

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Pedagogická fakulta

Katedra biologie a pěstitelství

---

**Bc. JIŘÍ FALC**

II. ročník – navazující magisterské prezenční studium

**Obor:** Učitelství přírodopisu a učitelství výchovy ke zdraví  
pro 2. stupeň základních škol

**Téma:** Sledování výtěžnosti u odrůd *Capsicum chinense* Jacq. v závislosti  
na pěstebních podmínkách

Diplomová práce

**Vedoucí práce:** Ing. Pavlína Škardová, Ph.D

**OLOMOUC 2016**

**Prohlášení:**

**Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně a použil jen uvedenou literaturu a zdroje.**

**V Olomouci dne**

**Bc. Jiří Falc**

.....

vlastnoruční podpis

### **Poděkování:**

**Děkuji paní Ing. Pavlíně Škardové, Ph.D za obětavou práci a odborné vedení této diplomové práce, dále děkuji paní Ing. Aleně Doležalové, Haně Polanské a firmě World of chilli za cenné pěstitelské rady, poskytnutí kvalitních semen, fotografií a umožnění prohlídky velkokapacitní pěstírny chilli v Brně. Též děkuji panu Horymíru Vykydalovi za zapůjčení velkokapacitního skleníku, panu Matěji Klapetkovi za překladatelské služby a v neposlední řadě též všem odvážným účastníkům a dobrovolníkům za umožnění realizace Scovilleho organoleptického testu.**

## OBSAH:

1. Úvod .....	6
2. Cíle práce .....	7

### *Teoretická část*

3. <i>Capsicum chinense</i> Jacq. a přehled vybraných odrůd .....	8
3.1 'Bhut (Naga) Jolokia' .....	10
3.2 'Brown Bhutlah' .....	12
3.3. 'Dorset Naga' .....	14
3.4 'Habanero Bonda ma Jacques' .....	15
3.5 'Jamaican Hot Red' .....	17
3.6 'Trinidad Moruga Scorpion' .....	18
3.7. '7 Pot Trinidad' .....	19
4. Scovilleho organoleptický test stanovení obsahu kapsaicinu v plodech .....	22
5. Obecné podmínky pěstování chilli papriček .....	24
4.1 Specifické podmínky pěstování <i>Capsicum chinense</i> Jacq. ....	25
6. Klimatické podmínky Litovelska .....	29
7. Klimatické podmínky původních oblastí odrůd <i>Capsicum chinense</i> Jacq. ....	34
6.1 Karibské souostroví .....	34
6.2 Indie, podoblast Assam .....	41

### *Praktická část*

8. Metodika .....	45
8.1 Kritéria výběru odrůd <i>Capsicum chinense</i> Jacq. pro pěstební výzkum .....	45
8.2 Metody sledování a měření výtěžnosti .....	46
8.3 Časový plán, příprava výsevu semen a předpěstování .....	47
8.4 Příprava nádobových kultur a výsadba rostlin .....	51
8.5 Příprava venkovního stanoviště .....	53
8.6 Příprava skleníkového stanoviště .....	54

8.7	Pěstební podmínky a jejich vliv na růst a výnosnost rostlin .....	55
8.7.1	Teplota a vlhkost vzduchu .....	55
8.7.2	Složení hnojiva .....	56
8.8	Sledované sklizňové parametry dozrálých plodů vybraných odrůd <i>Capsicum chinense</i> Jacq. ....	57
8.8.1	Délka a šířka plodů .....	57
8.8.2	Počet plodů na rostlině .....	57
8.8.3	Hmotnost plodů .....	58
8.9	Stanovení hypotézy .....	59
9.	Naměřené hodnoty teplot a relativní vlhkosti vzduchu na obou stanovištích během pěstebního výzkumu, srovnání mikroklimatu .....	60
10.	Sumarizace a statistické zhodnocení naměřených hodnot sklizňových parametrů, výpočet hypotetické výtěžnosti .....	64
10.1	Skleníková kultura .....	65
10.2	Pěstování na venkovní ploše .....	72
11.	Vyhodnocení a srovnání pálivosti plodů pomocí Scovilleho organoleptického testu .....	80
11.1	Pálivost plodů skleníkového pěstování .....	80
11.2	Pálivost plodů venkovního pěstování .....	82
12.	Diskuze .....	84
13.	Závěr .....	88
14.	Seznam použité literatury a zdrojů .....	90
15.	Seznam příloh .....	96

## 1. Úvod

V posledních osmi letech zažívají chilli papričky "boom" a stále se šlechtí a kříží nové a nové odrůdy, které jsou zvláštní jak tvarem, barvou, tak i pálivostí, jen od roku 2008 se vyšlechtilo cca 2000 nových odrůd paprik. Zájem veřejnosti o pálivé papričky pořád roste, na trhu se objevuje stále více pálivých pochutin a pokrmů, které byly dříve dostupné jen s velkými obtížemi.

Pěstování chilli papriček v České republice je dosud vědecky nepříliš probádané, prakticky neexistuje česky psaná literatura zaměřená výhradně na pěstování chilli papriček a málokterý český pěstitel se zaměřuje na pěstování chilli z vědeckého pohledu, většinou jde o komerční záležitost. Největší pěstitel chilli v České republice je Ing. Alena Doležalová, která v roce 2010 založila firmu World of Chilli sídlící v Brně a která pěstuje více než 150 různých odrůd papriček na pěstební ploše cca 4 hektary.

Pěstováním různých odrůd chilli papriček a zejména odrůd papriky čínské (*Capsicum chinense* Jacq.) se zabývám více než deset let, za tu dobu jsem získal mnoho zkušeností, odborných i pěstitelských znalostí a dovedností a zaregistroval jsem i mnoho kladných ohlasů při reprezentaci mých výpěstků a produktů z nich vyrobených na mnohých floristických i vědeckých výstavách a veletrzích.

## 2. Cíle práce

Hlavním cílem práce je sledovat výtěžnost a velikost sklizně u sedmi zvolených odrůd *Capsicum chinense* Jacq., které pochází z různých oblastí světa anebo jsou uměle vyšlechtěny, každá odrůda má jiné pěstební požadavky a nároky. Jedním z dílčích cílů práce potom bude srovnání klimatických podmínek v jejich oblastech původu a klimatickými podmínkami Litovelska, kde budou odrůdy pěstovány ve dvou variantách – skleníkovém a venkovním stanovišti. Srovnání těchto dvou pěstebních prostředí je další z dílčích cílů této práce. Třetím dílčím cílem je porovnat naměřenou výtěžnost všech odrůd s výtěžností hypotetickou a statistické vyhodnocení velikosti sklizně. Pěstební podmínky se též velmi odráží v neposlední řadě i na pálivosti plodů, posledním dílčím cílem bude srovnání koncentrace kapsaicinoidů v plodech vypěstovaných ve skleníku a na venkovním stanovišti pomocí Scovilleho organoleptického testu.

## ***Teoretická část***

### **3. *Capsicum chinense* Jacq. a přehled vybraných odrůd**

*Capsicum chinense* Jacq. česky přeloženo jako paprika čínská, je jedním z mnoha druhů rodu paprika (*Capsicum*), který náleží do čeledi *Solanaceae* – lilkovité. Vedle papriky čínské patří do rodu paprika ještě cca 30 dalších druhů papriky, například *Capsicum anuum* L. – paprika setá (roční), *Capsicum frutescens* L. – paprika křovitá, *Capsicum pubescens* L. a mnohé další. Podle botanika Nicolase Josephina von Jacquina (1727 – 1817), *Capsicum chinense* Jacq. pochází z Číny, odtud její název, nyní je známo, že tento názor je mylný, tento druh papriky pochází s největší pravděpodobností ze střední Ameriky a Karibského souostroví (Bosland 1996). Můžeme se setkat i s názvem *Capsicum sinense* podle botanika Dave Murrayho (Hunt, 2008).

*Capsicum chinense* Jacq. je botanicky i anatomicky velmi pozoruhodná, od ostatních paprik ji na první pohled rozezná i nezkušený pěstitel, viz obr. 1. Narozdíl od ostatních druhů má *Capsicum chinense* Jacq. čtyřhrannou lodyhu podobně jako čeleď hluchavkovitých *Lamiaceae*. Květy pětičetné pravidelné s pěti nesrostlými tyčinkami, gyneceem srostlým ze tří plodolistů. Květní stopky vyrůstají nejčastěji v úžlabí listů nebo na rozsochách stonku. Listy jsou svěže zelené s bohatou žilnatinou, široce srdčitého tvaru, toto je nejvýraznější poznávací znak čínské papriky, který lze vypořadovat již ve velmi raném stádiu vegetace u klíčících rostlin (Geoff, 2009). Ostatní druhy rodu *Capsicum* mají listy úzce srdčité až kopinaté. *Capsicum chinense* Jacq. také dorůstá největší velikosti ze všech známých druhů paprik, při příznivých podmínkách k růstu dorůstá výšky i 2 metry a šířky až 1,5 metru. Doba klíčení semen *Capsicum chinense* Jacq. od výsevu do substrátu po vytvoření prvních děložních lístků se pohybuje od 2 do 4 týdnů, ve většině případů platí pravidlo, že čím pálivější paprika, tím má delší dobu klíčení. Doba klíčení ostatních druhů chilli paprik, například (*C. anuum*, *C. frutescens*, *C. pubescens*) je podstatně kratší, cca 5 – 10 dní (Geoff, 2009) Papriky druhu *Capsicum chinense* Jacq. jsou obecně velmi pálivé, některé odrůdy, zvláště pak uměle vyšlechtěné se řadí k nejpálivějším na světě, například 'Trinidad Moruga Scorpion' nebo 'Carolina Reaper', od ostatních druhů paprik se liší především ovocnou citrusovou chutí a jsou též velmi aromatické, podobná chuť ani aroma se u jiných druhů paprik nevyskytuje. Osobité aroma způsobují terpenické a esterické sloučeniny.



Vedle nově vyšlechtěných odrůd paprik se vyskytují odrůdy původní, které pochází z různých koutů světa, nejvíc původních odrůd *Capsicum chinense* Jacq. pochází ze Střední Ameriky, Karibského souostroví a z rovníkových tropických oblastí Jižní Ameriky. Mezi původní odrůdy *Capsicum chinense* Jacq. řadíme 'Habanero', které pochází z Mexika a Kuby (město La Habana dalo papričce název), 'Trinidad Scorpion', která má svůj původ na nejjihnějším ostrově Karibiku Trinidadu, jak již napovídá název, dále sem patří odrůdy 'Jamaican Hot Red' a její žlutá varieta 'Jamaican Yellow Red' rovněž z karibského ostrova Jamajka. Mezi původní odrůdy můžeme řadit i odrůdu 'Bhut Jolokia', která má atypický původ, a to v Indii, podle nejnovějších výzkumů britských šlechtitelů paprik prof. Paula Boslanda a dr. Eda Currieho je odrůda 'Bhut Jolokia' hybridem *Capsicum chinense* Jacq. a *C. frutescens* L. (Bosland, DeWitt, 2014), tato odrůda se ale stala, stejně jako další původní odrůdy *Capsicum chinense* Jacq. základním východiskem pro další křížení a šlechtění paprik, tudíž odrůdu 'Bhut Jolokia' lze pokládat za původní odrůdu (Hunt, 2008).

Pro výzkum bylo vybráno těchto sedm odrůd: 'Bhut Jolokia', 'Brown Bhutlah', 'Dorset Naga', 'Habanero Bonda Ma Jacques', 'Trinidad Moruga Scorpion', 'Jamaican Hot Red' a '7 Pot Trinidad'. Původní odrůdy jsou 'Bhut Jolokia' a 'Jamaican Hot Red'.



**Obr. 1.** Habitus rostliny *Capsicum chinense* Jacq. (vlevo) a *Capsicum annuum* (vpravo)

### 3.1 'Bhut (Naga) Jolokia'

Tato odrůda pochází z Indie z regionu Assam a řadí se k nejpálivějším odrůdám *Capsicum chinense* Jacq., před vyšlechtěním nových a daleko pálivějších odrůd z této původní odrůdy byla od svého objevení v roce 2004 po vyšlechtění oněch pálivějších odrůd v roce 2010 se svými 1 041 427 SHU vedena v Guinnessově knize rekordů jako nejpálivější paprička na světě (Bosland, 1996 in Guinness, 2007). V Indii i jinde ve světě se můžeme setkat s názvy 'Naga Jolokia' či jen krátce Naga, 'Bih Jolokia', 'Naga Borbih Jolokia', 'Ghost Pepper', 'Cobra Chill', všechny tyto názvy označují jednu a tutéž odrůdu, 'Bhut Jolokia', viz obr.2. Tato odrůda je vůbec první odrůdou na světě, která pokořila hranici jednoho milionu Scovilleho jednotek pálivosti (Bosland, 1996). 'Bhut Jolokia' je prekurzorem mnoha nově vyšlechtěných odrůd, například 'Naga Viper', 'Naga Black', 'Brown Bhutlah', 'Armageddon', 'Dorset Naga' nebo 'Naga Chocolate'. Tyto odrůdy jsou až o polovinu pálivější, protože metodami genetického inženýrství byly v jejich genomu zmnoženy geny pro syntézu kapsaicinu nebo specifickým křížením s jinou odrůdou se geny pro syntézu kapsaicinu "sčítají", jsou ve vztahu kumulativní multiplicity (Rosypal 2003).

Carlton (2011) z observatoře Redwood City Seed Company v Kalifornii sestavil pro odrůdu 'Bhut Jolokia' tabulky hodnot parametrů rostlin a jejich plodů.

**Tab. 1** – Výčet parametrů rostlin odrůdy 'Bhut Jolokia' (Carlton, 2011)

Výška rostliny	45 – 120 cm
Barva stonku	Zelená
Barva listu	Světle zelená
Délka listu	10,6 – 14,3 cm
Šířka listu	5,4 – 7,5 cm
Barva korunních lístků	Světle zelená
Barva prašníku	Bledě modrá
Barva zralých plodů	Červená, místy oranžová s odstíny žluté nebo přechodně hnědé

**Tab. 2** – Výčet parametrů plodu odrůdy 'Bhut Jolokia' (Carlton, 2011)

Tvar plodu	Kónický až kvadratický
Délka plodu	5,9 – 8,5 cm
Šířka plodu	2,5 – 2,9 cm
Hmotnost plodu	6,9 – 9 g
Povrch plodu	Vrásčitý, zprohýbaný
Barva semen	Světle žlutohnědá
Hmotnost 1000 ks semen	4,1 – 5,2 g
Počet semen v plodu	19 – 35 ks
Barva hypokotylu	Zelená
Počet plodů na rostlině	14 – 37 ks



**Obr. 2** – zralé plody odrůdy 'Bhut Jolokia'

### 3.2 'Brown Bhutlah'

Tato odrůda je nejmladší z vybraných odrůd, byla vyšlechtěna v roce 2011, tudíž u této odrůdy lze též očekávat, že nebudou ustálené všechny znaky, než měla první loňská oficiální generace odrůdy 'Brown Bhutlah' schválená CPI (Chilli pepper Institut) v Kalifornii, jejímž předsedou je profesor Paul W. Bosland. Je to kříženec odrůd 'Bhut Jolokia' a odrůdy 'Trinidad Douglah', která je známější pod jiným názvem 'Brown Trinidad' (Bosland, 2012). Pozoruhodná je její hnědá barva, která vzniká neúplným rozpadem chlorofylu při dozrání, viz obr.3, je to podmíněno geneticky, kde se kombinují dva znaky, a to rychlost rozpadu chlorofylu a barva plodu. (Smith, 1950). Barvu plodu označíme písmenem A, rychlost rozpadu chlorofylu písmenem B. U barvy plodu je dominantní vloha pro tvorbu červeného antokyanu, při recesivní vloze se antokyan netvoří a paprika je po dozrání žluté barvy, u barvy plodu platí úplná dominance. U rozpadu chlorofylu při zrání je dominantní vloha pro rychlý rozpad chlorofylu, u recesivní vlohy se chlorofyl nerozpadá nebo rozpadá jen částečně, paprika je v tomto případě zelená nebo hnědá, hnědá barva vzniká interakcí červené barvy antokyanu a zeleného chlorofylu. Pro přesnější popis budou rozepsány jednotlivé genotypy a následně fenotypy do Mendelových čtverců (Snustad, Simmons, 2009)

Alely:

A-tvoří se červený antokyan – červené zbarvení

a – antokyan se netvoří – žluté zbarvení

B – úplný rozpad chlorofylu – žluté nebo červené zbarvení

b- chlorofyl se nerozpadá nebo se rozpadá jen částečně – hnědé nebo zelené zbarvení.

Zelené zbarvení plodu vzniká, když u žlutých paprik se chlorofyl nerozpadá nebo se rozpadá jen částečně, hnědé zbarvení vzniká u téhož případu neúplného rozpadu chlorofylu, ale u červeného zbarvení papriky. Chlorofyl do jisté míry přebíjí červenou barvu papriky a vzniká hnědé zbarvení. Zelené zbarvení tedy má genotyp: aabb, hnědé zbarvení má genotyp Aabb nebo AAbb.

'Bhut Jolokia' tedy může mít genotyp AABB, AABb nebo AaBb.

'Trinidad Douglah' může mít genotyp Aabb nebo AAbb.

'Brown Bhutlah' tedy musí mít genotyp, který zaručuje, že se bude tvořit červený antokyan a že se chlorofyl rozpadne jen částečně, tedy genotyp stejný jako 'Trinidad Douglah', Aabb nebo AAbb. Zde jsou uvedeny dva příklady šlechtění 'Brown Bhutlah'.

**Tab. 3:** Křížení 'Bhut Jolokia' AABb x 'Trinidad Douglah' Aabb

Trinidad/Jolokia	AB	AB	Ab	Ab
Ab	AABb - červená	AABb - červená	AAbb - hnědá	AAbb - hnědá
Ab	AABb - červená	AABb - červená	AAbb - hnědá	AAbb - hnědá
ab	AaBb - červená	AaBb - červená	Aabb - hnědá	Aabb - hnědá
ab	AaBb - červená	AaBb - červená	Aabb - hnědá	Aabb - hnědá

**Tab. 4:** Křížení 'Bhut Jolokia' AaBb x 'Trinidad Douglah' AAbb

Trinidad/Jolokia	AB	Ab	aB	ab
Ab	AABb - červená	AAbb - hnědá	AaBb - červená	Aabb - hnědá
Ab	AABb - červená	AAbb - hnědá	AaBb - červená	Aabb - hnědá
Ab	AABb - červená	AAbb - hnědá	AaBb - červená	Aabb - hnědá
Ab	AABb - červená	AAbb - hnědá	AaBb - červená	Aabb - hnědá

Z tabulek vyplývá, že při šlechtění hnědých odstínů plodů paprik potřebujeme parentální generace s dominantními vlohami A pro červenou barvu a recesivními vlohami b pro zamezení úplného rozpadu chlorofylu. Z odrůdy 'Bhut Jolokia' s genotypem AABB by vždy vznikaly červené papriky. Hnědá barva papriky je velmi vzácná, u těchto případů bylo získání hnědé barvy plodu ulehčeno tím, že jsme křížili jedince, který již hnědou barvu plodů měl. Křížení a následná selekce plodů a posléze semen se musí opakovat nejméně sedm generací, aby se docílilo úplného ustálení žádaných znaků. (Rod, 1982 in Čurn a Graman, 1998).

'Brown Bhutlah' patří mezi nejpálivější papričky na světě, její pálivost nebyla dosud oficiálně změřena a publikována, podle předběžných odhadů loňské první generace dosahuje pálivosti téměř 1 700 000 SHU, což ji řadí mezi deset nejpálivějších odrůd světa (Bosland, 2012). 'Brown Bhutlah' je náročná na pěstování, rostlina dosahuje výšky až 1 metr a při dostatečném sponu šířky až 0,7 metru, plody jsou cca 6 cm dlouhé a 3 cm široké (Doležalová in verbum).



