

**Mendelova univerzita v Brně
Zahradnická fakulta v Lednici**

**Možnosti pěstování kanadských borůvek
(brusnice chocholičnaté – *Vaccinium corymbosum*) v ČR.**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:
Mgr. Radoslav Vlk, Ph. D.

Vypracovala:
Radka Čížimská

Lednice 2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Radka Čížimská**
Studijní program: Zahradnické inženýrství
Obor: Zahradnictví
Název tématu: **Možnosti pěstování kanadských borůvek (brusnice chocholičnaté – *Vaccinium corymbosum*) v ČR.**
Rozsah práce: dle dispozic studijního oddělení Zahradnické fakulty

Zásady pro vypracování:

1. Cílem práce je studium a zhodnocení ekologických podmínek pro pěstování kanadských borůvek v podmínkách ČR.
2. Z dostupných literárních pramenů vypracujte k zadanému tématu literární přehled zaměřený na původ, rozšíření druhu; nároky na prostředí a agrotechniku; růstové a sklizňové údaje; a sortimentální skladbu.
3. METODIKA: Zhodnoťte vysazený sortiment ve vámi vybrané výsadbě. Zaměřte se na pěstitelské vlastnosti vysazených odrůd. Posuďte jejich výnosové ukazatele.
4. Před vlastním zahájením prokonzultujte zpracovanou metodiku, podle které budete postupovat během řešení.
5. Vlastní práce bude zpracována obvyklým způsobem, včetně tabulek, grafů a fotodokumentace. Zpracování bakalářské práce bude konzultováno s vedoucím práce a odborníky z vědecko-výzkumných pracovišť. Bakalářská práce bude mít všechny náležitosti odpovídající požadavkům studijního oddělení ZF (předepsaná struktura a obsah).

1. HILL, L. – PERRY, L. *The fruit gardener's bible : a complete guide to growing fruits and nuts in the home garden*. North Adams, MA: Storey Pub., 2011. 319 s. ISBN 978-1-60342-567-4.
2. DUŠKOVÁ, L. – KOPŘIVA, J. *Pěstujeme maliny, ostružiny a borůvky*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2003. 83 s. Česká zahrada. ISBN 80-247-0532-X.
3. PAPRŠTEIN, F. a kol. *Technologie pěstování kanadské borůvky (Vaccinium corymbosum L.) : metodika*. Holovousy: Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 2009. 33 s. ISBN 978-80-87030-09-7.
4. HEPP, R. *Acta Horticulturae : Proceedings of the seventh international symposium on vaccinium culture : Termas de Chillan, Chillan, Chile 4-9 December, 2000. no. 574*. Leuven: ISHS, 2002. 411 s. ISBN 90-6605-855-2.
5. GOUGH, R. E. – KORCAK, R. F. *Blueberries : a century of research*. Binghamton, NY, USA: Food Products Press, 1995. 245 s. ISBN 1-56022-053-8.
6. FOLTA, K. M. – KOLE, C. *Genetics, genomics and breeding of berries*. 1. vyd. Enfield, NH : Science Publishers, 2011. 206 s. ISBN 978-157808-707-5.
7. FORNEY, C. F. – EATON, L. J. *Proceedings of the Ninth North American Blueberry Research and Extension Workers Conference*. Binghamton, NY: Food Products Press, 2004. 452 s. ISBN 1-56022-114-3.
8. HRIČOVSKÝ, I. *Drobné ovoce a méně známé druhy ovoce*. Bratislava: Příroda, 2002. 104 s.
9. HRIČOVSKÝ, I. a kol. *Drobné ovocie : a menej známe druhy ovocia*. Bratislava: Příroda, 2002. 104 s. Malá zahrádka – vel'ká radost'. ISBN 80-07-00986-8.
10. HRIČOVSKÝ, I. *Pestovanie a využitkovanie drobného ovocia*. 2. vyd. Bratislava: Příroda, 1972. 320 s.
11. ŠTERNE, D. *Temperatúras ietekme uz krúmmellenu (Vaccinium corymbosum L.) ziemcietību un augu produktivitāti : Temperature influence on blueberry (Vaccinium corymbosum L.) winter hardiness and plant productivity*. Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības universitāte, 2013. 49 s.

Datum zadání bakalářské práce: prosinec 2015

Termín odevzdání bakalářské práce: duben 2017

L. S.

Radka Čížimská
Autorka práce



doc. Dr. Ing. Petr Salaš
Vedoucí ústavu




Mgr. Radoslav Vlček, Ph.D.
Vedoucí práce



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



Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci:

.....
vypracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací. Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona. Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V dne

Podpis

ČIŽIMSKÁ, Radka. *Možnosti pěstování kanadských borůvek (brusnice chocholičnaté – Vaccinium corymbosum) v ČR*. Bakalářská práce. 2017. Mendelova universita v Brně. Zahradnická fakulta. Lednice. Vedoucí práce Mgr. Radoslav Vlk Ph. D.

Poděkování:

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce,
Mgr. Radoslavu Vlkovi Ph. D., za věnovaný čas, trpělivost a rady při konzultacích.

Obsah

| | |
|--|----|
| Seznam obrázků | 7 |
| 1. Úvod | 11 |
| 2. Cíl práce | 12 |
| 3. Současný stav řešené problematiky | 13 |
| 3.1 Botanická klasifikace | 13 |
| 3.2 Morfologie a anatomie borůvkového keře | 13 |
| 3.3 Historie pěstování | 15 |
| 3.4 Množení | 16 |
| 3.4.1 Rozmnožování bylinnými řízkami | 16 |
| 3.4.2 Množení pomocí in-vitro kultury | 18 |
| 3.5 Založení výsadby a péče o výsadbu | 21 |
| 3.5.1 Příprava výsadbové plochy | 23 |
| 3.5.2 Výsadba | 24 |
| 3.5.3 Agrotechnika výsadeb na trvalém stanovišti | 24 |
| 3.5.4 Výživa a hnojení | 25 |
| 3.5.5 Řez | 27 |
| 3.5.6 Péče o meziřadí a výsadbový pás | 28 |
| 3.6 Sklizeň | 29 |
| 3.7 Ochrana proti chorobám a škůdcům | 30 |
| 3.7.1 Choroby | 32 |
| 3.7.2 Škůdci | 40 |
| 3.8 Současný sortiment | 44 |
| 3.9 Současný stav pěstování borůvek na území ČR | 55 |
| 4. Vlastní komentář k řešené problematice | 58 |
| 5. Závěr | 62 |
| 6. Souhrn a Resume, Klíčová slova | 63 |
| 7. Seznam použité literatury | 64 |

Seznam obrázků

Obrázek 1: Černá střídavá-*Alternaria alternata*

(Zdroj: www.old.vscht.cz)

Obrázek 1: Antraknoza-*Colletotrichum acutatum*

(Zdroj: www.forestryimages.org)

Obrázek 3: Moniliová hniloba borůvky-*Monilinia vaccinii-corymbosi*

(Zdroj: American Phytopathological Society)

Obrázek 4: Plíseň šedá-*Botrytis cinerea*

(Zdroj: Dept of Horticulture, OSU)

Obrázek 5: Diaporthová korová nekróza na borůvce-*Phomopsis vaccinii*

(Zdroj: PNV Handbook)

Obrázek 6: Nádorovitost na mladé rostlině-*Agrobacterium thumefaciens*

(Zdroj: American Phytopathological Society)

Obrázek 7: Bakteriální spála borůvky-*Bacterial blight/canker*

(Zdroj: PNV Handbooks)

Obrázek 8: Leaf mottle virus na borůvce

(Zdroj: Cornell blogs-Cornell University)

Obrázek 9: Necrotic ring spot virus u borůvky

(Zdroj: Diagnostic Services-Michigan State University)

Obrázek 10: Red ring spot virus

(Zdroj: The NC Blueberry Journal)

Obrázek 11: Blueberry scorch virus

(Zdroj: Cornell Fruit)

Obrázek 12: Blueberry shock virus

(Zdroj: Blueberry Field Guide-Bluesticker Creative)

Obrázek 13: Blueberry shoe string virus

(Zdroj: ResearchGate)

Obrázek 14: Tomato ringspot

(Zdroj: Cornell Fruit)

Obrázek 15: Poškozený keř bejломorkou klikvovou-*Dasineuria oxycoccana*

(Zdroj: Division of Plant Industry)

Obrázek 16: Dospělec obaleče borůvkového-*Acleris variegana*

(Autor: Stanislav Krejčík)

Obrázek 17: Štítenka zhoubná-*Quadraspidiotus perniciosus*

(Autor: Kateřina Rychlá)

Obrázek 18: Tmavoskvrnáč zhoubný-*Erannis defoliaria*

(Zdroj: www.atlasposkozeni.mendelu.cz)

Obrázek 19: Detail plodu odrůdy 'Blue Crop'

(Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 20: Detail plodu odrůdy 'Bluejay'

(Zdroj: zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 21: Detail plodu odrůdy 'Chandler'

(Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 22: Detail plodu odrůdy 'Goldtraube'

(Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 23: Detail plodu odrůdy 'Pink Lemonade'

(Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 24: Detail plodu odrůdy 'Rubel'

(Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 25: Detail plodu odrůdy 'Toro'

(Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 26: Detail plodu odrůdy 'Bluegold'

(Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 27: Detail plodu odrůdy 'Bluetta'

(Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 28: Detail plodu odrůdy 'Bonus'

(Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 29: Detail plodu odrůdy 'Darow'

(Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 30: Detail plodu odrůdy 'Elizabeth'

(Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 31: Detail plodu odrůdy 'Northblue'

(Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 32: Detail plodu odrůdy 'North Country'

(Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 33: Detail plodu odrůdy 'Northland'

(Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 34: Detail plodu odrůdy 'Putte'

(Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 35: Detail plodu odrůdy 'Spartan'

(Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 36: Detail plodu odrůdy 'Jorma'

(Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 37: Detail plodu odrůdy 'Duke'

(Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 38: Detail plodu odrůdy 'Patriot'

(Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 39: Detail plodu odrůdy 'Sierra'

(Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 40: Detail plodu odrůdy 'Berkeley'

(Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 41: Detail plodu odrůdy 'Chanticleer'

(Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

Obrázek 42: Zrající plody borůvek (vlevo), namnožené sazenice (vpravo)

(Zdroj: www.farmaboruvky.cz)

Obrázek 43: Borůvkový sad (vlevo), sazenice určené na prodej a výsadbu (vpravo)

(Zdroj: www.boruvkovafarma.cz)

Obrázek 44: Výsadba borůvek

(Zdroj: www.nazazvorce.cz)

Obrázek 45: Výsadba borůvek na Kotvičnickové farmě

(Zdroj: www.kotvicnikovafarma.cz)

Obrázek 46: Detail květenství odrůdy 'Berkeley'

(Zdroj: autor)

Obrázek 47: Detail rostoucího plodenství odrůdy 'Northland'

(Zdroj: autor)

Obrázek 48: Podzimní zbarvení listů borůvek

(Zdroj: autor)

Obrázek 49: Tříletá rostlina zatížená sněhem

(Zdroj: autor)

1. Úvod

V dnešní době se stále více lidí snaží žít zdravě a s tím souvisí i jejich snaha o zpestření jídelníčku. Daleko častěji si všímají toho, co konzumují a jaký mají tyto potraviny vliv na jejich zdraví.

Možnost informovat se o nutričních hodnotách potravin, vede k vyšší poptávce především po ovoci a zelenině. Mezi netradiční ovocné druhy patří i kanadská borůvka (brusnice chocholičnatá – *Vaccinium corymbosum*, dále jen kanadská borůvka). Její domovinou je území na rozhraní USA a Kanady, kde je velmi oblíbená a ceněná pro své blahodárné účinky na lidský organismus. V ČR je známa a pěstována daleko méně. Nejspíš z důvodu sběru plodů příbuzného druhu brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus L.*). Sběr těchto plodů je povolen jen pro vlastní spotřebu, komerční pěstování je nemožné. Zájem o ně je ale vysoký, a to může být jeden z možných důvodů, proč si kanadské borůvky získávají čestné místo na českém trhu. Pěstitelské plochy jsou v ČR malé, v řádech několika ha. Protože je ale výtěžek plodů z jedné rostliny daleko vyšší, než u brusnice borůvky a díky správnému výběru odrůd můžeme prodloužit sklizeň plodů až na 3 měsíce, stávají se pro mnohé ovocnáře a drobné pěstitele atraktivními a velice ceněnými.

2. Cíl práce

Cílem práce bylo studium a zhodnocení ekologických podmínek pro pěstování kanadských borůvek (*Vaccinium corymbosum*) v podmínkách ČR. Z dostupných literárních zdrojů vypracovat literární přehled zaměřený na původ, rozšíření druhu, nároky na prostředí, agrotechniku, růstové a sklizňové údaje.

