

Mendelova univerzita v Brně

Zahradnická fakulta

Ústav šlechtění a množení zahradnických rostlin



**Studium vhodnosti odrůd kdouloní pro oblast
úpatí Nížkého Jeseníku**

Ing. Pavlína Škardová

Disertační práce

Brno 2013

Vedoucí práce:

prof. Ing. Vojtěch Řezníček, CSc.

Prohlašuji, že jsem disertační práci na téma: *Studium vhodnosti odrůd kdouloní pro oblast úpatí Nízkého Jeseníku* zpracovala sama a uvedla jsem všechny použité prameny. Souhlasím, aby moje disertační práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, uložena v knihovně Mendelovy univerzity v Brně a zpřístupněna ke studijním účelům ve shodě s Vyhláškou rektora MENDELU o archivaci elektronické podoby závěrečných prací.

V Pasece dne 2. prosince 2013 podpis:.....

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala svému školiteli prof. Ing. Vojtěchu Řezníčkovi, CSc. za odborné vedení a vytvoření zázemí pro studium.

Poděkování za statistické zpracování zjištěných dat patří RNDr. Mileně Krškové a za pomoc při výběru vhodných statistických metod RNDr. Pavle Kunderové.

Dále patří mé poděkování panu doc. Ing. Otakaru Ropovi, Ph.D. za jeho cenné rady a laboratorní stanovení obsahových látek plodů kdouloní.

Chtěla bych poděkovat i studentům studijního programu Chemie a technologie potravin Ústavu technologie a mikrobiologie potravin Fakulty technologické UTB ve Zlíně, kteří provedli sensorické hodnocení plodů kdouloní a džemu; a dále zaměstnancům VÚRV v.v.i. v Praze Ruzyni Oddělení molekulární biologie, na jejichž pracovišti byl realizován mrazový test.

Velké poděkování patří mé rodině, bez jejíž podpory a zázemí by mé studium nebylo možné.

Obsah

Seznam tabulek	7
Seznam grafů	10
Seznam obrazové dokumentace	11
1 Úvod	12
2 Cíl práce.....	13
3 Literární přehled	15
3.1 Základní charakteristika rodu <i>Cydonia</i> Mill.	15
3.1.1 Botanická nomenklatura.....	15
3.1.2 Biologie a morfologie kdouloně.....	16
3.1.3 Nároky kdouloní na stanoviště.....	17
3.1.4 Množení a možnosti pěstování.....	18
3.1.5 Pěstování kdouloní ve světě	19
3.1.6 Škodliví činitelé kdouloní	22
3.1.7 Možnosti využití kdouloní	24
3.1.8 Složení plodů a možnosti jejich využití	25
3.1.9 Popis nejčastěji pěstovaných odrůd	28
3.2 Původ rodu <i>Cydonia</i> Mill.	32
3.3 Stručná charakteristika oblastí původního výskytu kdouloní	36
3.3.1 Malá Asie – převážná část Turecka.....	37
3.3.2 Írán	39
3.3.3 Zakavkazsko.....	41
3.3.4 Dagestánská republika	43
3.3.5 Turkmenistán.....	44
3.3.6 Arábie.....	44
3.4 Charakteristika výsadbové lokality v obci Paseka.....	45
3.4.1 Geomorfologická a geologická charakteristika.....	46

3.4.2 Klimatická charakteristika	48
3.4.3 Pedologická charakteristika	50
3.4.4 Agroklimatické členění	52
3.4.5 Upřesňující charakteristiky výsadbového stanoviště	53
3.4.6 Stručná charakteristika pracoviště ŠZP Žabčice	56
4 Materiál a metody	57
4.1 Materiál, stanoviště	57
4.2 Metody zhodnocení biometrických a popisných charakteristik.....	58
4.3 Přehled jednotlivých sledovaných charakteristik.....	59
4.3.1 Růstové charakteristiky, mrazuvzdornost, plodnost, zdravotní stav.....	59
4.3.2 Index tvaru plodů, poměr částí plodů, pevnost pokožky a dužniny plodů, refraktometrická sušina, obsahové látky plodů, sklereidy v dužnině.....	61
4.3.3 Klíčivost pylu	65
4.3.4 Fenologické fáze	66
4.3.5 Senzorické hodnocení syrových plodů a džemu	67
4.3.6 Fotografická dokumentace	67
5 Výsledky.....	68
5.1 Růstové charakteristiky, mrazuvzdornost, plodnost, zdravotní stav.....	68
5.1.1 Dynamika růstu v prvních dvou letech sledování	68
5.1.2 Kubatura korun odrůd a fenotypů	72
5.1.3 Mrazuvzdornost dormantních vegetativních pupenů jednoletých výhonů	78
5.1.4 Plodnost.....	81
5.1.5 Monitorování výskytu škůdců, chorob či fyziologických poruch.....	86
5.2 Index tvaru plodů, poměr částí plodů, pevnost pokožky a dužniny plodů, refraktometrická sušina, obsahové látky plodů, sklereidy v dužnině	90
5.2.1 Index tvaru plodů	90
5.2.2 Váhové poměry částí plodu.....	91

5.2.3 Penetrometrické stanovení pevnosti slupky a dužniny	92
5.2.4 Refraktometrická sušina plodů.....	94
5.2.5 Obsahové látky v plodech	96
5.2.6 Sklerenchymatické buňky v dužnině kdoulí – brachysklereidy (kamenné buňky)	101
5.3 Klíčivost pylu.....	101
5.4 Zhodnocení výsadby na základě fenologických indikátorů.....	106
5.5 Senzorické hodnocení syrových plodů a džemu.....	107
6 Diskuze	110
7 Závěr.....	114
8 Summary.....	118
9 Literární prameny	120
Seznam příloh.....	129

Seznam tabulek

Tabulka 1 Přehled školkařské výroby kdouloní v ČR [ks]	18
Tabulka 2 Produkce kdoulí [t] na jednotlivých kontinentech	20
Tabulka 3 Výměra výsadeb kdouloní [ha] na jednotlivých kontinentech.....	20
Tabulka 4 Přehled dvaceti zemí s největší produkcí kdoulí [t].....	21
Tabulka 5 Přehled dvaceti zemí s největší výměrou výsadeb kdouloní [ha]	22
Tabulka 6 Přehled účinných látek a složení na 100 g plodu podle různých autorů	26
Tabulka 7 Meze klimatických charakteristik podle E. Quitta za období 1901 - 1950.....	49
Tabulka 8 Meze klimatických charakteristik za období 1961 - 2000	50
Tabulka 9 Průměrné teploty půdy [°C] v hloubce 50 mm na Olomoucku v jednotlivých měsících (Coufal, Kott, Možný, 1993)	51
Tabulka 10 Výsledky rozboru půdy – makroprvky, pH, humus, poměr K/Mg	53
Tabulka 11 Výsledky rozboru půdy – stopové prvky	54
Tabulka 12 Přehled průměrných měsíčních teplot vzduchu [°C] v obci Paseka v letech 2005 až 2011	54
Tabulka 13 Přehled měsíčních úhrnů srážek [mm]v obci Paseka v letech 2005 až 2011	54
Tabulka 14 Dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961-1990 [°C] a dlouhodobý srážkový normál [mm] 1961-1990 v Olomouckém kraji.....	55
Tabulka 15 Teplotní profil v mrazících boxech v jednotlivých letech	60
Tabulka 16 Přehled sledovaných charakteristik růstových fází a jejich kódů	66
Tabulka 17 Průměrné sumy veškerých přírůstků v jednotlivých měsících [m] v roce 2006.....	68
Tabulka 18 Průměrné sumy veškerých přírůstků v jednotlivých měsících [m] v roce 2007.....	70
Tabulka 19 Přehled kubatury korun [m ³] v letech 2006 - 2012.....	73
Tabulka 20 Tukayův test ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2006 (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)	74
Tabulka 21 Tukayův test ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2007 (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)	74
Tabulka 22 Tukayův test ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2008 (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)	75
Tabulka 23 Tukayův test ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2009 (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)	75

Tabulka 24 Tukayův test ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2010 (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)	75
Tabulka 25 Tukayův test ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2011 (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)	76
Tabulka 26 Tukayův test ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2012 (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)	76
Tabulka 27 Počet regenerovaných dormantních vegetativních pupenů kdouloní v roce 2009 po příslušném teplotním ošetření po 15 a 30 dnech	78
Tabulka 28 Počet regenerovaných dormantních vegetativních pupenů kdouloní v roce 2010 po příslušném teplotním ošetření po 15 a 30 dnech	80
Tabulka 29 Hodnoty sklizňových údajů z let 2006 - 2010	82
Tabulka 30 Kruskal-Wallisův test ověření významnosti rozdílů plodnosti mezi jednotlivými odrůdami a fenotypy za rok 2007 (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)	84
Tabulka 31 Kruskal-Wallisův test ověření významnosti rozdílů plodnosti mezi jednotlivými odrůdami a fenotypy za rok 2008 (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)	85
Tabulka 32 Kruskal-Wallisův test ověření významnosti rozdílů plodnosti mezi jednotlivými odrůdami a fenotypy za rok 2009 (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)	85
Tabulka 33 Kruskal-Wallisův test ověření významnosti rozdílů plodnosti mezi jednotlivými odrůdami a fenotypy za rok 2010 (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)	85
Tabulka 34 Přehled průměrných hodnot indexu tvaru It plodu posuzovaných odrůd v jednotlivých letech a celkový průměr (není-li údaj uveden, nebyl u uvedené kdouloně v daném roce sklizen žádný plod)	90
Tabulka 35 Průměrné váhové podíly jednotlivých částí kdoulí	92
Tabulka 36 Přehled průměrných hodnot penetračního napětí slupky a dužniny plodů - sklizeň 2007, 2008 (není-li údaj uveden nebyl u uvedené kdouloně v daném roce sklizen žádný plod)	93
Tabulka 37 Přehled hodnot naměřených cukerným refraktometrem [$^{\circ}$ RS] a jejich aritmetický průměr - sklizeň 2007, 2008 (není-li údaj uveden, nebyl u uvedené kdouloně v daném roce sklizen žádný plod)	95

Tabulka 38 Hodnoty analýzy plodů z lokality Žabčice z laboratoře Ústavu technologie a mikrobiologie potravin Fakulty technologické UTB ve Zlíně.....	96
Tabulka 39 Obsah minerálních prvků plodů z lokality Žabčice z laboratoře Ústavu technologie a mikrobiologie potravin Fakulty technologické UTB ve Zlíně.....	97
Tabulka 40 Výsledné hodnoty analýzy plodů z lokality Paseka ze zkušební laboratoře EKO-LAB Žamberk spol. s r. o.	98
Tabulka 41 Výsledné hodnoty analýzy plodů z lokality Paseka z laboratoře UKZUZ Brno	99
Tabulka 42 Průměrné množství brachysklereidů [ks] na 1 cm ² plochy dužniny	101
Tabulka 43 Klíčivost pylu kdouloní [%] v různých koncentracích sacharózy v roce 2008 a 2009	103
Tabulka 44 Kruskal-Wallisův test ověření významnosti rozdílů klíčivosti pylových zrn roku 2009 při 5% koncentraci sacharózy (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)	104
Tabulka 45 Kruskal-Wallisův test ověření významnosti rozdílů klíčivosti pylových zrn roku 2009 při 10% koncentraci sacharózy (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)	104
Tabulka 46 Kruskal-Wallisův test ověření významnosti rozdílů klíčivosti pylových zrn roku 2009 při 15% koncentraci sacharózy (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)	105
Tabulka 47 Kruskal-Wallisův test ověření významnosti rozdílů klíčivosti pylových zrn roku 2009 při obsahu sacharózy > 15% koncentrace (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$).....	105
Tabulka 48 Data nástupů jednotlivých fenologických fází roku 2009	107
Tabulka 49 Přehled výsledků senzorického hodnocení syrových kdoulí	108
Tabulka 50 Přehled výsledků senzorického hodnocení džemu z kdoulí.....	109

Seznam grafů

Graf 1 Klimadiagram (Walter-Lieth) - Adana 1961-1990	39
Graf 2 Klimadiagram (Walter-Lieth) - Teherán 1961-1990.....	41
Graf 3 Klimadiagram (Walter-Lieth) - Jerevan 1961-1990.....	42
Graf 4 Klimadiagram (Walter-Lieth) - Ašchabad 1961-1990	44
Graf 5 Průměrné měsíční teploty a průměrný měsíční srážkový úhrn výsadbového stanoviště 2005-2011	55
Graf 6 Růst odrůd a fenotypů během vegetačního období v roce 2006	69
Graf 7 Grafické znázornění testu pro 'Champion' (Prom 1) x 'BO-3' (Prom 3)	70
Graf 8 Grafické znázornění testu pro 'Champion' (Prom 1) x 'Morava' (Prom 2).....	70
Graf 9 Grafické znázornění testu pro 'Champion' (Prom 1) x 'Selena' (Prom 3).....	70
Graf 10 Růst odrůd a fenotypů během vegetačního období v roce 2007	71
Graf 11 Ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2006 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů.....	76
Graf 12 Ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2007 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů.....	76
Graf 13 Ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2008 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů.....	77
Graf 14 Ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2009 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů.....	77
Graf 15 Ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2010 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů.....	77
Graf 16 Ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2011 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů.....	77
Graf 17 Ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2012 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů.....	77
Graf 18 Ověření významnosti rozdílů kubatury korun v letech 2006-2012 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů.....	77
Graf 19 Ověření významnosti rozdílů sklizní za rok 2007 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů	86
Graf 20 Ověření významnosti rozdílů sklizní za rok 2008 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů	86
Graf 21 Ověření významnosti rozdílů sklizní za rok 2009 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů	86
Graf 22 Ověření významnosti rozdílů sklizní za rok 2010 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů	86

Graf 23 Průměrné hodnoty indexu tvaru I_t plodu posuzovaných kdouloní za období 2007 – 2010	91
Graf 24 Průměrné hodnoty penetračního napětí slupky a dužniny u posuzované kolekce v roce 2007 (δ_{ps} penetrometrické napětí slupky plodu; δ_{pd} penetrometrické napětí dužniny plodu)...	94
Graf 25 Průměrné hodnoty penetračního napětí slupky a dužniny u posuzované kolekce v roce 2008 (δ_{ps} penetrometrické napětí slupky plodu; δ_{pd} penetrometrické napětí dužniny plodu)...	94
Graf 26 Znázornění podobností odrůd/fenotypů z lokality Žabčice pomocí aglomerativního shlukování (výstup z programového systému STATISTICA)	100
Graf 27 Znázornění podobností odrůd/fenotypů z lokality Paseka pomocí aglomerativního shlukování (výstup z programového systému STATISTICA)	100

Seznam obrazové dokumentace

Obrázek 1 Klimatické oblasti Olomoucka s dodatečným schematickým vyznačením obce Paseka (Šafař, 2003, str. 50).....	49
Obrázek 2 Poupě kdouloně napadeno květopasem jabloňovým.....	87
Obrázek 3 Plod kdouloně napadený štítenkou zhoubnou, s projevy peniciliové hniloby.....	87
Obrázek 4 Housenice ploskohřbetky ovocné na kdouloně.....	87
Obrázek 5 Zlatohlávek skvrnitý na květu kdouloně	87
Obrázek 6 Požerek okvětních lístků kdouloně.....	88
Obrázek 7 Housenka obaleče jabloňového na kdouloně	88
Obrázek 8 Housenka obaleče rybízového.....	88
Obrázek 9 Housenka blýskavky ořešákové na kdouloně	88
Obrázek 10 Štítky puklice švestkové na kdouloně	89
Obrázek 11 Kdoule po prasknutí infikovaná moniliovou hnilobou.....	89
Obrázek 12 Moniliová hniloba na kdouli	89
Obrázek 13 Černá hniloba plodu kdouloně.....	89

1 Úvod

Vzhledem ke stále vzrůstajícímu zájmu o zachování historických, krajových či místních odrůd ovocných dřevin, které přispívají k národnímu genetickému dědictví, se stále častěji hovoří i o uchování a rozšíření i méně známých ovocných dřevin, mezi něž se řadí mimo jiné i kdouloň obecná *Cydonia oblonga* Mill.

Kdouloň obecná náleží mezi nejstarší kulturní rostliny, o čemž svědčí dochované písemné zprávy o jejím záměrném pěstování již v sedmém století před naším letopočtem. Oblastí jejího původního výskytu byla střední Asie, odkud se rozšířila nejen do Evropy, ale i do Austrálie a Ameriky.

V České republice byla kdouloň pěstována již od středověku, především v teplých oblastech jižní Moravy a středních Čech. Dnes se ojediněle nachází ve starších zahradách drobných pěstitelů, ale i v parcích jako součást veřejné zeleně, kde plní funkci nejen užitkovou, ale i okrasnou. Kdouloně se vyznačují poměrně malými nároky na pěstitelská stanoviště. Sklízňe plodů bývají pravidelné a bohaté. Proto se možnostem jejich využití v současné době věnuje zvýšená pozornost. Ovoce, pozitivně ovlivňující lidské zdraví, má vysokou biologickou hodnotu, i když se konzumuje především kuchyňsky upravené nebo konzervované. Energeticky jsou kdoule poměrně chudé, ale ceněny jsou zvláště pro obsahy chemických sloučenin a minerálních prvků. Kdoule se stávají velmi perspektivní v potravinářství, kde jsou využitelné i jako zdroj přírodního pektinu. Farmakologický výzkum se pak zaměřuje mimo jiné i na studium antioxidantních sloučenin v plodech kdouloní.

Význam kdouloně vzrůstá i z hlediska tvorby vyváženého a stabilizovaného životního prostředí, v němž by mohly zastávat bioklimatické, hygienické, půdoochranné, vodoochranné a vůbec ekologické funkce.

Komplexní výzkum kdouloně obecné *Cydonia oblonga* Mill. u nás neproběhl a problematika není ani v literatuře podrobněji a monotematicky zpracována. Doposud nebylo provedeno ani mapování současné situace jejího rozšíření v České republice. Vzhledem k potenciálu kdouloně jako velmi estetické okrasné dřeviny, dnes již nepostradatelného podnožového materiálu pro hrušně, hodnotné potravinářské a konzervářské suroviny a cenného materiálu pro farmacii, lékařství a kosmetiku, by měla být podrobena hlubšímu studiu.

2 Cíl práce

Cílem práce je zhodnocení kolekce vybraných odrůd druhu *Cydonia oblonga* Mill. v daných klimatických a půdních podmínkách, posouzení jejich růstových a sklizňových ukazatelů. Následně pak stanovení skladby vhodných odrůd pro pěstování v oblasti úpatí Nízkého Jeseníku. Tento ovocný druh by se tak v budoucnu mohl stát komerčně využívanou komoditou v této oblasti, ale mohl by se jistě uplatnit i jako rostlina využívaná při realizacích výsadeb veřejné zeleně.

Zvolená Šternberská oblast sice bývá uváděna jako nejintenzivnější ovocnářskou oblastí severní Moravy, avšak předpokládalo se, že klimatické podmínky vybraného stanoviště nebudou pro pěstování kdoulonů zcela nejvhodnější. Doposud se tradovalo, že kdouloně je možné pěstovat na našem území pouze v nejnižší položených lokalitách, v nejteplejších oblastech. Prověření růstových a sklizňových charakteristik výsadby na zvoleném stanovišti tak mělo ukázat, zda by bylo možné i zde tento ovocný druh úspěšně pěstovat. Dílčí cíle byly zaměřeny na:

1. Zjištění růstu, plodnosti, náchylnosti k chorobám a škůdcům

Po samotné výsadbě posuzované genofondové kolekce kdoulonů byla sledována ujetelnost a dynamika růstu jednotlivých odrůd (délka a počet přírůstků, kubatura koruny, mrazuvzdornost dormantních vegetativních pupenů, nástup do plodnosti, kvalita a množství sklizně) a zároveň byl monitorován i jejich zdravotní stav.

2. Stanovení indexu tvaru plodů, pevnosti pokožky a dužniny plodů, obsahových látek plodů, množství sklereidů v dužnině

Tato zjištění jsou nezbytně nutná k posouzení možnosti průmyslového využití plodů, a tak společně s růstovými charakteristikami tvoří nedělitelnou součást celkové charakteristiky výsadby.

3. Zjištění klíčivosti pylu

Kdoulon se dobře opyluje, květy jsou samosprašné i cizosprašné. Klíčivost pylu mezi jednotlivými odrůdami může být statisticky významně rozdílná a mohla by tak ovlivnit produkci výsadby. Tento dílčí cíl byl do práce zařazen na základě doporučení recenzenta záměru práce, prof. Ing. Jana Lužného, CSc., a vhodně tak doplňuje původní zamýšlené charakteristiky.

4. Monitorování fenologických fází

Zde byl zjišťován nástup jednotlivých fází, dřeviny byly vizuálně hodnoceny na základě Fenologické stupnice růstových fází – jádroviny (BBCH stupnice). Může

tak dojít k porovnání s nástupy těchto fází u výsadby v teplejší a níže položené lokalitě v katastru obce Žabčice a následně i k posouzení možnosti míry přizpůsobivosti kdouloní ke zvolené lokalitě výsadby. V rámci těchto pozorování byla také prováděna fotografická dokumentace, která by měla celkově dokreslit řešený záměr.

5. Senzorické hodnocení syrových plodů a džemu

Senzorické posouzení plodů kdouloní a z nich vyrobeného džemu poukazuje na možnost uplatnění kdoulí v rámci trhu s ovocnými produkty. Hodnocení bylo provedeno na základě doporučení prof. Ing. Jana Lužného, CSc., recenzenta záměru práce.

6. Celkové posouzení vhodnosti výsadby odrůd a fenotypů druhu *Cydonia oblonga* Mill. ve Šternberské oblasti na základě všech zjištěných charakteristik a pozorování

3 Literární přehled

3.1 Základní charakteristika rodu *Cydonia* Mill.

3.1.1 Botanická nomenklatura

V současné době je dle Nečas (2010) k rodu *Cydonia* Mill. řazeno z botanického a taxonomického hlediska okolo 12 druhů. Mimo *Cydonia oblonga* Mill. (kdouloň obecná) bývají uváděny např. *Cydonia chinensis*, *Cydonia lobata*, *Cydonia tomentosa*, *Cydonia veitchii* aj., avšak v České republice je rozšířena pouze kdouloň obecná. Kdouloň lze v současné době nalézt na všech kontinentech mimo Austrálii a Antarktidu. Vzhledem k tomuto rozšíření se lze s kdouloň setkat v celé řadě jazyků, př. anglicky: quince tree, německy: quitte, nizozemsky: kweeper, španělsky: membrillo, italsky: cotogno, portugalsky: marmeleiro, rusky: ajva.

Z taxonomického hlediska se kdouloň řadí následovně:

Říše: Plantae rostliny

Oddělení: Magnoliophyta rostliny krytosemenné

Třída: Rosopsida vyšší dvouděložné rostliny

Podtřída: Magnoliidae Novák ex Takht. dvouděložné

Řád: Rosales Bercht. & J. Presl růžotvaré

Čeleď: *Rosaceae* Juss. růžovité

Podčeleď: *Maloideae* jabloňovité

Rod: *Cydonia* Mill. kdouloň

Druh: *Cydonia oblonga* Mill. kdouloň obecná

Syn. *Cydonia vulgaris* Pers., *Pyrus cydonia* L., *Cydonia communis* Loisel.

dle Biological Library (2013), Botany (2013)

Kdouloň obecná se dále dle Nečas (2010) vyskytuje v různých formách odlišujících se tvarem plodů, vzrůstem či zbarvením listů, např.:

Cydonia oblonga subsp. *pyriformis* Medik.ex Thell. – plody hruškovitého tvaru

Cydonia oblonga subsp. *maliformis* (Mill.) Thell. – plody jablkovitého (kulovitého) tvaru

Cydonia oblonga f. *lusitanica* (Mill.) Rehder – plody žebernatě hruškovité

Cydonia oblonga f. *pyramidalis* (Dippel) Rehder – pyramidální vzrůst

Cydonia oblonga f. *marmorata* (Dippel) C. K. Schneid. – panašované listy.

Dle Hričovský, Řezníček, Sus (2003) se v České republice nejčastěji rozlišují dvě základní formy rozdílné tvarem plodů *Cydonia oblonga* subsp. *pyriformis* Medik.ex Thell. a *Cydonia oblonga* subsp. *maliformis* (Mill.) Thell. Kdouloňové plody tvarově podobné jablkům pak mají většinou dužninu sice velmi aromatickou, avšak tvrdou a suchou. Naopak u plodů kdouloní tvarově podobných hruškám bývá dužnina chuťově méně výrazná, ale měkčí, a tudíž lépe zpracovatelná.

3.1.2 Biologie a morfologie kdouloně

Kdouloň lze považovat nejen za dřevinu ovocnou, ale též okrasnou, vzhledem k dekorativnímu olistění, atraktivním květům, ale i osvěžující vůni, kterou vydávají především její plody během dozrávání a v menší míře i celá rostlina. Přirozeně rostou kdouloně dle Hričovský, Řezníček, Sus (2003) jako keře, avšak po naštěpování na adekvátní podnož je možné je pěstovat jako stromy. Jako podnož se dnes nejčastěji využívá kdouloň typu A (MA, kdouloň 'Angerská'). Vzhledem k plytkému kořenovému systému je vhodné při výsadbě použít k rostlinám opěrný kůl, který lze po několika letech pěstování odstranit. Rostlina může dle Nečas (2010) dorůst až do výšky 7 m a většinou se dožívá 50 a více let. Dřevina má nepravidelnou rozložitou korunu. Letorosty kdouloně rostou vzpřímeně, jsou červenohnědého zbarvení, pokryty šedými chloupky. Starší výhony jsou však již lysé, s lesklou tmavohnědou kůrou s výraznými oválnými červenohnědými lenticelami. Střídavé listy dlouhé 100 mm a široké až 75 mm jsou tmavě zelené, na spodní straně plstnaté. Mladé listy mohou být hustě bíle ochlupené i na horní straně. Celokrajné listy jsou podlouhle vejcovité až široce eliptické s okrouhle srdcovitou bází. Na bázi listu se mohou vyskytovat palisty o délce 10 mm a šířce 5 mm. Vonné květy o průměru 50 až 60 mm jsou nejčastěji jednotlivé. Květy jsou hmyzosnubné, oboupohlavné, samosprašné i cizosprašné. Květ sestává z pěti korunních lístků bílé či narůžovělé barvy s tmavou žilnatinou, z 20 tyčinek seskupených v kruhu v jedné řadě (prašníky jsou žluté, nitky fialové), ze spodního pětipouzdrého semeníku (obsahuje až 20 vajíček, nejčastěji se vyvíjí 2 – 8 semen) a z nápadných kališních lístků, které zůstávají na plodu. Květy vykvétají obvykle od poloviny května do června. Plodem je vonná malvice různého tvaru, od kulovitě až po hruškovitě, často nesymetrická. Slupka plodů je nejdříve zelenavá silně šedě plstnatá, ale během dozrávání žloutne, plst mizí a plody se tak stávají lysé, u některých odrůd na omak mastné. Bernard de Haas (1967) uvádí, že plody jsou až sametově ochlupené a postrádají krycí barvu. V kališní jamce plodů zůstávají velké a dlouhé kališní lístky. Dužnina plodů bývá tvrdá a zrnitá. V jednotlivých pouzdech

jadřince je stěsnáno velké množství semen. Dužnina plodů bývá dle Hričovský, Řezníček, Sus (2003) bílá až žlutavá, silně aromatická, tuhá, málo šťavnatá a trpká. Plody mohou vznikat i partenokarpicky.

3.1.3 Nároky kdouloní na stanoviště

Vzhledem k původním oblastem vzniku a rozšíření kdouloně se dle Nečas (2010) doporučuje zvolit pro jejich výsadbu, v podmínkách klimatu České republiky, teplé a chráněné stanoviště, přičemž optimální nadmořská výška je do 250 m n. m. Průměrná roční teplota by měla být 9°C a více, což u nás odpovídá lokalitám vhodným pro pěstování teplomilných peckovin. Kdouloně jsou však poměrně mrazuvzdorné ve dřevě, snášejí pokles teplot až do -30°C a v případě poškození nadzemních částí rychle a dobře regenerují. Období chladu by mělo trvat minimálně 200-300 hodin, délka slunečního svitu kolem 2000 hodin, z toho za vegetaci 1500 hodin. V chladnějších oblastech mohou být stromy méně plodné a také plody jsou méně aromatické. V méně příznivých lokalitách je tedy třeba volit stanoviště s příznivějšími mikropodmínkami.

Dle Dolejší, Kott, Šenk (1991) jsou v klimatických podmínkách ČR vhodné pěstební oblasti pro tuto dřevinu především na jižní Moravě.

Kdouloně by měly být vysazovány dle Hričovský, Řezníček, Sus (2003) do lehkých až středně těžkých půd s dostatečnou zásobou živin. Nevhodné jsou pro ně půdy s vysokou hladinou podzemní vody (do jednoho metru) či půdy s vysokým obsahem vápníku, na který mohou reagovat chlorózami. Nečas (2010) uvádí, že kritický obsah rostlinami přijatého vápníku v půdě je již 4 %. Pokud jsou kdouloně vysazeny do těžkých a přemokřených půd, dochází ke snížení intenzity růstu a ke zpomalení nástupu do plodnosti. Dle Schirmer (2000) by měl být ve 100 g půdy obsah K₂O 15-25 mg, P₂O₅ 15-20 mg, MgO 12 mg a B 8 mg. Zároveň jsou kdouloně citlivé na zvýšený obsah sodíku a chlóru, v půdním sorpčním komplexu tolerují obsah těchto iontů v rozmezí 15-20 % Na⁺ a do 0,05 % Cl⁻. Ideální obsah humusu pak leží v rozmezí 2-2,5 %. Půdy by také měly být dle Nečas (2010) dostatečně vzdušné, s půdní reakcí pH 6-7. Na vláhu kdouloně náročné nejsou, dostačující jsou pro ně srážky 600-700 mm, ale vystačí i se srážkami kolem 500 mm. V příliš suchých oblastech však mohou trpět kaménčitostí. Při nedostatku srážek také mohou špatně snášet vysoký obsah solí v půdě, v suchém období je proto při intenzivním pěstování kdouloní nezbytné zajistit závlahu. Optimálním půdním typem pro výsadbu kdouloní je černozem nebo nivní půdy.

3.1.4 Množení a možnosti pěstování

U kdouloní se dle Nečas (2010) provádí množení výsevem na podzim, vhodný je též výsev stratifikovaného osiva na jaře. Kdouloňové podnože se množí pomocí oddělků nebo metodou in-vitro. Použít lze i dřevité či bylinné řízky. Vyšlechtěné odrůdy, jejichž plody mohou být následně zpracovávány, se rozmnožují roubováním nebo očkováním na podnožovou kdouloň, případně hloh.

Kdouloň se dle Stangl (2009) pěstují především v podobě keřové, případně stromové, naštěpovány na hlohu. Není u nich potřeba detailně tvarovat korunu, protože ji tvoří samovolně a vyžadují pouze příležitostné prosvětlení, které spočívá v odstranění výhonů zahušťujících korunu. Dobře reagují také na zmlazovací řez. Metzner (1966) uvádí, že kdouloň přirozeně tvoří vzdušné rozvolněné koruny, proto je pro ně vhodná široce pyramidální forma koruny nebo dutá koruna.

V České republice se dle Nečas (2010) kdouloň pěstují jako volně rostoucí zákrsky na vegetativně množených kdouloňových podnožích. Podnože volené pro štěpování vyšlechtěných odrůd by vzhledem k jejich vysoké plodnosti měly být silněji rostoucí. Do našich podmínek jsou běžně používané kdouloň MA a 'BA-29'. Dolejší, Kott, Šenk (1991) uvádí, že je možné použít i další podnožový materiál, např. typy K-TE-B, K-TE-E, kdouloňový semenáč či semenáč plané hrušně. Pokud se pěstují v keřové podobě, přichází v úvahu i rozmnožování pomocí hřížení. Při výsadbě by dle Hričovský, Řezníček, Sus (2003) měly být rostliny, vzhledem ke svému mělkému kořenovému systému, opatřeny opěrným kůlem, který může být po několika letech odstraněn. V průběhu posledních let školkařská produkce kdouloní prudce vzrostla (viz. Tabulka 1).

Tabulka 1 Přehled školkařské výroby kdouloní v ČR [ks]

rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ks	-	753	560	614	1540	2596	2146

(Tošovská, Buchtová, ed., 2011)

V České republice je dle Nečas (2010) v současné době pouze jedna produkční výsadba kdouloní, která je součástí ovocných sadů firmy Ökofruit International, s. r. o. – Slup na Znojensku. Její výměra činí 1 ha a vysazeny jsou zde odrůdy 'Cydora', 'Robusta' a 'Ironda'. Za účelem výuky a šlechtění je na Zahradnické fakultě Mendelovy univerzity v Brně udržována genofondová kolekce kdouloní z různých zemí světa, a to na pozemcích v Lednici a Žabčicích.

Jinak se s kdouloněmi lze setkat ve výsadbách okrasných, kde tvoří součást veřejné zeleně.

Pro výsadbu se dle Hričovský, Řezníček, Sus (2003) používají dvouletí štěpovanci, z nichž se formují zákrsky s dutou, či široce pyramidální korunou se třemi až čtyřmi kosterními větvemi a výškou kmene 0,5 až 0,6 m. Spon výsadby se v závislosti na mechanizaci a způsobu řezu dle Nečas (2010) pohybuje v rozmezí 3,5-5,5 x 2,5-4,5 m nebo 5-6 x 4-5 m. Vzhledem k mělkému rozložení kořenového systému by se měla kultivace půdy provádět pouze povrchově. Vhodné je i nastýlání organickou hmotou plnící ochrannou funkci před poškozením mrazem. V prvních letech po výsadbě se provádí výchovný řez. Dle Hričovský, Řezníček, Sus (2003) je nutné zakrátit terminální výhon tak, aby základní větve převyšoval o 0,1 m. Jako budoucí kosterní větve se zvolí tři až čtyři větve rovnoměrně rozmístěné kolem středu. Na střed však musí nasedat v různé výšce pod úhlem 45-90°. Tyto vybrané výhony se po výsadbě zakrátí asi o třetinu na pupen ležící na vnější straně výhonu. Během tří až čtyř následujících let se provádí výchovný řez kosterních větví a zpětný řez terminálu jako u jabloně. Odstraňováním zahušťujících letorostů a výhonů kolmého růstu se formuje vzdušná koruna. S nástupem plodnosti se růst sám zpomaluje. Udržovací řez pak spočívá pouze v příležitostném prosvětlování koruny a v průklestu v intervalu 4-8 let, čímž se dřevina povzbudí k intenzivnějšímu růstu letorostů. Pravidelně se také odstraňují suché, nalomené či nemocné větve. V případě nutnosti kdouloň dobře snáší i silný zpětný řez.

Sklizeň plodů probíhá dle Nečas (2010) v závislosti na dozrávání jednotlivých odrůd, většinou od začátku října. Pro stanovení optimální zralosti lze využít i změnu barvy stopky plodů, která v době zralosti žloutne. Dalším určujícím znakem může být intenzivní zesílení stopky na rozhraní s plodným dřevem. Skladovatelnost plodů je pouze několik týdnů.

Gunes (2008) udává, že kdoule je možno skladovat při teplotě 0 až 2°C po dobu dvou až šesti měsíců, avšak v řízené atmosféře za podmínek 2% O₂ + 3% CO₂, při teplotě 2°C je možné skladovatelnost prodloužit až na sedm měsíců.

3.1.5 Pěstování kdouloní ve světě

V České republice je pouze jediná komerční produkční výsadba, ale ve světovém měřítku zaujímá produkce kdoulí významné postavení. Na základě statistik FAOSTAT (2011) světová produkce kdoulí dosáhla 575 924 t na celkové výměře 70 697 ha, z čehož produkce v Evropě činí 72 589 t při výměře 10 341 ha. Během let 2009-2011 byla pak výměra kdouloní mírně navyšována a s ní pochopitelně vzrůstala i produkce kdoulí

(viz. Tabulka 2). Průměrný světový výnos kdoulí roku 2011 dosáhl 8,2 t·ha⁻¹, v Evropě okolo 7,0 t·ha⁻¹. V letech 2009 – 2011 došlo ke zvýšení výměry na jednotlivých kontinentech (viz. Tabulka 3), přičemž hodnoty za Austrálii jsou hodnotami Nového Zélandu, na němž se pěstování kdouloní realizuje. Pro názornost je světová produkce doplněna přehledem produkce a výměry jednotlivých zemí světa, a to dvaceti nejvýznamnějších (viz. Tabulka 4 a Tabulka 5). Z přehledu vyplývá, že v posledních letech jsou největšími světovými producenty kdoulí Čína, Turecko a Uzbekistán, v Evropě pak Srbsko, Španělsko a Ukrajina.

Tabulka 2 Produkce kdoulí [t] na jednotlivých kontinentech

kontinent	produkce kdoulí [t]		
	2009	2010	2011
Asie	335271	368933	393552
Evropa	70854	67596	72589
Afrika	52559	60418	62575
Severní a Jižní Amerika	41138	40903	46095
Austrálie (pouze Nový Zéland)	1189	1154	1113
Svět	501011	539004	575924

(FAOSTAT 2009 – 2011, <http://faostat3.fao.org/>)

Tabulka 3 Výměra výsadby kdouloní [ha] na jednotlivých kontinentech

kontinent	výměra kdouloní [ha]		
	2009	2010	2011
Asie	45857	46603	48077
Evropa	10211	10015	10341
Afrika	6129	6972	7130
Severní a Jižní Amerika	5334	5214	5050
Austrálie (pouze Nový Zéland)	101	97	99
Svět	67632	68901	70697

(FAOSTAT 2009 – 2011, <http://faostat3.fao.org/>)

Tabulka 4 Přehled dvaceti zemí s největší produkcí kdoulí [t]

2009		2010		2011	
země	produkce kdoulí [t]	země	produkce kdoulí [t]	země	produkce kdoulí [t]
Čína	105000	Turecko	121085	Turecko	127767
Turecko	96282	Čína	110700	Čína	120000
Uzbekistán	60000	Uzbekistán	67000	Uzbekistán	73000
Maroko	38714	Maroko	45513	Maroko	45556
Írán	33062	Írán	35657	Írán	35430
Ázerbajdžán	25798	Argentina	23838	Argentina	26864
Argentina	23694	Ázerbajdžán	22598	Ázerbajdžán	23924
Srbsko	15061	Španělsko	14200	Španělsko	14000
Španělsko	13500	Alžírsko	12060	Srbsko	13955
Alžírsko	11070	Srbsko	10953	Alžírsko	13500
Ukrajina	8100	Ukrajina	9600	Ukrajina	9900
Mexiko	6759	Rumunsko	5800	Uruguay	7529
Rumunsko	6188	Mexiko	5796	Rumunsko	7000
Portugalsko	5257	Portugalsko	5147	Mexiko	5466
Ruská federace	5000	Peru	4849	Portugalsko	5100
Peru	4904	Uruguay	4829	Peru	4873
Sýrie	4591	Řecko	3671	Ruská federace	4000
Uruguay	4169	Sýrie	3644	Sýrie	3792
Řecko	4044	Albánie	3195	Albánie	3700
Albánie	3200	Ruská federace	3100	Řecko	3432

(FAOSTAT 2009 – 2011, <http://faostat3.fao.org/>)

Tabulka 5 Přehled dvaceti zemí s největší výměrou výsadeb kdouloní [ha]

2009		2010		2011	
země	výměra kdouloní [ha]	země	výměra kdouloní [ha]	země	výměra kdouloní [ha]
Čína	20000	Čína	20000	Čína	21000
Turecko	9800	Turecko	10233	Turecko	10493
Uzbekistán	6000	Uzbekistán	6300	Uzbekistán	6500
Írán	4875	Írán	5012	Írán	4937
Maroko	3900	Maroko	4665	Maroko	4763
Argentina	3339	Argentina	3268	Argentina	3185
Ázerbajdžán	3108	Ázerbajdžán	3158	Ázerbajdžán	3212
Srbsko	2200	Alžírsko	1850	Alžírsko	1900
Alžírsko	1839	Srbsko	1700	Srbsko	2000
Španělsko	1400	Španělsko	1450	Španělsko	1448
Albánie	980	Albánie	1000	Albánie	1200
Ukrajina	900	Ukrajina	900	Ukrajina	900
Belgie	850	Belgie	840	Belgie	850
Rumunsko	826	Rumunsko	800	Rumunsko	850
Mexiko	758	Mexiko	718	Mexiko	737
Peru	640	Peru	625	Peru	630
Portugalsko	595	Portugalsko	594	Portugalsko	600
Ruská federace	500	Ruská federace	500	Ruská federace	500
Sýrie	360	Tunisko	407	Tunisko	416
Gruzie	350	Bulharsko	403	Írák	367

(FAOSTAT 2009 – 2011, <http://faostat3.fao.org/>)

3.1.6 Škodliví činitelé kdouloní

Hričovský, Řezníček, Sus (2003) udává, že kdouloně bývají ve velmi dobrém zdravotním stavu a téměř netrpí chorobami ani škůdci. Vzhledem k tomu, že většinou nakvétají až v druhé polovině měsíce května, nedochází ani k poškození květů pozdně jarními mrazy. V období vegetačního klidu však při velmi tuhých zimách se může vyskytnout poškození pupenů, či namrznutí dřeva, ke kterému může dojít při dlouhodobějším poklesu teplot pod -18°C . Kdouloně však v takových případech zpravidla dobře regenerují.

Z fyziologických poruch se dle Hričovský, Řezníček, Sus (2003) mohou vyskytnout chlorózy při vysokém obsahu vápníku v půdě.

Z možných chorob je nutno upozornit na výskyt bakteriální spály růžovitých – *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow at al., která je dle Hluchý a kol. (1997), Nečas (2010) velmi nebezpečným karanténním onemocněním, které může způsobit až hynutí stromů. Jedná se o polyfágní bakterii s velmi širokým spektrem hostitelů, u nichž se projevuje různá náchylnost nejen na úrovni druhů, ale i odrůd. K infekci může dojít zejména za teplého a vlhkého počasí, a to zejména hmyzem i ostatními živočichy, pylem, větrem a vodou. Šířit se může i napadeným množitelským či výsadbovým materiálem. Bakterie pronikají do rostlinných pletiv přirozenými otvory nebo při poranění. Napadeny mohou být všechny části rostliny. Onemocnění se nejčastěji projevuje v období po odkvětu a koncem léta. Podezření na výskyt je nutno ohlásit SRS (Státní rostlinolékařská správa) či obecnímu úřadu. Po ověření je nutno výskyty likvidovat a zároveň se vyhláší karanténní opatření v oblastech výskytu. V době kvetení se na základě signalizace doporučuje ošetření měďnatými fungicidními přípravky. Používání měďnatých přípravků se dle Pouvová, Kokošková, Pavla, Ryšánek (2009) v posledních letech v zemích Evropské unie omezuje, především kvůli negativnímu dopadu na životní prostředí, ale i vzhledem k jejich nízké účinnosti u bakteriálních onemocnění. Jako perspektivní se proti bakteriálním patogenům jeví kombinace rostlinných extraktů či esenciálních olejů s chemickými sloučeninami, které by mohly zvýšit jejich účinnost. I když je ve většině států světa použití antibiotik k ochraně rostlin zakázáno, v USA je např. povoleno ošetření oxytetracyklinem a streptomycinem, přičemž se u spály růžovitých rostlin na kdouloních aplikuje listový postřik streptomycinu. Možná je i biologická ochrana s využitím antagonistických druhů bakterií, především *Erwinia herbicola* (Lohnis) Dye. Pozitivní výskyt bakteriální spály kdouloně byl dle Fialová, Čech (2013) laboratorně potvrzen v roce 2012 v okrese Český Krumlov.

Na kdouloni se může též dle Nečas (2010), Hluchý a kol. (1997) projevit virová kaménkovitost hrušně (Story Pit Virus – SPV). Choroba se projevuje na plodech tmavě zelenými ostrůvky pod epidermis. Poškozená pletiva omezují růst, dochází k deformaci plodů. V místě dolíku je pletivo tvořeno sklerenchymatickými buňkami nahloučenými do kaménkovitého tvaru sklereidu o velikosti 3-4 mm (někdy větší). Znehodnoceno může být 20-90 % sklizně. Intenzita napadení může být rozdílná jak v jednotlivých letech, tak i u jednotlivých plodů na stromě. Je nutno použít zdravý výsadbový materiál, protože choroba je přenosná při vegetativním množení.

