů je sběr hroznů do velkoobjemových beden. Relativně malé množství, nízká výška vrstvy volně sypaných hroznů umožňují zachování jejich celistvosti během dopravy. Tento způsob ovšem vyžaduje náročnější organizační a technické zabezpečení.

Nejrozšířenějším způsobem svozu hroznů u částečně mechanizované sklizně zůstává využívání sklízecích van různých typů a provedení. Od klasických a konstrukčně jednoduchých van sklopných přes vany šnekové až po vysoce šetrné vibrační vany v širokém cenovém rozptylu. Volbu zcela jistě ovlivní i následná technologie, se kterou musí transport hroznů tvořit synchronizovaný celek.

Plně mechanizovaná sklizeň je i přes rozpačité začátky v tuzemsku stále více používaný způsob sběru. Oblíbenost je patrná i ve světových vinařských oblastech, kde se její využití stále zvyšuje. Výhodu urychlení sklizně a snížení nákladů ovšem redukuje

nebezpečí poklesu kvality v důsledku biologicky činných pochodů, které jsou umocňovány stavem materiálu a především zvyšující se teplotou v průběhu dne a přepravy. Jako protiopatření v teplých dnech, zejména u bílých odrůd, lze sklízečů, na rozdíl od sběru ručního, s úspěchem použít během nočních hodin, které se vyznačují nižšími teplotami a skýtají delší čas potřebný pro bezproblémový odvoz a zpracování.

U tohoto způsobu sklizně hraje rychlost přepravy důležitou roli. Nejvíce používaný přetrvává otevřený způsob přepravy pomocí sklízecích van, návěsů a kontejnerových přepravníků. Některé typy mohou být vybaveny krycí horní plachtou nebo víkem, které omezují přímý vliv slunečního záření. Uzavřený způsob dopravy cisternami, které jsou doplněny o chladící zařízení, sice skýtá možnost uchování kvality produktu, ale vzhledem k vysokým provozním nákladům a investicím je jejich rozšíření minimální.

Budoucnost vinohradnictví bez plně mechanizované sklizně si již nelze představit. Kompenzuje postupný úbytek pracovníků v odvětví a snižuje náklady na sběr. Zejména pro velké podniky je tato technologie i přes vysoké počáteční investice nevyhnutelná. U menších vinařských a vinohradnických firem se stává dostupnou formou služby. Lze tedy s jistotou předpokládat další vývoj technologií v tomto směru a snahu v maximální míře nahradit šetrnou lidskou práci.

6 SOUHRN

Bakalářská práce se zabývá problematikou moderních mechanizačních prostředků, určených pro dopravu a příjem hroznů. Úkolem bylo představit a popsat jednotlivá technická řešení a možnosti manipulace s hrozny, zejména při plně mechanizované sklizni. Formou tabulkových přehledů jsou zpracovány hlavní zjištěné technicko–ekonomické parametry těchto zařízení od tuzemských i zahraničních výrobců. Součástí práce je také návrh 3 variant vybavenosti vinařského podniku těmito technologiemi, včetně pořizovacích nákladů.

Klíčová slova: sklizeň hroznů, doprava hroznů, sklízecí vana, sklízeč hroznů

7 SUMMARY

The bachelor's thesis deals with modern mechanization tools and procedures used for the transport and reception of the wine grapes. The task was to introduce and describe the individual technical solutions and options for the handling of the wine grapes in particular in fully mechanized harvest. The main identified technical-economic parameters of the equiptment and tools from domestic and foreign producers are processed in a form of tabular reports. A part of the thesis is also a proposal of 3 different variants of how the winery can be equipped with these technologies including the costs.

Key words: grape harvesting, transport of grapes, harvesting container, grape harvester

6 POUŽITÁ LITERATURA

1. Airfieldwines. In: *Airfieldwines Estates* [online]. 2008 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: http://www.airfieldwines.com/blog/2010/05/11/the-scoop-on-machine-harvesting-wine-grapes/

2. BEDNÁŘ, Jiří. *Spirální šnekový dopravník* [online]. Brno, 2012 [cit. 2015-03-20]. Dostupné z: https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=55035. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně.

3. BLANKENHORN, Dieter a Edgar FUNK. *Der Winzer 2. Keller-wirtschaft*. Stuttgart: Eugen Ulmer KG, 2012. ISBN 978-3-8001-6411-0

4. BURG, Patrik a Pavel ZEMÁNEK. *Technika pro vinařství*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2013. ISBN 978-80-7375-910-0.

5. BURIAN, Radek. *Konstrukce pásového dopravníku tvaru Z pro potravinářský průmysl* [online]. Brno, 2012 [cit. 2015-03-21]. Dostupné z: https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=53181. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně.