3. Současný stav řešené problematiky

3.1 Botanická klasifikace

Vaccinium corymbosum L.

| | |
|-----------|---|
| Říše: | <i>Plantae</i> – rostliny |
| Podříše: | <i>Tracheobionta</i> – cévnaté rostliny |
| Oddělení: | <i>Magnoliophyta</i> – krytosemenné rostliny |
| Třída: | <i>Rodopsida</i> - vyšší dvouděložné rostliny |
| Řád: | <i>Ericales</i> – vřesovcotvaré rostliny |
| Čeleď: | <i>Ericaceae</i> – vřesovcovité rostliny |
| Podčeď: | <i>Vaccinioideae</i> – brusnicovité rostliny |
| Rod: | <i>Vaccinium</i> spp.– brusnice |
| Druh: | <i>Vaccinium corymbosum</i> Linnaeus, 1753 |

3.2 Morfologie a anatomie borůvkového keře

Borůvka je mělce kořenící rostlinou. Její citlivé, jemné kořeny (hnědo žluté barvy) prorůstají postupně do hloubky 0,20 až 0,35 m. Keře jsou schopné dorůstat až do velikosti 2 m v závislosti na pěstované odrůdě. Výhony jsou schopné za jedno vegetační období vytvořit přírůstky dlouhé 0,75 m. Starší větve jsou vzpřímeně rostoucí nebo vystoupavé. Listové pupeny jsou podlouhlé, špičaté a přisedající k větvi. Listy jsou opadavé, podlouhlé až opakvejitě s rovným okrajem, špička bývá tupě zakončená. Jejich barva je z lícové strany světle či tmavě zelená a na podzim oranžová až karmínově červená. Na rubové straně je šedozelená s výraznou žilnatinou. Květní pupeny naopak nejsou špičaté, ale zaoblené a výrazně větší. Objevují se již na jednoletých výhonech. Kvete v hroznech. Květy jsou oboupohlavné, objevují se na bočních výhonech. Květní stopka je dlouhá, kalich krátký a těsně přiléhá ke koruně. Koruna má baňkovitý charakter s ohnutým lemem

vytvářejícím po obvodu květu jakousi krajku, barvu má bílou, některé odrůdy bílo růžovou. Kalich s korunou jsou srostlé, pětičetné. Má 8 až 10 tyčinek v květu. Semeník je středně velký. V našich podmínkách začíná kvést v závislosti na počasí a odrůdě na počátku května, kvetení trvá přibližně 3 týdny. Nejdříve kvetou spodní části hroznů, následně rozkvétají květy ve vyšších patrech. Plodenstvím jsou hrozny bobulí jejichž tvar, velikost i barva se mění v závislosti na odrůdě. Bobule bývá kulatá, 10 až 15 mm velká, tmavě modré barvy (výjimkou jsou odrůdy s červenými bobulemi), více či méně ojíňená. Vyzrálé mnohosemenné plody tmavě modré až černé barvy rostou v hroznech a dozrávají dle odrůd od července do října. Plody na rostlině nedozrávají najednou, ale v průběhu několika týdnů. Dužnina bývá bledě zelená, velmi šťavnatá, sladká, borůvkové chuti i vůně. Semena jsou hnědá a drobná. Jedná se o rostlinu částečně samosprašnou, ale pro dosažení vyšší úrody a kvalitnějších plodů je doporučováno vysazovat více odrůd kvetoucích ve stejný čas. Je hmyzosnubná, jejími opylovači jsou především včely a čmeláci.

3.3 *Historie pěstování*

Domovinou kanadských borůvek je Severní Amerika. Se sběrem borůvek začali indiáni, od kterých je během 17. století získali evropští kolonisté. V konečném důsledku byly zásadní plodinou, která významným způsobem ovlivnila americkou historii. Staly se jedním z prostředků, který pomáhal upevňovat vztahy mezi indiány a kolonisty. V době Války Severu proti Jihu (1861 až 1865), byly hlavní přísadou v čajích vojáků.

Hlavní průkopnicí v pěstování, množení a šlechtění borůvek byla Elizabeth Coleman White (* 1871).

Po vystudování střední školy nastoupila jako dozor nad sběrači na otcovu brusinkovou farmu v osadě Whitesbog ve státě New Jersey. Byla odbornicí v oboru zemědělství a obor ji zajímal. Vzhledem k tomu, že jejich farma měla ideální podmínky pro pěstování borůvek, začala spolupracovat s Frederickem Vernonem Coville na jejich vývoji, šlechtění a kultivaci.

Lidé, kteří znali zdejší lesy byli placeni za to, že jim nosili keře s obzvlášť velkými plody. Každý keř byl pojmenován podle toho, kdo ho objevil. 'Harding', 'Hanes' a 'Rubel', který objevil muž jménem Rube Leek, ale protože se Elizabeth nezdálo toto jméno dost vznešené pro tento keř, dala mu jméno 'Rubel'.

Využívali generativního i vegetativního množení a v roce 1916 získali zcela jiný druh borůvek, který měl velké bobule, jejichž vzhled i chuť byla stejná.

V současné době je více než 75 % z aktuální borůvkové výměry osázeno odrůdami 'Bluecrop', 'Jersey', 'Weymouth', 'Croathan', 'Blue Ray', 'Rubel' a 'Berkeley', které vznikly šlechtěním původní odrůdy 'Rubel' (Autor: Mainland, 1998).

Dalšími významnými šlechtiteli byli George Darrow a Arlen Draper z USDA (ministerstvo zemědělství USA) a Paul Lyrene z university na Florida.

Do Evropy byly rostliny dovezeny v průběhu 20.století a na jeho konci se již komerčně pěstovaly především v Německu, Rakousku a Polsku.

Po roce 1989 se začaly dostávat kvalitní a výnosné odrůdy i na pulty zahradnických prodejen v ČR a tím i na zahrady drobných pěstitelů.

Zatímco ve světě jsou plantáže s borůvkami běžné, v ČR se začaly menší produkční plochy pomalu zakládat až od roku 2005.

3.4 Množení

V současné době se při množení využívá generativní a vegetativní způsob rozmnožování. Generativní způsob množení se používá jen při šlechtění nových kulturních odrůd borůvek.

V současné době se nejčastěji používá rozmnožování bylinnými řízků a laboratorní metoda množení in-vitro.

3.4.1 Rozmnožování bylinnými řízků

Řízkování bylinnými řízků je vegetativní způsob množení rostlin, kdy je z rostliny odebrán dostatečně vyztřálý a dlouhý výhon, ze kterého za použití správné techniky je možné rychle a úspěšně vypěstovat novou rostlinu, se stejnými vlastnostmi, jaké má rostlina mateřská.

Výhony určené pro odběr bylinných řízků jsou odebírány z tzv. matečných rostlin, to jsou rostliny pěstované pouze pro tento účel ne však pro plody. Místu, kde se tyto rostliny pěstují, se říká matečnice. Ta bývá zakládána z rostlin namnožených v laboratoři in-vitro metodou. A to především z toho důvodu, že rostlinám, které ještě neposkytly plody, narůstají kvalitnější výhony s lepšími zakořeňovacími schopnostmi než těm, které generativní fází již prošly. Pokud není možné využít tohoto rostlinného materiálu, jsou využity sazenice namnožené klasickým způsobem.

Pozemek je nutné před výsadbou zbavit plevelů a vyhnojit. Zároveň je zapotřebí u borůvek brát v potaz také jejich specifické nároky na půdu. Především citlivost k obsahu vápníku v půdě (jsou kyselomilné) a pH které by se mělo pohybovat v rozmezí 3,5 – 4,5. Základem pro založení matečnice borůvek je brázda hluboká 0,20 až 0,30 m o šířce 0,50 m. Ta se naplní směsí rašeliny a pilin (doporučována je i lesní hrabanka, která je sice vhodná, ale v ČR je zákonem zakázáno ji z lesa odebírat). Materiálu by mělo být tolik, aby směs vytvořila 15 cm vysoký hrůbek.

Rostliny jsou vysazovány do takto připraveného záhonu ve vzdálenosti 1 až 2 m. Vzdálenost meziřadí je odvislá od mechanizace, kterou bude zajišťována údržba porostu. Výhodné je využití kapkové závlahy, díky které se zvýší kvalita výhonů. Meziřadí je doporučováno udržovat formou sežínaného zatravnění. Řez je prováděn v předjaří.

Matečnice je zakládána za účelem maximální tvorby kvalitních a výhonů, proto se rostliny pěstují jako volně rostoucí keř. S přibývajícím věkem keřů klesá produkce výhonů, v této době je vhodné provést zmlazovací řez a přihnojení dusíkatým hnojivem, doporučován je síran amonný.

Ideálním termínem pro odběr bylinných řízků, je doba maximálního růstu letorostů čili první dekáda července. Výhon by neměl být ani dřevnatý (špatně koření), ani vodnatý (dochází k zahnívání).

Odběr je prováděn v ranních hodinách, protože jsou v této době nižší teploty a letorosty nemají tendenci vadnout. Výhony se odlamují z rostliny i s tzv. patkou (to je část staršího dřeva). Tuto část je nutné zachovat. Výhony by se měli v co nejkratší době nařízkovat, případně je také možno je umístit do chladírny o teplotě 10 °C a přechodně je zde uskladnit. Doba skladování by měla být co nejkratší, nejdéle však 24 hodin. Řízkování je prováděno zahradnickými nůžkami.

Délka bylinného řízku je 10 až 20 cm. Závisí na délce letorostu a vzdálenosti internodií. Pro přípravu řízku je především využívána spodní část výhonu. Z jednoho výhonu lze připravit jeden řízek. Vrcholová část výhonu se odstřihává. Ze spodní části výhonu se odstraní listy, mohou v množárně zahnívat. Tomuto procesu je potřeba předcházet, protože by mohlo dojít k rozvoji plísní, které negativně ovlivňují proces zakořeňování. Následně by došlo k úhynu řízků. Ideální řízek by měl nést 3 až 5 listů.

Aby bylo zajištěno lepší zakořeňování řízků, je doporučováno ošetření bází řízků stimulatorem. Při množení bylinnými řízků se jako stimulátor osvědčil lihový (96 %) roztok IBA o koncentraci 2500 ppm. Báze řízků se máčí ve stimulatoru několik sekund. Po zaschnutí se dále ještě moří fungicidem. Takto ošetřené řízky se vysadí do množárny s teplotou 21 °C.

Řízky se umísťují na záhony překryté polyetylenovou folií, ta zde zajišťuje dobré mikroklima. Ve spodu záhonu je drenážní vrstva tvořená keramzitem, z důvodu lepšího odtoku přebytečné vody. Na keramzitu je umístěna síť topného média, na kterém je rozložena 10 cm vysoká vrstva substrátu. Substrát je zakrytý 1 až 2 cm vrstvou písku. Substrát se skládá ze 3 dílů rašelina, 1 dílu písku a 1 dílu perlitu. Řízky jsou vysazovány do hloubky 5 až 8 cm. Po výsadbě řízku je nutné povrch substrátu kolem rostliny dobře přimáčknout a zalít vodou s přípravkem Previcur 607 SL (0,2%), zapnout systém mlžení a přikrýt folií.

V průběhu zakořeňování je nutné udržovat optimální půdní i vzdušnou vlhkost a teplotu 21 °C. Řízky je nutné pravidelně kontrolovat, a protože jsou v množárně ideální podmínky pro rozvoj plísní a hub, je doporučováno provést jednou za týden preventivní postřik proti těmto nežádoucím patogenům. Bývá aplikován ve večerních hodinách. Následně se vypne noční mlžení. Přípravky je nutno střídat, aby nedošlo k rezistenci.

V současnosti lze využít Previcur 607 SL, Kuprikol 50, Captan 50 WP, Champion 50 WP. V průběhu zakořeňování dochází u některých rostlin k úhynu nebo opadu listů, ty je zapotřebí ihned odstranit.

Když začnou řízky kořenit, je nutné nastartovat jejich otužování. Postupně je zkracována doba mlžení, opatrně se začíná množárna větrat. Po zakořeňování se folie úplně odstraní a zastaví se mlžení.

Doba od nařízkování do začátku tvorby kořenů je u kanadských borůvek zhruba 12 týdnů.

Zakořeňené řízky se nechávají přes zimu na množárně. V případě, že by měly přijít silné mrazy, je doporučováno přikrýt je buď sněhem, rohožemi, chvojím nebo netkanou textilií a jejich kombinacemi.