Dle Hluchý a kol. (1997) je možný výskyt i moniliové hniloby – *Monilinia fructigena* Honey. V některých letech může u náchylných odrůd poškodit a zničit velkou část úrody. Napadené plody jsou zcela znehodnoceny. Choroba se šíří zejména za deštivého a teplého počasí. Napadeny jsou v první řadě plody, méně větévky a ojediněle květy. Během vegetace se šíří konidii z napadených částí rostlin. K infekci plodů dochází především po poranění. Napadené plody opadávají či mumifikují v korunách stromů. Ochrana spočívá hlavně v preventivních opatřeních.

Střední výskyt moniliové spály kdouloně – *Monilinia laxa* (Aderh. & Ruhland) Honey ex Whetzel f. sp. *mali* byl v roce 2010 zaznamenán dle Hrubý (2010) v okrese Brno-venkov (Žabčice). Nicméně moniliová spála se na jádrovinách vyskytuje výjimečně.

Z hlediska výskytu škůdců mohou být dle Hluchý a kol. (1997) kdouloně napadeny květopasem jabloňovým – *Anthonomus pomorum* (L.). K náletu brouků dochází na jaře. Slabší napadení škodlivé není, ale při silném výskytu může být poškozeno až 80 % květů. Larvy brouka vyžírají generativní orgány květního pupene a posléze i vnitřní části okvětních plátků. Pokud dojde k překročení prahu škodlivosti ve výskytu brouka, doporučují se preparáty na bázi bakterie *Bacillus thuringiensis* Berliner var. *tenebrionis*, či na bázi rostlinných olejů. Významnými parazitoidy jsou pak lumci a lumčici (rod *Pimpla*, *Apanteles* aj.).

Zcela vzácně se na kdouloních dle Hluchý a kol. (1997) může vyskytnout i mera jabloňová – *Psylla mali* Schm. K výskytu dochází především v zanedbaných zahradách chladnějších oblastí. Na jaře nymfy napadají rašící pupeny, sáním pak dochází k deformacím a zasychání květů. Po překročení prahu škodlivosti lze k ochraně použít např. olejové preparáty.

Možný je dle Hluchý a kol. (1997) i výskyt křováka kdoulového – *Magdalis barbicornis* Latreille. Brouk způsobuje na spodní straně listů požerky, larvy vyžírají nepravidelné podélné chodbičky pod kůrou.

3.1.7 Možnosti využití kdouloní

Využití kdouloní dnes spočívá především v oblasti ovocnářství a v menším množství v zahradní architektuře.

Jeden z hlavních významů kdouloní v ovocnářství je ve šlechtění a produkci kdouloní jako podnožového materiálu pro hrušně. Kdouloně patří dle Vachůn (1999) k nejvíce využívaným vegetativně množeným podnožím pro hrušně, i když je známa jejich selektivní afinita k hrušňovým odrůdám. U odrůd se špatnou afinitou je proto nezbytné

provádět tzv. mezištěpení, např. 'Hardyho máslovkou' či 'Konferencí'. Kdouloňové podnože jsou dále vysoce citlivé k *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow at al. a také nesnáší vyšší obsah uhličitanu vápenatého v půdě. Růst hrušní kdouloňové podnože oslabují.

V současnosti se klony kdouloňových podnoží dělí do tří skupin:

1. skupina – angerská zahrnuje Kdouloň A (MA, Pillnitz R 5), Kdouloň C (MC), Kdouloň Fontanay, Kdouloň Sydo a Kdouloň Adamsovu.
2. skupina – provensálská obsahuje Kdouloň provensálskou, Kdouloň BA 29 a Kdouloň Wiggern.
3. skupina – česká – do níž spadá K-TE-B (Halenkovická x Angerská), K-TE-E (semenáč z volného opylení kdouloně Halenkovické).

Jako perspektivní se dle Blažek a kol. (2001) jeví podnož S1, která se řadí do skupiny Angerských kdouloní.

V zahradní architektuře našly kdouloně uplatnění při realizacích výsadeb zámeckých zahrad a parků. Začleněny do výsadby byly dle Kříž, Riedl, Sedlák (1978) např. v zámeckém parku Buchlovice, Lednice, Střílky či Čechy pod Kosířem; také v přírodně krajinářském parku Věžky.

Také v současné době je dle Hurych (2003) kdouloň ceněna a používána jako okrasná dřevina pro zahrady a nachází své uplatnění i ve výsadbách veřejné zeleně.

3.1.8 Složení plodů a možnosti jejich využití

Kdoule dle Řezníček (2003) mohou svou vysokou biologickou hodnotou pozitivně ovlivňovat lidské zdraví. Kdoule jablkovitěho tvaru se vyznačují dle Jantra (1996) aromatickou, sušší a tvrdší dužninou, na rozdíl od kdoulí hruškovitěho tvaru, které mají dužninu měkčí a jemnější. Dle Kopec (1998) jsou kdoule energeticky chudé, ale ceněny jsou především pro obsahy chemických sloučenin a minerálních prvků.

Plod kdouloně se dle Řezníček, Salaš (2002) skládá především z dužniny (91,6-96,9 %), slupky (2,9 %) a jádřince se semeny (0,3-2,5 %). Je nutné zdůraznit obsah vitamínu A-karoten, B₁-thiamin, B₂-riboflavin, B₆-pyridoxin a kyseliny listové. V plodech je dále zastoupena řada aminokyselin: lysin, histidin, serin, alanin, valin, fenylalanin, leucin a izoleucin. Z organických kyselin je dle Kováč (1991) zastoupena kyselina citrónová, jablečná, fumarová, chlorogenová, neochlorogenová, jantarová, chinová, kávová, vinná a o-kumarinová. Za typickou vůni jsou odpovědné stereoisomery kyseliny oktadienové pod názvem marmelolakton A a B. Na celkovém aromatu se podílí i etylester kyseliny

2-metyl-2-butenové. Dále Kováč (1991) uvádí přítomnost stopových prvků, tříslovin, pektinu, flavonoidních sloučenin, mastných kyselin (kys. palmitová, olejová a linolenová), karotenoidních barviv, polyfenolů, sterolů, tripertenických látek, glykosidů a bicyklických sloučenin. Ve šťávě plodů byl prokázán obsah α -farnesenu a netoxického 5-hydroxymethylfurfuranu.

Tabulka 6 Přehled účinných látek a složení na 100 g plodu podle různých autorů

	dle Kopec (1998)	dle Schirmer (2000)	dle Řezníček, Salaš (2002)	dle Červená, Červený (1994)
voda	86 g	84,65 g	81,9 g	84,0 g
bílkoviny	0,4 g	0,4 g	-	0,3 g
tuky	-	0,5 g	-	0,3 g
sacharidy	12,4 g	14,6 g	8,0-10,0 g	14,9 g
vláknina	1,6 g	-	1,5-2,0 g	2,4 g
pektin	-	0,6 g	1,2-1,8 g	-
organické kyseliny	-	0,93 g	0,7-1,2 g	-
třísloviny	-	0,19-0,7 g	0,6 g	-
energie	0,16 MJ	0,162 MJ	-	0,24 MJ
Vitamíny				
karoteny	0,028 mg	-	-	-
tiamin (B ₁)	0,038 mg	0,03 mg	-	0,03 mg
riboflavin (B ₂)	0,033 mg	0,03 mg	-	0,02 mg
niacin (B ₃)	-	0,2 mg	-	0,2 mg
vitamin C	10 mg	13,0 mg	10,0-40,0 mg	15,0 mg
Prvky				
sodík (Na)	10 mg	2,0 mg	-	3,0 mg
draslík (K)	201 mg	200,0 mg	168,0 – 247,0 mg	203,0 mg
vápník (Ca)	8,6 mg	10,0 mg	5,0-15,7 mg	14,0 mg
hořčík (Mg)	7,3 mg	8,0 mg	6-10,3 mg	6,0 mg
fosfor (P)	12,9 mg	20,0 mg	19-23,8 mg	19,0 mg
síra (S)	-	-	-	5,0 mg
železo (Fe)	1,0 mg	0,6 mg	0,3 - 1,0 mg	0,3 mg
mangan (Mn)	-	-	-	0,04 mg
měď (Cu)	-	0,13 mg	-	0,13 mg

Klimenko (1993) udává také obsah slizu v semenech do 20 % a obsah glykosidu amygdalinu 0,53 %. Dle Kováč (1991) se sliz obsažený v semenech skládá především z pentozanů a polysacharidů.

Hodnoty obsahů jednotlivých základních složek plodů kdouloní se mohou u různých autorů mírně lišit (viz. Tabulka 6).

Využití kdoulí v kuchyni a v potravinářském průmyslu

Dle Schirmer (2000) jsou kdoule vhodné pro jakoukoliv kuchyňskou úpravu, tzn. pro přípravu marmelády a povidel, kompotů, nápojů, pralinek, zmrzlin a pomazánek, sladkých pokrmů, koláčů a drobného pečiva; mohou se nakládat do medu, octa i oleje. Lze je však použít i k přípravě pikantních polévek, předkrmů či příloh; závinů, paštik, pizzy, slaných koláčů; omáček a dripů; dají se zpracovávat i se všemi druhy mas a v neposlední řadě jsou vhodné i k sušení a mražení.

Dolejší, Kott, Šenk (1991) uvádí, že se plody, především pro svou trpkou chuť, nehodí k přímému konzumu, jsou však vhodné pro následné zpracování v potravinářském průmyslu, zejména pro přípravu kompotů či moštů. Svou typickou vůni a chuť také dříve dodávaly celé řadě cukrového pečiva.

V současné době lze na našem trhu zakoupit i komerčně vyráběné produkty potravinářského průmyslu. Moštárna a pálenice Stará dáma s.r.o. (2010) v Křižanech vyrábí Kdoulový nektar o složení kdoulová šťáva, voda a cukr, s obsahem ovoce minimálně 60 %. Německá firma Dandeli Havelland Foods vstoupila na Český trh roku 2008 a nabízí, mimo jiné své produkty, též čtyřsetgramové kdoulové želé dle Dandeli Havelland Foods (2010).

Využití kdoulí v léčitelství a farmacii

Kdoule byly dle Kováč (1991) velmi oblíbené již u středověkých apatykářů, kteří z nich, společně s medem a kořením, připravovali rosol, který tvarovali v cíněných formičkách, tzv. Miva cydoniorum. Kdoule používali pro celkové posílení nemocného či jako pročišťující prostředek. Staré lékopisy také doporučovaly kdoule jako složku různých léků proti kašli, při chudokrevnosti nebo v očním lékařství. Kdoulové semeno pak bylo pro svůj obsah slizu ještě donedávna uváděno ve světových lékopisech.

Pro své léčebné účinky se dle Červená, Červený (1994) sušené kdoule užívají při střevních problémech, průjmech či krvácení. Dají se uplatnit i při kašli a v neposlední řadě mají také široké použití v kosmetice.

Korbelář, Endris, Krejča (1990) uvádí, že se z kdoulí využívají semena, která obsahují až 22% slizu. Sliz je hlavní účinnou složkou, s vodou bobtná, změkčuje, chladí, kryje a mírně dráždí pokožku. Působí také projímavě. Vnitřně se semena používají v macerátu při žaludečních a střevních nemocech, jako projímadlo nebo při kašli. Zevně je lze využít při zánětech ústní dutiny a hrtanu jako kloktadlo, jako součást očních vod.

Využití kdoulí v kosmetice a další možnosti jejich uplatnění

Dle Korbelář, Endris, Krejča (1990) je možno macerát ze semen zevně použít i na popraskanou a drsnou pokožku. Dříve se semena také používala k výrobě apretur v textilním průmyslu.

V prostředcích přírodní kosmetiky se kdoule využívaly jako maska na rozšířené póry. Plody se dle „Přírodní kosmetika“ (2010) nakrájely na plátky a zalily 50% lihem, po týdenní maceraci se slily. Vata namočená do přípravku se přikládala na čtvrt hodiny.

Firma Greenwave bio cosmetics (2012), prodávající přírodní kosmetiku, nabízí v České republice Kdoulový krém (denní hydratační krém) a Tělové mléko Kdoule (podporuje vlhkostní režim pokožky).

Mimo jiné lze plody dle Alberts, Mullen, Spohn (2006) také použít jako dekoraci obytných místností, které příjemně provoní aromatickou citrusovou vůní.

Bohužel je nezbytné zmínit i možnost alergické reakce, ke které může dle Novák, Nováková (2010) dojít při konzumaci, ale i strouhání či krájení plodů. Dochází tak k ústnímu alergickému syndromu doprovázenému svěděním až pálením očních víček, rukou, nosu. Častým projevem je pak alergická rýma, otok hrtanu, astma, průjem. Nedá se zcela vyloučit ani anafylaxe.

3.1.9 Popis nejčastěji pěstovaných odrůd

Většina dnešních odrůd kdouloní, jak uvádí Nečas (2010), byla popsána již před více než 100 lety. Regionální odrůdy jsou dodnes pěstovány i světově významnými producenty kdoulí. Bohužel v současnosti není ve Státní odrůdové knize ČR zapsaná žádná odrůda kdouloně.

'Bereckého' (syn. 'Bereczkého', 'Berecki', 'Bereczki', 'Beretzki', 'Bereckij')

Dle Boček (1954) jde o odrůdu maďarského původu. Je vhodná k následnému zpracování. Žluté plody, dosahující hmotnosti až 500 g, jsou nepravidelně hruškovitého

tvary, nevýrazně žebnaté, slabě ochmýřené. Rostlina je vzpřímeného vzrůstu, roste bujně a vyznačuje se velkým listem. Plodnost je brzká a bohatá.

Nečas (2010) udává, že odrůda je známa již od r. 1898 a je pojmenována po maďarském pomologovi prof. Mate Bereczkim. Dužnina plodů je žlutě místně masově zbarvená, pevná, suchá s navinulým aromatem. Dozrává v druhé polovině října, naskladněna vydrží za dobrých podmínek do ledna. Keře jsou vzpřímeného růstu a vyžadují teplé stanoviště s provzdušněnou půdou. Je řazena k velmi vitálním odrůdám.

Dle Schirmer (2000) byla odrůda objevena již roku 1883. Robustní keře se málo větví. Hmotnost asymetrických plodů bývá různá, 100, 500 až 1 000g. Slupka plodů je lysá až silně plstnatá. Dužnina se při tepelném zpracování barví do červena. Odrůda je dobrým opylovačem pro 'Champion' a 'Vranju'. Ve dřevě je citlivá na mráz, proto je vhodná zejména do teplých poloh. Velmi dobré zkušenosti jsou zejména z vinorodných klimatických oblastí.

'Champion' (syn. 'Meisterquitte')

Je dle Boček (1954) amerického původu. Citrónově žluté plody jsou hruškovitého tvaru, slabě plstnaté. Dozrává později, ale plody jsou dlouho skladovatelné. Rostlina je středního polovzpřímeného vzrůstu. Plodnost je brzká a pravidelná.

Nečas (2010) uvádí, že se jedná o standardní odrůdu původem z USA. Plody o hmotnosti 300 – 700 g dozrávají koncem října. Jsou středně velké, nepravidelného tvaru, avšak často kulovité, žebnaté až kostrbaté. Zelenožlutá až citrónově žlutá slupka je značně plstnatá. Plody se dobře přepravují a uskladňují.

Naproti tomu ji Hričovský, Řezníček, Sus (2003) řadí mezi staré odrůdy původem ze střední Asie, která se na našem území množí a pěstuje od roku 1954, ale známá byla již od roku 1870. Plody proměnlivého tvaru jsou velké až středně velké, žebnaté a výrazně šedě plstnaté. Dužnina je žlutavého zbarvení, tvrdé a suché konzistence, nakyslé chuti. Plody mohou vznikat i partenokarpicky. Strom roste slabě až středně bujně, na půdní podmínky je nenáročný, nevhodné jsou však těžké půdy s vysokou hladinou spodní vody. Odrůda je odolná vůči houbovým chorobám. Chráněné a teplé stanoviště podporuje dobrou sklizeň.

Jak uvádí Kutina (1992) se jedná o odrůdu s často střídavou plodností. Průměrný výnos se pohybuje v rozmezí 16 – 25 t na 1 ha. Konzumně plody dozrávají v prosinci a vydrží do dubna. Z hospodářského hlediska se jedná o odrůdu ojediněle pěstovanou pro vonné plody, případně pro dužninu bohatou na pektiny.

Růstový habitus je dle Richter a kol. (2002) rozložitý, s kulovitou až oválnou korunou. Odolnost vůči nízkým teplotám je ve dřevě nízká, v době květu střední. Odrůdu lze štěpovat na typové podnože K-TE-B, K-TE-E, hrušeň 'Hardyho' nebo jeřáb.

Schirmer (2000) uvádí, že je dobrým opylovačem pro odrůdu 'Bereckého', 'Portugalská' a 'Konstantinopler'. Vyznačuje se nenáročností na půdní podmínky. Uplatnila se jako výhodná matečná odrůda pro křížení s jabloněmi. Křížením 'Champion' x 'Bereckého' byla v Moldávii vyšlechtěna odrůda 'Zolotistaja'.

Odrůda dle Sus a kol. (2003) dobře větví, pěstována v keřové podobě vytváří kalichovité koruny. Na rozdíl od předchozích autorů udává hmotnost plodů pouze 140 – 200 g. Na některých lokalitách může alternovat. U nás se jedná o okrajovou pěstební odrůdu, avšak např. v Rakousku či Německu je rozšířena více.

'Izobilnaja'

Jedná se dle Klimenko (1993) o odrůdu středně vzrůstnou, s rozložitou, ploše kulovitou korunou. Úrodnost je vysoká v rozmezí 35 – 100 kg z keře. Plody jablkovitého až cylindrického tvaru jsou středně velké o hmotnosti 200 – 250 g. Světlá, citrónově žlutá slupka má výrazné oplstění, které mizí s dozráváním plodů. Dužnina je bílá s krémovým nádechem, jemně kyselá, aromatická.

'Leskovačka' (syn. 'Leskovačská', 'Lescovac', 'Lescovacz', 'Lescovats')

Odrůda je dle Boček (1954) srbského původu. Žluté kulaté plody jsou zelenavě pruhované, velmi velké (v Srbsku dosahují hmotnosti 1 až 1,5 kg), s bělavou šťavnatou dužninou. Plody jsou vhodné k následnému zpracování. Rostlina je rozložitého bujného růstu, s drobnějším tmavě zeleným lesklým listem. Plodnost je bohatá.

Dle Nečas (2010) se jedná o středně vzrůstnou dřevinu dobře odolnou vůči mrazu. Dužnina plodů je na rozdíl od Boček (1954) charakterizována jako jasně žlutá, aromatická. Je vhodná pro výsadby i do okrajových poloh.

Dle Schirmer (2000) se plody sklízí v první polovině října, jejich hmotnost se běžně pohybuje v rozmezí 150 – 500 g, není ale příliš úrodná. Není ani příliš vhodným opylovačem. Je však velmi odolná vůči chorobám, především hnilobám plodů. V dužnině se netvoří kaménčité buňky. Při tepelném zpracování zůstává dužnina světlá. V Německu je dnes předmětem křížení ('Leskovačka' x 'Portugalská'; 'Leskovačka' x 'Smyrna').

'Mir'

Jedná se podle Klímenko (1993) o výběr ze semenáčů kulturních odrůd, jenž byl rajonizován roku 1981 především v Krymské a Oděské oblasti.

'Otličnica'

Dle Klímenko (1993) je odrůda středně ranná, rajonizovaná v Krymské oblasti roku 1976.

'Triumph'

Původem Bulharská odrůda je dle Schirmer (2000) středně vzrůstná, vzpřímeného a souměrného růstu, bohatě větvená. Plody o hmotnosti 300 – 450 g jsou nepravidelného hruškovitého tvaru, středně až silně aromatické. Výskyt kaménčitých buněk v dužnině je střední. Slupka je žlutá, nepatrně rzivá, silně plstnatá. Dozrává v první polovině října, skladovatelná je do poloviny ledna. Hnilobami plodů obecně netrpí. Řadí se mezi velmi hodnotné odrůdy.

'Vranja' (syn. 'Giant of Vranja', 'Vrania')

Odrůda byla dle Nečas (2010) popsána již roku 1898. Pochází z Vranje v jižním Srbsku. Plody kulovitě až hruškovitého tvaru dosahují průměrné hmotnosti 160 – 370 g. Odrůda se řadí mezi velmi plodné, avšak je náchylná k napadení spálou růžovitých. Vzrůstné keře jsou vzpřímeného habitu.

Sklizňové údaje jsou dle Schirmer (2000) rozdílné, sklizeň může být rozložena od časných až do pozdních termínů. Sklizeň však bývají většinou pravidelné a nadprůměrně vysoké. Hmotnost plodů bývá nejčastěji 250 – 570 g, výjimečně až 1 000 g. Tvar plodů je nepravidelný, poměrně proměnlivý, od kulovitých až po kónické plody. Plody jsou silně plstnaté, během dozrávání však plst' mizí. V dužnině se vyskytují okolo jádřince drobné kaménčité buňky.

'BA 29'

Kdoulon 'BA 29' byla při výsadbě odrůd na pokusném stanovišti v Pasece použita jako podnož pro zvolenou odrůdovou kolekci kdouloní. Kdoulon 'BA 29' je dle Vachůn (1999) klonovou selekcí kdouloně provensálské. Vyznačuje se vyšší odolností k suchu a roste přibližně o 20% bujněji než kdoulon MA. Je u ní také prokázána lepší afinita s hrušňovými odrůdami 'Williamsova' a 'Crassanská'.

Klimenko (1993) dále uvádí, že úkolem další selekce nových odrůd je především zvýšení mrazuodolnosti, a tím umožnění rozšíření pěstování v chladnějších oblastech. Zároveň je však potřeba získat odrůdy tolerantnější k deficitu vody v půdě a nízké vzdušné vlhkosti pro pěstování v podmínkách Střední Asie. Odrůdy stolního ovoce i odrůdy upotřebitelné v potravinářském průmyslu musí vykazovat pravidelné a bohaté sklizně, přizpůsobivost ke klimatickým podmínkám. Plody by měly být pravidelných tvarů (nejlépe kulovité či oválné) bez výrazné žebrovitosti, neměly by být náchylné na otlačení při sklizni nebo následné přepravě. Doposud nejsou ani zcela jednoznačně určeny ekologicko-geografické skupiny odrůd kdouloně, což ovlivňuje její další introdukci a využití.

3.2 Původ rodu *Cydonia* Mill.

Kdouloně patří dle Nečas (2010) ke starodávným kulturním rostlinám, využívaným a záměrně pěstovaným v oblasti Středozemního moře již před 3000 lety. Kováč (1991) uvádí, že první zmínky o kdouloni se objevují v polovině sedmého století před naším letopočtem, avšak Řekové pravděpodobně její plody znali již mnohem dříve. Zřejmě ve třetím století před naším letopočtem se dostala do Říma a v následujících dvou až třech stoletích pronikla do západní Evropy.

Při zjišťování původu kulturních rostlin byly dle Valíček a kol. (1989) stanoveny historicko-geografické oblasti, jež byly následně podrobně rozčleněny a nazvány genetickými centry. Původem kulturních rostlin se zabývala řada autorů. Jejich členění se může vzájemně lišit. U řady druhů je dnes totiž již problematické stanovit jejich místo původu, jelikož k tomuto určení chybí dostatečné množství ověřených podkladů. V případě vzniku rodu *Cydonia* se předpokládá, že jeho původní oblastí byla Přední Asie.

Poměrně podrobně se tímto územím zabývala i Sinskaja (1973), která rozlišuje pět základních historicko-geografických oblastí historického vývoje kulturní flóry s několika podoblastmi:

1. Starostředomořskou oblast (s podoblastmi Přední a Střední Asie; vlastní Středomoří);
2. Východoasijskou oblast (s podoblastmi severovýchodní Asie; jižní, východní a střední Čína);
3. Jihoasijskou oblast (s podoblastmi části území jižní Číny, Indie, Cejlonu a Indočíny; Malaka; Malajsie);
4. Africkou oblast;

5. Americkou oblast (s podoblastmi střední Mexiko; Jižní Amerika).

Podoblast Přední Asie podle Sinskaja (1973) zahrnuje Zakavkazsko, Malou Asii, Arábii, severozápadní Írán a hornatou část Turkmenistánu. Zemědělství zde vzniklo již v dávnověku a rozšířilo se odtud do Mezopotámie. Asyrsko-babylónské zemědělství pak bylo později sjednoceno se zemědělstvím Subarejců a Chetitů (předkové Gruzínců). Jejich zemědělská kultura pokračovala ve starověké Arménii, jež byla vývojově spojena s Indií a Íránem.

Je zřejmé, že se celková, a v rámci ní i zemědělská, kultura ve starověku rozvíjela v Mezopotámii, Malé Asii a přilehlých oblastech na základě postupného přejímání, prolínání a vzájemného působení sousedních kultur i historicky se střídajících národů. V zemědělských oblastech se tak vyskytují rody, které v dané zeměpisné oblasti vznikly, či mohou mít v této oblasti základní středisko vývoje, ale prvotní středisko vzniku může být jinde.

Prvotní středisko nebo značně rozsáhlé druhotné středisko vývoje zde má více než 70 druhů kulturních rostlin. Jedná se o původní oblast vývoje mnoha rostlinných rodů z různých skupin kulturních plodin např. obilnin, luštěnin, píceň, ale také druhů ovocných dřevin, a to granátovníku, mišpule a kdouloně. Přední Asie je tak zřejmě největším střediskem pro rozšíření kulturních rostlin do západní a severní Evropy, ale i do oblastí jihozápadní Střední Asie.

Již ve 2. tisíciletí př. n. l. se v Asýrii značně rozvinulo pěstování na terasovitých zahradách. Vysazovaly se zde meruňky, fíkovníky, smokvoně, slivoně, réva vinná, řečík pistáciový i kdouloně.

Odtud se pravděpodobně dále rozšířilo pěstování kdouloně i do Evropy. Řekové ji zřejmě přivezli do severního Řecka a na Kypr. Jejich zásluhou se tak kdouloň začala pěstovat v oblasti Středozemního moře.

Druh *Cydonia oblonga* L. Mill. dnes roste planě v Dagestánu, Ázerbajdžánu, Íránu a Turkmenistánu. Bylo určeno několik hlavních oblastí rozšíření plané kdouloně: Talyš (horské pásmo v severozápadním Íránu a jihovýchodním Ázerbajdžánu), západní Kopet-Dag a jižní Dagestán a celé jižní pobřeží Kaspického moře. V oblasti Dagestánu byla zjištěna značná různotvárnost forem plané kdouloně, formy s obvejčitými listy – f. *obovata* a s okrouhlými listy – f. *rotundifolia*.

Dále rostla kdouloň již v předhistorických dobách na Kavkaze. Dochovaly se zde i místní názvy pro kdouloň: komši terokali (Gruzínci), serkeveli (Arméni), abeja (Abcházové), bia (Imeretinci, Gurijci, Mingrelové), bi (Lezginci, Kazakutuši), chajva

(Kabardinci). Na Kavkaze jsou i kvalitní místní kultivary kdouloně, které zde byly zavedeny do kultury.

Problematikou původu kulturních rostlin se zabýval i Vavilov (1987), který rozlišuje sedm základních center původu kulturních rostlin (v rámci nichž dále stanovuje nižší podjednotky):

1. Tropicou jihoasijskou oblast
2. Východoasijskou oblast
3. Oblast jihozápadní Asie
4. Oblast Středoziemního moře
5. Africkou oblast
6. Oblast Střední Ameriky
7. Oblast Jižní Ameriky

Jako Sinskaja (1973) i Vavilov (1987) považuje za centrum vzniku druhu *Cydonia oblonga* L. Mill. Přední Asii, do níž zahrnuje Malou Asii, Zakavkazsko, Írán a horní Turkmenistán, a kterou řadí do oblasti jihozápadní Asie. Oblast je velmi důležitá vzhledem k botanické různorodosti skupin kulturních rostlin, jako obilnin, olejnin, zelenin, krmných plodin, léčivých rostlin a okrasných rostlin, ale také ovocných dřevin. V Přední Asii je tak soustředěn světový potenciál evropského ovocnářství (např. rod révy, hrušně, jabloně, mirobalánu, třešně, ořešáku, lísky, kdouloně a dalších, ale také granátového jablka, fíkovníku smokvoně, či kaštanovníku setého). V Gruzii a Arménii je možné se doposud setkat jak s planými druhy ovocných dřevin, tak s přechodnými formami, až po současné kulturně využívané odrůdy.

V současné době se nejčastěji uvádí dvanáct genových center původu kulturních rostlin, jak udává Valíček a kol. (1989):

1. Východoasijské genové centrum
2. Indomalajské genové centrum
3. Australské genové centrum
4. Indické genové centrum
5. Středoasijské genové centrum
6. Předasijské genové centrum
7. Středomořské genové centrum
8. Africké genové centrum
9. Evropskosibiřské genové centrum
10. Středoamerické genové centrum

11. Jihoamerické genové centrum

12. Severoamerické genové centrum

I v tomto členění je oblast Předoašijského genového centra považována za jednu z nejdůležitějších starých oblastí zahrnující taktéž Malou Asii, Arábii, Zakavkazí, Írán a vysočiny Turkmenistánu. Centrum je bohaté zejména na plodiny dnes využívané v mírném pásu, a to především obiloviny, kořeniny, pícniny a některé formy ovocných dřevin. *Cydonia oblonga* L. Mill. je zde stále rozšířena v plané podobě v listnatých lesích příkaspické oblasti.

Také Nečajeva (1992) popisuje současný výskyt druhu *Cydonia oblonga* L. Mill. v lesních porostech jihozápadní oblasti Turkmenistánu i v jeho pohraničí s Íránem.

Na naše území se pak kdouloň zřejmě rozšířila přes oblast Středozemního moře. Jak uvádí Nečas (2010), byla vysazována nejdříve v klášterních zahradách a zámeckých parcích, odkud se později dostává i mezi ostatní společenské vrstvy obyvatel. Písemné záznamy o pěstování kdouloní na území dnešní České republiky pochází dle Adler (2001) již ze středověku. V 19. století byly pak dle Nečas (2010) nejčastěji pěstovány na jižní Moravě, především na Znojemsku.

Ze starších výsadeb se doposud zachovaly např. v zámeckém parku v Chlumci nad Cidlinou, v Ploskovicích, Opočně, Liběchově, Kroměříži či v Průhonickém parku. Setkat se s kdouloní lze dle „Dendrologie online“ (2013) i v Botanické zahradě Praha Troja či v Arboretu v Kostelci nad Černými lesy.

Ani v dnešní době není kdouloň jako krajinářský prvek opomíjena. Dokladem může být např. použití 20 ks kdouloně obecné v obci Modřice (2013), kde tvoří součást biokoridoru s výsadbou 90 ks stromů a 200 ks keřů na ploše 0,42 ha.

Dnes se lze s kdouloněmi setkat dle Adler (2001) i ve starších zahradách drobných pěstitelů i v parcích, kde tvoří součást veřejné zeleně. Lze je tedy řadit do skupiny méně rozšířených ovocných dřevin, jimž se ale v posledních letech věnuje zvýšená pozornost vzhledem k jejich možnostem komerčního využití.

3.3 Stručná charakteristika oblastí původního výskytu kdouloní

Jednotlivé klimatické oblasti asijského kontinentu se podle Matějka (1971) vyznačují odlišnými klimatickými podmínkami. Původní oblast výskytu kdouloně se rozprostírá v pásmu subtropickém, a to ve středomořské a v íránské oblasti. Na pobřežích Malé Asie je v důsledku rozvoje cyklonální činnosti zima deštivá a vlivem působení asijské pevniny zde jsou zimní měsíce o něco chladnější než ve Středomoří evropském. Suché léto má anticyklonální charakter. Íránská oblast se vyznačuje větší suchostí. Středoasijská oblast má v zimním období mrazivé počasí v důsledku rozložení asijské anticyklony. Rozdělení teplot pak do značné míry závisí na modelaci terénu a nadmořské výšce. V teplém ročním období je srážek nedostatek a zemský povrch se silně zahřívá.

V oblasti předpokládaného původního výskytu kdouloně obecné jsou dle Cejpek (1965) zastoupeny tyto následující klimatické typy:

- pásmo suchého podnebí: podnebí stepní a poušťové – oblasti se suchomilnou vegetací či bez vegetace;
- pásmo mírně teplé bez pravidelné sněhové pokrývky:
 - podtyp středomořského podnebí – oblasti subtropického rázu se suchým létem a mírnou zimou; dochází zde k dvojímu přerušení růstu krátkou zimou a letním suchem, čímž vzniká delší vegetační období na jaře a kratší na podzim; střední roční teplota se pohybuje v rozmezí 17-20°C, průměr nejteplejšího měsíce je 23-25°C, nejchladnějšího 10-15°C;
 - podtyp vlhkého lesního podnebí – oblasti pánví a nížin s rovnoměrným rozdělením srážek během roku a vyrovnaným chodem teplot, je zde zastoupeno především podnebí s horkým létem;
 - podtyp podnebí bukového – oblasti vyšších poloh;
- pásmo boreálního podnebí – oblasti s kontinentálními rysy s poměrně dlouho trvající sněhovou pokrývkou, s krátkým létem, s vlhkou zimou a nejméně se čtyřmi měsíci s průměry teplot vzduchu nad 10°C.

Trefná (1970) zahrnuje Malou Asii, Arménii, Írán a celý Arabský poloostrov do oblasti Přední Asie. Teplotní poměry tohoto orograficky nejednotného území jsou pak určeny nadmořskou výškou a vzdáleností od moře. Zima je v severních oblastech deštivá a poměrně chladná, s lednovými teplotami 6-13°C, ve výškách 800 m klesají k 0°C, v jednotlivých dnech však mohou sestoupit i pod 0°C. Léto je teplé a suché. Na západním pobřeží se teplota nejteplejšího měsíce pohybuje v rozmezí 24-29°C, za jihovýchodního

vzdušného proudění až 30-45°C. Ve vyšších polohách bývají teploty okolo 22°C. Na plošinách bývá denní průběh teploty s poměrně velkou amplitudou. V ranních hodinách bývá teplota kolem 10°C, během dne pak 40-45°C. Roční úhrny srážek na pobřeží jsou 800-1000 mm, na plošinách pouze 300 mm. Na Arabském poloostrově dosahuje lednová teplota hodnot 10-25°C. Červencová teplota vystupuje až na 25-34°C, v jednotlivých dnech i na 45°C. Roční úhrn srážek zde činí 50-125 mm. Vydatnější srážky jsou v horách Jemenu, kde roční úhrny představují 400 mm.

V Přední Asii pak převládají dle Cejpek (1965) šedé půdy. Vyskytují se zde také tmavohnědé půdy pustinné a stepní, písčité pustinné půdy a ostrovy slanisk v izolovaných pánvích. V Malé Asii se vyskytují hnědé půdy a subtropické červenozemě, ve vyšších pásmech horské stepní půdy. Zemědělská činnost je zde soustředěna na mořská pobřeží s hnědými půdami a do zavlažovaných oáz s šedými a aluviálními půdami.

3.3.1 Malá Asie – převážná část Turecka

Poloostrovem Malá Asie dle Cejpek (1965) probíhá v severní části Pontské pohoří, na jižním okraji pohoří Taurus s nadmořskými výškami 2500-3500 m. Mezi sebou uzavírají Anatolskou náhorní plošinu o průměrné výšce 1000 m n. m., z které vystupují izolované horské hřbety, sopečné kužele.

Na tomto území se dnes nachází Turecko, které zasahuje i na jihovýchodní výběžek Balkánského poloostrova.

Geologický vývoj zde dle Cejpek (1965) vytvořil tři zřetelné oblasti: pásmo třetihorního (alpinského) vrásnění na severu (Severoanatolské pohoří) a na jihu (Taurus); oblast starých mezihorských masivů zformovaných na konci prvohor; oblast severovýchodního výběžku africké tabule s usazeninami z doby starších a mladších třetihor. Od konce starších třetihor (oligocén) probíhá zdvihání zvrásněných systémů oblasti, které je doprovázeno vznikem zlomů a vulkanickými výlevy. Zdvihy a poklesy trvají doposud a jsou doprovázeny zemětřeseními. V minulosti byla souvislost Evropy a Malé Asie několikrát přerušena a znovu obnovena. Horniny jsou zde dle Blanchard (1932) velmi rozmanité, vyskytuje se zde žula, rula, svor, břidlice, hadec, vápenec, pískovec, čedič.

Území lze dnes dle Cejpek (1965) rozdělit na čtyři orografické celky:

- severní horskou oblast, kde převládají krystalické břidlice a paleozoické horniny, během vulkanické činnosti vystoupila žula a vytvořily se lávové příkrovy a tufy;

- jižní horské pásmo: zde je rozšířen krasový reliéf, jedná se o kompaktní horstvo s náhorními plošinami rozrušenými hlubokými údolími a skalnatými soutěskami;
- vnitrozemskou (Anatolskou) plošinu s nadmořskou výškou v rozmezí 800-1200 m, plošina je suchá s ojedinělými nízkými masívy;
- Západní Anatolii, horskou bariéru s širokými, plochými hřbety pestré geologické stavby, s nadmořskými výškami přes 2000 m.

Okrajové hory mají dle Blanchard (1932) mírné podnebí, ale středová plošina je suchou oblastí s náhlým střídáním teplot. V oblasti údolí severních hor se pěstují ovocné dřeviny jako jabloň, hrušeň, kdouloň, třešeň, slivoň a meruňka.

Jižní horská oblast má dle Blanchard (1932) středomořské podnebí se suchým létem, zimní srážky jsou pak nepravidelné. V pobřežní oblasti je suché a horké léto, zima mírná a vlhká. Podmínky jsou zde příznivé pro subtropické plodiny.

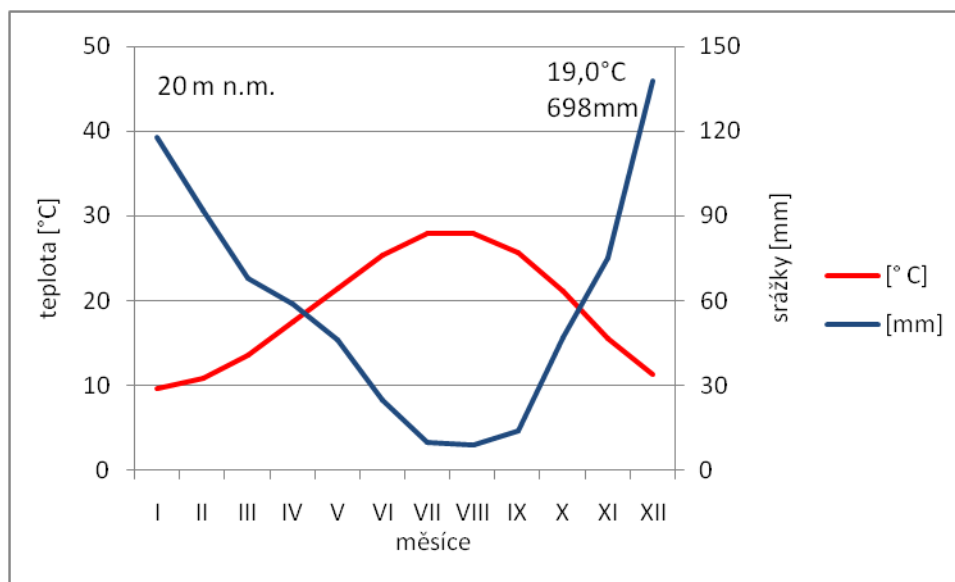
Západní části otevřené do Středozemního moře dle Blanchard (1932) ovlivňuje pontské podnebí, které zde zajišťuje teplé podnebí s dostatkem srážek, vhodné pro středomořskou vegetaci. Mimo obilnin a bavlníku jsou zde pěstovány ovocné dřeviny např. morušovník, olivovník, kaštanovník a vinná réva.

Vnitřní oblasti nacházející se za přímořskými horami jsou dle Blanchard (1932) tvořeny pouštěmi a stepí. Nejvlhčím obdobím je zde jaro, v létě není úplné sucho, ale srážky jsou málo vydatné. Zimy jsou chladné s dlouho ležícím sněhem. Zemědělskou výrobu zastupuje především chov dobytka, pastevectví koz a ovcí.

Zemědělská činnost celé oblasti je dle Cejpek (1965) rostlinnou částí zaměřena především na obilniny, textilní plodiny (bavlník, len, konopí), olejniny, tabák, růže pro výrobu vonných esencí, koření (př. šafrán, anýz), čajovník, vinnou révu a v pobřežních oblastech pak na ovoce (např. fíky, líska, citrony, pomeranče, mandarinky).

Dle Matějka (1971) má Turecko podnebí středomořského typu. Na základě Köppenovy klasifikace mají v Turecku pobřežní oblasti teplé středomořské podnebí, vnitrozemí se vyznačuje mírně teplým podnebím a na jihu centrální Anatólie je suché podnebí stepní. Severní a jižní horské oblasti mají boreální podnebí. Zimní období je v pobřežních oblastech nejdeštivějším ročním obdobím. Průměrná lednová teplota je u Středozemního moře 10°C, u Černého a Egejského moře 6-8°C. V jednotlivých dnech však může dojít k poklesu teploty až na -8°C. Za severozápadního a severního proudění vzduchu se může dostavit sněžení. Ve vnitřních oblastech převládá v zimních měsících jasné počasí a nejvíce prší v jarním období. V nadmořských výškách 700-800 m n. m. je průměrná lednová teplota již nižší než 0°C, přičemž v jednotlivých dnech může poklesnout

až na -25°C . Od jara do léta ubývá v pobřežních lokalitách oblačnosti a srážek, dostavuje se horké a bezoblačné počasí, relativní vzdušná vlhkost však zůstává vysoká a průměrná teplota nejteplejších měsíců je okolo 24°C . Ve výškách 700-800 m n. m. je průměrná červencová teplota 22°C , srážky jsou poměrně řídké a relativní vlhkost vzduchu klesá až na 25 %.



Graf 1 Klimadiagram (Walter-Lieth) - Adana 1961-1990

V pobřežních oblastech dle Matějka (1971) spadne ročně v průměru 500-800 mm srážek, avšak více než 1000 mm srážek ročně mají některé části horských oblastí. Dle Cejpek (1965) jsou na úpatí hor srážky až 2500 mm. Podle Matějka (1971) je vnitrozemí sušší, v centrální Anatolii a na jihovýchodě země spadne méně než 350 mm srážek, místy pak dokonce jen okolo 200 mm srážek ročně (viz. Příloha 1), což názorně vystihuje dle Walter, Lieth (1960) Walter- Liethův klimadiagram (viz. Graf 1).

3.3.2 Írán

Území Íránu je dle Cejpek (1965) převážně vysoko položenou plošinou mezi Arménskou vysočinou a horskými soustavami střední Asie. Má tři hlavní geologicko-morfologické oblasti: na severu Elborz (horniny předkambrického a paleozoického stáří); Turkmensko-chorásánské hory (horniny křídového stáří); soustavu pohoří Zagros (Patáh, se složitou geologickou stavbou – převažují zde horniny paleozoické, mezozoické, místy i neogenní; vlastní pohoří Zagros se skládá z krystalických hornin, z jurských a křídových vápenců a miocenních pískovců). Íránská plošina je tvořena soustavou pánví a nízkých

horských pásem, s výskytem pouští (kamenité solné pouště, solné močály). Na vnitřních severních stranách iránských pohoří jsou četné roztroušené oázy, jižní pohoří jsou naopak suchá. Při třetihorním vrásnění zde vznikla řada zlomů. Území je doposud tektonicky neklidné.

