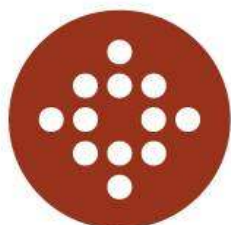


Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Institut celoživotního vzdělávání

Zahradnická fakulta v Lednici



**Zahradnická
fakulta**

MECHANIZAČNÍ PROSTŘEDKY PRO HNOJENÍ VINIC

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce
Prof. Ing. Pavel Zemánek, Ph.D.

Vypracovala
Petra Otřelová

Lednice 2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Petra Otřelová**
Studijní program: Zahradnické technologie
Obor: Zahradnictví
Konzultant: Ing. Juraj Ferianc
Název tématu: **Mechanizační prostředky pro hnojení vinic**
Rozsah práce: 35 – 40

Zásady pro vypracování:

1. V literární části se zaměřte na shromáždění a vyhodnocení dostupných informací o konstrukčních řešeních a provozní problematice mechanizačních prostředků pro hnojení vinic organickými i průmyslovými hnojivy.
2. Zpracujte utříděný soubor současných strojů pro aplikaci průmyslových i organických hnojiv ve vinicích s uvedením jejich technických parametrů.
3. Pro modelový pozemek zpracujte návrh linky pro hnojení kompostem a doložte ho potřebnými podklady.

Seznam odborné literatury:

1. BURG, P. – ZEMÁNEK, P. Aplikace hnoje a kompostu ve vinicích. *Zahradnictví*. 2012. zv. 11, č. 7, s. 64–66. ISSN 1213-7596.
2. ZEMÁNEK, P. – BURG, P. Ekonomická efektivita nasazení hloubkových kypřičů. *Acta Technologica Agriculturae*. 2006. č. 5, s. 120–124. ISSN 1335-2555.
3. BURG, P. – ZEMÁNEK, P. Nové možnosti aplikace hnoje a kompostu ve vinicích včetně problematiky jejich využití. *Vinařský obzor*. 2009. zv. 102, č. 7-8, s. 324–326. ISSN 1212-7884.
4. ZEMÁNEK, P. – BURG, P. *Speciální mechanizace : mechanizační prostředky pro vinnou vinohradnictví*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. 93 s. ISBN 80-7157-739-1.
5. MÜLLER, E. – SCHULZE, G. – WALG, O. *Weinbau-Taschenbuch*. 1. vyd. Mainz: Fachverl. Fraund, 2000. 352 s. ISBN 3-921156-42-4.
6. FRIEDMAN, M. a kol. *Zemědělské stroje : Teorie a výpočet . I*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1973. 367 s.
7. KOVÁŘÍČEK, P. – ZELENÁ, L. – VLÁŠKOVÁ, M. *Perspektivní technologické postupy a stroje pro hnojení*. 1. vyd. Praha: MZe ČR, 1998. 58 s. ISBN 80-7105-176-4.
8. WALG, O. *Taschenbuch der Weinbautechnik*. Rohr-Druck, 2000. 432 s. ISBN 3-921156-45-9.
9. KONEČNÝ, M. *Soupravy a strojní linky na hnojení půdy a jejich využití v ACHP*. Diplomová práce. 1980.
10. OBRTL, P. *Strojní linky na hnojení chlévským hnojem*. Diplomová práce. 1983.

Datum zadání bakalářské práce: prosinec 2013

Termín odevzdání bakalářské práce: duben 2015

L. S.



Petra Otřelová
Autorka práce


doc. Ing. Pavel Zemánek, 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 bakalářskou práci na téma **Mechanizační prostředky pro hnojení vinic** vypracovala samostatně a použila jsem jen prameny, které cituji a uvádím v přiloženém soupisu literatury.

Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s §47 b 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 vědoma, že se na moji práci vztahuje 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 odstavec 1 autorského zákona.

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

V Lednici, dne

Podpis diplomanta.....

Poděkování

Děkuji Prof.Ing. Pavlu Zemánkovi, Ph.D. za čas a rady, které mi poskytl při vytvoření mé bakalářské práce, Ing. Juraji Feriancovi, který mi vždy ochotně a konkrétně zodpověděl mé dotazy a mé rodině za to, že se snažili vytvořit mi zázemí, když jsem tvořila tuto práci.

OBSAH

1. ÚVOD	7
2. CÍL	8
3. LITERÁRNÍ ČÁST.....	9
3.1 Morfologie révy vinné.....	9
3.2 Fyziologické a pěstitelské zvláštnosti révy vinné	9
3.3 Výživa révy vinné, její kontrola a způsob hnojení vinic.....	10
3.4 Příjem živin	11
3.4.1 DUSÍK.....	11
3.4.2 FOSFOR.....	13
3.4.3 DRASLÍK.....	14
3.4.4 HOŘČÍK.....	15
3.4.5 VÁPŇÍK.....	16
3.5 Hnojiva	17
3.5.1 ROZDĚLENÍ HNOJIV	17
3.6 Technologické postupy	20
3.6.1 SYSTÉM HNOJENÍ	20
3.6.2 ZPŮSOBY APLIKACE ORGANICKÝCH HNOJIV	21
3.7 Rozmetadla organických hnojiv a průmyslových hnojiv	21
3.8 Rozmetadla pro vinice.....	22
3.8.1 TRAKTOROVÁ ROZMETADLA PRO PLOŠNOU APLIKACI.....	22
3.8.2 TRAKTOROVÁ ROZMETADLA PRO STRANOVOU APLIKACI.....	22
3.8.3 ADAPTÉRY PRO HNOJENÍ NA PORTÁLOVÝCH NOSIČÍCH	22
3.8.4 APLIKÁTORY PRO HNÍZDOVÉ HNOJENÍ.....	23
3.8.5 HLOUBKOVÉ KYPŘIČE SE ZÁSOBNÍKEM HNOJIVA.....	23
3.8.6 ROZMETADLA MINERÁLNÍCH HNOJIV	23
3.9 Zásady zpracování plánu hnojení	24
4. VYPRACOVÁNÍ.....	26
4.1 Stanovení požadavků na hnojení v průběhu roku	26
4.2 Stroje pro hnojení organickými hnojivy.....	26
4.2.1 STROJE PRO HNOJENÍ PRŮMYSLOVÝMI HNOJIVY	26
4.3 Návrh linky pro aplikaci kompostu do vinic na modelovém pozemku.....	27
4.4 Vinařství Buchtovi	28
4.5 Vinařství Mikulica Velké Pavlovice	29
4.6 Vinařství Pláteníkovi.....	29
4.7 Zhodnocení a souhrnný komentář ke způsobu hnojení a použitým prostředkům.....	30
5. ZÁVĚR.....	31
6. SOUHRN A RESUMÉ	32
Souhrn	32
Resumé.....	32
7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	33
8. PŘÍLOHY.....	38

1. ÚVOD

Každá plodina potřebuje pro svůj růst a vývoj určité podmínky, aby splňovala naše požadavky a byla v dobrém zdravotním stavu, a ne jinak je to i u révy vinné. Navíc musíme brát v úvahu, že roste na jednom místě 25 – 30 let a někdy i více a proto je nutné pozemek důkladně připravit, jelikož po vysazení vinice, už podmínky nejsou nejideálnější, zejména z pohledu dostupnosti mechanizace. Při každém sběru je rostlině odebráno určité množství živin a ty se musí vrátit zpět do půdy. Vinice by se měli hnojit organickými hnojivy každé 3 roky a to v dávce 50-60 t/ha u lehčích půd a na těžkých půdách 40 t/ha. Minerálními hnojivy každoročně prvky N, P, K, Mg v průměru 300 kg na 10 t/ha.

Nejen kvalita ale i kvantita je značně závislá na správném, vyváženém hnojení révy vinné. Vinař musí znát kdy a čím hnojit, zejména při zakládání vinice. Dále musí vědět, jaké mechanizační prostředky použije s ohledem k velikosti vinice.

Důležité je vědět, jak se projevuje nedostatek, nadbytek a interakce prvků, pro správné vyhodnocení stavu potřeby. Hnojení chlévskou mrvou je pro vinici tím nejbohatším příjmem živin, a z minerálních hnojiv - prvků je nejdůležitější dusík.

Mechanických prostředků pro hnojení, převážně rozmetadel, je sice velké množství, ale svými rozměry a nosností nejsou vhodná do vinice, proto vinař musí zvážit, jaké technické vlastnosti a rozměry bude mít prostředek, který si půjčí nebo koupí do své vinice. Menších strojů je podstatně méně, a když už jsou vhodná do vinice, tak jsou vhodná pro rozmetání průmyslových hnojiv, u kterých je aplikace zapravení do půdy, daleko snazší a v podstatně menším množství, než je tomu u hnojiv organických.

2. CÍL

Cílem bakalářské práce bylo pojednat o mechanizačních prostředcích využívaných pro hnojení vinic. Vyhodnotit dostupné informace o konstrukčních řešeních a provozní problematice vhodných rozmetadel s důrazem na aplikaci organických hnojiv.

3. LITERÁRNÍ ČÁST

3.1 Morfologie révy vinné

Vinná réva *vitis vinifera* je dřevnatá liána, která ke svému růstu potřebuje oporu a díky úponkům se k ní přichycuje. Morfologické a fyziologické vlastnosti révy se utvářely klimatickými fytoecologickými a půdními podmínkami, ve kterých rostla. Vytvořila se řada druhů, a protože některé z nich mají řadu základních společných vlastností, bylo možné popsat její růstovou charakteristiku. (Kraus, 1979)

3.2 Fyziologické a pěstitelské zvláštnosti révy vinné

Vinná réva roste 20-25 let (i déle) na jednom stanovišti, koření hluboko a jednostranně odčerpává živiny. V období plodnosti není snadné aplikovat živiny ke kořenům. Z toho vyplývá, že velmi důležité je hlavní pozornost zaměřit na doplnění živin při přípravě pozemku před výsadbou. Zvláštností je i to, že réva dovede přijímat živiny i z méně přístupných forem, proto roste i ve špatných podmínkách po stránce obsahu přístupných živin. (Škarpa, 2013)

Kořenový systém (Malík, 1989). Jeho délka závisí od klimatických, půdních a pěstovatelských podmínek. Kořenový kmen umožňuje rozrůstání hlavních kořenů v hlubších půdních vrstvách, tím zabraňuje podemílání keře, chrání ho před suchem a mrazem a umožňuje hluboko obdělávat půdu vinohradu. Z kořenového kmene vyrůstají kořeny. Rozlišujeme kořeny hlavní, boční a vedlejší. Hlavní kořeny pronikají hluboko do půdy (1,5 až 10 m), takže je mráz nepoškozuje. Ve střední části kořenového kmene vyrůstají boční kořeny v hloubce 0,15 až 0,45 m. Jejich rozvoj je závislý na dobrém prokypření půdy. A pod povrchem půdy vyrůstají z kořenového kmene rosné kořeny, které je potřeba při běžných pracích ve vinohradě odstraňovat, protože kdyby převzali funkci hlavních a bočních kořenů, keř postupně zakrnlí a odumře.