Na jaře se řízky z množárny vyndají a přesadí se do kontejnerů, ideálně o průměru 11,5 nebo 14 cm. Takto přesazené se rozmístí na venkovní plochu pod závlahu, kde se dopěstují do tržní velikosti. Protože mají pomalejší vývoj, docílíme toho až druhým rokem od výsadby do kontejnerů (Autor: Paprštejn a kol.,2009).

3.4.2 Množení pomocí in-vitro kultury

K množení rostlin in-vitro je nutné mít k dispozici vhodně vybavenou laboratoř s horkovzdušnou sušárnou, se zařízením ke sterilizaci roztoků a agarových medií (např. parní sterilizátor autokláv) nebo zařízením pro demineralizaci vody reverzní osmózou případně elektrodestilací. Také je potřebná kultivační místnost s řízenou teplotou a osvětlením pro růst in-vitro kultur. Pasážování a následný transport in-vitro rostlin na čerstvá živná media je prováděno ve sterilních podmínkách tzv. „flow boxu“ s proudícím filtrovaným vzduchem.

Pro uchování odrůdové stability je nejvhodnější in-vitro kultura vedená formou aktivně rostoucích vrcholků na pevném agarovém médiu.

Při zakládání kultury je nejvýhodnější použití dormantních výhonů odebraných v době vegetačního klidu. Výhony je vhodné po odběru promýt čistou vodou. Tímto způsobem jsou výhony zbaveny nečistot, které by mohli být zdrojem choroboplodných zárodků, jež by mohly kontaminovat později in-vitro kulturu. Na spodních částech výhonů, které jsou určeny pro in-vitro množení, je proveden šikmý řez v délce trojnásobku šířky výhonu.

Tento dobře označený materiál (aby nedošlo k záměně) je ponořen spodní částí v délce 5 až 7 cm do vody. Výhony se nechají ve vodě rašit při pokojové teplotě 2 až 3 týdny. Z narašených vrcholových a postranních výhonů jsou vypreparovány ve sterilním prostředí laminárního boxu vrcholy o velikosti 5 až 10 mm.

Pro založení in-vitro kultury růstových vrcholů jsou nevhodné květní pupeny, z toho důvodu, že obsahují převážně jen základy květů s několika listy. Neobsahují základy letorostu s diferencovaným vrcholem, proto jsou při tomto druhu množení nevhodné. Jako sterilizační činidlo je možné využít mnohé chemické látky (ethanol, chlorid rtuťnatý, chlornan sodný). Bylo zjištěno, že chlorid rtuťnatý funguje nejlépe, je nutné mít na paměti, že je silně toxický (to je nutné brát v potaz z důvodu bezpečnosti práce). Používá se v koncentraci 0,15 % s podporou několika kapek smáčedla Tween 20. Sterilizační doba se 60 vteřin. Jako smáčedlo je možné využít i běžně používaných prostředků na mytí nádobí, např. Jar. Zbytky sterilizačního činidla je zapotřebí po skončení sterilizace z explantátů opláchnout, nejlépe destilovanou vodou. Explantáty nasadíme po skončení sterilizace na agarové médium. Kanadská borůvka má tendence po sterilizaci daleko více hnědnout než jiné takto množené ovocné druhy, týká se to také agarového média v bezprostřední blízkosti explantátů. Důvodem je oxidace fenolických látek, které vytékají z řezných ran explantátů. Následkem může být náhlý úhyn explantátů, protože produkty této oxidace jsou pro rostliny toxické. Předejití hnědnutí lze přenesením explantátů po dvou dnech kultivace na čerstvé médium. Také je možno použít antioxidanty (např. kyselinu askorbovou) přidané do kultivačního média.

Aby in-vitro kulturu nenapadly choroboplodné zárodky, je nutné sterilizovat pracovní nástroje (skalpely, pinzety) a laboratorní sklo (Petriho misky) v horkovzdušné sušárně nebo nad plamenem. Jakákoli manipulace s explantáty musí probíhat ve sterilním prostředí flow boxu s proudícím filtrovaným vzduchem. Aby bylo zajištěno sterilní prostředí flow boxu, je nutné ho před započítím práce každý den desinfikovat. K desinfekci je možné použít ethanol nebo přípravky běžně používané v medicínské praxi (Incidur).

In-vitro kulturu je potřebné minimálně jedním měsícem pravidelně vizuálně kontrolovat, z důvodu případného napadení nežádoucími choroboplodnými zárodky.

Tímto způsobem lze odstranit vnější jak houbové, tak bakteriální kontaminace, v případě kanadských borůvek ze 75 až 95 % počátečních explantátů.

Po sterilizaci a založení kultury jsou explantáty množeny na multiplikačním médiu s převahou fytohormonu cytokininu. Pro kanadskou borůvku je nožné využít médium Anderson 1980 nebo pevné agarové médium WPM. S ohledem na to, že je borůvka kyselomilnou rostlinou, je potřebné snížit pH kultivačního média na hodnotu 4,8 až 5,0.

Připravená média je potřebné sterilovat nasycenou vodní parou, za zvýšeného tlaku 100 kPa v parním tlakovém sterilizátoru (autokláv) při 120 °C, nejméně 20 minut. Médium musí být skladováno v temném prostředí, aby nedocházelo k rozkládání účinných látek, a to hlavně fytohormonů, vlivem působení světla. Na světlo citlivé fytohormony TDZ a zeatin bývají přidávány do médií sterilně přes mikrofiltry (např. supor acrodisc) po autoklávování a alespoň částečném zchladnutí média na 40 °C.

Jako kultivační nádoby je možné použít Erlenmeyerovy baňky o objemu 100 ml zakryté hliníkovou folií nebo sklenice se šroubovým plastovým uzávěrem. Ten musí vydržet opakované vystavení vysoké teplotě (120 °C) při procesu autoklávování. V jedné kultivační nádobě je 20 až 30 ml média a 5 až 7 in-vitro rostlin.

V průběhu kultivačního procesu by měly být kultury umístěné v kultivační místnosti se stálým světelným a tepelným režimem. Doporučuje se 16 hodin světlo, 8 hodin tma, teplota 23 ± 2 °C.

Během kultivace je vhodné zjistit multiplikační koeficient jednotlivých odrůd. Multiplikační koeficient se určuje jako průměrný počet nových výhonů na výchozí explantát po 1 měsíci růstu na agarovém médiu v kultivační místnosti. Multiplikační koeficient umožňuje porovnat rychlost množení jednotlivých odrůd na daném médiu. Čím vyšší je multiplikační koeficient tím více rostlin získáme v určitém časovém intervalu a tím výhodnější bude také ekonomika produkce rostlinného materiálu.

U kanadských borůvek se nejvíce osvědčilo použití fytohormonu zeatin do pevného agarového média typu WPM. Nejlepších výsledků bylo dosaženo u odrůdy 'Berkeley', kdy bylo dosaženo průměrného multiplikačního koeficientu 4,8.

Lze také využít médium Anderson 1980, to však zdaleka nemá takový účinek, u něj bylo dosaženo koeficientu maximálně 2,3. V dalších případech byly zjištěny výsledky i horší. Oproti tomu nejhorší výsledky byly zaznamenány u odrůdy 'Blueray'.

Pro borůvky bylo v in-vitro kořenění použito WPM medium s 1mg*1 IBA.

Cytokininů by měly být z kořenících médií zcela vyloučeny. Termolabilní auxin IBA je přidáván až po sterilizaci parním tlakovým sterilizátorem přes mikrobiální mikrofiltry totožným způsobem jako v případě termolabilních cytokininů.

Po 30 dnech na kořenícím médiu jsou rostliny pozvolna převáděny z in-vitro podmínek do ex-vitro podmínek. A to tím způsobem, že se omyjí vodou od zbytků agaru a vysázejí do neodkyselené rašeliny. Kanadské borůvky je možno vsadit také do JF pot, které se nechají před vlastní výsadbou nasáknout vodou.

Kořenící rostliny se přesunou pod PVC folii, protože je žádoucí zajistit co nejvyšší, ideálně 100 % vzdušná vlhkost, minimálně na 7 dní. Po několika týdnech aklimatizace je odstraněna PVC folie a rostliny jsou nechány v běžných podmínkách (vzdušná vlhkost v rozmezí 40 až 60 %).

Je doporučováno ošetřovat proti sviluškám (přípravek Sunmite), proti smutnicím (přípravek Calypso). Při určení dávkování je zapotřebí se řídit návodem od výrobce preparátu. K biologické ochraně a signalizaci před napadením těchto stále ještě citlivých rostlin, před mšicemi, molicemi, třásněnkami a smutnicemi lze využít žlutých lepových desek a pravidelně porost kontrolovat. Bylo zjištěno, že převod rostlin do ex-vitro podmínek úspěšně přežilo 90 až 100 % zakořeněných rostlin. Tyto rostliny se velmi dobře adaptují jak v prostředí skleníku, tak i na venkovní prostředí (Autor: Paprštejn a kol., 2009).

In-vitro množení je technologicky daleko složitější a finančně nákladnější oproti řízkování. Výhodami této metody jsou její celoroční využitelnost a vysoký multiplikační koeficient.

Největší českou firmou, která množí borůvky technikou in-vitro je Jan Holub s.r.o.

3.5 Založení výsadby a péče o výsadbu

Z klimatologického hlediska jsou borůvky v našich podmínkách plně mrazuvzdorné, dokonce i při jejich pěstování v nádobách (některé odrůdy jsou schopné úspěšně přežít i mraz pod - 40 °C). Výjimku tvoří rostliny, které právě kvetou či plodí, těm stačí snížení teploty o 2 °C pod bod mrazu a může dojít k poškození vegetativních

a generativních orgánů, rok 2016 i 2017 byl toho příkladem). Pro úspěšný růst a tvorbu biomasy jsou optimální teploty v rozmezí 20 až 25 °C přes den a 10 až 15 °C v noci. V době dozrávání a vybarvování plodů se optimum pohybuje kolem 25 °C přes den a 17 °C v noci. Často bývá teplota vyšší. V tom okamžiku rostliny prochází stresem. Projevy mohou být různé. Někdy dojde pouze k uvadání nebo svinování listů. V tom případě postačí rostliny důsledně zalít. Pokud stres působí na rostlinu delší dobu, může dojít až k opadu květů nebo plodů, což může mít pro úrodu v daném roce fatální následky.

Borůvky jsou velice náročnou plodinou na vodu, nesnášejí sucho ani vysokou hladinu spodních vod, uvádí se, že hladina spodní vody by měla být v hloubce 0,5 m a větší. Rostlině 24 hodin vegetující v podmáčené půdě, začnou odumírat kořeny. Proto je doporučováno při výsadbě myslet na drenážní vrstvu, která by přebytečnou vodu odvedla pryč. Vzhledem k nevyrovnaným srážkám, v průběhu vegetace i v zimním období, je jejich množství pro borůvkovou výsadbu plně nepostačující, z toho důvodu je doporučováno při pěstování borůvek instalovat kapkovou závlahu. Spotřeba vody mladou rostlinou se 20 l týdně, dospělá plodící rostlina spotřebuje 50 až 60 l za týden. Zavlažovat je nutné i po sklizni plodů, aby se založily květní pupeny na příští rok.

Borůvky lze úspěšně pěstovat v nižších, středních i vyšších polohách. V nižších polohách dříve raší, kvetou i plodí. Úspěšně je lze pěstovat i ve vyšších polohách, a to díky rovnoměrné vysoké půdní vlhkosti i častým rosám. Borůvky by všeobecně neměli být vysazovány ve vyšších nadmořských výškách než 700 m. n. m. Důvodem je jejich náchylnost na přemrzání. Rostlina v takových podmínkách strádá a neplodí. Pokud se drobný pěstitel rozhodne pěstovat borůvky i ve vyšších nadmořských výškách, je nutné vhodně zvolit odrůdy, ideálně zvolit některé z raných či středně raných. Plody budou dozrávat v září, ale bude jich méně. V zimě je nutné porosty v těchto oblastech chránit před mrazem. Produkčně se v těchto podmínkách pěstovat borůvky nedoporučuje.

Uvádí se že 8 hodin přímého slunečního svitu denně zajistí optimální dozrávání plodů borůvek, jejich typickou chuť a kvalitu. Naopak na stinných stanovištích zakládají menší počet výhonů, menší počet květů i plodů. Proto se optimálním stanovištěm jeví částečně zastíněný prostor nebo slunné místo s možností přistínění stínovkou. Zcela nevhodnou lokalitou jsou mrazové kotliny, svahy orientované na sever a oblasti s vysokou nadmořskou výškou, kde borůvky nejsou schopné dozrát a hrozí jim namrzání.