**Obr. 3** – zralé plody odrůdy 'Brown Bhutlah'

### 3.3 'Dorset Naga'

Odrůda 'Dorset Naga' byla vyšlechtěna v Anglii roku 2009 ve městě Dorset, je to kříženec dvou velmi příbuzných odrůd, indické 'Bhut Jolokia' a bangladéšské 'Naga Morich' (Hunt, 2008), i zde se objevuje genová interakce, a to kumulativní multiplicita, vlohy pro syntézu kapsaicinu se sčítají (Rosypal 2003), ze dvou odrůd o přibližné pálivosti 1 000 000 SHU byla vyšlechtěna 'Dorset Naga' o pálivosti až 1 600 000 SHU (Kelly, 2015). Paprička 'Dorset Naga' je makroskopicky od obou dvou rodičů těžko k rozeznání, barvu i tvar mají téměř stejný, rozdíl je v pálivosti, chuti a v neposlední řadě též ve výnosnosti, 'Dorset Naga' patří k velmi výnosným odrůdám. Podobnou, avšak ještě pálivější odrůdu vyšlechtil Gerald Fowler v roce 2011, je to hybrid 'Dorset Naga' a původní karibské odrůdy 'Trinidad Scorpion', nazývá se 'Naga Viper', ta dosahuje pálivosti téměř 1 800 000 SHU (Bosland, 2012) a post nejpálivější papričky světa obhájila na pouhý týden, než byla překonána dosud nejpálivější vyšlechtěnou odrůdou 'Trinidad Moruga Scorpion' (Guinness, 2012).

Tuto odrůdu poprvé popsal francouzský pěstitel Jacques Bonda v roce 2006, kdy objevil na Kubě ve volné přírodě dosud neznámou odrůdu. Při genetické analýze byly nalezeny sekvence DNA původního kubánského a mexického 'Habanera' a jamajských papriček 'Jamaican Yellow'. Po této genetické analýze se Jacques Bonda pokoušel vyšlechtit křížením těchto dvou odrůd novou odrůdu z rodiny 'Habanero', která by byla nejvíce podobná objevené neznámé odrůdě z Kuby (Bosland, De Witt 2014). Jedná se o habanero s atypickým tvarem, viz obr.5, odrůda 'Habanero' se řadí mezi původní karibské odrůdy, pochází z mexického poloostrova Yucatán a z Kuby, dosahuje pálivosti cca 300 000 SHU, je velmi příjemné citrusové chuti a vůně, tvar plodů je soudečkovitý, podélně rozdělený na 5 – 6 laloků (Hunt, 2008). 'Habanero Bonda ma Jacques' má tytéž vlastnosti, ale tvar není soudečkovitý jako u původního 'Habanera', ale kónický, je to tedy kříženec 'Habanera' s papričkou 'Jamaican Hot Yellow', která je špičatého tvaru. Paprička 'Jamaican Hot Yellow' je žlutá varieta odrůdy 'Jamaican Hot Red'. Opět budou sledovány dva znaky, A a B. Znak A bude barva, znak B bude kulatý a špičatý tvar, u tvaru i barvy platí úplná dominance (Snustad, Simmons, 2009).

Alely:

A – červený antokyan – červené zbarvení

a – antokyan se netvoří – žluté zbarvení

B – kulatý tvar

b – špičatý tvar

Paprička 'Habanero' je kulatého tvaru a žluté barvy, má tedy genotyp aaBB nebo aaBb, paprička 'Jamaican Hot Yellow' je špičatého tvaru a žluté barvy, má tedy genotyp aabb. Pro získání žlutého a špičatého 'Habanera Bonda ma Jacques' musíme zkřížit 'Habanero' s genotypem aaBb nebo aaBB s 'Jamaican Hot Yellow' - žlutou paprikou s genotypem aabb.

**Tab 5 - Křížení žlutého 'Habanera' aaBb X žlutá 'Jamaican Hot Yellow' aabb**

'Habanero' / 'Jamaican Yellow'	ab	ab	ab	ab
aB	aaBb	aaBb	aaBb	aaBb
aB	aaBb	aaBb	aaBb	aaBb
ab	aabb	aabb	aabb	aabb
ab	aabb	aabb	aabb	aabb

Fenotypy: aaBb – žlutá kulatá, aabb – žlutá špičatá

**Tab. 6 - Křížení žlutého 'Habanera' aaBB X žlutá 'Jamaican Hot Yellow' aabb**

'Habanero' / 'Jamaican Yellow'	ab	ab	ab	ab
aB	aaBb	aaBb	aaBb	aaBb
aB	aaBb	aaBb	aaBb	aaBb
aB	aaBb	aaBb	aaBb	aaBb
aB	aaBb	aaBb	aaBb	aaBb

Fenotypy: aaBb – žlutá kulatá

Z tabulek vyplývá, že odrůdu 'Habanero Bonda ma Jacques' lze vyšlechtit jen z papriček 'Habanero', které mají homozygotně recesivní vloh pro barvu (žlutá) a heterozygotní konstituci vloh pro tvar plodu. V tomto případě je štěpný poměr kulatých a špičatých plodů 1:1. V případě dominantní homozygotní konstituci vloh pro tvar jsou všechny plody kulaté. Při šlechtění nové odrůdy se musí křížení a následná selekce žádaných plodů opakovat po nejméně 7 generací, s každou další generací se počet žádaných plodů zvyšuje, až se dosáhne 100% ního podílu žádaných plodů, tehdy lze hovořit o ustálené odrůdě, která se může registrovat ve Státní knize odrůd příslušného státu (Rod, 1982 in Čurn a Graman, 1998).

'Habanero Bonda ma Jacques' má podobné nároky jako původní 'Habanero', vyžaduje vlhkou humózní půdu, vysokou vzdušnou vlhkost a teplotu kolem 30°C, nesnáší přímé prudké slunce. V době zrání plodů též nesnáší nadměrnou záživku, plody mají potom tendenci hořknout, což je u papriček typu habanero nežádoucí. Dorůstá výšky až 1 m a na svoji velikost má poměrně vysokou výnosnost, až 1 kg paprik z jednoho keříku. Plody jsou v průměru 6 cm dlouhé a 3 cm široké, jehlanovitého tvaru. U papriček typu habanero je typické dřevnatění stonku, při pěstování se musíme snažit o co nejrychlejší růst keříků před nasazením plodů, protože keříky v době nasazení plodů již nerostou, ale pouze dřevnatí (Doležalová in verbum). Rychlý růst výborně podporují hnojiva s vysokým obsahem dusíku, pro bohaté nasazení plodů se obsah dusíku sníží a zavedou hnojiva s obsahem draslíku a fosforu (Petříková, 2006).



### 3.5 'Jamaican Hot Red'

Odrůda 'Jamaican Hot Red', viz obr. 4, je na Jamajce původní. Tato odrůda je ze všech odrůd *Capsicum chinense* Jacq. nejméně pálivá, její pálivost dosahuje pouhých cca 100 000 SHU (Hunt, 2008). Odrůda 'Jamaican Hot Red' se velmi dobře kříží s ostatními papričkami, nejnovější kříženec žluté variety této odrůdy a původního žlutého mexického 'Habanera' se nazývá 'Habanero Bonda Ma Jacques'. Další kříženec 'Habanera' a 'Jamaican Hot Red' je 'Habanero Red' (Kelly 2015). Papričky mají velmi silnou a tuhou stopku, vinou již se neshodno trhají i plně dozrálé a keř musí nést veliké množství zralých plodů, což jej zbytečně vysiluje a brání zrání dalších nezralých plodů, rostlina má tendenci plně vyživovat první zrající plody narozdíl od nezralých, průběžným protrháváním polozralých plodů lze tuto tendenci do jisté míry potlačit a zvýšit tím výnosnost až o 20 % (Maguire, 2015). Rostlina dorůstá výšky cca 0,8 m, při správné pěstební péči a vhodných podmínkách může dosáhnout výnosnosti i 1 kg papriček z jednoho keříku (Doležalová in verbum).



**Obr. 4** – zralé plody odrůdy 'Jamaican Hot Red'

Tuto odrůdu vyšlechtil americký pěstitel za San Diega Jim Duffy ve městě Moruga na ostrově Trinidad v roce 2012 jako dosud nejpálivější papričku na světě, 'Trinidad Scorpion Moruga' ('Trinidad Moruga Scorpion') je první a do nedávné doby jediná odrůda, která překročila hranici pálivosti 2 000 000 SHU, čili je přibližně dvakrát pálivější než paprička 'Bhut Jolokia'. Název odrůdy 'Trinidad Scorpion Moruga' by se měl při označování této a podobných odrůd dodržovat v plném znění, protože odrůdy 'Trinidad Scorpion' a 'Trinidad Moruga' jsou další dvě daleko méně pálivé odlišné odrůdy, jejichž křížením vznikl prekurzor této odrůdy, a to odrůda 'Trinidad Scorpion Butch Taylor', psaná často ve zkratce jako Butch T, kterou vyšlechtil v roce 2008 Butch Taylor a která od roku 2010 do února 2012 držela primát nejpálivější papriky světa, než ji překonala právě nově vyšlechtěná 'Trinidad Scorpion Moruga', která je kříženec bangladéšské 'Nagy Morich' a 'Trinidad Scorpion Butch T'. (Bosland, 2012 in Kelly 2015). Odrůda 'Trinidad Scorpion' je na karibském ostrově Trinidad původní. Od roku 2012 je odrůda 'Trinidad Scorpion Moruga' spolu s odrůdou 'Carolina Reaper', která přesáhla dvoumilionovou hranici pálivosti jako druhá, vedena jako nejpálivější odrůda chilli na světě (Kelly, 2015). Rostliny 'Trinidad Scorpion Moruga' podobně jako rostliny ostatních odrůd z Trinidadu obvykle dosahují v tropických oblastech výšky až 2 metry při dostatečném sponu a vhodných pěstebních podmínkách, patří mezi největší keřiky vůbec. Listy má sametové, tmavě zelené, mířící pravidelně do tří stran, při dodržení vhodných pěstebních podmínek má vysokou výnosnost, až 2 kg papriček z jednoho keře. Velmi náročná na přísun živin a vzdušnou vlhkost (Maguire, 2015). Plody jsou červené barvy, průměr cca 4 cm, po obvodu promáčklé, pokožka hrubě zvrásněná, viz obr. 7, po narušení velmi silně aromatická a těžkavě pálivá.



**Obr. 5** – zralé plody odrůdy 'Habanero Bonda ma Jacques'

### 3.7 '7 Pot Trinidad'

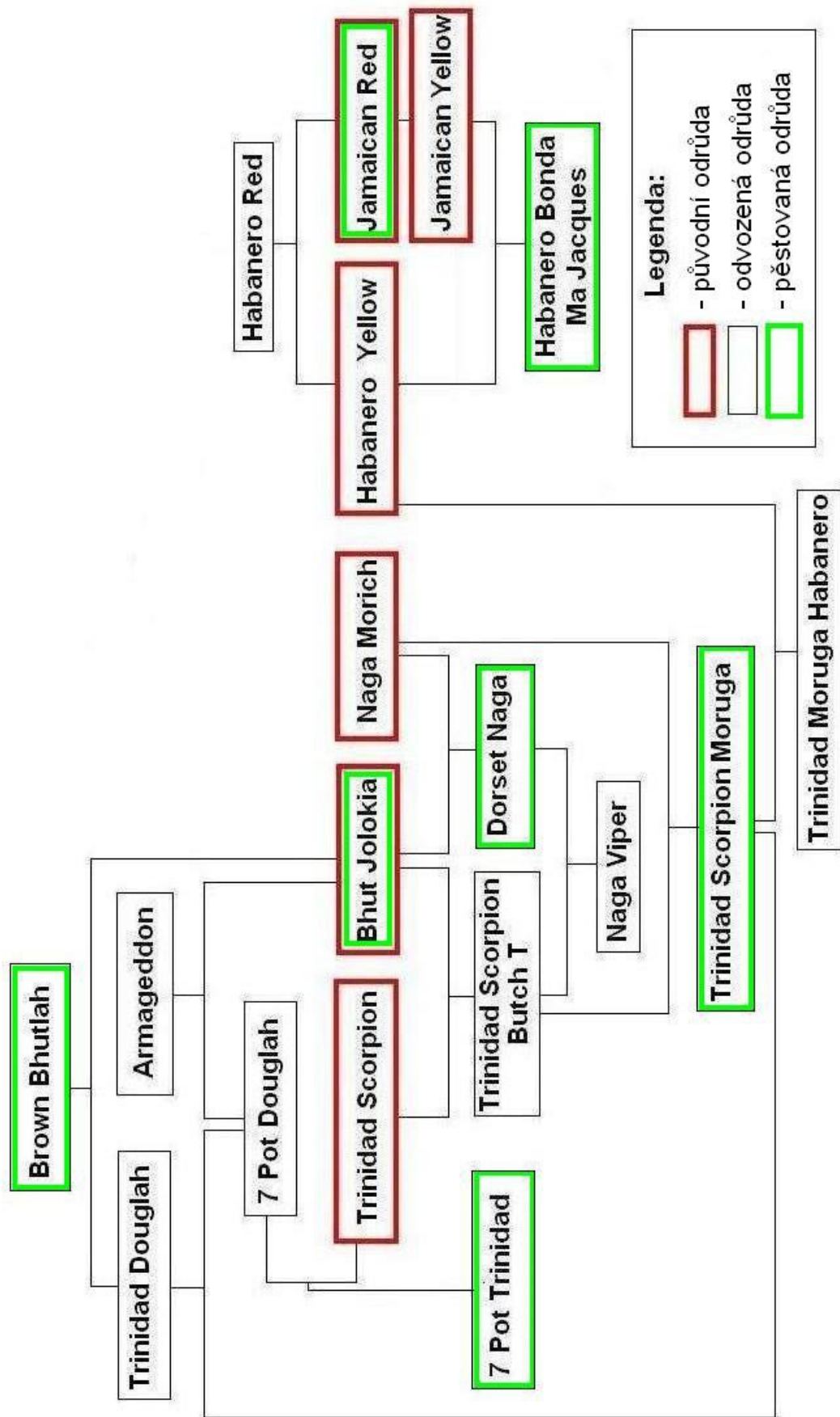
Poslední zajímavou odrůdou vybranou pro pěstitelský výzkum je kříženec jedné trinidadské původní odrůdy 'Trinidad Scorpion' a papričky '7 Pot Douglah', viz obr. 8, řadí se mezi první desítku nejpálivějších odrůd, dosahuje pálivosti 1 200 000 SHU (Maguire 2015, Bosland, 2012). Nově byla vyšlechtěna také odrůda (žlutá varieta) '7 Pot Trinidad Yellow', původní '7 Pot Trinidad' je červená, viz obr. 6. Tato odrůda je zajímavá tím, že potřebuje nižší teplotu při pěstování než ostatní papričky, při teplotách nad 28°C při pěstování ve skleníku mají blízky tendenci zasychat a tím ztěžovat možnost opylení, oplození a následný vznik plodů (Nickels, 2015). Podobně jako všechny papričky z Trinidadu vytváří četné větvení, mnohdy až chaotické, pro zvýšení výnosnosti se doporučuje přebytečné výhony vyštipovat a rostlinu vyvazovat, aby se dostalo dozrávajícím plodům více slunečního záření a aby se předešlo polámání rostliny pod přílišnou tíhou plodů, které při vhodných pěstebních podmínkách nasazuje ve velmi vysoké míře, jedná se o jednu z nejvýnosnějších odrůd papriček z rodiny 7 Pot. Rostlina dorůstá výšky až 1,2 metru a typické pro tuto odrůdu je velmi široký a rozložitý keř, až 1,5 metru (Maguire, 2015).



**Obr. 6** – zralé plody odrůdy '7 Pot Trinidad'



**Obr. 7** – zralé plody odrůdy 'Trinidad Moruga Scorpion'



Obr. 8 – Rodokmen vybraných odrůd

#### 4. Scovilleho organoleptický test stanovení obsahu kapsaicinu v plodech

Kapsaicin je organická sloučenina, která patří do skupiny fenolických alkaloidů a která je odpovědná za pálivost paprik. Kapsaicinu a jemu příbuzných látek, které se souhrnně nazývají kapsaicinoidy, je v každé odrůdě paprik rozdílné množství a koncentrace (Collins, 1995).

V ústní sliznici a na povrchu kůže se nacházejí receptory, kterých je více druhů, například receptory chladu, tepla, tlaku, bolesti. Receptory pro vnímání bolestivých podnětů se nazývají nociceptory. Nociceptor je specifický druh receptoru, jehož podstatou jsou vazebná místa tzv. vanilloidových látek, čili látek typu kapsaicin, piperin a podobných látek. Tyto receptory jsou aktivovány též tepelným podnětem. Kapsaicin a ostatní látky, které působí na nociceptory, fungují jako aktivátor iontových kanálků, které po aktivaci – otevření způsobí vstup vápenatých iontů přímo do neuronu, na které jsou nociceptory napojeny – vjem bolesti (Seidl, 2015).

Citlivost nociceptorů na kapsaicinoidy je obrovská, tím lze identifikovat kapsaicinoidy již v nepatrných koncentracích. Na tomto principu je založen Scovilleho organoleptický test (Collins, 1995).

Organoleptický test zavedl americký farmaceut Willbur L. Scoville (1865 – 1942) jako návrh testovací metody na zjišťování pálivosti různých druhů a odrůd paprik. Spočívá ve stanovení obsahu kapsaicinu ve vzorku lidskými smysly. Tento test je poměrně nenáročný na technické vybavení, jeho nevýhoda je mírná nepřesnost, která bývá zapříčiněna lidským faktorem – tolerancí ke kapsaicinu, každý člověk má rozdílnou toleranci. Dnes se obsah kapsaicinu stanovuje metodou vysokotlaké chromatografie HPLC – High Performance Liquid Chromatography, tato metoda je vysoce přesná, ale vyžaduje nákladné technické vybavení (McMurry, 2015, Collins, 1995).

Scovilleho test probíhá v několika krocích. Prvním krokem je příprava vzorku, čerstvé papričky se usuší, rozemelou, viz obr. 9 a 10, zváží a smísí s cukrem, který funguje jako emulgátor, kapsaicin je ve vodě nerozpustný, cukr zvyšuje adhezi molekul kapsaicinu a vody. Připravený vzorek se následně ředí vodou v určitých poměrech – násobcích hmotnosti zváženého vzorku papriček bez cukru. Zpočátku se vzorek ředí vyššími násobky – např. 1000x, 500x, 100x . Po každém zředění se vzorek zkouší probandem – ochutnávačem. Probandů musí být dostatečný počet, minimálně tolik, kolik je zamýšlený počet ředění vzorku, je vhodné mít alespoň 2 další ochutnávače jako zálohu pro případně malý počet ředění zkoušeného vzorků z důvodu vysoké pálivosti.

Probandi musí být nevyklí konzumenti chilli produktů, protože proband se zvýšenou tolerancí ke kapsaicinoidům může významně zkreslovat výsledek organoleptického testu. V jednom testu zkouší proband pouze jeden vzorek. Výsledný obsah kapsaicinu ve vzorku je součin jednotlivých násobků ředění vzorku, uvádí se ve Scovilleho jednotkách – anglicky Scoville Heat Units – SHU. Takže například 350 000 SHU znamená, že vzorek sušené papričky musel být 350 000 krát zředěn, než dosáhnul takové koncentrace, ve které již nebyl kapsaicin detekovatelný lidskými smysly. Čistý kapsaicin má na Scovilleho stupnici hodnotu 16 000 000 SHU (Collins, 1995).



**Obr. 9** – vysušené plody odrůdy 'Jamaican Hot Red' pro Scovilleho test



**Obr. 10** – rozemletý vzorek 'Jamaican Hot Red'

## 5. Obecné podmínky pěstování chilli papriček

Papriky se dělí na dvě základní skupiny, papriku zeleninovou, vhodnou k přímé konzumaci, sterilaci a dalším kuchyňským úpravám, a papriku kořeninovou, která je vhodná především k sušení a rozemílání na koření (Valíček, 2002, Valíček, 2007). Jiné dělení paprik je podle nároků na pěstební podmínky, papriky se dělí na skupinu polních paprik, která je obecně náročná na dostatek prostoru při kultivaci, a na skupinu skleníkových paprik, odrůdy této skupiny lze s úspěchem pěstovat i v nádobové kultuře. Toto dělení je vztaženo především na naše klimatické podmínky, v teplejších subtropických oblastech lze i skleníkové odrůdy pěstovat polním způsobem (Polívka, 2010).

Paprika *Capsicum* patří mezi poměrně náročné plodiny, co se týče jejich nároků na vodu, kvalitu půdy, teploty a vlhkosti vzduchu a především přísun živin. Ze skupiny kořeninových paprik je nejméně na pěstování náročná paprika roční (podle některých autorů paprika setá) *Capsicum annuum* L., kam patří odrůdy např. 'Korál', 'Ohnivec', 'Kirke', 'Kilián' nebo 'Hektor' (UKZÚZ, <http://eagri.cz/public>).