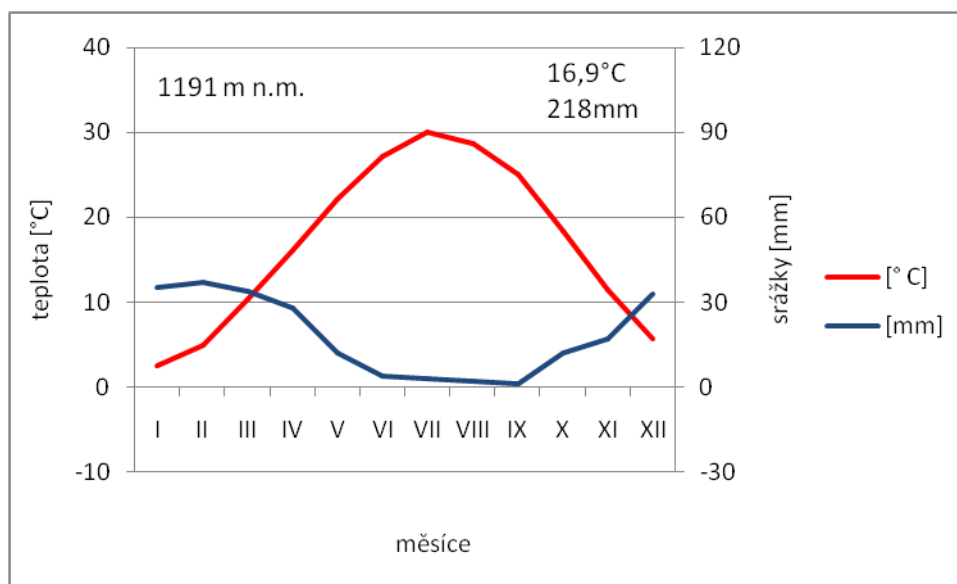
Oblast Iránu má dle Cejpek (1965) vnitrozemské subtropické podnebí, srážky a teploty jsou rozděleny velmi nerovnoměrně. Kontinentalita klimatu, ovlivněna místní polohou, roste od západu na východ. Největší srážky se vyskytují na návětrných polohách pohoří Zagros, závětrné strany pohoří leží v dešťovém stínu a jsou tudíž suché. Na pobřeží Kaspického moře je maximum srážek 1500 mm ročně na rozdíl od minim na východě, která se pohybují jen kolem 100 mm ročně. Také tepelné poměry jsou silně ovlivněny zeměpisnou polohou (např. střední roční teploty: Teherán 16,5°C, Džask 26,1°C). Části země s nadmořskou výškou nižší než 1500 m n. m. mají horká léta s vyššími teplotami, než je v těchto zeměpisných šířkách obvyklé. Severozápadní a severní Írán (mimo nížiny u Kaspického moře) má krátké, kruté zimy. Jižní Írán má zimy mírné. Pobřežní oblasti jižně od Búšehru jsou zcela bez mrazu. Pro vnitrozemské plošiny jsou charakteristické prudké větry, prašné bouře, značné rozdíly ročních i denních teplot.

Půdy jsou ve vyšších polohách dle Cejpek (1965) šterkovité, v nižších často zasolené. Na územích bohatých na srážky se vytvořily půdy humusové, u Perského zálivu se často vyskytují červené stepní půdy suchých subtropů.

Ze zemědělských plodin se dle Cejpek (1965) nejvíce pěstují obilniny, bavlník, cukrovka, tabák a kmín. Ovocné plodiny jsou zastoupeny broskvoněmi, meruňkami, citroníky, datlemi, mandloněmi, pistáciemi, čajovníkem, vinnou révou aj. Ovocné dřeviny jsou pěstovány na svazích Elborzu, v oázách centrální plošiny, v údolí kolem Karmánšáhu, v oázách oblasti Makran (datle) a v nížině Chuzestán u Perského zálivu.

Většina území má dle Matějka (1971) kontinentální subtropické podnebí. Podle Köppenovy klasifikace mají nížinné pobřežní oblasti Kaspického moře a níže položené oblasti sousedící s Irákem subtropické podnebí středomořského typu; hornaté oblasti na severovýchodě území mají boreální podnebí. Většina území má stepní podnebí, ve středu země a na pobřeží Ománského zálivu pak panuje podnebí pustinné. Krátké chladné období je zde podle Matějka (1971) dobou s významnými dešťovými srážkami a s převahou severního proudění vzduchu, teplota může klesnout na -15°C až -30°C a takovéto ochlazení bývá provázáno sněhovými vánicemi. Střední lednová teplota ve výškách nad 1000 m n. m. v severních oblastech bývá 1°C, na jihu 4°C. U Perského zálivu je zima teplá

s lednovým průměrem 13-16°C. Bez výskytu teplot pod bodem mrazu je také zimní období na pobřeží Ománského zálivu.



Graf 2 Klimadiagram (Walter-Lieth) - Teherán 1961-1990

V teplém ročním období dle Matějka (1971) obvykle chybí srážky, počasí je suché, bezoblačné, velmi teplé. Na velké části území je průměrná červencová teplota vyšší než 30-32°C. Vlhkost vzduchu je nízká na rozdíl od pobřežních oblastí, kde je naopak vzdušná vlhkost vysoká. Srážek je v Íránu nedostatek a směrem od západu na východ jich ubývá. V horských oblastech je množství srážek významně závislé na terénu. Množství srážek je tak na celém území značně variabilní a kolísá v rozmezí 75 až 1250 mm (viz. Graf 2, Příloha 1).

3.3.3 Zakavkazsko

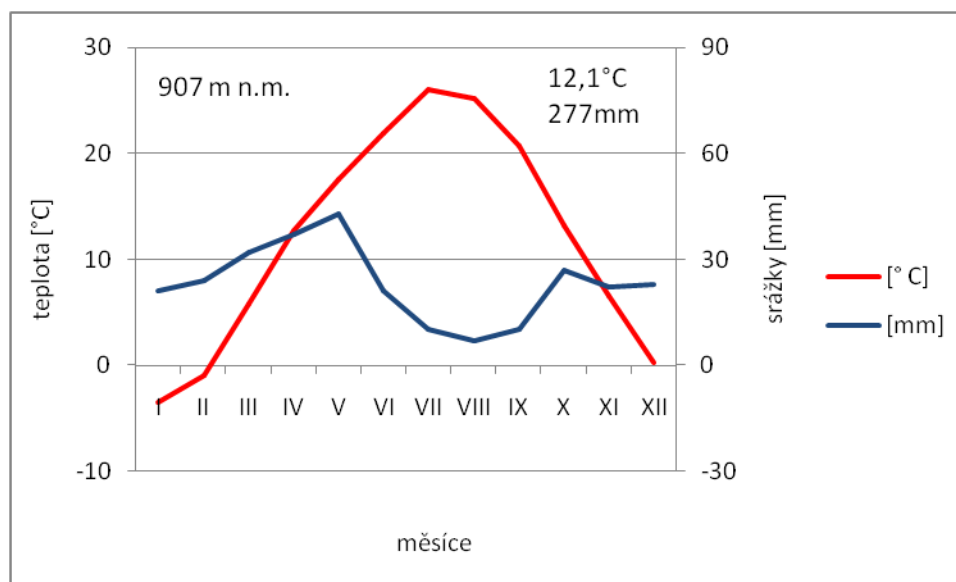
Zakavkazsko tvoří dle Blanchard (1932) území mezi kavkazskou antiklinálou a arménským vrásněním. Západní část je součástí pontské propadliny, která je vyplněna náplavami z Kavkazu, s podnebím velmi vlhkým a poměrně mírným. Střední část je mnohem sušší. Východní území je součástí propadliny, která vytvořila jižní díl Kaspického jezera. Jedná se o Kolchis, náplavovou nivu stepního podnebí. Vyskytují se zde střeoevropské druhy rostlin; z obilnin především kukuřice a proso; ovocné dřeviny i čajovníky.

Oblast **Gruzie** je tvořena především nad sebou položenými stupňovitými prohlubněmi vyplněnými pliocenními uloženinami. Velmi propustné půdy jsou složeny

z hrubého štěrku prosypaného hlinitopísčitou spraší. Na počátku léta je zde období dešťů, celkově je ale oblast na srážky chudá (okolo 500 mm). Pěstovány jsou obilniny i rýže, ovocné dřeviny (př. broskvoně, hrušně, moruše, réva).

Na území **Ázerbajdžánu** se rozkládá rozsáhlá step (trojúhelníková náplavová niva). Zimní období je zde chladné, letní horké (teploty dosahují až 45°C); srážky se pohybují do 255 mm. Na jih od stepi se pěstuje především pšenice, tabák, bavlník, réva a ovocné dřeviny.

Oblast Arménie je tvořena dle Blanchard (1932) horským masivem složeným z větší části z vrás zalitých vyvělinými proudy. Okrajová pohoří zadržují srážky, kterých je tak ve vnitrozemí nedostatek a zároveň jsou deště nerovnoměrně rozděleny: v severních oblastech jsou vydatnější než v jižních. Letní měsíce jsou téměř beze srážek (viz. Graf 3, Příloha 1). V hlubokých roklích lze pěstovat moruše, fíkovník smokvoň, révu, ale i rýži a bavlník, v severní části pak ještě olivovník či ořechy. Severozápadní náhorní roviny a plošiny mají až 7 měsíců dlouhou zimu, léto pak horké s občasnými prudkými poklesy teplot. Lze zde pěstovat obilniny mírné klimatické zóny, na některých lokalitách i kukuřici a rýži. Jižní roviny jsou rozsáhlejší s nižší nadmořskou výškou. Zimy jsou mlžné, léta horká, srážky jsou posunuty do chladnějšího období. V některých oblastech je možné pěstovat i středomořské plodiny, ovocné dřeviny, révu a bavlník.



Graf 3 Klimadiagram (Walter-Lieth) - Jerevan 1961-1990

Votýpka (1988) dělí Zakavkazskou oblast nikoliv dle státního zřízení, ale podle reliéfu krajiny na nížiny a horské systémy.

Rionská nížina má podle Votýpka (1988) klima vlhké a subtropické. Srážky jsou hojné po celý rok, zima velmi mírná. Okolní hory chrání nížinu před studenými a vysušujícími větry, západní část se pak otevírá směrem k moři, odkud proudí vlhké a teplé vzdušné masy. Na svazích Malého Kavkazu dochází k poklesu teplot pod bod mrazu pouze výjimečně, což zde umožňuje pěstování subtropických kulturních rostlin. Roční amplituda teplot je pouze 18 °C.

Kurinská proláklna se dle Votýpka (1988) vyznačuje suchostí a vysokými celoročními teplotami o amplitudě 24 °C, proto je charakterizována jako suché subtropy.

Lenkoraňská nížina a Talyšské hory se vyznačují dle Votýpka (1988) bohatými srážkami až do 1230 mm. Červen a červenec jsou suché, ale podzim je srážkově bohatý (denní max. až 300 mm). Celoroční teploty jsou vysoké, s malou amplitudou mezi létem a zimou. Mrazivé zimy přicházejí několikrát za století, mají pak katastrofální následky (teplota -15°C roku 1925 poničila značnou část subtropické vegetace a uhynulo i tisíce vodních ptáků).

Jižnější poloha, menší nadmořská výška a chybějící ledovcová pole na vrcholech horských systémů, způsobila podle Votýpka (1988) teplejší klima Malého Kavkazu vzhledem k Velkému Kavkazu. Mírné a vlhké klima se zvláště projevuje v jeho západní a východní části. Úbočí jsou zde ovlivněna vlhkými subtropy, vegetace pak tvoří listnaté lesy s podrostem stálezelených keřů a lián.

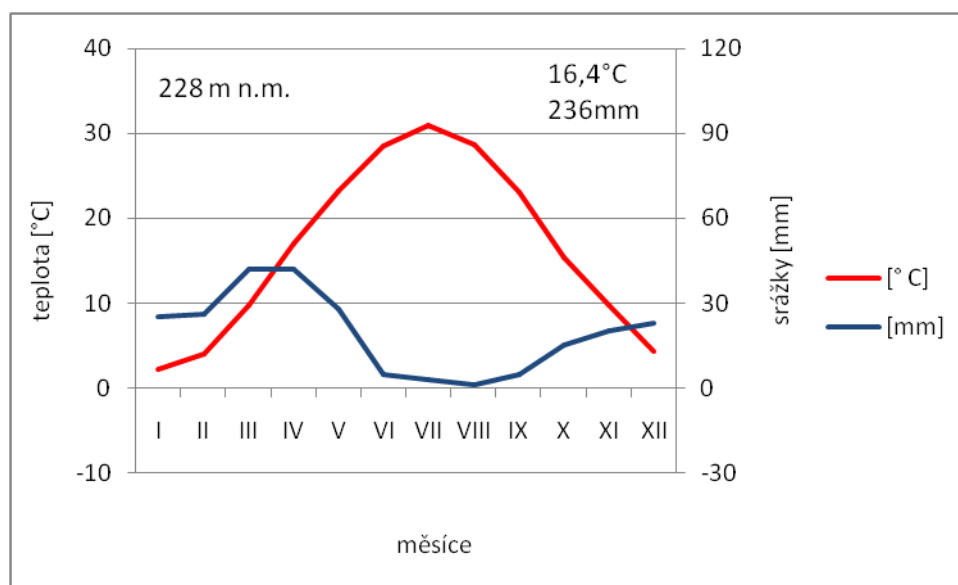
Arménská vysočina má dle Votýpka (1988) kontinentální klima, i když leží v subtropické zóně. Léto bývá horké, zima poměrně studená, roční amplituda teplot se pohybuje okolo 33°C.

3.3.4 Dagestánská republika

Dagestánská republika (Dagestán) leží na západním pobřeží Kaspického moře, zeměpisně náleží do oblasti Severního Kavkazska a je poměrně výškopisně členitým územím. Celé území je tvořeno vysokými horskými hřbety vybíhajícími z hlavního pásu Kavkazu, pouze západní část tvoří úzký pruh pobřeží. Hornaté oblasti tvoří dle Blanchard (1932) břidlicové pásy, vápencová lože svrchní jury a křídly. Podnebí je v horách mírné a suché (srážky zpravidla nepřesahují 500 mm), na pobřeží jsou v letních měsících vysoké teploty, až 48°C (viz. Příloha 1). Na vhodných stanovištích se mimo obilniny pěstují i ovocné dřeviny, především moruše, réva (do 1000 m n. m.) a ořechy (do 1350 m n. m.).

3.3.5 Turkmenistán

Většinu území Turkmenistánu dle Kokaisl, Pargač (2007) tvoří pouště a stepi rozprostírající se v nížinách, pouze jižní část je hornatá. Podnebí je kontinentální, ovlivněno především pouští Karakum, s teplým létem; průměrné roční srážky se v závislosti na oblasti pohybují v rozmezí 50-300 mm (viz. Graf 4, Příloha 1). Zemědělství je vázáno především na oázy. Zemědělská rostlinná produkce je zaměřena zejména na bavlník, obilniny, zeleninu a ovoce.



Graf 4 Klimadiagram (Walter-Lieth) - Ašchabad 1961-1990

3.3.6 Arábie

Arábie je dle Blanchard (1932) tvořena okrajovým pohořím a vnitřní pouští. Západní část je tvořena krystalickými horninami nebo čedičem, v jižním okraji se vyskytují i pískovcové a vápencové tabule. Teploty zde zřídka klesají pod 15°C, ale převyšují i 45°C (viz. Příloha 1). Ve vyšších nadmořských výškách se pěstují obilniny, ovocné dřeviny jako datlovníky, rohovníky, fíkovníky a kávovníky. V nadmořských výškách kolem 2200 m je již podnebí středomořské, se středomořskými plodinami a révou. Jižní oblast je tvořena nižším pohořím než část západní, je žulového, vápencového a čedičového složení. V oázách se pěstuje především ovoce (datlovníky, banány, papáje, kokosové palmy), zelenina, obilniny, bavlník, tabák. V severovýchodní části se rozkládá plochá písčité step s nevysokými pahorky. Ománský horský pruh naproti tomu dosahuje až 3000 m n. m., je tvořen vápencem různého stáří a hadcem. V oblasti Nedždu lze pěstovat obilniny, vojtěšku a ovocné dřeviny (moruše, granátovníky, broskvoně, smokvoně, meruňky i révu).

3.4 Charakteristika výsadbové lokality v obci Paseka

Obec Paseka leží v nadmořské výšce 277 m n. m. – 330 m n. m., na 49°48' severní šířky a 17°15' západní délky, 10 km severně od Uničova v okrese Olomouc, který je součástí Olomouckého kraje. První zmínka o obci se dochovala z roku 1380. Obec se rozkládá po obou březích potoka Tepličky, ve styčné oblasti severovýchodní části Hornomoravského úvalu a jižní části Nízkého Jeseníku.

Dle Pinkava (1922, str. 192) „Podnebí jest příjemné... ovocnářství daří se velmi dobře; pěstují se zejména ořechy, ba i jedlé kaštany“. Celá oblast Olomouckého kraje byla dle Brada, Kšír (1951) vždy využívána k pěstování ovocných dřevin, protože ji ze severu chránily jižní svahy Jeseníků. „Všude se pěstují jabloně, hrušně, hodně švestek, dále třešně, višně, meruňky, kdoule, mišpule, ořešáky. Křoviny jsou zastoupeny rybízem, srstkou a malinami“ (Brada, Kšír 1951, str. 38).

V současné době činí katastrální výměra obce Paseka (2013) 2 284 ha, z čehož orná půda zaujímá 47 %. Na základě rajonizace zemědělské výroby ČSSR dle Hamerník (1960, 1963) spadá oblast do řepařského výrobního typu, podtypu řepařsko-ječného, s následující charakteristikou:

- reliéf terénu, poloha: rovina a mírně zvlněné polohy;
- nadmořská výška: zpravidla do 350 m n. m., v příznivých poměrech podnebních a půdních i vyšší;
- průměrná roční teplota (dlouholetý průměr): 8-9°C;
- průměrné roční srážky (dlouholetý průměr): do 600 mm, v místech s příznivou teplotou a příznivě utvářeným reliéfem i přes 600 mm;
- genetický půdní typ: černozem, hnědozem, slinovatka, místy i mírně podzolovaná půda;
- řepařsko-ječný podtyp s půdami středně těžkými, písčitohlinitými a hlinitými, s příznivými fyzikálními vlastnostmi, hluboké a středně hluboké, dobře zpracovatelné.

Z hlediska zón vhodnosti pro výsadby jaderovin je sledovaná oblast zařazena u jabloní do I. zóny, u hrušní do II. zóny. Velmi příznivé zde jsou podmínky právě pro produkci jabloní, hrušní a ořešáků. Vyhovující podmínky jsou zde i pro švestky a chráněné polohy poskytují i dobré podmínky pro ostatní ovocné druhy.

Dle Schubert (1999) obec Paseka zároveň spadá do severozápadní a západní části Šternberska, což je nejintenzivnější ovocnářská oblast severní Moravy. V pěstování zde

převládají jabloně, švestky, hrušně a třešně, ale daří se zde i vlašským ořechům. Je tedy předpokladem, že toto stanoviště bude vhodné i pro výsadbu kdouloní.

3.4.1 Geomorfologická a geologická charakteristika

Dle Jaroška (2003) se jedná převážně o terén rovinný až pahorkatinný, v severní a západní části ohraničený vrchovinami. Jeho současný povrch je ovlivněn pohybem ker vyvolaným alpinským vrásněním v neogénu. Obec Paseka je založena na rozhraní severovýchodního okraje Uničovské plošiny, která tvoří podcelek příkopové propadliny Hornomoravského úvalu, a úpatí Bruntálské vrchoviny, která je již součástí vrchoviny Nízkého Jeseníku. Jedná se tedy o lokalitu přechodu okrajového lomového svahu Nízkého Jeseníku do Hornomoravského úvalu.

Z hlediska regionálního geologického členění se zvolené stanoviště nachází na rozhraní neogenního pokryvu (neogén Hornomoravského úvalu) Moravsko-slezského devonu a spodního karbonu (spodní karbon Nízkého Jeseníku).

Dle Demek a kol. (1987) leží zvolená lokalita podle třídění geomorfologických jednotek na rozhraní dvou provincií, a to Západních Karpat a České vysočiny:

Západní Karpaty (provincie)

VIII Vněkarpatské sníženiny (subprovincie)

VIIIA-3 Hornomoravský úval (celek)

VIIIA-3D Uničovská plošina (podcelek)

VIIIA-3D-c Žerotínská rovina (okrsek)

Žerotínská rovina, východní část Uničovské plošiny, je nížinnou pahorkatinou tvořenou náplavovými kužely vodních toků přitékajících z Jeseníků, pokrytých spraší a svahovými sedimenty.

Česká vysočina (provincie)

IV Krkonoško-jesenická soustava (subprovincie)

IVC Jesenická podsoustava (oblast)

IVC-8 Nízký Jeseník (celek)

IVC-8C Bruntálská vrchovina (podcelek)

IVC-8C-c Rešovská hornatina (okrsek)

Rešovská hornatina, jihozápadní část Bruntálské vrchoviny, je plochou hornatinou s devonskými a spodnokarbonskými břidlicemi a droby andělskohorských a hornobenešovských vrstev, s podřízenými rulami desenské klenby a žulami, devonskými vulkanity a vápenci. Okrsek je tvořen

členitým reliéfem s výrazným jihozápadním zlomovým svahem a hluboce zařezanými mladými údolími. Samotná výsadba se pak nachází na úpatí Karlovského vrchu (621 m) severoseverozápadně od hřbetu *Vysoká Roudná* (660 m). Tyto vrcholy jsou zalesněny porosty smrku a buku.

Geologická stavba Olomouckého kraje je dle Morávek (2003) velmi pestrá a složitá. Hlavní část kraje je tvořena horninami geologických jednotek severovýchodního okraje Českého masivu. Jedná se zde o komplexy vyvřelých, přeměněných a usazených hornin starohorního až čtvrtohorního stáří. Během geologického vývoje bylo toto území také několikrát zčásti či zcela zaplaveno mořem. Území v okolí Uničova je tvořeno souborem devonských hornin hlubokomořského vulkanicko-sedimentárního vývoje. Horninový komplex zde tvoří střídání fylitů, sericitických břidlic, bazických a kyselých metavulkanitů a vápenců. Metamorfóza devonských hornin směrem k východu slábne. Téměř nepřeměněné horniny vulkanicko-pelitického vývoje se vyskytují v šternbersko-hornobenešovském devonském pruhu, jenž vystupuje uprostřed karbonských hornin Nízkého Jeseníku v podobě ostrovů.

Dle Jaroš, Röhlich (1957) se v okolí Sovince, oblasti zahrnující katastry obcí Dlouhá Loučka, Paseka, Karlov, Sovinec, Křížov a Těchanov, jedná o vápence s nepatrnou klastickou příměsí převážně křemene, vzácně kvarcitů, plagioklasů, fylitů a rohovců; přičemž směrem do nadloží ve vápencích přibývá příměsí klastického křemene. V nadloží devonských vápencových hornin se již vyskytují jílovité břidlice a droby, které jejich ráz a pozice řadí k andělskohorským vrstvám. Devonské vápencové horniny zde vystupují v antiklinoriu, jehož osa je ve svém průběhu zvlněna, a vznikají tak dva ostrovy oddělené příčnou depresí (sovinecký a pasecký ostrov). Devonské vápencové horniny i andělskohorské vrstvy zde tvoří překocené, případně šikmé vrásy, takže stavbu území lze označit jako doškovitou.

Do východního okraje území Olomouckého kraje zasahují dle Morávek (2003) v menším rozsahu geologické jednotky vnějších Západních Karpat. Úsek je budován usazeninami flyšového pásma. Horniny druhohorního až třetihorního stáří se zde vyznačují především střídáním pískovců a jílovců. V třetihorách zde vznikla a formovala se složitá vrásopříkrovová stavba, kdy byly nasunuty sedimenty k západu na východní okraj Českého masivu (až 20 km).

Čtvrtohorní usazeniny jsou tvořeny sedimenty a zvětralinově půdním pokryvem. Mohutné náplavové kužely se vytvořily při svazích úvalů u vyústění řek a potoků. K významným sedimentům náleží eolické spraše a sprašové hlíny.

Samotná lokalita výsadby kdouloní je dle Koverdinský (2001) tvořena hlinitými a hlinitokamenitými sedimenty utvářenými v pleistocénu až holocénu.

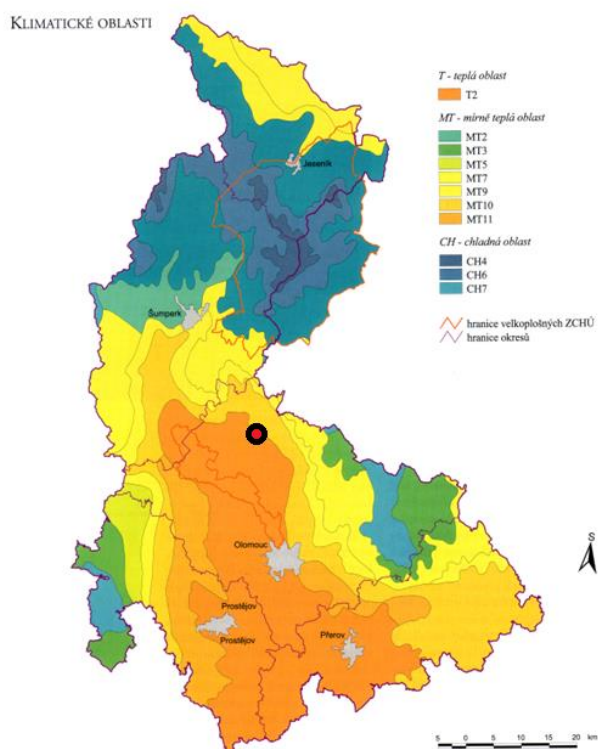
3.4.2 Klimatická charakteristika

Podle *klimatických klasifikací* patří Česká republika do klimatického pásma mírného, skupiny atlanticko-kontinentální. Dle Petrovič (1970) na našem území během roku převládá vzduchová hmota mírného pásma, i když krátkodobě může pronikat ze severu i arktický a od jihu tropický vzduch.

Na základě *rajonizace zemědělské výroby ČSSR* Hamerník (1960) obec Paseka spadá do oblasti s uplatněním znaků kontinentálního klimatu, jak v ročních teplotách, tak z části i v teplotách lednových, s maximem srážek v červenci.

Podle nejvíce rozšířené *klasifikace klimatu* vypracované dle Köppen, Geiger (1936), na základě rozdělení ročního průběhu teplot a srážek vzhledem k vegetaci, leží sledovaná oblast v boreálním klimatu. Průměrná teplota nejteplejšího měsíce převyšuje 10°C, přičemž teplota nejchladnějšího měsíce je pod -3°C. A alespoň čtyři měsíce v roce mají průměr větší než 10°C. Úhrn srážek v nejvlhčím zimním měsíci je menší než-li trojnásobek úhrnu srážek nejsuššího letního měsíce.

Území obce Paseka leží na základě makroklimatické regionalizace Quitt (1971) v klimatické oblasti mírně teplé MT 10 – MT 9 (viz. Obrázek 1), s délkou slunečního svitu 1600-2000 hodin, průměrnou roční teplotou vzduchu 7,9°C (nejvyšší roční průměrná teplota r. 1934: 10°C, nejnižší roční průměrná teplota r. 1940: 6,5°C, t_{max} . naměřena roku 1943: 35,5°C, t_{min} . v roce 1929: -35,0°C, nejchladnějším měsícem bývá leden) a průměrnou roční oblačností 65 – 70 % (nejmenší oblačnost je pozorována v létě, největší pak v zimním období). Průměrná roční relativní vlhkost vzduchu je 78 % (v květnu bývají hodnoty nejnižší, naopak v prosinci nejvyšší). Průměrný roční úhrn atmosférických srážek je 600 – 800 mm, s maximem v letních měsících a minimem v měsících zimních (nejvlhčím měsícem je zpravidla červenec, nejsušším měsícem bývá únor). Převládající směr větru je SV (19,1%), jeho průměrná rychlost se pohybuje kolem 4,7 m.s⁻¹.



Obrázek 1 Klimatické oblasti Olomoucka s dodatečným schematickým vyznačením obce Paseka (Šafář, 2003, str. 50)

Tabulka 7 Meze klimatických charakteristik podle E. Quitta za období 1901 – 1950 (Quitt, 1975)

KJ	Parametr													
	PLD	PDT10	PMD	PLD	PT01	PT07	PT04	PT10	PS01	SUV	SUZ	PDS	PDZ	PDJ
MT9	40-50	140-160	110-130	30-40	-3 až -4	17-18	6 - 7	7 - 8	100 - 120	400 - 450	250 - 300	60 - 80	120-150	40 - 50
MT10	40-50	140-160	110-130	30-40	-2 až -3	17 - 18	7 - 8	7 - 8	100 - 120	400 - 450	200 - 250	50 - 60	120-150	40 - 50

Legenda: KJ – klimatická jednotka, PLD – počet letních dnů, PDT10 – počet dnů s průměrnou teplotou 10°C a více, PMD počet mrazových dnů, PLD – počet ledových dnů, PT01 – průměrná teplota v lednu, PT07 - průměrná teplota v červenci, PT04 - průměrná teplota v dubnu, PT10 - průměrná teplota v říjnu, PS01 – průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více, SUV – srážkový úhrn ve vegetačním období (duben až září), SUZ - srážkový úhrn v zimním období (říjen až březen), PDS – počet dnů se sněhovou pokrývkou, PDZ – počet dnů zatažených, PDJ – počet dnů jasných.

Jedná se tedy o oblast s dlouhým, teplým, suchým až mírně suchým létem; s krátkým přechodným obdobím mírně teplého jara a mírně teplého podzimu; s krátkou zimou, mírně teplou a velmi suchou, s krátkým trváním sněhové pokrývky.

V *Atlasu podnebí Česka* dle Tolasz a kol. (2007) byla upravena klasifikace *Atlasu podnebí ČSR* dle Syrový (1958) s použitím těchto charakteristik: průměrná teplota za leden a červenec, sluneční svit ve vegetačním období, počet letních dní, nadmořská výška a Končekův vláhový index. I na základě těchto úprav spadá obec Paseka do klimatické oblasti mírně teplé, podoblasti mírně vlhké, okrsku mírně teplého, mírně vlhkého, vrchovinového.

Dle Květoň, Voženílek (2011) leží katastr obce Paseka na základě klimatických charakteristik klasifikace podle Quitta za období 1961 – 2000 na rozhraní mírně teplé oblasti a teplé oblasti (MW4 – W2) s následujícími klimatickými charakteristikami.

Tabulka 8 Meze klimatických charakteristik za období 1961 – 2000 (Květoň, Voženílek, 2011)

KJ	Parametr													
	PLD	PDT10	PMD	PLD	PT01	PT07	PT04	PT10	PS01	SUV	SUZ	PDS	PDZ	PDJ
MW4	20-30	140-160	110-130	40-50	-2 až -3	16 - 17	6 - 7	6 - 7	110-120	350-450	250-300	60-80	150-160	40-50
W2	50-60	160-170	100-110	30-40	-2 až -3	18 - 19	8 - 9	7 - 9	90-100	350-400	200-300	40-50	120-140	40-50

Legenda: KJ – klimatická jednotka, PLD – počet letních dnů, PDT10 – počet dnů s průměrnou teplotou 10°C a více, PMD počet mrazových dnů, PLD – počet ledových dnů, PT01 – průměrná teplota v lednu, PT07 - průměrná teplota v červenci, PT04 - průměrná teplota v dubnu, PT10 - průměrná teplota v říjnu, PS01 – průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více, SUV – srážkový úhrn ve vegetačním období (duben až září), SUZ - srážkový úhrn v zimním období (říjen až březen), PDS – počet dnů se sněhovou pokrývkou, PDZ – počet dnů zatažených, PDJ – počet dnů jasných.

Pro mírně teplou oblast MW4 je opět charakteristické krátké léto, mírné, suché až mírně suché, krátké přechodné období s mírným jarem a mírným podzimem, zimou normálně dlouhou, mírně teplou, suchou, s krátkým trváním sněhové pokrývky. Teplá oblast W2 označuje území s létem dlouhým, teplým a suchým, přechodným obdobím velmi krátkým, s teplým až mírně teplým jarem a mírně teplým až teplým podzimem, zimou krátkou, mírně teplou, suchou až velmi suchou, s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky.

3.4.3 Pedologická charakteristika

Vzhledem k širokému rozmezí nadmořských výšek a geomorfologické různorodosti Olomouckého kraje se zde vytvořila i značná půdní rozmanitost. Střední a jižní část Olomouckého kraje je tradiční zemědělskou oblastí a půdní fond zde tvoří dle Bičík a kol.

(2009) fluvizemě, černice, černozemě a hnědozemě. Pro střední a vyšší polohy je charakteristický výskyt kambizemí. Obec Paseka se nachází v oblasti s výskytem hnědozemí a kambizemí. Kambizemě se, dle Němeček a kol. (2001) na základě taxonomického klasifikačního systému půd ČR, vytváří zejména ve svažitých podmínkách pahorkatin, vrchovin a hornatin. Jsou z hlediska trofismu, zrnitosti a skeletovitosti velmi rozmanité. Podle specifických podmínek se u nich nachází veškeré formy nadložního humusu. Obsah humusu v ornici bývá v rozpětí 1,0-6,0 %, v podpovrchovém kambickém horizontu jen 0,4-1,0 %. Původními společenstvy jsou listnaté a smíšené lesy (dub, buk, jedle; případně jedle a smrk). Dále se v katastru obce Paseka vyskytují hnědozemě. Jedná se o půdy s profilem diferencovaným na mírně vysvětlený eluviální horizont postrádající výrazně deskovitou strukturu, přecházející do homogenně hnědého luvického horizontu s výraznými hnědými povlaky pedů. Luvický horizont přechází do půdotvorného substrátu. Půdotvorným substrátem tu jsou spraše a sprašové hlíny, hlavním půdotvorným procesem pak illimerizace. U zemědělsky využívaných půd to jsou půdy sorpčně nasycené v celém profilu, s nízkým obsahem humusu v celém profilu (v průměru kolem 1,8 %).

Dle Tomášek (1995) je zde hlavním půdotvorným procesem intenzivní vnitropůdní zvětrávání. Jedná se zpravidla o půdy mělké, skeletovité. Pod humusovým horizontem leží hnědě až rezavohnědě zbarvená poloha, v níž probíhá intenzivní vnitropůdní zvětrávání. Zrnitostní složení závisí na charakteru matečné horniny. V případě zvolené lokality se jedná o půdu středně těžkou, hlinitou. Obsah humusu u těchto půd silně kolísá, sorpční vlastnosti se mění vzhledem k obsahu humusu a zrnitostnímu složení. Jedná se o půdy střední až nižší kvality, s malou mocností půdního profilu.

Dnes ještě není zcela doceněn význam teploty půdy pro úspěšné přezimování rostlin, ale ani pro přezimování škůdců a na vývoj chorob v následujícím vegetačním období. Podle klasifikace režimu půd Bedrna a kol. (1989) bylo Olomoucko zařazeno do teplotního režimu teplého. Průměry teplot půdy na Olomoucku v hloubce 50 mm pod trávnickem v letech 1961/62 – 1989/90 (viz. Tabulka 11).

Tabulka 9 Průměrné teploty půdy [°C] v hloubce 50 mm na Olomoucku v jednotlivých měsících (Coufal, Kott, Možný, 1993)

	měsíce				
	XI	XII	I	II	III
teplota [°C]	4,9	1,1	-0,4	0,3	2,6

3.4.4 Agroklimatické členění

V rámci agroklimatické rajonizace se hodnotí agroklimatické podmínky krajiny na základě řady číselných ukazatelů, charakterizujících agroklimatické podmínky teplotní a vláhové, podmínky přezimování apod.

Dle Kurpelová (1975) a Kurpelová, Coufal, Čulík (1975) se jedná o agroklimatickou makrooblast teplou, oblast poměrně teplou, podoblast mírně suchou (pro níž platí klimatický ukazatel závlahy v letním období $K_{VI-VIII}$ 100 – 50 mm) až mírně vlhkou (pro níž platí klimatický ukazatel závlahy v letním období $K_{VI-VIII}$ 50 – 0 mm), okrsek poměrně mírné zimy. Tato charakteristika tedy znamená, že jde o oblast s teplotní sumou za období s průměrnou teplotou $\geq 10^{\circ}\text{C}$ v rozpětí 2 600-2 400 $^{\circ}\text{C}$, a je tedy poslední oblastí v rámci agroklimatické makrooblasti teplé, která představuje příznivé podmínky pro pěstování kultur náročných na teplo. Jedná se dále o okrajovou polohu agroklimatické oblasti dostatečně teplé. Jsou zde již vlhčí poměry, kdy v 30 – 50 % let bývá v létě přebytek vláhy. Na základě hydrometrického koeficientu Seljaninova 1,6 jde o oblast optimálně zavlaženou až vlhkou.

Jako ukazatel přezimování se dle Kurpelová, Coufal, Čulík (1975) používá průměr ročních absolutních minim ($T_{\min.}$), který se pro danou oblast pohybuje v rozmezí -18 až -22 $^{\circ}\text{C}$. Zvolená lokalita se nachází na rozhraní dvou okrsků: okrsku s $T_{\min.}$ -18 až -20 $^{\circ}\text{C}$ na jehož horní hranici bývá absolutní minimum pod -20 $^{\circ}\text{C}$ každý druhý rok a okrsku s $T_{\min.}$ -20 až -22 $^{\circ}\text{C}$, kde je výskyt absolutního minima pod -20 $^{\circ}\text{C}$ v 5 až 8 letech z 10-ti. Absolutní minimum pod -25 $^{\circ}\text{C}$, které je kritické pro přezimování peckovin a hrušní, se vyskytuje pouze jednou za 10 let. Jedná se tedy o agroklimatický okrsek poměrně mírné až mírně chladné zimy, v němž se podmínky pro pěstování teplomilných stromů nacházejí pouze v polohách výhodně exponovaných, případně jsou zde podmínky již pro pěstování teplomilných dřevin málo vhodné. U ovocných dřevin je na nízké teploty nejcitlivější kořenová soustava, u níž je mezní hodnota teplot -5 až -15 $^{\circ}\text{C}$, nadzemní části jsou v závislosti na ovocném druhu poškozovány při teplotách -18 až -40 $^{\circ}\text{C}$. Výše uvedené agroklimatické charakteristiky výsadbové oblasti rozšiřuje Příloha 2.

Z hlediska teplotních podmínek je tedy zřejmé, že se jedná o oblast, kde končí zóna efektivního pěstování teplomilnějších kultur. Jsou zde tedy podmínky vhodné spíše pro pěstování teplotně méně náročných plodin.

Na základě vláhových podmínek, kdy kladné hodnoty $E_0 - R$ charakterizují nedostatek a záporné nadbytek vláhy, je patrné, že v jarních a letních měsících lze

očekávat mírný nedostatek vláhy, na rozdíl od zimního období až do nástupu jara, kdy můžeme předpokládat zásobu vláhy.

Podnebí České republiky má v budoucnu ovlivnit predikovaná klimatická změna, jež vyplývá z globálního oteplování Země. Území republiky má být ovlivněno zvýšením suchosti. Spitz, Filip (2001) se zabývali možnými změnami a vypracovali prognózu předpokládaného vývoje klimatu do roku 2030. Studie se zabývala nutností zvýšení závlahových ploch v ohrožených lokalitách. Jako charakteristika vláhových poměrů byl použit hydrotermický koeficient Seljaninova (HTK), který pro výsadbovou oblast dle Kurpelová, Coufal, Čulík (1975) za letní měsíce VI – VIII činí 1,6, což podle předpokládaných klimatických změn v ČR k roku 2030 ($HTK > 1,3$) signalizuje dostatek vláhy. Tato oblast by se tedy pro ovocnářskou produkci z hlediska sucha neměla stát nepříznivou.

Rajonizace zemědělské výroby ČSSR dle Hamerník (1960) pak celkový obraz povětrnostních poměrů doplňuje fenologickými údaji. V severní oblasti Olomouckého kraje je počátek jarních polních prací stanoven do období 21. až 30. března. Nástup jara je pak charakterizován počátkem květu jabloní, jež v této oblasti spadá do doby 1. – 5. května. Začátek žní ozimého žita zde nastává od 16. do 20. července. Na základě Atlasu podnebí Česka dle Tolasz a kol. (2007) lze ještě stanovit počátek kvetení třešně ptačí na 25. – 30. dubna a průměrné datum plné zralosti pšenice ozimé na 31. července až 10. srpna.

3.4.5 Upřesňující charakteristiky výsadbového stanoviště

Pro založení pokusu byl zvolen pozemek v mírném svahu s jižní expozicí. Jedná se o plochu na okraji zástavby navazující na zahradu s ovocným sadem založeným na středně těžké půdě. Pro přesnější charakteristiku zvolené lokality byl odebrán také průměrný půdní vzorek a na základě jeho rozboru z 10. listopadu 2009 stanovila Zemědělská oblastní laboratoř Malý a spol. následující hodnoty (protokol o rozboru viz. Příloha 3).

Tabulka 10 Výsledky rozboru půdy – makroprvky, pH, humus, poměr K/Mg

	pH	P [mg·kg ⁻¹]	K [mg·kg ⁻¹]	Mg [mg·kg ⁻¹]	Ca [mg·kg ⁻¹]	S-SO ₄ [mg·kg ⁻¹]	Humus [%]	Hmot. poměr K/Mg
sad Paseka	5,4	64	166	129	1835	6,9	3,8	1,3
hodnocení	kyselá	střední	střední	střední	střední		dobry	

Síra byla stanovena jako vodorozpustná v síranové formě a její obsah pod $10 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ je považován za nízký. Výsledek hodnocení hmotnostního poměru K/Mg 1,3 spadá do kategorie s označením „dobrý“ (1,1 – 1,6) a je nutno půdu hnojit dle deficitu.

Tabulka 11 Výsledky rozboru půdy – stopové prvky

	Cu [$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$]	Zn [$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$]	Mn [$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$]	Fe [$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$]	B [$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$]
sad Paseka	1,11	1,81	40,8	133	0,86
hodnocení	střední	střední	střední	vysoký	střední

Na základě zjištěných hodnot rozbořem půdního vzorku bylo prováděno pravidelné dohnojování výsadbové plochy.

V průběhu sledování růstových a sklizňových ukazatelů byla sledována i průměrná měsíční teplota vzduchu a průměrné úhrny srážek (viz. Tabulka 12, Tabulka 13).