Nejvhodnější pro pěstování borůvek je půda písčitá až písčitohlinitá a vysokým obsahem humusu. Nízkého pH optimum je (3,5 – 4,5) se dá docílit pěstováním v bílé

rašelině nebo také zarýváním síry (tato varianta se využívá v USA). V praxi to znamená, že je do půdy brzy na jaře zapravena prášková síra do hloubky 0,20 m, půda se nechá jednu vegetaci odpočívat, v případě sucha se zavlaží, aby byla podpořena činnost bakterií a v dalším roce na jaře by mělo být možné vysazovat na plochu mladé rostliny borůvek. Takto lze dlouhodobě půdní reakci snížit o 1,5 až 2 stupně při dávce 0,1 – 0,3 kg/m³ (Autor: Spiers a Brasvell,1992). Zahradním borůvkám běžná půda nevyhovuje, v jílovitých půdách se zpomaluje růst a vývoj. Jsou také citlivé na velké množství chloru a vápníku v půdě. Chlor způsobuje zasolování půd. Velké množství vápníku způsobuje vytěšňování dusíku. V lehkých a kyselých půdách naopak rostou velmi rychle, proto je vhodné před výsadbou provést půdní rozbor, jehož výsledky umožní přesně definovat poměr živin potřebný dodat rostlině, k jejímu optimálnímu růstu. Borůvky jsou citlivé na velké množství hnojiv jakéhokoli druhu, proto je doporučováno využívat zkompostovaný biologický materiál. K hnojení borůvek je možné využít například Kristalon Rhododendron (má rychlý účinek), Cererit i rohovinu nebo kopřivovou jičhu. Je doporučováno hnojit jednou dávkou v dubnu, jednou v květnu a jednou v červnu, přičemž potřeba čistého dusíku na rostlinu je v tomto případě 30 až 40 g. Z toho vyplývá, že pokud je v Cereritu 8 % dusíku, je pro optimální zásobením dusíkem potřeba dávka 0,5 kg pro jednu rostlinu.

3.5.1 Příprava výsadbové plochy

Vlastní založení výsadby a následná péče o ni je stěžejním pilířem celého jejich pěstování. Má rozhodující vliv na růst borůvkového keře, kvalitu sklizňových ukazatelů i jeho životnost. Keře kanadských borůvek patří mezi dlouhověké. V plné plodnosti, při správné agrotechnice je lze pěstovat velmi dlouho (30 až 35let).

Nejvhodnější způsob sázení borůvek je do rašelinových van. Tato technika spočívá ve vyhloubení výsadbové jámy (0,80 m široké, 0,40 m hluboké, šířka meziřadí 2,0 až 3,0 m a vzdálenost mezi jednotlivými rostlinami v řadě 1 m). Na dno výsadbové vany se doporučuje rozprostřít drenážní vrstva, nejlépe šterku, protože borůvky jsou citlivé na přítomnost spodní vody a v případě, že je na pozemku nevhodná půda (např. příliš vápenitá) je vhodné celou vanu vystlat netkanou textilií. Ta zajistí, že nedojde k promísení rašeliny s původní půdou. Následujícím krokem je zasypání vany rašelinou, kterou je zapotřebí obohatit před výsadbou o biologický materiál (vyzrálý kompost, případně listovku nebo borovou či dubovou kůru). V případě,

že pěstování v půdě je nemožné, lze borůvky pěstovat jako mobilní zeleň, jen je potřeba brát ohled na to, že kontejnery v zimě daleko rychleji vymrzají a tím pádem hrozí poškození kořenů a smrt rostliny. Proto je vhodné tyto přemístit do kůlny, garáže, skleníku (prostoru, kde budou alespoň částečně chráněny).

3.5.2 Výsadba

Sazenice borůvek je možné vysazovat na jaře i na podzim. Podzimní výsadba je vhodnější, protože se v průběhu zimy zahojí rány na kořenech způsobené výsadbou a rostliny následně na jaře rychleji rostou. Nejlepší je vysazovat dvouleté rostliny, které vstupují brzy do plodnosti. Kvalitní sazenice má mít dva až tři silné výhony vysoké 0,40 – 0,60 m.

Vlastní výsadba probíhá jako u všech kontejnerovaných rostlin, pouze je doporučováno citlivě kořeny uvolnit. Umožní se tím jejich zakořenění v případě, že byly delší dobu pěstovány v malém kontejneru. Tím se radikálně sníží riziko jejího úhynu. Bezprostředně po výsadbě je nutné sazenice dostatečně zavlažit.

Borůvka je částečně samosprašná, ale nedoporučuje se pěstovat pouze jednu odrůdu. Je také hmyzosubná, ale její pyl není dost atraktivní pro včely a entomologové tvrdí, že díky typické stavbě květu čmelák není schopen květ opylit. Je proto vhodné zvolit minimálně odrůdy dvě (ideálně více), kvetoucí ve stejný čas. Bylo zjištěno, že tímto způsobem je možné docílit větších plodů, a dokonce i zvýšit plodnost. Pečlivým zvolením odrůd je možné nejen zvýšit produkci plodů, ale také prodloužit postupnou sklizeň v optimálních podmínkách až na tři a půl měsíce (červen až září).

Borůvky jsou vysazovány do rašelinových van buď pod černou netkanou textilií, nebo je po výsadbě příkmený výsadbový pás namulčován drcenou kůrou.

3.5.3 Agrotechnika výsadeb na trvalém stanovišti

Jedním z nejčastějších agrotechnických zásahů během vegetace je zavlažování. Protože jsou borůvky na vodu náročné, je zapotřebí zvážit, jaký způsob závlahy použít. Ideální závlahovou vodou je voda dešťová, která z důvodů srážkových úhrnů během vegetace nepokryje celkové nároky na závlahu během celého vegetačního období. Mladé rostliny potřebují minimálně 20 l vody na týden a plodící 3 až 4krát více. V případě drobných pěstitelů je doporučováno sbírat dešťovou vodu do nádrží a tu následně

využívat pro zalévání borůvek, zároveň je ale i v jejich případě doporučována kapková závlaha, která zajistí dávkování vody jen ke kořenům rostlin. Pokud chceme hovořit o produkčních borůvkových farmách je kapková závlaha nutností (levnější alternativou je perforovaná hadice umístěná v pěstební vaně), doplnit ji lze jak zadržovacími nádržemi na dešťovou vodu, tak vrty (jež umožní využití podzemní vody). Při závlaze je nevhodné využití postřikovačů (typu Sprinkler), protože kapky vody v porostu mohou zapříčinit rozvoj houbových onemocnění.

3.5.4 Výživa a hnojení

Při použití rašeliny jako výsadbového substrátu, který je velmi chudý na živiny, je velmi důležité současně s výsadbou obohatit substrát o optimální dávku kompostu.

Borůvka se řadí mezi bobuloviny, je náročná nejen na vodu, ale i na koncentraci půdního roztoku. V prvních letech po výsadbě je doporučená dávka dusíku 50 kg.ha, P₂O₅ 40 kg.ha, K₂O 60 kg.ha. V plné plodnosti se tyto dávky zvyšují. Dusíku je potřeba 70 kg.ha, P₂O₅ 60 kg.ha, K₂O 100kg.ha.

V případě hnojení borůvek organickými hnojivy je biologická aktivita v půdě a množství antioxidantů v listech až o 70 % vyšší než při hnojení průmyslovými (minerálními) hnojivy. Pokud je tímto způsobem zvýšena biologická aktivita půdy, zvýší se přítomnost dalších mikroorganismů, které ztěžují houbám rodu *Pythium ultimum* a *Fusarium oxysporum* možnost šířit se půdou.

Dále tyto organismy zlepšují příjem vody a živin rostlinou, podporují její růst, vývoj, omezují vstup těžkých kovů do rostliny, podporují tvorbu půdních agregátů a neméně zvyšují odolnost rostlin proti působení abiotických a biotických stresových faktorů. Toto soužití lze pozitivně ovlivnit aplikací přírodního přípravku symbiom – rhodovit (dle návodu od výrobce) ke každé rostlině. Rozpustná průmyslová hnojiva omezují mikrobiální aktivitu půdy, z toho vyplývá, že napadení rostlin houbovými chorobami je daleko rychlejší při použití organických hnojiv (Autor: O'Donell *et.al.*,2001). Tento jev může také souviset se zvýšenou antioxidační aktivitou, ta má funkci obranného mechanismu. Působí preventivně nebo dokonce částečně rezistentně vůči patogenům. Z organických hnojiv je nejvhodnější použití dobře vyzrálého hnoje nebo kompostu, kterým mulčujeme do výšky maximálně 10 cm a následně zakryjeme vrstvou rašeliny okolí rostliny. Aplikace hnojiva je prováděna kolem rostlin, nikoli do

jejich středu, hrozilo by poškození keře spálením listů nebo dokonce znehodnocení celé rostliny. Nároky na živiny, především velikost dávky jednotlivých prvků, se zvyšují se stářím rostliny. Rozbor půdy je jediný možný způsob, jak zjistit aktuální stav chemického složení půdy, na základě kterého, je stanovena konkrétní dávka živin, které je potřeba do půdy dodat, aby bylo docíleno zdravého a harmonického růstu na trvalém stanovišti.

Velmi výhodná jsou postupně se uvolňující hnojiva (např.: Florestina Biomin) hnojení se provádí 2krát ročně, a to na začátku a na konci vegetačního období, kdy se stejnoměrně rozhodí hnojivo v dávce 80 až 100 g na 1 m², poté se zapraví do půdy. Jedná se o biominerální hnojivo, jehož součástí je drcená rohovina, což je cenný zdroj pomalu se rozpouštějícího dusíku, který rostlina využívá pro tvorbu zelené hmoty. Krystalické hnojivo Florestina mineral na borůvky, je aplikováno v průběhu vegetace pomocí záливky, kdy 20 g hnojiva je rozpuštěno v 10 l vody a rostlina je jím zalita.

Nebo je stejná hmotnost rozmíchána v dvojnásobném množství vody a v době vegetace je využita jako foliální výživa.

K hnojení borůvek zásadně používáme hnojiva bez chloru (Cl), protože jsou rostliny na chlor citlivé a nesnášejí ho.

Nejdůležitější živinou je dusík (N), který borůvky přijímají hlavně ve formě síranu amonného nebo močoviny. V případě, že je půda méně kyselá (pH vyšší než 5,5) je doporučováno dodávat dusík v síranové formě síran amonný (200-300 g.10 m²), čímž je půda v okolí rostlin zároveň okyselována. Dávky dusíku jsou zvyšovány v průběhu vegetace nastláním pilinami nebo kůrou z jehličnatých stromů v poměru 1:4. Dusíkatá hnojiva je nutno dodávat od jara až do konce července. Pozdější hnojení dusíkem má za následek prodloužení vegetace, slabé vyžívání výhonů a jejich poškození mrazem v průběhu období vegetačního klidu.

Fosfor (P₂O₅) dodáváme k rostlinám jednorázově ve formě superfosfátu. Jeho nedostatek se zřídka kdy projevuje. Pokud se však objeví zakrslé výhony s temně purpurově – zelenými malými listy, je vhodné fosfor rostlině dodat.

V druhé polovině vegetačního období, polovina srpna, se borůvky přihnojují takzvanými draselnými hnojivy (K₂O), jenž pozitivně ovlivňují přezimování rostlin, vhodný je např. síran draselný (180 až 200 g.10m²). Stěny buněk se zpevní, čímž odolávají mrazům. Zajistí vitalitu kořenů, které následně lépe přijímají vodu i ostatní živiny. Hnojení je prováděno jednorázově, ve formě síranu draselného v množství

10 až 15 g na rostlinu. Jeho nedostatek není příliš obvyklý. Projevem by byly spáleniny po obvodu listů, jejich kroucení s přítomností nekrotizujících skvrn. Příjem draslíku má také přímou souvislost s úrodou, během dozrávání se jeho velké množství soustřeďuje v plodech, z toho vyplývá, že pokud je v daném roce velká násada plodů, může to vést k jeho deficienci v rostlině.

Nedostatek železa (Fe) se projevuje chlorózou listů, ty později žloutnou a objevuje se typické žilkování. Hlavní příčinou bývá vysoká hodnota pH půdy. V takové situaci není rostlina schopna železo přijímat.