Z odrůd neregistrovaných v České republice patří do druhu paprika roční například odrůdy 'Jalapeño', 'Cascabel', 'Dubaj', 'Takanotsume' nebo 'Rodeo' (Maguire, 2015). O něco náročnější je paprika křovitá *Capsicum frutescens* L., kam patří odrůda 'Cayenne', známá jako kayenský pepř (Valíček, 2002). Nejnáročnější na pěstování je *Capsicum chinense* Jacq., která čítá nejpálivější odrůdy na světě (Geoff, 2009).

Paprika vyžaduje lehkou písčitou až středně těžkou hlinitopísčitou humózní půdu, řadí se mezi plodiny první trati, to znamená, že po podzimním vyhnojení záhonu se prvním rokem na jaře hned sází, není vhodné sázet papriku nebo jinou lilkovitou či obecně plodovou zeleninu dvakrát po sobě, plodová zelenina velmi vyčerpává půdu o důležité živiny, hlavně o sloučeniny dusíku, draslíku, bóru a hořčíku (Petříková, 2006).

Při pěstování paprik v nádobové kultuře se musí přihlídnout k omezení přístupu živin z půdy oproti polní kultivaci, nádobová kultura se proto musí vybavit příslušnou odpovídající výživou alespoň do doby, než rostliny plně zakoření, potom lze dodávat živiny uměle pomocí minerálních i přírodních hnojiv. Tuto výživu lze zajistit použitím speciálních vyhnojených pěstebních substrátů určených přímo pro plodovou zeleninu (rajčata, okurky, papriky) (Petříková, Malý, 1998). U přírodních hnojiv se musí dbát na dostatečnou vyzrálost hnojiva (chlévká mrva, kompost), jinak dojde ke spálení a poškození nebo i úhynu rostliny (Maguire, 2015).



Podle Petříkové (2006) má na úrodnost a výnosnost vliv kombinace třech hlavních prvků – dusíku, fosforu a draslíku. Dusík podporuje růst především vegetativních orgánů rostlin, draslík a fosfor naopak podporují růst, nasazování a zdárný vývoj generativních orgánů – květů a plodů. Pro optimální vývoj květů a především plodů jsou navíc důležité tyto prvky – bór, který je nezbytný pro růst rostlinných buněk vůbec, vápník, který zabraňuje vytváření nekrotických ložisek na plodech, hořčík, který je nezbytný pro syntézu chlorofylu v listech i plodech a v neposlední řadě i železo, které je vázáno ve fykoerythrinech a ostatních barvivech a podporuje též rozpad chlorofylu při zrání plodů (Petříková, 2014). Stopové prvky jako molybden, měď nebo zinek jsou v hnojivech přítomny jako chelát EDTA – kyseliny ethylendiamintetraoctové, která je sama o sobě ve vodě velmi málo rozpustná, ale v komplexních sloučeninách s těmito stopovými prvky její rozpustnost stoupá a navíc je pro živé organismy v této chelátové formě daleko lépe dostupná než v iontových solích. Tyto stopové prvky jsou součástí enzymů, které aktivují četné chemické pochody v organismech (Matouš, 2010).

#### 5.1 Specifické podmínky pěstování *Capsicum chinense* Jacq., příprava semen

Odrůdy *Capsicum chinense* Jacq. vyžadují specifické podmínky při kultivaci oproti jiným druhům a odrůdám paprik, mají poměrně dlouhou vegetační dobu, kterou lze eliminovat včasným předpěstováním a následným pěstováním ve skleníku a na vhodných venkovních stanovištích (Doležalová in verbum).

Výsev semen se provádí nejvhodněji od poloviny února do začátku března do speciálního výsevního substrátu se sníženým obsahem živin, semena mají poměrně dlouhou klíční dobu, často 2 – 4 týdny, nejvhodnější teplota pro klíčení je 24 – 28°C, při nižší teplotě se klíční doba značně prodlužuje, při vyšší teplotě hrozí úhyn semen. Vhodné teploty i vlhkosti lze dosáhnout použitím speciálního pařníku s elektrickým vytápěním, viz. obr. 11. Dobu klíčení lze urychlit až o jeden týden silným umělým přisvícením například zářivkovým tělesem (Maguire, 2015), žárovka není vhodná z důvodu nadměrné tepelné emise, bodovému osvětlení a v neposlední řadě též vysokého příkonu (Doležalová in verbum).

Po vyklíčení všech semínek je vhodné postupně klíční rostliny zvykat na nižší vlhkost vzduchu otevřením ventilačních otvorů v pařníku. Po týdnu se pařník odstraní, jinak zvýšená vlhkost může způsobit tzv. padání klíčnicích rostlin, které je způsobeno několika druhy hub a plísní způsobující hnilobu kořenového krčku (Rod, 2012).

Vzešlé rostliny se nadále kultivují pod neustálým umělým osvětlením (Nickels, 2015), až do vytvoření prvního páru pravých listů. Po vytvoření těchto listů se rostliny pikýrují tím způsobem, že se přesadí do větší nádoby až po děložní lístky, ze stonku pod děložními lístky rostlina vyžene kořinky, tím se zajistí kvalitnější a pevnější kořenový bal, který zajistí dostatečnou výživu rostliny a především zabrání vyvracení rostliny z půdy (Lill, 1971).

Do květnové výsadby se rostliny kultivují při nekolísající teplotě do 22°C a umělým osvětlením, které se doporučuje snížit na 16 hodin denně, aby se zachovala fotoperioda, paprika patří mezi dlouhodobní rostliny a vyžaduje nejméně 14 hodin osvětlení denně, na druhou stranu při permanentním osvětlení je rostlina nucena neustále fotosyntetizovat a tím se vyčerpává, proto je nutné zachovávat onu fotoperiodu (Maguire, 2015, Rajchard, 2002).

Po celou dobu kultivace je vhodné rostliny stimulovat příslušnými přípravky, nejlépe aplikací na list jednou týdně, nejvhodnější jsou stimulatory s obsahem huminových kyselin, giberellátů a fytohormonů (auxin) na podporu růstu (Doležalová in verbum). Hnojení rostlin při předpěstování se provádí v závislosti na použitém substrátu, je – li použit speciální vyhnojený zahradnický substrát nebo substrát určený přímo pro papriky a plodovou zeleninu, hnojení se provádí až za dobu, kterou uvádí výrobce na obalu, nejčastěji bývá tato doba 4 – 6 týdnů. Po uplynutí této doby se rostliny hnojí kapalným hnojivem aplikací na list v době, kdy nejsou rostliny osvětleny (Maguire, 2015).

Výsadba na otevřené venkovní stanoviště se provádí v polovině května, kdy již nehrozí přízemní mrazíky a nízké teploty, paprikám škodí teploty již pod 5°C. Do skleníkového prostředí lze vysazovat sazenice paprik již v půli dubna (Nickels, 2015). Z důvodu vysoké náročnosti paprik na teplotu vzduchu a sluneční svit je vhodné umístění na stanovišti s jižní nebo jihovýchodní expozicí, ideální je umístit nádobové kultury se sazenicemi podél stěny domu, která jim do jisté míry zajišťuje ochranu před větrem a která je v noci chrání před tepelnými ztrátami, funguje jako tepelná izolace. Pro umělé zavlažování je ideální odstátá voda z obecního řadu (paprika špatně snáší chlor a jeho sloučeniny) nebo zachycená dešťová voda. Voda přímo ze studny není vhodná z důvodu velmi nízké teploty, ideální teplota vody pro zalévání je 20 – 25°C (Petříková, Malý, 1998). Skleníkové pěstební podmínky jsou daleko vhodnější pro pěstování některých odrůd *Capsicum chinense* Jacq., je zde vyšší teplota a nižší relativní vzdušná vlhkost, mírnější rozdíly denních a nočních teplot a absence vzdušného proudění, při

skleníkovém pěstování se teoreticky dosahuje daleko vyšší výnosnosti než u polní kultury, jedním z důvodů je i delší vegetační doba, která se může lišit až o 1 měsíc (Chloupek 1996).

Po výsadbě do nádobových kultur také zde platí pravidlo lhůty předhnojení substrátu, hnojiva se též aplikují až po uplynutí předepsané doby. Aplikují se kapalná komplexní hnojiva určená speciálně pro papriky a plodovou zeleninu (Chilli Focus, Kristalon paprika, Vitality Complex paprika a rajče a další (Doležalová in verbum).

Vodní režim rostlin *Capsicum chinense* Jacq. je obecně velmi náročný na rozvržení během doby kultivace. Během časně doby kultivace od výsadby po nasazení plodů platí pravidlo střídání vlhka a sucha, rostliny se zavlažují až po relativním vyschnutí substrátu, Nickels (2015) doporučuje zavlažovat méně a častěji, substrát nesmí přeschnout, varovným signálem přeschnutí substrátu je svěšení spodních listů rostliny, při přemokření zase začínající chloróza listů a opad květů z důvodu vyplavování a deficitu hořčíku a draslíku v půdě. Po nasazení květů se vodní režim rostlin mění.

Mnohé odrůdy paprik v době zrání plodů nesnáší přemokření a preferují převážně sušší půdu, např. 'Habanero' nebo 'Jamaican Hot Red', mezi odrůdami *Capsicum chinense* Jacq. jsou ale i takové, které mírné přemokření bez problému snášejí, například 'Trinidad Scorpion Moruga', která má jeden z nejvyšších vodních potenciálů ze všech odrůd *Capsicum chinense* Jacq. (Nickels, 2015). Omezení závlivky až v době dozrávání plodů je u mnoha odrůd žádoucí, rostlina se tím dostává do stresu, a tím pádem produkuje více kapsaicinoidů, výsledné plody jsou až o polovinu pálivější a postrádají typickou hořkost, která je u některých odrůd nežádoucí, například 'Habanero' (Collins, 1995).



**Obr. 11** – speciální pařník s vytápěním pro klíčení semen

*Příprava semen:* Semena se záskávají pouze z nejlépe vyvinutých a plně zralých plodů, po podélném rozříznutí plodu se pinzetou vyberou jednotlivá semena a nechají cca týden volně sušit na papíře, na který bylo předem napsáno jméno odrůdy. Vysušená semena na papíře se silně osvětlí a vyberou pouze ta, u kterých je plně vyvinut zárodečný terčík, tím se zajistí téměř stoprocentní klíčivost semen v příští pěstební sezóně. Semena si uchovávají vysokou klíčivost při správném skladování dva roky. Vybraná usušená semena se uzavřou do plastových sáčků se zipem a přidá štítek s názvem odrůdy. Tímto způsobem zpracovává osivo firma World of chilli pod vedením Ing. Aleny Doležalové, v této firmě byla zakoupena semena jako garance zajištění pravosti odrůd pro pěstební výzkum.

## 6. Klimatické podmínky Litovelska

Město Litovel se nachází v centru CHKO Litovelské Pomoraví, které má rozlohu 96 km<sup>2</sup>. Jižně od Litovelského Pomoraví se zdvíhá hřbet Dražanské vrchoviny, západně od CHKO leží Třesínský práh, což je nejvýchodnější výběžek Zábřežské vrchoviny (<http://litovelskepomoravi.ochranaprirody.cz>).

Samotné Litovelsko je převážně rovinatého rázu (Slámová, 2008).

Podle Tolasze (2007) leží Litovelsko v teplém klimatickém podnebí T2, které je charakteristické mírnými zimami a teplými léty, srážkově je ale poměrně chudé, protože leží ve srážkovém stínu Dražanské vrchoviny a Třesínského prahu.

Nejbohatší na srážky je měsíc červenec, nejchudší únor, roční průměrný srážkový úhrn je 600mm, z toho 400 mm připadá na vegetační období, zbylých 200 mm připadá na zimní období. V oblasti se nejčastěji vyskytuje déšť intenzivní s dlouhými prolukami, intenzivně zde prší 17 dní v roce. Nejvyšší teplota ( 37°C) byla naměřena v červenci 1947, nejnižší v lednu 2006 (-29°C). Průměrná roční teplota je 9°C, Litovelsko tedy náleží do mírně teplé klimatické oblasti.

Průměrná délka slunečního svitu v roce je cca 1800 hodin za rok, nejvyšší bývá v červenci (280 hodin), nejnižší v prosinci (25 hodin). Průměrná vlhkost vzduchu je 78 %, nejvyšší je v létě v červenci, nejnižší v prosinci. Prvním dnem s výskytem přízemních mrazíků je v průměru 4. říjen, posledním 1. květen. První den v roce s výskytem sněžení je 13. listopad, posledním dnem je 5. duben. (<http://litovelskepomoravi.ochranaprirody.cz>).

Jaroška (2003) uvádí tyto údaje:

Klimatická oblast: T2

Počet letních dnů: 50 – 60

Počet dnů s průměrnou teplotou větší než 10°C: – 160 – 170

Počet mrazivých dní: – 100 – 110

Průměrná lednová teplota: -2°C

Průměrná červencová teplota: 19°C

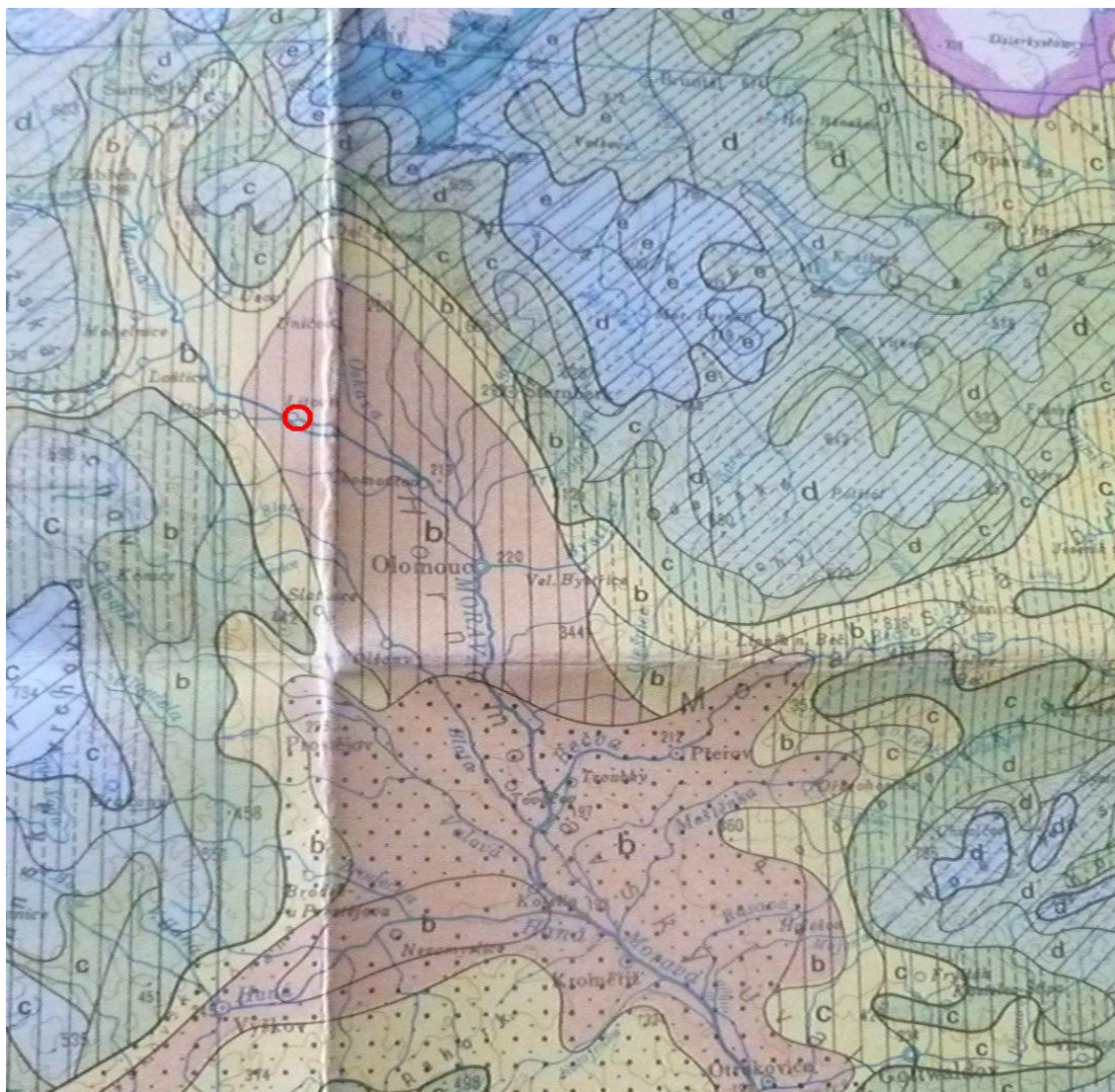
Průměrná říjnová teplota: 7°C

Počet dnů se sněhovou pokrývkou: 40 – 50

Počet zatažených dní: 120 – 140

Počet jasných dní: 50

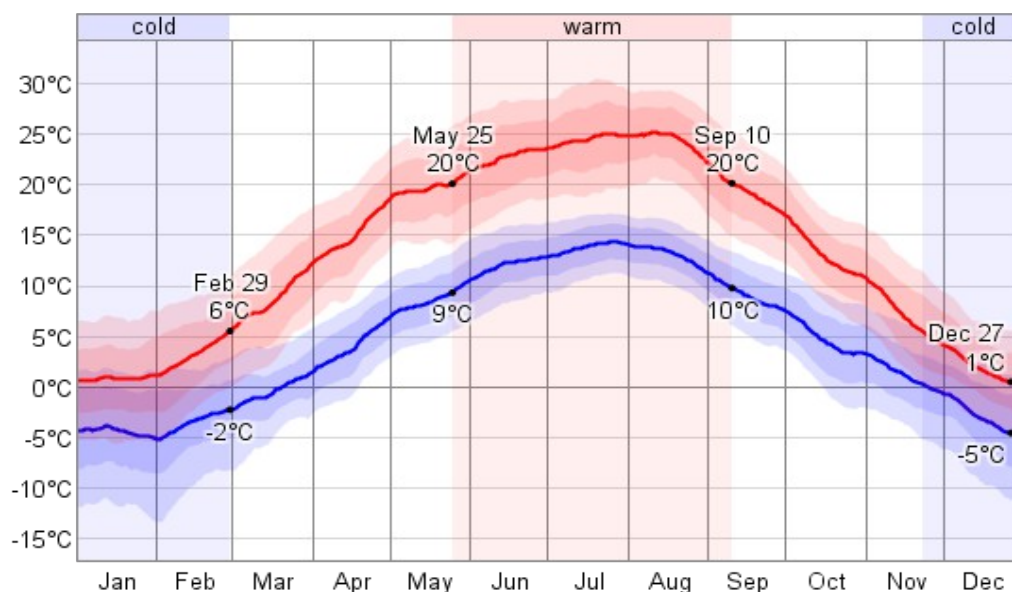
Podle Kurpelové (1975) náleží Litovelsko do dostatečně teplé a mírně suché klimatické oblasti s poměrně mírnými zimami, tato oblast zasahuje i do okolí měst Uničov a Olomouc, kde jižně od Olomouce u města Přerova navazuje na též mírně teplou klimatickou oblast, ale převážně suchou, viz Mapa 1. Kopie mapového listu s legendou je umístěna v příloze této práce.



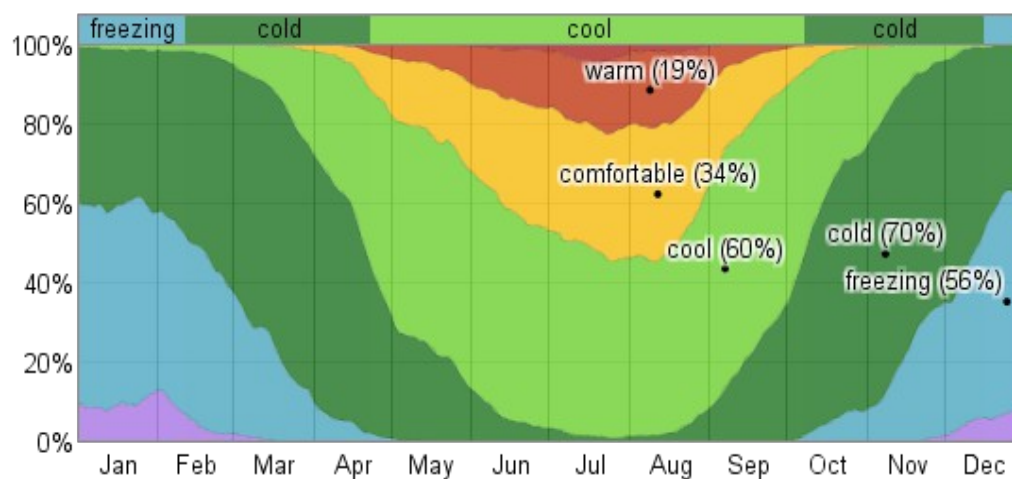
**Mapa 1** – Agroklimatické členění Litovelska (vyznačeno červeně) (Kurpelová, 1975)  
měřítko mapy 1 : 750 000

Podle Quitta (1971) náleží Litovelsko, stejně jako celý Hornomoravský úval, horní část Dolnomoravského a Dyjskosvrateckého úvalu do teplé klimatické oblasti T2, která je charakteristická dlouhým, teplým a suchým létem, velmi krátkým přechodným obdobím, teplými až mírně teplými jary a podzimy, krátkými, převážně mírnými a suchými zimami s minimem sněhové pokrývky.