Nadzemní část vinice je tvořena starým dřevem, dvouletým dřevem, jednoročním dřevem a letorosty. Staré dřevo je nadzemní část starší více než 2 roky. Jeho tvar závisí na způsobu vedení vinice. Zhrublá část starého dřeva, vytvořená pravidelným řezem nízko při zemi, se nazývá hlava. Kmen vinice, na kterém neponecháváme obrost, jen ramena, má různou výšku (0,2m až 2 m). Ze starého dřeva vyrůstá dvouleté dřevo. Tvoří spojovací část

mezi jednoročním a starým dřevem. Je tmavší a hrubší než jednoroční dřevo, jeho kůra se částečně odlupuje v úzkých pásech. (Malík, 1989)

Zdřevnatělý letorost vinice po ukončení vegetace se nazývá jednoroční dřevo. Je buď rodivé a nerodivé. Na jednoročním dřevě se nachází kůra, uzly, pupeny, internodia a úponky. Nejmladší část vinného keře je letorost. Vyrůstá z pupenů a nese listy, úponky, květy a zálisky. Tvar listu charakterizuje jednotlivé odrůdy vinice. Každý list se skládá z čepele a stopky. (Malík, 1989)

Vegetační cyklus vinice je možné rozdělit do několika období. Vinice je víceletá rostlina, která roste na tom stejném stanovišti desítky let. První období je charakterizované umístěním sazenice do půdy, růstem jejích nadzemních i podzemních orgánů a tvarováním keře. Druhé období růstu vinic se začíná rokem rodivosti (4. rok) a v závislosti od přírodních a agrotechnických podmínek a způsobu pěstování trvá do 20. - 40. roku věku keře. Po tomto období plném rodivosti nastupuje období stárnutí vinice a snížení jeho úrodnosti. (Malík, 1989)

3.3 Výživa révy vinné, její kontrola a způsob hnojení vinic

Neustálým zvětšováním objemu poznatků o biologických vlastnostech vinné révy, zintenzivnění šlechtitelské práce a zlepšením celé řady agrotechnických i fyto-sanitárních opatření se podařilo ztrojnásobit hektarové sklizně československých vinic. Toto podstatné zvýšení sklizní vytvořilo přirozeně silný tlak na zvýšení intenzity hnojení vinic a vznikla potřeba účinné kontroly výživy, která by umožnila racionální způsob hnojení. (Kraus, 1979, s. 128)

Ve středověku se vinohrady hnojily pouze jednou za šest až osm let chlévskou mrvou a zároveň se keře omlazovaly kladením rozvodů, ale po révokazové kalamitě, v době kdy do vinic nastoupila pravidelná výsadba štěpovaných keřů, které už nebyly omlazovány, se začalo chlévskou mrvou hnojit jednou za čtyři roky a začalo se s používáním minerálních hnojiv-draselných a fosforečných. (Kraus, 1979)

Až po 2. světové válce, v době kdy vznikaly vinice se širokým sponem, vysokým vedením a kdy se začal provádět dlouhý řez, nastala potřeba hnojit všemi hlavními prvky a mikroprvky. Objevila se nutnost důsledné kontroly výživy půdními rozbory a dále také listovou diagnostikou, protože při vysokých dávkách živin bez kontrolního systému by mohlo dojít k nepříznivým interakcím mezi jednotlivými živinami v půdě nebo v rostlině.

Bohužel hnojení chlévskou mrvou ustoupilo do pozadí z důvodu nedostatku a to způsobilo omezení přísunu mikroprvků do vinic a tím se zhoršily se fyzikální vlastnosti viničních půd. Určitou náhradou se stalo zelené hnojení luskovinoobilnými směskami, ale toto bylo využíváno jen málo z důvodu nedostatku mechanizace k zapravení směsek do půdy. (Kraus, 1979)

3.4 Příjem živin

Réva vinná jako i jiné rostliny přijímá živiny ve formě iontů a to buď ve formě aniontů, nebo kationtů. Příjem živin je ovlivňován řadou faktorů, mezi které patří vnitřní a vnější faktory. Vnější faktory jsou půdní, klimatické a povětrnostní a vnitřní faktory jsou hlavně dědičné vlastnosti dané rostliny. Důležité je, aby rostlina měla dobrý kořenový systém, který vyživuje i nadzemní část. (Vaněk, 2007)

Hlavní příjem živin je zajištěn kořeny, ale výživa může být zajištěna také listovou zálivkou, ta však nemůže nahradit příjem přes kořeny. (Škarpa, 2013)

3.4.1 DUSÍK

- zúčastňuje se enzymatických reakcí, zasahuje aktivně do látkové výměny
- je limitujícím prvkem růstu, výnosu hroznů a kvality produkce
- je také složkou chlorofylu, proto se také podílí na přeměně sluneční energie na energii chemickou.
- aby jeho účinnost byla co nejvyšší, musí být ve vyváženém poměru s draslíkem, hořčíkem a fosforem. (Hlušek a kolektiv, 2015)

Nedostatek dusíku

Projevuje se malou diferenciací květenství, menší odolnost proti houbovým chorobám a nízkým teplotám. Řapíky mají červenou barvu a v důsledku omezeného růstu jsou kratší letorosty a menší listy. (Škarpa, 2013)

- pokud je nedostatek dusíku už na začátku vegetace, trpí tím růst jednotlivých orgánů a vzhledem k nedostatku tvorby auxinů se u některých odrůd projeví zvýšený propad bobulí v období jejich nasazování, předčasně opadávají staré žluté listy,

- nedostatek dusíku v druhé polovině vegetace, trpí tím hlavně tvorba obsahových látek jednotlivých orgánů
- při nedostatku dusíku žloutnou nejprve starší listy, při delším nedostatku žloutnou tkáň všech listů. Jelikož se zastavil růst, zvyšuje se obsah škrobu a cukru
- způsobuje snížení tvorby cytokininů v kořenovém systému, a protože se zúčastňují na řízení procesů tvorby a odbourávání látek, můžeme považovat dávky dusíku za citlivý impuls, který ovlivňuje bioregulační systém, provozní i stavební látkovou výměnu v rostlině. (Kraus, 1979)

Proto bývá někdy hnojení dusíkem přirovnáváno k ovládání plynového pedálu v autě. (Kraus, 1979, s. 129)

Na révě se projeví nedostatek dusíku, až při velkém nedostatku jeho koncentrace v listech. Nedostatek dusíku můžeme v letních měsících zmírnit účinně postřikem 0,3 % močoviny na listy révy vinné. (Kraus, 1979)

Nadbytek dusíku

- zesílený vegetativní růst
- vegetace se prodlužuje, dřevo vyzrává pomalu a nedostatečně, odolnost proti mrazu klesá
- rostliny mají sytě zelenou barvu listů, jsou velké a mezi nervaturou vystupuje vyklenutá listová čepel.
- snižuje se tvorba cukru a velký obsah bílkovin působí problémy při výrobě vína

Interakce v příjmu dusíku byly zjištěny hlavně mezi dusíkem a draslíkem. Zvýšené dávky dusíku potlačují příjem draslíku a to hlavně při jeho nízké hladině v rostlině. Vysoká hladina draslíku v révě podporuje příjem dusíku a proto je možné při optimálním zásobením révy draslíkem snížit dávkování dusíku. (Kraus, 1979)

Braun, Vaněk, (2003, s. 108) uvádí, že přebytek dusíku snižuje rodivost a podporuje růst. Prodlužuje vegetaci, vinice je náchylná na vymrzání a později podléhá chorobám a škůdcům.

Příjem dusíku vinnou révou závisí přímo na velikosti keřů, sklizně a na obsahu půdní vláhy. Při sklizni kolem 10 t z hektaru udávají různí autoři poměrně velmi rozdílná množství spotřebovaného dusíku nejméně 30 kg a nejvíce 90 kg.

Období největší spotřeby dusíku je před rašením a při počátečním růstu letorostů. Dále po odkvětu a nakonec ve 3. růstové periodě bobulí - před zaměkáním. Dávkování dusíku se děje

v souladu s obdobím potřeby a vododržností půdy. Na půdách vododržných, hlinitých a jílovitých lze dávat pro jarní potřebu již první dávku na podzim v podobě močoviny. Na lehkých půdách až v předjaří tak, aby v době rašení byl dusík v kořenové zóně. Používá se buď močovina, nebo dusičnan amonný s vápencem. Dávky dusíku je třeba kontrolovat pomocí listové diagnostiky. (Kraus, 1979)

Dusíkatá hnojiva – jejich rozdělení (www.achpmstetice.cz/dusikata-hnojiva) :

- s dusíkem nitrátovým
- amonným a amoniakálním
- amidovým, ve dvou i více formách, pomalu působící.

3.4.2 FOSFOR

Fosfor se nalézá v rostlinách v nejvyšších oxidačních formách jako ortofosfáty, nebo pyrofosfáty. V této formě je podobně jako dusík důležitou složkou buněčných součástí, které se zúčastňují na stavbě buněčných membrán. Je strukturním prvkem základních látek, které řídí životní děje a předávají informace o dědičných znacích.