Borůvky jsou kyselomilné. Na druhou stranu je vápník (Ca) jednou z hlavních živin a plní nezastupitelnou funkci. Kationty vápníku zvyšují stabilitu buněčných stěn, což ovlivňuje pevnost slupky i plodu, prodlužuje skladovatelnost a omezuje ztrátu hmotnosti výparem (Autor: Angeletti *et.al.*,2010). Protože rostlina v půdě s kyselou reakcí špatně přijímá vápník, je doporučována jeho foliální aplikace vápenatými hnojivy měsíc po odkvětu. Aplikace formou foliace se provádí v době vegetace při vizuálních příznacích poškození vegetativních částí (oslabený růst letorostů, zmenšování a svinování listů), kdy může vzniknout poškození červci (*Cocoidae*) nebo štítenkami (*Quadraspidiotus*).

Nedostatek bor (B) se projevuje odumíráním vrcholků výhonů, chlorotickou skvrnitostí listů, v okolí zaschlých vrcholků a může též způsobit sníženou odolnost rostlin vůči mrazům.

Krátká internodia a malé listy mohou být projevem nedostatku zinku (Zn). Mladé listy mají tendenci se zbarvovat do žluta a ohýbají se nahoru podél středního žebrování.

Žloutnutí mladých listů mezi žilkami nebo zasychání konců výhonů může být způsobeno nedostatkem mědi (Zn) (Autor: Hart *et.al.*,2006).

3.5.5 Řez

Účelem řezu je dosáhnout nejlepšího zdravotního stavu rostlin, na čemž závisí jak množství sklizených plodů, tak jejich kvalita.

Borůvka začíná plodit v třetím roce života. Do plné plodnosti se postupně dostává v průběhu osmi let. První tři roky nevyžadují ušlechtilé (velkoplodé) borůvky žádný řez.

Nejvhodnějším obdobím pro řez borůvek je časně jaro nebo podzim, jaro je ale výhodnější, protože je na rostlině patrné, které výhony poškodil zimní mráz. Pokud je řez prováděn na podzim, je nutné vyčkat, dokud neopadají všechny listy.

Borůvka má tvrdé dřevo. Netvoří kalus, a proto není schopna zacelit rány. Tudíž je nezbytné při řezu používat ostré nástroje. Řez se proto neprovádí jako např. u jabloní na větevní kroužek, ale je vhodné ponechat patku.

Výchovný řez:

Výchovný řez je prováděn u mladých rostlin, které je nutné zapěstovat. Cílem je vytvořit vzdušnou korunu s jedním hlavním a 6 až 11 vedlejšími výhony, tím je zajištěna vyrovnaná plodnost, kvalita plodů i dobrý zdravotní stav rostliny. Jsou odstraňovány všechny výhony rostoucí směrem k zemi, krátké slabé výhony u země a také ty co korunu zahušťují. Naopak výhony rostoucí vzpřímeně je žádoucí zachovat, protože vytváří kostru keře.

Udržovací řez:

Středně silné výhony jsou nejproduktivnější, odstraňují se proto všechny staré (nad 8 let), přerostlé, zahušťující, poškozené a slabé výhony tak, aby dominantní postavení převzalo 7 až 12 výhonů ve stáří od 2 do 8 let. Každý rok potom stačí zapěstovat 2 až 3 nové výhony a ostatní nové odstranit.

Zmlazovací řez:

Jedná se o radikální zpětný řez, kterým je docíleno omlazení zestárlého nebo také vysoko přerostlého porostu. Je prováděn taktéž na jaře, těsně nad úrovní půdy, tak aby vegetativní pupeny pod řezem v následující sezoně vytvořily nové mladé výhony a kostru keře.

3.5.6 Péče o meziřadí a výsadbový pás

Nedílnou součástí péče o borůvkovou výsadbu je i údržba meziřadí. To je většinou tvořeno pravidelně sežínaným zatravněním. Trvalý travní porost zajišťuje větší nosnost půdy, čímž umožňuje pojíždění mechanizačních prostředků porostem krátce na to, co byl zavlažen nebo po vydatném dešti. Zároveň je zatravnění také nejúčinnější ochranou proti vodní a větrné erozi.

Pro údržbu meziřadí během vegetace je postačující jakýkoli žací stroj, v malých výsadbách sekačka. Aby bylo zabráněno velkému odběru vody travou, je zapotřebí porost udržovat ve výšce do 15 cm.

Při využití běžně dostupných a používaných druhů trav se realizuje 8 až 10 sečí za jednu vegetaci. Jako velmi vhodné druhy trav se jeví kostřava červená (*Festuca rubra L.*), lipnice smáčknutá (*Poa compressa L.*), jílek trvalý (*Lolium perenne*) a např. psineček výběžkatý (*Agrostis stolonifera*). Posečená tráva se ponechává v zatravněném porostu jednak z toho důvodu, aby obohacovala půdu o organickou hmotu a také proto, aby zabránila nežádoucímu výparu vody.

Aby nedošlo k zaplevelení výsadbového pásu, je nutné zajistit mu pravidelnou péči. Protože borůvky koření velmi mělce, není doporučováno je okopávat. Je tedy nutné zvolit jednu z variant mulčování. Jednou z možností je využití černé netkané textilie, jež se instaluje ještě před výsadbou borůvek. Její výhodou je fakt, že plevele skutečně neprorůstají. Nevýhodou je dle pěstitelů zkomplikování aplikace organických hnojiv (kompostu, hnoje) k rostlinám. Druhou možností je mulčování kůrou, štěpkou, pilinami, posečenou travou či slámou. Mulč se stává útočištěm užitečného hmyzu, ale i Hlodavců, kteří mohou napáchat na rostlinách velké škody. Na druhou stranu zadržuje vláhu v půdě, což je v posledních letech k nedocenění.

3.6 Sklizeň

Borůvky dozrávají od června do poloviny září. Sklizeň je ruční nebo mechanizovaná. Vzhledem k tomu, že dozrávání probíhá postupně, tak je nutné zajistit postupnou sklizeň.

Vzhledem k tomu, že je na trhu velké množství odrůd borůvek, které se od sebe odlišují hlavně plodem v době zralosti (velikostí, ojíněním nebo barvou), není vhodné těchto ukazatelů využívat při určování stupně zralosti plodů. Nezralý plod borůvky lze snadno rozeznat podle toho, že je u stopky stále růžový. Zralé plody lze snadno utrhnout z keře.

Ke sklizni velkých ploch na farmách se využívá traktorem tažených sklízečů, tzv. harvesterů (např. Konvar 930, Berry Harvester) nebo multifunkčních nosičů nářadí.

Ruční sklizeň je prováděna na malých plochách, používají se buď elektrické nebo pneumatické vibrační pistole.

Za optimálních podmínek (chladno a sucho) lze natrhané bobule několik dní skladovat.

Hlavními aspekty ovlivňujícími posklizňové úpravy a zpracování plodů jsou nadměrné měknutí a výskyt posklizňových onemocnění spojených s patogenem, *Botrytis cinerea* (Lambert, 1990).

3.7 Ochrana proti chorobám a škůdcům

Jedna z velkých výhod při pěstování borůvek je, že nejsou téměř napadány ani chorobami, ani škůdci. V době dozrávání bobulí, jsou ale vítanou hostinou pro ptáky, proto jak nejúčinnější ochrana je používání sítí, které zabraňují nežádoucím ztrátám způsobených ptáky.

Vždy je nalezeno pár jedinců, kteří se přes překážku dostanou. Další, kdo může zdecimovat porost borůvek jsou hraboši. Borůvky mají mělký kořenový systém, který poškozují okusem. Do porostu lze v tomto případě instalovat plašičky na solární pohon.

V případě, že u rostliny dochází k fyziologickým odchylkám od normálu (zakrslost, kadeření listu, nekrózy, barevné změny), jedná se o chorobu. Nejčastějšími původci chorob jsou houby, bakterie, viry a fytoplazmy.

Chorobám způsobeným houbou říkáme mykózy. Projevují se různými skvrnami, povlaky na plodech, listech, stoncích i kořenech. Šíří se vzduchem, nebo za pomoci živočichů. Ochranou před vznikem houbových chorob je především prevence vhodnými agrotechnickými zásahy a postřik fungicidy.

Bakteriózy jsou choroby zapříčiněné jednobuněčným prokaryotním organismem, který rostlinu napadá přes její poškozené části. Ochranou před jejich napadením tedy může být zabránění těmto mechanickým poraněním a správné agrotechnické zásahy.

Rostlinný virus je řetězec jedné nebo více molekul nukleových kyselin, uzavřený v ochranném plášti nebo pláštích z proteinu nebo lipoproteinu. Je schopný organizovat svoji vlastní replikaci pouze uvnitř vhodných hostitelských buněk. Symptomy jsou důležité pro rychlé rozeznání virózních rostlin v kultuře. Přenos rostlinných virů se uskutečňuje mechanicky (rostlinnou „šťávou“ při řezu, zaštipování nebo kultivaci), semeny (osivem z infikovaných rostlin), pylem, přenašeči (nejčastěji hmyzem při sání) nebo při vegetativním rozmnožování (šlahouny, cibule, hlízy, řízky, rouby, očka, odkopky).

Ochranou je především prevence před přenašeči virů a výsadba zdravého certifikovaného materiálu.

Fytoplazma je specializovaná bakterie, která je obligátní parazit ve vodivém pletivu rostlin. Přenášena hmyzem. Většinou se jedná o organismy menší než 1 mikrometr. Choroba způsobená fytoplazmou, se nazývá fytoplazmóza. Fytoplazmata jsou definována jako bakterie bez buněčné stěny, které kolonizují floém rostlin a hmyz. Během jednoho životního cyklu jsou schopné infikovat floém řady rostlinných druhů. Šíření je závislé na hmyzím přenašeči, jehož infikování probíhá během sání. Aby byl hmyz schopný šířit fytoplazmu na další rostliny, musí projít jeho střevy a následně se dostat do jeho slinných žláz. V hmyzím těle může přežívat v řadě tkání. Inkubační doba při infekci hmyzu je 7 až 80 dní, při infekci rostliny od 7 dní až po 6-24 měsíců, což činí fytoplazmózu chorobou, jejíž regulace je obtížná. U hmyzu se infekce projevuje v závislosti na druhu hmyzu a fytoplazmy. Letální infekce u netolerantních hmyzích druhů, jako bezpříznaková infekce až po zvýšený fitness hmyzího druhu, což znamená například zvýšení odolnosti proti suchu nebo nedostatku potravy (u některých druhů je nežádoucí). Hmyzími škůdci bývají napadány borůvky v ČR ojediněle.

3.7.1 Choroby

Houbové choroby

Čerň střídavá, *Alternaria fruit rot* (*Alternaria alternata*, *Alternaria tenuissima*).

Alternariová hniloba ovoce se objevuje během deštivého a chladného počasí, v této době může dojít k infekci plodů, které měknou, a na povrchu se vytváří nazelenalé mycelium. Současně se na listech vytváří drobné, světle hnědé skvrny s načervenalým okrajem. Houba přezimuje na povrchu půdy nebo na větvích. Spory se šíří větrem. Infekci lze snadno předejít včasnou sklizní a zchlazením plodů ihned po sklizni.



Obrázek 2: Čerň střídavá-*Alternaria alternata*
(Zdroj: www.old.vscht.cz)

Antraknoza borůvek *Blueberry anthracnose* (*Colletotrichum acutatum*, *Colletotrichum gloesporoides*)

Antraknoza borůvek je nejzávažnější chorobou poškozující jejich plody. Projevem choroby jsou oranžové skvrny a propadlá dužina na plodech. Optimální podmínky pro vznik této choroby jsou teplé a vlhké počasí, případně zavlažování pomocí postřikovačů. Přezimuje v infikovaných větvích a na jaře jsou spory šířeny hlavně do květů, kde dochází k opětovné infekci. Prevencí před nákazou je správně provedený řez rostlin, který zajistí vzdušnost porostu. Po sklizni je nutné plody rychle zchladit a zajistit, aby se kontaminované přepravky, obaly a sklízecí mechanizace nedostali do kontaktu s pěstební plochou. K ochraně se využívá fungicidů.



Obrázek 3: Antraknoza-*Colletotrichum acutatum* (Zdroj: www.forestryimages.org)

Fytophotorová kořenová hniloba, *Phytophthora root rot* (*Phytophthora cinnamoni*, *Phytophthora parasitica*)

Primárně je napadán kořenový systém rostlin. Napadené části jsou křehké a mají okrovou barvu. V průběhu několika dnů dochází k zhoustnutí adventivního vlášení v oblasti kořenového krčku. Listy žloutnou a letorosty postupně vadnou od nejmladších částí. Následně uvadnou a odumřou celé rostliny. Infikované rostliny mají ráno svěšené listy, přestože jsou zavlažené. Lýko kořenového krčku se zbarvuje do hněda. V případě napadení je nutné tyto rostliny zlikvidovat. Hlavní příčinou bývá přetrvávající oslabení rostliny, vodní stres, nedostatek živin či nadbytek dusíku (Tomiczek, 2005) a vyšší teplota (20 až 32°C). Mulčování čerstvou borovou kůrou dokáže efektivně blokovat šíření původce choroby, díky obsahu četných fungicidních látek (Holub, 2002).