Tabulka 12 Přehled průměrných měsíčních teplot vzduchu [$^{\circ}\text{C}$] v obci Paseka v letech 2005 až 2011

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
2005	-0,9	-2,5	1,7	11,6	15,6	18,1	20,3	18,2	16,8	10,7	3,3	-1,0	9,3
2006	-6,7	-2,5	0,8	10,6	14,3	19,1	24,1	16,6	17,7	11,5	6,3	2,7	9,5
2007	2,7	2,3	4,5	9,7	14,7	18,3	18,0	18,1	11,1	7,0	1,4	-1,2	8,9
2008	1,0	2,1	2,8	10,2	13,6	18,9	20,1	19,5	13,9	10,1	5,3	1,1	9,9
2009	-3,2	0,1	3,9	14,1	15,1	16,8	20,1	20,8	17,0	8,4	5,8	-0,1	9,9
2010	-4,1	-0,5	4,0	9,9	13,4	18,9	22,0	19,1	13,2	7,5	7,1	-3,8	8,9
2011	-0,9	-0,9	5,0	12,1	15,2	19,0	18,4	20,2	16,6	9,1	2,9	1,7	9,9

(data průměrných měsíčních hodnot ze stanice Paseka poskytl ČHMI Ostrava)

Tabulka 13 Přehled měsíčních úhrnů srážek [mm]v obci Paseka v letech 2005 až 2011

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
2005	35,8	46,3	29,4	31,4	55,6	55,8	93,8	63,6	36,5	10,3	0,0	73,6	532,1
2006	29,6	60,9	64,3	94,0	93,5	55,8	10,2	143,8	42,5	27,6	67,3	30,5	720,0
2007	45,3	38,3	46,9	6,2	90,5	60,7	122,1	85,3	60,1	28,5	43,0	21,9	648,8
2008	33,9	17,8	45,3	40,5	60,7	38,3	98,3	54,8	31,1	26,6	26,7	21,0	495,0
2009	28,2	61,7	75,1	15,6	73,0	83,9	101,7	46,9	29,1	82,6	37,3	63,0	698,1
2010	56,0	25,2	18,5	59,2	152,1	74,2	199,6	113,3	81,7	8,2	60,3	43,0	891,3
2011	27,7	6,6	24,3	26,7	67,0	95,1	139,2	59,3	25,2	40,9	1,0	48,0	561,0

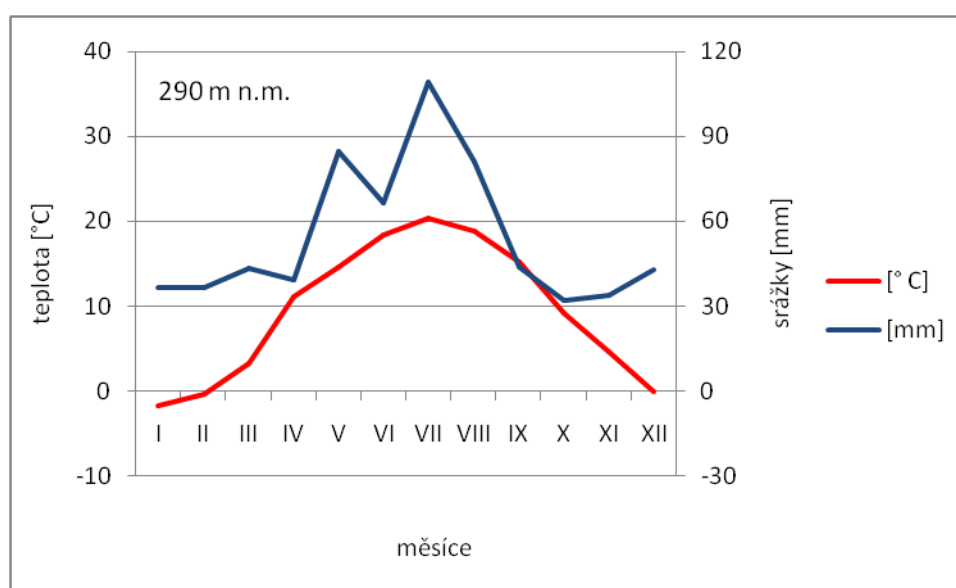
(data průměrných měsíčních hodnot ze stanice Paseka poskytl ČHMI Ostrava)

Tabulka 14 Dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961-1990 [°C] a dlouhodobý srážkový normál [mm] 1961-1990 v Olomouckém kraji

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
teplota	-3,1	-1,4	2,4	7,5	12,5	15,5	16,9	16,5	13,0	8,2	2,7	-1,3	7,4
srážky	42,0	40,0	40,0	49,0	80,0	94,0	90,0	84,0	55,0	48,0	56,0	52,0	732,0

(CHMI, 2013, <http://portal.chmi.cz/>)

Z uvedeného přehledu vyplývá, že teplotní a srážkové úhrny sledovaného období se výrazně liší od dlouhodobého normálu (1961-1990) pěstební oblasti (viz. Tabulka 14). Průměrný teplotní rozdíl mezi roční teplotou dlouhodobého normálu Olomouckého kraje a průměrnou roční teplotou sledovaného období pěstební oblasti byl 2°C. Zatímco průměrné roční teploty byly ve všech sledovaných letech vyšší než dlouhodobý normál, roční úhrny srážek se mimo rok 2010 pohybovaly pod dlouhodobým srážkovým úhrnem. Průměrný srážkový rozdíl mezi dlouhodobým srážkovým normálem a průměrem srážkového úhrnu sledovaného období činil 117,3 mm.



Graf 5 Průměrné měsíční teploty a průměrný měsíční srážkový úhrn výsadbového stanoviště 2005-2011

Zaznamenané teplotní a srážkové údaje se tak značně blíží hodnotám pěstebních oblastí doporučených pro kdouloně dle Dekánek, Chlebík (1969) či Nečas (2010). Také Dlouhá, Richter, Valíček (1997) uvádí jako nejvhodnější lokality pro kultivaci kdouloní stanoviště s průměrnou roční teplotou 7-10°C a srážkovým úhrnem do 600 mm.

3.4.6 Stručná charakteristika pracoviště ŠZP Žabčice

ŠZP Žabčice je pokusnou a demonstrační plochou Ústavu šlechtění a množení zahradnických rostlin Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Brně, která slouží k praktické výuce v provozech rostlinné i živočišné výroby i k demonstračním a pokusným účelům. Zahradnické rostliny se pěstují na ploše 0,75 ha. Především je zde studována problematika šlechtění jabloní, netradičních ovocných druhů, probíhají zde pokusy s pěstováním jahodníku, plodové a kořenové zeleniny v méně příznivých podmínkách. Nachází se zde také genofondová plocha méně rozšířených ovocných druhů včetně kdouloní.

Žabčice leží asi 25 km jižně od města Brna v okrese Brno – venkov a v rámci České republiky patří dle Brotan, Svoboda, Trnka, Žalud (2008) mezi nejjižnější a současně nejnižší položené regiony. Výsadbové a pokusné plochy leží v úvalu Dyjsko-svrateckém (převážně je tvořen neogenními sedimenty). Pozemky školního podniku se nacházejí na geologickém útvaru reprezentovaném čtvrtohorními štěrky a částečně aluviálními naplaveninami. Půdy jsou neutrální až slabě kyselé reakce s nedostatkem humusu, jsou různého složení od převažujících písčitých půd až po půdy jílovité. Nejčastěji se zde vyskytují genetické půdní typy černozemě, mírně podzolované drnové půdy a nivní půdy glejové. Pěstební plochy jsou většinou rovinatého charakteru a průměrná nadmořská výška je 179 m n. m (Mendelova univerzita v Brně, 2013).

Jedná se o jihomoravskou suchou oblast s typickým vnitrozemským klimatem, s nejteplejšími teplotami v červenci a nejchladnějšími v lednu. Na základě agroklimatického členění Kurpelová, Coufal, Čulík (1975) náleží Žabčice do agroklimatologické makrooblasti teplé, oblasti dostatečně teplé, podoblasti převážně suché, okrsku převážně mírné zimy. Průměrné roční srážky se pohybují v rozmezí 450 - 550 mm a ve vegetačním období jsou rozděleny velmi nepravidelně. Průměrná roční teplota je 9,3°C (viz. Příloha 13). Suchost klimatu je zvýšena vzdušným prouděním, které způsobuje velký výpar půdní vláh. Klima také ovlivňuje dešťový stín.

Dle Svoboda, Brotan (2003) se za období 1991-2000 změnila průměrná roční teplota z teploty 9,2°C na 10,0°C a srážkový úhrn z hodnoty 480,0 na 483,0 (což je nepodstatný rozdíl) oproti dlouhodobému normálu (1961-1990) dle Rožnovský, Svoboda (1995). Srážky však byly během roku odlišně rozloženy a křivka chodu srážkových úhrnů se dostala pod křivku teplot ve dvou časových obdobích: od poloviny dubna do poloviny června a od poloviny července do poloviny září, čímž zde dochází k nárůstu délky možného období sucha.

4 Materiál a metody

4.1 Materiál, stanoviště

Do pokusu byly zařazeny odrůdy a fenotypy z genofondové kolekce Ústavu šlechtění a množení zahradnických rostlin vysazených na pokusné a demonstrační ploše Školního zemědělského podniku v Žabčicích. Výsadbový materiál byl dopěstován tradiční školkařskou metodou roubování „v ruce“ a následně vyškolkován. Při tomto způsobu roubování bylo použito metody družení. Jako podnožový materiál byl využit klon kdouloně provensálské 'BA 29' dodaný z ovocné školky Sempra Litoměřice s.r.o.

Za výsadbovou lokalitu byl zvolen katastr obce Paseka ve Šternberské oblasti, která je podle Schubert (1999) nejintenzivnější ovocnářskou oblastí severní Moravy. Výsadbová plocha je v mírném svahu s jižní expozicí, ze západní strany je pozemek chráněn před západním vzdušným prouděním vzrostlými náletovými dřevinami jasanu ztepilého (*Fraxinus excelsior* L.), lípy srdčité (*Tilia cordata* Mill.), bezu černého (*Sambucus nigra* L.) a dubu letního (*Quercus robur* L.).

Roku 2004 byly na pokusné stanoviště zaškolkovány, vždy v počtu 3 kusů, tyto odrůdy a fenotypy: 'Asenica'; 'Bereckého'; 'Blanár'; 'BO-3'; 'Brna'; 'Buchlovice'; 'Hruškovitá'; 'Champion'; 'Ironda'; 'Izobilnaja'; 'Jurák'; 'Kocurova'; 'Leskovačka'; 'Mir'; 'Morava'; 'Muškátová'; 'Otlíčnica'; 'Pinter'; 'Selena'; 'Triumph'; 'Úspěch' a 'Vranja'. Na trvalé stanoviště byli roční roubovanci vysazeni ručně v dubnu roku 2005, ve sponu 2,5 x 4m. Pokus byl založen při úplném znáhodnění (tj. bez bloků). Od každé odrůdy či fenotypu byly sledovány 3 ks rostlin. Výchovným řezem započalo formování tvaru volně rostoucího zákrsku, v současné době je realizován řez udržovací.

Meziřadí je zatravněno, pravidelně koseno při výšce porostu 10-15 cm a příkmenný pás v šířce 0,8 m udržován v bezplevelném stavu.

Byl proveden agrochemický rozbor půdního vzorku zvolené lokality. Rozbor provedla Zemědělská Oblastní Laboratoř Malý a spol. (protokol o rozboru viz. Příloha 3). Stanoveny byly tyto charakteristiky: pH, obsah makroelementů P, K, Mg, Ca (makroprvky byly stanoveny metodou MEHLICH III), síra byla stanovena jako vodorozpustná v síranové formě přijatelné pro rostliny, obsah humusu a hmotnostní poměr K/Mg, dále mikroelementy Cu, Zn, Mn, Fe (výluhem podle Lindsaye a Norvella), a B (vodným výluhem podle Bergera a Truoga). Na základě půdního rozboru byla výsadba dohnojována v doporučených ročních dávkách CaO 0,70 t·ha⁻¹, Cererit Z v dávce 350 kg·ha⁻¹ na začátku vegetace.

Během vegetace bylo prováděno běžné agrotechnické ošetřování, což zahrnuje udržování bezplevelného příkmenného pásu, pravidelné sežínání meziřadí a hnojení. Chemická ochrana proti chorobám a škůdcům nebyla po celou dobu sledování nutná.

V průběhu jednotlivých let byly zaznamenávány klimatické charakteristiky, a to průměrné měsíční teploty a měsíční srážkový úhrn na daném stanovišti. Hodnoty byly poskytnuty meteorologickou stanicí v Pasece Českého hydrometeorologického ústavu Ostrava. Meteorologická stanice je umístěna cca 50 m od kdouloňové výsadby.

4.2 Metody zhodnocení biometrických a popisných charakteristik

Během let pěstování byla zaznamenána celá řada biometrických i popisných charakteristik, které následně posloužily k celkovému zhodnocení jednotlivých posuzovaných odrůd a fenotypů. Získaná vstupní data tvoří samostatnou CD přílohu práce. Biometrické hodnoty byly zpracovány počítačovým programem Statistika, přičemž byly voleny různé metody, dle Stávková (1988), Ehrenbergerová (1995) a Řezanková, Húsek, Snášel (2009), v závislosti na charakteru posuzovaných veličin. Pro větší názornost byly zjištěné skutečnosti zpracovány i graficky. V některých případech, kdy získané údaje neodpovídaly potřebám statistických analýz, byly vytvořeny tabulkové přehledy či grafy v počítačovém programu Excel. Většina zjištěných údajů tak byla posouzena matematickými metodami a porovnána vzájemně mezi sebou, nebo byla vztažena k údajům odrůdy 'Champion'. Tato odrůda byla v určitých případech brána jako kontrolní, vzhledem k tomu, že je často popisována v pomologických atlasech (př. Kutina, 1992, str. 266, Sus a kol., 2003, str. 89, Richter a kol., 2002, str. 103) a její pěstování je u nás povoleno od roku 1954, i když k 30. 6. 2012 již není vedena ve Státní odrůdové knize.

4.3 Přehled jednotlivých sledovaných charakteristik

4.3.1 Růstové charakteristiky, mrazuvzdornost, plodnost, zdravotní stav

Po výsadbě byla tradičním měřením sledována **dynamika růstu** ve vegetačním období. V letech 2006, 2007 bylo prováděno měření přírůstků jednotlivých výhonů ve vegetačním období vždy koncem měsíce a zjištěné údaje byly zaznamenány do tabulkového přehledu.

Zjištěné hodnoty následně posloužily k výpočtu průměrných sum přírůstků posuzované genofondové kolekce v jednotlivých měsících. Získané údaje byly statisticky vyhodnoceny (metodou významnosti rozdílu mezi soubory) pomocí testu průkaznosti rozdílu dvou průměrů - T-test. V letech následujících byl již stanovován pouze objem koruny. Měření bylo prováděno v době vegetačního klidu před zimním řezem.

V letech 2006 - 2012 byla z naměřených údajů stanovována **kubatura korun** u jednotlivých odrůd dle tzv. Neumannova vzorce: $V_k = P_p^2 \cdot v / 1,91$ [m³] (P_p = průměrná šířka koruny = $(S_1 + S_2)/2$, kde S_1 je šířka koruny ve směru sever – jih, S_2 je šířka koruny ve směru východ západ, v = výška koruny od rozvětvení kmene). Získané údaje o velikosti objemu korun u jednotlivých odrůd a genotypů v jednotlivých letech měření byly statisticky vyhodnoceny pomocí metody následného testování analýzy rozptylu – použit byl Tukayův test významnosti rozdílu.

Mrazuvzdornost dormantních vegetativních pupenů jednoletých výhonů byla hodnocena v mimovegetačním období let 2008/2009 a 2009/2010. V testu byla zjišťována úroveň mrazové odolnosti kdouloní při teplotách cca -5°C až -25°C. Stanovení bylo provedeno modifikovanou metodou podle Bilavčík (2003) na dvou pracovištích: první fáze pokusu, a to samotné vystavení jednonodálních řízků jednoletých výhonů kdouloní nízkým teplotám ve speciálním mrazicím zařízení, proběhla na pracovišti VÚRV, v.v.i. v Praze Ruzyni (Oddělení molekulární biologie) a druhá fáze pokusu, prorůstání jednonodálních řízků jednoletých výhonů kdouloní po teplotním ošetření, byla realizována v laboratoři Katedry biologie PdF Univerzity Palackého Olomouc. Dormantní jednoleté prýty kdouloně byly odebrány z celého objemu koruny stromů v měsíci lednu roku 2009 a 2010 u 22 odrůd a fenotypů: 'Asenica'; 'Bereckého'; 'Blanár'; 'BO-3'; 'Brna'; 'Buchlovice'; 'Hruškovitá'; 'Champion'; 'Ironda'; 'Izobilnaja'; 'Jurák'; 'Kocurova'; 'Leskovačka'; 'Mir'; 'Morava'; 'Muškátová'; 'Otlíčnica'; 'Pinter'; 'Selena'; 'Triumph'; 'Úspěch' a 'Vranja'. Prýty byly umístěny při teplotě -4°C po dobu 6 týdnů. Následně byly rozstříhány zahradnickými nůžkami na řízky s jedním pupenem o přibližně stejném průměru a délce 30 – 40 mm. Pro

pokus se odebíraly pouze pupeny ze střední části prýtu. Od každé posuzované odrůdy bylo náhodně vybráno 10 řízků. Tyto vzorky byly umístěny do osmi programem řízených mrazících boxů a vystaveny nízkým teplotám s daným teplotním profilem (viz. Tabulka 15).

Tabulka 15 Teplotní profil v mrazících boxech v jednotlivých letech

rok	teplota [°C]
2009	-5; -10; -12,5; -15; -17,5; -20; -22,5; -25
2010	-5; -10; -15; -17,5; -20; -22,5; -25; -30

Jelikož v roce 2009 došlo k prorůstání pupenů některých odrůd i při teplotě -25°C, byl v roce 2010 teplotní limit posunut až na hodnotu -30°C. Rychlost poklesu / ohřevu teploty byla nastavena na 1°C za hodinu, přičemž na pokusné teplotě byly vzorky drženy 24 hod. Poté byly z mrazících boxů vyjmuty a přes fólii napíchnuty do fungicidního roztoku 8-hydroxychinolinu C_9H_7NO (200 mg·l⁻¹ H₂O) při teplotě 20°C. Prorůstání pupenů bylo hodnoceno ve dvou termínech - po 15 a 30 dnech od založení pokusu. Pupeny, které prorostly minimálně 10 mm byly hodnoceny jako mrazem nepoškozené a pupeny, u nichž k prorůstání nedošlo, jako mrazem poškozené, neregenerující. Pro názornost byla zhotovena fotografická dokumentace (viz. Příloha 4).

V letech 2007 - 2010 byla sledována **plodnost**. U jednotlivých stromů výsadby byl zjišťován počet plodů. Veškeré sklizené plody byly zváženy a změřeny. Ze získaných hodnot byl stanoven aritmetický průměr pro každou odrůdu. Dále byla stanovena průměrná šířka a výška plodů. Z údajů byl rovněž stanoven aritmetický průměr. Získaná data byla seřazena do přehledné tabulky a sloužila ke zhodnocení velikosti sklizně u jednotlivých odrůd a fenotypů a pro výpočet indexu tvaru plodů. Samotné velikosti sklizní z jednotlivých dřevin posuzovaného období byly použity pro následné zpracování neparametrickým Kruskal – Wallisovým testem.

Nedílnou součástí práce bylo i sledování případného **výskytu škůdců, chorob a fyziologických poruch**. I když dle Hričovský, Řezníček, Sus (2003) kdouloně téměř netrpí žádnými chorobami ani škůdci, byl v letech 2006 - 2011 podle Kocourek a kol. (2001) jejich výskyt u jednotlivých odrůd monitorován. Byla prováděna vizuální kontrola v průběhu vegetace, kdy bylo zjišťováno druhové zastoupení škůdců a stupeň jejich výskytu. Vizuální kontrola výsadby byla prováděna vždy začátkem každého měsíce v době vegetace, kdy byly kontrolovány jednotlivé stromy. Vzhledem k pozitivním zjištěním

během vegetace nemuselo být přikročeno k zimní kontrole výsadby. Sledován byl ze škůdců především možný výskyt mšice jabloňové (*Aphis pomi* De Geer), květopase jabloňového (*Anthonomus pomorum* L.), obaleče jablečného (*Cydia pomonella* L.) a zobonosky ovocné (*Rhynchites bacchus* L.). Z chorob byla v popředí zájmu strupovitost hrušně (*Venturia pirina* ADERH), moniliová hniloba jádrovin (*Monilinia fructigena* HONEY) a v neposlední řadě byla vzata v úvahu též možnost napadení bakteriální spálou růžovitých (*Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al.). Z fyziologických chorob byla sledována, jako důsledek možné nevyvážené výživy, fyziologická skvrnitost kdouloní a jako následek možného nerovnoměrného rozložení srážek též výskyt sklovitosti plodů.

4.3.2 Index tvaru plodů, poměr částí plodů, pevnost pokožky a dužniny plodů, refraktometrická sušina, obsahové látky plodů, sklereidy v dužnině

Index tvaru plodů $I_t = v$ [mm] / \bar{s} [mm] (což je poměr výšky plodu k šířce plodu) byl zjišťován bezprostředně po sklizni v období 2007 – 2010. Jeho hodnota je důležitá pro stanovování množství odpadu při průmyslovém zpracování plodů na potravinářský výrobek. Index tvaru plodů se rovná 1 u plodů stejně širokých a vysokých. Takové plody jsou nejvhodnější k průmyslovému zpracování. U plodů vyšších než širších je index tvaru vyšší než 1, naopak u plodů širších než vyšších jsou získané hodnoty nižší než 1. Pro výpočet byly použity průměrné hodnoty výšky a šířky veškerých sklizených plodů. Index tvaru plodů jednotlivých odrůd a genotypů byl vyjádřen graficky.

Doplněním fyzikálních znaků plodu kdouloní bylo stanovení **poměru jednotlivých částí plodu**. Ten je důležitý pro následné průmyslové zpracování (čím je větší jedinec, tím je příznivější poměr zpracovávaných částí vůči odpadu). Jedná se pouze o stanovení orientační, které bylo provedeno roku 2009 u směsného vzorku náhodně vybraných 10 plodů kdoulí z celé sklizně, nebylo tedy provedeno samostatně pro jednotlivé odrůdy a fenotypy. Jednotlivé části plodů byly samostatně váženy na laboratorních vahách a ze získaných hodnot byl spočítán procentuální váhový podíl jednotlivých částí kdooule.

Penetrometrické stanovení **pevnosti pokožky a dužniny plodů** bylo provedeno v laboratoři Ústavu zelinářství a květinářství ZF Mendelovy univerzity v Brně, a to 21 dní po sklizni plodů v letech 2007 - 2008 ručním penetrem Fruit pressure tester mod. FT 327 firmy EFF. Plod se zatěžoval razidlem válcovitého tvaru s průměrem razidla 8mm. Měření bylo provedeno ve 4 opakováních. Pro stanovení penetračního napětí slupky plodu δ_{ps} se razidlo zatlačilo do plodu po rysku (přibližně 5 mm). Naměřená hodnota x_s byla použita k výpočtu penetračního napětí slupky. Pro zjištění penetračního napětí dužniny

plodu δ_{pd} se z plodu nožem odstranila část slupky a měření se provedlo obdobným způsobem. Z této druhé hodnoty x_d se vypočetla hodnota penetračního napětí dužniny.

Výpočtové vzorce:

$$\delta_{ps}=F_s/A \text{ [MPa]} \qquad \delta_{pd}=F_d/A \text{ [MPa]}$$

$$F_s = x_s \cdot 9,806 \text{ [N]} \qquad F_d = x_d \cdot 9,806 \text{ [N]}$$

$$A = \pi d^2/4 \text{ [mm}^2\text{]}$$

δ_{ps} penetrační napětí slupky, δ_{pd} penetrační napětí dužniny

x_s hodnota odečtená z penetrometru odpovídající pevnosti slupky [kg]

x_d hodnota odečtená z penetrometru odpovídající pevnosti dužniny [kg]

d průměr razidla [mm] d = 8 mm

Zjištěné hodnoty všech v těchto letech plodících odrůd a fenotypů byly tabulkově zpracovány a vztaženy k hodnotě kontrolní odrůdy 'Champion'. Pro přehlednost byly hodnoty pro jednotlivé odrůdy zpracovány i graficky.

Zároveň s penetrometrickými charakteristikami byla stanovena i **refraktometrická sušina** plodů kdouloní. Vlastní měření bylo provedeno na cukerném refraktometru. Mezi hranolky refraktometru byla nanesena kapka zkoušené čerstvé šťávy smíšeného vzorku kdoulí. Měření bylo provedeno při teplotě v laboratoři 20°C. Výsledky byly opět tabulkově zpracovány a vztaženy k hodnotě kontrolní odrůdy 'Champion'.

Stanovení obsahových látek v plodech bylo v roce 2009 provedeno ze vzorků plodů dvou lokalit: zkoumané stanoviště Paseka a z pokusné a demonstrační plochy Školního zemědělského podniku v Žabčicích. Plody kdouloní byly sklizeny ve sklizňové zralosti během měsíce října podle Hričovský, Řezníček, Sus (2003). Po sklizni byly vzorky uloženy v řízených podmínkách při teplotě + 2°C podle Tuna-Gunes, Koksál (2006) a relativní vzdušné vlhkosti 85 % podle Kyzlink (1990). Během měsíce prosince byly vzorky podrobeny chemickým rozborům, které byly realizovány z celých plodů bez jádřince po dokonalé homogenizaci vzorku. Rozbory plodů z výsadby v Žabčicích byly provedeny na Ústavu technologie a mikrobiologie potravin Fakulty technologické UTB ve Zlíně. Jednalo se o kolekci: 'Asenica'; 'Bereckého'; 'Blanár'; 'BO-3'; 'Brna'; 'Buchlovice'; 'Hruškovitá'; 'Champion'; 'Ironda'; 'Izobilnaja'; 'Jurák'; 'Kocurova'; 'Leskovačka'; 'Mir'; 'Morava'; 'Muškátová'; 'Otlíčnica' a 'Pinter'. Chemické analýzy byly, mimo stanovení vitamínu C a pektinových látek, provedeny metodami podle Novotný (2000). Množství pektinu bylo stanoveno modifikovanou metodou podle Rop, Kramářová, Valášek, Březina (2008),

množství vitamínu C bylo stanoveno modifikovanou metodou podle Wagner, Lindley, Coffin (1979) a Miki (1981).

U vzorků plodů z lokality Žabčice byly provedeny tyto chemické analýzy:

- **Obsah sušiny** byl zjištěn vysušením (při teplotě $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) na konstantní hmotnost. Refraktometrická sušina byla stanovena pomocí polarimetrického měření ve šťávě získané po vymačkání vzorku. Zjištění celkového obsahu kyselin bylo provedeno potenciometrickou titrací (20 g homogenizovaného vzorku bylo extrahováno ve 200 ml redestilované vody na třepačce při 80°C po dobu 30 minut, následovala filtrace a titrace hydroxidem sodným na hodnotu pH 7,8 a výsledek byl přepočten na g kyselin ve 100 g čerstvé hmoty).
- **Obsah minerálních látek a hrubé bílkoviny** byl stanoven z 1g homogenizované sušiny (velikost částic do 1 mm), která byla dále mineralizována ve směsi koncentrované kyseliny sírové a 30 % peroxidu vodíku. Po mineralizaci byly vzorky kvantitativně převedeny do 250 ml odměrné baňky a doplněny redestilovanou vodou. Na atomovém absorpčním spektrometru (přístroj PHILIPS PU 9200X) pak bylo provedeno proměření získaného mineralizátu. Obsah draslíku byl v mineralizátu zjištěn pomocí plamenové fotometrie na přístroji JENWAY PFP7. Množství hrubé bílkoviny bylo určeno jako obsah celkového dusíku v mineralizátu metodou podle Kjeldahla (přístroj KJELTEC TM 2300), výsledek byl následně vynásoben koeficientem 6,25. Množství minerálních látek bylo vyjádřeno v $\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ čerstvé hmoty, množství hrubé bílkoviny pak v $\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ čerstvé hmoty.
- **Pektinové látky** – pro jejich stanovení byl připraven výluh 10 g ovocné drti kyselinou chlorovodíkovou $c = 1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ po dobu 90 minut na třepačce při 80°C . Hydrolyzát byl kvantitativně převeden do 250 ml odměrné baňky a doplněn vodou. Pektin tak mohl být stanoven fotometricky (zbarvený komplex vzniklý jako produkt termického rozložení galakturonové kyseliny s *m*-hydroxybifenylem v prostředí koncentrované H_2SO_4). Vzorky po 5 ml byly postupně odebírány a odměřovány do 50 ml baněk, kde byly vždy doplněny 6 ml roztoku $c = 0,013 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ tetraboritanu sodného v koncentrované kyselině sírové a 15 mg *m*-hydroxybifenyly. Po doplnění destilovanou vodou byly povařeny 5 minut a po 20-ti minutovém stání byly vzorky i standard pektinu proměřeny na přístroji Libra

S6 při vlnové délce 520 nm. Množství pektinu pak bylo vyjádřeno v $\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ čerstvé hmoty.

- **Obsah vitamínu C** - pro stanovení bylo naváženo 5g vzorku do Erlenmayerovy baňky a k navážce přidáno 25 ml extrakčního činidla (obsahovalo methanol:H₂O:H₃PO₄ v poměru 99:0,5:0,5). Baňka se vzorkem byla umístěna do vodní lázně o $t = 25^\circ\text{C}$, kde byl vzorek extrahován po dobu 15 minut. Během přípravy vzorku byly baňky obaleny hliníkovou fólií, aby byl obsah mimo dosah denního světla. Po extrakci byl vzorek zfiltrován přes papírový filtr Filtrapak No. 390 a následně, ještě před nástřikem na kolonu, ředěn v daném poměru extrakční směsí a opět zfiltrován pomocí filtru Nylon (velikost pórů 0,45 μm). Vlastní chromatografické stanovení pak proběhlo za těchto podmínek: Chromatogram: ESA (USA), elektrochemický detektor Coulochem III, typ cel: 5010A, K1 = 600 mV, K2 = 650 mV, ochranná cela 750 m, kolona: Supelcosil LC8 (150 x 4,6 mm), 5 μm při teplotě 30°C. Mobilní fáze byla použita jako: methanol:H₂O:H₃PO₄ = 99:0,5:0,5 (filtrovaná přes filtr Nylon, 0,2 μm). Typ eluce byl izokratický a průtok mobilní fáze byl 1,1 $\text{ml} \cdot \text{min}^{-1}$ při retenčním času cca 1,9-2,0 min. Množství vitamínu C bylo v konečné fázi vyjádřeno jako $\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ čerstvé hmoty.

Rozbory plodů z výsadby v Pasece byly provedeny u odrůd: 'Brna'; 'Leskovačka' a 'Triumph' ve zkušební laboratoři EKO-LAB Žamberk spol. s r. o. dle metodik ČSN 46 7092-3, ČSN EN 13804, ČSN ISO 750, metodiky ÚKZÚZ (protokol o zkoušce viz. Příloha 5) a u odrůd: 'Asenica'; 'Blanár'; 'Brna'; 'Hruškovitá'; 'Ironda'; 'Izobilnaja'; 'Jurák'; 'Kocurova'; 'Leskovačka'; 'Morava'; 'Muškátová'; 'Otličnica'; 'Selena'; 'Triumph'; 'Úspěch' a 'Vranja' v laboratoři ÚKZÚZ v Brně. Zde byl proveden rozbor podle ČSN EN 14130, ČSN 46 7092-3, při analýze byl použit vysokoúčinný kapalinový chromatograf s DAD detektorem a dále kolona Supelcosil LC-18 DB (250 mm x 4,6 mm, 5 μm) s předkolonou Metaguard 4,6 mm Intersil ODS. V tomto roce nebyly k dispozici plody odrůdy 'Champion' z lokality Paseka, z důvodu nepravidelnosti sklizní u mladé výsadby. Výsledky byly zpracovány statistickým šetřením znázornění podobností odrůd pomocí aglomerativního shlukování. Pro srovnání byla použita euklidovská vzdálenost. Jako aglomerativní algoritmus bylo použito jednoduché spojení. Analýzy byly provedeny pro obě lokality samostatně vzhledem k nejednotnosti stanovovaných charakteristik.

Důležitou charakteristikou pro potravinářský průmysl je stanovení **množství sklereidů v dužnině plodu**. Pro toto stanovení nebyly použity plody kdouloní po odrůdách, ale byla provedena pouze orientační zkouška z průměrného vzorku plodů ze

sklizně roku 2011 a to v laboratoři Katedry biologie PdF Univerzity Palackého Olomouc. Podstatou zdřevnatělých útvarů a vláken v plodech je lignin, který dává s fluoroglucinem a koncentrovanou kyselinou chlorovodíkovou červenofialové zbarvení. Podle Dudáš, Povolný, Tichý (1962) se z plodu seřízl plátek asi 4 mm silný a ponořil se na 3 minuty do 1% roztoku fluoroglucinolu, nechal se důkladně okapat a přeložil se do koncentrované kyseliny chlorovodíkové. Ligninové inkrustace způsobující tzv. kaménčivost plodu (různě velké kompaktní shluky sklereidních buněk) se zabarví do červenofialových odstínů. Pro klasifikaci kaménčivosti plodů kdouloní byla převzata stupnice pro hodnocení hrušek:

- skupina sklereidů o velikosti do 0,25 mm
- skupina sklereidů o velikosti do 0,50 mm
- skupina sklereidů o velikosti do 1,00 mm
- skupina sklereidů o velikosti přes 1,00 mm

Sklereidy byly určovány v počtu na 1 cm² plochy dužniny. Měření proběhlo na mikroskopu s mikrometrickou mřížkou.

Chuťově znatelné nejsou ani ve zvýšeném počtu sklereidy 1. a 2. skupiny. Sklereidy 3. a 4. skupiny však již dávají pískovitou konzistenci samotným syrovým plodům i konzervářským výrobkům. Stanovení bylo fotograficky zdokumentováno (viz. Příloha 6).

4.3.3 Klíčivost pylu

V letech 2008 – 2009 byla sledována **klíčivost pylu** genofondové kolekce. Pokus byl založen na základě metodiky Vondráček (1963) pro stanovení klíčivosti pylu jabloní a hrušní v různých koncentracích sacharózy. Klíčivost pylu byla zkoušena v laboratoři Katedry biologie PdF Univerzity Palackého Olomouc u kolekce 'Asenica'; 'Bereckého'; 'Blanár'; 'BO-3'; 'Brna'; 'Buchlovice'; 'Hruškovitá'; 'Champion'; 'Ironda'; 'Izobilnaja'; 'Jurák'; 'Kocurova'; 'Leskovačka'; 'Mir'; 'Morava'; 'Muškátová'; 'Otličnica'; 'Pinter'; 'Selena'; 'Triumph'; 'Úspěch' a 'Vranja'. Z rozvíjejících se květů byl nasbírán pyl a následně uložen do zkumavek umístěných v exikátoru s chloridem vápenatým. Klíčivost pylu byla zkoumána během následujících deseti dnů po nasbírání v různých koncentracích sacharózy s 1,5% agarem. Byla použita koncentrace 5, 10, 15, 20, 25 % sacharózy. K přípravě cukerného roztoku byla použita destilovaná voda a roztoky se nalévaly do Petriho misek, kde po zchlazení vznikl tenký film. Na něj byl rovnoměrně nanesen pyl (fouknutím do štětečku či bažantího péra). Petriho misky byly umístěny při pokojové teplotě 20 – 22°C a po 16 hodinách byla mikroskopicky určována klíčivost pylu. Pokus byl roku 2008

proveden ve dvou opakováních, roku 2009 ve třech opakováních a v každém opakování bylo spočítáno cca 200 pylových zrn. Rozdíly v klíčivosti pylu byly vyjádřeny procentuálně a následně statisticky zpracovány vícenásobnou analýzou hodnot nezávisle proměnných Kruskal – Wallisova testu. Byly také pořízeny fotografické snímky klíčící pylové láčky (viz. Příloha 7).

4.3.4 Fenologické fáze

Pozorování nástupu fenologických fází bylo provedeno roku 2009 u těchto odrůd a fenotypů: 'Asenica'; 'Bereckého'; 'Blanár'; 'BO-3'; 'Brna'; 'Buchlovice'; 'Hruškovitá'; 'Champion'; 'Ironda'; 'Izobilnaja'; 'Jurák'; 'Kocurova'; 'Leskovačka'; 'Mir'; 'Morava'; 'Muškátová'; 'Otlíčnica'; 'Pinter'; 'Selena'; 'Triumph'; 'Úspěch' a 'Vranja'. K monitorování a hodnocení vývoje dřevin byly použity fenologické indikátory. Byl zjišťován počátek nástupu jednotlivých vybraných fází (viz. Tabulka 16) a doba jejich trvání, především fáze dormance, rašení, kvetení, zrání a fáze opadu listů. Vizuální hodnocení bylo prováděno dle Valter (1982), Coufal a kol. (2004) v pravidelných intervalech, každý 3. až 4. den, a dále na základě Fenologické stupnice růstových fází – jádroviny (BBCH stupnice).

Tabulka 16 Přehled sledovaných charakteristik růstových fází a jejich kódů

Kód BBCH	Charakteristika růstové fáze
00	Dormance, špičaté listové pupeny a zaoblené květní pupeny uzavřené a pokryté tmavě hnědými šupinami
07	Počátek praskání pupenů, první zelené špičky listů právě viditelné
60	První květy otevřené
65	Plný květ, nejméně 50 % květů otevřeno, opad prvních korunních lístků
67	Vadnutí květů, většina korunních listů opadlá
74	Plody v průměru do 40 mm, vzpřimování plodů (T stadium)
87	Sklizňová zralost
92	Počátek zbarvování listů
97	Všechny listy opadlé

(<http://pest.srs.cz/meteo/fenostupnice/Jadroviny.htm>)

U každého pokusného stromu bylo stanovováno, ve které fázi fenologického vývoje se nachází minimálně 2/3 stromů. Získané hodnoty byly graficky vyjádřeny a fotograficky zdokumentovány (viz. Příloha 8).

4.3.5 Senzorické hodnocení syrových plodů a džemu

Po sklizni plodů roku 2008 bylo provedeno **senzorické hodnocení** na pracovišti Ústavu technologie a mikrobiologie potravin Fakulty technologické UTB ve Zlíně. Hodnotiteli byli studenti studijního programu Chemie a technologie potravin. Pro senzorické hodnocení syrových plodů byla vytvořena, na základě posuzovaného druhu ovoce, devítibodová klasifikační stupnice dle Kopec (1997): stupeň 1 odpovídal nejhoršímu hodnocení a stupeň 9 nejlepšímu. Posuzován byl vzhled plodu, vůně plodu, chuť podle kyselosti, chuť podle celkového dojmu, konzistence dužniny, šťavnatost dužniny a charakter slupky (tabulkový přehled klasifikační stupnice viz. Příloha 9).

Hodnoceny byly plody 14 odrůd a fenotypů: 'Blanár'; 'BO-3'; 'Brna'; 'Buchlovice'; 'Champion'; 'Izobilnaja'; 'Jurák'; 'Kocurova'; 'Leskovačka'; 'Mir'; 'Morava'; 'Muškátová'; 'Otličnica'; 'Pinter'.

Výroba džemu spočívala v rozmělnění 1 kg kdoulí (krájením a na struhadle), drť se následně nechala vařit a postupně byl přidáván celkový obsah cukru (750 g) v intervalech 5 minut rovnoměrně rozdělen na 4 části. Hmota se dále vařila 20 minut a přidala se 1 polévková lžíce citronky, načež se po dalších 5 minutách var ukončil a džem se nalil do sklenic, zavíčkoval a víčko se sterilovalo otočením sklenice (horkým džemem). Před vlastní analýzou se džem skladoval 3 týdny v chladu a temnu (v lednici). Posuzován byl džem z 6 odrůd a fenotypů: 'BO-3'; 'Brna'; 'Izobilnaja'; 'Morava'; 'Muškátová'; 'Otličnica'. Záznam byl proveden do protokolu senzorického hodnocení džemu (viz. Příloha 10). Odrůdy a fenotypy byly zvoleny náhodným výběrem.

4.3.6 Fotografická dokumentace

Během pozorování byla prováděna i fotografická dokumentace dokreslující jednotlivé sledované charakteristiky plodiny. Výběr fotografií je součástí praktické části práce a příloh.

5 Výsledky

5.1 Růstové charakteristiky, mrazuvzdornost, plodnost, zdravotní stav

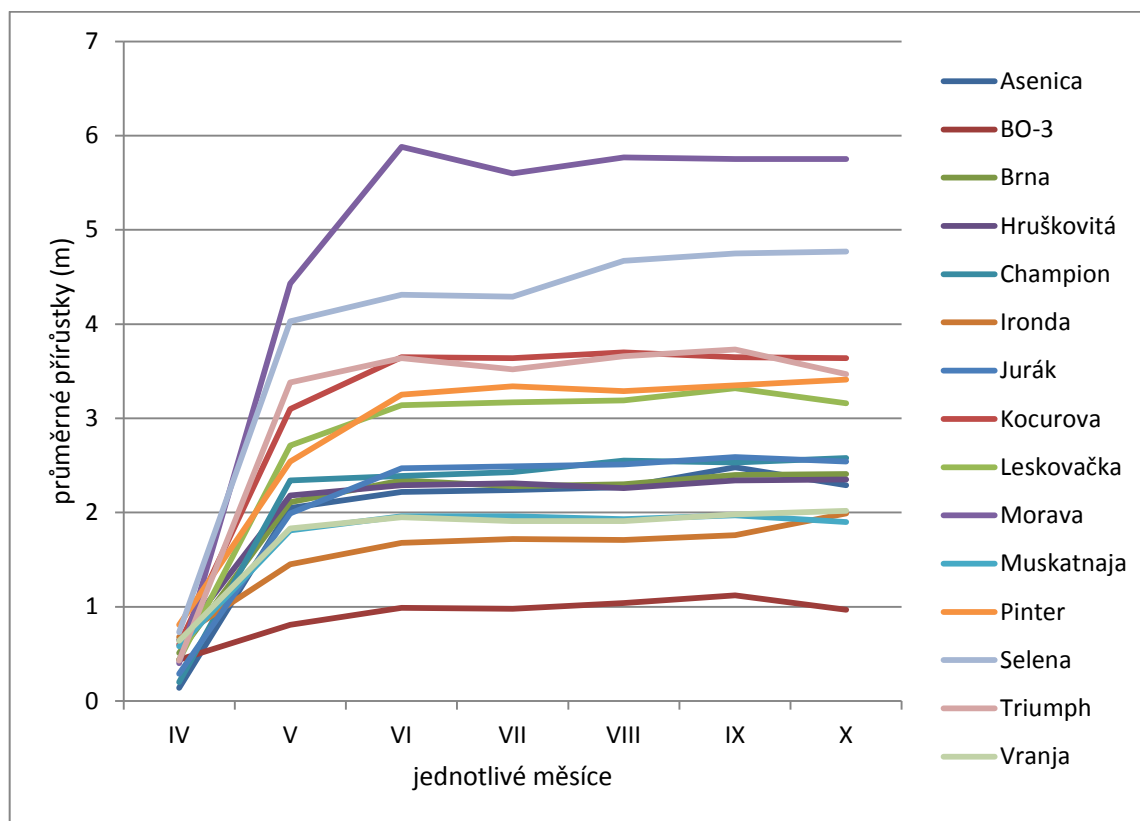
5.1.1 Dynamika růstu v prvních dvou letech sledování

Hodnoceno bylo těchto 15 odrůd a fenotypů: 'Asenica'; 'BO-3'; 'Brna'; 'Hruškovitá'; 'Champion'; 'Ironda'; 'Jurák'; 'Kocurova'; 'Leskovačka'; 'Morava'; 'Muškátová'; 'Pinter'; 'Selena'; 'Triumph' a 'Vranja'. Tabulkové přehledy ukazují průměrné hodnoty sum přírůstků tří dřevin od každé posuzované odrůdy či fenotypu. V prvních dvou sledovaných letech po výsadbě byly hodnoceny veškeré přírůstky, v letech následujících již byla, vzhledem k časové náročnosti měření, stanovována pouze kubatura korun.

Celková průměrná délka přírůstků v roce 2006 dosáhla nejvyšších hodnot u 'Morava' (5,75 m) a 'Selena' (4,77 m), naopak nejnižší hodnoty byly získány u 'BO-3' (0,97 m) a 'Muškátová' (1,90 m), srovnatelně s 'Ironda' (1,99 m). Odrůda 'Champion' se pohybovala se svou hodnotou 2,58 m v blízkosti celkového průměru, který v tomto roce činil 2,88 m (viz. Tabulka 17, Graf 6).