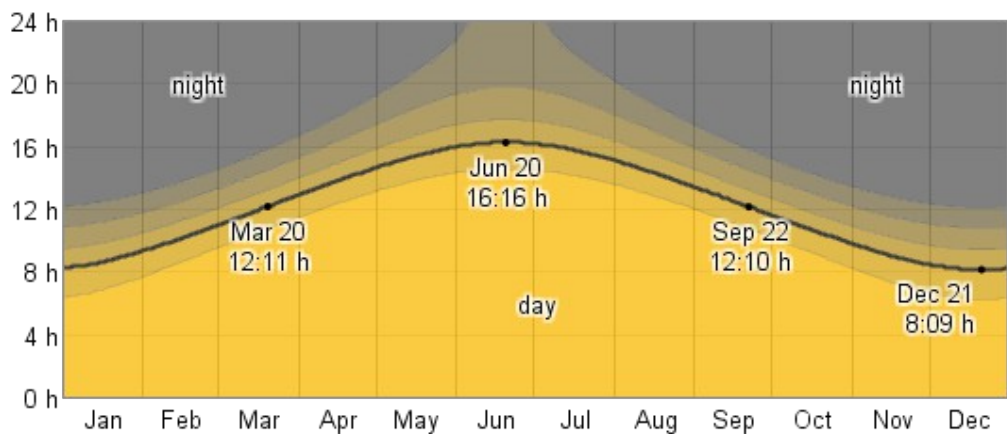
Na serveru Weatherspark.com lze vyhledat percentilové grafy a tabulky klimatických charakteristik států z celého světa, v České republice je pět meteorologických stanic získávající tyto údaje, nejbližše k oblasti Litovelska je meteorologická stanice v Přerově.



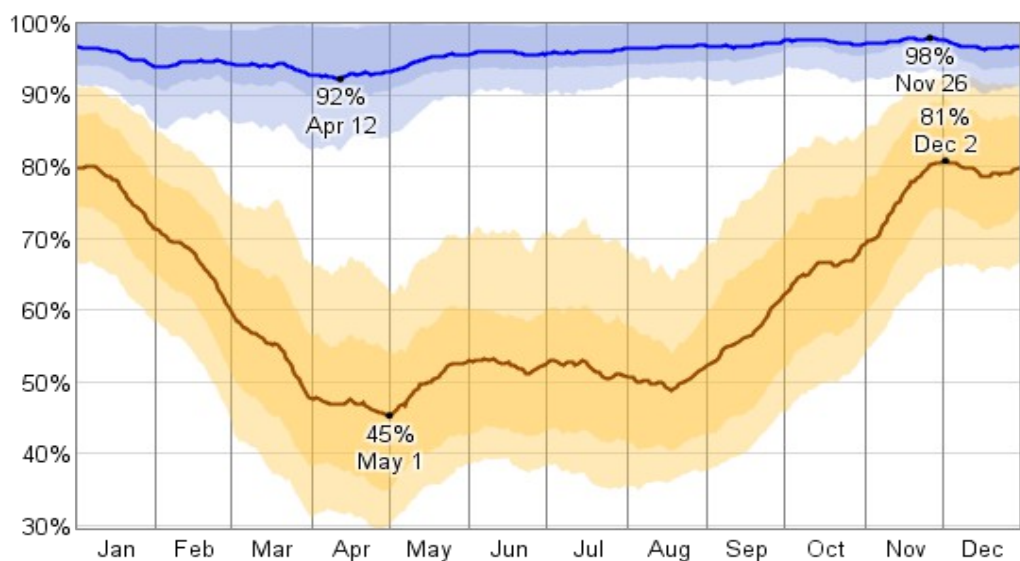
**Graf 1** – nejvyšší denní teploty (červeně) a nejnižší noční teploty (modře), Přerov, Česká republika



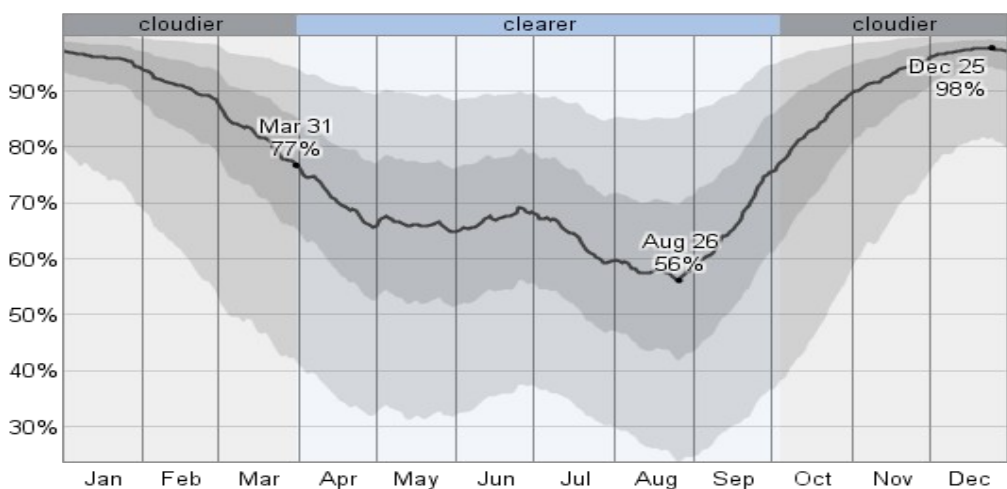
**Graf 2** – teplotní diagram, období s arktickými dny (fialově), mrazivé dny (modře), velmi chladné období (tmavě zeleně), chladné období (zeleně), tepelná pohoda (žlutě), teplé období (oranžově) a tropické dny (červeně), Přerov, Česká republika.



**Graf 3** – diagram délky slunečního svitu během roku, Přerov, Česká republika



**Graf 4** – relativní vlhkost vzduchu, nejvyšší (modře) a nejnižší (hnědě), Přerov, Česká republika



**Graf 5** – procentuální zastoupení oblačnosti během roku, zataženo až oblačno (šedě), jasno až polojasno (modře), Přerov, Česká republika.



Z uvedených teplotních grafů a diagramů vyplývá, že Přerov a potažmo i Litovelsko leží v mírném podnebném pásu, kde nejteplejšími měsíci v roce jsou červenec a srpen, teploty dosahují až 31°C, naopak nejchladněji bývá v měsíci lednu, kdy teploty klesají často pod bod mrazu až na – 13°C. Teplé období trvá od konce měsíce května do půlky září. Podle teplotního diagramu vystupují teploty nad tropickou hodnotu 30°C nejčastěji v červnu, červenci a srpnu, teploty pod bod mrazu klesají v nočních minimech od poloviny října do poloviny dubna, v denních maximech nevystoupí teplota nad bod mrazu nejčastěji v průběhu měsíce prosince a ledna. V prosinci a lednu se též mohou ojediněle objevit i arktické dny, kdy teplota v denním maximu nevystoupí nad – 10°C (Pechala, Bednář, 1991).

Z diagramu slunečního svitu je zřejmé, že existují výrazné rozdíly v počtu hodin slunečního svitu mezi ročními obdobími, kolem jarní a podzimní rovnodennosti se délka dne rovná délce noci, v období kolem letního slunovratu od začátku druhé červnové dekády po konec první červencové dekády doba slunečního svitu trvá cca 16 hodin, nenastává astronomická noc. V období kolem zimního slunovratu nastává přesně opačná situace, sluneční svit trvá pouhých 8 hodin, zbylých 16 hodin je noc.

Relativní vlhkost vzduchu dosahuje nejvyšších maximálních hodnot v listopadu, který je podle Jarošky (2003) nejmlžnějším měsícem v roce, k nejnižším hodnotám až na 30 % klesá v dubnu, který je nejsušším měsícem v roce. Nejoblačnějšími měsíci jsou prosinec, leden a únor, měsíc s nejvyšším počtem jasných dnů je srpen.

*Zdroj:* <https://weatherspark.com/averages/32334/Prerov-Olomouc-Czech-Republic>

## 7. Klimatické podmínky původních oblastí odrůd *Capsicum chinense* Jacq.

V této kapitole jsou popsány klimatické podmínky oblastí, ze kterých pocházejí původní vybrané odrůdy *Capsicum chinense* Jacq. nebo prekurzory vyšlechtěných odrůd zařazených do pěstitelského výzkumu.

### 7.1 Karibské souostroví

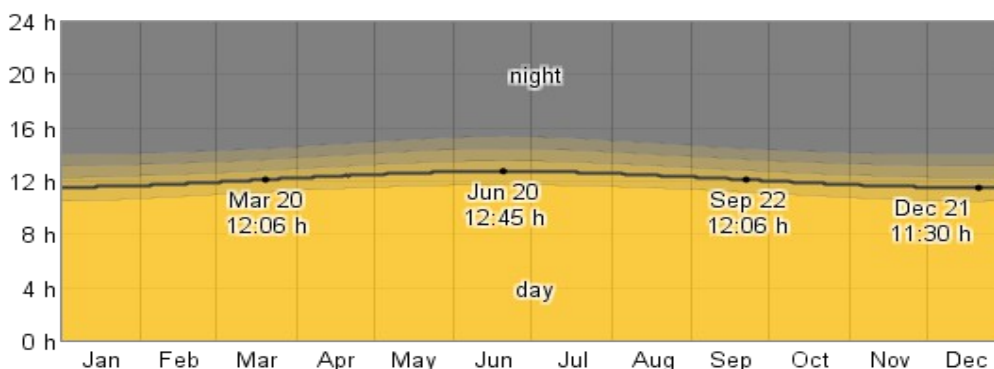
Karibské souostroví (zkráceně též Karibik) je rozsáhlý komplex ostrovů, který na severu sousedí s americkým státem Florida, na západě se Střední Amerikou, na jihu je ohraničeno pobřežím dvou jihoamerických států Venezuely a Guayany. Karibik se nachází již pod obratníkem Raka, jeho nejj jižní ostrov Trinidad leží na desáté rovnoběžce severní šířky, Karibské souostroví tedy náleží do tropického podnebního pásma (Barry, 2009).



**Mapa 2** – Karibské souostroví v měřítku 1:12 500 000 místa měření klimatických údajů (červeně)

*Zdroj:* (<https://cs.wikipedia.org>)

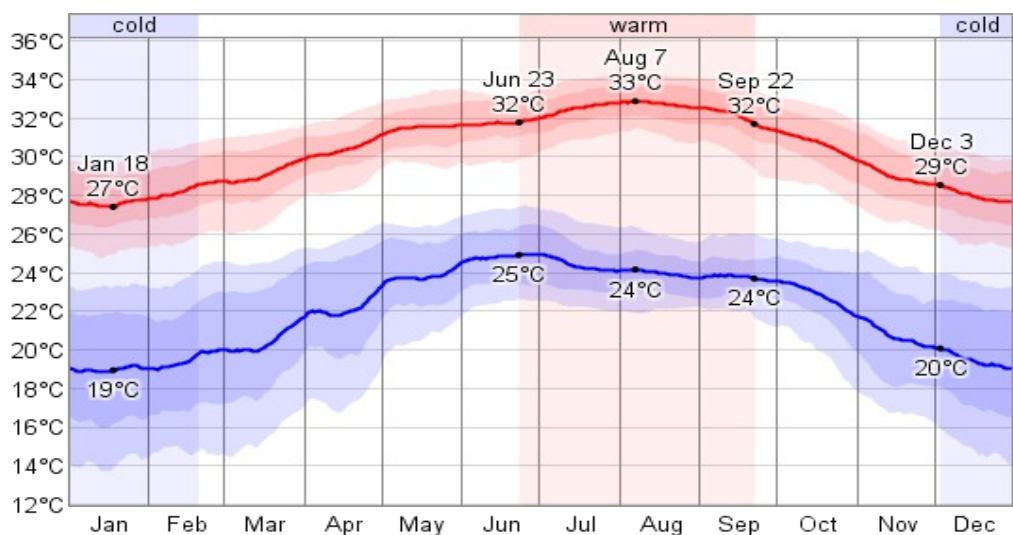
Karibské souostroví se vyznačuje velmi teplým a humidním podnebím, z důvodu malé rozlohy pevniny, větší vzdálenosti od velkých kontinentů a velkého procentuálního zastoupení oceánu je klima převážně oceánského charakteru – vysoká vlhkost vzduchu, velmi malé rozdíly mezi denními a nočními teplotami a vysoké procento srážek, které jsou rovnoměrně rozloženy po celý rok. Je to dáno tím, že oceán se ochlazuje daleko méně než pevnina z důvodu daleko větší tepelné kapacity než má pevnina, a tudíž udržuje relativně stálou teplotu i vlhkost vzduchu na přilehlých ostrovech. (Matějka, 1965). Doba slunečního svitu v tropických oblastech mezi obratníky Raka a Kozoroha se z důvodu nízké zeměpisné šířky příliš neliší, sluneční svit je rovnoměrně rozložen mezi den a noc po 12 hodinách. (<https://weatherspark.com/averages/33745/Port-of-Spain-St-George-Trinidad-Tobago>) Karibik je oblast s největším výskytem tropických bouří a hurikánů na světě (Barry, 2009). V tropických oblastech se papričky pěstují celoročně bez ohledu na měsíc či období, v těchto oblastech poskytují rostliny několikanásobně sklizně po více let (Kelly, 2015).



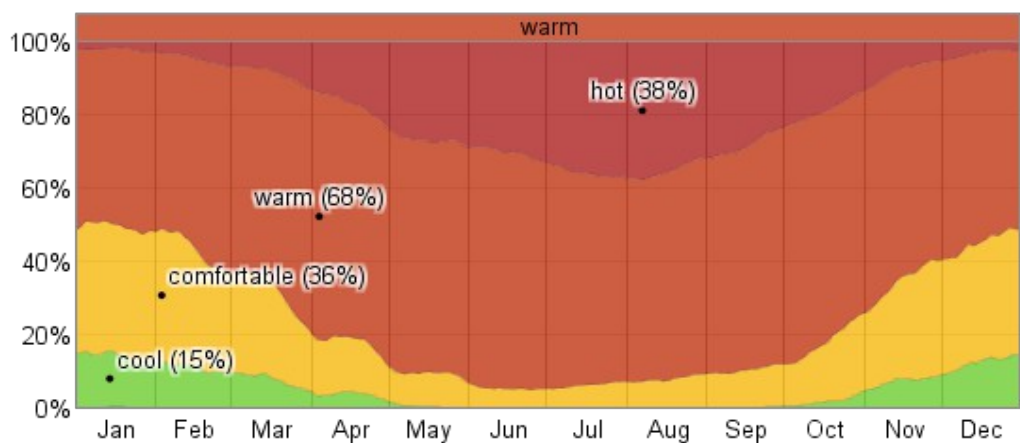
**Graf 6** – diagram délky slunečního svitu během roku, Potr of Spain, Trinidad

*Zdroj:* <https://weatherspark.com/averages/33745/Port-of-Spain-St-George-Trinidad-Tobago>

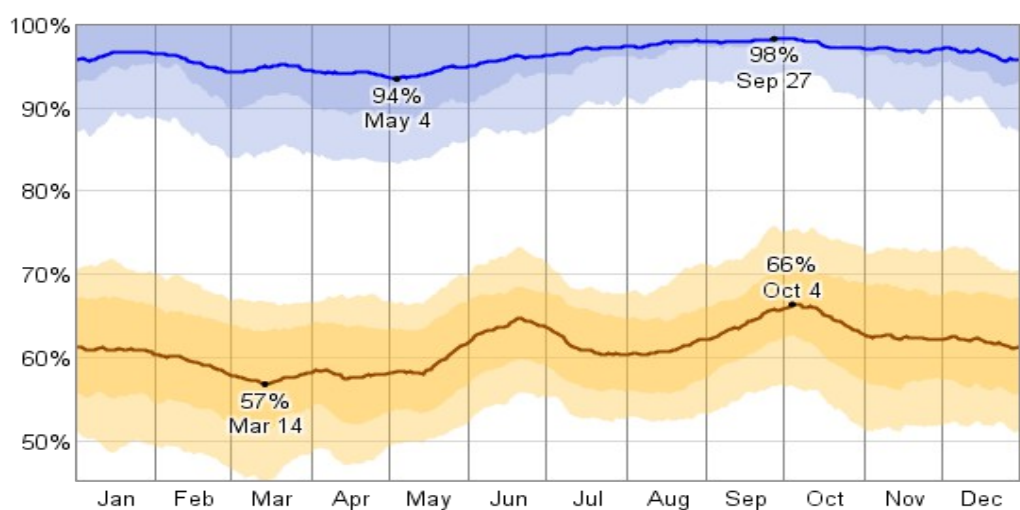
Klimatické podmínky mexického poloostrova Yucatán, odkud pochází odrůda 'Habanero', je značně ovlivněno oceánským klimatem Karibiku, tropické větry zvané pasáty, které vanou od východu z Karibiku, přináší na poloostrov četné srážky a velmi teplý a vlhký vzduch (Barry, 2009). Údaje o teplotě a vlhkosti vzduchu jsou měřeny ve městě Cancún, které leží 10 km od mexického pobřeží. Nejchladnějším měsícem je leden, kdy teplota klesá i na 14°C, nejteplejším srpen, kdy nejvyšší denní teploty dosahují až 34°C. Relativní vlhkost vzduchu se během roku příliš nemění z důvodu relativně stabilního podnebí, nejvyšší vlhkost často přesahuje 95 %, nejnižší neklesá pod 45 % (<https://weatherspark.com/averages/32607/Cancun-Quintana-Roo-Mexico>).