Moniliniová hniloba borůvky, *Mummy berry* (*Monilinia vaccinii – corymbosi*)

Často je první projev viditelný na květech, následně houba napadá plod, ve kterém roste. Listy a výhony mají pomalejší růst. Mumifikované plody mění barvu, vysychají a opadají. Houba přezimuje v půdě, z níž na jaře vyrůstají apotécia. Primární infekce probíhá prostřednictvím askospor, které se uvolňují z apotécií. Ty napadají mladé pupeny. V infikovaných tkáních se poté tvoří konidie a následně dochází k sekundární infekci. Konidie se šíří větrem a pomocí hmyzu. K šíření dochází spíše za vlhkého počasí a při teplotě 10 až 14°C. K ochraně se využívá fungicidních přípravků.



**Obrázek 3: Moniliová hniloba borůvky-*Monilinia vaccinii – corymbosi*
(Zdroj: American Phytopathological Society)**

Plíseň šedá, *Botritis blight* – graymold (*Botritis cinerea* Pers., 1794)

Plíseň šedá má široké spektrum hostitelů. U borůvek napadá především květy, plody a listy. Infikované květy hnědnou a vadnou, listy mění barvu na hnědou, až hnědo modrou. Plody jsou deformované (zcvrklé). Houba přezimuje jako mycelium nebo sklerocium v napadených částech rostlin. Šíří se na jaře především za větrného a deštivého počasí do květů, kde dochází k primární infekci rostlin. Na plodech se napadení tímto patogenem projevuje v době zrání. Ty mohou onemocnění dále šířit na zdravé plody, při sklizni nebo skladování. Riziko přenosu infekce lze snížit zajištěním vzdušnosti porostů (tj. pravidelným a optimálním řezem) a rychlým zchlazením plodů po sklizni. K ochraně se využívá fungicidů.



Obrázek 4: Plíseň šedá-*Botritis cinerea* (Zdroj: Dept of Horticulture, OSU)

Diaportová korová nekróza borůvky, *Phomopsis twig blight* (*Phomopsis vaccini*, teleom. *Diaporthe vaccini*)

Jedná se o houbové onemocnění, které způsobuje infekci především mladých výhonů, ale také poškozené starší zdřevnatělé části rostliny. Může infikovat mladé větve. Rostlinu ale především napadá ranami ve starším dřevě. Napadené větve šednou, zplošťují se a odumírají. Na listech se vytváří malé skvrny s hnědo – modrým okrajem a později bílým středem, na povrch se objevuje bílá kupička.

Plody praskají. Přezimuje v infikovaných větvích a rozšiřuje se během deštivého počasí konidiemi. Onemocnění se projevuje na jaře a počátkem léta. Bývá často šířeno sadbou. K většímu šíření přispívá deštivé období a tuhá, suchá zima. K ochraně se využívá fungicidů.



Obrázek 5: Diaporthová korová nekróza na borůvce-*Phomopsis vaccini* (Zdroj: PNV Handbook)

Bakteriální choroby

Bakteriální nádorovitost, *Crown gall* (*Agrobacterium thumefaciens*)

Bakteriální nádorovitost se projevuje vznikem tmavě hnědé, drsné hálky na kořenech a víceletých výhonech. Při nákaze větví se výše položené listy zbarvují do červena. Bakterie může být v půdě přítomna již před výsadbou. Do rostlin proniká poraněnými místy a vyvolává vznik hálek. Hálky zdřevnatí a dochází k jejich olupování, což umožňuje bakterii dostat se zpět do půdy. Bakteriální nádorovitost má široké spektrum hostitelů. Jako bio agens lze využít *Agrobacterium radiobacter*, která může zabránit infekci, avšak pouze tehdy, použije-li se na zakořeněné řízky nebo kořeny rostlin ještě před tím, než jsou zasazeny do zamořené půdy. Prevencí je zdravá sadba.



Obrázek 6: Nádorovitost na mladé rostlině-*Agrobacterium thumefaciens* (Zdroj: American Phytopathological Society)

Bakteriální spála borůvky, *Bacterial blight/canker* (*Pseudomonas syringae*)

Bakteriální spála borůvky může způsobit významné škody v nových výsadbách. Rozsáhlé poškození vede k bakteriálním lézím na kosterních větvích a odumření mladých rostlin. Ve spojení s jarními mrazíky dochází k poškození také puppat. První příznaky se projevují téměř okamžitě po zimě, jako vodou nasáklé léze o velikosti několika milimetrů. Mohou ale také pokrývat celou větev. Obvykle bývají napadeny rok staré výhony. Infekce přezimuje na infikovaných větvích. Šíří se za chladného a deštivého počasí, především na jaře na podzim. K napadení dochází přes poraněnou tkáň nebo místy, kde je rostlina citlivá, jako jsou např. listové jizvy. Prevencí je odstraňování napadeného dřeva a od počátku července úplné zastavení hnojení dusíkem.



**Obrázek 7: Bakteriální spála borůvky-*Bacterial blight/canker*
(Zdroj: PNV Handbooks)**

Virové choroby a fytoplazmy

Leaf mottle (*Blueberry leaf mottle virus, BLMV*)

Listy mají po napadení tímto virem mramorovaný vzor, jsou menší, světlejší a mají rozetový růst. Infikovaný pyl přenášejí včely, jeho přenos je možný též vegetativním množením (řízky).



Obrázek 8: Leaf mottle virus na borůvce
(Zdroj: Cornell blogs-Cornell University)

Necrotic ring spot (*Tobacco ringspot virus, TRSV*)

Po infekci listy mění svůj tvar, jsou deformované, propadlé nebo zvlněné, okraje jakoby otrhané. Objevují se červené nekrotizující skvrny, které se mohou propadat, což vede k vzniku děr. Přenašečem jsou hád'átka.



Obrázek 9: Necrotic ring spot virus u borůvky
(Zdroj: Diagnostic Services-Michigan State University)

Red ring spot (*Blueberry ret ringspot virus*, BRRV)

Napadené rostliny lze rozeznat podle červených skvrn nebo kruhů na zelených letorostech začátkem léta. V průběhu léta se šíří červené až fialové skvrny na starších listech a postupují na mladší. K přenosu dochází při vegetativní množení, pomocí řízků.



Obrázek 10: Red ring spot virus (Zdroj: The NC Blueberry Journal)

Scorch (*Blueberry scorch virus*, BIScV)

Průvodním jevem napadení rostliny je náhlé odumření květů a listů v průběhu kvetení, následně i konců výhonů. Onemocnění může milně připomínat poškození jarními mrazíky. Vektorem jsou mšice.



Obrázek 11: Blueberry scorch virus (Zdroj: Cornell Fruit)

Shock (*Blueberry shock virus*, BShV)

Symptomy jsou velmi podobné, jako u předchozího viru, ale výhony neodumřou a v průběhu léta opět raší. Přenašečem jsou včely.



Obrázek 12: Blueberry shock virus (Zdroj: Blueberry Field Guide-Bluesticker Creative)

Shoestring (*Blueberry shoe string virus*, BSSV)

Nejspolehlivějšími znaky tohoto viru jsou červené pruhy na letorostech a rok starých výhonech. Květy mohou vykazovat barevné změny (růžové nebo rudé pruhy). Plody zůstávají načervenalé a nemodrají. Vektorem jsou mšice.



Obrázek 13: Blueberry shoe string virus (Zdroj: ResearchGate)

Tomato ringspot (*Tomato ringspot virus*, ToRSV)

Virus způsobuje většinou kruhové skvrny velikosti do 5 mm, které se mohou objevit i na větvích. Výhony odumírají, rostliny zakrňuje, následně odumře úplně. Virus má široké spektrum hostitelů, včetně rajčat, jablek nebo malin.



Obrázek 14: Tomato ringspot (Zdroj: Cornell Fruit)

3.7.2 Škůdci

Bejlmorka klikvová – *Dasineuria oxycoccana*

Larvy škodí uvnitř pupenů (infikovaný pupen je nafouklý). Poškozuje základy květů a listů, což vede k nízkým výnosům. Rostliny jsou zesláblé a nejsou schopné optimálně růst (není natolik fotosynteticky aktivní, aby vytvořila takové množství energie, jaké potřebuje pro správný růst a vývoj plodů, dochází k tomu, že plody kní). V některých oblastech Floridy, kde jsou zimní teploty ideální pro její úspěšné přezimování, dochází k 100% ztrátám plodů.

Jedná se o malé drobné mušky, 2 až 3 mm velké, larva je 1 mm dlouhá a 0,3 mm široká. V oblastech severní Floridy může mít až 6 generací za jedno vegetační období.

Dospělec klade vajíčka do pupenů jen jeden až několik málo dní, následně umírá. Larva přežívá v pupenu, kde se živí především květními základy. Po kmeni slézá na zem, kde se zakuklí a transformuje v dospělce. Na zimu se kuklí v půdě. Preventivní ochranou je u borůvek v tomto případě především zamezení smíšené výsadby s brusnicí brusinkou (*Vaccinium vitis-idaea* L.).



Obrázek 15: Poškozený keř bejlomorkou klikvovou-*Dasineuria oxycoccana*
(Zdroj: Division of Plant Industry)

Obaleč borůvkový – *Acleris variegana*

Larvy obaleče škodí na rašících pupenech. Dorostlé housenky jsou 12 až 14 mm dlouhé, světle zelené až žlutozelené, hlava a hřbetní štít jsou žlutohnědé, hnědé nebo nazelenalé. Motýli druhu obaleče borůvkového létají od července do září.



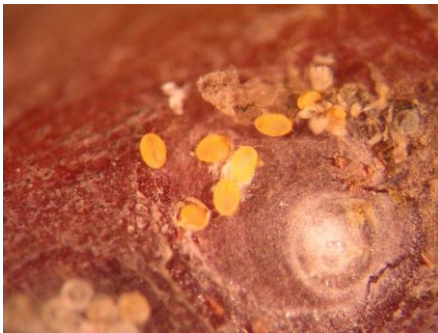
Obrázek 16: Dospělec obaleče borůvkového-*Acleris variegana* (Autor: Stanislav Krejčík)

Štítenka zhoubná – *Quadraspidiotus perniciosus*

Poškození způsobují především jedinci samičího pohlaví na všech nadzemních částech rostlin sáním. Při silném napadení dochází k postupnému usychání větví a později také celých stromů.

Patří mezi karanténní škůdce. Štítenka byla zavlečena z Číny.

Samičky mají tělo kryté šedavým štítkem, velikosti cca 1,5–2 mm. Samci jsou menší, mají jeden pár křídel a jsou také zakryti štítkem. Nymfy vypadají podobně jako dospělci. Během roku se většinou vytvoří jedna generace, pouze v teplejších oblastech mohou být dvě. Přezimují nymfy kryté štítkem. Na jaře po svlékání začínají přijímat potravu a přeměňují se v dospělé. Na konci května se rodí nymfy prvního instaru, které se rozlézají po okolí a vyhledávají vhodné místo pro sání a následně již jen vytvoří štítek a přijímají potravu. Při napadení se aplikují vhodné chemické přípravky na počátku rašení např. Mospilan 20.



Obrázek 17: Štítenka zhoubná-*Quadraspidiotus perniciosus* (Autor: Kateřina Rychlá)

Tmavoskvrnáč zhoubný – *Erannis defoliaria*

Jedná se o polyfágního škůdce z řádu motýli. Má rozpětí křídel 35–40 mm. Samička je zcela bezkřídlá, černobíle skvrnitá. Housenky jsou pestré, hnědozelené. Na hřbetě mají 2 tmavé proužky, na bocích 2 žluté, rezavě skvrnité pruhy. Tmavá hřbetní část je od světlé břišní oddělena tmavou klikatou linií.

Motýli se objevují od konce září do listopadu, příp. prosince. Oplodněné samičky vylézají do korun stromů, kde kladou v malých skupinkách vajíčka. Vajíčka kladou poblíž pupenů nebo přímo na pupeny. Po přezimování se během dubna líhnou housenky. Housenky žijí jednotlivě a na rozdíl od housenek píďalky podzimní nespřádají listy. Dorostlé měří kolem 35 mm. Vedle 3 párů hrudních nožek mají pouze 1 pár panožek a 1 pár pošinek. Žír ukončují na přelomu června a července, kdy se v řídkém zámotku v půdě kuklí.