Fosfor je stejně jako dusík nezastupitelný ionty jiných prvků. Je důležitý nejen pro fotosyntézu, ale i pro přeměnu cukrů na škrob a obráceně, také při dýchacích procesech. Ovlivňuje tvorbu květů, semen a plodů. Také je důležitý pro tvorbu půdní struktury. Fosforem hnojíme nejen rostlinu ale i půdu. (Kraus, 1979)

Nedostatek fosforu (Braun, Vanek, 2003)

- V našich vinicích se objevuje jen výjimečně, listy jsou špinavě šedozelené, po okrajích mají šedohnědé zbarvení v pravidelně rozmístěných skvrnách
- růst je slabý, hrozny jsou nedostatečně vyvinuté. V praxi se s ním můžeme setkat jedině na kyselých půdách s nedostatkem vápníku.

Nadbytek fosforu (Kraus, 1979)

- jako zvláštní projev na habitu vinné révy se v polních podmínkách neobjevuje.

Interakce bývají časté zejména na vápenitých půdách, kde se v jarním období přijímá zvýšené množství fosforečnanu vápenatého z půdy. Na půdách s vysokým obsahem vápna je třeba hnojit fosforem v nižších dávkách a často kypřit půdu do hloubky, hlavně na podzim.

Příjem fosforu vinnou révou se udává při sklizni 10 t hroznů asi kolem 15 kg ročně. Období největší spotřeby fosforu je ve stadiu nejbujnějšího růstu letorostů, vývoje květenství a růstu kořenů. (Braun, Vanek, 2003)

Dávkování fosforu je nutné vzhledem k jeho nepatrné pohyblivosti v půdě provádět pokud možno do hlubších půdních vrstev, aby hnojivo přišlo do aktivní kořenové zóny.

Typy hnojiva - rozpustné ve vodě, rozpustné v citranu amonném, ve 20 % kyselině citronové a v silných kyselinách. (Škarpa, 2011)

3.4.3 DRASLÍK

Jeho význam je hlavně v iontovém působení a velké pohyblivosti jak akropetálním, tak bazipetálním směrem. Draslík přijímá réva nejvíce až do období po nasazení bobulí. Čím lépe probíhá příjem draslíku v tomto období, tím vyšší sklizeň se dá očekávat v tomtéž i následném roce, pokud jsou tedy i ostatní faktory v optimu. Zvyšuje obsah cukru v plodech, také ovlivňuje plnost, harmoničnost a chuťovou vyrovnanost vína, urychluje kvašení a vyzrávání vína. (Braun, Vanek, 2003)

Pokud dojde v jarním období k poruchám v příjmu draslíku, pak už réva nemůže dorovnat nepříznivé působení počátečního snížení příjmu dodatečným zlepšením.

Draslík je také důležitý tam, kde se jedná o rychlou změnu tlaku. Např. u průduchů na listech. Ovlivňuje hospodaření s vodou. Pro kvalitu konečného produktu je významná i neutralizace kyselin draslíkem a jeho pozitivní vliv na obsah kyseliny askorbové. (Kraus, 1979)

Nedostatek draslíku

- ovlivnění biokoloidů a narušení enzymatických reakcí k hlubokým změnám ve struktuře a ve výměně látek, rostliny mají celkově zeslabenou konstituci. Projeví se to na keřích současně zatížených nadměrnou úrodou, které potřebují draslíku nejvíce.
- růst se zpomaluje, zkracují se internodia, listy jsou menší.
- na starších listech se objevují fialově tmavohnědé zbarvení v nepravidelných skvrnách.

- nekrotizované pletivo se začne objevovat i mezi nervaturou a uschlé okraje listů se stáčí směrem vzhůru - vzniká fyziologická svinutka.
- dřevo nad očky špatně vyzárává, dřeň má velký průměr a vrchní část letorostů nevyzraje vůbec, zůstává slamnatá.

Nedostatek draslíku se dá zmírnit nejrychleji za vegetace postřikem KNO_3 v koncentraci 0,3 % na listy révy. (Braun, Vanek, 2003).

Nadbytek draslíku (Kraus, 1979)

- v polních podmínkách se nevyskytuje. Rostliny mohou tolerovat velmi vysoké obsahy draslíku v půdním roztoku bez poškození.

Interakce vznikají hlavně mezi draslíkem a jeho antagonisty – vápníkem a hořčíkem. Příjem draslíku závisí do značné míry na obsahu jílovito - hlinitých minerálů v půdě. Může zde docházet k procesům fixace draslíku za vlhka nebo k fixaci draslíku za sucha.

Celkové množství draslíku obsaženého v půdě a množství, které se do půdy dostává, můžeme dělit na draslík nevýměnný - toho je více, a draslík výměnný, ten zůstává v půdě déle, ale je ho méně. Nejmenší podíl tvoří draslík vodorozpustný.

Při hnojení draslíkem postupujeme diferencovaně, podle obsahu jílovitých částic v půdě. Čím je v půdě větší množství částíček jílu, tím je potřeba více draslíku pro pokrytí potřeby fixace a také pro naplnění povrchu jílovitých částic kationty draslíku.

Období nejintenzivnějšího příjmu draslíku a období nejbujnějšího růstu probíhá zároveň, a proto v této době je nutné půdy dostatečně zásobovat draslíkem a je nutné, aby v této době bylo v půdě dostatek vláhy.

Dávkování draslíku záleží na obsahu jílovitých částic v půdě a podle obsahu výměnného draslíku zjištěného půdním rozbořem. (Kraus, 1979)

3.4.4 HOŘČÍK

Půdy obsahují v průměru 0,4 % až 0,6% hořčíku, na dolomitech až na 10%. Lehké písčité i rašelinné půdy s nízkým pH vykazují velmi nízký obsah Mg. Celkový obsah Mg v půdách je určován minerálním složením matečných hornin. (Vaněk, kolektiv autorů, 2007, s. 53)

Nejvýznamnější funkci hořčíku je jako součást chlorofylu. Působí na bobtnání plasmatických koloidů a zlepšuje působení enzymů. Snadno vytváří chláty a zúčastňuje se na

přenosu energie při fosforylačních procesech. Během některých procesů může být dočasně nahrazen Mn, Ca, Zn, Co. (Vaněk, kolektiv autorů, 2003).

Nedostatek hořčíku (Kraus, 1979)

- výrazné zbarvení listů, nazýváme ho interkostální žloutenka. Nervatura a pás pletiva kolem hlavních nervů zůstávají zelené, ale ostatní plochy se odbarví do žlutého odstínu, který bývá od okrajů listů vybledlý. Zbarvení se objevuje až ve druhé polovině vegetace.
- dále se může vyskytnout vadnutí třapiny jako důsledek neharmonického poměru hořčíku a draslíku.

Nadbytek hořčíku (Kraus, 1979)

- vyskytuje se jen zřídka, zvýšeným příjmem hořčíku se vyvolá nedostatek vápníku.
- příjem hořčíku se při sklizni 10 t na ha udává 30 kg až 50 kg, tzn. 50 kg až 80 kg MgO.

3.4.5 VÁPŇÍK

Vápník je důležitý při utváření a udržení příznivých vlastností půd. Je přijímán rostlinami jako kationt Ca^{2+} z půdního roztoku, kde je většinou převažujícím kationtem. (Vaněk, 2007)

Vyskytuje se ve formě solí anorganických a organických kyselin a v iontové formě je v révě vinné sorpci na plasmatické koloidy. Vápněním půd se snižuje toxicita vyvolaná zvýšeným příjmem prvků. Podporuje růst a větvení kořenů, klíčení pylu a semen. Vápník se v révě pohybuje jen akropetálně, z xylému neproniká do floému. (Kraus, 1979)

Nedostatek vápníku (Kraus, 1979)

- projevuje se hlavně na písčítých, šterkovitých a skeletovitých půdách s kyselou reakcí. Na půdách s nízkým pH je nutné občasné vápnění.

- odumření vrcholků a zblednutím listové zeleně, vrchní listy svinují okraje dolů a mušlovitě se vyklenou.
- začnou vznikat nekrózy od okrajů listů, listy postupně opadávají a nakonec opadne celá vrchní část letorostu.

Nadbytek vápníku (Kraus, 1979)

- projevuje se poměrně často na vápenitých viničních půdách. Odstraňování jeho důsledků je složité. Vzniká žloutenka
- při delší době trvání onemocnění nekrotizují pletiva listů, listy opadávají, narůstají fazochy a listy z nich také opadnou.

Příjem vápníku je intenzivní po celé období růstu a vinná réva ho spotřebuje největší množství ze všech minerálních látek.

Interakce jsou hlavně v rámci antagonistických prvků. Vápník na středně těžkých a těžkých půdách se dávkuje jen výjimečně, neboť ho mají dostatek. (Kraus, 1979)

3.5 Hnojiva

3.5.1 ROZDĚLENÍ HNOJIV

- statková hnojiva - hnůj, kejda, močůvka, sláma, zelené hnojení, kompost
- průmyslová hnojiva - tuhá průmyslová hnojiva a kapalná průmyslová hnojiva vápenatá

Vlastnosti statkových hnojiv:

Kejda je směs tuhých a kapalných výkalů skotu, drůbeže a prasat s různým podílem technologické vody. Obsah vody v kejdě je od 82 do 98 %. Hodnota pH je mezi 7 až 8,1. Tuhý podíl hovězí kejdy sedimentuje rychle, u prasečí kejdy se sušinou nad 6 % už pomaleji. Silně zapáchá, je korozivní. Hnojůvka, močůvka a oddělený kapalný podíl kejdy prasat obsahuje po separaci 2 až 4 % sušiny. (Kovaříček, Zelená, Vlášková, 1998)

Problémy s kejdou v našem zemědělství jsou způsobeny nekázní ošetřujícího personálu (nadměrné ředění) a nedostatečným technologickým vybavením. V západních

zemědělsky vyspělých zemích (Německo, Francie, Nizozemsko) zaujímá nejde dominantní postavení, bez výraznějších problémů se skladováním a aplikací. (Vaněk, 2007, s. 91)

Močůvku můžeme řadit k dusíkatým - draselným hnojivům. Obsahuje malé množství organických látek a fosforu. Močůvka je především vhodné hnojivo ke hnojení travních porostů. (Vaněk, 2007)

Sláma je velký zdroj organických látek, a proto je účelné ji zapojit do koloběhu látek a živin. Hnojí se slámou převážně v podnicích, kde je malé množství zvířat a malá produkce stájových hnojiv, v podnicích bez živočišné výroby, na vzdálených pozemcích. (Vaněk, 2007)