**Graf 7** – nejvyšší denní teploty (červeně) a nejnižší noční teploty (modře), Cancún, Mexiko



**Graf 8** – teplotní diagram, mírně chladné období (světle zeleně), tepelná pohoda (žlutě), teplé období (oranžově) a horké období (červeně), Cancún, Mexiko

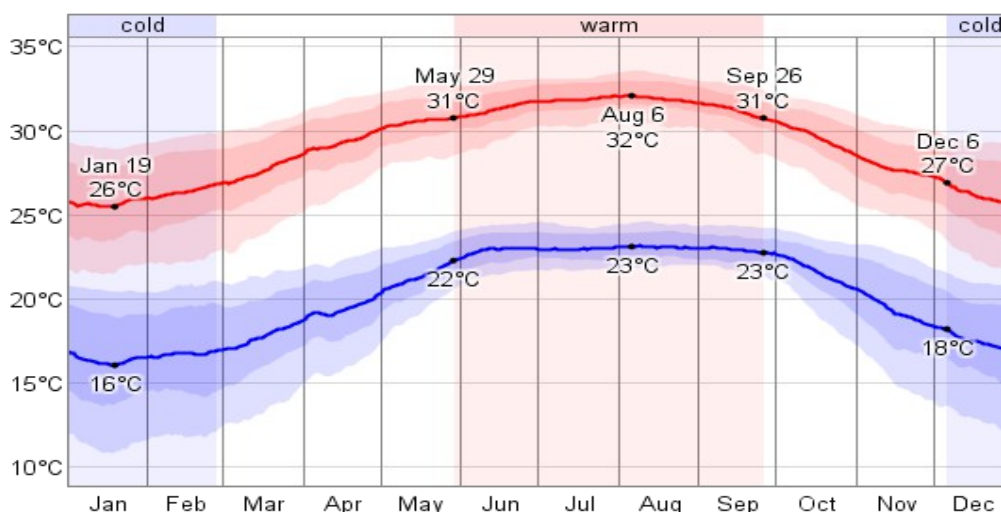


**Graf 9**– relativní vlhkost vzduchu, nejvyšší (modře), nejnižší (hnědě), Cancún, Mexiko

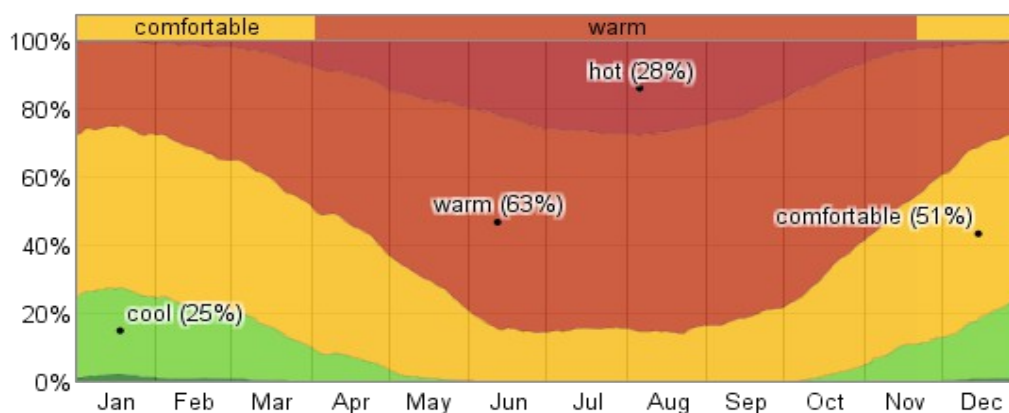
Zdroj: <https://weatherspark.com/averages/32607/Cancun-Quintana-Roo-Mexico>

Klimatické podmínky ostrova Kuba, který leží na stejné zeměpisné šířce jako mexický poloostrov Yucatán, jsou velmi podobné. Kuba je největší z karibských ostrovů a v jeho středu lze pozorovat kontinentální podnebí, ovšem blízko pobřeží, kde se papričky nejvíce pěstují, je podnebí oceánského typu, velmi podobné jako na všech karibských ostrovech (Matějka, 1962). Údaje jsou měřeny v hlavním městě Kuby Havaně. Nejteplejšími měsíci jsou červenec a srpen, kdy teploty dosahují až 34°C, nejchladnější leden, kdy nejnižší noční teploty klesají na 12°C. Podle teplotního diagramu je teplé podnebí téměř po celý rok kromě měsíců prosince, ledna a února, kdy je tzv. chladné období, zbytek roku tvoří období teplé. Relativní vlhkost vzduchu se v nejvyšších hodnotách pohybuje okolo 97 %, nejnižší vlhkost klesá zřídka pod 40 %.

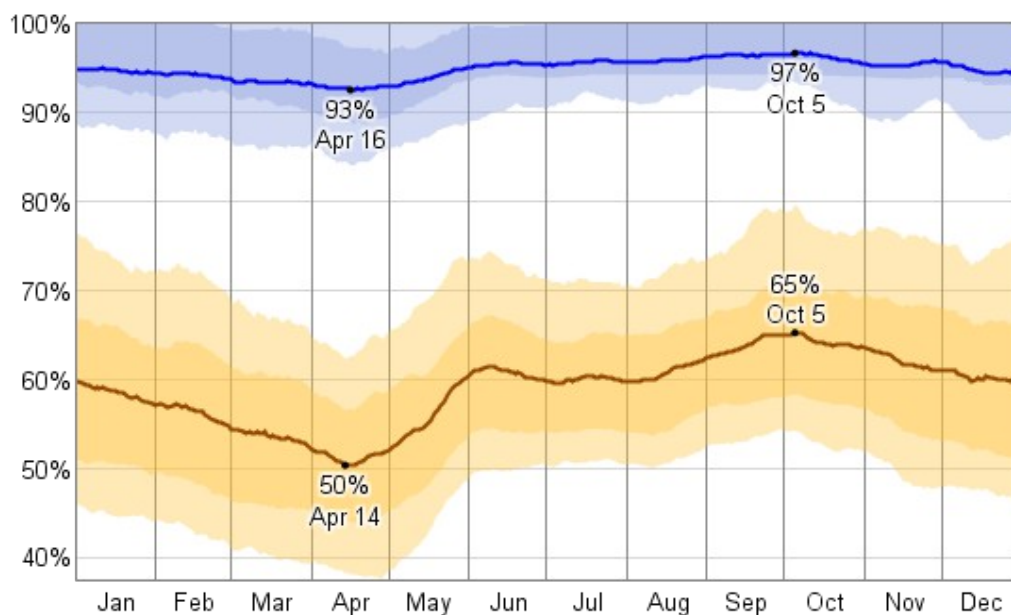
(<https://weatherspark.com/averages/32674/Havana-City-of-Havana-Cuba>)



**Graf 10** – nejvyšší denní teploty (červeně) a nejnižší noční teploty (modře),  
Havana, Kuba



**Graf 11** – teplotní diagram, mírně chladné období (světle zeleně), tepelná pohoda (žlutě), teplé období (oranžově) a horké období (červeně), Havana, Kuba.

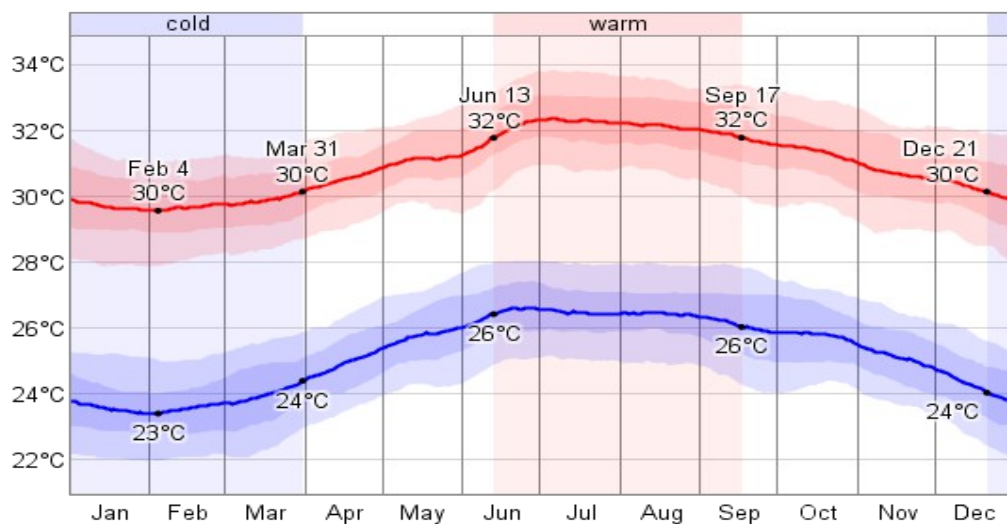


**Graf 12** – relativní vlhkost vzduchu, nejvyšší (modře), nejnižší (hnědě),  
Havana, Kuba

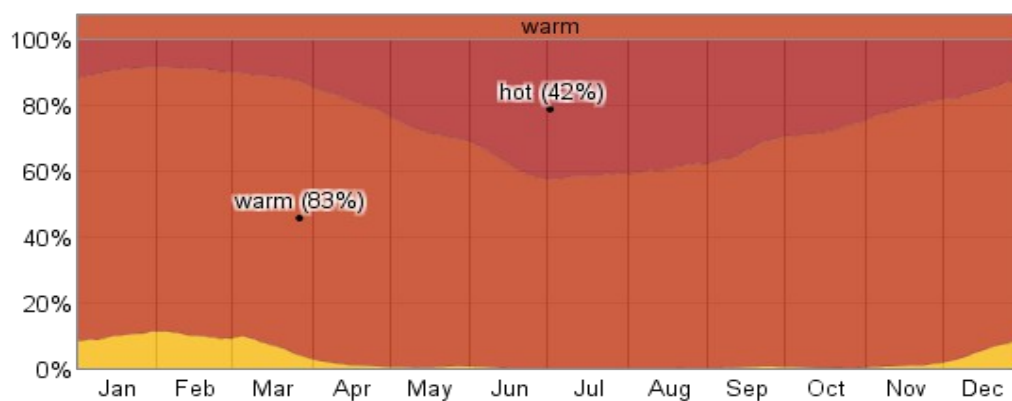
*Zdroj:* <https://weatherspark.com/averages/32674/Havana-City-of-Havana-Cuba>

Klimatické podmínky dalšího karibského ostrova Jamajka jsou oproti Mexiku a Kubě daleko teplejší, je to dáno jižnější polohou ostrova. Velmi teplému a vlhkému podnebí vděčí Jamajka i díky tropickým pasátům, které ve své nejvyšší intenzitě zasahují právě oblast Jamajky, pasáty vznikají ve vyšších zeměpisných šířkách nad obratníky v oblastech s vysokým tlakem vzduchu a vanou nad oceánem směrem k rovníku, v nižších zeměpisných šířkách se díky rotaci Země stáčí rovnoběžně s rovníkem. Na severní polokouli, kde se nachází Karibik, vanou pasáty od severovýchodu, na jižní naopak, od jihovýchodu (Pechala a Bednář, 1991).

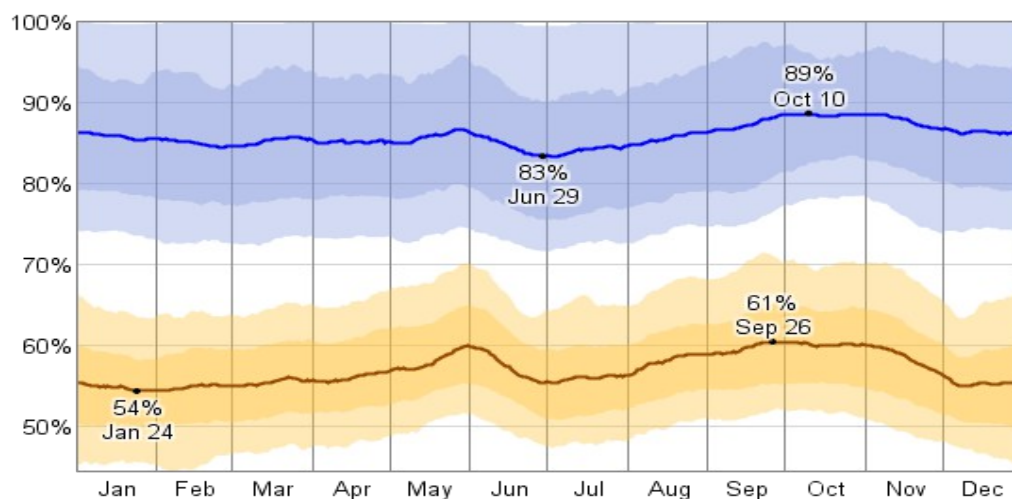
Údaje jsou měřeny v hlavním městě Jamajky, Kingstonu. Nejteplejšími měsíci na Jamajce jsou červen a červenec, průměrné denní teploty dosahují 34°C podobně jako na Kubě, ale na Jamajce je díky pasátům počet tropických dnů daleko vyšší, viz teplotní diagramy. Nejnižší noční teploty v lednu neklesají pod 22°C. Relativní vlhkost vzduchu se pohybuje od 54 % do 89 %, během roku se nijak výrazněji nemění. (<https://weatherspark.com/averages/32526/Kingston-St-Andrew-Parish-Jamaica>).



**Graf 13** – nejvyšší denní teploty (červeně) a nejnižší noční teploty (modře),  
Kingston, Jamajka



**Graf 14** – teplotní diagram, tepelná pohoda (žlutě), teplé období (oranžově) a horké období (červeně), Kingston, Jamajka

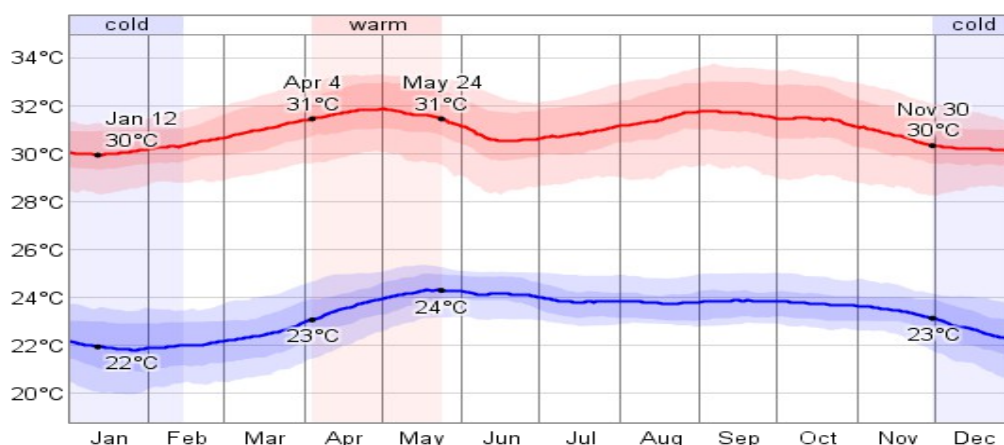


**Graf 15** – relativní vlhkost vzduchu, nejvyšší (modře), nejnižší (hnědě),  
Kingston, Jamajka

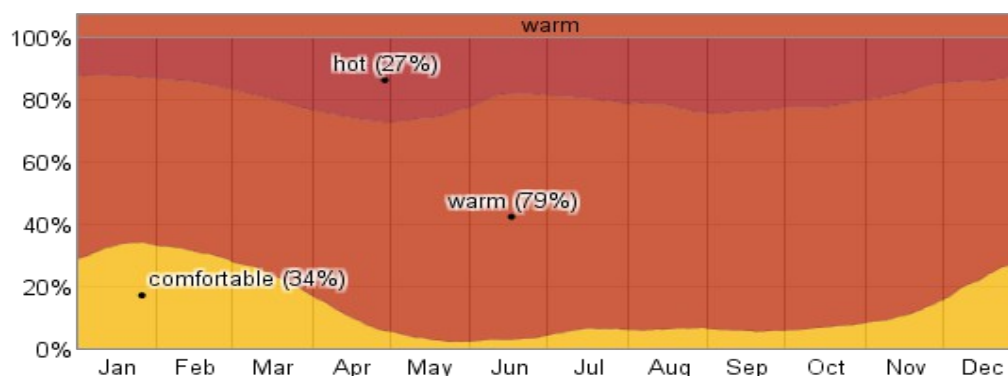
Zdroj: <https://weatherspark.com/averages/32526/Kingston-St-Andrew-Parish-Jamaica>

Klimatické podmínky nejjižnějšího ostrova Karibského souostroví, Trinidadu jsou ze všech zmiňovaných ostrovů v Karibiku nejstabilnější. Barry (2009) vysvětluje stálost teplot a vlhkosti vzduchu na Trinidadu a okolních ostrovech díky poměrně blízkosti k jihoamerickému kontinentu a velmi nízkou zeměpisnou šířkou, v oblastech kolem rovníku se sbíhají severovýchodní a jihovýchodní pasáty, tudíž jejich síla se navzájem ruší, tato oblast je známá jako Meztropické sbíhavé pásmo nebo Rovníkové tišiny. Pro tuto oblast je typické střídání období dešťů a období sucha, ale teplota zůstává téměř konstantní po celý rok (Matějka, 1961). Klimatické údaje jsou měřeny v hlavním městě státu Trinidad a Tobago, Port of Spain. Nejvyšší denní teploty jsou 29 – 33°C po celý rok, nejnižší noční teploty neklesají pod 20°C ani v lednu, v květnu neklesají pod 23°C. Relativní vlhkost vzduchu se v nejvyšších hodnotách pohybuje kolem 95 %, v nejnižších neklesá pod 53 %.

*Zdroj:* <https://weatherspark.com/averages/33745/Port-of-Spain-St-George-Trinidad-Tobago>

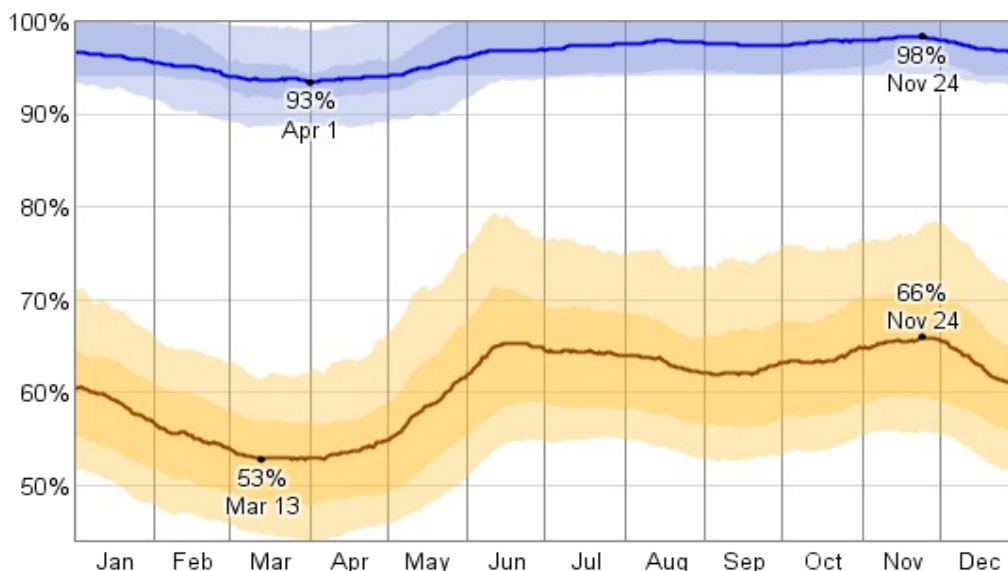


**Graf 16** – nejvyšší denní teploty (červeně) a nejnižší noční teploty (modře),  
Port of Spain, Trinidad



**Graf 17** – teplotní diagram, tepelná pohoda (žlutě), teplé období (oranžově) a horké období, Port of Spain, Trinidad





**Graf 18** - relativní vlhkost vzduchu, nejvyšší (modře), nejnižší (hnědě)

Port of Spain, Trinidad

*Zdroj:* <https://weatherspark.com/averages/33745/Port-of-Spain-St-George-Trinidad-Tobago>

## 7.2. Indie, podoblast Assam

Assam je region, který se nachází na východě Indie na dvacáté třetí až dvacáté sedmé rovnoběžce, jižní částí Assamu prochází obratník Raka, leží tedy na rozmezí subtropického a tropického podnebního pásma. Assam se nachází v úrodné Indoganžské nížině v podhůří Himálaje, na jihu a západě sousedí se státem Bangladěš, na východě s Barmou a na severu s horským státem Bhútán (Atlas světa, 2016). Pro podoblast Assam je typické kontinentální podnebí s výraznějšími rozdíly mezi létem a zimou, s vysokými teplotami v letních měsících a mírnými zimami (Barry, 2009). Asi nejtypičtější klimatický jev pro Assam, Bangladěš a oblast severní Indie vůbec, je monzunové období, které se pravidelně opakuje. Monzun je dlouhotrvající déšť, který způsobuje proud vlhkého vzduchu od jihu z oceánu, po nárazu na masiv Himálaje se rychle ochladí, a tím rychle ztrácí vlhkost, která padá na zem v podobě monzunu. Monzuny se vyskytují nejčastěji v letních měsících, v zimních měsících se proud již suchého vzduchu obrací a proudí zpět nad oceán, od října do května je v důsledku tohoto jevu suché a mírné počasí (Matějka, 1965).