(Zdroj: atlasposkozeni.mendelu.cz)



Obrázek 18: Tmavoskvrnáč zhoubný-*Erannis defoliaria* (Zdroj: www.atlasposkozeni.mendelu.cz)

3.8 *Současný sortiment*

‘Bluecrop’

Je odrůdou středně rannou, náročnou na závlahu. Dorůstá do výšky 1,6 m. Její plody jsou větší, světle modré, mírně zploštělé. Kvete během května. Plody jsou středně velké až velké (1,6 g). Výtěžnost se udává až 7 t plodů z jedné rostliny, vyznačuje se pravidelnými výnosy.



Obrázek 19: Detail plodu odrůdy ‘Blue Crop’ (Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

‘Bluejay’

Je ranou odrůdou, roste velice bujně, běžně do výšky až 2 m. Kvete v období duben až červen a dozrává v polovině července. Plody jsou středně velké, kulaté, světle modré. Jejich chuť je výrazná a sladká.



Obrázek 20: Detail plodu odrůdy ‘Bluejay’ (Zdroj: zahradnictvi-spomysl.cz)

‘Chandler’

Tato odrůda je velmi náročná za závlahu, je typická svými až 2 cm velkými plody tmavě modré barvy, velikosti zralé višně. Dorůstá do výšky 1,5 m. Kveté v průběhu července. Plody jsou středně velké. Dužnina je pevná a nasládlá. Dozrávají v průběhu srpna. Výnos z jedné rostliny se pohybuje kolem 5 l.



Obrázek 21: Detail plodu odrůdy ‘Chandler’ (Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

‘Goldtraube’

Je německou odrůdou vhodnou do nádob. Plody jsou menší až středně velké, kulaté a výrazně světle modré. Mají sladkou chuť. Sklízí se v polovině července.



Obrázek 22: Detail plodu odrůdy ‘Goldtraube’ (Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

'Pink Lemonade'

Odrůda 'Pink Lemonade' je středně ranná typická barvou plodů, protože nejsou zbarveny do modra až modro černa, ale do růžova. Plody jsou středně velké. Jsou velmi sladké, aromatické a doporučují se pro přímý konzum, do koláčů, dortů, k přípravě dezertů nebo koktejlů.



Obrázek 23: Detail plodu odrůdy 'Pink Lemonade' (Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

'Rubel'

Je vitální, středně ranou odrůdou. Dorůstá 1,2 – 2,4 m. Plody jsou menší, zato překvapí svou intenzivní a svěží chutí. Jejich barva je tmavě modrá až fialová.



Obrázek 24: Detail plodu odrůdy 'Rubel' (Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

‘Toro’

Je náročnou odrůdou na dostatečný příjem vody a živin. Má velké listy. Pravidelně kvete i plodí. Dorůstá do výšky 1,6 m. Plody jsou velké, světle modré, sladké chuti. Z jedné rostliny lze za optimálních podmínek sesbírat až 7 l plodů v jedné sezoně.



Obrázek 25: Detail plodu odrůdy ‘Toro’ (Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

‘Bluegold’

Uvádí se, že je velmi vhodná na pěstování v nádobách. Je citlivá na hnojení průmyslovými hnojivy, také na hladinu spodní vody a v době kvetení na jarní mrazíky. Zraje od poloviny srpna, plody jsou středně velké, jasně modré, chutné a aromatické.



Obrázek 26: Detail plodu odrůdy ‘Bluegold’ (Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

‘Bluetta’

‘Bluetta’ je rannější odrůdou, řadí se mezi méně náročné, dorůstá do výšky 1,5m. Kvete v průběhu dubna až května a dozrává již na konci června. Plody jsou středně velké, modro fialové.



Obrázek 27: Detail plodu odrůdy ‘Bluetta’ (Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

‘Bonus’

Je řazena mezi středně pozdní až pozdní odrůdy, dorůstá do výšky 1,4 m. Plody jsou ploše kulovité, světle modré, velké a chutné, vhodné pro přímý konzum. Je vhodné ji vysazovat společně s odrůdami ‘Chandler’ a ‘Darrow’.



Obrázek 28: Detail plodu odrůdy ‘Bonus’ (Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

‘Darrow’

Patří mezi středně ranné odrůdy. Je bujného růstu, proto ji řadíme mezi náročnější jak na závlahu, tak na příjem živin, dorůstá do výšky 2 m. Kvete od dubna do května a dozrává koncem července. Plody jsou středně velké až velké.



Obrázek 29: Detail plodu odrůdy ‘Darrow’ (Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

‘Elizabeth’

Je hustě rostoucí odrůdou kanadské borůvky, která dorůstá do výšky 1,8 m. Má velké, tmavě modré až černé plody, jsou výrazně sladké a chuťově velmi dobré. Jejich výhodou je velice dlouhá doba sklizně, sklízí se od poloviny července.



Obrázek 30: Detail plodu odrůdy ‘Elizabeth’ (Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

‘Northblue’

Dorůstá do výšky 0,5 až 1 m. Kvete v květnu, dozrává od poloviny července. Je vysoce plodící kanadskou borůvkou s většími, tmavě modrými, šťavnatými, sladkými plody. Z jedné rostliny lze sklídit 5 do 7 l plodů.



Obrázek 31: Detail plodu odrůdy ‘North blue’ (Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

‘North Country’

Je jednou z nejnižších kanadských borůvek dorůstající do výšky 0,6m. Patří mezi borůvky méně náročné. Je středně raná. Plody bývají středně velké, mírně sladké, tmavě modré barvy. V dospělosti lze sklídit až 3 l plodů z jedné rostliny.



Obrázek 32: Detail plodu odrůdy ‘North Country’ (Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

‘Northland’

Je odrůdou, která běžně dorůstá do výšky od 0,5 do 1 m. Je středně rannou odrůdou, její plody jsou menší, drobné. Připomínají lesní borůvky, jejich barva je tmavě modrá s ojíněním. Doba zrání je postupná, od července do srpna.



Obrázek 33: Detail plodu odrůdy ‘Northland’ (Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

‘Putte’

Tato odrůda je velmi nízkého vzrůstu, dorůstá do výšky 0,7 m, a proto je vhodná do nádob. Vyžaduje velké množství vláhy a pravidelnou výživu. Pokud je pěstovaná v nádobách, v kapalné formě. Plody má kulovitěho tvaru, tmavě modré až černé, středně velké až velké. Jsou velmi sladké a aromatické, dozrávající v polovině léta.



Obrázek 34: Detail plodu odrůdy ‘Putte’ (Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

‘Spartan’

Tato odrůda dorůstá výšky až 1,7 m, patří do skupiny borůvek později kvetoucích a časně zrajících proto je doporučována vysazovat do vyšších nadmořských výšek, kde hrozí na jaře pozdní mrazíky a sezona brzy končí. Plody má světle modré, aromatické velké. Z jedné rostliny lze získat až 7 l plodů.



Obrázek 35: Detail plodu odrůdy ‘Spartan’ (Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

‘Jorma’

Jedná se o novější odrůdu, která je typická svou vysokou odolností vůči mrazům. Jedná se o remontantní odrůdu, která plodí 2krát až 3krát ročně, což ocení pěstitelé na malých plochách. Roste velice bujně a vzpřímeně. Plody chutnají sladkokysele a jsou středně velké.



Obrázek 36: Detail plodu odrůdy ‘Jorma’ (Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

'Duke'

Řadí se mezi rané odrůdy. Dorůstá do výšky 1,6 m. Kvetě v květnu a dozrává na přelomu června a července. Vyznačuje se vysokou plodností a odolností. Plody jsou menší, lehce sladké, dužnina středně pevná.



Obrázek 37: Detail plodu odrůdy 'Duke' (Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

'Patriot'

Dorůstá do výšky od 0,5 do 1 m. Kvetě od května do června. Tato odrůda se řadí mezi velmi odolné a vyznačuje se vysokou plodností. Plody jsou středně velké, lehce zploštělé, sladké a aromatické.



Obrázek 38: Detail plodu odrůdy 'Patriot' (Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

‘Sierra’

Je velmi rychle rostoucí odrůdou, dorůstá až do výšky 1,7 m. Plody jsou větší, světle modré, s pevnou, šťavnatou a sladkou dužninou. Dozrávají v polovině července a jsou velmi chutné.



Obrázek 39: Detail plodu odrůdy ‘Sierra’ (Zdroj: www.zahradnictvi-spolysl.cz)

‘Berkeley’

Je odrůdou, která se vyznačuje velmi nepravidelným růstem, má tendenci se více rozkládat, z čehož vyplývá, že má keř více plodných prutů, tím pádem nasadí více plodů a zvýší se i výnos. Spolehlivěji plodí ve středních a teplejších polohách a kvalitní půdě. Plody jsou středně velké.



Obrázek 40: Detail plodu odrůdy ‘Berkeley’ (Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

'Chanticleer'

Tato odrůda dorůstá do výšky 1,5m, kvete brzy, což ocení pěstitelé ve vyšších polohách a zraje brzy, uvádí se od 10. července, plody jsou menší.



Obrázek 41: Detail plodu odrůdy 'Chanticleer' (Zdroj: www.zahradnictvi-spomysl.cz)

3.9 Současný stav pěstování borůvek na území ČR

V ČR se borůvky pěstují především drobnými pěstiteli na malých plochách (v zahradách). Velkoobjemové pěstování borůvek se začíná velmi pomalu rozvíjet od roku 2005. To, že je borůvka zde pěstovaná relativně krátkou dobu, je nejspíš také jeden z důvodů, proč se plocha, na které se pěstuje, pohybuje v řádech několika ha.

Největší borůvkovou farmou v Čechách je Borůvková farma v Provodově, pana Roberta Hustého, rozkládající se na ploše 2,5 ha 11 km od Zlína (Provodov 183, Březůvky 736 45). V současné době je zde vysázeno 6 až 7 000 rostlin odrůd ('Berkeley', 'Bluecrop', 'Bluejay', 'Blueray'...) s dobou zrání od konce června do začátku října. Každoročně jsou zde nasbírané borůvky prodávány, případně je možný po dohodě i samosběr. Majitel se také zabývá množením borůvek, které po celý rok prodává současně s vhodným substrátem (rašelinou) a protikroupovými sítěmi, které se osvědčily jako ochrana proti ptákům. Ti jsou nejzásadnějším škůdcem na borůvkách, v době zrání plodů mohou zdecimovat celou úrodu.



Obrázek 42: Zrající plody borůvek (vlevo), namnožené sazenice (vpravo)
 (Zdroj: www.farmaboruvky.cz)



Obrázek 43: Borůvkový sad (vlevo), sazenice určené na prodej a výsadbu (vpravo)
 (Zdroj: www.boruvkovafarma.cz)

Další větší borůvkovou farmou je farma, jejíž majitelem je Mgr. Jiří Mařan (Sídlo firmy: Na Zázvorce, Tatobity, č.p. 251, 512 53). V současnosti pěstuje kolem 50 odrůd borůvek (např.: 'Toro', 'Northblue', 'Rubel', 'Bluecrop', 'Chandler', 'Darow', 'Earliblue'....) na rozloze 1 ha, součástí borůvkové farmy je zahradnictví a nově je zprovozněn i e-shop.



Obrázek 44: Výsadba borůvek (Zdroj: www.nazazvorce.cz)

Ing. Štěpánka Janoutová má na Sedlecku farmu zaměřenou na pěstování léčivých a kořeninových rostlin (Sídlo firmy: Kotvičnicková farma, Sedlecko 58, 33 824), před třemi roky se začala zabývat pěstováním také borůvek na rozloze 4000 m². Má zde vysazených 500 rostlin odrůd 'Bluecrop' a 'Duke'.



Obrázek 45: Výsadba borůvek na Kotvičnickové farmě (Zdroj: www.kotvicnikovafarma.cz)

4. Vlastní komentář k řešené problematice

V současné době vzrostl zájem o netradiční ovocné druhy. Lidé je nejen chtějí ochutnávat, ale také je chtějí umět pěstovat. Borůvka mezi ně taktéž patří. Zatímco ve světě jsou borůvky pěstovány na velkých plochách, v ČR byly dlouho dobu opomíjené.

Nejrozsáhlejší produkční plochy jsou v Severní Americe 57 %, následuje Jižní Amerika 23 % (ta těží z možnosti zásobovat evropský a asijský trh v zimním období), Evropa 11 %, (kdy největší produkční plochy jsou v Polsku, Španělsku, Nizozemí, Francii a Itálii) a zbylé 2 % zaujímá Asie, Austrálie a Afrika.