Zelené hnojení rozumíme způsob organického hnojení, při němž se do půdy zaorává vyprodukovaná hmota rostlin, které byly pěstovány k tomuto účelu. Plodiny na zelené hnojení se pěstují ve formě podsevů, letních a ozimých meziplodin, výjimečně ve formě hlavních plodin. Mezi nejčastěji pěstované meziplodiny patří hořčice, řepka a ředkev, z podsevů jetel plazivý. (Vaněk, 2007, s. 93)

Komposty jsou důležité při využití a zapojení odpadů do obnovení půdní úrodnosti. Rovnoměrným kompostováním je vráceno velké množství živin a organických látek do půdy a zároveň se snižuje velké množství odpadů, které by zatěžovalo životní prostředí. (Vaněk, 2007)

Průmyslové komposty ale musí mít stanovenou normu obsahu živin i organických látek a při nákupu zboží jsou uváděny. (Neuberg, Jedlička, Červená, 1995)

Kompost je vhodný při utváření struktury půdy a udržování humusu a jeho tvorbě. Roční potřeba organických látek na vinici se dle intenzity zpracování odhaduje kolem 2000 až 6000 kg/ha. To odpovídá 9 až 26 t/ha kompostu. (Der winzer, 4/2013)

Hnůj je uzrálá chlévská mrva, tj. směs tuhých a kapalných výkalů a steliva. Zrání probíhá na statkovém nebo polním hnojišti. Hnůj obsahuje kolem 75 % vody. Obsahuje patogenní zárodky a má silný korozivní účinek na běžné konstrukční oceli. (Kovaříček, Zelená, Vlášková, 1998)

Hoštický hnůj, směs kravského a koňského hnoje s rohovinou aplikuje se na jaře a na podzim rozhozem na povrch pozemku a po té se vhodným nástrojem zapraví do půdy a musí se zavlažit.

Koňský hnůj je čistě přírodní granulované organické hnojivo. Obsahuje organické látky, základní živiny i stopové prvky. Granule při styku s vodou bobtnají a tím se zvyšuje podíl humusu v půdě a to způsobuje vyšší úrodnost.

Kravský hnůj je čistě přírodní granulované organické hnojivo. Obsahuje stejné látky a živiny jako koňský hnůj a také granule při styku s vodou bobtnají, takže má stejné účinky jako koňský hnůj. (www.zahradkarske-potreby.cz)

Organoferm je organické hnojivo (přírodní hnůj), který se tepelně zpracovává do podoby granulí v průměru 8 mm nebo moučky, při zachování všech parametrů dobře vyzrálého hnoje. Po projití fermentačními procesy, horkovzdušným sušením a granulováním neobsahuje klíčivá semena plevelů a ani patogenní organismy. Při styku s vodou nabobtnává a tím kypří a provzdušňuje půdu. (www.uroda.cz)

Hoštická rohovina je dlouhodobě působící a vysoce účinné organické granulované hnojivo vyrobené ze zdravé a ošetřené rohoviny, která obsahuje vysoký podíl dusíku. Aplikuje se stejně jako předchozí hoštická hnojiva rozhozem na jaře a na podzim, zapraví do půdy a zavlaží. (www.zahradkarske-potreby.cz)

Flovenal je 100 % přírodní organické hnojivo, které pochází z ekologických farem chovatelů ovcí na Slovensku. Je vyrobené bez použití chemických přidaných látek. Laboratorními zkouškami bylo toto bio - hnojivo potvrzené, že jde o produkt s vyváženým poměrem základních látek N(2,36) : P(1,51) : K(3,6). Toto bio-hnojivo je zásadité povahy (pH 8 - 10), proto má pozitivní účinek na překyselení polnohospodářské půdy. Kromě toho obsahuje i huminové kyseliny, které značně ovlivňují kvalitu půdy. (www.flovenal.eu)

Alga special hnojivo je tekutý koncentrovaný extrakt z *Ascophyllum nodosum*, přírodního původu z mořských řas. Je za studena extrahován a připraven bez přidání jakékoliv jiné látky. U hroznů zvyšuje produkci a obsah cukru. Zlepšuje odolnost vůči šedé plísni a jiné. Aplikuje se na list v množství 2 – 3 litry na hektar. (www.ocngroup.cz)

Vlastnosti průmyslových hnojiv:

Tuhá průmyslová (minerální) hnojiva jsou dusíkatá, fosforečná a draselná hnojiva jednosložková i kombinovaná vícesložková. Kromě hlavních živin N, P, K mohou obsahovat i Ca, Mg a další stopové prvky. Na současný trh se dodávají granulovaná a krystalická. Prášková hnojiva a jemně krystalické draselné soli se již prakticky nevyskytují. Většina granulovaných hnojiv má z 90 % podíl částic 2 - mm. (Abrhám a kol., 2005)

Patří sem hnojiva dusíkatá – ledky, močovina, SA, amofos, NPK a DAM390, fosforečná hnojiva a draselná (Kovaříček, Zelená, Vlášková, 1998).

Granulování průmyslových hnojiv přináší značné zlepšení jejich vlastností z hlediska manipulace, skladování i rozmetání. Při manipulaci s granulovanými hnojivy nebo při jejich dopravě dochází k třídění granulí podle velikosti tak, že malé granule se přemisťují do spodních vrstev a velké do vrstev horních. (Velebil a kolektiv, 1985, str. 140)

Kapalná průmyslová hnojiva – jediným kapalným průmyslovým hnojivem s výrazným zastoupením v sortimentu je DAM 390. (Kovaříček, Zelená, Vlášková, 1998)

Vápenatá hnojiva - mezi ně řadíme volně sypaná jemně prášková hnojiva vápenatá a hořečnatá. (Kovaříček, Zelená, Vlášková, 1998)

3.6 Technologické postupy

3.6.1 SYSTÉM HNOJENÍ

Zahrnuje plán hnojení, včetně využití určitého sortimentu hnojiv a způsob dodávání hnojiv do výživného prostředí rostlin – techniku hnojení. Plán hnojení vychází z osevního postupu. Vypracovává se pro jednotlivé plodiny a pozemky na jeden hospodářský rok, tj. srpen až červenec. V něm se stanoví (Kovaříček, Zelená, Vlášková, 1998):

- intenzita hnojení – úroveň spotřeby čistých živin na 1 ha
- určí se pozemky pro hnojení organickými hnojivy a vápnění, uvede se druh a dávka hnojiva pro jednotlivé pozemky a stanoví se odpočty živin z organických hnojiv. Po doplnění agrotechnické lhůty se tyto údaje využijí pro výběr pracovních postupů hnojení organickými hnojivy a určení využití strojů.
- vypočítá se potřeba živin v průmyslových hnojivech
- dále se vypočítá celková potřebná dávka živin v průmyslových hnojivech pro jednotlivé pozemky podle základních normativů potřeby živin při určité výrobní intenzitě a po odpočtu živin z organických hnojiv. U dusíku rozdělíme dávku podle doby aplikace.
- zvolí se sortiment hnojiv, stanoví se jejich hektarové aplikační dávky a celková potřeba na každý pozemek.

Činitelé ovlivňující pracovní postupy hnojení

Charakter materiálového toku hnojiv v dopravě na pole a aplikaci je podmíněn těmito činiteli:

- intenzita hnojení
- sortiment průmyslových hnojiv
- systém hnojení
- organizace práce

Tito činitelé se vzájemně ovlivňují a ve výsledcích určují požadavky na skladby strojních linek hnojení. (Kovaříček, Zelená, Vlášková, 1998, str. 7)

3.6.2 ZPŮSOBY APLIKACE ORGANICKÝCH HNOJIV

Volba aplikační techniky podléhá zejména požadavku dodržení dávky a jejího rovnoměrného rozložení. V podmínkách vinohradnictví se lze v současné době setkat s těmito způsoby aplikace organických hnojiv. (Zemánek, Burg, 2010, str. 105)

Plošná aplikace, která spočívá v rozvrstvení hnoje nebo kompostu po celé ploše jednoho nebo více meziřadí vinice pomocí rozmetadel se zadním rozmetáním a s jeho následným zapravením.

Řádková aplikace je používána u hnoje nebo u kompostů znamená dávkování hmoty do brázdy podél řádků v kořenové zóně a jeho prioráním.

Hnízdová aplikace hnojiva představuje v současné době nový progresivní způsob využívaný nejčastěji u kompostu nebo granulátu. Spočívá v dávkování hnojiva k jednotlivým keřům do předvrtaných otvorů (jamek) vytvořených u každého keře.

Hloubková aplikace prováděná pomocí hloubkových kypřičů do kořenové zóny, kdy jemný kompost nebo granulát je dávkován kanálem v tělese slupice do hloubky 0,5 - 0,6 m.

(Zemánek, Burg, 2010, str. 105).

Hnojení přírodními hnojivy (organickými) - přírodní organická hnojiva se vyskytují ve formě pevné a kapalné. Aplikace přírodních hnojiv, jako je hnůj, se provádí zvedacím nakladačem (mechanickou lopatou), zvedacem s jeřábem. Zvedací nakladač je složen z lopaty speciálního tvaru nebo z jednoduché vidlice namontované na podvozek. (Arrivo, Panaro, 2006)

3.7 Rozmetadla organických hnojiv a průmyslových hnojiv

Nároky na rozmetadla (Kovaříček, Zelená, Vlášková, 1998) :

- konstrukce ložné korby má zajistit jednoduché naložení hnoje i kompostu
- objem ložné korby by měl sloužit účelu rozmetadla a být co nejefektivnější
- rozmetací i dávkovací zařízení má zajistit rovnoměrnou aplikaci při jednoduchém a rychlém nastavení dávky
- konstrukce rozmetadla má za povinnost zajišťovat snadné manévrování a dostatečnou přepravní rychlost.
- u rozmetadel se očekává vysoká provozní spolehlivost a snadná údržba i čištění ložného prostoru.