6. DITTRICH, Helmut Hans a Manfred GROSSMANN. *Mikrobiologie des Weines*. Stuttgart: Eugen Ulmer, 2010. ISBN 978-3-8001-6989-4.

7. Ekovín.cz. *Ekovín:Výroba biovín* [online]. 2013 [cit. 2014-04-28]. Dostupné z: http://www.ekovin.cz/sekce-ekologicke-produkce/sklizen

8. Integrovaný registr znečišťování. *Integrovaný registr znečišťování* [online]. 2008 [cit. 2014-04-12]. Dostupné z: http://www.irz.cz/node/78

9. JANÁS, Pavel. *Perspektivní dopravní systémy a příjmová zařízení využívaná ve vinohradnictví a vinařství*. Lednice, 2013. Bakalářská práce. Mendelova univerzita v Brně.

10. JOBBÁGY, Ján a Pavol FINDURA. *Mechanizácia vinárstva*. Nitra: Slovenská polnohospodárská univerzita v Nitre, 2013. ISBN 978-80-552-0996-8.

11. TRIOLI, Gianni a Uwe HOFMANN. 2009. *Kodex dobrého ekologického vinohradnictví a výroby vína*. Brno: Ekovín, o. s. ISBN 978-80-7084-893-7.

12. Linde Gas a.s. *Linde-Gaz* [online]. 2013 [cit. 2014-04-12]. Dostupné z: http://www.linde-gas.cz/cs/produkty_and_zasobovani/suchy_led/index.html

13. MICHLOVSKÝ, Miloš. *Oxid siřičitý v enologii*. Vyd. 1. Rakvice: Vinselekt Michlovský, 2012, 151 s. ISBN 978-80-905319-0-1.

14. PAVLOUŠEK, Pavel. Cukernatost, kyseliny, hodnota pH, a kvalita vína. *Vinař-sadař*. 2009, č. 5. ISBN 978-80-87091-06-7

15. PAVLOUŠEK, P. *Pěstování révy vinné: Moderní vinohradnictví*. U průhonu 22, Praha 7: Grada publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3314-2.

16. KRAUS, Vilém, Vítězslav HUBÁČEK a Petr ACKERMANN. 2004. *Rukověť vinaře*. Praha: Brázda, s. r. o. ISBN 80-209-0327-5.

17. SEDLO, Jiří a Ivana LUDVÍKOVÁ. *Přehled odrůd révy 2014*. Velké Bílovice: Svaz vinařů ČR ve spolupráci s ÚKZÚZ, 2014, 175 s. ISBN 978-80-903534-7-3

18. SEDLO, Jiří. *Ekologické vinohradnictví*. Praha: Agrospoj, 1994, 185 s., [6] s. obr. příl. ISBN 80-7084-117-6.

19. SEDLO, Jiří. Zahraniční obchod s vínem ČR v roce 2014. *Vinařský obzor*. 2015, 108/2015, č. 3. ISSN: 1212-7884.

20. SEDLO, Jiří. Počátky vývoje sklízečů hroznů a jejich historie. *Vinařský obzor*. 2014, 107/2014, č. 6. ISSN: 1212-7884

21. SKOKANITSCHOVÁ, Olga. *Řešení variant přepravy a manipulace při sklizňových operacích ve vinohradnictví*. Lednice, 2006. Bakalářská práce. Mendelova zemědělská a lesnická univezita v Brně.

22. STEIDL, R.: *Sklepní hospodářství*. Valtice: Národní salon vín 2002. ISBN 80-903201-0-4.

23. STEIDL, Robert a Wolfgang RENNER. *Moderní příprava červeného vína: [vinifikace, stabilizace, optimalizace]*. V českém jazyce vyd. 1. Valtice: Národní salon vín, 2003, 72 s. ISBN 80-903201-2-0.

24. STODOLA, Jiří, Josef MAREK a Jan FURCH. *Logistika*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007, 337 s. ISBN 978-80-7375-071-8.

25. Total Wine & More. *Total Wine & More* [online]. 2014 [cit. 2014-04-14]. Dostupné z: http://www.totalwine.com/eng/guide-to-wine/quality-factors-harvesting.cfm

26. Kapitola III. Tvorba povrchových struktur při vibrační dopravě. *Fakulta strojní, VŠB-TU Ostrava* [online]. 2009 [cit. 2015-03-30]. Dostupné z: http://projekt150.ha-vel.cz/node/52

27. Vína z Moravy a vína z Čech. *Vína z Moravy a vína z Čech* [online]. 2013 [cit. 2014-04-25]. Dostupné z: http://www.wineofczechrepublic.cz/historie-a-fakta/index.php?vyraz=oxidace&option=com_slovnik&view=items&Itemid=347

28. WALG, O. *Taschenbuch der Weinbautechnik*. 1. vyd. Mainz: Fachverlag Dr. Fraund Gmb, 2000. 432 s. ISBN 3-921156-45-9.