V ČR jsou produkční plochy malé (v řádech několika ha oproti např. Polsku, které má přes 3 160 ha, nebo Severní Americe, na níž se rozkládá přes 44 700 ha plantáží), proto je nutné borůvky vzhledem k poptávce dovážet (v letních měsících především z Polska a v zimních měsících z Jižní Ameriky).

Borůvky jsou balené po 125 g, v týdnu od 10. do 16. dubna 2017 byla průměrná dovozní cena 56,70 Kč. Vzhledem k zajímavosti této ceny a zjištění, že pokud se borůvkám zajistí optimální podmínky, je možné tyto keře pěstovat s poměrně velkým výnosem i v ČR, začínají se objevovat farmáři, kteří se na pěstování borůvek specializují.

Největší překážkou při rozhodování se, jestli založit borůvkovou plantáž, je vstupní kapitál. Nejen, že je zapotřebí koupit sazenice a rašelinu, ale je nutné zvážit pořízení kapkové závlahy. Další velkou investicí je pořízení ochranných sítí proti ptactvu, které způsobuje největší ztráty na výnosech. Pokud jsou sazenicím zajištěny vhodné podmínky (především vhodný substrát, dostatečný přísun vláhy, světla, tepla a živin...), rostliny poskytnou bohatou násadu plodů.

Od roku 2005 v se ČR začínají pěstovat kanadské borůvky na farmách ve větším měřítku. Na základě získaných informací od jednotlivých pěstitelů (ústní formou) převyšuje poptávka nabídku. Z hlediska vývoje produkčního ovocnářství je zakládání produkčních výsadeb borůvek s dobrou marketingovou koncepcí cestou, jak uspokojit vysokou tržní poptávku.

V současné době je v ČR k dispozici velmi široký sortiment borůvek, který je vhodný pro produkční i samozásobitelské výsadby. Z raných odrůd jsou nejvíce zastoupeny v produkčních výsadbách odrůdy 'Duke' a 'Spartan' a to především z toho důvodu, že jsou odolné proti zimním i jarním mrazům a jsou velmi výnosné. Ze středně raných odrůd jsou pěstovány především 'Toro' a 'Bluecrop', z důvodu vysokých výnosů

a pravidelné plodnosti. Pozdními odrůdami, které se v ČR pěstují v produkčních výsadbách jsou 'Chandler', 'Brigitta' a 'Rubel' jejichž předností jsou především vysoká plodnost a skladovatelnost plodů. Pro samozásobitelské výsadby je sortiment daleko širší, jsou zde k dispozici rarity, jako například odrůda 'Pink Lemonade' s červenými plody, nebo odrůdy vhodné pro pěstování v květináči, jako je např. 'Bluegold' nebo 'Patriot'. Z raných odrůd je pro drobné pěstitele doporučována odrůda 'Chanticleer', 'Duke' nebo 'Patriot' a to proto, že jsou to odrůdy výnosné s chutnými plody a relativně odolné. Z pozdních odrůd potom 'Goldtraube', 'Bluegold' nebo 'Brigitta'. Tyto odrůdy vynikají nejen chutí, ale také velikostí plodů. Odrůda 'Goldtraube' má plody sice menší, ale lze ji úspěšně pěstovat v květináči, takže je ideální do lokalit, kde pěstování v rašelinových vanách není možné. Při výběru vhodné odrůdy je vždy nutné brát ohled na podmínky, ve kterých bude rostlina pěstována.

Nejvíce pozornosti při pěstování borůvek by mělo být věnováno přípravě výsadbové plochy, výběru zdravé sadby, výsadbě, agrotechnice výsadeb, výživě a hnojení, správnému řezu s ohledem na věk a zdravotní stav rostliny, péči o výsadbový pás, meziřadí, zdravotnímu stavu a ochraně před chorobami a škůdci.

K množení borůvek je využíváno především množení bylinnými řízků a in-vitro množení v laboratoři.



Obrázek 46: Detail květenství odrůdy 'Berkeley' (Zdroj: autor)



Obrázek 47: Detail rostoucího plodenství odrůdy 'Northland' (Zdroj: autor)



Obrázek 48: Podzimní zbarvení listů borůvek (Zdroj: autor)



Obrázek 49: Tříletá rostlina zatížená sněhem (Zdroj: autor)

5. Závěr

Cílem práce bylo studium a zhodnocení ekologických podmínek pro pěstování kanadských borůvek v podmínkách ČR. Z dostupných literárních pramenů byl vypracován k zadanému tématu literární přehled zaměřený na původ, rozšíření druhu, nároky na prostředí a agrotechniku, růstové a sklizňové údaje a sortimentální skladbu.

Po prostudování doporučené literatury bylo zjištěno, že v ČR je dostatek vhodných lokalit pro pěstování kanadských borůvek. Po konzultacích s odbornou veřejností se prokázalo, že v rozvoji borůvkových farem na území ČR brání u nás celkem tradiční sběr brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus L.*), čemuž lze předejít vhodným marketingovým tahem, jakým je bezesporu samosběr.

Důvodem proč pravidelně jíst borůvky jsou nejen jejich výborná chuť a vůně, ale také fototerapeutické účinky. Obsahují vitamíny, minerální látky a barviva (antokyany), které mají příznivý vliv na lidský organismus. Zvyšují obranyschopnost a podporují růst u dětí. Pozitivně působí na zažívání a slouží jako podpůrný prostředek při léčbě cukrovky, revmatismu anebo také dny. Borůvky zlepšují ostrost zraku a odstraňují únavu očí, také jsou takzvanou anti-aging potravinou, protože ulehčují průběh chorob způsobených stárnutím. Nejnovější výzkumy potvrdily významné účinky proti rakovině. Dále také borůvky příznivě působí na kůži spálenou od slunce při nadměrném oslunění. Pro vyčištění organismu by každý člověk měl zkonzumovat během léta alespoň 1,5 kg čerstvých plodů borůvek. Obsahují rovněž antokyanové složky zvané myrtilliny (snižují hladinu cukru v krvi), které mají vlastnosti vitamínu P a podobné účinky jako vitamin A. Zlepšují vidění v temnu a zpevňují cévní stěny. Odvar z plodů sušených borůvek ničí škrkavky a roupou dětské.

Na tuto bakalářskou práci bych velice ráda navázala diplomovou prací, ve které bych se chtěla věnovat obsahovým látkám v plodech borůvek a jejich účinkům na lidský organismus při předcházení a léčbě rakoviny.

6. Souhrn a Resume, Klíčová slova

Možnosti pěstování kanadských borůvek v ČR.

Tato práce se zabývá nejnovějšími poznatky při pěstování kanadských borůvek. Je zde zpracován literární přehled zabývající se množением, založením výsadby a péčí o výsadbu. Je zde popsán současný sortiment pěstovaných odrůd v ČR i současný stav pěstování borůvek na našem území.

Klíčová slova: borůvka, odrůda, pěstování

Possibilities of growing Highbush Blueberries in the Czech Republic.

This thesis deals with the latest findings in the growing of Highbush Blueberries. Here is a literary review dealing with propagation, planting and growing. There is described the current range of cultivated varieties in the Czech Republic and the current state of growing blueberries in our territory.

Key words: blueberry, variety, cultivation

7. Seznam použité literatury

Tištěné zdroje

ANGELETTI, P., H. CASTAGNASSO E. MICELI, O. L. TERMINIELLO, A. CONCELLÓN, A. CHAVES a A. R. VICENTE. Effect of preharvest calcium applications on postharvest quality, softening and cell wall degradation of two blueberry (*Vaccinium corymbosum*) varieties. *Postharvest biology and technology*, 2010, 58(2), 98-103.

BÄRTELS, A. *Dřeviny od A do Z: 1500 stromů a keřů*. Vyd. 1. Praha: Knižní klub, 2011, 287 s. ISBN 978-80-242-2717-7.

BLAŽEK, J, a kolektiv, *Ovocnictví*. Vyd.2. V Praze: Český zahrádkářský svaz, nakladatelství Květ, 2001, str.201

DIAZ-LARA, A., and MARTIN, R.R. 2016. *Blueberry fruit drop-associated virus: A New Member of the Family Caulimoviridae Isolated From Blueberry Exhibiting*

DOLEJŠÍ, A., KOTT V. a ŠENK L. *Méně známé ovoce*. Vyd. 1. Praha: Zemědělské nakladatelství Brázda, 1991, 149 s., 16 s. obr. příloh. Zahrádka. ISBN 80-209-0188-4.

DUŠKOVÁ, L. – KOPŘIVA, J. *Pěstujeme maliny, ostružiny a borůvky*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2003. 83 s. Česká zahrada. ISBN 80-247-0532-X.

Fruit-Drop Symptoms. *Plant Disease*, 100:2211-2214.

GARNÉ RJ. 1989. *The Plant-feeding Gall Midges of North America*. Cornell University Press, Ithaca, NY. 356 pp.

GAJDOŠOVÁ A., OSTROLUCKÁ M. G., a LIBIAKOVÁ. *Characterization of in vitroobtained clones of selected Vaccinium sp. and cultivars using RAPD analysis*. In COST 863 EUROBERRY, WG2, *Quality assurance of planting material*. First meeting, 23-25 June, 2005, Leiden, The Netherlands: p. 16.

Hill, L., PERRY L. *The fruit gardener's bible: a complete guide to growing fruits and nuts in the home garden*, North Adams, MA: Storey Pub., 2011. 319 s. ISBN 978-1-60342-567-4.

HOLUB, J. *Vadnutí azalek a rododendronů způsobené houbami rodu Phytophthora*. Profi Press, 2002

HRIČOVSKÝ, I. *Drobné ovoce a méně známé druhy ovoce*. Bratislava: Příroda, 2002. 104 s.

HRIČOVSKÝ, I. A kol. *Drobné ovocie a menej známe druhy ovocia*. Bratislava: Příroda, 2002. 104 s. *Malá zahrádka vel'ká radost'*. ISBN 80-0700986-8

KALUŽNA, M., PUŁAWSKA J. a MESZKA B. *A new bacterial disease on blueberry (Vaccinium corymbosum) caused by Pseudomonas Spp.* Journal of plant protection research, 2013, 53.1: 32-36.

KŮDELA, V., KOCOUREK F. a BÁRNET M., *České a anglické názvy chorob a škůdců rostlin: Czech and English names of plant diseases and pests*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2012, 272 s. ISBN 978-80-905080-4-0.

LYRENE, P.M., PAYNE J.A., 1992. *Blueberry gall midge; a pest on rabbiteye blueberry in Florida*. *Proceedings, Florida State Horticulture Society* 105: 297-300.

LYRENE, P.M., PAYNE J.A., 1995. *Blueberry gall midge: a new pest of rabbiteye blueberries*. *Journal of Small Fruit Production*, in press.

MAINLAND, C. M. *Frederick Coville's pioneering contributions to blueberry culture and breeding*. In: Cline, W. O. and J. R. Ballington (eds) *Proceedings of the 8th North American blueberry Research and extension workers conference*. 1998. North Carolina State University, Raleigh, Wilmington, North Carolina, pp. 74–79

MARTIN, R.R., POLASHOCK, J.J., and TZANETAKIS, I.E. 2012. *New and Emerging Viruses of Blueberry and Cranberry*. *Viruses* 4:2831-2852.

O'DONNELL, A.G., SEASMAN M., MACRAE A., WAITE I. a DAVIES J. T. *Plants and fertilisers as drivers of change in microbial community structure and function in soils*. *Plant Soil*, 2001, 232, 135–145.

PAPRŠTEJN, F. a kol., *Technologie pěstování kanadské borůvky (Vaccinium corymbosum L.): metodika*. Holovousy: Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 2009. 33 s. ISBN 978-80-87030-09-7.

TOMICZEK, CH. *Atlas chorob a škůdců okrasných dřevin*. Biocont Laboratory, 2005.

Elektronické zdroje

- 1) atlasposkozeni.mendelu.cz
- 2) waarneming.nl
- 3) Whitesbog Preservation Trust. Blueberry Cultivation. [online]. Dostupné z: <http://www.whitesbog.org/whitesbog-history/blueberry-cultivation>.
- 4) www.agromanual.cz
- 5) [*Acleris variegana* at UKmoths](#)
- 6) [Lepidoptera of Belgium](#)
- 7) Obrázek 4: Pfytophtorová kořenová Hniloba-*Phytophthora root rot* (Autor: Joseph O'Brien)
- 8) Obrázek 5: Dospělec obaleče borůvkového-*Acleris variegana* (Autor: Stanislav Krejčík)
- 9) Obrázek 6: Štítenka zhoubná-*Quadraspidiotus perniciosus* (Autor: Kateřina Rychlá)