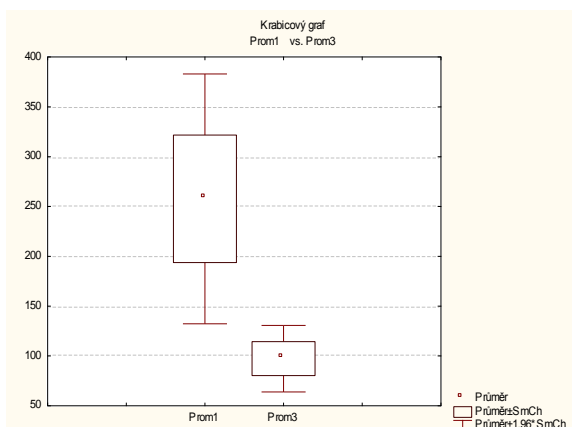
Tabulka 17 Průměrné sumy veškerých přírůstků v jednotlivých měsících [m] v roce 2006

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Asenica	0,14	2,05	2,22	2,24	2,27	2,48	2,29
BO-3	0,44	0,81	0,99	0,98	1,04	1,12	0,97
Brna	0,51	2,11	2,34	2,28	2,30	2,40	2,41
Hruškovitá	0,65	2,18	2,29	2,31	2,26	2,34	2,35
Champion	0,20	2,34	2,39	2,43	2,55	2,53	2,58
Ironda	0,68	1,45	1,68	1,72	1,71	1,76	1,99
Jurák	0,29	1,99	2,47	2,49	2,51	2,59	2,54
Kocurova	0,60	3,10	3,65	3,64	3,70	3,65	3,64
Leskovačka	0,44	2,71	3,14	3,17	3,19	3,32	3,16
Morava	0,40	4,43	5,88	5,60	5,77	5,75	5,75
Muškatová	0,58	1,81	1,96	1,96	1,93	1,97	1,90
Pinter	0,81	2,54	3,25	3,34	3,29	3,35	3,41
Selena	0,73	4,03	4,31	4,29	4,67	4,75	4,77
Triumph	0,43	3,38	3,64	3,52	3,66	3,73	3,47
Vranja	0,64	1,83	1,95	1,91	1,91	1,98	2,02

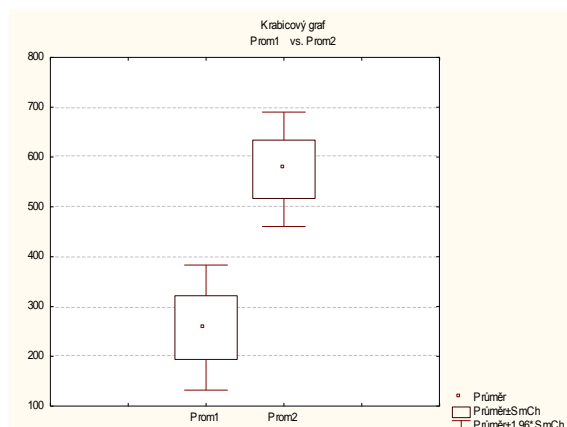


Graf 6 Růst odrůd a fenotypů během vegetačního období v roce 2006

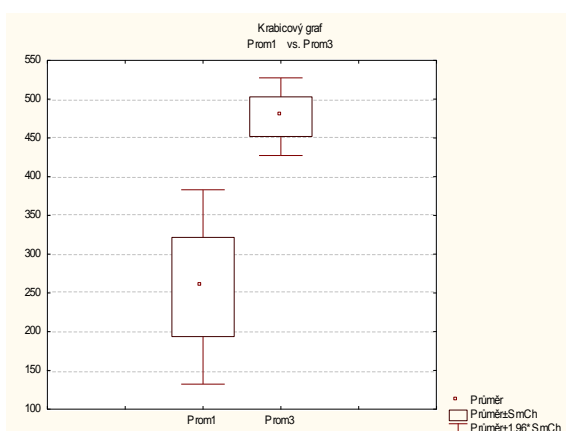
V témže roce bylo provedeno i statistické vyhodnocení průměrné velikosti přírůstků u jednotlivých odrůd pomocí Studentova t-rozdělení. Na jeho základě bylo zjištěno, že vypočítaná hodnota t v porovnání s tabulkovými hodnotami pro příslušnou hladinu významnosti 0,05 ($t_{0,05}(4) = 2,78$) je vyšší u 'Morava' ($t = 3,66$) a 'Selena' ($t = 3,19$), u 'BO-3' ($t = 2,42$) je velmi blízká tabulkové hodnotě. Rozdíl v růstu vůči odrůdě 'Champion' je tedy roku 2006 statisticky vysoce průkazný u odrůd 'Morava' a 'Selena', dále statisticky průkazný u fenotypu 'BO-3'. Odrůdy 'Morava' a 'Selena' rostly výrazně lépe a fenotyp 'BO-3' naopak méně než odrůda 'Champion' (viz. Graf 7, Graf 8, Graf 9).



Graf 7 Grafické znázornění testu pro 'Champion' (Prom 1) x 'BO-3' (Prom 3)



Graf 8 Grafické znázornění testu pro 'Champion' (Prom 1) x 'Morava' (Prom 2)



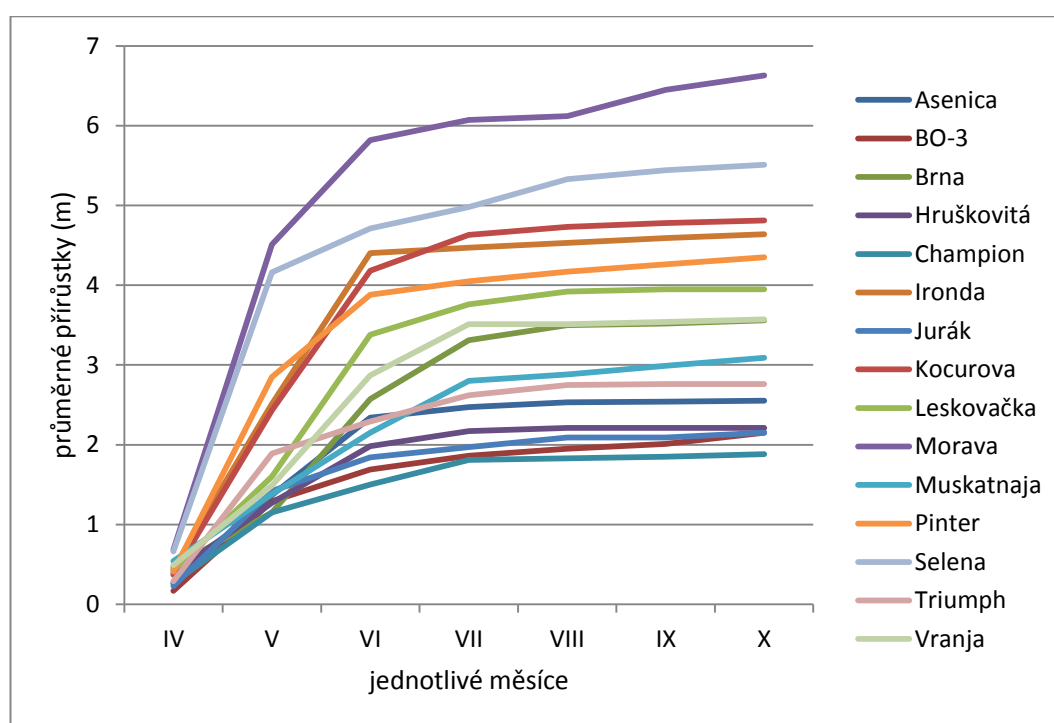
Graf 9 Grafické znázornění testu pro 'Champion' (Prom 1) x 'Selena' (Prom 3)

Celková průměrná délka přírůstků v roce 2007 dosáhla nejvyšších hodnot opět u 'Morava' (6,63 m) a 'Selena' (5,51 m), nejnižší hodnoty vykazovala odrůda 'Champion' (1,88 m), dále fenotyp 'BO-3' (2,15 m) společně s odrůdou 'Jurák' (2,15 m), přičemž celkový průměr v tomto roce činil 3,59 m (viz. Tabulka 18, Graf 10).

Tabulka 18 Průměrné sumy veškerých přírůstků v jednotlivých měsících [m] v roce 2007

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Asenica	0,26	1,37	2,34	2,47	2,53	2,54	2,55
BO-3	0,17	1,29	1,69	1,86	1,95	2,01	2,15
Brna	0,47	1,15	2,57	3,31	3,50	3,52	3,56
Hruškovitá	0,39	1,27	1,98	2,17	2,21	2,21	2,21
Champion	0,27	1,15	1,50	1,81	1,83	1,85	1,88

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Ironda	0,44	2,51	4,40	4,47	4,53	4,59	4,64
Jurák	0,23	1,42	1,84	1,97	2,09	2,09	2,15
Kocurova	0,37	2,43	4,18	4,63	4,73	4,78	4,81
Leskovačka	0,43	1,60	3,38	3,76	3,92	3,95	3,95
Morava	0,68	4,51	5,82	6,07	6,12	6,45	6,63
Muškatová	0,54	1,38	2,15	2,80	2,88	2,99	3,09
Pinter	0,41	2,85	3,88	4,05	4,17	4,26	4,35
Selena	0,66	4,16	4,71	4,98	5,33	5,44	5,51
Triumph	0,29	1,89	2,29	2,62	2,75	2,76	2,76
Vranja	0,49	1,49	2,87	3,51	3,51	3,54	3,57



Graf 10 Růst odrůd a fenotypů během vegetačního období v roce 2007

Hodnocená kolekce kdouloní se tedy vyznačuje již v prvních letech po výsadbě poměrně rozdílnými růstovými hodnotami. Přesto bylo zjištěno, že v obou sledovaných letech dosáhla největších průměrných hodnot přírůstků za celé vegetační období odrůda 'Morava' a 'Selena'. Naopak fenotyp 'BO-3' vykázal hodnoty nejnižší.

5.1.2 Kubatura korun odrůd a fenotypů

Kubatura korun byla zjišťována v období let 2008 – 2011 (viz. Tabulka 19) a pro ucelenost údajů byla tato charakteristika doplněna i o data z let 2006 a 2007 (viz. Tabulka 17, Tabulka 18). Pro statistické hodnocení byl použit Tukayův test významnosti rozdílů (viz. Tabulka 20 až Tabulka 26, Graf 11 až Graf 18). Na základě statistického hodnocení kubatury korun lze konstatovat, že se statisticky významný rozdíl mezi posuzovanými odrůdami a fenotypy v jednotlivých letech výrazně měnil. Pro názornost byly statisticky významné rozdíly za celé sledované období schematicky vyznačeny do souhrnné tabulky (viz. Příloha 11).

Statisticky vysoce významný rozdíl v růstu na hladině významnosti $P \leq 0,05$ vůči většině ostatních odrůd a fenotypů byl prokázán v letech 2006-2008 u odrůd 'Morava' a 'Selena', které vykazovaly nejlepší růst.

V roce 2009-2010 se situace změnila; v roce 2009 byl prokázán statisticky významný rozdíl odrůdy 'Ironda' vůči většině ostatních odrůd a fenotypů, u ní byly zaznamenány nejvyšší hodnoty objemu korun. V následujícím roce 2010 měla většina odrůd kubaturu koruny srovnatelnou, a odrůda 'Ironda' se výrazně odlišovala pouze od odrůd 'Asenica', 'Hruškovitá' a 'Champion', jejichž růst v tomto období byl výrazně menší.

V roce 2011 byl statisticky vysoce výrazný rozdíl zjištěn u fenotypu 'Brna' a odrůdy 'Ironda', které vykazovaly vyšší hodnoty růstu vůči většině ostatních sledovaných odrůd. Dále odrůda 'Morava' vykazovala statisticky vysoce výrazný rozdíl vůči odrůdám 'Asenica' a 'Champion', které opětovně i v tomto roce měly menší přírůstky.

V roce 2012 fenotyp 'Brna' stále vykazoval nejlepší růst, což se odrazilo ve velmi významném rozdílu kubatury korun vůči všem ostatním sledovaným odrůdám i fenotypu 'BO-3'. Také kubatura korun u odrůdy 'Vranja' byla statisticky odlišná od fenotypu 'BO-3' a odrůd 'Asenica', 'Champion', 'Leskovačka' a 'Muškátová', které rostly výrazně méně.

Z grafického znázornění konfidenčních intervalů ověření významnosti rozdílů kubatury korun ve sledovaném období je patrné, že fenotyp 'Brna' a odrůdy 'Ironda'; 'Morava'; 'Pinter'; 'Selena'; 'Triumph'; a 'Vranja' vykazovaly větší kubaturu korun než ostatní dřeviny vybrané kolekce (viz. Graf 18).

Tabulka 19 Přehled kubatury korun [m³] v letech 2006 - 2012

odrůda/fenotyp	Číslo stromu	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Asenica	1	0,03	0,03	0,07	0,26	0,72	0,95	1,12
Asenica	2	0,02	0,05	0,11	0,2	0,65	0,83	1,31
Asenica	3	0,07	0,06	0,08	0,12	0,77	1,03	1,3
BO-3	1	0,01	0,03	0,12	0,17	1,05	1,18	1,37
BO-3	2	0,00	0,01	0,05	0,6	1,43	1,51	1,64
BO-3	3	0,01	0,02	0,05	0,12	0,57	0,65	0,69
Brna	1	0,05	0,1	0,16	0,2	1,72	3,42	7,47
Brna	2	0,05	0,02	0,06	0,11	0,82	3,79	5,53
Brna	3	0,02	0,09	0,2	0,28	1,96	3,62	7,41
Hruškovitá	1	0,02	0,02	0,05	0,23	0,86	1,01	1,52
Hruškovitá	2	0,06	0,06	0,16	0,24	1,08	1,46	2,15
Hruškovitá	3	0,06	0,03	0,1	0,16	0,39	0,86	1,21
Champion	1	0,11	0,04	0,09	0,17	0,66	0,77	0,99
Champion	2	0,02	0,01	0,01	0,04	0,13	0,66	0,75
Champion	3	0,07	0,05	0,10	0,3	0,9	1,02	1,23
Ironda	1	0,03	0,14	0,28	1,01	2,85	3,41	3,72
Ironda	2	0,02	0,15	0,24	1,34	2,33	3,98	4,25
Ironda	3	0,03	0,07	0,12	0,51	1,11	2,04	2,95
Jurák	1	0,02	0,03	0,10	0,23	0,58	0,78	1,41
Jurák	2	0,02	0,04	0,07	0,32	0,98	1,10	1,75
Jurák	3	0,07	0,03	0,12	0,36	1,23	1,26	2,23
Kocurova	1	0,03	0,06	0,15	0,46	1,4	1,53	1,64
Kocurova	2	0,06	0,07	0,16	0,38	1,54	1,58	1,75
Kocurova	3	0,08	0,10	0,18	0,24	1,27	1,32	1,51
Leskovačka	1	0,08	0,09	0,19	0,3	0,97	1,49	1,71
Leskovačka	2	0,03	0,08	0,12	0,2	0,67	0,88	0,90
Leskovačka	3	0,05	0,05	0,09	0,17	0,93	1,00	1,19
Morava	1	0,15	0,18	0,25	0,53	1,68	2,06	3,39
Morava	2	0,13	0,15	0,30	0,65	2,21	2,60	3,91
Morava	3	0,11	0,12	0,23	0,38	1,73	2,27	3,48
Muškatová	1	0,07	0,08	0,13	0,22	1,32	1,36	1,42
Muškatová	2	0,01	0,06	0,16	0,19	0,72	1,05	1,21
Muškatová	3	0,02	0,02	0,08	0,1	0,51	0,65	0,91

odrůda/fenotyp	Číslo stromu	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Pinter	1	0,05	0,07	0,19	0,3	1,79	2,20	3,11
Pinter	2	0,04	0,09	0,23	0,47	1,17	1,74	2,12
Pinter	3	0,05	0,06	0,13	0,36	1,38	1,62	2,26
Selena	1	0,10	0,13	0,17	0,21	0,63	0,79	1,31
Selena	2	0,10	0,26	0,43	0,76	1,97	2,31	4,03
Selena	3	0,14	0,08	0,29	0,56	1,86	1,91	2,51
Triumph	1	0,10	0,09	0,27	0,56	1,33	2,13	3,79
Triumph	2	0,09	0,08	0,19	0,4	1,07	1,39	2,61
Triumph	3	0,13	0,08	0,18	0,45	0,98	1,15	2,11
Vranja	1	0,07	0,11	0,23	0,32	1,79	2,11	3,31
Vranja	2	0,04	0,06	0,14	0,22	1,24	1,51	2,45
Vranja	3	0,02	0,09	0,25	0,45	1,87	2,09	6,58

Tabulka 20 Tukeyův test ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2006 (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)

odrůda	Tukeyův HSD test; průměr: 2006 (koruny 1a)														
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	M=,04267	M=,00867	M=,03967	M=,04400	M=,06433	M=,02533	M=,03633	M=,05667	M=,05400	M=,13167	M=,03100	M=,04567	M=,11233	M=,10633	M=,04233
Asenica (1)		0,868	1,000	1,000	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	0,006	1,000	1,000	0,070	0,134	1,000
BO-3 (2)	0,868		0,925	0,837	0,239	1,000	0,965	0,444	0,530	0,000	0,994	0,793	0,001	0,002	0,875
Brna (3)	1,000	0,925		1,000	0,993	1,000	1,000	1,000	1,000	0,004	1,000	1,000	0,049	0,097	1,000
Hruškovitá (4)	1,000	0,837	1,000		0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	0,008	1,000	1,000	0,081	0,153	1,000
Champion (5)	0,998	0,239	0,993	0,999		0,793	0,978	1,000	1,000	0,090	0,919	1,000	0,508	0,704	0,999
Ironda (6)	1,000	1,000	1,000	1,000	0,793		1,000	0,948	0,974	0,001	1,000	0,999	0,008	0,018	1,000
Jurák (7)	1,000	0,965	1,000	1,000	0,978	1,000		0,999	1,000	0,003	1,000	1,000	0,033	0,067	1,000
Kocurova (8)	1,000	0,444	1,000	1,000	1,000	0,948	0,999		1,000	0,037	0,990	1,000	0,285	0,455	1,000
Leskovacká (9)	1,000	0,530	1,000	1,000	1,000	0,974	1,000	1,000		0,027	0,996	1,000	0,225	0,374	1,000
Morava (10)	0,006	0,000	0,004	0,008	0,090	0,001	0,003	0,037	0,027		0,001	0,009	0,999	0,991	0,006
Muskatnája (11)	1,000	0,994	1,000	1,000	0,919	1,000	1,000	0,990	0,996	0,001		1,000	0,017	0,036	1,000
Pinter (12)	1,000	0,793	1,000	1,000	1,000	0,999	1,000	1,000	1,000	0,009	1,000		0,097	0,180	1,000
Selena (13)	0,070	0,001	0,049	0,081	0,508	0,006	0,033	0,285	0,225	0,999	0,017	0,097		1,000	0,067
Triumph (14)	0,134	0,002	0,097	0,153	0,704	0,018	0,067	0,455	0,374	0,991	0,036	0,180	1,000		0,129
Vranja (15)	1,000	0,875	1,000	1,000	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	0,006	1,000	1,000	0,067	0,129	

Tabulka 21 Tukeyův test ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2007 (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)

odrůda	Tukeyův HSD test; průměr: 2007 (koruny 1a)														
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	M=,04667	M=,02000	M=,07000	M=,03667	M=,03333	M=,12000	M=,03433	M=,07633	M=,07333	M=,15000	M=,05333	M=,07567	M=,15833	M=,08333	M=,08667
Asenica (1)		0,999	1,000	1,000	1,000	0,362	1,000	0,998	0,999	0,040	1,000	0,999	0,019	0,987	0,973
BO-3 (2)	0,999		0,868	1,000	1,000	0,054	1,000	0,749	0,810	0,004	0,995	0,783	0,002	0,588	0,509
Brna (3)	1,000	0,868		0,995	0,987	0,868	0,990	1,000	1,000	0,241	1,000	1,000	0,135	1,000	1,000
Hruškovitá (4)	1,000	1,000	0,995		1,000	0,193	1,000	0,975	0,987	0,017	1,000	0,978	0,008	0,915	0,888
Champion (5)	1,000	1,000	0,987	1,000		0,152	1,000	0,952	0,973	0,012	1,000	0,958	0,006	0,888	0,810
Ironda (6)	0,362	0,054	0,868	0,193	0,152		0,164	0,947	0,915	0,998	0,509	0,940	0,981	0,987	0,995
Jurák (7)	1,000	1,000	0,990	1,000	1,000	0,164		0,960	0,978	0,013	1,000	0,965	0,006	0,884	0,829
Kocurova (8)	0,998	0,749	1,000	0,975	0,952	0,947	0,960		1,000	0,355	1,000	1,000	0,211	1,000	1,000
Leskovacká (9)	0,999	0,810	1,000	0,987	0,973	0,915	0,978	1,000		0,297	1,000	1,000	0,172	1,000	1,000
Morava (10)	0,040	0,004	0,241	0,017	0,012	0,998	0,013	0,355	0,297		0,070	0,342	1,000	0,509	0,588
Muskatnája (11)	1,000	0,995	1,000	1,000	1,000	0,509	1,000	1,000	1,000	0,070		1,000	0,035	0,998	0,995
Pinter (12)	0,999	0,763	1,000	0,978	0,958	0,940	0,965	1,000	1,000	0,342	1,000		0,202	1,000	1,000
Selena (13)	0,019	0,002	0,135	0,008	0,006	0,981	0,006	0,211	0,172	1,000	0,035	0,202		0,329	0,396
Triumph (14)	0,987	0,588	1,000	0,915	0,888	0,987	0,884	1,000	1,000	0,509	0,998	1,000	0,329		1,000
Vranja (15)	0,973	0,509	1,000	0,868	0,810	0,995	0,829	1,000	1,000	0,588	0,995	1,000	0,396	1,000	

Tabulka 22 Tukayův test ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2008 (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)

odruda	Tukeyův HSD test; průměr: r2008 (koruny 1a)														
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	M=,08667	M=,07333	M=,14000	M=,10333	M=,06667	M=,21333	M=,09667	M=,16333	M=,13333	M=,26000	M=,12333	M=,16333	M=,29667	M=,21333	M=,20667
Asenica (1)		1,000	0,998	1,000	1,000	0,380	1,000	0,945	0,999	0,057	1,000	0,771	0,009	0,380	0,483
BO-3 (2)	1,000		0,982	1,000	1,000	0,240	1,000	0,844	0,983	0,030	0,999	0,598	0,004	0,240	0,305
Bma (3)	0,998	0,982		1,000	0,980	0,960	1,000	1,000	1,000	0,463	1,000	1,000	0,122	0,960	0,982
Hruškovitá (4)	1,000	1,000	1,000		1,000	0,598	1,000	0,993	1,000	0,122	1,000	0,926	0,021	0,598	0,887
Champion (5)	1,000	1,000	0,980	1,000		0,185	1,000	0,771	0,982	0,021	0,996	0,507	0,003	0,185	0,240
Ironda (6)	0,380	0,240	0,980	0,598	0,185		0,507	0,999	0,926	0,999	0,844	1,000	0,902	1,000	1,000
Jurák (7)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,507		0,982	1,000	0,091	1,000	0,875	0,015	0,507	0,598
Kocurova (8)	0,945	0,844	1,000	0,983	0,771	0,999	0,982		1,000	0,771	1,000	1,000	0,305	0,999	1,000
Leskovacka (9)	0,999	0,993	1,000	1,000	0,982	0,926	1,000	1,000		0,380	1,000	0,999	0,091	0,926	0,980
Morava (10)	0,057	0,030	0,463	0,122	0,021	0,999	0,091	0,771	0,380		0,271	0,945	1,000	0,999	0,998
Muskatnaja (11)	1,000	0,999	1,000	1,000	0,996	0,844	1,000	1,000	1,000	0,271		0,993	0,057	0,844	0,902
Pinter (12)	0,771	0,598	1,000	0,926	0,507	1,000	0,875	1,000	0,999	0,945	0,993		0,552	1,000	1,000
Selena (13)	0,009	0,004	0,122	0,021	0,003	0,902	0,015	0,305	0,091	1,000	0,057	0,552		0,902	0,844
Triumph (14)	0,380	0,240	0,980	0,598	0,185	1,000	0,507	0,999	0,926	0,999	0,844	1,000	0,902		1,000
Vranja (15)	0,483	0,305	0,982	0,887	0,240	1,000	0,598	1,000	0,980	0,998	0,902	1,000	0,844	1,000	

Tabulka 23 Tukayův test ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2009 (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)

odruda	Tukeyův HSD test; průměr: r2009 (koruny 1a)														
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	M=,19333	M=,29667	M=,19667	M=,21000	M=,17000	M=,95333	M=,30333	M=,36000	M=,22333	M=,52000	M=,17000	M=,37667	M=,51000	M=,47000	M=,33000
Asenica (1)		1,000	1,000	1,000	1,000	0,001	1,000	0,995	1,000	0,546	1,000	0,987	0,593	0,774	0,999
BO-3 (2)	1,000		1,000	1,000	1,000	0,003	1,000	1,000	1,000	0,939	1,000	1,000	0,956	0,992	1,000
Bma (3)	1,000	1,000		1,000	1,000	0,001	1,000	0,996	1,000	0,562	1,000	0,989	0,609	0,788	0,999
Hruškovitá (4)	1,000	1,000	1,000		1,000	0,001	1,000	0,998	1,000	0,625	1,000	0,995	0,672	0,838	1,000
Champion (5)	1,000	1,000	1,000	1,000		0,000	0,999	0,983	1,000	0,438	1,000	0,966	0,484	0,672	0,996
Ironda (6)	0,001	0,003	0,001	0,001	0,000		0,004	0,011	0,001	0,156	0,000	0,014	0,135	0,072	0,006
Jurák (7)	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,004		1,000	1,000	0,951	0,999	1,000	0,966	0,996	1,000
Kocurova (8)	0,995	1,000	0,996	0,998	0,983	0,011	1,000		0,999	0,996	0,983	1,000	0,998	1,000	1,000
Leskovacka (9)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,001	1,000	0,999		0,687	1,000	0,998	0,732	0,881	1,000
Morava (10)	0,546	0,939	0,562	0,625	0,438	0,156	0,951	0,996	0,687		0,438	0,999	1,000	1,000	0,983
Muskatnaja (11)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,000	0,999	0,983	1,000	0,438		0,966	0,484	0,672	0,996
Pinter (12)	0,987	1,000	0,989	0,995	0,966	0,014	1,000	1,000	0,998	0,999	0,966		0,999	1,000	1,000
Selena (13)	0,593	0,956	0,609	0,672	0,484	0,135	0,966	0,998	0,732	1,000	0,484	0,999		1,000	0,989
Triumph (14)	0,774	0,992	0,788	0,838	0,672	0,072	0,995	1,000	0,881	1,000	0,672	1,000	1,000		0,999
Vranja (15)	0,999	1,000	0,999	1,000	0,996	0,006	1,000	1,000	1,000	0,983	0,996	1,000	0,989	0,999	

Tabulka 24 Tukayův test ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2010 (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)

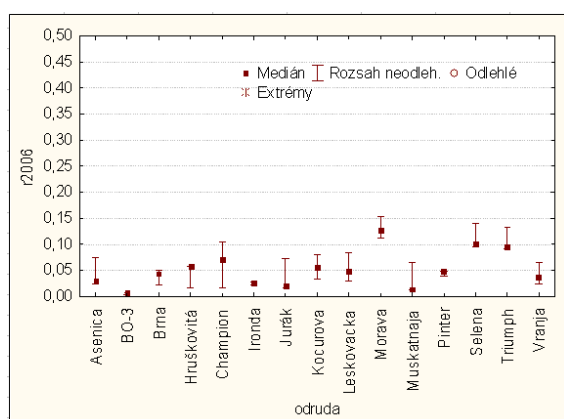
odruda	Tukeyův HSD test; průměr: r2010 (koruny 1a)														
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	M=,71333	M=,1,0167	M=,1,5000	M=,77667	M=,56333	M=,2,0967	M=,93000	M=,1,4033	M=,95667	M=,1,8733	M=,85000	M=,1,4467	M=,1,4867	M=,1,1267	M=,1,6333
Asenica (1)		1,000	0,655	1,000	1,000	0,031	1,000	0,815	1,000	0,126	1,000	0,748	0,679	0,997	0,416
BO-3 (2)	1,000		0,985	1,000	0,992	0,197	1,000	0,998	1,000	0,527	1,000	0,995	0,988	1,000	0,905
Bma (3)	0,655	0,985		0,764	0,388	0,924	0,945	1,000	0,877	0,999	0,869	1,000	1,000	0,999	1,000
Hruškovitá (4)	1,000	1,000	0,764		1,000	0,047	1,000	0,895	1,000	0,180	1,000	0,843	0,785	0,999	0,527
Champion (5)	1,000	0,992	0,388	1,000		0,011	0,999	0,558	1,000	0,050	1,000	0,479	0,410	0,950	0,207
Ironda (6)	0,031	0,197	0,924	0,047	0,011		0,122	0,810	0,078	1,000	0,075	0,869	0,912	0,336	0,990
Jurák (7)	1,000	1,000	0,945	1,000	0,999	0,122		0,988	1,000	0,378	1,000	0,974	0,954	1,000	0,795
Kocurova (8)	0,815	0,998	1,000	0,895	0,558	0,810	0,988		0,960	0,988	0,956	1,000	1,000	1,000	1,000
Leskovacka (9)	1,000	1,000	0,877	1,000	1,000	0,078	1,000	0,960		0,271	1,000	0,930	0,892	1,000	0,673
Morava (10)	0,126	0,527	0,999	0,180	0,050	1,000	0,378	0,988	0,271		0,262	0,995	0,998	0,725	1,000
Muskatnaja (11)	1,000	1,000	0,869	1,000	1,000	0,075	1,000	0,956	1,000	0,262		0,924	0,884	1,000	0,661
Pinter (12)	0,748	0,995	1,000	0,843	0,479	0,869	0,974	1,000	0,930	0,995	0,924		1,000	1,000	1,000
Selena (13)	0,679	0,988	1,000	0,785	0,410	0,912	0,954	1,000	0,892	0,998	0,884	1,000		0,999	1,000
Triumph (14)	0,997	1,000	0,999	0,999	0,950	0,336	1,000	1,000	1,000	0,725	1,000	1,000	0,999		0,978
Vranja (15)	0,416	0,905	1,000	0,527	0,207	0,990	0,795	1,000	0,673	1,000	0,661	1,000	1,000	0,978	

Tabulka 25 Tukayův test ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2011 (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)

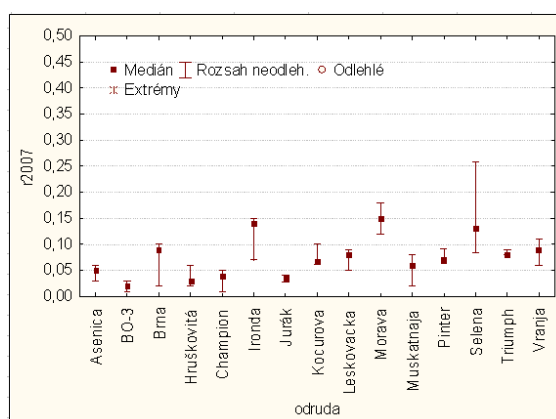
		Tukeyův HSD test, proměnná r2011 (koruny 1a)														
		Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy														
		Chyba: meziskup. PC = ,18894, sv = 30,000														
C. bunky	odruda	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
		93667	1,1133	3,6100	1,1100	81667	3,1433	1,0467	1,4767	1,1233	2,3100	1,0200	1,8533	1,6700	1,5567	1,9033
1	Asenica		1,000	0,000	1,000	1,000	0,000	1,000	0,963	1,000	0,032	1,000	0,418	0,745	0,901	0,338
2	BO-3	1,000				1,000	0,000	1,000	0,999	1,000	0,100	1,000	0,734	0,953	0,993	0,646
3	Bma	0,000	0,000		0,000	0,000	0,989	0,000	0,000	0,000	0,053	0,000	0,002	0,001	0,000	0,003
4	Hruškovitá	1,000	1,000	0,000		1,000	0,000	1,000	0,999	1,000	0,098	1,000	0,728	0,951	0,993	0,640
5	Champion	1,000	1,000	0,000	1,000		0,000	1,000	0,854	1,000	0,014	1,000	0,243	0,530	0,734	0,188
6	Ironda	0,000	0,000	0,989	0,000	0,000		0,000	0,004	0,000	0,567	0,000	0,056	0,016	0,007	0,077
7	Jurák	1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	0,000		0,995	1,000	0,067	1,000	0,616	0,897	0,976	0,524
8	Kocurova	0,963	0,999	0,000	0,999	0,854	0,004	0,995		0,999	0,567	0,991	0,999	1,000	1,000	0,995
9	Leskovacká	1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	0,000	1,000	0,999		0,107	1,000	0,751	0,959	0,994	0,664
10	Morava	0,032	0,100	0,053	0,098	0,014	0,567	0,067	0,567	0,107		0,056	0,991	0,879	0,711	0,997
11	Muskatnája	1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	0,000	1,000	0,991	1,000	0,056		0,567	0,867	0,964	0,476
12	Pinter	0,418	0,734	0,002	0,728	0,243	0,056	0,616	0,999	0,751	0,991	0,567		1,000	1,000	1,000
13	Selena	0,745	0,953	0,001	0,951	0,530	0,016	0,897	1,000	0,959	0,879	0,867	1,000		1,000	1,000
14	Triumph	0,901	0,993	0,000	0,993	0,734	0,007	0,976	1,000	0,994	0,711	0,964	1,000	1,000		0,999
15	Vranja	0,338	0,646	0,003	0,640	0,188	0,077	0,524	0,995	0,664	0,997	0,476	1,000	1,000	0,999	

Tabulka 26 Tukayův test ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2012 (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)

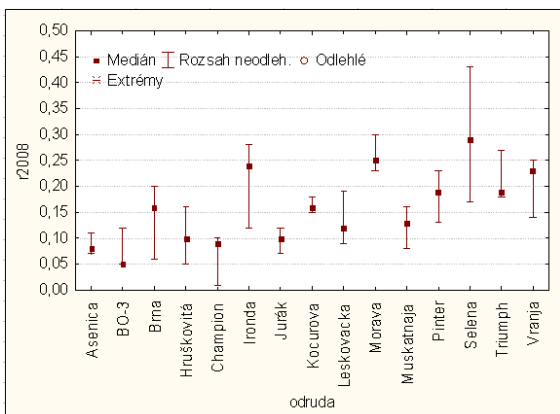
		Tukeyův HSD test, proměnná r2012 (koruny 1a2013)														
		Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy														
		Chyba: meziskup. PC = ,68769, sv = 30,000														
C. bunky	odruda	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
		1,2433	1,2333	6,8033	1,6267	,99000	3,6400	1,7967	1,6333	1,2667	3,5933	1,1800	2,4967	2,6167	2,8367	4,1133
1	Asenica		1,000	0,000	1,000	1,000	0,070	1,000	1,000	1,000	0,081	1,000	0,858	0,767	0,563	0,013
2	BO-3	1,000		0,000	1,000	1,000	0,067	1,000	1,000	1,000	0,078	1,000	0,852	0,759	0,554	0,013
3	Bma	0,000	0,000		0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,025
4	Hruškovitá	1,000	1,000	0,000		1,000	0,221	1,000	1,000	1,000	0,250	1,000	0,991	0,973	0,885	0,052
5	Champion	1,000	1,000	0,000	1,000		0,029	0,996	1,000	1,000	0,034	1,000	0,647	0,531	0,336	0,005
6	Ironda	0,070	0,067	0,004	0,221	0,029		0,339	0,225	0,075	1,000	0,056	0,921	0,965	0,996	1,000
7	Jurák	1,000	1,000	0,000	1,000	0,996	0,339		1,000	1,000	0,377	1,000	0,999	0,995	0,960	0,090
8	Kocurova	1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	0,225	1,000		1,000	0,254	1,000	0,992	0,974	0,889	0,053
9	Leskovacká	1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	0,075	1,000	1,000		0,087	1,000	0,873	0,787	0,586	0,014
10	Morava	0,081	0,078	0,004	0,250	0,034	1,000	0,377	0,254	0,087		0,066	0,941	0,976	0,998	1,000
11	Muskatnája	1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	0,056	1,000	1,000	1,000	0,066		0,813	0,712	0,503	0,010
12	Pinter	0,858	0,852	0,000	0,991	0,647	0,921	0,999	0,992	0,873	0,941	0,813		1,000	1,000	0,541
13	Selena	0,767	0,759	0,000	0,973	0,531	0,965	0,995	0,974	0,787	0,976	0,712	1,000		1,000	0,656
14	Triumph	0,563	0,554	0,000	0,885	0,336	0,996	0,960	0,889	0,586	0,998	0,503	1,000	1,000		0,842
15	Vranja	0,013	0,013	0,025	0,052	0,005	1,000	0,090	0,053	0,014	1,000	0,010	0,541	0,656	0,842	



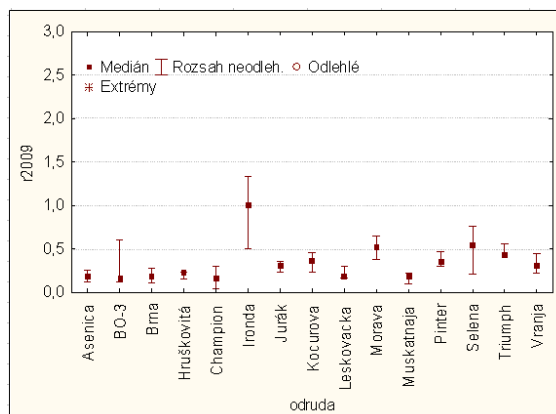
Graf 11 Ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2006 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů



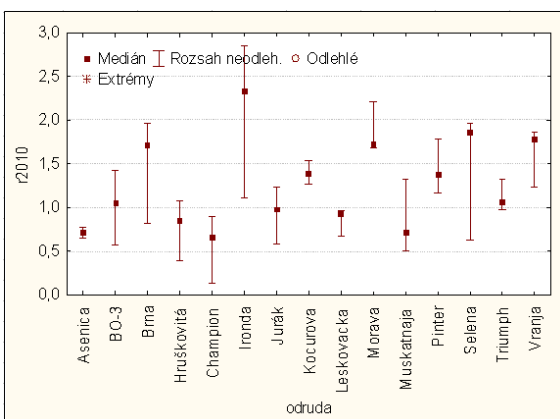
Graf 12 Ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2007 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů



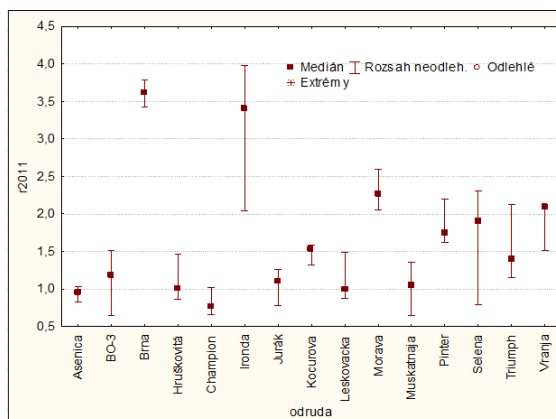
Graf 13 Ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2008 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů



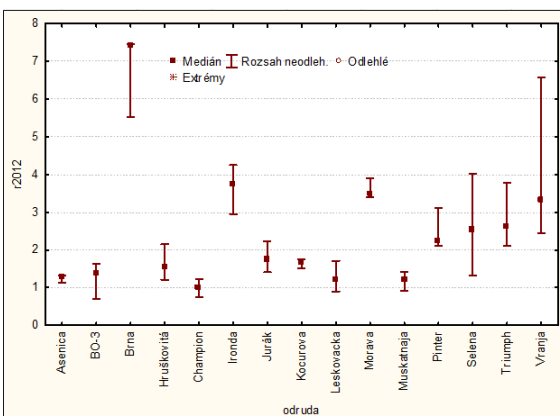
Graf 14 Ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2009 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů



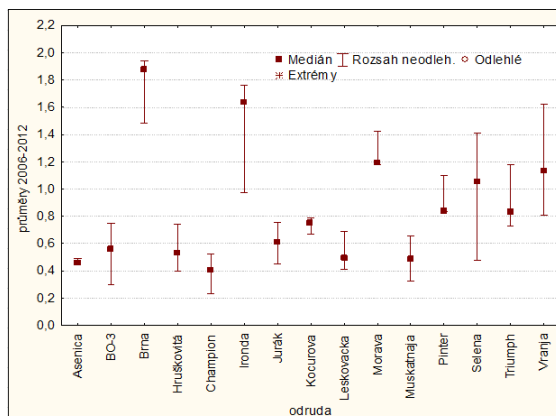
Graf 15 Ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2010 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů



Graf 16 Ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2011 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů



Graf 17 Ověření významnosti rozdílů kubatury korun za rok 2012 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů



Graf 18 Ověření významnosti rozdílů kubatury korun v letech 2006-2012 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů

5.1.3 Mrazuvzdornost dormantních vegetativních pupenů jednoletých výhonů

Odebrané jednoleté výhony v době vegetačního klidu přelomu let 2008-2009 musely být ponechány v chladicím boxu při teplotě -5°C až do měsíce září 2009 z důvodu poruchy speciálního mrazícího zařízení na pracovišti Oddělení molekulární biologie VÚRV, v.v.i. v Praze Ruzyni. Vzhledem k této situaci, kterou nešlo předvídat ani jí předejít, nelze považovat zjištěné hodnoty (viz. Tabulka 27), vzešlé z následného mrazového testu, za zcela důvěryhodné. Bylo však zjištěno, že i při takovémto dlouhodobém skladování došlo v druhé fázi pokusu k prorůstání pupenů. U odrůd 'Asenica', 'Ironda', 'Izobilnaja' a fenotypu 'Brna' došlo i po ošetření teplotou -25°C k prorůstání pěti pupenů z deseti sledovaných a u odrůdy 'Morava' a fenotypu 'BO-3' k prorůstání čtyř pupenů z deseti sledovaných.

Tabulka 27 Počet regenerovaných dormantních vegetativních pupenů kdoulonů v roce 2009 po příslušném teplotním ošetření po 15 a 30 dnech

teplota [$^{\circ}\text{C}$]	-5		-10		-12,5		-15		-17,5		-20		-22,5		-25	
odrůda	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Asenica	5	5	6	7	7	8	5	5	4	8	3	6	2	5	2	5
Bereckého	4	6	6	6	5	6	6	8	5	8	0	0	0	0	0	0
Blanár	4	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BO-3	6	8	7	8	7	7	8	8	4	6	3	5	1	5	1	4
Brna	6	6	8	8	6	7	5	6	4	7	2	6	2	5	3	5
Buchlovice	8	8	8	8	6	8	6	7	0	0	0	0	0	0	0	0
Hruškovitá	4	5	6	6	7	7	6	7	0	0	4	7	3	6	0	0
Champion	6	6	5	7	4	6	7	7	0	0	5	7	0	0	0	0
Ironda	5	5	5	7	4	8	5	7	0	0	2	6	4	7	4	5
Izobilnaja	7	7	6	7	4	8	5	5	5	7	2	6	4	6	3	5
Jurák	5	6	0	0	6	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kocurova	8	9	5	5	5	8	4	5	4	8	2	4	0	0	0	0
Leskovačka	8	8	6	7	6	8	4	5	3	7	0	0	0	0	0	0
Mir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morava	5	5	3	3	4	4	5	6	5	6	3	5	3	5	3	4
Muškatová	7	9	7	7	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otličnica	0	0	0	0	5	6	0	0	5	7	0	0	0	0	0	0
Pinter	8	8	7	7	6	8	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0

teplota [°C]	-5		-10		-12,5		-15		-17,5		-20		-22,5		-25	
Selena	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	0	0	0	0	0	0
Triumph	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Úspěch	7	8	0	0	5	7	8	8	3	6	0	0	0	0	0	0
Vranja	0	0	0	0	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Legenda: A – počet prorašených vegetativních pupenů po 15 dnech; B – počet prorašených vegetativních pupenů po 30 dnech.

Na základě výše uvedených skutečností bylo v roce 2010 přistoupeno k zopakování pokusu a teplotní limit ošetření byl posunut až na hodnotu -30°C . Pokus byl zopakován u stejné odrůdové a fenotypové skladby, pouze teplotní rozmezí bylo zvýšeno (viz. Tabulka 28).

Při teplotách v rozmezí -5°C až -15°C došlo následně k prorůstání vegetativních pupenů u všech odrůd a fenotypů minimálně pěti z deseti. U fenotypu 'Brna' a odrůd 'Kocurova', 'Mir', 'Muškátová' a 'Otlčnice' ještě i po ošetření teplotou -15°C došlo k prorůstání všech deseti vegetativních pupenů.

Při teplotě $-17,5^{\circ}\text{C}$ již u odrůd a fenotypů došlo k výraznému poklesu následného prorůstání. U většiny prorostlo méně než pět pupenů z deseti, u fenotypů 'BO-3', 'Brna' a odrůd 'Jurák', 'Vranja' nedošlo ani po 30 dnech k prorostení žádného z vegetativních pupenů. Naopak u odrůdy 'Bereckého' prorostlo po 15 dnech pět a po 30 dnech osm vegetativních pupenů; u odrůdy 'Muškátová' prorostlo po 15 dnech sedm a po 30 dnech devět vegetativních pupenů.