29. *Zákon č. 321/2004 Sb., o vinohradnictví a vinařství a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o vinohradnictví a vinařství)*.

30. ZEMÁNEK P., BURG P.: *Vinohradnická mechanizace*, 1. Vydání, Olomouc, 220 s2010, ISBN 978-80-87091-14-2.

31. ZEMÁNEK, Pavel a Patrik BURG. Racionalizace sklizňových operací. *Zemědělec* [online]. 2008 [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: http://zemedelec.profipress.dev2.cz/racionalizace-skliznovych-operaci/

Seznam obrázků

Obr 1: Bedna Tellus 600 x 400 x 350 26
Obr 2: Bedna Plná T 50, 30 kg....26
Obr 3: Velkoobjemový kontejner 27
Obr 4. Vyvážecí vozík s kladkovými drahami....28
Obr 5: Otočné vysokozdvižné zařízení 28
Obr 6: Vysokozdvižné vyklápěcí zařízení 30
Obr 7: Sklízecí vana sklopná....33
Obr 8: Vysokozdvižná vana se šnekovým dopravníkem 33
Obr 9: Schéma vibračního přívěsu Bucher Vaslin....36
Obr 10: Funkce dělících přepážek....38
Obr 11: Velkoobjemový přívěs....38
Obr 12: Velkoobjemový kontejner 39
Obr 13: Vyprazdňovací šnek kontejneru....39
Obr 14: Příjmová násypka hroznů....41
Obr 15: Schéma šnekového dopravníku 43
Obr 16: Dopravní pás....45
Obr 17: Třídící pás 46
Obr 18: Vibrační dávkovací násypka....47

Seznam grafů

Graf 1: Dovoz sudového a lahvového vína do ČR....11
Graf 2: Struktura a velikosti vinic v ČR k 31. 12. 2014 13

Graf 3: Odrůdová skladba vinic v ČR k 31. 12. 2014 13
Graf 4: Porovnání pracností (h.ha^{-1} podle jednotlivých operací) 15
Graf 5: Porovnání investic u jednotlivých variant sklizně 55
Graf 6: Pořizovací náklady dopravní a příjmové technologie (Kč.kg^{-1}) v průběhu pěti let 56

Seznam tabulek

Tab. 1: Počty vin. obcí, KÚ a viničních tratí v ČR k 31. 12. 2014 12
Tab. 2: Celkový produkční stav vinic v ČR k 31. 12. 2014 12
Tab. 3: Vhodnost révy vinné pro plně mechanizovanou sklizeň 23
Tab. 4: Plastové přepravky 26
Tab. 5: Velkoobjemové bedny 27
Tab. 6: Dopravní prostředky pro dopravu velkoobjemových beden 28
Tab. 7: Otočné vysokozdvižné zařízení 29
Tab. 8: Traktorové vysokozdvižné zařízení 30
Tab. 9: Sklízecí vany sklopné 32
Tab. 10: Sklízecí vany šnekové 34
Tab. 11: Sklízecí vany šnekové s rmutovým čerpadlem 35
Tab. 12: Vibrační přívěsy 36
Tab. 13: Velkoobjemové přívěsy 37
Tab. 14: Kontejnerové přepravníky 39
Tab. 15: Příjmové násypky hroznů se šnekovým vyprazdňováním 42
Tab. 16: Pásové dopravníky 44
Tab. 17: Třídící, inspekční pásy 45
Tab. 18: Vibrační dávkovací násypky 47
Tab. 19: Počet dnů nutných ke sklizni při různé velikosti výměr a počtu pracovníků při výkonnosti 600 kg.ha^{-1} a výnosu 7t.ha^{-1} 49
Tab. 20: Počet dnů nutných ke sklizni při různé velikosti výměr a výkonnosti návěsného sklízeče 1,5–1,8 ha.směnu^{-1} 49
Tab. 21: Souhrn sklizňových parametrů 49
Tab. 22: Pořizovací náklady technologií pro dopravu a příjem hroznů při částečně mech. sklizni, pomocí sklízecích van 51

Tab. 23: Pořizovací náklady technologií pro dopravu a příjem hroznů při částečně mech. sklizni, pomocí velkoobjemových beden 53
Tab. 24: Pořizovací náklady technologií pro dopravu a příjem hroznů při plně mech. sklizni pomocí sklízecích van.....54