Pro aplikaci organických hnojiv se používají tyto mechanizační prostředky:

- traktorová rozmetadla pro plošnou aplikaci - převážně návěsná
- traktorová rozmetadla pro stranovou aplikaci - nesená i návěsná
- adaptéry pro hnojení na multifunkčních portálových nosičích
- traktorové nesené aplikátory pro hnízdové hnojení
- hloubkové kypřiče se zásobníkem (Altman a kol., 2013)

3.8 Rozmetadla pro vinice

3.8.1 TRAKTOROVÁ ROZMETADLA PRO PLOŠNOU APLIKACI

Jsou nejrozšířenější skupinou. Hlavní část rozmetadla představuje jednonápravový, někdy vícenápravový podvozek s korbou tvořící ložný prostor, podávací a rozmetací ústrojí, pohony včetně ovládacího a seřizovacího ústrojí. Ve vinohradnictví se nejčastěji využívají bubnová rozmetací ústrojí, která mají 2 až 4 válcové rotory. Rotory mohou být uloženy horizontálně, šikmo nebo vertikálně. Výkonnost těchto strojů je kolem 0,4 až 0,5 ha za hod. Trendy v konstrukci vinohradnických rozmetadel této skupiny vedou k vývoji strojů pro aplikaci jemných kompostů pomocí talířových rozmetacích ústrojí. Začínají se objevovat i nesené verze nabíracích rozmetadel. (Walg, 2000)

3.8.2 TRAKTOROVÁ ROZMETADLA PRO STRANOVOU APLIKACI

Používají dopravníkovou nebo kotoučovou rozmetací ústrojí. Dopravníkové je většinou tvořeno dvojicí horizontálních frézovacích válců, které oddělují organickou hmotu ze zásobníku rozmetadla, a přisunuje ji na příčný pásový dopravník. **Organická hmota** je posouvána do strany k patám keřů v příkmenném pásu nebo do předem vyorané brázdy. Kotoučové rozmetací ústrojí je součástí předního nebo zadního čela korby a je tvořeno rozmetacím kotoučem s frézovacími lopatkami. (Altman a kol., 2013)

3.8.3 ADAPTÉRY PRO HNOJENÍ NA PORTÁLOVÝCH NOSIČÍCH

Jsou to nejnovější typy mechanizačních prostředků využívaných při hnojení vinic a mohou být upraveny také pro plošnou, stranovou či hnízdovou aplikaci. Využívají se především pro aplikaci **kompostu nebo jiných organických hnojiv**. Při plošné aplikaci je

rozmetací účinek zvýšen pomocí bubnového nebo talířového rozmetacího ústrojí. Nevýhodou je u adaptérů požadavek na nakládací techniku s výškou zdvihu lžice minimálně 3,5 m. (Altman a kol., 2013)

3.8.4 APLIKÁTORY PRO HNÍZDOVÉ HNOJENÍ

Mají speciální konstrukci a slouží pro nový progresivní způsob **aplikace jemných kompostů nebo granulátů, který je v provozu teprve ověřován**. Principem tohoto ústrojí je aplikace hnojiva do otvorů, které jsou předvrtané blízko jednotlivých keřů v prostoru příkmenného pásu. Zařízení je tvořeno traktorovým vrtákem neseným čelně na polohovatelném rameni, neseným zásobníkem hnojiva a z dávkovacího ústrojí. Tento nově zaváděný způsob hnojení je účinný, protože zajistí přísun hnojiva co nejbližší kořenové zóny a současně prokypří a provzdušní půdu. Má také vliv na regeneraci kořenového systému. Hlavní nevýhodou tohoto typu hnojení je nízká výkonnost, která vyplývá z přerušovaného pohybu soupravy a potřeba dalšího pracovníka na ovládání dávkovacího potrubí. (Altman a kol., 2013)

3.8.5 HLOUBKOVÉ KYPŘIČE SE ZÁSOBNÍKEM HNOJIVA

Jsou samostatnou skupinou strojů, které umocňují **aplikaci jemného kompostu nebo granulátu z organických hnojiv** přímo do požadované hloubky v půdě. Mělo by se provádět v tříletých cyklech v období od července do listopadu, nejlépe hned po sklizni. Kypřiče, které jsou určené pro aplikaci tuhých organických hnojiv mají většinou 1 až 3 radlice a jsou navíc vybavena zásobníkem a dávkovacím zařízením. Dávkování je mechanické nebo pneumatické. Standardně se daří dosáhnout výkonnosti 0,2 až 0,4 ha za hod. Z provozního hlediska je nevýhodou nízká výkonnost a potřeba traktorů vyšší výkonové třídy pro jejich agregaci. Dalšími nedostatky je nedostatek vhodného sortimentu rozmetadel organických hnojiv. (Altman a kol., 2013)

3.8.6 ROZMETADLA MINERÁLNÍCH HNOJIV

Jsou využívána především pro aplikaci tuhých jedno nebo vícesložkových minerálních hnojiv v práškové nebo zrnité formě. Existují 2 způsoby rozmetání a to gravitační a odstředivé rozmetání. Gravitační rozmetání s uplatněním vyhrnování hnojiva, kdy částice

padají vlivem gravitace na půdní povrch. Odstředivé rozmetání s využitím aktivních rozmetacích ústrojí, která hnojivo rozptylují na povrch pozemku účinky kinetické energie. Nejvýkonnější varianty rozmetadel minerálních hnojiv jsou konstruovány jako adaptéry portálových nosičů. U těchto typů rozmetadel ve vinohradnictví převažuje používání kotoučového odstředivého rozmetacího ústrojí, které je tvořeno jedním nebo dvěma horizontálními kotouči s lopatkami. (Altman a kol., 2013)

Stroje, které mají odstředivé rozmetací ústrojí, při záběrech více než 12 m, je těžké odhadnout vzdálenost obtížné a dochází zde k velkým nedostatkům – až 15 % předepsané rozteče. Kvalita hnojení je potom závislá na využití vhodné pomůcky. V dnešní době se pro přesnější navazování pracovní jízdy mohou využít:

- stroje s aplikačním rámem pěnového značkovacího zařízení
- systém kolejových meziřádků, které se tvoří při setí plodiny
- zařízení pro řízení paralelních pracovních jízd s využitím družicové navigace GPS

(Walg, 2000)

3.9 Zásady zpracování plánu hnojení

Plán se zabývá těmito druhy:

- stanoví se intenzita hnojení - úroveň spotřeby čistých živin na 1 ha.
- určí se pozemky pro hnojení organickými hnojivy a vápnění, uvede se druh a dávka hnojiva pro jednotlivé pozemky a stanoví se odpočty živin z organických hnojiv. Po doplnění agrotechnické lhůty se tyto údaje využijí pro výběr pracovních postupů hnojení organickými hnojivy a určení využití strojů
- vypočítá se potřeba živin v průmyslových hnojivech
- vypočítá se celková potřebná dávka živin v průmyslových hnojivech pro jednotlivé pozemky podle základních normativů potřeby živin při určité výrobní intenzitě a po odpočtu živin z organických hnojiv. U dusíku se rozdělí dávka podle doby aplikace
- zvolí se sortiment hnojiv, stanoví jejich hektarové aplikační dávky a celková potřeba na každý pozemek. Součet ploch jednotlivých zásahů představuje celkovou aplikační plochu. (Kovaříček, Zelená, Vlášková, 1998)

Plán dále řeší způsob aplikace hnojiva podle časového období a stupně vývoje rostliny, v našem případě vinného keře. Podle těchto hledisek dělíme hnojení na základní,

předosevní hnojení a přihnojování. Technika hnojení charakterizuje podmínky, ve kterých bude stroj pracovat, včetně rozpětí aplikovaných dávek. Tím ovlivňuje i volbu vhodnosti stroje. (Kovaříček, 2005)

Základní hnojení - jde hlavně o hnojení fosforečnými a draselnými hnojivy po sklizni předplodiny, před podzimním základním zpracováním půdy.

Předosevní hnojení - můžeme provádět buď na jaře, nebo na podzim. Jarní se uskutečňuje před úpravou půdy. Podzimní se týká hlavně aplikace dusíku před zapravením rozdrčené slámy. (Kovaříček, 2005)

Přihnojování - týká aplikace téměř výhradně dusíkatých hnojiv v období vegetace. Podle vývojového stádia hnojených plodin se dále rozlišuje na první jarní hnojení - regenerační přihnojování a druhé jarní hnojení - produkční přihnojování. (Kovaříček, Zelená, Vlášková, 1998)

4. VYPRACOVÁNÍ

4.1 Stanovení požadavků na hnojení v průběhu roku

Požadavek na minimální denní výkonnost rozmetadel průmyslových hnojiv pro jednotlivé techniky hnojení a plodiny je dán poměrem aplikační plochy a trvání agrotechnické lhůty. Součtem všech denních požadavků v dekádě dostaneme minimální plochu, kterou musíme každý den pohnojit, abychom dodrželi agronomickou lhůtu. Z průběhu minimálního denního požadavku na hnojení plochy vidíme, že špičková potřeba hnojení je na jaře v 10 až 12 (tj. k práci vhodných) disponibilních dnů. Tato špičková potřeba hnojení je určující pro minimální směnové výkonnosti stroje pro podniky, které si hnojení chtějí provádět výhradně vlastními silami. (Kovaříček, Zelená, Vlášková, 1998, str. 11)

Energetická náročnost a množství rozmetaného materiálu je u rozmetadel minerálních průmyslových hnojiv podstatně menší než u aplikace organickými hnojivy. (Zemánek, Burg, 2010)

Používají se 2 způsoby rozmetání a to rozmetání gravitační a odstředivé. Rozmetadla můžeme použít pro plošnou, řádkovou nebo hnízdovou aplikaci. (Zemánek, Burg, 2010)

4.2 Stroje pro hnojení organickými hnojivy

Nabídka rozmetadel je v EU poměrně rozmanitá, do konstrukčních řešení se promítají možnosti aplikace upravených organických hnojiv (jemný kompost, granulát) nebo také nové možnosti aplikace organických hnojiv, a to především řádková nebo hnízdová aplikace. Významnou skutečností je také nedostatek vhodných organických hnojiv na trhu, hlavně chlévského hnoje, nabídka a dostupnost kompostu se postupně zvyšuje. Jistá řešení představuje výroba granulátů organických hnojiv, které samy o sobě znamenají výrazné zlepšení aplikovatelnosti. (www.zemedelec.cz/aplikace-organickych-hnojiv-ve-vinici-3)

4.2.1 STROJE PRO HNOJENÍ PRŮMYSLOVÝMI HNOJIVY

V dnešní době se u nás používají spíše nesená rozmetadla a to hlavně z důvodu omezení intenzity hnojení, zlepšení fyzikálních vlastností hnojiv a zejména nízké pořizovací ceny. Používání převážně nesených rozmetadel může mít v budoucnu negativní dopady.