Po vystavení teplotě -20°C pupeny posuzované kolekce prorůstaly již minimálně. Zcela výjimečných výsledků dosáhla odrůda 'Muškátová', u níž prorostlo po 15 dnech pět a po 30 dnech devět vegetativních pupenů. U odrůd 'Asenica', 'Buchlovice', 'Hruškovitá', 'Ironda', 'Jurák', 'Mir', 'Selena', 'Triumph' a fenotypu 'BO-3' nedošlo ani po 30 dnech k prorašení žádného vegetativního pupenu. U všech ostatních došlo k prorůstání jednoho až pěti pupenů.

Po vystavení vzorků teplotě $-22,5^{\circ}\text{C}$ došlo po 30 dnech k prorůstání pupenů pouze u fenotypu 'Brna', a to pěti z deseti, dále u odrůd 'Champion' a 'Muškátová' tří z deseti, u 'Izobilnaja', 'Úspěch' a 'Vranja' již pouze jednoho z deseti. U ostatních odrůd nedošlo k žádnému rašení pupenů.

Při teplotě -25°C stále dobrý výsledek prokázala odrůda 'Muškátová', u níž prorostly po 30 dnech čtyři pupeny z deseti, k prorašení již pouze jednoho pupene došlo po 30 dnech u 'Izobilnaja', 'Kocurova' a 'Leskovačka'; u ostatních odrůd již k prorašení nedošlo.

Po ošetření vzorků teplotou -30°C neprorostly pupeny u žádné odrůdy.

Tabulka 28 Počet regenerovaných dormantních vegetativních pupenů kdouloní v roce 2010 po příslušném teplotním ošetření po 15 a 30 dnech

teplota [°C]	-5		-10		-12,5		-15		-17,5		-20		-22,5		-25	
odrůda	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Asenica	8	9	6	9	7	9	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Bereckého	8	9	8	9	7	8	5	8	0	4	0	0	0	0	0	0
Blanár	9	9	5	8	6	8	3	4	0	2	0	0	0	0	0	0
BO-3	6	7	5	9	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brna	10	10	10	10	10	10	0	0	1	1	5	5	0	0	0	0
Buchlovice	9	10	8	9	8	9	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Hruškovitá	10	10	8	9	4	5	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Champion	7	9	8	9	6	7	5	7	3	5	1	3	0	0	0	0
Ironda	8	9	8	10	7	7	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0
Izobilnaja	3	6	7	7	6	6	4	4	1	1	1	1	1	1	0	0
Jurák	7	7	7	7	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kocurova	8	8	7	7	8	10	0	4	1	4	0	0	1	1	0	0
Leskovačka	8	9	7	8	4	5	0	4	2	4	0	0	1	1	0	0
Mír	7	8	6	7	8	10	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Morava	8	8	9	9	6	7	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Muškatová	10	10	9	9	9	10	7	9	5	9	1	3	2	4	0	0
Otličnica	9	10	10	10	10	10	2	3	1	1	0	0	0	0	0	0
Pinter	10	10	10	10	5	6	4	6	1	1	0	0	0	0	0	0
Selena	6	7	5	7	5	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Triumph	8	8	6	7	5	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Úspěch	8	8	10	10	4	6	2	2	1	3	1	1	0	0	0	0
Vranja	10	10	9	10	8	8	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0

Legenda: A – počet prorašených vegetativních pupenů po 15 dnech; B – počet prorašených vegetativních pupenů po 30 dnech.

5.1.4 Plodnost

Sklizňové údaje posuzované kolekce kdouloní byly sledovány v letech 2006 (kdy se ve výsadbě objevily první plody) až 2010 (viz. Tabulka 29). Sklizňové hodnoty se v jednotlivých letech liší, na čemž se mimo jiné podílí i skutečnost, že se jedná o velmi mladou výsadbu. Pozitivně lze jistě hodnotit skutečnost, že se první plody objevily u některých odrůd a fenotypů již v roce 2006 (druhý rok výsadby) a v dalších letech byla již plodnost poměrně vysoká. U sledovaných rostlin byla kumulativní sklizeň v roce 2006 5,2 kg; 2007 21,8 kg; 2008 18,5 kg; 2009 98,4 kg; 2010 61,8 kg.

Do statistického zpracování (viz. Tabulka 30 až Tabulka 33, Graf 19 až Graf 22) nebyly zahrnuty údaje roku 2006, protože neodpovídají dostatečně velkému souboru pro statistické zhodnocení. Kruskal-Wallisův test byl proveden na hladině významnosti $P \leq 0,05$. Zjištěné hodnoty ukazují velkou variabilitu při porovnání hmotnosti sklizní jednotlivých odrůd a fenotypů během sledovaného období.

Roku 2007 byly zjištěny statisticky významné rozdíly ve velikosti sklizně mezi těmito odrůdami a fenotypem: odrůda 'Pinter' se odlišovala od 'Asenica', 'Brna', 'Hruškovitá', 'Morava' a 'Triumph'; statisticky významný rozdíl byl dále prokázán mezi 'Triumph' vůči 'Champion' a 'Jurák'.

Test pro rok 2008 ukázal statisticky významný rozdíl fenotypu 'Brna' a odrůdy 'Vranja' vůči ostatním devíti posuzovaným. 'Brna' i 'Vranja' vykazaly statisticky významný rozdíl vůči 'Asenica', 'BO-3', 'Champion', 'Kocurova', 'Leskovačka', 'Morava', 'Muškátová', 'Pinter' a 'Selena'. Statisticky významný rozdíl v plodnosti v tomto roce tedy nebyl prokázán v porovnání s žádnou jinou odrůdou či fenotypem u 'Hruškovitá', 'Ironda', 'Jurák', a 'Triumph'.

Rok 2009 z hlediska plodnosti byl opět odlišný od let předchozích. Statisticky významný rozdíl v plodnosti byl zjištěn mezi těmito odrůdami a fenotypy:

- mezi 'Asenica' a 'BO-3', 'Kocurova', 'Leskovačka', 'Pinter' a 'Selena';
- mezi 'BO-3' a (mimo 'Asenica') 'Brna', 'Hruškovitá', 'Ironda', 'Jurák', 'Morava', 'Triumph' a 'Vranja';
- dále mezi fenotypem 'Brna' a odrůdami 'Kocurova', 'Leskovačka', 'Pinter', 'Selena';
- mezi odrůdou 'Hruškovitá' a 'Kocurova', 'Leskovačka', 'Pinter', 'Selena';
- mezi 'Ironda' a (mimo 'BO-3') 'Selena';
- dále mezi 'Leskovačka' a 'Vranja';
- ale i mezi 'Pinter' a 'Triumph', mezi 'Pinter' a 'Vranja'; mezi odrůdou 'Selena' a 'Triumph', i mezi 'Selena' a 'Vranja'.

Statisticky významný rozdíl v plodnosti v tomto roce tedy nebyl prokázán v porovnání s žádnou jinou odrůdou či fenotypem pouze u 'Champion' a 'Muškátová'.

Statistické zpracování ukázalo i v roce 2010 velké množství významných rozdílů. Významná odlišnost se projevila

- mezi 'Asenica' a 'Jurák', 'Leskovačka', 'Pinter', 'Selena';
- dále mezi 'Brna' a 'Champion', 'Jurák', 'Leskovačka', 'Morava', 'Pinter', 'Selena', 'Triumph';
- zrovna tak mezi odrůdou 'Hruškovitá' a 'Champion', 'Jurák', 'Leskovačka', 'Morava', 'Pinter', 'Selena', 'Triumph';
- mezi odrůdou 'Ironda' a 'Leskovačka', 'Pinter';
- dále pak i mezi odrůdou 'Vranja' a 'BO-3', 'Champion', 'Jurák', 'Leskovačka', 'Morava', 'Pinter', 'Selena', 'Triumph'.

Statisticky významný rozdíl v plodnosti v tomto roce tedy nebyl prokázán v porovnání s žádnou jinou odrůdou či fenotypem u 'Kocurova' a 'Muškátová'.

Tabulka 29 Hodnoty sklizňových údajů z let 2006 - 2010

rok	odrůda/fenotyp	počet plodů [ks]	průměrná šířka plodu [mm]	průměrná výška plodu [mm]	průměrná hmotnost plodu [g]	hmotnost sklizně [g]
2006	BO-3	4	69,2	63,8	156,9	784,4
	Brna	3	76,7	85,7	206,8	620,3
	Ironda	5	68,0	65,2	143,9	719,6
	Kocurova	3	66,0	61,3	128,9	386,6
	Leskovačka	3	63,0	57,7	113,0	339,0
	Muškatová	9	60,9	55,5	110,8	996,9
	Pinter	4	62,5	54,0	115,4	461,6
	Selena	8	62,5	56,0	111,0	888,0
2007	Asenica	12	75,1	89,3	232,6	2791,0
	BO-3	4	56,2	53,2	163,7	655,0
	Brna	8	72,1	83,0	211,7	1694,0
	Hruškovitá	3	79,3	88,3	258,7	776,0
	Champion	13	62,2	54,0	146,4	1903,0
	Ironda	0	0	0	0	0
	Jurák	9	65,7	55,8	133,7	1203,0
	Kocurova	7	67,6	59,0	150,7	1055,0

rok	odrůda/fenotyp	počet plodů [ks]	průměrná šířka plodu [mm]	průměrná výška plodu [mm]	průměrná hmotnost plodu [g]	hmotnost sklizně [g]
2007	Leskovačka	6	69,0	58,7	159,7	958,0
	Morava	12	73,2	71,0	199,7	2396,0
	Muškatová	0	0	0	0	0
	Pinter	12	61,5	55,3	115,7	1389,0
	Selena	9	74,2	61,4	191,7	1725,0
	Triumph	17	78,2	76,3	240,1	4082,0
	Vranja	6	68,8	74,5	196,0	1176,0
2008	Asenica	13	65,9	91,0	168,6	2192,0
	BO-3	4	53,8	49,8	147,7	591,0
	Brna	14	78,2	93,6	280,6	3929,0
	Hruškovitá	8	76,0	92,1	254,9	2039,0
	Champion	1	66,0	56,0	139,0	139,0
	Ironda	17	73,8	74,3	203,3	3457,0
	Jurák	4	69,7	63,2	179,0	716,0
	Kocurova	1	67,0	61,0	159,0	159,0
	Leskovačka	1	64,0	53,0	123,0	123,0
	Morava	4	63,0	65,5	149,5	598,0
	Muškatová	5	68,6	59,8	155,8	779,0
	Pinter	0	0	0	0	0
	Selena	7	65,6	54,3	139,3	975,0
	Triumph	2	70,0	75,0	192,5	385,0
	Vranja	7	82,8	101,0	339,7	2378,0
2009	Asenica	24	76,8	96,0	248,1	5954,0
	BO-3	22	66,0	62,5	140,7	3096,0
	Brna	77	73,8	90,1	232,9	17936,0
	Hruškovitá	17	77,2	91,3	271,3	4612,0
	Champion	3	83,0	69,3	274,7	824,0
	Ironda	47	74,3	75,0	202,0	9495,0
	Jurák	21	74,7	60,8	201,0	4222,0
	Kocurova	18	70,6	57,2	170,9	3076,0
	Leskovačka	33	72,6	59,5	182,0	6006,0
	Morava	47	73,4	68,5	196,7	9242,0
	Muškatová	22	74,9	64,1	193,4	4256,0

rok	odrůda/fenotyp	počet plodů [ks]	průměrná šířka plodu [mm]	průměrná výška plodu [mm]	průměrná hmotnost plodu [g]	hmotnost sklizně [g]
2009	Pinter	6	63,8	55,0	129,0	774,0
	Selena	43	68,4	57,1	156,0	6708,0
	Triumph	30	75,2	70,7	226,4	6792,0
	Vranja	67	73,6	89,5	230,3	15432,0
2010	Asenica	17	71,2	97,1	213,3	3626,0
	BO-3	10	67,5	64,4	155,4	1554,0
	Brna	11	81,9	101,2	341,4	3756,0
	Hruškovitá	7	84,7	108,4	370,0	2590,0
	Champion	1	67,0	59,0	146,0	146,0
	Ironda	16	72,1	73,9	184,5	2952,0
	Jurák	1	55,0	45,0	86,0	86,0
	Kocurova	14	69,8	55,9	166,6	2332,0
	Leskovačka	36	60,8	53,3	121,2	4362,0
	Morava	114	67,5	67,8	157,1	17914,0
	Muškatová	14	72,4	62,4	183,1	2564,0
	Pinter	16	61,1	54,3	119,2	1908,0
	Selena	73	66,2	55,4	142,7	10420,0
	Triumph	20	60,7	61,9	178,0	3560,0
Vranja	12	84,6	102,5	333,3	4000,0	

Tabulka 30 Kruskal-Wallisův test ověření významnosti rozdílů plodnosti mezi jednotlivými odrůdami a fenotypy za rok 2007 (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)

Závěsť: m(g)	Vícenásobné porovnání p hodnot (oboustr.): m(g) (sk107) Nezávislá (grupovací) proměnná : odrůda Kruskal-Wallisův test: H (12, N= 118) =53,61969 p =,0000 Zhrnout podmínku: rok=2007												
	Asenica	BO-3	Brna	Hruškovitá	Champion	Jurák	Kocurova	Leskovačka	Morava	Pinter	Selena	Triumph	Vranja
Asenica	R:81,708	R:52,250	R:73,500	R:97,667	R:41,000	R:30,278	R:43,929	R:49,000	R:71,875	R:19,875	R:67,889	R:88,853	R:53,500
BO-3	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,230247	0,050751	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
Brna	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,726490	1,000000	1,000000	1,000000	0,046304	1,000000	1,000000	1,000000
Hruškovitá	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,756734	0,243891	1,000000	1,000000	1,000000	0,033280	1,000000	1,000000	1,000000
Champion	0,230247	1,000000	1,000000	0,756734	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,011432	1,000000
Jurák	0,050751	1,000000	0,726490	0,243891	1,000000	1,000000	1,000000	0,454073	1,000000	1,000000	1,000000	0,002550	1,000000
Kocurova	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,269257	1,000000
Leskovačka	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
Morava	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,454073	1,000000	1,000000	1,000000	0,015323	1,000000	1,000000	1,000000
Pinter	0,000743	1,000000	0,046304	0,033280	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,015323	1,000000	0,113666	1,000000	0,000007
Selena	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,113666	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
Triumph	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,011432	0,002550	0,269257	1,000000	1,000000	0,000007	1,000000	1,000000	1,000000
Vranja	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000

Tabulka 31 Kruskal-Wallisův test ověření významnosti rozdílů plodnosti mezi jednotlivými odrůdami a fenotypy za rok 2008 (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)

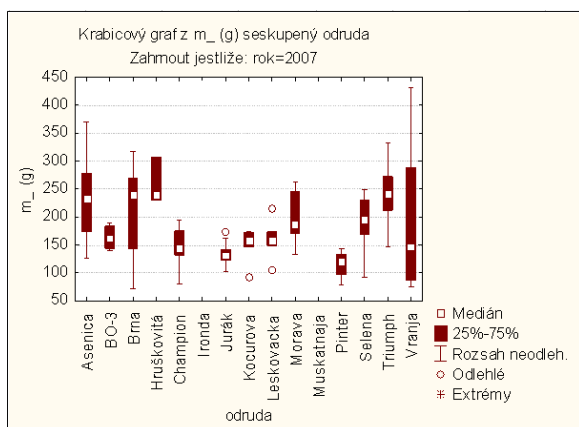
Vicenasobné porovnání p hodnot (oboustr.); m_ (g) (sk17_10)															
Nezávislá (grupovací) proměnná : odruda															
Kruskal-Wallisův test: H (14, N= 105) =76,31257 p =,0000															
Zhmout podminku: rok=2008															
Závísle: m (g)	Asenica R:46,423	BO-3 R:29,800	Bma R:88,321	Hruškovitá R:79,813	Champion R:16,167	Ironda R:62,794	Jurák R:43,300	Kocurova R:19,333	Leskovacka R:14,667	Morava R:31,167	Muskatnaja R:33,266	Pinter R:9,0000	Selena R:33,786	Triumph R:33,000	Vranja R:96,357
Asenica															
BO-3	1,000000														
Bma	0,037219	0,022554													
Hruškovitá	1,000000	0,401811	1,000000												
Champion	1,000000	1,000000	0,020591	0,212370											
Ironda	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000											
Jurák	1,000000	1,000000	0,477431	1,000000	1,000000										
Kocurova	1,000000	1,000000	0,039858	0,352136	1,000000	1,000000									
Leskovacka	1,000000	1,000000	0,015107	0,165857	1,000000	1,000000	1,000000								
Morava	1,000000	1,000000	0,012802	0,325504	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000							
Muskatnaja	1,000000	1,000000	0,009942	0,331669	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000						
Pinter	1,000000	1,000000	0,004454	0,062335	1,000000	0,503241	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000					
Selena	1,000000	1,000000	0,011505	0,367381	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000				
Triumph	1,000000	1,000000	0,142303	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000			
Vranja	0,026908	0,012116	1,000000	1,000000	0,009656	0,978231	0,211975	0,017827	0,007188	0,007689	0,006727	0,002226	0,007655	0,064820	

Tabulka 32 Kruskal-Wallisův test ověření významnosti rozdílů plodnosti mezi jednotlivými odrůdami a fenotypy za rok 2009 (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)

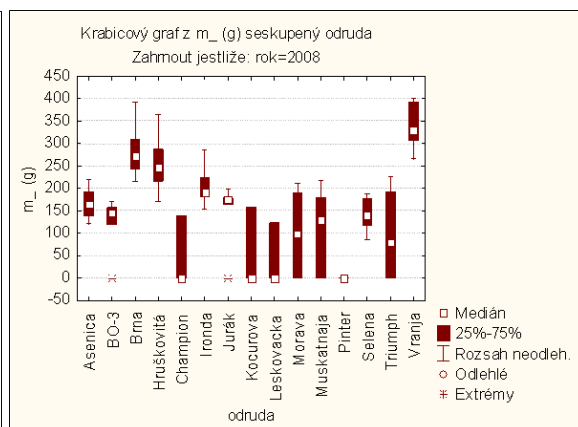
Vicenasobné porovnání p hodnot (oboustr.); m_ (g) (sk17_10)															
Nezávislá (grupovací) proměnná : odruda															
Kruskal-Wallisův test: H (14, N= 478) =123,5239 p =,0000															
Zhmout podminku: rok=2009															
Závísle: m (g)	Asenica R:331,71	BO-3 R:87,455	Bma R:300,79	Hruškovitá R:342,38	Champion R:263,38	Ironda R:231,64	Jurák R:238,36	Kocurova R:167,03	Leskovacka R:188,03	Morava R:227,80	Muskatnaja R:224,95	Pinter R:55,917	Selena R:127,55	Triumph R:276,93	Vranja R:292,43
Asenica															
BO-3	0,000000														
Bma	1,000000	0,000000													
Hruškovitá	1,000000	0,000001	1,000000												
Champion	1,000000	0,952317	1,000000	1,000000											
Ironda	0,407592	0,005595	0,717979	0,484525	1,000000										
Jurák	1,000000	0,035875	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000									
Kocurova	0,013811	1,000000	0,022739	0,018300	1,000000	1,000000	1,000000								
Leskovacka	0,011092	0,856774	0,009162	0,019094	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000							
Morava	0,284945	0,008805	0,452117	0,354749	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000						
Muskatnaja	0,927697	0,100987	1,000000	0,889732	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000					
Pinter	0,001279	1,000000	0,003027	0,001321	1,000000	0,350892	0,453910	1,000000	1,000000	0,430617	0,827674				
Selena	0,000001	1,000000	0,000000	0,000006	1,000000	0,037343	0,270755	1,000000	1,000000	0,061254	0,749685	1,000000			
Triumph	1,000000	0,00108	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,799453	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000		
Vranja	1,000000	0,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,065824	0,039843	1,000000	1,000000	0,006160	0,000000	1,000000	

Tabulka 33 Kruskal-Wallisův test ověření významnosti rozdílů plodnosti mezi jednotlivými odrůdami a fenotypy za rok 2010 (červeně vyznačené hodnoty označují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $P \leq 0,05$)

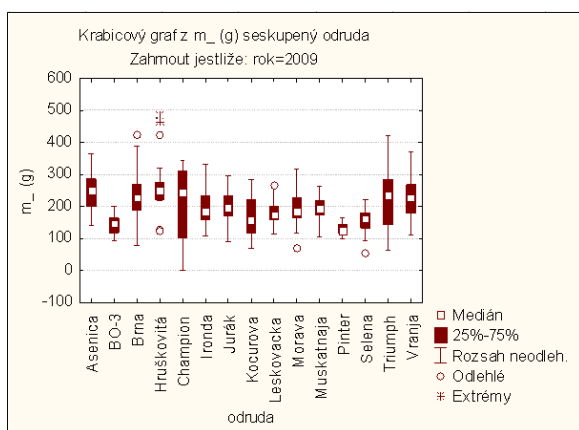
Vicenasobné porovnání p hodnot (oboustr.); m_ (g) (sk17_10)															
Nezávislá (grupovací) proměnná : odruda															
Kruskal-Wallisův test: H (14, N= 368) =119,4932 p =,0000															
Zhmout podminku: rok=2010															
Závísle: m (g)	Asenica R:254,97	BO-3 R:171,45	Bma R:325,55	Hruškovitá R:344,79	Champion R:53,833	Ironda R:235,53	Jurák R:14,667	Kocurova R:202,64	Leskovacka R:115,07	Morava R:185,32	Muskatnaja R:225,79	Pinter R:100,84	Selena R:148,00	Triumph R:173,95	Vranja R:331,67
Asenica															
BO-3	1,000000														
Bma	1,000000	0,090086													
Hruškovitá	1,000000	0,092988	1,000000												
Champion	0,251855	1,000000	0,008452	0,007080											
Ironda	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,865868										
Jurák	0,030107	1,000000	0,000677	0,000644	1,000000	0,095170									
Kocurova	1,000000	1,000000	0,413395	0,388929	1,000000	1,000000	0,548882								
Leskovacka	0,000738	1,000000	0,000001	0,000015	1,000000	0,015853	1,000000	0,901922							
Morava	1,000000	1,000000	0,002828	0,011394	1,000000	1,000000	0,811137	1,000000	0,054007						
Muskatnaja	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,178529	1,000000	0,936911	1,000000					
Pinter	0,003029	1,000000	0,000006	0,000038	1,000000	0,033320	1,000000	0,898641	1,000000	0,292121	0,131385				
Selena	0,018241	1,000000	0,000022	0,000272	1,000000	0,286155	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000			
Triumph	1,000000	1,000000	0,014178	0,024792	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000		
Vranja	1,000000	0,042534	1,000000	1,000000	0,004874	1,000000	0,000363	0,203220	0,000000	0,000543	1,000000	0,000001	0,000003	0,004678	



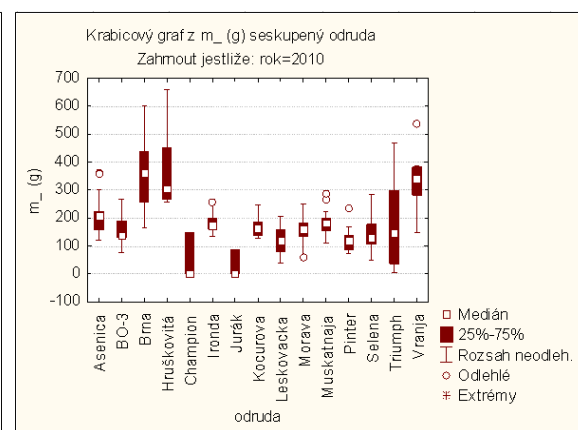
Graf 19 Ověření významnosti rozdílů sklizní za rok 2007 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů



Graf 20 Ověření významnosti rozdílů sklizní za rok 2008 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů



Graf 21 Ověření významnosti rozdílů sklizní za rok 2009 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů



Graf 22 Ověření významnosti rozdílů sklizní za rok 2010 na základě grafického znázornění konfidenčních intervalů

5.1.5 Monitorování výskytu škůdců, chorob či fyziologických poruch

Dle původního předpokladu nemusela být během sledovaného období ve výsadbě prováděna žádná chemická ochrana, ani jiný typ ochrany před chorobami či škůdci, u kterých nikdy nedošlo ke škodlivému přemnožení. V porostu byl zaznamenán vždy pouze ojedinělý výskyt škůdců a chorob, z fyziologických poruch nebyla monitorována žádná. Názvosloví níže uváděných taxonů bylo sjednoceno dle Biological Library (2013).

V květnu roku 2006 se vyskytly larvy květopase jabloňového *Anthonomus pomorum* Linnaeus uvnitř poupěte (viz. Obrázek 2).



Obrázek 2 Poupě kdouloně napadeno květopasem jabloňovým

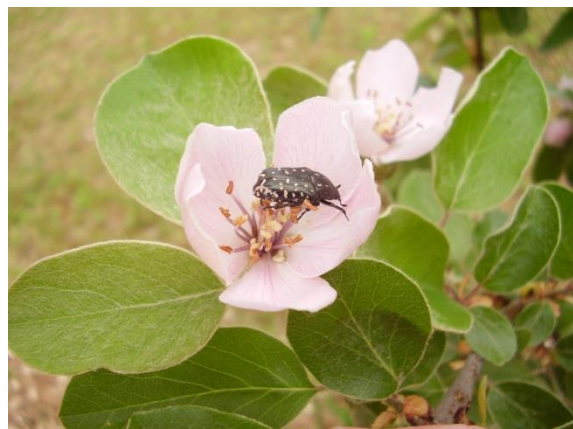


Obrázek 3 Plod kdouloně napadený štítenkou zhoubnou, s projevy peniciliové hniloby

Na podzim roku 2007 byl zaznamenán výskyt štítenky zhoubné *Quadraspidiotus perniciosus* Comstock a na napadených plodech se zároveň projevila i infekce peniciliové hniloby *Penicillium crustaceum* Link (viz. Obrázek 3). Téhož roku na jaře se vyskytly na několika stromech housenice ploskohřbetky ovocné *Neurotoma saltuum* Linnaeus (viz. Obrázek 4), které způsobily nevýznamné požitky na listech.



Obrázek 4 Housenice ploskohřbetky ovocné na kdouloni



Obrázek 5 Zlatohlávek skvrnitý na květu kdouloně

V dubnu roku 2008 byl zaznamenán ojedinělý výskyt dospělé zlatohlávky skvrnitého *Oxythyrea funesta* Poda (viz. Obrázek 5, Obrázek 6), který není škodlivý, i když se může živit pylem a okvětními lístky. Ojedinělý výskyt zlatohlávky se opakoval i v následujících letech.



Obrázek 6 Požerek okvětních lístků kdouloně



Obrázek 7 Housenka obaleče jabloňového na kdouloni

V roce 2009 se v porostu vyskytly housenky obaleče jabloňového *Hedya dimidioalba* (RETZ.) (viz. Obrázek 7), obaleče rybízového *Pandemis cerasana* Hübner (viz. Obrázek 8) a blýskavky ořešákové *Amphipyra pyramidea* Linnaeus (viz. Obrázek 9).



Obrázek 8 Housenka obaleče rybízového



Obrázek 9 Housenka blýskavky ořešákové na kdouloni

V průběhu sledování se také ojediněle vyskytovala puklice švestková *Parthenolecanium corni* Bouché (viz. Obrázek 10).



Obrázek 10 Štítky puklice švestkové na kdouloni



Obrázek 11 Kdoule po prasknutí infikovaná moniliovou hnilobou

Z chorob se na plodech kdouloní každoročně v nepatrné míře objevuje infekce moniliovou hnilobou *Monilinia fructigena* HONEY (viz. Obrázek 12). Při skladování pak houba způsobuje černou hnilobu plodů (viz. Obrázek 13). Jelikož výsadba kdouloní není pod umělou závlahou, došlo při nerovnoměrných srážkách v době dozrávání plodů k jejich pukání a následné infekci moniliovou hnilobou (viz. Obrázek 11).



Obrázek 12 Moniliová hniloba na kdouli



Obrázek 13 Černá hniloba plodu kdouloně

5.2 Index tvaru plodů, poměr částí plodů, pevnost pokožky a dužniny plodů, refraktometrická sušina, obsahové látky plodů, sklereidy v dužnině

5.2.1 Index tvaru plodů

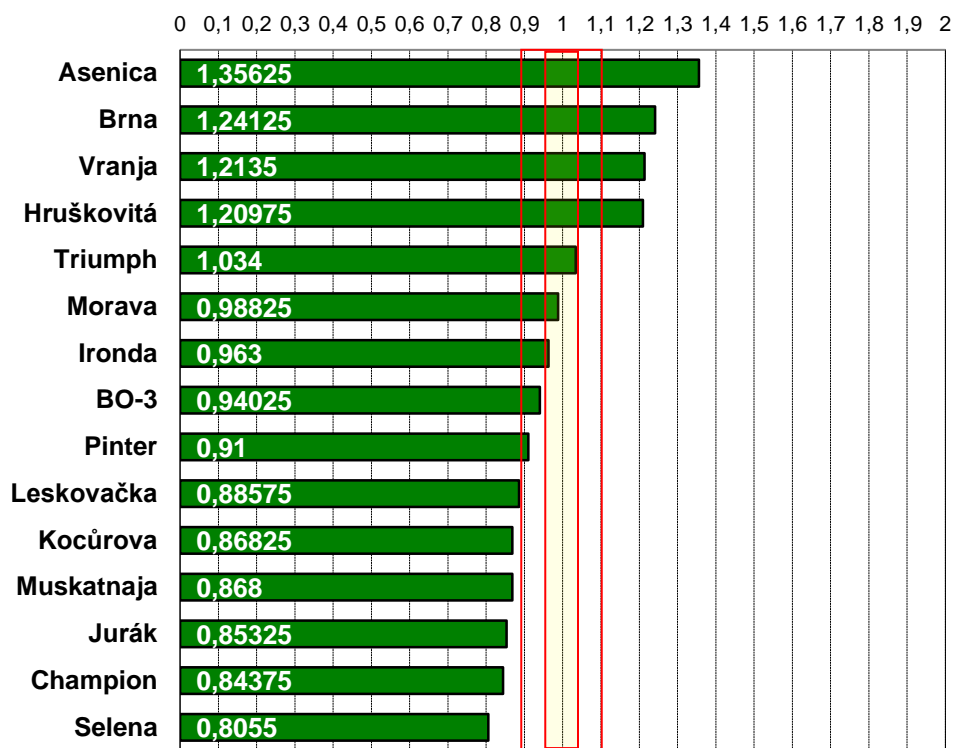
Průměrné hodnoty indexu tvaru plodů It byly stanoveny za sledované období 2007-2010 (viz. Tabulka 34, Graf 23) u 15 odrůd a fenotypů: 'Asenica', 'BO-3', 'Brna', 'Hruškovitá', 'Champion', 'Ironda', 'Jurák', 'Kocurova', 'Leskovačka', 'Morava', 'Muškátová', 'Pinter', 'Selena', 'Triumph' a 'Vranja'.

Tabulka 34 Přehled průměrných hodnot indexu tvaru It plodu posuzovaných odrůd v jednotlivých letech a celkový průměr (není-li údaj uveden, nebyl u uvedené kdouloně v daném roce sklizen žádný plod)

odrůda/fenotyp	It 2007	It 2008	It 2009	It 2010	It průměr
Asenica	1,301	1,414	1,346	1,364	1,356
BO-3	0,942	0,886	0,904	1,029	0,940
Brna	1,191	1,197	1,318	1,259	1,241
Hruškovitá	1,051	1,288	1,237	1,263	1,209
Champion	0,805	0,850	0,840	0,880	0,843
Ironda	-	1,013	0,903	0,972	0,963
Jurák	0,871	0,910	0,812	0,820	0,853
Kocurova	0,941	0,910	0,846	0,776	0,868
Leskovačka	0,869	0,830	0,861	0,983	0,886
Morava	0,910	1,040	0,976	1,027	0,988
Muškatová	-	0,870	0,844	0,889	0,868
Pinter	0,945	-	0,929	0,855	0,910
Selena	0,742	0,793	0,859	0,828	0,805
Triumph	0,883	1,065	-	1,155	1,034
Vranja	1,183	1,261	1,333	1,077	1,213

Při uvažované optimální hodnotě indexu 1 bylo v grafu zvoleno zobrazení seříděných průměrných hodnot indexu tvaru plodů (se zvolenými „pásky tolerance“). V případě, že považujeme za vyhovující hodnoty v rozmezí $1 \pm 0,05$ (tedy interval od 0,95 do 1,05), spadají sem tři odrůdy: 'Ironda', 'Morava', 'Triumph'; rozmezí $1 \pm 0,10$ (tedy interval 0,9 až 1,1) splňují již čtyři odrůdy a jeden fenotyp (tedy celá třetina posuzovaných): 'Pinter', 'BO-3', 'Ironda', 'Morava', 'Triumph'. Ostatní odrůdy a fenotyp

'Brna', včetně odrůdy 'Champion', jsou z hlediska tvaru plodů a tedy množství ztrát při jejich opracování, méně vhodné pro průmyslové zpracování, což odpovídá popisu tvaru plodů jednotlivých odrůd a fenotypů.



Graf 23 Průměrné hodnoty indexu tvaru It plodu posuzovaných kdouloní za období 2007 – 2010

5.2.2 Váhové poměry částí plodu

Po sklizni roku 2009 bylo z hmotností plodů, slupek, jaderníku a dužniny náhodně vybraných kdoulí provedeno stanovení poměru jednotlivých částí plodu (viz. Tabulka 35), jako doplnění hodnocení fyzikálních znaků kdoulí. Výsledkem je stanovení průměrné váhy a procentuálního váhového podílu kdoule, hodnoty byly zaokrouhleny na celá čísla. Průměrná váha plodu však pochopitelně vykazuje nižší hodnotu, než je u kdoulí obvyklé, protože se jednalo teprve o sklizeň plodů čtvrtý rok po výsadbě, tedy na začátku období plodnosti.

Průměrný procentuální podíl posuzovaného výběru činil u dužniny 71 %, u odpadu při zpracování (slupky a jaderník) 29 %.

Tabulka 35 Průměrné váhové podíly jednotlivých částí kdoulí

druh	průměrná váha [g]	procentuální váhový podíl		
		slupek	jaderníku	dužniny
kdoule	187	17	12	71

5.2.3 Penetrometrické stanovení pevnosti slupky a dužniny

Měření bylo provedeno u odrůd a fenotypů, které v daném roce plodily (viz. Tabulka 36, Graf 24, Graf 25). Roku 2007 nebyly sklizeny žádné plody z odrůd 'Ironda', 'Muškátová', 'Otličnica', naproti tomu roku 2008 nezaplodil fenotyp 'BO-3', ani odrůdy 'Pinter' a 'Úspěch'. Vzhledem k malému souboru a poměrně velké variabilitě údajů, lze toto stanovení považovat pouze za orientační a nebylo zde tudíž prováděno ani statistické šetření.

Z výsledné tabulky průměrných hodnot i grafického znázornění je patrné, že 'BO-3' vykazoval roku 2007 nejnižší hodnotu penetračního napětí slupky (0,80 MPa); dále vykazovaly nízké hodnoty 'Buchlovice' (1,10 MPa) a 'Triumph' (1,00 MPa); mírně nadprůměrné hodnoty shodné s 'Champion' (1,70 MPa) byly zjištěny u 'Brna', 'Pinter', 'Vranja'; a nejvyšší hodnota penetračního napětí slupky byla naměřena u 'Leskovačka' (2,10 MPa).

Nejnižší hodnota penetračního napětí dužniny plodů v roce 2007 byla zjištěna opět u 'BO-3' (0,08 MPa), nízké hodnoty byly zaznamenány u 'Buchlovice' (0,9 MPa), 'Triumph' (0,9 MPa), 'Kocurova' (1,00 MPa), 'Hruškovitá' (1,10 MPa), 'Jurák' (1,10 MPa), 'Morava' (1,10 MPa), 'Selena' (1,10 MPa); odrůda 'Champion' vykazovala hodnotu mírně podprůměrnou (1,20 MPa), společně s 'Asenica' a 'Úspěch'. Vysoké hodnoty byly zjištěny u 'Leskovačka' (1,60 MPa), 'Pinter' (1,60 MPa), 'Vranja' (1,50 MPa) a nejvyšší hodnota byla u 'Brna' (1,70 MPa).

Roku 2008 byla nejnižší hodnota penetračního napětí slupky naměřena u 'Izobilnaja' (1,40 MPa), nízké hodnoty u 'Muškátová' (1,44 MPa), 'Otličnica' (1,54 MPa); hodnoty blízké průměru byly zjištěny u 'Asenica' (1,97 MPa), 'Buchlovice' (1,97 MPa), 'Hruškovitá' (1,81 MPa); 'Champion' vykazoval hodnotu nadprůměrnou (2,24 MPa); a vysoké hodnoty u 'Jurák' (2,38 MPa) a 'Blanár' (2,08 MPa); nejvyšší hodnota byla zjištěna u 'Morava' (2,59 MPa).

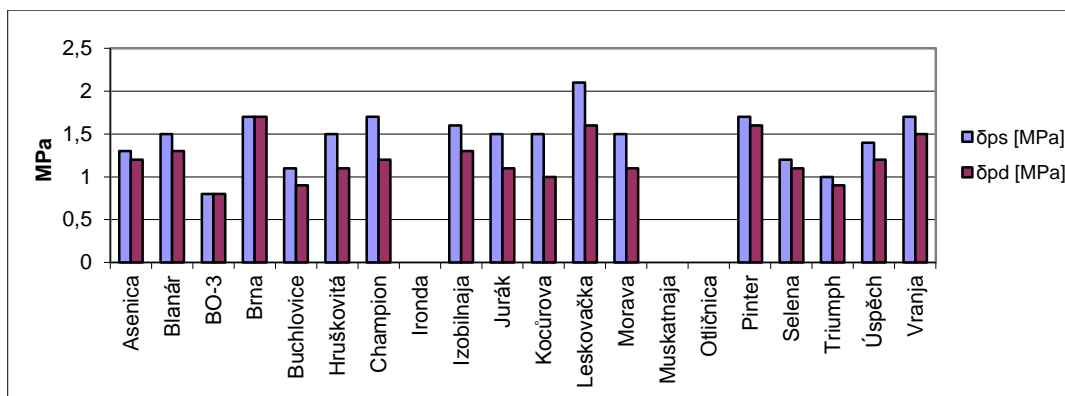
Nejnižší hodnota penetračního napětí dužniny v roce 2008 byla zjištěna u 'Muškátová' (1,05 MPa), nízké hodnoty u 'Izobilnaja' (1,21 MPa), 'Otličnica' (1,40 MPa), hodnoty blízké průměru 'Asenica' (1,62 MPa), 'Selena' (1,68 MPa), 'Brna' (1,56 MPa)

a 'Vranja' (1,56 MPa); odrůda 'Champion' vykazala hodnotu nadprůměrnou (1,87 MPa) a s ní shodná byla 'Buchlovice', vysoká hodnota byla získána i u 'Leskovačka' (1,81 MPa); nejvyšší hodnota byla u 'Jurák' (2,18 MPa).

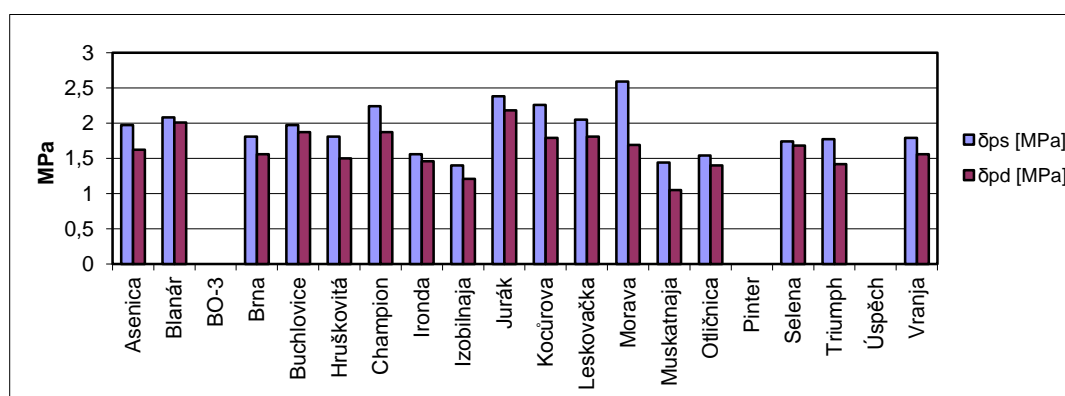
Tabulka 36 Přehled průměrných hodnot penetračního napětí slupky a dužniny plodů - sklizeň 2007, 2008 (není-li údaj uveden nebyl u uvedené kdouloně v daném roce sklizen žádný plod)

hodnoty odrůda/fenotyp	2007		2008	
	δ_{ps} [MPa]	δ_{pd} [MPa]	δ_{ps} [MPa]	δ_{pd} [MPa]
Asenica	1,30	1,20	1,97	1,62
Blanár	1,50	1,30	2,08	2,01
BO-3	0,80	0,80	-	-
Brna	1,70	1,70	1,81	1,56
Buchlovice	1,10	0,90	1,97	1,87
Hruškovitá	1,50	1,10	1,81	1,50
Champion	1,70	1,20	2,24	1,87
Ironda	-	-	1,56	1,46
Izobilnaja	1,60	1,30	1,40	1,21
Jurák	1,50	1,10	2,38	2,18
Kocurova	1,50	1,00	2,26	1,79
Leskovačka	2,10	1,60	2,05	1,81
Morava	1,50	1,10	2,59	1,69
Muškatová	-	-	1,44	1,05
Otličnica	-	-	1,54	1,40
Pinter	1,70	1,60	-	-
Selena	1,20	1,10	1,74	1,68
Triumph	1,00	0,90	1,77	1,42
Úspěch	1,40	1,20	-	-
Vranja	1,70	1,50	1,79	1,56
průměr	1,50	1,21	1,90	1,63

Legenda: δ_{ps} penetrometrické napětí slupky plodu; δ_{pd} penetrometrické napětí dužniny plodu.



Graf 24 Průměrné hodnoty penetračního napětí slupky a dužniny u posuzované kolekce v roce 2007 (δ_{ps} penetrometrické napětí slupky plodu; δ_{pd} penetrometrické napětí dužniny plodu)



Graf 25 Průměrné hodnoty penetračního napětí slupky a dužniny u posuzované kolekce v roce 2008 (δ_{ps} penetrometrické napětí slupky plodu; δ_{pd} penetrometrické napětí dužniny plodu)

5.2.4 Refraktometrická sušina plodů

Měření pomocí cukerného refraktometru bylo provedeno ze šťávy smíšeného vzorku vždy z 10 plodů posuzovaných odrůd sklizených v daném roce. Hodnoty jednotlivých měření posloužily pro stanovení aritmetického průměru (viz. Tabulka 37).

Roku 2007 byly získané hodnoty poměrně širokého rozpětí, a to od 8,6°RS do 14,8°RS. Nejnížší průměrný obsah refraktometrické sušiny byl u 'BO-3' (8,6°RS); odrůda 'Champion' pak vykazovala druhou nejnížší hodnotu (9,0°RS), hodnotu nejbližší průměru 12,0°RS pak 'Jurák' (12,2°RS); naopak vysoké hodnoty byly zjištěny u 'Selena' (14,3°RS) a 'Pinter' (14,3°RS), nejvyšší u 'Morava' (14,8°RS).

Roku 2008 byly hodnoty stále širokého rozpětí, od 14°RS do 19°RS, ale celkově byly vyšší. Nejnížší hodnoty byly naměřeny u 'Ironda' (14,0°RS) a 'Otlíčnica' (15,0°RS), dále u 'Blanár' (16,0°RS), 'Kocurova' (16,0°RS), 'Muškátová' (16,0°RS) a 'Vranja' (16,0°RS). Průměrné hodnotě 16,8°RS se nejvíce blíží 'Brna' (17,0°RS), 'Buchlovice' (17,0°RS), 'Hruškovitá' (17,0°RS) a 'Selena' (17,0°RS); hodnota odrůdy 'Champion' se

pohybuje mírně nad průměrem (18,0°RS) společně s hodnotou odrůdy 'Triumph' (18,0°RS) a nejvyšší hodnoty byly naměřeny u 'Leskovačka' (19,0°RS) a 'Morava' (19,0°RS).

I přes poměrně variabilní zjištění však lze konstatovat, že 'Morava' v obou letech vykazovala nejvyšší hodnoty obsahu refraktometrické sušiny, také hodnoty odrůdy 'Selena' se pohybovaly nad průměrem.