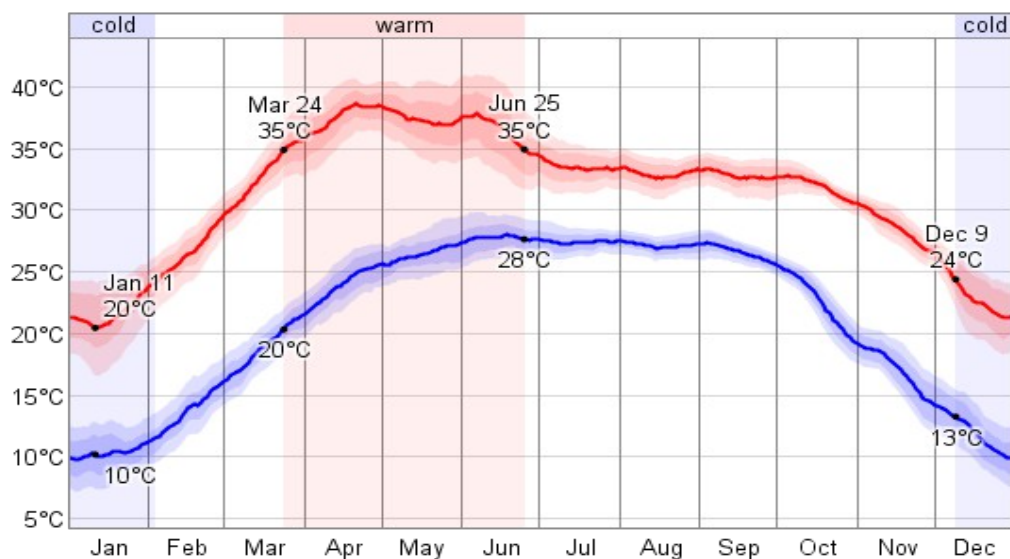
**Mapa 3** – Fyzická mapa Indie v měřítku 1:12 000 000, region Assam vyznačen červeně

*Zdroj:* <https://mapy.cz>

Údaje o klimatických podmínkách pochází z města Patna, které leží na stejné rovnoběžce jako region Assam a které je mu nejbližší. Nejteplejší období roku je v měsících dubnu, květnu a červnu, kdy teploty dosahují 36 – 40°C ve dne a 25 – 28°C v noci, naopak nejchladnější období je v měsících prosinec a leden, kdy denní teploty se pohybují v rozmezí 17 – 24°C a noční teploty v rozmezí 7 – 12°C. Podle teplotního diagramu je oblast Assam v letních měsících daleko teplejší než karibská oblast.

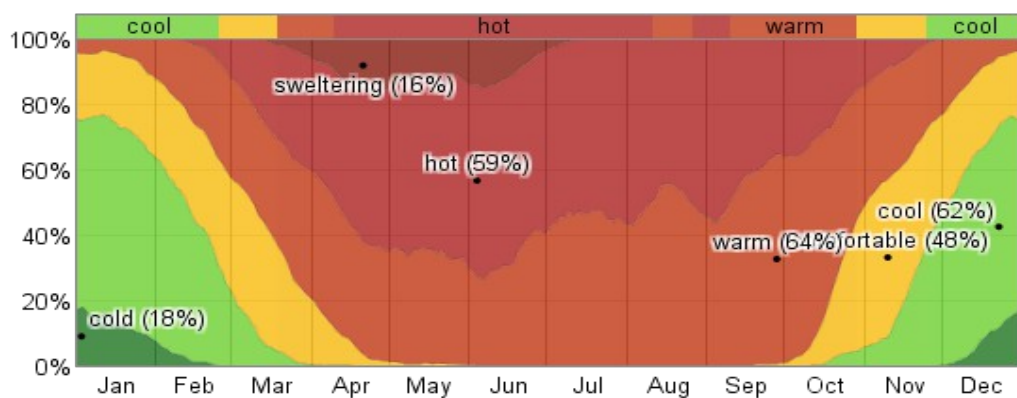
Monzunové deště přicházejí nejčastěji v červenci a srpnu, mohou přijít s předstihem i koncem května nebo v červnu, se zpožděním i v měsíci září. Od října do května panuje v oblasti velmi suché a jasné počasí s minimem srážek. S monzunami souvisí i monzunová oblačnost, v jejich období je obloha zatažená z 50 – 80 % od června do září. Relativní vlhkost vzduchu se v monzunovém období pohybuje od 60 – 99 %, poté v měsíci říjnu až do dubna v období suchého počasí postupně klesá i na pouhých 15 %, v dubnu s příchodem prvního vlhkého vzduchu od oceánu začíná postupně růst. V období monzunů se vyskytuje nejvyšší procento prudkého deště a tropických bouří.

(<https://weatherspark.com/averages/33924/Patna-Bihar-India>)



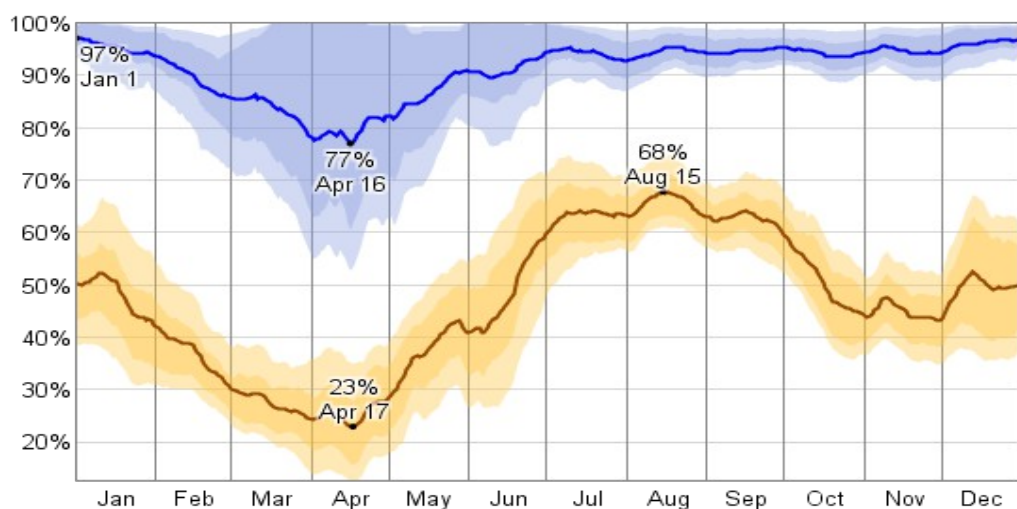
**Graf 19** – nejvyšší denní teploty (červeně) a nejnižší noční teploty (modře),

Patna, Indie

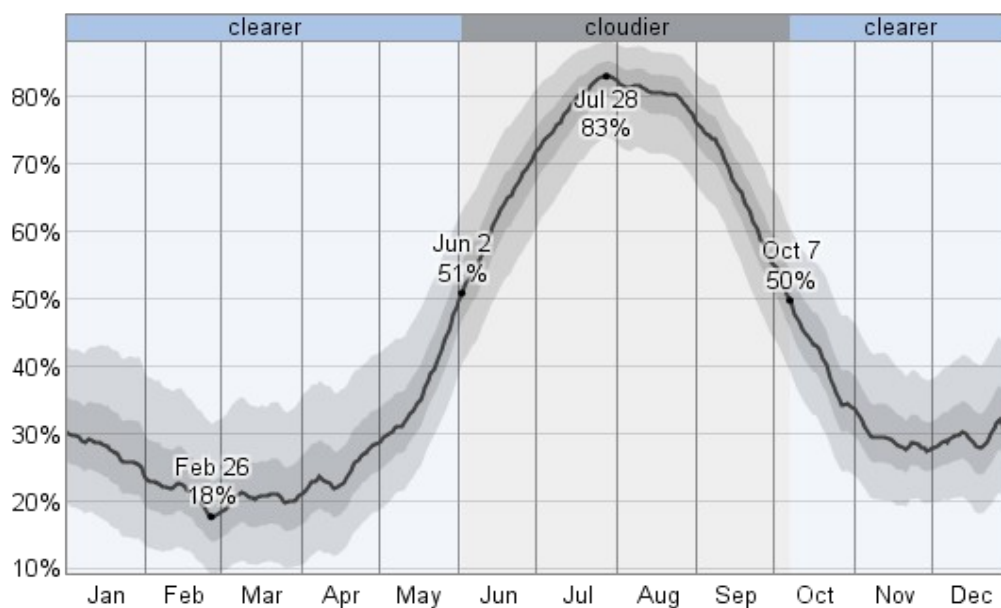


**Graf 20** – teplotní diagram, chladné období (zeleně), mírně chladné období (světle zeleně), tepelná pohoda (žlutě), teplé období (oranžově), horké období (červeně), velmi

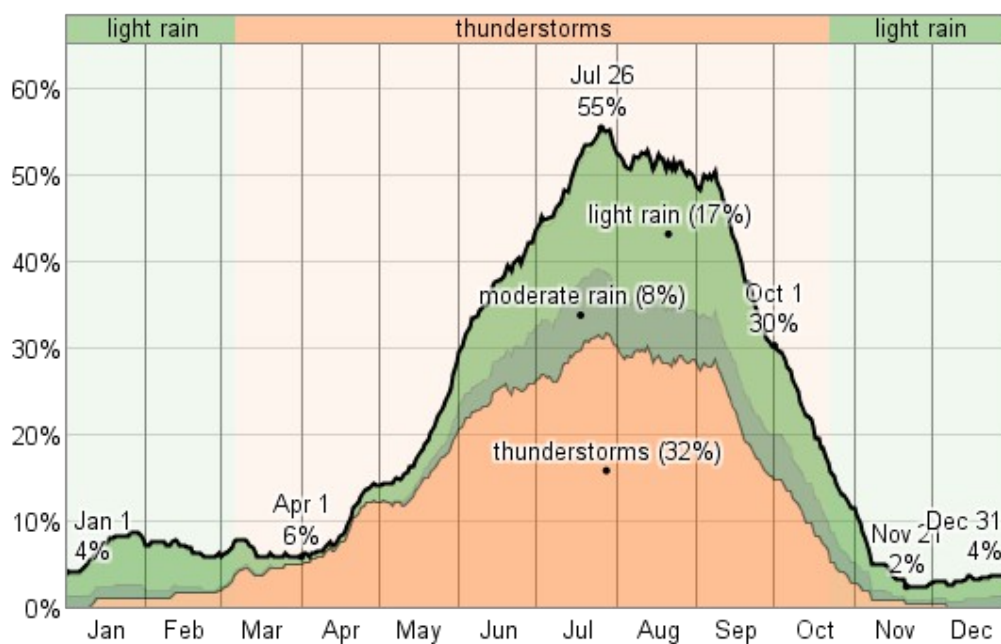
horké období (tmavě červeně), Patna, Indie



**Graf 21** – relativní vzdušná vlhkost, nejvyšší (modře), nejnižší (hnědě), Patna, Indie



**Graf 22** – oblačnost v % zatažené oblohy, jasnejší počasí (modře), zataženo (šedě), Patna, Indie



**Graf 23** – procentuální zastoupení mírných srážek (světle zeleně), středních srážek (zeleně) a bouřlivých srážek (oranžově), Patna, Indie

Zdroj: <https://weatherspark.com/averages/33924/Patna-Bihar-India>

## ***Praktická část***

### **8. Metodika**

Výzkum bude založen na srovnávání výtěžnosti a dalších sklizňových parametrů (velikost plodu, hmotnost plodu, počet plodů na rostlině) sedmi vybraných odrůd *Capsicum chinense* Jacq. (nomenklatura sjednocena podle serveru [www.tropicos.org](http://www.tropicos.org).) v závislosti na rozdílných pěstebních podmínkách. Všechny rostliny budou pěstovány v nádobové kultuře, kontejnerech o objemu 12 litrů. Základními dvěma pěstebními prostředími bude skleníkové prostředí a venkovní stanoviště. Venkovní stanoviště bude lokalizované na chráněném místě u stěny domu s jihovýchodní expozicí. Skleníkové stanoviště bude profesionální zahradnický velkokapacitní skleník o rozměrech 12 x 3metry. Celé období výzkumu je průběžně dokumentováno fotografiemi, není – li uvedeno jinak, všechny fotografie jsou pořízeny autorem.

Pro pěstitelský výzkum bude od každé odrůdy pozorováno 15 rostlin, podle Ehrenbergerové (1995) je u papriky *Capsicum* minimální počet rostlin pro výzkum 10 od každé odrůdy. Rostliny budou vysazeny jako nádobová kultura, po třech kusech do každé nádoby, Nickels (2015) uvádí pro jednu rostlinu 3 – 4 litry substrátu. Celkem tedy 5 nádob po 3 kusech rostlin od každé odrůdy.

#### **8.1 Kritéria výběru odrůd *Capsicum chinense* Jacq. pro pěstební výzkum**

Odrůda 'Bhut Jolokia' byla vybrána proto, že je to jediná původní odrůda, která nemá původ v Jižní Americe a Karibiku, ale v Indii v oblasti Assam. Je pozoruhodná svou barevnou variabilitou plodů, často pěstitel může pozorovat rostliny se žlutými, červenými i oranžovými varietami, i když pochází vysetá semena z jednoho plodu. Vyžaduje přímé slunce a vyšší teplotu.

Odrůda 'Brown Bhutlah' byla vybrána z důvodu dosud neoficiálního změření koncentrace kapsaicinoidů v plodech, je to odrůda velmi náročná na pěstování, pozoruhodná je svou barevnou mutací plodů a vysokou pálivostí.

Odrůda 'Dorset Naga' byla do výzkumu zvolena jako srovnávací odrůda co do množství výtěžnosti oproti svému rodiči 'Bhut Jolokia', též dosahuje vysoké pálivosti a pěstitelé uvádí tuto odrůdu jako nejvýnosnější odrůdu z rodiny 'Jolokia'.

Odrůda 'Habanero Bonda ma Jacques' byla vybrána na doporučení více pěstitelů, dosahuje velmi zajímavých výnosů a je pozoruhodná svým tvarem mezi papričkami 'Habanero', má menší nároky na pěstování oproti papričkám z rodiny 'Jolokia'.

Odrůda 'Jamaican Hot Red' byla zvolena z důvodu deklarovaného vysokého výnosu a oficiálně změřené pálivosti v SHU – dosahuje pálivosti jen 150 000 SHU, je to nejméně pálivá odrůda *Capsicum chinense* Jacq. vůbec.

Odrůda 'Trinidad Moruga Scorpion' byla vybrána z důvodu nejpálivější chilli odrůdy na světě, a také na základě faktu, že u této odrůdy může nejvíce kolísat koncentrace kapsaicinu v plodech, řádově i v násobcích jednotek.

Odrůda '7 Pot Trinidad' byla zvolena po doporučení pěstitelkou Ing. Doležalovou, tato odrůda disponuje zajímavým faktem, jako jedna z mála odrůd *Capsicum chinense* Jacq. špatně snáší teploty nad 28°C, při teplotách vyšších dochází k zasychání blizen a opadu nerozvinutých a neopylených květů.

## 8.2 Metody sledování a měření výtěžnosti

Pro měření výtěžnosti plodin existují tři nejčastěji používané metody, metoda plošná, metoda gravimetrická a kombinace obou metod. Plošná metoda je vhodná pro plodiny, které se pěstují na velikých plochách, např. obiloviny, výtěžnost se spočítá jako součin plochy v arech oseté plodinou a aritmetického průměru nejčastěji tří hodnot naměřených výnosností z jednoho aru (Chloupek, 1996).

Metoda gravimetrická je poněkud přesnější a používá se u plodin, které se pěstují na malé ploše a které se mohou lišit hmotnostmi jednotlivých plodů, například zeleniny, ovoce. Ve velkokapacitních pěstírnách a ovocných sadech se používá kombinace plošné a gravimetrické metody, výsledná výnosnost je součin výtěžnosti z jedné jednotky (stromu, záhonu, keře) a celkového počtu jednotek v pěstírně (Chloupek, 1996). Pro pěstitelský výzkum bude použita pro nejvyšší přesnost metoda gravimetrická.

Gravimetrická metoda (z řeckého *gravis* – tíha a *metros* – měřit) je metoda, která zjišťuje výnosnost v jednotkách hmotnosti – vážením. Tuto metodu můžeme dále rozdělit podle četnosti vážení. U plodin, které mají velké množství plodů na rostlině a které dozrávají postupně po dlouhou dobu, například právě paprika, se vážení pravidelně opakuje a zaznamenávají se průběžné výsledky u jednotlivých odrůd v závislosti na jejich pěstebních podmínkách.

### 8.3 Časový plán, příprava výsevu vybraných odrůd *Capsicum chinense* a předpěstování

Před pěstitelským výzkumem byl sestaven časový plán prací a výkonů, na základě tohoto harmonogramu byl stanoven plán jednotlivých pěstebních kroků od výběru semen přes výsev, přesazování, výsadbu, vlastní pěstitelský výzkum začíná květnovou výsadbou a končí posledním sklizeným zralým plodem na konci vegetačního období paprik, konec vegetačního období nastává u venkovního pěstování začátkem měsíce října, u skleníkových paprik až o několik týdnů později, v půlce měsíce října. Tyto dva termíny budou stanoveny jako poslední sklizňové dny pěstitelského výzkumu. Časový plán byl sestaven takto:

#### **únor**

-výběr odrůd a nákup semen.

#### **březen:**

-příprava výsevní misky s paňíkem a osvětlením, rozdělení na oddíly podle počtu odrůd, vlastní výsev.

-první přihnojení vzešlých klíčnicích rostlin stimulatorem pro výsev a mladé rostliny s obsahem kyseliny giberelové a huminových kyselin

-pikýrování vyvinutých klíčnicích rostlin

#### **duben:**

-příprava skleníku na pěstební sezónu, naplánování rozmístění rostlin v nádobových kulturách

#### **květen:**

-výsadba rostlin určených pro venkovní pěstování, zahájení vlastního výzkumu

#### **červen – říjen**

-dodržování předem určené pěstební péče, příprava na sklizeň plodů a metodické provedení hodnocení výtěžnosti u jednotlivých odrůd a kategorií

#### **září – říjen**

-sklizeň plodů a určování výnosnosti gravimetrickou metodou, v říjnu ukončení výzkumu

#### **listopad**

-sumarizace a vyhodnocení výsledků výzkumu.

*Příprava výsevní misky a výroba pařníku:* Výsevní miska by měla být hluboká cca 2 cm, ideální je odkapová plastová miska od pěstebních truhlíků pro balkonové rostliny a pelargonie, lze ovšem zakoupit v zahradnických potřebách i speciální výsevní misky a pařníky, viz obr. 11.

Na výrobu pařníku si opatříme 50 cm dlouhou odkapovou misku pod pěstební truhlík. Z hranatých dřevěných profilů odřízneme podle délky misky dvě dlouhé a dvě krátké strany, které budou tvořit rám pařníku. Z nařezaných profilů vytvoříme rám. Nařežeme si dva 30 cm kusy tenké ohebné pásoviny a na krajích vyvrtáme otvory pro hřebíky. Pásovinu opatrně ohneme do oblouku, který má průměr jako kratší strana rámu. Opatrně připevníme hřebíky oblouky z pásoviny k rámu. Opatříme si průhledný igelitový pytel, ze kterého ustříháme obdélník o rozměrech 60 x 40 cm. Delší stranu připevníme hřebíky s širokou hlavičkou k delší straně dřevěného rámu tak, aby na obou koncích fólie lehce přečnívala asi 3 - 5 cm. Fólii ohneme přes pásovinu a připevníme i na druhé straně. Přečnívajíc boční strany fólie přivážeme nebo přilepíme k pásovině. Vzniklý fóliový tunel nasadíme na odkapovou misku, viz obr. 12 a 13.



**Obr. 12** – domácí minipařník horní pohled



**Obr. 13** – domácí minipařník boční pohled



*Výsev paprik:* Semena rostlin pro tento pěstitelský výzkum byla vyseta 1. března. Výsev byl proveden do komerčního speciálního substrátu Forestina pro výsev a množení. Výsevní miska se naplní substrátem, lehce upěchuje a dostatečně zalije, substrát ale nesmí být přemokřený. Připraví se veškerá semena, která budou vyseta a namočí se na dvě hodiny do vlažné vody, každý kelímek pro jednu odrůdu. Semena se vysévají 1 cm od okraje misky a 2 cm od sebe v pravidelných rozstupech asi 1 cm hluboko. Políčka ve výsevní misce s jednotlivými odrůdami se oddělí od sebe kouskem špejle a na vnější stěnu misky se nalepí štítek s názvem odrůdy. Hotový výsev se jemně porosí rozprašovačem, přikryje se zhotoveným pařníkem a umístí pod umělé zářivkové osvětlení 2 x 36W. Igelitový pařník musí být zevnitř stále orosen, jakmile orosení zmizí, je potřeba okamžitě výsev dostatečně porosit rozprašovačem, aby nedošlo k přeschnutí a úhynu semen. Po vyklíčení všech semen se pařník odstraní.