Jestliže by se zvýšila intenzita hnojení a tím i vyšší dávky hnojiv na hektar musíme počítat s jejich menším využitím na větších pozemcích a při práci s větším záběrem. (Kovaříček, Zelená, Vlášková, 1998)

4.3 Návrh linky pro aplikaci kompostu do vinic na modelovém pozemku

Modelový pozemek:

Plocha $S = 5 \text{ ha}$

Dávka $Q = 20 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$

Spon $3,0 \times 1 \text{ m}$

Vzdálenost skládky hnojiva (kompostu) $L = 2 \text{ km}$

Objemová hmotnost kompostu: $\rho_V = 600 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$

Doba směny $T_S = 8 \text{ h}$

Rozmetadlo

Rozmetadlo RM 1,5

Objem korby $V = 2,5 \text{ m}^3$

Nosnost rozmetadla $G = 2,5 \text{ m}^3 \times 600 \text{ kg} = \underline{1,5 \text{ t}}$

Dopravní rychlost rozmetadla $v_D = 20 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

Pracovní rychlost $v_p = 3 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ (zjištěna z tabulky výrobce pro dávku $Q = 20 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$)

a) Návrh potřeby času při hnojení 1 rozmetadlem

Výpočet výkonnosti rozmetadla

Doba 1 cyklu rozmetadla:

T_c - čas celkem

T_N - čas nakládání

T_D - čas dopravy

T_R - čas rozmetání

$T_c = T_N + 2 T_D + T_R$

$T_N = 2,5 \text{ m}^3 \times 2 \text{ min} = 5 \text{ min}$ (Výkonnost nakladače $30 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$).

$$T_R = \frac{1,5 \cdot 10^4 \cdot 3,6}{3 \cdot 3 \cdot 20} = 300 \text{ s} = 5 \text{ min}$$

$$T_D =$$

$T_c = 5 + 2 \times 6 + 5 = 22 \text{ min} = 1 \text{ cyklus (cesta) rozmetadla}$

Směnová výkonnost rozmetadla (počet jízd za směnu $T_s = 8 \text{ h}$)

$$n_j = \frac{T_s}{T_c} =$$

volíme 20 jízd s nutnou rezervou na čištění a přestávky

Množství aplikovaného hnojiva za 1 směnu: $G \times n_j = 1,5 \times 20 = 30 \text{ t}$

Počet směn

$$n_s =$$

Při využití 1 rozmetadla bude pro pohnojení pozemku zapotřebí asi 3,5 směn

b) Návrh linky pro efektivní využití nakladače:

Pro efektivnější využití nakladače lze předpokládat využití 3 nebo 4 rozmetadel

Potom bude potřeba času (pro $n_R = 3$)

$$n_s = \frac{S \cdot Q}{20 \cdot 1,5 \cdot n_R} = \frac{5 \cdot 20}{20} \cdot 1,5 \cdot 3 = 1,1 \text{ směny}$$

a potřeba času (pro $n_R = 4$)

$$n_s = \frac{S \cdot Q}{20 \cdot 1,5 \cdot n_R} = \frac{5 \cdot 20}{20} \cdot 1,5 \cdot 4 = 0,83 \text{ směny}$$

Na základě výpočtu je zřejmé, že linka sestavená z nakladače a 3 rozmetadel může zajistit pohnojení pozemku za dobu odpovídající 1 prodloužené směně.

4.4 Vinařství Buchtovi

V této kapitole jsou zmíněny zkušenosti 3 vinařských podniků, jakým způsobem hnojí, jak často hnojí, čím a proč.

Výměra hnojené vinice: 5 ha

Hnojeno: Cereritem.

Používané stroje: traktor SAME typ Solaris o výkonu 55 koňských sil s hloubkovým hnojením vlastní konstrukce, aplikátor do dvou rýh.

Spotřebováno 0,06 kg Cereritu na keř.

Hnojení probíhá: jednou za 3 roky, kombinace s listovým hnojivem, které se aplikuje v době vegetace na list. Na 1500 keřů spotřebováno 15 l nafty a délka hnojení asi 8 hodin. Cena rozmetadla 80.000,- Kč.

Hnojení organickými hnojivy - hnojeno jen při založení vinohradu, z důvodu náročnosti energie.

Komentář: Hnojivo aplikované do hloubky je vždy lepší než na povrchu, dostává se lépe ke kořenovému systému. Nevýhodou je malá hloubka aplikace vzhledem k malému výkonu traktoru a dále i malé hmotnosti traktoru 1600 kg, vhodné je to pro menší vinařství do 5 ha.

4.5 Vinařství Mikulica Velké Pavlovice

Výměra hnojené vinice: 2 ha

Hnojeno: kravským a koňským hnojem

Používané stroje: traktor SAME Solaris 55 a dvojradiční pluh, traktor New Holand 180 hp

Hnojení organickými hnojivy: nepravidelné, jen do vinic, kde je to viditelně potřeba (nevyrovnaný růst, slabé dřevo atd.), stroj je půjčován. Doprava na stanoviště probíhá opět traktorem a automatickou násklopnou vlečkou o objemu 1500 m³. Vysypání kravského nebo koňského hnoje do předem zoraného meziřadí trvá v závislosti na daných podmínkách, ale obecně pokud je hnůj v blízkosti vinohradu, tak hnojení 1 ha při sponu 3 x 1m zabere cca 6 hodin. Dávka v závislosti na potřebu cca 80 t/ha.

Při zakládání nové vinice znovu rozorání - prováděno s místním ZD. Pro rozmetání se používá strojové rozmetání. Před výsadbou dávka 100 - 150 t/ha. Časová náročnost včetně rozmetání cca 8 hod.

4.6 Vinařství Pláteníkovi

Výměra hnojené vinice: 1,74 ha

Hnojeno: koňským hnojem a hnůj z výkrmu býků v poměru cca 1:2

Používané stroje: rozmetadlo RUR3 Agrostroj Pelhřimov

Dávka 40 t byla rozdělena do 2 aplikací. Doprava hnoje na místo aplikace zajištěna pomocí Tatra 815 s kontejnerem.

Aplikace - traktor s rozmetadlem, plnění rozmetadla zajišťoval smykový nakladač UNC 060

Traktor - Zetor

Spon výsadby: 3m x 1m

Délka aplikace jak v roce 2012, tak v roce 2013 trvala cca 8 hodin.

Aplikaci hnoje předcházela příprava pozemku – traktor dvojradliční pluh (fa. Ostratický)

Komentář: Délka přípravy pozemku před aplikací – v roce 2012 s komplikacemi proto cca 14 hodin, v roce 2013 cca 6 hodin.

Po aplikaci hnoje následovalo zaorání - opět traktor Zetor + dvojradliční pluh

Spon výsadby: 3m x 1m

Aplikace proběhla způsobem ob jeden řádek, a v následujícím roce se aplikovalo do těch mezířadí, která se předtím vynechala.

Po aplikaci hnoje se vinice udržuje se zatravněním ob jeden řádek.

4.7 Zhodnocení a souhrnný komentář ke způsobu hnojení a použitým prostředkům

Vybrané firmy mají skoro stejnou velikost, a proto tedy používají podobné prostředky, které si půjčují. Hnojí organickými hnojivy jen při zakládání vinice a ještě tehdy, když vidí, že réva špatně a málo roste, má nízkou sklizeň a běžné přihnojování průmyslovými hnojivy nestačí. Organická hnojiva mají vysokou výživnou hodnotu a jsou čistě přírodní, ale také mají i nevýhody a to je jejich nedostatek, snižování kvality při delším skladování a také jejich způsob aplikace. V dnešní době už je sice na trhu dostupné velké množství mechanizačních prostředků tzv. rozmetadel, které se používají ke hnojení nejen vinic, ale přesto převažují, jak jsem zjistila, při přípravě mé bakalářské práce, rozmetadla minerálních hnojiv. Organická hnojiva jsou známa pro dlouhodobou produktivitu půdy, můžou být zásobárnou pro přebytek oxidu uhličitého a oproti minerálním průmyslovým hnojivům obsahují větší množství přírodních složek a z toho plyne, že méně znečišťují životní prostředí.

Rozmetadla organických hnojiv jsou dražší než rozmetadla na průmyslová hnojiva, a také jsou méně využívána z důvodu šířky mezířadí a potřebou traktoru.

Rozmetadla minerálních hnojiv jsou levnější, na trhu je větší výběr, obsahují zásobník s regulovatelným výpadečným otvorem a dvojicí kotoučů, snadněji se obsluhují, je zde přesná aplikace a úspora hnojiv. Z těchto důvodů jsou spíše využívána než rozmetadla organických hnojiv.

5. ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývá problematikou hnojení vinic. Vedle popisu mechanismu příjmu živin jsou charakterizovány způsoby hnojení vinic, popsány druhy používaných hnojiv a důraz je kladen na pojednání o používaných mechanizačních prostředcích.

Součástí práce je i příloha, která uvádí vybraná rozmetadla s uvedením jejich technických parametrů.

Dále je v práci zpracován návrh technického zajištění aplikace kompostu pro modelový podnik o výměře 5 ha. Z výsledku vyplývá, že rozmetadlo s nosností 1,5 t kompostu může při dávce 20 t/ha zajistit aplikaci asi za 4 pracovní směny. Pokud by aplikace byla zajištěna linkou se 3 rozmetadly, výpočet ukazuje, že práci by tato linka zvládla za 1 prodlouženou směnu. V této části jsou také shrnuty údaje získané sledováním aplikace hnojení u 3 vinohradnických firem.

6. SOUHRN A RESUMÉ

Souhrn

Bakalářská práce na téma Mechanizační prostředky pro hnojení vinic popisuje o způsobu příjmu živin vinnou révou, jaké prostředky je možné použít ke hnojení a jejich technické údaje. Dále se zmiňuje o konkrétních vinařských firmách jaká hnojiva a jaké stroje použili při hnojení, je zde zmíněno, zamýšleno se nad tím, proč se spíše používají průmyslová hnojiva a mechanizační prostředky, které je aplikují, než organická hnojiva.