Tabulka 37 Přehled hodnot naměřených cukerným refraktometrem [°RS] a jejich aritmetický průměr - sklizeň 2007, 2008 (není-li údaj uveden, nebyl u uvedené kdouloně v daném roce sklizen žádný plod)

měření odrůda/fenotyp	2007				2008			
	1	2	3	r	1	2	3	r
Asenica	15,0	13,5	13,0	13,8	17,5	16,5	18,5	17,5
Blanár	12,5	12,5	12,0	12,3	16,0	15,0	17,5	16,0
BO-3	8,5	9,0	8,5	8,6	-	-	-	-
Brna	12,5	11,5	11,0	11,6	16,5	16,0	18,0	17,0
Buchlovice	9,5	9,0	9,5	9,3	17,5	17,5	16,5	17,0
Hruškovitá	12,0	11,5	13,5	12,3	17,5	17,0	17,0	17,0
Champion	9,0	9,5	8,5	9,0	18,0	18,5	18,0	18,0
Ironda	-	-	-	-	13,0	15,0	13,5	14,0
Izobilnaja	11,5	11,0	12,0	11,5	16,0	17,5	16,0	16,5
Jurák	13,0	11,5	12,0	12,2	17,0	17,5	18,0	17,5
Kocurova	11,0	10,5	9,5	10,3	16,0	16,5	16,5	16,0
Leskovačka	14,0	14,0	13,0	13,7	18,5	19,0	20,0	19,0
Morava	14,0	15,0	15,5	14,8	18,5	19,0	19,0	19,0
Muškatová	-	-	-	-	16,0	16,0	16,0	16,0
Otličnica	-	-	-	-	16,0	15,0	15,0	15,0
Pinter	14,5	14,0	14,5	14,3	-	-	-	-
Selena	14,0	14,5	14,0	14,3	16,5	17,0	17,5	17,0
Triumph	9,5	10,0	10,5	10,0	19,0	17,0	17,5	18,0
Úspěch	13,5	14,0	13,0	13,5	-	-	-	-
Vranja	13,5	12,5	13,0	13,0	16,0	16,0	15,5	16,0

Legenda: 1,2,3 - číslo měření; r - aritmetický průměr.

5.2.5 Obsahové látky v plodech

Laboratorní analýzy obsahových látek ve sklizených plodech byly provedeny v roce 2009. Vzhledem k tomu, že zákrsky kdouloní v katastru obce Paseka byly teprve čtvrtým rokem po výsadbě a tudíž na počátku plodnosti, nebyly získány plody z celé genofondové kolekce. Zhodnoceny byly i plody ze sklizně z lokality Žabčice. Hodnoty analýzy plodů z obou lokalit (viz. Tabulka 38 až Tabulka 41) byly následně statisticky vyhodnoceny (viz. Graf 26, Graf 27).

Tabulka 38 Hodnoty analýzy plodů z lokality Žabčice z laboratoře Ústavu technologie a mikrobiologie potravin Fakulty technologické UTB ve Zlíně

Odrůda/ fenotyp	sušina % hmot.	RS [°RS]	celk. kys. [g·100g ⁻¹]	vit. C [mg·100g ⁻¹]	pektiny [g·100g ⁻¹]
Asenica	14,55	15,5	1,05	75,21	2,15
Bereckého	14,80	16,1	0,87	58,60	1,75
Blanár	21,84	15,4	1,45	61,24	2,47
Brna	15,21	16,6	0,36	79,15	2,12
BO-3	14,79	14,4	0,40	62,18	2,51
Buchlovice	13,39	10,9	0,69	65,25	2,66
Champion	18,10	16,5	1,01	69,30	2,87
Hruškovitá	17,22	16,0	0,90	41,12	3,51
Ironda	17,09	15,7	1,15	66,50	3,06
Izobilnaja	19,46	16,3	0,86	78,90	2,05
Jurák	16,77	15,9	1,01	74,85	2,94
Kocurova	16,10	13,2	0,66	76,91	1,87
Leskovačka	19,59	15,9	1,29	75,88	2,54
Mir	18,64	15,1	0,55	61,15	2,88
Morava	17,33	15,8	0,88	57,35	3,07
Muškatová	13,73	12,0	0,57	79,31	2,24
Otličnica	18,26	15,2	1,13	70,83	2,15
Pinter	20,52	17,7	1,53	55,87	2,72

U plodů z lokality Žabčice vykazovaly nejvyšší obsah sušiny 'Blanár' (21,84 %) a 'Pinter' (20,52 %). Naopak nízký obsah sušiny byl zjištěn u 'Buchlovice' (13,39 %) a 'Muškátová' (13,73 %). Naměřené hodnoty obsahu kyselin se pohybovaly v rozmezí od 0,36 g·100g⁻¹ váhy ovoce u 'Brna' až po 1,53 g·100g⁻¹ váhy ovoce u 'Pinter'. Nejvyšší hodnoty obsahu vitamínu C byly získány u 'Muškátová' (79,31 mg·100g⁻¹ váhy ovoce),

naopak nejnižší vykazovala odrůda 'Hruškovitá' (41,12 mg·100g⁻¹ váhy ovoce). Vysoký obsah pektinů byl naměřen u 'Hruškovitá' (3,51 g·100g⁻¹ váhy ovoce), zatím co nejnižší byl u 'Bereckého' (1,75 g·100g⁻¹ váhy ovoce).

Při analýze obsahu minerálních látek v plodech ze stanoviště Žabčice byl zjištěn nejvyšší obsah dusíku u odrůdy 'Otličnica' (0,61 %), naopak nejnižší u 'Blanár' a 'Jurák' (0,33 %). Obsah fosforu se pohyboval v rozmezí od 0,086 % u 'Champion' po 0,136 % u 'Muškátová'; obsah draslíku se pohyboval od 0,73 % u 'BO-3' do 1,38 % u 'Otličnica'. Nejvyšší obsah vápníku byl zjištěn v plodech 'Muškátová' (0,110 %), naopak nejnižší obsah vápníku vykázaly plody odrůdy 'Kocurova' (0,046 %); nejvyšší obsah hořčíku byl zjištěn u 'Izobilnaja' (0,057 %) a nejnižší u 'Blanár' (0,025 %). Obsah sodíku se pohyboval v rozmezí od 0,006 % u 'Muškátová' po 0,021 % u 'Leskovačka' a 'Mir'.

Tabulka 39 Obsah minerálních prvků plodů z lokality Žabčice z laboratoře Ústavu technologie a mikrobiologie potravin Fakulty technologické UTB ve Zlíně

Odrůda/ fenotyp	obsahy prvků v plodech					
	N%	P%	K%	Ca%	Mg%	Na%
Asenica	0,43	0,089	1,14	0,064	0,030	0,008
Bereckého	0,56	0,105	1,03	0,050	0,047	0,017
Blanár	0,33	0,090	0,80	0,059	0,025	0,008
Brna	0,43	0,114	1,04	0,090	0,054	0,016
BO-3	0,56	0,099	0,73	0,058	0,035	0,020
Buchlovice	0,46	0,096	1,05	0,066	0,037	0,018
Champion	0,41	0,086	0,87	0,071	0,044	0,018
Hruškovitá	0,50	0,108	1,29	0,082	0,050	0,010
Ironda	0,50	0,101	0,95	0,088	0,049	0,011
Izobilnaja	0,53	0,090	0,98	0,098	0,057	0,015
Jurák	0,33	0,103	1,00	0,068	0,035	0,016
Kocurova	0,37	0,100	1,05	0,046	0,036	0,018
Leskovačka	0,42	0,100	0,97	0,072	0,037	0,021
Mir	0,56	0,124	1,07	0,058	0,046	0,021
Morava	0,42	0,101	0,98	0,054	0,039	0,009
Muškatová	0,57	0,136	1,32	0,110	0,053	0,006
Otličnica	0,61	0,123	1,38	0,084	0,053	0,007
Pinter	0,38	0,089	0,93	0,050	0,027	0,008

Na základě rozboru plodů z výsadbové lokality Paseka byl zjištěn nejvyšší obsah sušiny u odrůdy 'Úspěch' (21,87 %), naopak nejnižší u 'Izobilnaja' (16,61 %). Hodnoty obsahu kyselin byly stanoveny pouze u tří vzorků a to u 'Brna' (2,061 g·100g⁻¹ váhy ovoce), 'Leskovačka' (1,380 g·100g⁻¹ váhy ovoce) a 'Triumph' (1,360 g·100g⁻¹ váhy ovoce). Hodnoty obsahu vitamínu C se pohybovaly v rozmezí od 9,93 mg·100g⁻¹ váhy ovoce u 'Muškátová' do 25,0 mg·100g⁻¹ váhy ovoce u 'Leskovačka'. Obsah pektinů u této kolekce stanoven nebyl.

Při stanovení obsahu minerálních látek byl zjištěn nejvyšší obsah vápníku 0,196 % u odrůdy 'Leskovačka', nejnižší obsah vápníku 0,016 % u 'Brna'. Hodnoty obsahu draslíku se pohybovaly v rozmezí od 0,16 % u 'Leskovačka' a 'Triumph' do 1,04 % u 'Izobilnaja'; hodnoty obsahu hořčíku se pohybovaly od 0,010 % u 'Brna' a 'Triumph' po 0,059 % u 'Asenica'. Nejvyšší obsah sodíku byl zjištěn v plodech 'Hruškovitá' (0,023 %), naopak nejnižší obsah sodíku vykázaly plody fenotypu 'Brna', odrůd 'Leskovačka', 'Triumph' (0,001 %); nejvyšší obsah fosforu byl zjištěn u 'Izobilnaja' (0,156 %) a nejnižší u 'Triumph' (0,023 %). Obsah dusíku se pohyboval v rozmezí 0,053 % u 'Leskovačka' do 0,331 % u 'Sena'.

Tabulka 40 Výsledné hodnoty analýzy plodů z lokality Paseka ze zkušební laboratoře EKO-LAB Žamberk spol. s r. o.

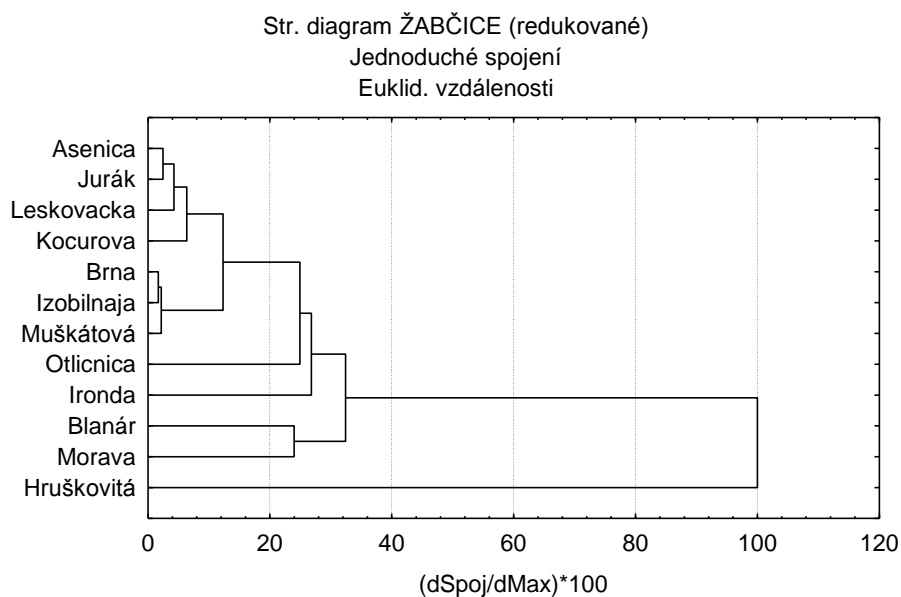
Odrůda/ fenotyp	sušina % hmot.	sušina ref. %	vit. C [mg·100g ⁻¹]	titr.kys. [g·100g ⁻¹]		
Brna	17,57	14,08	24,0	2,016		
Leskovačka	18,97	13,96	25,0	1,380		
Triumph	17,51	13,55	15,0	1,360		
	obsahy prvků v plodech					
	Ca%	K%	Mg%	Na%	P%	N%
Brna	0,016	0,19	0,010	0,001	0,027	0,070
Leskovačka	0,018	0,16	0,011	0,001	0,028	0,053
Triumph	0,018	0,16	0,010	0,001	0,023	0,056

Tabulka 41 Výsledné hodnoty analýzy plodů z lokality Paseka z laboratoře UKZUZ Brno

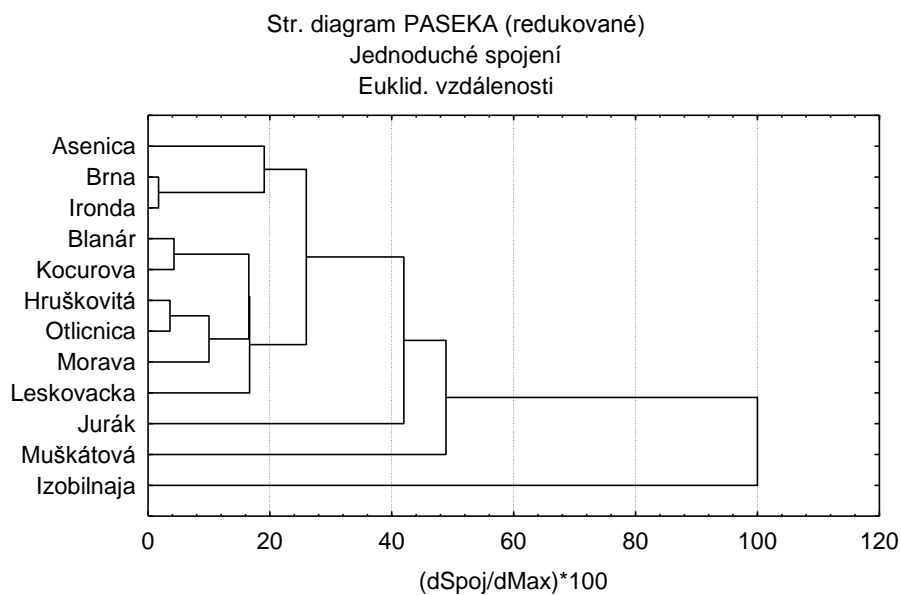
Odrůda/fenotyp	vit.C/ph [mg·100g ⁻¹]	sušina %	vit.C/s [mg·100g ⁻¹]			
Asenica	14,61	19,85	73,62			
Blanár	17,23	20,17	85,46			
Brna	14,22	18,42	77,18			
Hruškovitá	17,95	-	89,33			
Ironda	14,63	18,87	77,5			
Izobilnaja	18,36	16,61	110,52			
Jurák	12,37	18,81	65,78			
Kocurova	16,05	18,62	86,24			
Leskovačka	15,73	-	82,35			
Morava	19,99	21,77	91,85			
Muškatová	9,93	17,53	56,65			
Otličnica	15,53	17,26	89,99			
Selena	12,31	19,30	63,77			
Triumph	11,92	19,45	61,29			
Úspěch	17,30	21,81	79,32			
Vranja	16,80	19,49	86,18			
Obsahy prvků v plodech	Ca%	K%	Mg%	Na%	P%	N%
Asenica	0,125	0,85	0,059	0,011	0,114	0,295
Blanár	0,109	0,75	0,047	0,014	0,128	0,242
Brna	0,107	0,92	0,052	0,013	0,132	0,283
Hruškovitá	0,118	0,88	0,049	0,023	0,117	0,218
Ironda	0,127	0,97	0,052	0,022	0,138	0,319
Izobilnaja	0,185	1,04	0,054	0,020	0,156	0,281
Jurák	0,179	1,01	0,054	0,018	0,149	0,243
Kocurova	0,162	0,90	0,054	0,019	0,138	0,286
Leskovačka	0,196	0,92	0,054	0,015	0,140	0,275
Morava	0,135	0,82	0,051	0,017	0,139	0,272
Muškatová	0,187	0,88	0,055	0,020	0,137	0,251
Otličnica	0,133	0,98	0,052	0,014	0,143	0,324
Selena	0,158	0,97	0,047	0,012	0,152	0,331
Triumph	0,178	0,91	0,051	0,018	0,119	0,197
Úspěch	0,143	1,04	0,049	0,016	0,151	0,248
Vranja	0,167	0,90	0,051	0,014	0,121	0,281

Legenda: vit.C/ph - obsah vitamínu C v mg/100g v původní hmotě vzorku; vit. C/s - obsah vitamínu C v mg/100g v sušině vzorku.

Statistickým šetřením obsahových látek plodů, znázorněním podobností odrůd pomocí aglomerativního shlukování, bylo zjištěno, že z posuzované kolekce vzorků plodů z výsadby v Žabčicích se výrazně vyděluje odrůda 'Hruškovitá' od všech ostatních analyzovaných odrůd; na rozdíl od posuzované kolekce vzorků plodů z výsadby v Pasece, kde se výrazně od všech ostatních posuzovaných vyděluje odrůda 'Izobilnaja' (viz. Graf 26, Graf 27).



Graf 26 Znázornění podobností odrůd/fenotypů z lokality Žabčice pomocí aglomerativního shlukování (výstup z programového systému STATISTICA)



Graf 27 Znázornění podobností odrůd/fenotypů z lokality Paseka pomocí aglomerativního shlukování (výstup z programového systému STATISTICA)

5.2.6 Sklerenchymatické buňky v dužnině kdoulí – brachysklereidy (kamenné buňky)

Výskyt brachysklereidů v dužnině kdoulí byl zjišťován pouze orientačně ve směsném vzorku. Zaznamenány byly průměry četností výskytů brachysklereidů velikostně rozdělených do 4 skupin (viz. Tabulka 42). Pod slupkou se vyskytuje větší množství brachysklereidů 1. a 2. skupiny, které jsou chuťově neznatelné, u jádřince se však vyskytují i brachysklereidy 3. a 4. skupiny, které již mohou způsobovat pískovitou konzistenci kdoulí, a tak nepříznivě ovlivňovat výslednou chuť syrových plodů či potravinářských výrobků z nich zhotovených.

Tabulka 42 Průměrné množství brachysklereidů [ks] na 1 cm² plochy dužniny

skupina	velikost brachysklereidů	průměrný počet pod slupkou	průměrný počet u jádřince
1	do 0,25 mm	12,0	12,5
2	do 0,50 mm	7,5	3,0
3	do 1,00 mm	4,0	5,5
4	přes 1,00 mm	0	2,5

5.3 Klíčivost pylu

V letech 2008 a 2009 byla zkoumána klíčivost pylu u sledované genofondové kolekce v různých koncentracích sacharózy. Klíčivost pylu byla vyjádřena jako aritmetický průměr z hodnot zjištěných v jednotlivých opakováních (viz. Tabulka 43) u 22 odrůd a fenotypů. Klíčivost pylu vykazuje u jednotlivých odrůd a fenotypů rozdílné hodnoty ve sledovaných letech, avšak je zřejmé, že se vzrůstající koncentrací sacharózy klíčivost klesá. Nejvyšších hodnot tedy dosahuje při 5% koncentraci sacharózy. V roce 2008 byla zjištěna nejvyšší klíčivost pylu v 5% koncentraci sacharózy u 'Triumph' (91,1 %), dále u 'Buchlovice' (75,8 %) a 'Leskovačka' (73,2 %). V roce 2009 byla nejvyšší klíčivost pylu zjištěna taktéž v 5% koncentraci sacharózy, a to u 'Buchlovice' (92,9 %), dále u 'BO-3' (91,6 %), hodnoty nad 85 % byly zjištěny u 'Champion' (88,6 %), 'Mir' (87,6 %), 'Hruškovitá' (86,9 %), 'Leskovačka' (86,8 %) a 'Izobilnaja' (85,6 %).

Nejnižší hodnoty byly zjištěny při 25% koncentraci sacharózy. V roce 2008 se jednalo o 'Blanár' (0,5 %), 'Buchlovice' (3,0 %), 'Leskovačka' (3,1 %) a 'Selena' (5,8 %); v roce 2009 o 'Buchlovice' (1,0 %), 'Otlíčnica' (1,3 %), 'Asenica' (1,4 %), 'Bereckého' (1,5 %), 'Blanár' (1,7 %), 'BO-3' (2,3 %), 'Selena' (3,0 %), 'Brna' (3,6 %), 'Pinter' (3,9 %) a 'Morava' (4,4 %).

I přes poměrně rozdílné hodnoty klíčivosti patřila v obou sledovaných letech 'Leskovačka' k odrůdám s vysokou klíčivostí pylu při 5% koncentraci sacharózy, naopak odrůda 'Blanár', 'Buchlovice' či 'Sena' vykazovaly jedny z nejnižších hodnot klíčivosti pylu při 25% koncentraci sacharózy.

Statistická analýza byla provedena, vzhledem k množství dat, pouze pro rok 2009. Byl použit Kruskal-Wallisův test (viz. Tabulka 44 až Tabulka 47), který stanovil statisticky významný rozdíl na hladině významnosti $P \leq 0,05$ při 5% koncentraci sacharózy v procentu vyklíčených pylových zrn mezi 'Asenica' a 'Bo-3'; 'Asenica' a 'Buchlovice'. Při 10% koncentraci sacharózy byl prokázán statisticky významný rozdíl v procentu vyklíčených pylových zrn mezi 'Asenica' a 'Buchlovice' i 'Asenica' a 'Izobilnaja'; dále mezi 'Pinter' a 'Buchlovice' i 'Pinter' a 'Izobilnaja'. Při 15% koncentraci sacharózy byla prokázána významná odlišnost v procentu vyklíčených pylových zrn mezi odrůdou 'Asenica' a 'Brna' a mezi 'Asenica' a 'Buchlovice'; dále pak mezi 'Pinter' a 'Brna'. Vzhledem k nízkým procentuálním hodnotám vyklíčených zrn při 20% a 25% koncentraci sacharózy byly tyto údaje zhodnoceny dohromady jako obsah sacharózy > 15% koncentrace. V tomto případě byla prokázána významná odlišnost v procentu vyklíčených pylových zrn mezi odrůdou 'Asenica' a 'Izobilnaja' a mezi 'Asenica' a 'Jurák'. Dále mezi 'Bereckého' a 'Izobilnaja' a mezi 'Bereckého' a 'Jurák'. Významná odlišnost v procentu vyklíčených pylových zrn byla prokázána i mezi odrůdou 'Blanár' a 'Izobilnaja' a mezi 'Blanár' a 'Jurák', mezi 'Buchlovice' a 'Izobilnaja'; dále mezi odrůdou 'Otlčnice' a 'Izobilnaja' a mezi 'Sena' a 'Izobilnaja'.

Tabulka 43 Klíčivost pylu kdouloní [%] v různých koncentracích sacharózy v roce 2008 a 2009

Odrůda/ fenotyp	2008					2009				
	koncentrace sacharózy					koncentrace sacharózy				
	5%	10%	15%	20%	25%	5%	10%	15%	20%	25%
Asenica	56,3	61,4	60,1	44,6	21,3	55,1	37,1	16,7	2,8	1,4
Bereckého	55,4	65,4	56,8	44,5	23,5	73,1	79,6	54,2	3,1	1,5
Blanár	57,8	42,8	33,3	3,2	0,5	80,0	70,4	25,5	6,7	1,7
BO-3	62,2	59,6	58,7	51,3	9,5	91,6	82,0	67,4	12,6	2,3
Brna	67,6	81,5	70,1	63,9	16,1	83,6	72,9	83,0	16,8	3,6
Buchlovice	75,8	68,1	47,1	30,7	3,0	92,9	91,4	76,8	11,4	1,0
Hruškovitá	63,9	77,3	75,8	42,9	35,5	86,9	80,2	51,9	11,3	7,9
Champion	66,3	64,3	52,8	38,4	7,7	88,6	84,3	72,1	26,5	7,7
Ironda	62,1	33,7	34,8	32,5	8,5	84,1	78,5	70,4	24,8	7,9
Izobilnaja	57,9	62,5	41,2	34,6	7,0	85,6	91,4	47,0	30,1	28,0
Jurák	66,2	51,7	58,9	58,4	33,8	79,3	86,7	53,2	17,0	41,1
Kocurova	47,8	56,7	50,4	40,3	17,3	78,6	68,6	62,1	12,4	10,8
Leskovačka	73,2	43,9	32,1	24,9	3,1	86,8	69,7	55,9	17,7	9,3
Mír	40,8	31,6	35,6	27,2	11,5	87,6	71,4	66,5	4,4	8,6
Morava	68,1	80,9	62,9	48,2	32,4	78,4	75,9	42,7	12,4	4,4
Muškatová	66,1	58,1	63,7	52,3	33,5	84,0	60,6	25,6	19,2	11,0
Otličnica	34,2	34,9	21,7	18,8	13,1	78,0	71,1	45,5	10,4	1,3
Pinter	63,6	57,5	66,1	40,8	31,2	82,2	27,9	21,5	9,3	3,9
Selena	68,3	70,5	56,7	47,8	5,8	79,0	69,4	44,6	9,0	3,0
Triumph	91,1	91,2	84,6	65,5	33,2	84,8	82,0	53,8	16,5	12,2
Úspěch	38,6	13,5	28,8	20,1	13,2	81,3	69,1	27,7	17,6	12,1
Vranja	47,6	40,6	48,0	39,7	21,1	82,6	68,7	30,1	15,6	15,2

5.4 Zhodnocení výsadby na základě fenologických indikátorů

Data nástupů jednotlivých fenologických fází během vegetačního období jsou zaznamenána v tabulkovém přehledu (viz. Tabulka 48). Pozorované fenofáze jsou fotograficky zachyceny (viz. Příloha 8).

Na posuzované výsadbové lokalitě v Pasece se jako nejranější odrůda jevila 'Ironda' (počátek rašení 24. března), dále následovaly 'Bereckého', 'Buchlovice', 'Izobilnaja', 'Pinter', a 'Vranja' (počátek rašení 28. března). Nejpozdnější odrůdou je 'Kocurova' (počátek rašení 4. dubna).

První květy se nejdříve otevřely u fenotypu 'Brna' a odrůd 'Buchlovice', 'Hruškovitá', 'Ironda' (25. dubna); nejpozději u 'Champion', 'Jurák' a 'Kocurova' (4. května).

Sklizňová zralost nastala nejdříve u odrůd 'Selena' a 'Vranja' (4. září), dále následovaly 'Buchlovice', 'Hruškovitá' a 'Pinter' (8. září); nejpozději naopak nastala sklizňová zralost u odrůd 'Blanár', 'Champion', 'Jurák' a 'Otličnica' (29. září).

Listy se začaly zbarvovat nejdříve u fenotypu 'BO-3' a odrůd 'Hruškovitá', 'Champion', 'Izobilnaja', 'Morava', 'Muškátová', 'Triumph' a 'Úspěch' (29. září); nejpozději došlo k vybarvování listů u odrůd 'Asenica', 'Blanár', 'Jurák', 'Otličnica', 'Vranja' a fenotypu 'Brna' (2. listopadu).

Kdouloně si na konci vegetace ponechávají poměrně dlouho listy na větvích. Listy byly nejdříve opadlé až na začátku měsíce listopadu u fenotypu 'BO-3' a odrůd 'Champion', 'Leskovačka', 'Mir' a 'Muškátová' (2. listopadu). Dále došlo k opadu listů u odrůd 'Jurák', 'Kocurova', 'Otličnica', 'Úspěch' (14. listopadu) a u kultivarů 'Blanár', 'Buchlovice', 'Ironda', 'Pinter' a 'Selena' (18. listopadu). V měsíci prosinci došlo k opadu u 'Asenica', 'Izobilnaja', 'Morava', 'Triumph' (3. prosince); u kultivaru 'Hruškovitá' (8. prosince) a nakonec u fenotypu 'Brna' a odrůd 'Bereckého', 'Vranja' (12. prosince).

Klimenko (1993) dělí odrůdy kdouloní podle doby zrání na rané, střední a pozdní. Na základě tohoto rozdělení se z posuzované kolekcejevily odrůdy 'Pinter', 'Selena' a 'Vranja' jako rané; fenotyp 'BO-3' a odrůdy 'Buchlovice', 'Hruškovitá', 'Ironda', 'Kocurova', 'Mir', 'Morava', 'Muškátová', 'Úspěch' jako střední; fenotyp 'Brna' a kultivary 'Asenica', 'Bereckého', 'Blanár', 'Champion', 'Izobilnaja', 'Jurák', 'Leskovačka', 'Otličnica', 'Triumph' jako pozdní.

Tabulka 48 Data nástupů jednotlivých fenologických fází roku 2009

Odrůda/ fenotyp	Fenologická fáze kód BBCH							
	07	60	65	67	74	87	92	97
Asenica	1.IV	30.IV	4.V	7.V	1.VII	21.IX	2.XI	3.XII
Bereckého	28.III	26.IV	28.IV	3.V	1.VII	25.IX	27.X	12.XII
Blanár	1.IV	2.V	4.V	10.V	1.VII	29.IX	2.XI	18.XI
BO-3	1.IV	2.IV	4.V	10.V	1.VII	18.IX	29.IX	2.XI
Brna	29.III	25.IV	28.IV	3.V	27.VI	21.IX	2.XI	12.XII
Buchlovice	28.III	25.IV	28.IV	3.V	1.VII	8.IX	27.X	18.XI
Hruškovitá	29.III	25.IV	28.IV	7.V	1.VII	8.IX	29.IX	8.XII
Champion	1.IV	4.V	7.V	13.V	27.VI	29.IX	29.IX	2.XI
Ironda	24.III	25.IV	28.IV	3.V	4.VII	12.IX	23.X	18.XI
Izobilnaja	28.III	28.IV	4.V	10.V	4.VII	21.IX	29.IX	3.XII
Jurák	1.IV	4.V	10.V	15.V	27.VI	29.IX	2.XI	14.XI
Kocurova	4.IV	4.V	10.V	15.V	1.VII	25.IX	27.X	14.XI
Leskovačka	1.IV	1.V	4.V	11.V	1.VII	25.IX	27.X	2.XI
Mir	1.IV	1.V	4.V	11.V	1.VII	12.IX	27.X	2.XI
Morava	1.IV	1.V	4.V	8.V	27.VI	21.IX	29.IX	3.XII
Muškatová	1.IV	1.V	4.V	10.V	4.VII	12.IX	29.IX	2.XI
Otličnica	1.IV	1.V	4.V	8.V	1.VII	29.IX	2.XI	14.XI
Pinter	28.III	30.IV	4.V	10.V	1.VII	8.IX	27.X	18.XI
Selena	1.IV	1.V	4.V	10.V	1.VII	4.IX	27.X	18.XI
Triumph	1.IV	1.V	4.V	10.V	27.VI	23.IX	29.IX	3.XII
Úspěch	1.IV	1.V	4.V	10.V	1.VII	21.IX	29.IX	14.XI
Vranja	28.III	28.IV	4.V	10.V	1.VII	4.IX	2.XI	12.XII

5.5 Senzorické hodnocení syrových plodů a džemu

Senzorické posouzení syrových plodů kdoulí a z nich upraveného džemu bylo realizováno roku 2008 u plodů z lokality Žabčice v rámci cvičení studentů Ústavu technologie a mikrobiologie potravin Fakulty technologické UTB ve Zlíně. Výsadba v katastru obce Paseka v tomto roce neposkytla dostatečné množství plodů (proto bylo senzorické hodnocení provedeno na sklizni z výsadby v Žabčicích). Syrové plody hodnotilo 40 posuzovatelů podle klasifikační stupnice senzorického hodnocení (viz. Příloha 9). Posuzováno bylo 14 odrůd a fenotypů (viz. Tabulka 49), přičemž do celkového dojmu se nezapočítávala kyselost, ale celková chuť dvakrát. Žádný

z posuzovaných plodů se v celkovém dojmu nepohybuje pod možným průměrem (4,5); nicméně nedosahuje ani hodnot nejvýše možných (9,0). Nejnižší hodnocení celkového dojmu bylo u 'Pinter' (4,6) a 'Muškátová' (4,7), následoval 'Blanár' (4,8), 'Brna' (4,8) a 'Champion' (4,9). Celkový dojem vyšší než u 'Champion' pak prokázaly 'BO-3' (5,1), 'Buchlovice' (5,1), 'Kocurova' (5,1), dále 'Jurák' (5,2), 'Morava' (5,2), 'Leskovačka' (5,3) a 'Izobilnaja' (5,3). Nejlepšího celkového dojmu dosáhly odrůdy 'Otlíčnica' (5,6) a 'Mir' (5,7).

Tabulka 49 Přehled výsledků sensorického hodnocení syrových kdoulí

Odrůda/ fenotyp	vzhled plodu	vůně	chuť- kyselost	celková chuť	konzistence	šťavnatost	slupka	celkový dojem
Blanár	5,5	7,1	3,7	4,1	4,9	4,2	3,9	4,8
Brna	6,9	5,9	3,5	3,7	5,0	4,5	3,9	4,8
BO-3	4,5	5,9	6,1	5,3	5,3	5,3	4,3	5,1
Buchlovice	6,1	7,1	4,7	4,8	4,9	4,7	3,4	5,1
Leskovačka	6,8	6,5	3,3	5,1	4,7	4,5	4,1	5,3
Champion	6,4	6,5	3,4	4,5	4,5	4,1	3,9	4,9
Izobilnaja	5,3	6,2	3,7	3,8	5,2	4,5	4,3	5,3
Jurák	5,3	6,3	4,8	5,3	5,1	4,9	4,3	5,2
Kocurova	6,1	6,8	5,0	4,8	4,4	4,9	3,9	5,1
Mir	6,5	5,9	5,7	5,9	5,9	5,9	3,8	5,7
Morava	6,9	6,1	3,5	4,9	4,7	4,7	3,9	5,2
Muškatová	6,4	5,6	4,5	3,9	4,7	4,7	3,7	4,7
Otlíčnica	7,3	6,2	4,5	5,3	5,5	5,5	4,0	5,6
Pinter	4,1	6,0	3,1	4,2	4,3	4,9	4,2	4,6

Džem z náhodného výběru 6 odrůd (viz. Tabulka 50) hodnotilo na základě sestaveného protokolu sensorického hodnocení džemu opět 40 posuzovatelů. Pro sensorické hodnocení džemu podle Balík, Kopec (1997) se sestavila šestibodová klasifikační stupnice: kde stupeň 1 odpovídal nejlepšímu hodnocení a stupeň 6 nejhoršímu, přičemž se hodnotila: barva a vzhled, konzistence, vůně, chuť, intenzita sladké chuti, intenzita aromaticnosti, lahodnost a celkový dojem (záznam pro sensorické hodnocení džemu viz. Příloha 10).

V celkovém dojmu byla jako výborná až velmi dobrá hodnocena 'Otličnica' (2,5), spíše jako velmi dobrá se shodným bodováním 'BO-3' (3,2) a 'Izobilnaja' (3,2), dále 'Brna' (3,4) a 'Morava' (3,4). Spíše jako dobrá byla hodnocena 'Muškátová' (3,08).

Tabulka 50 Přehled výsledků senzorického hodnocení džemu z kdoulí

Odrůda/ fenotyp	barva a vzhled	konzistence	vůně	chuť	intenzita sladké chuti	intenzita aromaticnosti	lahodnost a celkový dojem
BO-3	3,2	1,9	2,3	2,5	2,7	3,9	3,2
Brna	2,6	4,7	2,2	2,1	2,8	3,1	3,4
Izobilnaja	3,2	2,7	2,5	2,5	2,7	3,5	3,2
Morava	3,3	3,5	1,5	2,3	2,4	2,7	3,4
Muškatová	3,5	3,8	1,8	2,5	2,5	3,3	3,8
Otličnica	2,3	4,5	1,8	1,9	2,2	2,5	2,5

Celkově tedy odrůda 'Otličnica' v senzorickém hodnocení posuzovaného vzorku vykazovala jak při hodnocení syrových plodů, tak džemu jedny z nejlepších hodnot. Naopak jako nejhorší byla hodnocena 'Muškátová', a to při posuzování syrových plodů i džemu.

6 Diskuze

Vzhledem k doposud nedocenenému významu netradičních ovocných dřevin v naší současné společnosti je důležité na jejich pozitivní vlastnosti častěji poukazovat, aby se tak více dostaly do obecného podvědomí. Do skupiny netradičních ovocných dřevin spadá i kdouloň *Cydonia oblonga* Mill., která náleží mezi nejstarší ovocné dřeviny, avšak dnes se v České republice vyskytuje pouze ojediněle, o čemž svědčí i jediná komerční výsadbová plocha firmy Ökofruit International, s. r. o. na našem území. Trendem současné doby se však přesto stává vzrůstající zájem i o tuto skupinu dřevin, jak je například zřejmé ze statistik FAOSTAT (2011) z nichž vyplývá celosvětový nárůst pěstebních ploch kdouloní v letech 2009–2011.

Hospodářskými ukazateli kdouloní se v České republice dnes zabývá Ústav šlechtění a množení zahradnických rostlin Zahradnické fakulty MU v Brně v rámci vysazeného a hodnoceného genofondu shromážděného zejména v ŠZP Žabčice. Ukazuje se, že i když kdouloň pochází ze subtropického pásma je možné ji úspěšně pěstovat i v teplých oblastech České republiky, avšak otázkou zůstává, zda je možné ji vysazovat i v lokalitách teplotně méně vhodných.

Pro produkční výsadby jsou důležité informace o pěstované komoditě z oblasti pěstební náročnosti, zdravotního stavu, sklizňových ukazatelů, ztrát při zpracování.

Dynamika růstu zvolené kdouloňové kolekce ve výsadbové lokalitě Paseka byla u všech odrůd a fenotypů kdouloní dobrá, i když byla pro pěstování vybrána severněji situovaná oblast, než jakou pro Českou republiku doporučuje Dolejší, Kott, Šenk (1991) či Nečas (2010).

Řezníček (1999) uvádí jako nejvzrůstnější odrůdu lokality Žabčice v druhém roce po výsadbě 'Blanár'; nízkou hodnotu vykazala odrůda 'Mir'. Na zvolené lokalitě v Pasece nejlépe prosperovaly v druhém roce po výsadbě odrůdy 'Morava' a 'Selena'. Odrůda 'Triumph' dosáhla na lokalitě Žabčice nejvyššího objemu koruny třetí rok po výsadbě a i na stanovišti v Pasece vykazala tato odrůda jeden z nejlepších výsledků, dobrých výsledků na obou lokalitách dosáhla dále i odrůda 'Selena'.

Zajímavé výsledky byly dosaženy při hodnocení mrazuvzdornosti, kdy i po vystavení jednonodálních řízků teplotě $-22,5^{\circ}\text{C}$ došlo následně u některých odrůd k jejich prorašení. Nečas (2010) uvádí poměrně vysokou mrazuvzdornost kdouloní ve dřevě, které snášejí pokles teploty až do -30°C a v případě poškození dobře regenerují. Během sledovaného

období nedošlo na výsadbové lokalitě Paseka k poškození dřeva vlivem nízkých teplot. Bohužel tato vlastnost nebyla doposud ve výsadbách v České republice podrobněji prověřena a mohla by jí být v následujících letech věnována větší pozornost.

Z hlediska porovnání výnosových ukazatelů kolekce kdouloní v Žabčicích dosahovaly dle Řezníček, Marková, Adler (2001) v šestém roce po výsadbě nejvyšších sklizní odrůdy 'Triumph', 'Sena', 'Leskovačka' a 'Hruškovitá'; na stanovišti v Pasece dosáhly nejvyšších hodnot 'Morava' a 'Sena', ale i 'Leskovačka' a 'Vranja'. 'Leskovačka' a 'Sena' tak na obou stanovištích dosahují vysokých sklizňových hodnot.

Na základě indexu tvaru plodů lze vytipovat vhodnější odrůdy kdouloní pro následné průmyslové zpracování z hlediska omezení množství ztrát. Index tvaru plodů tak hraje důležitou roli při finančním zhodnocení produkce. Zanedbatelné není ani zjištění váhových poměrů částí plodů. Z časových důvodů byly váhové poměry částí plodů stanoveny pouze u směšného vzorku. Průměrné váhové podíly byly na lokalitě Paseka u podílu slupky a jádřince vyšší a u podílu dužniny naopak nižší než uvádí Řezníček, Marková, Adler (2001). Bylo by vhodné následně se této problematice věnovat a stanovení provést u jednotlivých odrůd zvolené kolekce.

Zdravotní stav kdouloňové výsadby v Pasece byl velmi dobrý a rostliny byly na opatření ochrany nenáročné, což odpovídá hodnocení dle Hričovský, Řezníček, Sus (2003). Ve větší míře se objevila pouze kaménčitost u plodů jako následek suššího období. Řezníček, Salaš (2004) udává, že plody kdouloní jsou náchylné k moniliové hnilobě plodů, což se projevilo v posuzované výsadbě, kdy po období sucha spadly vydatnější srážky a následně došlo u některých plodů k puknutí a napadení moniliovou hnilobou plodů.

Podrobná studie morfologických a fyziologických vlastností pylu kdouloní chybí. V rámci práce byl na doporučení recenzenta záměru práce, prof. Ing. Jana Lužného, CSc., proveden průzkum klíčivosti pylu kdouloní v různých koncentracích sacharózy a stanovení tak vhodně doplňuje původní zamýšlené charakteristiky. Nicméně celá řada vlastností pylu kdouloní zůstává ještě stále neobjasněna a měla by se stát předmětem vědeckého zájmu, a to zejména proto, že pyl je jedním z faktorů ovlivňujících plodnost a tím i ekonomickou stránku pěstování kdouloní.

Fenologická pozorování nástupu jednotlivých fází nebyla u kdouloní v oblasti severní Moravy doposud prováděna. Roku 2007 byl monitorován vývoj kdouloní na pozemku v Lednici. Dle Nečas, Salmon, Řezníček (2008) zde mezi nejraněji rašící odrůdy patřily 'Triumph' a 'Muškátová'; nejpozději rašící byla odrůda 'Mir'; což se neshoduje s pozorováním na lokalitě v Pasece, kde byla nejranější odrůda 'Ironda' a nejpozdější

odřudou 'Kocurova'. Při monitorování prvních otevřených květů dokonce ve dvou případech došlo ke dvěma zcela odlišným pozorováním. Nečas, Salmon, Řezníček (2008) hodnotili odrůdu 'Champion' jako odrůdu s prvně otevřenými květy, ale v Pasece patřila do skupiny s nejpozději rozvíjejícími se květy, u odrůdy 'Kocurova' byla pozorování opačná. Shoda na obou lokalitách nastala při hodnocení doby sklizňové zralosti u odrůd 'Selena' a 'Vranja', které dosáhly zralosti nejdříve. V dalších pozorováních již byla zjištěna opět odlišná. Pozorování na lokalitě v Pasece se však dále shodují s pozorováními Mertl (2003), který též hodnotí odrůdu 'Ironda' jako nejranější. Mertl dále uvádí, že odrůda 'Kocurova' je jednou z odrůd s nejdříve otevřenými květy, ale na lokalitě v Pasece spadala tato odrůda do skupiny nejpozději kvetoucích. Nástup jednotlivých fenologických fází je závislý na průběhu teploty během vegetativního období a pozorování z různých let na odlišných lokalitách tedy často nevykazují shodu.

Z hlediska spotřebitelů mohou hrát významnou roli především hodnoty penetrometrického napětí, refraktometrické sušiny, obsahových látek plodů, výskyt sklerenchymatických buněk v dužnině a zejména celkový sensorický dojem.

Hodnoty penetrometrických měření jsou důležité zejména pro zajištění vhodných podmínek při přepravě syrových plodů ke spotřebiteli, aby nedošlo k jejich nežádoucímu znehodnocení otláčením. Vysoké hodnoty penetračního napětí vykazovaly na stanovišti Paseka 'Leskovačka', 'Pinter', 'Vranja', 'Morava' a 'Jurák'; lze tak konstatovat, že tato odrůdová skladba by mohla být vhodnější při přepravě kdoulí na větší vzdálenosti.