*Pěstování mladých rostlin:* 2 týdny od data výsevu byly mladé klíčící rostliny ošetřeny speciálním stimulatorem pro výsev a klíčící rostliny, tento stimulátor obsahuje rostlinný růstový stimulační hormon auxin a kyselinu giberrelovou, tyto látky urychlují klíčení a silení rostlinek již od počátku své vegetační doby. Stimulátor Forestina Střelské Hoštice byl aplikován rozprašovačem. Komerčně je stimulátor k dostání ve formě koncentrátu, pro aplikaci se ředí vodou v poměru 1 : 100. Stimulátor byl aplikován 1x za 10 dní, první aplikace se provádí 2 týdny od výsevu semen, viz obr. 14, poslední 2 měsíce od výsevu, viz obr. 15, celkem se aplikují 3 – 4 dávky. Týden po první aplikaci stimulátoru je nutno mladé rostliny přepikýrovat do květináčků, druhá aplikace stimulátoru se doporučuje 7 – 10 dní po pikýrování, poté se aplikuje stimulátor již běžně po 10 dnech. Od 2 měsíců po výsevu se aplikuje postřikem na list speciální tekuté hnojivo Vitality Complex rajče a paprika 1x týdně až do výsadby do nádobových kultur. První hnojení tekutým hnojivem je tzv. startovací dávka, která obsahuje trojnásobnou koncentraci hnojiva oproti následujícím běžným hnojivým zálivkám, dávkování je uvedeno v příbalovém letáku hnojiva. Podrobněji je harmonogram hnojení a pěstebních úkonů zaznamenán v *Pěstebním deníku*, který je přílohou této práce. Rostliny byly předpěstovány v prostředí s konstantní teplotou 20°C a relativní vlhkostí vzduchu 55 % pod silným umělým osvětlením, tímto opatřením se předchází vytahování rostlin. Po celou dobu kultivace je nutno dodržet přiměřenou vlhkost substrátu.



**Obr. 14** – vyklíčený výsev po první aplikaci stimulátoru



**Obr. 15** – předpěstované sazenice pod osvětlením po poslední aplikaci stimulátoru dne 30. 4.

#### 8.4 Příprava nádobových kultur a pěstební substrátu pro výsadbu předpěstovaných rostlin

Papriky druhu *Capsicum chinense* jsou obecně velmi náročné na pěstební podmínky, zvláště živiny, pro pěstování v nádobových kulturách musíme zajistit dostatečný přísun živin v substrátu. Postup přípravy je zdokumentován fotografiemi, viz obr. 16 – 19.

Do připravené nádoby dáme na dno 2 hrsti hrubé mulčovací kůry a 2 lopatky jemného říčního písku, který má drenážní funkci. Na kůru aplikujeme 5 cm vrstvu vyzrálého kompostu, který překryjeme 10 cm vrstvou loňského substrátu z důvodu izolace nově vysazených rostlinek od kompostu, touto izolační vrstvou zabráníme "spálení" kořínků nových rostlinek kompostem, po následném prokořenění izolační vrstvy kořeny vzrostlých rostlin již ke spálení nedochází. Nádobu doplníme 5 cm pod okraj speciálním pěstebním substrátem Forestina pro rajčata a papriky, tento substrát obsahuje hnojivo na 4 týdny, z toho důvodu začneme s úpravou hnojení v jednotlivých pěstebních kategoriích až po uplynutí 4 týdnů od výsadby. Do tohoto substrátu již vysazujeme předpěstované sazenice, každou nádobu zřetelně označíme názvem odrůdy a očíslováme rostliny. Pod každou nádobu umístíme odtokovou misku.



**Obr. 16** – drenážní vrstva mulčovací kůry s pískem



**Obr. 17**– izolační vrstva ložského substrátu



**Obr. 18** – připravené nádoby na výsadbu předpěstovaných sazenic.



**Obr. 19** – předpěstovaná sazenice odrůdy 'Trinidad Moruga Scorpion'

#### 8.5 Příprava venkovního stanoviště

Venkovní stanoviště pro pěstební výzkum je chráněná stěna rodinného domu s jihovýchodní expozicí. Stanoviště je od časného dopoledne do pozdního odpoledne vystaveno přímému slunečnímu svitu, doba slunečního svitu v létě za jasného dne činí cca 9 hodin (9 – 18 hod). Stanoviště je před deštěm shora chráněno balkonem, před větrným počasím je chráněno z východní strany závětrnou zdí a ze západní strany stromovou výsadbou. Na venkovní stanoviště byly rostliny umístěny 23. května. Venkovní teplota a vlhkost bude odečítána každý druhý den v 15:00 SELČ z digitální meteostanice, jejíž dálkové čidlo je umístěno ve stínu poblíž venkovního stanoviště. Nádoby s rostlinami na venkovním stanovišti umísťujeme zpočátku blíž k sobě z důvodu úspory prostoru a vzájemné opory rostlin – posléze nádoby oddalujeme, z důvodu intenzivního růstu rostlin, viz obr. 21. Po nasazení květů jednotlivé odrůdy od sebe izolujeme bariérou (plexisklem, jiným druhem rostliny), tímto zabráníme sprášení mezi jednotlivými odrůdami a vzniku nežádoucích hybridních plodů. Stanoviště udržujeme čisté a dbáme na dodržování pěstebních podmínek. V případě hrozícího nebezpečí zlomení nebo poškození rostliny nadměrným růstem nebo produkcí plodů zajistíme dostatečnou oporu dřevěným profilovým kolíkem a vyvázáním.

## 8.6 Příprava a vybavení pro skleníkové pěstování

Skleníkové stanoviště představuje zahradnický skleník o rozměrech 12 x 3 metry s jižní orientací, doba slunečního svitu za jasného letního dne se pohybuje od 9 do 11 hodin (od 9 do 18 – 20 hod). Pěstební plochu skleníku tvoří pěstební stůl, který zabraňuje růstu nežádoucích travin a plevelů a brání též přístupu některým škůdcům – mravencům, slimákům, larvám kovaříků – drátovcům, apod. Součástí vybavení je skleníkový bimetalový teploměr s vlhkoměrem pro odečet teploty a relativní vlhkosti vzduchu a srovnání teplot a vlhkostí vůči venkovnímu stanovišti. Skleník je vybaven automatickým pístovým otvíračem oken nastaveným na 30°C, při přesáhnutí této teploty se vlivem tepelné roztažnosti kapaliny v pístu otvírače otevřou větrací okna a dojde ke snížení teploty za horkého počasí. Rostliny pro skleníkové pěstování byly vysazeny rovněž 23. května. Pro pěstování ve skleníkovém prostředí platí stejná pravidla jako u venkovního stanoviště. Mezi jednotlivé odrůdy paprik byly vysazeny v nádobové kultuře rostliny tabáku viržinského *Nicotiana tabacum* L. z důvodu jednak bariéry proti sprášení, jednak jako odpuzující a insekticidní rostlina proti škůdcům ve sklenících – mšice, molice, viz obr. 20.



**Obr. 20** – ukázka skleníkového pěstování



**Obr. 21** - rostliny na venkovním stanovišti

## 8.7 Pěstební podmínky a jejich vliv na růst a výnosnost rostlin

### 8.7.1. Teplota a vlhkost vzduchu

Podle těchto dvou podmínek jsou papriky rozdělené na skleníkové a venkovní pěstování, na venkovním stanovišti bývá teplota o několik stupňů Celsia nižší než na skleníkovém stanovišti. Ve skleníku je vzduch o vyšší teplotě, proto pojme více vlhkosti, relativní vlhkost vzduchu se s rostoucí teplotou vzduchu tedy snižuje, často lze ve skleníku naměřit vlhkost vzduchu daleko nižší než na venkovním stanovišti. Skleníkové pěstování do jisté míry simuluje tropické teploty, tudíž lze u některých odrůd očekávat vyšší výnosnost u rostlin pěstovaných ve skleníku oproti venkovnímu pěstování. Ve skleníku též nedochází k výrazným teplotním výkyvům jako na venkovním stanovišti, je to dáno tzv. skleníkovým efektem, teplo do skleníku proniká velmi snadno, ale zpět uniká již v daleko menší míře.

## 8.7.2 Složení hnojiva

Další pěstební parametr, který má veliký vliv na výnosnost paprik je četnost hnojení a složení hnojiva (Chloupek, Procházková, Hrudová, 2005). Hnojení rostlin se provádí u všech nádobových kultur ve stejnou dobu bez výjimky. Hnojiva se aplikují podle předepsaného dávkování, byla vybírána hnojiva pro snadnou a účinnou aplikaci, a to hnojivou zálivkou. První dávka hnojiva se aplikuje 4 týdny po výsadbě z důvodu čtyřtýdenní zásoby hnojiva v pěstebním substrátu Forestina pro rajčata a papriky. Pro pěstitelský výzkum bylo vybráno komplexní hnojivo od britské firmy Growt Technology z řady hnojiv Focus, které bylo speciálně vyvinuto pro výživu chilli paprik za pomoci odborníků z CPI (Chilli Pepper Institute) v Kalifornii (<http://focus-on-plants.com/chilli-focus/>). Výrobce doporučuje aplikovat hnojivo zálivkou 1x týdně od výsadby po první sklizeň, od první sklizně se doporučuje aplikovat hnojivo již pouze 1x za 2 týdny

### **Složení hnojiva Chilli Focus (volný přepis etikety)**

Poměr N : P : K – 3,0 : 1,0 : 4,4

Obsah N – 2,95 hmotnostních %

-z toho dusičnanový dusík – 2,80 %

-z toho amonný dusík – 0,15 %

Obsah P jako oxidu fosforečného – 0,96 % hm.

Obsah K jako oxidu draselného – 4,41 % hm.

Obsah Ca jako oxidu vápenatého – 2,20 % hm.

Obsah Cu jako chelátu EDTA – 0,002 % hm.

Obsah Fe jako chelátu EDTA – 0,040 % hm.

Obsah Mn jako chelátu EDTA – 0,010 % hm.

Obsah Mo jako chelátu EDTA - 0,001 % hm.

Obsah Zn jako chelátu EDTA – 0,0025 % hm.

Dále obsahuje Mg, S, B, Co, Ni, huminové a fulvinové kyseliny



## 8.8 Sledované sklizňové parametry dozrálých plodů vybraných odrůd *Capsicum chinense* Jacq.

**Poznámka:** Sklizňové tabulky s dílčími sklizněmi a naměřenými sledovanými sklizňovými parametry se nachází na přílohovém CD na přebalu práce.

### 8.8.1 Délka a šířka plodů

Rozdílné pěstební podmínky mají rozhodující vliv na sklizňové parametry, jedním z nich je velikost plodů. U plodů se budou zjišťovat dva údaje – délka a šířka plodu.

Velikost plodů se stanovuje následujícím způsobem: Dobře vyzrálý plod se zbaví stopky, položí na čistou a rovnou podložku a pomocí stolářského posuvného měřidla se změří vzdálenost špičky plodu od báze stopky, je – li plod atypického tvaru, například 'Habanero' nebo 'Jamaican Hot Red', měří se vzdálenost od špičky plodu po nejvzdálenější bod od špičky plodu. Podobně jako délka plodu se změří i šířka plodu, měří se v nejširším místě, u atypických plodů, které nemají kruhový průřez, například 'Trinidad Moruga Scorpion', se měří šířka plodu z více stran a spočítá se aritmetický průměr. Naměřené výsledky se zanesou do sklizňových tabulek pod příslušnou odrůdu a číslo rostliny.

### 8.8.2 Počet plodů na rostlině

Dalším sklizňovým parametrem, na který má vliv způsob pěstební péče, je počet plodů na rostlině. Počet plodů se zjistí při měření délky a šířky plodů, je to de facto počet všech změřených plodů. Do sklizňových tabulek se uvádí počet plodů z každé sklizně pro každou odrůdu a rostlinu zvlášť, celkový počet plodů na rostlině je potom sumou všech plodů z těchto dílčích sklizní, tento sklizňový parametr bude porovnán s hypotetickou výtěžností. Z celkového počtu plodů bude vypočítán i průměrný počet plodů na jedné rostlině a uveden v sumarizačních tabulkách.

### 8.8.3 Hmotnost plodů

Hmotnost plodů z jednotlivých sklizní se zjišťuje na digitálních váhách a uvádí v gramech [g], celková výtěžnost se uvádí také v gramech nebo v kilogramech [kg]. Plody se sklízí z každé odrůdy zvlášť do předem očíslovaných sáčků se jménem odrůdy, viz obr. 23, po sklizni se sáčky zváží na vytárované váze, viz obr. 22, zjištěné hmotnosti se zapíše do sklizňových tabulek.



**Obr. 22** – zjišťování hmotnosti sklizených plodů, odrůda 'Jamaican Hot Red'



**Obr. 23** - sklizené plody v očíslovaných sáčcích před vážením a měřením

## 8.9 Stanovení hypotézy

Odrůda 'Bhut Jolokia' pocházející z Indie vyžaduje horké podnebí, výtěžnost u této odrůdy se očekává vyšší při skleníkovém pěstování, dobře snáší i teploty nad 32°C, kdy již u některých odrůd dochází k zasychání blizen a tím pádem se ztěžuje opylení a vývin plodů, vyžaduje ale vyšší vzdušnou vlhkost.

U odrůdy 'Brown Bhutlah' se očekává vyšší výnos při venkovním pěstování, nejpálivější odrůdy jsou obecně velmi náročné na vzdušnou vlhkost i teplotu, na venkovním stanovišti je obecně vyšší relativní vlhkost vzduchu než při skleníkovém pěstování.

Odrůda 'Dorset Naga' je odrůda s velmi širokou ekologickou valencí, dobře snáší teploty v širším rozmezí, 24°C – 35°C a nevyžaduje tolik vzdušné vlhkosti, u této odrůdy lze očekávat mírně vyšší výnosnost ve skleníku oproti venkovnímu pěstování.

Odrůda 'Habanero Bonda ma Jacques' vzhledem ke svému původu, bude zřejmě vykazovat vyšší výnosy u skleníkového pěstování, papričky z rodiny 'Habanero' jsou obecně velmi náročné na teplotu vzduchu.

Odrůda 'Jamaican Hot Red' má stejnou oblast původu jako předchozí odrůda 'Habanero Bonda ma Jacques' a všechna habanera vůbec, u této odrůdy lze očekávat též vyšší výnosy při skleníkovém pěstování.

Odrůda 'Trinidad Moruga Scorpion' má jeden z nejvyšších vodních potenciálů ze všech odrůd papriček *Capsicum chinense* Jacq., je velmi náročná na zálivku a vzdušnou vlhkost, která je ve skleníku při standardní pěstební péči velmi nízká, této odrůdě se daří nejlépe při vzdušné vlhkosti 70 % a více, při nízké vlhkosti jinak dochází k opadu květů. Tato odrůda bude podle hypotézy dosahovat vyšších výnosů při venkovním pěstování.

Odrůda '7 Pot Trinidad' jako jedna z mála papriček disponuje zajímavou vlastností, která byla popsána v teoretické části, špatně snáší teploty nad 30°C, její květy mají velmi tenké blizny a mají silnou tendenci zasychat a tím bránit nasazování plodů, odrůda '7 Pot Trinidad' bude pravděpodobně dosahovat vyšší výtěžnosti při venkovním pěstování.

U plodů odrůd pěstovaných na skleníkovém stanovišti se očekává vyšší koncentrace kapsaicinoidů v plodech, rostlina se díky vyšší teplotě a nižší vlhkosti vzduchu dostává do stresu z nedostatku vody a tím pádem produkuje na obranu více kapsaicinoidů, při skleníkovém pěstování lze očekávat vyšší pálivost plodů i o polovinu.

9. Naměřené hodnoty odpoledních teplot a relativní vlhkosti vzduchu na obou stanovištích během pěstebního výzkumu, srovnání mikroklimatu

**Tab. 7 - Venkovní stanoviště**

Datum	25.5.	27.5.	29.5.	31.5.	2.6.	4.6.	6.6.	8.6.	10.6.
Teplota [°C]	22	22	20	28	28	26	23	25	24
Vlhkost [%]	53	57	56	62	64	54	46	48	51

Datum	12.6.	14.6.	16.6.	18.6.	20.6.	22.6.	24.6.	26.6.	28.6.
Teplota [°C]	22	24	26	23	19	26	34	22	26
Vlhkost [%]	51	55	62	53	67	60	67	54	53

Datum	30.6.	2.7.	4.7.	6.7.	8.7.	10.7.	12.7.	14.7.	16.7.
Teplota [°C]	29	31	24	21	28	30	29	15	19
Vlhkost [%]	57	62	65	47	49	53	66	68	56

Datum	18.7.	20.7.	22.7.	24.7.	26.7.	28.7.	30.7.	1.8.	3.8.
Teplota [°C]	26	26	30	28	29	28	23	25	26
Vlhkost [%]	60	61	65	61	63	76	72	60	62

Datum	5.8.	7.8.	9.8.	11.8.	13.8.	15.8.	17.8.	19.8.	21.8.
Teplota [°C]	23	25	22	19	24	27	23	26	19
Vlhkost [%]	65	54	64	52	68	56	51	63	68

Datum	23.8.	25.8.	27.8.	29.8.	31.8.	2.9.	4.9.	6.9.	8.9.
Teplota [°C]	25	26	29	27	24	28	29	19	28
Vlhkost [%]	64	57	58	64	48	53	54	60	56

Datum	10.9.	12.9.	14.9.	16.9.	18.9.	20.9.	22.9.	24.9.	26.9.
Teplota [°C]	29	30	27	27	19	15	19	22	22
Vlhkost [%]	57	54	52	57	62	52	55	57	54

Datum	28.9.	30.9.	2.10.	Ukončení výzkumu
Teplota [°C]	20	22	18	Průměrná hodnota 24,5 °C
Vlhkost [%]	58	57	63	Průměrná hodnota 58 %

**Tab. 8** – Skleníkové stanoviště

Datum	25.5.	27.5.	29.5.	31.5.	2.6.	4.6.	6.6.	8.6.	10.6.
Teplota [°C]	24	27	31	30	25	30	27	29	27
Vlhkost [%]	37	48	42	44	42	30	33	31	35

Datum	12.6.	14.6.	16.6.	18.6.	20.6.	22.6.	24.6.	26.6.	28.6.
Teplota [°C]	27	30	32	30	23	31	38	26	30
Vlhkost [%]	37	32	39	30	62	40	31	53	30

Datum	30.6.	2.7.	4.7.	6.7.	8.7.	10.7.	12.7.	14.7.	16.7.
Teplota [°C]	30	35	29	26	33	32	32	18	21
Vlhkost [%]	51	30	25	30	30	29	43	60	51

Datum	18.7.	20.7.	22.7.	24.7.	26.7.	28.7.	30.7.	1.8.	3.8.
Teplota [°C]	29	28	29	30	31	29	28	29	26
Vlhkost [%]	32	39	31	42	43	41	60	36	50

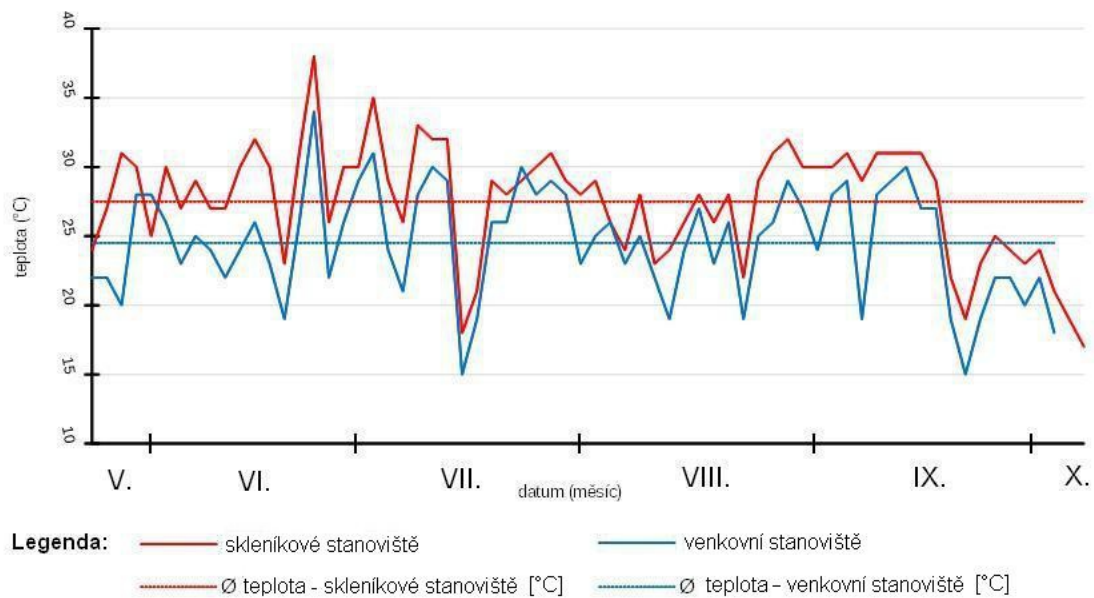
Datum	5.8.	7.8.	9.8.	11.8.	13.8.	15.8.	17.8.	19.8.	21.8.
Teplota [°C]	24	28	23	24	26	28	26	28	22
Vlhkost [%]	52	30	57	30	50	29	40	45	66