Klíčová slova

Hnojení vinic, mechanizační prostředky, organická a minerální hnojiva

Resumé

The Bachelor work on the topic "Means of mechanisation for fertilizing vineyards" deals with way how the grapevine intakes nutrients, what means can be used on fertilization and their technical data. Further on it is mentioning what kind of fertilisers and machines are used by particular vinecultures, and why are rather used industrial fertilisers than organic ones.

Keywords

Fertilizing vineyards, machinery, organic and mineral fertilizer

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ALTMAN, V., a kol. 2013. *Využití kompostu pro optimalizaci vodního režimu v krajině*. Náměšť nad Oslavou, 2013. 101s. ISBN 978-80-87226-26-1

ARRIVO, A., PANARO V., 2006. *Lezioni di meccanica e meccanizzazione agricola macchine operatrici agricole Edizioni quadrifoglio – bari*, 2006.366 s.

BRAUN, J., VANEK, G., 2003. *Pestujeme vinič*. Bratislava, 2003. 216s. ISBN80-85217-85-6

BURG, P., ZEMÁNEK, P., 2010. *Vinohradnická mechanizace*. Olomouc, 2010. 200s. ISBN 978-80-87091-14-2

HLUŠEK, J., a kol. 2015. *Réva vinná*. Praha 2 - Vinohrady, 2015. 151s. ISBN 978-80-86726-67-0

KOVAŘÍČEK, P., ABRHÁM, Z., HŮLA, J., VLÁŠKOVÁ, M., 2005. *Strojní linky pro hnojení*. Praha, 2005. 96s. ISBN80-86884-10-4

KOVAŘÍČEK, P., ZELENÁ, L., VLÁŠKOVÁ, M., 1998. *Perspektivní technologické postupy a stroje pro hnojení*. Mze ČR, 1998. 58s. ISBN 80-7105-176-4.

KRAUS, V., 1979. *Vinohradnictví II. Základní agrotechnika révy vinné*. Brno, 1979. 150s.

VANĚK, V., a kol. 2007. *Výživa polních a zahradních plodin*, Praha, 2007. 167s. ISBN 976-80-86726-25-0

WALG, O., 2000. *Taschenbuch der Weinbautechnik*. Kaisertlautern Rohr-Druck, 2000. 432s. ISBN 3-921156-45-9

ZEMÁNEK, P., BURG, P., 2003. *Speciální mechanizace – mechanizační prostředky pro vinohradnictví*. MZLU Brno, 2003. 98s. ISBN 80-7157-739-1

Elektronické zdroje:

<http://web2.mendelu.cz/af_221_multitext/vyziva_rostlin/pdf/org_hnojiva_uroda02.pdf>
(2015-03-20)

<<http://www.achpmstetice.cz/dusikata-hnojiva>>(2015-03-20)

<<http://www.amazone.de/1149.asp>>(2015-03-20)

<<http://rauch.de/deutsch/home/index.html>>(2015-03-20)

<<http://www.cea-agrimix.com/ita/DR2X.asp>>(2015-03-20)

<<http://www.gamberinisrl.it/Spandiconcime-per-la-concimazione-biologica-SCO-600>>(2015-03-20)

<http://www.polaro.it/3-ita-seminatrice-per-vigneto.html%3Fset_id%3D12&prev=search>(2015-03-20)

<<http://www.rehos.cz/pridavna-zarizeni/uprava-pudy/item/rozmetadlo-chlevske-mrvy-a-kompostu-rm-15>>(2015-03-20)

<<http://autoline-eu.cz/s/zemedelske-stroje--c12.html>>(2015-03-20)

<<http://www.nerez.com>>(2016-02-09)

<<http://www.kuhncenter.cz>> (2016-02-09)

<<http://www.agrico-sro.cz>> (2016-02-09)

<<http://www.polagro.cz>> (2016-03-02)

<<http://www.obtulowicz.skv>> (2016-03-02)

<<http://www.flovenal.eu>>(2016-03-02)

<<http://www.ocngroup.cz>>(2015-03-20)

<<http://www.zahradkarske-potreby.cz/hosticka-rohovina-2-5kg-ean004654-skup510883.php>>(2016-02-09)

Časopisy:

Zahradnictví, 2012, svazek 11, číslo 7, s. 64 - 66. ISSN 1213-7596

Vinařský obzor, 2009, svazek 102, číslo 7 - 8, s. 324 - 326. ISSN 1212-7884.

Der Winzer, 2013, číslo 4, ISSN 0043-5953

Seznam tabulek

Tab. 1 Karta stroje HKO 180 Vario

Tab. 2 Karta stroje HKO 100 mini

Tab. 3 Karta stroje rozmetadlo průmyslových hnojiv XAR

Tab. 4 Karta stroje Kverneland Vicon RO-M

Tab. 5 Karta stroje Kverneland Vicon RO-M EW

Tab. 6 Karta stroje Kverneland Vicon RO-M XL

Tab. 7 Karta stroje Pronar FD 1 – MO3L

Tab. 8 Karta stroje Pronar FD 1 – MO5L

Tab. 9 Karta stroje ZDT RM 1 - 070

Tab. 10 Karta stroje ZDT RM 1 - 071

Tab. 11 Karta stroje Amazone

Tab. 12 Karta stroje MDS

Tab. 13 Karta stroje UKS

Tab. 14 Karta stroje RM 1,5

Tab. 15 Karta stroje NCR7

Tab. 16 Karta stroje RUR – 60

Tab. 17 Karta stroje

Tab. 18 Karta stroje URSUS N228

Tab. 19 Karta stroje SDA 500, SDA 600, SDA 800, SDA 1000, SDA 1200

Tab. 20 Karta stroje TWIST 3500 alpin

Tab. 21 Karta stroje TWIST 4100

Tab. 22 Karta stroje Farmtech miniflex

Tab. 23 Karta stroje Rehos

Tab. 24 Karta stroje Agrofer

Tab. 25 Karta stroje Samson

Seznam obrázků

Obr. 1 stroj HKO 180 Vario

Obr. 2 stroj HKO 100 mini

Obr. 3 stroj rozmetadlo průmyslových hnojiv XAR

Obr. 4 stroj Kverneland Vicon RO-M

Obr. 5 stroj Kverneland Vicon RO-M EW

Obr. 6 stroj Kverneland Vicon RO-M XL

Obr. 7 stroj Pronar FD 1 – MO3L

Obr. 8 stroj Pronar FD 1 – MO5L

Obr. 9 stroj ZDT RM 1 - 070

Obr. 10 stroj ZDT RM 1 - 071

Obr. 11 stroj Amazone

Obr. 12 stroj MDS

Obr. 13 stroj UKS

Obr. 14 stroj RM 1,5

Obr. 15 stroj NCR7

Obr. 16 stroj RUR – 60

Obr. 17 stroj rozmetadlo hnoje do sadů a vinic

Obr. 18 stroj URSUS N228

Obr. 19 stroje SDA 500, SDA 600, SDA 800, SDA 1000, SDA 1200

Obr. 20 stroj TWIST 3500 alpin

Obr. 21 stroj TWIST 4001

Obr. 22 stroj Farmtech miniflex

Obr. 23 stroj Rehos

Obr. 24 stroj Agrofer

Obr. 25 stroj Samson

8. PŘÍLOHY

Karta stroje 1

Název: HKO 180 Vario

Popis: stroj pro hnojení minerálními hnojivy

Značka, výrobce (země): Ostratický, Česká republika



Obr. 1 Stroj pro hnojení HKO 180 Vario – hloubkový kypřič

Tab. 1 Karta stroje HKO 180 Vario

Parametr	Hodnota
Šířka rámu (m)	1,48
Počet kultivačních slupic	3/5
Pracovní záběr kultivátoru (m)	1,40 - 2,30
Pracovní záběr hloubkového kypřiče (m)	0 - 1,80
Hnojení granulovanými hnojivy	ano
Hnojení kapalnými hnojivy	ano

Karta stroje 2

Název: HKO 100 mini

Popis: univerzální kultivátor

Značka, výrobce (země): Ostratický, Česká republika



Obr. 2 Stroj pro hnojení HKO 100 mini – hloubkový kypřič

Tab. 2 Karta stroje HKO 100 mini

Parametr	Hodnota
Šířka rámu (m)	1,10
Počet kultivačních slupic	3
Pracovní záběr kultivátoru (m)	1,40
Hnojení granulovanými hnojivy	Ano, max 250 l

Karta stroje 3

Název: XAR

Popis: tažené rozmetadlo průmyslových hnojiv

Značka, výrobce (země): Agrex, Česká republika



Obr. 3 Rozmetadlo průmyslových hnojiv XAR (nosnost 400 kg)

Tab. 3 Karta stroje rozmetadlo průmyslových hnojiv XAR

Typ	XAR 250	XAR 300	XAR 400	XAR 500
Objem zásobníku (l)	200	250	300	350
Pracovní záběr (m)	6 - 18	6 - 18	6 - 18	6 - 18
Nosnost (kg)	400	400	400	400
Hmotnost (kg)	128	130	133	135

Karta stroje 4

Název: RO-M

Popis: kotoučové rozmetadlo průmyslových hnojiv

Značka, výrobce (země): Kverneland Vicon, Německo



Obr. 4. Stroj Kverneland Vicon RO-M nesené rozmetadlo

Tab 4. Karta stroje Kverneland Vicon RO-M

Parametr	Hodnota
Pracovní záběr (m)	12 - 24
Objem zásobníku (m ³)	1,100

Karta stroje 5

Název: RO-M EW

Popis: kotoučové rozmetadlo průmyslových hnojiv

Značka, výrobce (země): Kverneland Vicon, Německo



Obr. 5 Stroj Kverneland Vicon RO-M nesené rozmetadlo

Tab. 5 Karta stroje Kverneland Vicon RO-M EW

Parametr	Hodnota
Pracovní záběr (m)	12 - 24
Objem zásobníku (m ³)	1,100

Karta stroje 6

Název: RO-XL

Popis: kotoučové rozmetadlo průmyslových hnojiv

Značka, výrobce (země): Kverneland Vicon, Německo



Obr. 6 Stroj Kverneland Vicon RO-XL nesené rozmetadlo

Tab. 6 Karta stroje Kverneland Vicon RO-XL

Parametr	Hodnota
Pracovní záběr (m)	10 - 42
Objem zásobníku (m ³)	1,500

Karta stroje 7

Název: FD 1 – MO3L

Popis: rozmetadlo průmyslových hnojiv

Značka, výrobce (země): Pronar, Rauch, Německo



Obr. 7 Stroj Pronar FD 1 – MO3L nesené rozmetadlo

Tab. 7 Karta stroje Pronar FD 1 – MO3L

Parametr	Hodnota
Pracovní záběr (m)	4 - 14
Objem zásobníku (m ³)	0,3
Kapacita setí (kg/ha)	10 – 2000