Obsahové látky v plodech jsou poměrně variabilním ukazatelem. Má na ně vliv celá řada faktorů a i autoři, zabývající se touto problematikou dlouhodoběji, se ve výsledcích stanovení různí (viz. Tabulka 6). Nesporným faktem však zůstává, že se kdoule dostávají do popředí zájmu farmaceutického výzkumu z důvodu obsahu celé řady sloučenin. Ceněny jsou dnes dle Silva, Andrade, Valentao, Ferreres, Seabra, Ferrerira (2004) antioxidační účinky plodů a džemu; ale také dle Silva, Andrade, Mendes, Seabra, Ferrerira (2002) obsahy organických kyselin (zejména kyseliny citrónové, askorbové, jablečné či kdoulové, rovněž kyseliny šťavelové). Pro konzervářenské zpracování může být dle Forni, Penci, Polesello (1994) zajímavý obsah pektinů v kdoulích. Plody jsou též dle Tuna-Gunes, Koksál (2006) charakteristické obsahem etylenu, glukózy a fruktózy.

Do popředí se v Evropě v posledních letech dostává i studium kdoulových marmelád, které je zaměřeno zejména na jejich složení a chuťové vlastnosti. Dle Alvarenga, Abrahao, Pio, Assis, de Oliveira (2008) je na základě sensorického hodnocení velmi vhodnou

odrůdou pro výrobu džemu odrůda 'Mendoza', který se přidává i do směsí pro vylepšení chuti výsledného produktu. Z časových důvodů nebylo do práce zařazeno sensorické hodnocení veškerých posuzovaných odrůd a fenotypů kolekce, ale i ve zvoleném užším výběru byly zaznamenány sensorické odlišnosti. Bylo by vhodné tuto problematiku v budoucnu hlouběji analyzovat a posoudit větší množství vzorků z hlediska chuťových vlastností a možností uplatnění pro přímý konzum či konzervářské zpracování.

7 Závěr

Předložená práce posuzovala růstové a sklizňové ukazatele kolekce vybraných odrůd a fenotypů druhu *Cydonia oblonga* Mill. v klimatických a půdních podmínkách oblasti úpatí Nížkého Jeseníku. Kolekci tvořily tyto odrůdy a fenotypy: 'Asenica'; 'Bereckého'; 'Blanár'; 'BO-3'; 'Brna'; 'Buchlovice'; 'Hruškovitá'; 'Champion'; 'Ironda'; 'Izobilnaja'; 'Jurák'; 'Kocurova'; 'Leskovačka'; 'Mir'; 'Morava'; 'Muškátová'; 'Otličnica'; 'Pinter'; 'Selena'; 'Triumph'; 'Úspěch' a 'Vranja' vysazené v katastru obce Paseka roku 2005. Dřeviny byly formovány do tvaru volně rostoucího zákrsku, meziřadí bylo zatravněno a příkmený pás v šířce 0,8 m udržován v bezplevelném stavu. Výsadba nebyla pod závlahou. Sledována byla řada růstových charakteristik (dynamika růstu, mrazuvzdornost, nástup do plodnosti, kvalita a množství sklizně, náchylnost k chorobám a škůdcům); kvalita produkce (index tvaru plodů, pevnost pokožky a dužniny plodů, obsahové látky plodů, množství sklereidů v dužnině); klíčivost pylu; byly monitorovány nástupy vybraných fenologických fází a dále byly posuzovány sensorické vlastnosti syrových plodů a džemu.

Během sledovaného období se zejména teplotní údaje výsadbové lokality značně lišily od dlouhodobého teplotního normálu (1961-1990). Ve všech sledovaných letech byla průměrná roční teplota dlouhodobého normálu Olomouckého kraje (7,4°C) překročena, přičemž průměrný teplotní rozdíl činil 2°C. Naopak roční úhrny srážek se pohybovaly mimo rok 2010 pod dlouhodobým srážkovým úhrnem Olomouckého kraje (732,0 mm), jejich průměr za sledované období činil 649,25 mm. Podnebí zvoleného výsadbového stanoviště ve sledovaném období svými hodnotami spíše odpovídalo doporučeným pěstebním lokalitám vhodným pro kdouloně. I když jsou uváděné údaje v některých bodech nejednotné, většina autorů doporučuje jako pěstební oblasti vhodné pro kdouloně lokality s průměrnou roční teplotou 9°C, přičemž ve sledovaném období byla tato teplota na výsadbovém stanovišti v letech 2008, 2009 a 2011 dokonce o 0,9°C překročena. Zjištěnými teplotními a srážkovými hodnotami se zvolená výsadbová lokalita blíží klimatickým údajům pro oblast Žabčic. V daných klimatických podmínkách výsadbového stanoviště v Pasece kdouloně celkově prosperovaly, ale podmínky se od původního předpokladu klimatických údajů lišily.

Výsledky z dílčích cílů řešení lze shrnout do následujících bodů:

1. Zjištění růstu, plodnosti, náchylnosti k chorobám a škůdcům

Na základě růstových charakteristik by byly pro danou oblast nejvhodnější odrůdy 'Ironda', 'Morava', 'Pinter', 'Selena', 'Triumph' a 'Vranja' a fenotyp 'Brna', které při statistickém zhodnocení vykazovaly větší kubaturu korun než ostatní dřeviny vybrané kolekce.

Během mrazového testu byly schopny prorůstat po ošetření teplotou $-22,5^{\circ}\text{C}$ ještě odrůdy 'Champion', 'Izobilnaja', 'Muškátová', 'Úspěch', 'Vranja' a fenotyp 'Brna'. Přičemž průměr ročních absolutních minim T_{\min} teplot vzduchu se pro danou oblast pohybuje v rozmezí -18°C až -22°C .

Při zhodnocení sklizňových údajů se prokázal statisticky významný rozdíl fenotypu 'Brna' a odrůd 'Hruškovitá' a 'Vranja', u nichž bylo dosaženo největších sklizňových hodnot.

Jednoznačně bylo potvrzeno, že se kdouloně řadí do skupiny plodin nevyžadujících z hlediska zdravotního stavu zvýšenou pozornost a možným ohrožením výsadby zůstává pouze nákaza bakteriální spálou růžovitých *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow at al. Během sledovaného období nemusela být ve výsadbě prováděna žádná chemická ochrana ani jiný typ ochrany před chorobami či škůdci.

2. Stanovení indexu tvaru plodů, pevnosti pokožky a dužniny plodů, obsahových látek plodů, množství sklereidů v dužnině

Z hlediska tvaru plodů, v případě, že za vyhovující jsou považovány hodnoty v rozmezí $1 \pm 0,10$ (tedy interval 0,9 až 1,1), jsou pro průmyslové zpracování nejvhodnější odrůdy 'Pinter', 'Ironda', 'Morava', 'Triumph' a fenotyp 'BO-3'. Ostatní odrůdy a fenotyp 'Brna' jsou z hlediska tvaru plodů a tedy množství ztrát při jejich opracování méně vhodné pro průmyslové zpracování. Zjištění odpovídá tvaru plodů posuzovaných odrůd a fenotypů.

Průměrný procentuální podíl směšného vzorku kdoulí činil u dužniny 71 %, u odpadu při zpracování 29 % (z toho připadlo 17 % na slupky a 12 % na jaderník).

Vzhledem k zjištěným hodnotám penetrometrického napětí se pro přepravu na větší vzdálenosti, či skladování ve velkoobjemových bednách jeví jako nejprůhodnější odrůda 'Jurák', 'Morava', 'Leskovačka', 'Pinter', 'Vranja' a fenotyp 'Brna'.

Hodnoty obsahu refraktometrické sušiny byly poměrně variabilní, avšak lze konstatovat, že odrůda 'Morava' v obou letech vykazovala nejvyšší hodnoty a také hodnoty odrůdy 'Selena' se pohybovaly nad celkovým průměrem.

Získané hodnoty obsahových látek v plodech u vybraných odrůd a fenotypů z lokality Žabčice a Paseka při porovnání jednotlivých zjišťovaných charakteristik nevykazují žádnou shodu. Na základě rozboru plodů z výsadbové lokality Paseka byl zjištěn nejvyšší obsah sušiny u kultivaru 'Úspěch', hodnota obsahu kyselin byla nejvyšší u fenotypu 'Brna'; hodnota obsahu vitamínu C byla nejvyšší u odrůdy 'Leskovačka'. Při stanovení obsahu minerálních látek byl zjištěn nejvyšší obsah vápníku u kultivaru 'Leskovačka'; draslíku u odrůdy 'Izobilnaja'; hořčíku u odrůdy 'Asenica'; sodíku v plodech odrůdy 'Hruškovitá'; fosforu u odrůdy 'Izobilnaja' a dusíku u odrůdy 'Selena'. Následným celkovým statistickým šetřením bylo zjištěno, že z posuzované kolekce z lokality Paseka se výrazně vyděluje od všech ostatních posuzovaných odrůd 'Izobilnaja'.

Na základě orientačního stanovení výskytu brachysklereidů v dužnině kdoulí byla zjištěna přítomnost většího množství brachysklereidů o velikosti do 0,50 mm pod slupkou, avšak kolem jádřince byly zaznamenány i brachysklereidy o velikosti od 0,60 mm až více než 1,00 mm, které mohou způsobovat pískovitou konzistenci dužniny plodů. Při zpracování plodů by se tyto hodnoty měly zohlednit a kdoulové rozvářky podrobit pasírování.

3. Zjištění klíčivosti pylu

Klíčivost pylu vykazuje u jednotlivých odrůd a fenotypů ve sledovaných letech rozdílné hodnoty, ale je zřejmé, že se vzrůstající koncentrací sacharózy klíčivost klesá. Nejvyšších hodnot v počtu vyklíčených pylových zrn bylo dosaženo při 5% koncentraci sacharózy, při 20% a 25% koncentraci sacharózy klíčivost pylových zrn silně poklesla. I přes poměrně variabilní hodnoty klíčivosti vykazovala odrůda 'Leskovačka' při 5% koncentraci sacharózy nejvyšší hodnoty. Statistická analýza dat pro rok 2009 stanovila významný rozdíl na hladině významnosti $P \leq 0,05$ při všech prověřovaných koncentracích sacharózy v procentu vyklíčených pylových zrn u odrůdy 'Asenica' vzhledem k některým dalším posuzovaným odrůdám a fenotypům. Je tedy zřejmé, že tato odrůda je z hlediska klíčivosti pylu do daných klimatických podmínek méně vhodná.

4. Monitorování fenologických fází

Fenologickým pozorováním bylo zjištěno, že u vysazené kolekce kdouloní na zvolené lokalitě dochází k dobrému vyzrávání letorostů a během sledovaného období nedošlo v době vegetačního klidu k mrazovým poškozením staršího dřeva ani letorostů. Na výsadbové lokalitě se jako nejranější jevila odrůda 'Ironda', nejpozději rašila odrůda 'Kocurova'. První květy se nejdříve otevřely u fenotypu 'Brna' a odrůd 'Buchlovice', 'Hruškovitá' a 'Ironda'; naopak nejpozději nakvétaly odrůdy 'Champion', 'Jurák'

a 'Kocurova'. Sklizňová zralost plodů nastala nejdříve u odrůd 'Selena' a 'Vranja'; nejpozději u odrůd 'Blanár', 'Champion', 'Jurák' a 'Otličnica'. Vybarvování listů nastalo nejdříve u fenotypu 'BO-3' a odrůd 'Hruškovitá', 'Champion', 'Izobilnaja', 'Morava', 'Muškátová', 'Triumph' a 'Úspěch'; nejpozději u odrůd 'Asenica', 'Blanár', 'Jurák', 'Otličnica', 'Vranja' a fenotypu 'Brna'. Vegetační období nejdříve ukončil fenotyp 'BO-3' a odrůdy 'Champion', 'Ironda', 'Leskovačka' a 'Muškátová' (2. listopadu). Naopak nejdéle si podržely listy odrůdy 'Bereckého', 'Vranja' a fenotyp 'Brna' (opad až 12. prosince).

5. Senzorické hodnocení syrových plodů a džemu

Syrové plody kdouloní byly sensorickým hodnocením celkového dojmu posouzeny jako průměrné; přičemž nejvyšší hodnoty získaly plody odrůd 'Otličnica' a 'Mir'. V celkovém dojmu sensorického hodnocení džemu byla jako výborná až velmi dobrá hodnocena odrůda 'Otličnica' a spíše jako dobrá 'Muškátová'. V posuzovaném vzorku tedy byla odrůda 'Otličnica' hodnocena jako nejlepší, naopak odrůda 'Muškátová' jako nejhorší.

6. Celkové posouzení vhodnosti výsadby odrůd a fenotypů druhu *Cydonia oblonga* Mill. ve Šternberské oblasti na základě zjištěných charakteristik

Pro zvolenou výsadbovou oblast se tedy jako nejvhodnější z hlediska růstových charakteristik jeví fenotyp 'Brna' a odrůda 'Vranja'; dále vykazují i vysoké hodnoty penetrometrického napětí. Z hlediska klíčivosti pylu je zřejmé, že odrůda 'Asenica' je do daných klimatických podmínek méně vhodná. Vzhledem k možnosti výskytu pozdních jarních mrazů ve výsadbové oblasti by byly pro pěstování vhodnější odrůdy 'Champion'; 'Jurák' a 'Kocurova'. Avšak vzhledem k dřívějšímu ukončení vegetace by mohly být doporučeny i odrůdy 'Champion', 'Ironda', 'Leskovačka' a 'Muškátová' a fenotyp 'BO-3'. V posuzované kolekci sensorického hodnocení dosáhla nejlepších hodnot odrůda 'Otličnica'. Ostatní sledované charakteristiky vykazaly značnou variabilitu zjištěných údajů a nelze je tudíž jednoznačně v celkovém zhodnocení posoudit.

Za daných klimatických podmínek se úspěšně pěstování kdouloní v podhůří Nízkého Jeseníku jeví jako možné a v budoucnu by se mohly kdouloně v této oblasti stát komerčně využívanou komoditou. Na základě zjištěných výsledků lze na vhodně zvolená stanoviště určitých lokalit podhůří Nízkého Jeseníku doporučit k výsadbám zejména fenotyp 'Brna' a odrůdy 'Morava' a 'Vranja'; případně jako doplňkové 'Leskovačka' a 'Pinter'. Bylo zjištěno, že kdouloně lze vysazovat v mnohem severněji položených oblastech, než se doposud předpokládalo, a vzhledem k současnému trendu rozšiřování i méně známých ovocných dřevin a pěstební nenáročnosti kdouloní lze předpokládat i snahu o lepší využití jejich doposud nedoceneného potenciálu.

8 Summary

The present work evaluated the growth and harvesting, collection indicators of selected varieties and species of phenotypes *Cydonia oblonga* Mill, in the climatic and soil conditions of the foothills of Nížký Jeseník Mountains. The collection consisted of the following varieties and phenotypes: 'Blanár'; 'BO-3'; 'Brna'; 'Buchlovice'; 'Hruškovitá'; 'Champion'; 'Ironda'; 'Izobilnaja'; 'Jurák'; 'Kocurova'; 'Leskovačka'; 'Mir'; 'Morava'; 'Muškátová'; 'Otlíčnica'; 'Pinter'; 'Selena'; 'Triumph'; 'Úspěch' and 'Vranja', planted in the Paseka municipality in 2005. Tree species were formed in the shape of free-growing shrubs, the inter-row was grassed and the strip around the trees 0.8 meters wide was maintained in weed-free conditions. Planting was not under irrigation. Many of the growth characteristics were monitored (growth dynamics, frost resistance, fertility entrance, quality and quantity of the harvest, susceptibility to diseases and pests); production quality (index of fruit shape, skin and fruit pulp firmness, fruit content material, sclereids quantity in the flesh); germination of pollen; there were monitored entrances of selected phenological phases and further were assessed sensory feature of raw fruit and jam.

Based on the findings there can not be given unambiguous recommendations for practice. During the reporting period, particularly temperature data planting location differed considerably from the long-term normal temperature (1961-1990). The average annual long-term average temperature of the Olomouc region (7.4 °C) was exceeded in all years, where the average difference in temperature was 2 °C. In contrast, annual rainfall ranged fluctuated under a long-term precipitation amount of Olomouc Region (732.0 mm) with the exception of 2010. The average for the monitored period was 649.25 mm. The climate of the selected planting site in the test period corresponded rather to the recommended growing locations suitable for growing quince. Although the presented data are in some respects inconsistent, most of the authors recommend as areas suitable for growing quince locations with an average annual temperature 9 °C. During the observed period was the temperature at planting station in the years 2008, 2009 and 2011, even exceeded by 0.9 °C. In these climate conditions of planting habitat Paseka quince generally prospered.

Considering the growth characteristics for the selected plantation area it appears the most suitable phenotypes are 'Brna' and cultivar 'Vranja', which also show high values of

penetrometrical firmness. From the viewpoint of pollen germination it is evident that the variety 'Asenica' is in the given climatic conditions less suitable. Because of the possibility of late spring frosts in the planting area, more suitable varieties for growing would be 'Champion'; 'Jurák' and 'Kocurova'. However, due to the early termination of the vegetation the varieties 'Champion', 'Ironda', 'Leskovačka' and 'Muškátová' and phenotype 'BO- 3' could also be recommended. In the assessed collection of sensory score, the best value was achieved by the variety 'Otličnica'. Other observed characteristics showed considerable variability of observed data and could not be clearly assessed in the overall assessment.

Under the climatic conditions, the successful cultivation of quince in the foothills of the Nízký Jeseník Mountains seems possible and in the future quince could become a commercially exploited commodity in this area. It was found that quince can be planted in further Northern latitudes than previously anticipated, and given the current trend of expanding less known fruit trees and growing modesty of the quince, it can be assumed that the growing of quince will exceed their previously unappreciated potential.

9 Literární prameny

ADLER, M. *Quince (Cydonia oblonga Mill.) and its growing and economic descriptions*. In: Proceedings of 9TH International Conference of Horticulture, September 3th-6th 2001 Lednice, Czech Republic, Volume 1, p. 3-7, ISBN 80-7157-524-0.

ALBERTS, A., MULLEN, P., SPOHN, M. *Léčivé stromy a keře: jednotlivé druhy a jejich léčebné účinky*. 1. vyd. Praha: Beta-Dobrovský, 2006. 247 s. ISBN 80-7306-230-5.

ALVARENGA, A. A., ABRAHAO, E., PIO, R., ASSIS, F. A., DE OLIVEIRA, N. C. *Comparison among marmalades produced from different fruit quince species (Cydonia oblonga Miller and Chaenomeles sinensis Koehne) and cultivars*. Ciencia e agrotecnologia, 2008. 32 (1): 302-307 dostupno 24.3.2009 na http://pcs.isiknowledge.com/uml/uml_view.cgi?product_sid=X1kplEOlbJm5JoAFNnd

BALÍK, J., KOPEC, K. *Zahradnická kvalitologie: seminární praktikum*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1997. 59 s. ISBN 80-7157-250-0.

BEDRNA, Z. a kol. *Pôdne režimy*. Bratislava: Veda, 1989. 221 s.

BERNARD de HAAS, P. *Obst aus eigenem Garten*. 3. Auflage München: BLV Bayerischer Landwirtschaftsverlag, 1967, 183 s.

BIČÍK, I. a kol. *Půda v České republice*. Praha: Consult, 2009. 255 s. EAN: 9788090348240.

BILAVČÍK, A. *Fyziologické aspekty odolnosti ovocných dřevin k nízkým teplotám a jejich kryoprezervace*. Doktorandská práce. Praha, Univerzita Karlova, 2003.

BIOLOGICAL LIBRARY. Webová stránka dostupná 6. 6. 2013 - <http://www.biolib.cz>

BLANCHARD, R. *Zeměpis světa: díl VIII. Přední Asie. Vysoká Asie*. Praha, 1932. 575 s.

BLAŽEK, J. a kol. *Ovocnictví*. 2. nezměněné vyd. Praha: Květ, 2001. 382 s., 16 s. obr. příl. ISBN 80-85362-43-0.

BOČEK, O. *Pomológia*. Bratislava: SPN v Bratislavě, 1954. 180 s.

BOTANY. Webová stránka dostupná 6. 6. 2013 -

<http://botany.cz/cs/index.php?s=cydonia&submit=Hledej>.

BRADA, K., KŠÍR, J. *Olomoucký kraj*. 1. vyd. Praha: Osvěta, 1951. 79 s.

BROTAN, J., SVOBODA, J., TRNKA, M., ŽALUD, Z. Měření vybraných meteorologických prvků na PPS Žabčice v roce 2007. V Winkler, Jan, Neudert, Lubomír, ed. MZLU pěstitelům: sborník odborných příspěvků, Žabčice, červen 2008. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2008. s. 12-17, 140 s. ISBN 978-80-7375-187-6.

- CEJPEK, J. a kol. *Zeměpis světa. [2], Asie. Bez asijské části SSSR*. 1. vyd. Praha: Orbis, 1965. 470 s., obr. příl. mp.
- CHMI. Webová stránka dostupná 28. 5. 2013 -
http://www.chmi.cz/portal/dt?menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_4_Uzemni_teploty;
- http://www.chmi.cz/portal/dt?menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_4_Uzemni_srazky.
- COUFAL, L. a kol. *Fenologický atlas*. 1. vyd. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2004. 263 s. ISBN 80-86690-21-0.
- COUFAL, V., KOTT, I., MOŽNÝ, M. *Národní klimatický program ČR*. 1. vyd. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 1993. Sv. 12, Teplota půdy v chladné části roku v období 1961-1990 na území České republiky. 36 s. ISBN 80-85813-05-X.
- ČERVENÁ, D., ČERVENÝ, K. *Léčba výživou: Encyklopedie léčivých potravin*. Martin: Neografia, 1994. 213 s. ISBN 80-85186-56-X.
- Dandeli Havelland Foods*. Webová stránka dostupná 20. 5. 2010 -
[http://www.dhfoods.cz/search/newest-first?areas\[0\]=cmgkatalog&searchphrase=all&searchword=kdoulov%C3%A9+%C5%BEel%C3%A9#content](http://www.dhfoods.cz/search/newest-first?areas[0]=cmgkatalog&searchphrase=all&searchword=kdoulov%C3%A9+%C5%BEel%C3%A9#content).
- DEKÁNEK, Š., CHLEBÍK, Š. *Ovocinářstvo*. 1. vyd. Bratislava: Příroda, 1969. 418 s.
- DEMEK, J. a kol. *Hory a nížiny*. 1. vyd. Praha: Academia, 1987. 584 s.
- Dendrologie online*. Webová adresa dostupná 23. 4. 2013 -
<http://www.databaze.dendrologie.cz/index.php?menu=5&id=386>
- DLOUHÁ, J., RICHTER, M., VALÍČEK, P. *Ovoce*. 1. vyd. Praha: Aventinum, 1997. 223 s. ISBN 80-7151-768-2.
- DOLEJŠÍ, A., KOTT, V., ŠENK, L. *Méně známé ovoce*. 1. vyd. Praha: Brázda, 1991. 149 s. ISBN 80-209-0188-4.
- DUDÁŠ, F., POVOLNÝ, M., TICHÝ, I. *Návody k laboratorním cvičením ze skladování a základů zemědělské technologie: určeno pro posl. fak. agronomické*. 1. vyd. Praha: SPN, 1962. 151 s.
- EHRENBERGEROVÁ, J. *Zakládání a hodnocení pokusů*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1995. 108 s. ISBN 80-7157-153-9.
- FAOSTAT (Food and Agriculture Organization of the United Nations) 2011. Webová stránka dostupná 28. 5. 2013 - <http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD>.
- Fenologické stupnice růstových fází – jadrovin*. Webová stránka dostupná 5. 10. 2005 -
<http://pest.srs.cz/meteo/fenostupnice/Jadroviny.htm>.

- FIALOVÁ, P., ČECH, L. Souhrnná zpráva oblastního odboru Tábor o výskytu škodlivých organismů a poruch v roce 2012. 26 s. Dostupno 9. 5. 2013 na webové adrese - http://eagri.cz/public/web/file/186665/_2012_souhrnna_situacka.pdf.
- FORNI, E., PENCI, M., POLESELLO, A. *A preliminary characterization of some pectins from quince (Cydonia oblonga Mill) and prickly pear (Opuntia-ficus-indica) peel*. Carbohydrate polymers, 1994, 23 (4): 231-234.
- Greenwave bio cosmetics*. Webová stránka dostupná 5.11.2012- <http://www.greenwave.cz>
- GUNES, N.T. *Ripening Regulation during Storage in Quince (Cydonia oblonga MILL.) Fruit*. Acta Horticulturae (796):191-196, 2008. ISSN 0567-7572.
- HAMERNÍK, F. *Rajonizace zemědělské výroby v ČSSR*. 1. vyd. Praha: ČSAZV, 1960. 746 s.
- HAMERNÍK, F. *Rajonizace zemědělské výroby v ČSSR. Díl 2, Výrobní typy a podtypy. Zóny vhodnosti pěstování jednotlivých plodin. Zemědělské oblasti*. 1. vyd. Praha: ČSAZV, 1963. 362 s.
- HLUCHÝ, M. a kol. *Obrazový atlas chorob a škůdců ovocných dřevin a révy vinné*. . vyd. Brno: Biocont Laboratory s.r.o., 1997. 428 s. ISBN 80-901874-2-1.
- HRIČOVSKÝ, I., ŘEZNÍČEK, V., SUS, J. *Jabloně a hrušně, kdouloně, mišpule*. 1. vyd. Bratislava: Příroda, 2003. 104 s. ISBN 80-07-11223-5.
- HRUBÝ, R. *Zpráva o výskytu škodlivých organismů a poruch č. 15 za období 12. 7. – 25. 7. 2010*. Státní rostlinolékařská správa, 2010, 10 s. Dostupno 14. 9. 2012 na webové stránce - http://eagri.cz/public/web/file/72424/_15_2010_12._7._25._7.pdf
- HURYCH, V. *Okrasné dřeviny pro zahrady a parky*. 2. upr. a rozš. vyd. Praha: Květ, 2003. 203 s., [32] s. barev. obr. příl. ISBN 80-85362-46-5.
- JANTRA, H. *Ovocná zahrada*. Ostrava: Blesk, 1996, 157 s. ISBN 80-85606-74-7.
- JAROŠ J., RÖHLICH, P. *Geologická stavba devonu v okolí Sovince v Nížkém Jeseníku v Časopis pro mineralogii a geologii = Societas mineralogica et geologica bohemoslovaca: orgán Československé společnosti pro mineralogii a geologii při ČSAV*. Praha: Academia, ročník 2, 1957, str. 21 – 30. (1956-1992) ISSN 0008-7378.
- JAROŠKA, M. *Olomoucko – Chráněná území ČR VI*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, 2003. 454 s. Okres Olomouc: Souhrnná charakteristika přírodních poměrů okresu, s. 122 – 126. ISBN 80-86064-46-8.
- Klimatologický normál vybraných oblastí*. Webová stránka dostupná 25. 11. 2013 - <http://www.klimadiagramme.de>.

- KLIMENKO, S. V. *Ajva obyknovennaja*. Kyjev: Naukova dumka, 1993. 283 s. ISBN 5-12-002702-4.
- KOCOUREK, F. a kol. *Monitorování a regulace škůdců v systému integrované ochrany jaderovin*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2001. 57 s. Zemědělské informace; 7/2001. ISBN 80-7271-079-6.
- KOKAISL, P., PARGAČ, J. a kol. *Lidé z hor a lidé z pouští: Tádžikistán a Turkmenistán. Strípky kulturních proměn Střední Asie*. 1. vyd. Praha: Filozofická fakulta Univerzity Karlovy, 2007. 351 s. ISBN 978-80-7308-178-6.
- KOPEC, K. *Zahradnická kvalitologie: nástin přednášek*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1997. 52 s. ISBN 80-7157-263-2.
- KOPEC, K. *Tabulky nutričních hodnot ovoce a zeleniny*. 1. vyd. Praha: UZPI Praha, 1998. 49 s. ISBN 80-86153-64-9.
- KÖPPEN, W., GEIGER, R. *Das geographische System der Klimate, Handbuch der Klimatologie*. Bd. 1, Teil C, Berlin: 1936.
- KORBELÁŘ, J., ENDRIS, Z., KREJČA, J. *Naše rostliny v lékařství*. 7. vyd. Praha: Avicenum, 1990. 501 s.
- KOVÁČ, P. *Kdoule podlouhlá*. v *Naše léčivé rostliny*. Bratislava: Obzor, leden 1991, roč. 28, č. 1, 21-24 s. ISSN 49403.
- KOVERDYNSKÝ, B. ed. *Geologická mapa ČR: list 14-44 Šternberk* [kartografický dokument]. 1:50 000. 1. vyd. Praha: Český geologický ústav, 2001. 1 mapa. Soubor geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů. ISBN 80-7075-492-3.
- KŘÍŽ, Z., RIEDL, D., SEDLÁK, J. *Významné parky Jihomoravského kraje*. 1. vyd. Brno: Blok, 1978. 624 s.
- KURPELOVÁ, M. *Agroklimatické členenie ČSR. 1: 750 000*. In. *Agroklimatické podmienky ČSSR*. [2], Mapa č. 14, 1. vyd. Bratislava. 1975, 16 mp.
- KURPELOVÁ, M., COUFAL, L., ČULÍK, J. *Agroklimatické podmienky ČSSR*. [1]. 1. vyd. Bratislava, 1975. 267 s.
- KUTINA, J. *Pomologický atlas. 2*. 1. vyd. Praha: Brázda, 1992. 300 s. ISBN 80-209-0192-2
- KVĚTOŇ, V., VOŽENÍLEK V. *Klimatické oblasti Česka: klasifikace podle Quitta za období 1961-2000 = Climatic regions of the Czech Republic: Quitt's classification during years 1961-2000* [kartografický dokument]. 1:500 000. 1. vyd. V Olomouci: Univerzita Palackého, 2011. 1 mapa. M.A.P.S. (Maps and Atlas Product Series); nr. 3. ISBN 978-80-86690-89-6.

- KYZLINK, V. *Principles of Food Preservation*. Elsevier, Amsterdam, 1990. 598 pp. ISBN 0-444-98844-0.
- MATĚJKA, V. *Meteorologie a klimatologie s klimatografií tropických a subtropických zemí*. 2., rozš. vyd. Praha: SPN, 1971. 292 s.
- Mendelova univerzita v Brně*. Webová stránka dostupná 10. 8. 2012 - <http://www.szp.mendelu.cz/cz/poloha>.
- MERTL, J. *Hodnocení vybraného souboru odrůd kdouloní (Cydonia oblonga L.), možnosti hospodářského využití*. Diplomová práce, Ústav šlechtění a množení zahradnických rostlin, ZF Lednice. 2003.
- METZNER, R. *Das Schneiden der Obstbäume und Beerensträucher*. Stuttgart: Eugen Ulmer, 1966. 180 s.
- MIKI, N. *High-performance liquid-chromatographic determination of ascorbic acid in tomato products*. Journal of the Japanese Society for Food Science and Technology-Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi, 1981, 28 (5), pp. 264 – 268.
- MORÁVEK, R. *Olomoucko – Chráněná území ČR VI*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, 2003. 454 s. Geologická charakteristika, s. 16 – 26. ISBN 80-86064-46-8.
- Moštárna a pálenice Stará dáma s. r. o.* Webová stránka dostupná 20. 5. 2010 - <http://www.stara-dama.cz/nas-sortiment.html>
- NEČAJEVA, N. T. a kol. *Rastitel'nost' Turkmenistana*. Ašgabat: Ylym, 1992. 407 s. ISBN 5-8338-0472-8.
- NEČAS, T. *Pěstujeme hrušně a kdouloně*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010. 102 s., [8] s. barev. obr. příl. Česká zahrada; 99. ISBN 978-80-247-2500-0.
- NEČAS, T., SALMON, M., ŘEZNÍČEK, V. Fenologické a pomologické hodnocení sortimentu kdouloní. „Trendy a tradice 2008“. Sborník přednášek z vědecké a odborné konference, Lednice na Moravě, září 2008 s. 171-177.
- NĚMEČEK, J. a kol. *Taxonomický klasifikační systém půd České Republiky*. Praha: ČZU Praha, 2001. 78 s. ISBN 80-238-8061-6.
- NOVÁK, J., NOVÁKOVÁ, H. *Alergenní rostliny*. 1. vyd. Praha: Knižní klub, 2010. 264 s. ISBN 978-80-242-2591-3.
- NOVOTNÝ, F. *Metodiky chemických rozborů pro hodnocení kvality odrůd*. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2000.
- Obec Mořice*. Webová stránka dostupná 20. 6. 2013 - <http://www.morice.cz/index.php?id=3&action=detail&nid=2039&lid=cs&oid=3078691>.

- Paseka*. V Města, obce a vesnice v ČR. Webová stránka dostupná 21. 5. 2013 - <http://www.obce-mesta.info/obec.php?id=Paseka-504785>.
- PETROVIČ, Š. *Klimatické poměry ČSSR*. Praha, 1970, 72 s.
- PINKAVA, V. *Vlastivěda Moravská. Uničovský a Rýmařovský okres*. Brno: Akciové moravské knihtiskárny, 1922. 393 s.
- POUVOVÁ D., KOKOŠKOVÁ, B., PAVELA, R., RYŠÁNEK, P. *Ochrana proti bakteriálním patogenům*. Foto Rod, J. *Zahradnictví*. Červen 2009, č. 6, s. 39 – 40 ISSN 1213-7596.
- Přírodní kosmetika*. Webová stránka dostupná 25. 5. 2010 - <http://prirodnikosmetika.webnode.com/recepty-nasich-babicek/pletove-masky-z-ovoce/>.
- QUITT, E. *Klimatické oblasti ČSSR*. Studia geographica 16, Brno: ČSAV, GgÚ Brno, 1971. 73 s.
- QUITT, E. *Klimatické oblasti ČSSR*. Mapa 1 : 500 000. Brno: Geografický ústav ČSAV, 1975.
- RICHTER, M. a kol. *Velký atlas odrůd ovoce a révy*. 1. vyd. Lanškroun: TG Tisk, 2002. 158 s. ISBN 80-238-9461-7.
- ROP, O., KRAMÁŘOVÁ, D., VALÁŠEK, P., BŘEZINA, B. *Content of pectin in regional varieties of apples*. Proceedings 4th International Symposium Polysaccharides. 2008. Chemické listy, 102: 851.
- ROŽNOVSKÝ J., SVOBODA, J. *Agroklimatická charakteristika oblasti Žabčic*. Folia universitatis agriculturae et siliviculturae, fac. Agronomicae 1995, 49 s.
- ŘEZANKOVÁ, H., HÚSEK, D., SNÁŠEL, V. *Shluková analýza dat*. 2., rozš. vyd. Praha: Professional Publishing, 2009. 218 s. ISBN 978-80-86946-81-8.
- ŘEZNÍČEK, V. *Genové zdroje perspektivních dosud méně rozšířených druhů ovocných rostlin a možnosti jejich uplatnění v podmínkách České republiky*. V Faberová, Iva, ed. Legislativa genetických zdrojů: studium a využití kolekcí révy vinné a teplomilných ovocných dřevin v ČR: sborník referátů ze semináře, Kravsko u Znojma, listopad 1999. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 1999. s. 48-57. 52 s. ISBN 80-238-5365-1.
- ŘEZNÍČEK, V. *Méně pěstované druhy ovocných dřevin*. Modernizace výukového procesu u předmětů ovocné, okrasné školkařství a ovocnářství. Sborník přednášek z odborného semináře, Lednice na Moravě, listopad 2003 s. 90-95, ISBN 80-7157-715-4.
- ŘEZNÍČEK, V., MARKOVÁ, R., ADLER, M. *Genové zdroje vybraných méně rozšířených ovocných druhů*. V Winkler, Jan, ed. MZLU pěstitelům: sborník příspěvků z

polních dnů, Žabčice, červen 2001. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2001. S. 108-113, 120 s. ISBN 80-7157-553-4.

ŘEZNÍČEK, V., SALAŠ, P. *Využití genofundu méně známých druhů ovocných dřevin pro rozšíření agrobiodiversity*. In Genofond zemědělských plodin a jeho využití pro rozšíření agrobiodiversity. Praha: VÚRV Praha-Ruzyně, 2002, s. 38-45.

ŘEZNÍČEK, V., SALAŠ, P. *Využití rodu Cydonia pro pěstování v našich podmínkách*.

V Introdukcia a aklimatizácia drevín v podmienkach Strednej Európy. Sborník konference, Topolčianky, Slovenská botanická spoločnosť pri SAV, 2004, s. 92-100. ISBN 80-89183-11-5.

SILVA, B. M., ANDRADE, P. B., MENDES, G. C., SEABRA, R. M., FERREIRA, M. A. *Study of the Organic Acids Composition of Quince (Cydonia oblonga Mill) Fruit and Jam*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2002, 50 (8), 2313-2317.

SILVA, B. M., ANDRADE, P. B., VALENTAO, P., FERRERES, F., SEABRA, R. M., FERREIRA, M. A. *Quince (Cydonia oblonga Mill) fruit (pulp, peel, and seed) and jam: Antioxidant activity*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2004, 52 (15): 4705-4712.

SCHIRMER, M. *Die Quitte eine fast vergessene Obstart*. Eching bei München: IHW-Verlag, 2000. 413 s. ISBN 3-930167-45-X.

SCHUBERT, V. *Ovocnářství olomouckého kraje v minulosti po stránce biologické a ekonomicko-společenské*. Seminář Problematika zachování a ochrany starých či krajových odrůd ovocných dřevin, 20. – 21. října 1999, Lednice na Moravě, 1999, s. 9 – 27. ISBN 80-7157-433-3.

SINSKAJA, J. N. *Historická geografie kulturních rostlin*. 1. vyd. Praha, 1973.

SPITZ, P., FILIP, J. *Potřeba závlah při predikované klimatické změně v České republice* In Sucho, hodnocení a predikace. Rožnovský, J., Janouš, D.(ed) Pracovní seminář, 19. 11. 2001, Brno.

STANGL, M. *Řez ovocných stromů: zásady při řezu ovocných stromů a keřů, udržovací řez, ovocný plot a ovocná stěna*. 3. vyd. Čestlice: Rebo, 2009. 96 s. Zahrada plus. ISBN 978-80-255-0160-3.

STÁVKOVÁ, J. *Biometrika*. 1. vyd. Brno: Vysoká škola zemědělská v Brně, 1988. 184 s.

SUS, J. a kol. *Obrazový atlas peckovin. 2, Odrůdy teplomilných peckovin, skořápkovin, maliníku, ostružiníku a netradičního ovoce*. 1. vyd. Praha: Květ, 2003. 97 s. ISBN 80-85362-47-3.

- SVOBODA, J., BROTAN, J. *Změna některých klimatických charakteristik – oblast Žabčic za období 1991-2000*. Webová stránka dostupná 20. 5. 2013 - <http://www.cbks.cz/sbornikRackova03/sections/3/Svoboda.pdf>.
- SYROVÝ, S. *Atlas podnebí Československé republiky*. Praha: HMÚ, Ústřední správa geodézie a kartografie, 1958.
- ŠAFÁŘ, J. *Olomoucko – Chráněná území ČR VI*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, 2003. 454 s. ISBN 80-86064-46-8.
- TOLASZ, R. a kol. *Atlas podnebí Česka = Climate atlas of Czechia*. 1. vyd. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2007. 255 s. ISBN 978-80-86690-26-1.
- TOMÁŠEK, M. *Atlas půd České republiky*. 1. vyd. Praha: Český geologický ústav, 1995. 36 s., obr. příl. ISBN 80-7075-198-3.
- TOŠOVSKÁ, M., BUCHTOVÁ, I., ed. *Situační a výhledová zpráva Okrasné rostliny*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2011. 54 s. ISBN 978-80-7084-984-2
- TREFNÁ, E. *Klimatografie světla*. Praha: Hydrometeorologický ústav, 1970. 84 s.
- TUNA-GUNES, N., KOKSAL, A. I. *Relationships between some fruit characteristics and sensory evaluation in quince (Cydonia oblonga Mill.) fruits*. Proceedings 1st International Symposium on Fresh Food Quality Standards: Better Food by Duality and Assurance. Acta Horticulturae, 2006, 741: 125-132.
- VALÍČEK, P. a kol. *Užitkové rostliny tropů a subtropů*. 1. vyd. Praha: Academia, 1989. 420 s. ISBN 80-200-0000-3.
- VALTER, J. *Návod pro činnost fenologických stanic – ovocné dřeviny*. Metodický předpis č. 3. 1. vyd. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 1982. 148 s.
- VAVILOV, N. I. *Proischoždenije i geografija kul'turnych rastenij*. Leningrad: Nauka, 1987. 438 s.
- VACHŮN, Z. *Ovocnictví: podnože ovocných dřevin*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1999. 65 s. ISBN 80-7157-217-9
- VONDRÁČEK, J. *Klíčivost pylu jabloní a hrušní v různých koncentracích sacharózy*. Rostlinná výroba, ročník 9 (XXXVI), 1963 – číslo 9, str. 957 - 966
- VOTÝPKA, J. *Fyzická geografie SSSR. 2, Regionální fyzicko-geografický přehled*. 2. vyd. Praha, 1988.
- WAGNER, E. S., LINDLEY, B., COFFIN, R. D. *High-performance liquid-chromatographic determination of ascorbic acid in urine-effect on urinary-excretion profiles after oral and intravenous administration of vitamin C*. Journal of Chromatography, 1979, 163 (2), pp. 225 – 229.

WALTER, H., LIETHE, H. *Klimatogram*. (1. Lieferung). VEB, G. FISCHER, Jena 1960, 142 s.

České státní normy

ČSN 46 7092-3 Metody zkoušení krmiv - Stanovení obsahu vlhkosti, Zpracovatel: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Praha, IČO 020338, Ing. Miloš Schwarz, Ing. Hana Šmídová, Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Ivana Zittová

ČSN EN 13804 Potraviny - Stanovení stopových prvků - Pracovní charakteristiky, obecné požadavky a příprava vzorků - tato evropská norma určuje hodnotící kritéria pro volbu metod pro analýzu stopových prvků v potravinách. Jsou uvedeny obecné ohledy na zvláštní požadavky na přípravu vzorků, aparatury, vybavení a činidla pro analýzu stopových prvků. Vydáno 1.1.2003

ČSN ISO 750 (560294) Ovocné a zeleninové výrobky. Stanovení kyselosti, Vydána: 01.10.94 Tato norma specifikuje dvě metody ke stanovení titrační kyselosti ovocných a zeleninových výrobků: - potenciometrickou referenční metodu - provozní metodu používající barevný indikátor. Podle dohody není druhá metoda použitelná na vína. V případě některých barevných výrobků může být obtížné určit bod ekvivalence u druhé metody a pak má být přednostně používána metoda první. POZNÁMKA - Stanovení titrační kyselosti je bezcenné v případě výrobků, k nimž byl přidán oxid siřičitý.

ČSN EN 14130 Potraviny - Stanovení vitamínu C metodou HPLC, Vydána: 01.01.04, Tato norma specifikuje metodiku pro stanovení vitamínu C v potravinách. Vitamín C je definován jako součet kyseliny L(+) askorbové a kyseliny dehydro L(+) askorbové. Kyselina dehydro L(+) askorbová ve vzorku je nejprve redukována na kyselinu L(+) askorbovou. Celkový obsah vitamínu C jako kyselina L(+) askorbová je pak stanoven metodou HPLC s UV detekcí při 265 nm.

Seznam příloh

- Příloha 1** Dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961-1990 [°C] a dlouhodobý srážkový normál [mm] 1961-1990 oblastí původního výskytu kdouloní
- Příloha 2** Agroklimatické charakteristiky za období 1931 – 1960 sledované lokality
- Příloha 3** Výsledky rozboru půdy výsadbového stanoviště s vyhodnocením
- Příloha 4** Fotografie prorůstání pupenů jednonodálních řízků kdouloní po teplotním ošetření
- Příloha 5** Protokol o zkoušce všeobecného vzorku plodů odrůd 'Brna'; 'Leskovačka'; 'Triumph'
- Příloha 6** Fotografie sklereidů směsného vzorku kdoulí
- Příloha 7** Fotografie prorůstání pylových láček
- Příloha 8** Fotografie sledovaných fenologických fází
- Příloha 9** Klasifikační stupnice sensorického hodnocení syrových plodů
- Příloha 10** Protokol sensorického hodnocení džemu
- Příloha 11** Souhrnná tabulka statisticky významných rozdílů v kubatuře korun
- Příloha 12** Fotografie plodů posuzované kolekce kdouloní
- Příloha 13** Dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961-1990 [°C] a dlouhodobý srážkový normál [mm] 1961-1990 s klimadiagramem v Žabčicích