Karta stroje 8

Název: FD 1 – MO5L

Popis: rozmetadlo průmyslových hnojiv

Značka, výrobce (země): Pronar, Rauch, Německo



Obr. 8 Stroj Pronar FD 1 – MO5L nesené rozmetadlo

Tab 8 Karta stroje Pronar FD 1 – MO5L

Parametr	Hodnota
Pracovní záběr (m)	4 - 14
Objem (m ³)	0,5
Kapacita setí (kg/ha)	10 - 2000
Výška, šířka, délka	1,33/1,12/1,25 m
Hmotnost	52 kg

Karta stroje 9

Název: ZDT RM 1 – 070

Popis: rozmetadlo průmyslových hnojiv

Značka, výrobce (země): ZDT Agrico, Česká republika



Obr. 9 Stroj ZDT RM 1 – 070 nesené rozmetadlo

Tab. 9 Karta stroje ZDT RM 1 - 070

Parametr	Hodnota
Pracovní záběr (m)	0,8
Hmotnost (kg)	290
Nosnost (kg)	800
Rozměr stroje (mm)	1212/2012/1258

Karta stroje 10

Název: ZDT RM 1 – 071

Popis: rozmetadlo průmyslových hnojiv

Značka, výrobce (země) : ZDT Agrico, Česká republika



Obr. 10 Stroj ZDT RM 1 – 071 návěsné rozmetadlo

Tab. 10 Karta stroje ZDT RM 1 - 071

Parametr	Hodnota
Maximální délka (mm)	2.520
Maximální šířka (mm)	2.100
Maximální výška (mm)	2.000
Objem zásobníku (m ³)	0,8/1,8
Hmotnost	700/1800

Karta stroje 11

Název: Amazone ZA-XW502, ZA-X602, ZA-X 902, ZA-X 1402

Popis: rozmetadla průmyslových hnojiv

Značka, výrobce (země): Amazone, Německo



Obr. 11 Stroj Amazone nesené rozmetadlo

Tab. 11 Karta stroje Amazone

Typ	ZA-XW 502	ZA-X 602	ZA-X 902	ZA-X 1402
Pracovní záběr (m)	10-18	10-18	10-18	10-18
Nosnost (kg)	1000	1000	1800	1800
Hmotnost (kg)	175	198	205	225
Celková šířka s nástavbou (mm)	107	1,55	2,65	2,07

Karta stroje číslo 12

Název: MDS 10.1, MDS 11.1, MDS 12.1, MDS 17.1, MDS 19.1

Popis: rozmetadla průmyslových hnojiv

Značka, výrobce (země): KUHN, Francie



Obr. 12 Stroj MDS nesené rozmetadlo

Tab. 12 Karta strojů MDS

Typ	MDS 10.1	MDS11.1	MDS 12.1	MDS 17.1	MDS 19.1
Pracovní záběr (m)	10 - 18	10 - 18	10 - 18	10 - 18	10 - 18
Objem zásobníku (m ³)	0,500	0,600	0,800	0,700	0,900
Hmotnost (kg)	800	1400	1400	1800	1800
Nosnost (kg)					

Karta stroje číslo 13

Název: rozmetadlo UKS 190, UKS 230, UKS 300

Popis: rozmetadlo organických i průmyslových hnojiv

Značka, výrobce (země): RAUCH, Německo



Obr. 13 Stroj UKS nesené rozmetadlo

Tab. 13 Karta strojů UKS

Typ	UKS GB 190	UKS GB 230	UKS GB 300
Pracovní záběr (m)	1,9	2,3	3,00
Objem zásobníku (m ³)	0,370	0,440	0,580
Nosnost (kg)	700	700	700

Karta stroje číslo 14

Název: rozmetadlo RM 1,5

Popis: rozmetadlo chlévské mrvy a kompostu

Značka, výrobce (země): REHOS s.r.o., Česká republika



Obr. 14 Stroj RM 1,5 návěsné rozmetadlo

Tab. 14 Karta stroje RM 1,5

Parametr	Hodnota
Rozměr stroje	1400/3600/1930
Objem zásobníku (m ³)	1,5 - 2,5
Nosnost (kg)	1500 - 2300
Hmotnost (kg)	580

Karta stroje číslo 15

Název: NCR7

Popis: rozmetadlo hnoje a chlévské mrvy

Značka, výrobce (země): NC Enginnering, Velká Británie



Obr. 15 Stroj NCR7 návěsné rozmetadlo

Vyrábí se ve velké Británii, jsou konstrukčně nejlepší, bezpečná a jsou pro nejnáročnější uživatele.

Tab. 15 Karta stroje NCR7

Parametr	Hodnota
Nosnost (kg)	6000
hmotnost (kg)	4200
Pracovní záběr (m)	16
Transportní rychlost (km/h)	40
Objem (m ³)	7 - 9

Karta stroje číslo 16

Název: RUR - 60

Popis: rozmetadlo statkových hnojiv

Značka, výrobce (země): Agrostroj Pelhřimov, Česká republika



Obr. 16 Stroj statkových hnojiv RUR – 60 návěsné rozmetadlo

Tab. 16 Karta stroje RUR - 60

Parametr	Hodnota
Užitečné zatížení (kg)	6000
Hmotnost (kg)	2300
Pracovní záběr (m)	14
Objem (m ³)	6

Karta stroje číslo 17

Název:

Popis: rozmetadlo hnoje do sadů a vinic

Značka, výrobce (země):



Obr. 17 Stroj rozmetadlo do sadů a vinic

Tab. 17 Karta stroje rozmetadlo hnoje do sadů a vinic

Parametr	Hodnota
Celková šířka (mm)	1400
Celková délka (mm)	500
Hmotnost (kg)	800
Nosnost (kg)	4000

Karta stroje číslo 18

Název: URSUS N 228

Popis: rozmetadlo organických hnojiv

Značka, výrobce (země): POLAGRO TRADING ZT s.r.o., Česká republika



Obr. 18 Stroj URSUS N 228 návěsné rozmetadlo

Tab. 18 Karta stroje URSUS N 228

Parametr	Hodnota
Rozměr stroje (mm)	5600/2000/700
Objem zásobníku (m ³)	4
Hmotnost (kg)	1560
Nosnost (kg)	4500

Karta stroje číslo 19

Název: SDA 500, SDA 600, SDA 800, SDA 1000, SDA 1200

Popis: nesené rozmetadlo průmyslových hnojiv

Značka, výrobce (země): SDA, Rauch, Německo



Obr. 19 Stroj SDA nesené rozmetadlo

Tab. 19 Karta strojů SDA

Typ	SDA 500	SDA 600	SDA 800	SDA 1000	SDA 1200
Objem zásobníku (m ³)	0,500	0,600	0,800	1,000	1,200
Hmotnost (kg)	154	163	185	198	210
Nosnost (kg)	800	800	1100	1100	1100

Karta stroje číslo 20

Název: TWIST 3500 alpin

Popis: rozmetadlo hnoje

Značka, výrobce (země): Pöttinger, Rakousko



Obr. 20 Stroj TWIST 3500 alpin návěsné rozmetadlo

Tab. 20 Karta stroje TWIST 3500 alpin

Parametr	Hodnota
Hmotnost (kg)	1100
Nosnost (kg)	3500

Karta stroje číslo 21

Název: TWIST 4001

Popis: rozmetadlo statkových hnojiv

Značka, výrobce (země): Pöttinger, Rakousko



Obr. 21 Stroj TWIST 4001 návěsné samojízdné rozmetadlo

Tab. 21 Karta stroje TWIST 4001

Parametr	Hodnota
Hmotnost (kg)	1240
Nosnost (kg)	4000

Karta stroje číslo 22

Název: Farmtech Miniflex

Popis: univerzální rozmetadlo organických hnojiv

Značka, výrobce (země): SUPERFEX 600, Foragri, Česká republika



Obr. 22 Stroj Farmtech Miniflex návěsné rozmetadlo

Tab. 22 Karta stroje Farmtech Miniflex

Parametr	Hodnota
Rozměry stroje (mm)	5550/2050/2390
Hmotnost (kg)	1800
Nosnost (kg)	4400
Objem zásobníku (m ³)	3,42 – 8,0

Karta číslo 23

Název:

Popis: hloubkový přihnojovač nesený

Značka, výrobce (země): Rehos, Česká republika



Obr. 23 Stroj hloubkový přihnojovač nesený

Tab. 23 Karta stroje hloubkový přihnojovač nesený

Parametr	Hodnota
Velikost zásobníku (kg)	100
Nosnost (kg)	120
Hloubka hnojení (cm)	30 - 50
Výkon pohonné jednotky (kw)	od 15

Karta číslo 24

Název: Agrofer

Popis: rozmetadlo organických hnojiv

Značka, výrobce (země): Agrofer, Česká republika



Obr. 24 Agrofer návěsné rozmetadlo organických hnojiv

Tab. 24 Karta stroje Agrofer

Typ	A.F.O. 10	A.F.O. 15	A.F.O. 25
Hmotnost (kg)	1000	1160	1250
Objem zásobníku (m ³)	1,5	2,2	2,2

Karta číslo 25

Název: Samson SP 9

Popis: rozmetadlo organických hnojiv

Značka, výrobce (země): SAMSON AGRO A/S, Německo



Obr. 25 Samson SP 9 návěsné rozmetadlo organických hnojiv

Tab. 25 Karta stroje Samson SP 9

Parametr	Hodnota
Rozměry stroje (mm)	7200/1750
Objem zásobníku (m ³)	9