Datum	23.8.	25.8.	27.8.	29.8.	31.8.	2.9.	4.9.	6.9.	8.9.
Teplota [°C]	29	31	32	30	30	30	31	29	31
Vlhkost [%]	48	30	30	34	28	33	35	40	37

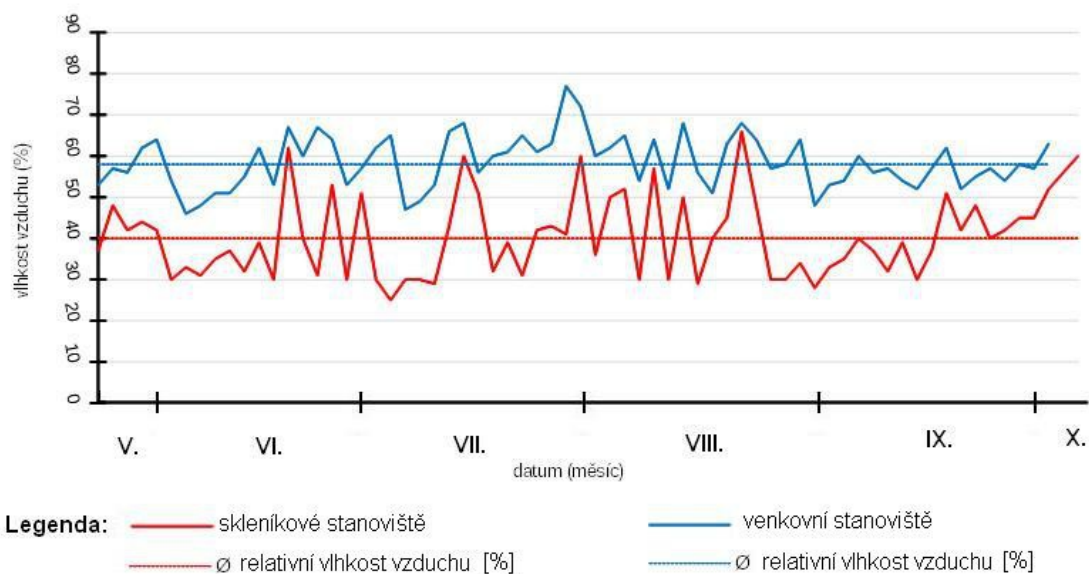
Datum	10.9.	12.9.	14.9.	16.9.	18.9.	20.9.	22.9.	24.9.	26.9.
Teplota [°C]	31	31	31	29	22	19	23	25	24
Vlhkost [%]	32	39	30	37	51	42	48	40	42

Datum	28.9.	30.9.	2.10.	4.10.	6.10.	Ukončení výzkumu			
Teplota [°C]	23	24	21	19	17	Průměrná hodnota 27,5°C			
Vlhkost [%]	45	45	52	56	60	Průměrná hodnota 40 %			

**Poznámka:** Minimální naměřené hodnoty jsou zvýrazněny modře, maximální červeně.



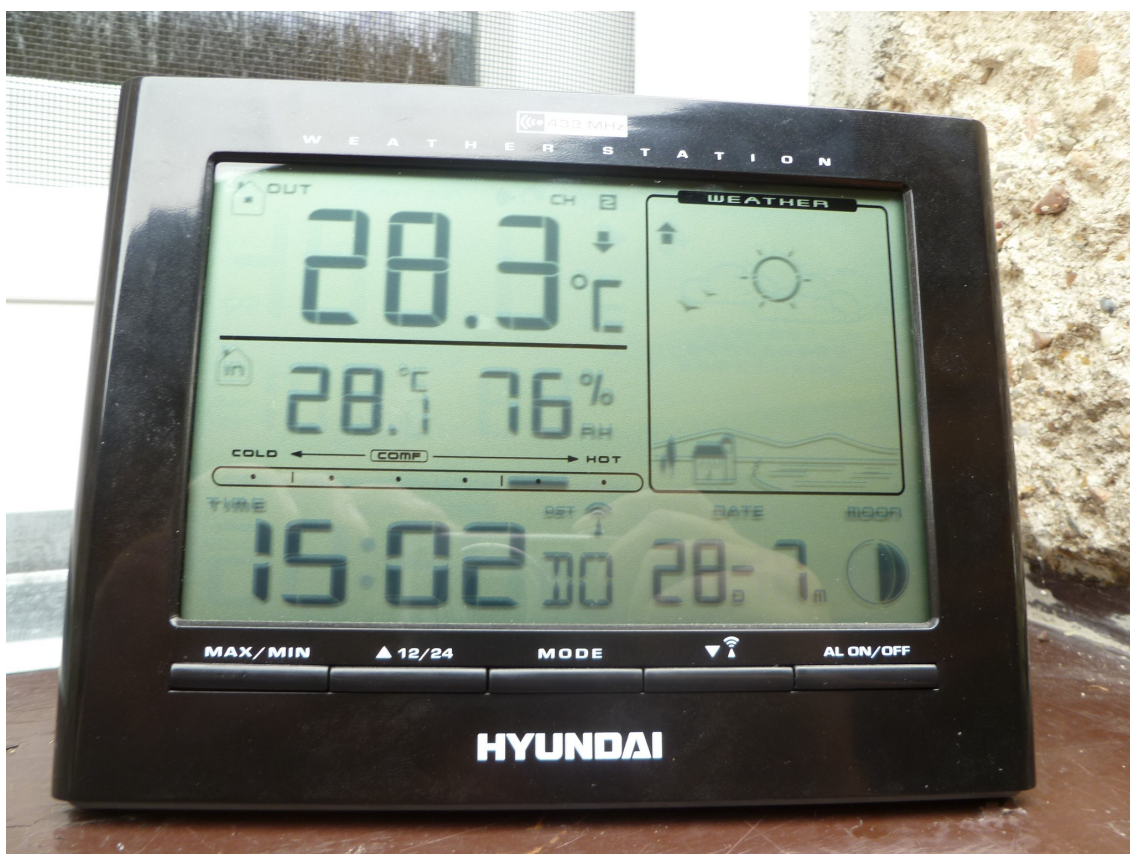
**Graf 23** – Naměřené odpolední teploty v průběhu skleníkové a venkovní kultivace



**Graf 24** – Naměřené relativní vlhkosti vzduchu v průběhu skleníkové i venkovní kultivace

*Srovnání mikroklimatu:* Průměrná odpolední teplota ve skleníku je 27,5 °C, minimální odpolední teplota je 18°C, maximální 38°C, teplotně je skleníkové stanoviště velmi podobné tropickému podnebí. Relativní vlhkost vzduchu se pohybuje od minimálních hodnot 25 % po maximální naměřenou hodnotu 66%, průměrná relativní vlhkost je 40 %, což odpovídá suchému podnebí, v tropických oblastech původu odrůd *Capsicum chinense* Jacq. je relativní vlhkost vzduchu daleko vyšší, 70 – 95 %.

U venkovního stanoviště se průměrná odpolední teplota pohybovala okolo 24,5 °C, minimální odpolední teplota během kultivace byla 15°C, maximální 34°C, což odpovídá velmi teplému podnebí, ve čtyřech měřeních byla v odpoledních maximech naměřena tropická teplota 30°C a více. Relativní vlhkost vzduchu se pohybovala od minima 46 % po maximum 76 %, průměrná vlhkost vzduchu je 58 %, tato hodnota se významně blíží průměrným hodnotám v tropickém podnebí, kde se průměrná relativní vlhkost vzduchu pohybuje okolo 70 %. Hodnoty teploty a relativní vlhkosti vzduchu byly odečítány každý druhý den v 15:00 SELČ, viz obr. 24.



**Obr. 24** – Odečítání hodnot teploty a vlhkosti vzduchu na venkovním stanovišti

**10. Sumarizace a statistické zhodnocení naměřených hodnot sklizňových parametrů a výpočet hypotetické výtěžnosti**

Pro výpočet hypotetické výtěžnosti a srovnání jednotlivých odrůd s touto výtěžností poslouží tabulka parametrů plodů podle Carltona (2011) pro odrůdu 'Bhut Jolokia'. Z hodnot budou vypočteny aritmetické průměry a přepočítány na 15 ks rostlin, tedy tolik, kolik je počet rostlin ve zkoumaném vzorku. Podle Nickelse (2015) 15 - 16 ks rostlin je adekvátní k osázení jednoho metru čtverečního půdy ve čtyřsponu, výtěžnost z 15 rostlin tedy bude vztažitelná s výtěžností z jednoho čtverečního metru.

**Tab. 9** – výpočet hypotetické výtěžnosti

'Bhut Jolokia'	Hodnoty (Carlton 2011)	Aritmetický průměr
Délka plodu	59 – 85 mm	72 mm
Šířka plodu	25 – 29 mm	27 mm
Hmotnost plodu	6,9 – 9 g	8 g
Počet plodů na 1 rostlině	14 - 37	25
Počet plodů na 15 rostlinách	-----	375

Hypotetická výtěžnost z 1 rostliny je v průměru **200 g** plodů.

Hypotetická výtěžnost z 15 rostlin (1 metru čtverečního) je  $375 \times 8 =$  **3000 g (3 kg)**.



## 10.1 Skleníková kultura

**Tab. 10** – Odrůda 'Bhut Jolokia'

Číslo rostliny	Celkový počet plodů [ks]	Celková hmotnost plodů (výťažnost) [g]	Průměrná hmotnost plodu [g]	Průměrná délka plodu [mm]	Průměrná šířka plodu [mm]
1	16	152	9,5	40	32
2	7	80	11,4	42	33
3	8	85	10,6	45	32
4	16	165	10,3	68	28
5	10	73	7,3	47	25
6	6	46	7,7	61	26
7	9	83	9,2	52	32
8	5	23	4,6	55	19
9	1	8	8,0	37	30
10	6	69	11,5	43	34
11	9	106	11,8	47	33
12	5	63	12,6	44	36
13	3	26	8,7	48	20
14	8	71	8,9	49	29
15	14	146	10,4	39	33
<b>Celkem</b>	<b>123</b>	<b>1196</b>	<b>9,7</b>	<b>48</b>	<b>29</b>
<b>Modus</b>				<b>39,43, 45, 51, 54</b>	

Pro výpočet modusu, minim a maxim délek a šířek plodů jednotlivých odrůd byl použit statistický kalkulátor (<https://www.hackmath.net/cz/kalkulacka/statistika>)

Plody odrůdy 'Bhut Jolokia' dosahovaly délek od 29 mm do 85 mm, průměrná délka plodu je 48 mm, nejčastěji naměřené délky plodu jsou 39, 43, 45, 51 a 54 mm. Minimální šířka plodu je 16 mm, maximální 40 mm, průměrná šířka plodu je 29 mm, nejčastěji měřená šířka je 28 mm. Průměrná hmotnost plodu je 9,7 g.

**Tab.11** – Odrůda 'Brown Bhutlah'

Číslo rostliny	Celkový počet plodů [ks]	Celková hmotnost plodů (výťažnost) [g]	Průměrná hmotnost plodu [g]	Průměrná délka plodu [mm]	Průměrná šířka plodu [mm]
1	8	45	5,6	42	22
2	4	18	4,5	54	24
3	5	19	3,8	32	21
4	5	29	5,8	45	19
5	4	31	7,8	60	25
6	2	22	11,0	51	26
7	1	11	11,0	50	25
8	1	12	12,0	51	28
9	1	15	15,0	66	39
10	5	23	4,6	45	21
11	2	25	12,5	48	26
12	6	24	4,0	47	19
13	3	25	8,3	55	28
14	2	24	12,0	51	25
15	1	11	11,0	45	24
<b>Celkem</b>	<b>50</b>	<b>334</b>	<b>6,7</b>	<b>49</b>	<b>25</b>
<b>Modus</b>				<b>49, 50, 57</b>	<b>21, 25, 27</b>

Plody odrůdy 'Brown Bhutlah' dosahovaly délek od 27 mm do 72 mm, průměrná délka plodu je 49 mm, nejčastěji naměřené délky plodu jsou 49, 50 a 57 mm. Minimální šířka plodu je 14 mm, maximální 39 mm, průměrná šířka plodu je 25 mm, nejčastěji měřené šířky jsou 21, 25 a 27 mm. Průměrná hmotnost plodu je 6,7 g.

**Tab.12** – Odrůda 'Dorset Naga'

Číslo rostliny	Celkový počet plodů [ks]	Celková hmotnost plodů (výtěžnost) [g]	Průměrná hmotnost plodu [g]	Průměrná délka plodu [mm]	Průměrná šířka plodu [mm]
1	16	81	5,0	45	20
2	14	69	4,9	45	20
3	4	20	5,0	41	19
4	7	45	6,4	43	18
5	22	117	5,3	42	21
6	8	61	7,6	43	28
7	20	144	7,2	50	24
8	22	177	8,0	49	24
9	25	209	8,4	49	27
10	9	76	8,4	48	21
11	12	66	5,5	53	21
12	9	55	6,1	53	20
13	13	72	5,5	57	20
14	4	33	8,3	55	25
15	5	34	6,8	35	22
<b>Celkem</b>	<b>190</b>	<b>1259</b>	<b>6,6</b>	<b>47</b>	<b>22</b>
<b>Modus</b>				<b>47, 61</b>	<b>23</b>

Plody odrůdy 'Dorset Naga' dosahovaly délek od 18 mm do 73 mm, průměrná délka plodu je 47 mm, nejčastěji naměřené délky plodu jsou 47 a 61 mm. Minimální šířka plodu je 11 mm, maximální 36 mm, průměrná šířka plodu je 22 mm, nejčastěji měřená šířka je 23 mm. Průměrná hmotnost plodu je 6,6 g.

**Tab. 13** – Odrůda 'Habanero Bonda ma Jacques'

Číslo rostliny	Celkový počet plodů [ks]	Celková hmotnost plodů (výtěžnost) [g]	Průměrná hmotnost plodu [g]	Průměrná délka plodu [mm]	Průměrná šířka plodu [mm]
1	12	154	12,8	50	28
2	24	301	12,5	53	28
3	16	172	10,8	49	27
4	34	438	12,9	58	29
5	14	157	11,2	47	29
6	11	118	10,7	50	27
7	12	146	12,2	43	31
8	17	200	11,8	49	32
9	11	150	13,6	56	29
10	8	138	17,3	55	31
11	12	188	15,7	54	31
12	27	296	11,0	57	26
13	7	112	16,0	55	30
14	16	203	12,7	53	26
15	24	273	11,4	54	28
<b>Celkem</b>	<b>245</b>	<b>3046</b>	<b>12,4</b>	<b>52</b>	<b>29</b>
<b>Modus</b>				<b>53</b>	<b>27</b>

Plody odrůdy 'Habanero Bonda ma Jacques' dosahovaly délek od 33 mm do 74 mm, průměrná délka plodu je 52 mm, nejčastěji naměřená délky plodu je 53 mm. Minimální šířka plodu je 18 mm, maximální 40 mm, průměrná šířka plodu je 29 mm, nejčastěji měřená šířka je 27 mm. Průměrná hmotnost plodu je 12,4 g.

**Tab. 14** – Odrůda 'Jamaican Hot Red'

Číslo rostliny	Celkový počet plodů [ks]	Celková hmotnost plodů (výtěžnost) [g]	Průměrná hmotnost plodu [g]	Průměrná délka plodu [mm]	Průměrná šířka plodu [mm]
1	47	303	6,4	38	33
2	31	228	7,4	38	34
3	25	177	7,0	38	34
4	31	223	7,2	39	35
5	29	165	5,7	34	34
6	45	324	7,2	40	32
7	31	212	6,8	33	35
8	35	224	6,4	35	33
9	31	196	6,3	41	31
10	37	234	6,3	37	35
11	48	333	6,9	40	33
12	20	153	7,7	36	38
13	21	193	9,2	41	38
14	13	117	9,0	35	40
15	33	251	7,6	41	35
<b>Celkem</b>	<b>477</b>	<b>3333</b>	<b>7,0</b>	<b>38</b>	<b>35</b>
<b>Modus</b>				<b>34</b>	<b>32</b>

Plody odrůdy 'Jamaican Hot Red' dosahovaly délek od 17 mm do 61 mm, průměrná délka plodu je 38 mm, nejčastěji naměřená délka plodu je 34 mm. Minimální šířka plodu je 14 mm, maximální 47 mm, průměrná šířka plodu je 35 mm, nejčastěji měřená šířka je 32 mm. Průměrná hmotnost plodu je 7 g.

**Tab. 15** – Odrůda 'Trinidad Moruga Scorpion'

Číslo rostliny	Celkový počet plodů [ks]	Celková hmotnost plodů (výtěžnost) [g]	Průměrná hmotnost plodu [g]	Průměrná délka plodu [mm]	Průměrná šířka plodu [mm]
1	4	45	11,3	39	38
2	6	49	8,2	30	30
3	8	86	10,8	40	38
4	8	92	11,5	34	33
5	2	15	7,5	36	34
6	4	30	7,5	33	24
7	2	22	11,0	37	33
8	7	78	11,1	36	35
9	3	26	8,7	35	34
10	2	26	13,0	35	35
11	5	56	11,2	32	33
12	9	98	10,9	38	33
13	3	30	10,0	39	37
14	3	28	9,3	26	32
15	4	45	11,3	37	36
<b>Celkem</b>	<b>70</b>	<b>726</b>	<b>10,3</b>	<b>35</b>	<b>34</b>
<b>Modus</b>				<b>39</b>	<b>37</b>

Plody odrůdy 'Trinidad Moruga Scorpion' dosahovaly délek od 24 mm do 44 mm, průměrná délka plodu je 35 mm, nejčastěji naměřená délka plodu je 39 mm. Minimální šířka plodu je 22 mm, maximální 41 mm, průměrná šířka plodu je 34 mm, nejčastěji měřená šířka je 37 mm. Průměrná hmotnost plodu je 10,3 g.

**Tab. 16** – Odrůda '7 Pot Trinidad'

Číslo rostliny	Celkový počet plodů [ks]	Celková hmotnost plodů (výtěžnost) [g]	Průměrná hmotnost plodu [g]	Průměrná délka plodu [mm]	Průměrná šířka plodu [mm]
1	10	66	6,6	48	21
2	13	83	6,4	45	21
3	8	77	9,6	44	33
4	8	67	8,4	37	31
5	8	111	13,8	52	40
6	6	79	13,2	56	36
7	8	100	12,5	45	40
8	9	85	9,4	41	28
9	6	77	12,8	52	34
10	6	71	11,8	47	34
11	8	92	11,5	56	31
12	8	93	11,6	42	33
13	22	214	9,7	49	30
14	9	74	8,2	39	33
15	17	155	9,2	42	31
<b>Celkem</b>	<b>146</b>	<b>1444</b>	<b>9,9</b>	<b>46</b>	<b>32</b>
<b>Modus</b>				<b>41</b>	<b>32</b>

Plody odrůdy '7 Pot Trinidad' dosahovaly délek od 26 mm do 67 mm, průměrná délka plodu je 46 mm, nejčastěji naměřená délka plodu je 41 mm. Minimální šířka plodu je 18 mm, maximální 46 mm, průměrná šířka plodu je 32 mm, nejčastěji měřená šířka je 32 mm. Průměrná hmotnost plodu je 9,9 g.

## 10.2 Pěstování na venkovní ploše

**Tab. 17** – Odrůda 'Bhut Jolokia'

Číslo rostliny	Celkový počet plodů [ks]	Celková hmotnost plodů (výtěžnost) [g]	Průměrná hmotnost plodu [g]	Průměrná délka plodu [mm]	Průměrná šířka plodu [mm]
1	13	88	6,8	36	21
2	35	189	5,4	36	22
3	16	140	8,8	41	25
4	18	119	6,6	52	25
5	20	161	8,0	48	23
6	12	72	6,0	44	18
7	8	71	8,9	40	21
8	13	89	6,8	38	21
9	41	333	8,1	47	27
10	16	162	10,1	33	31
11	21	172	8,2	46	25
12	8	62	7,8	39	20
13	4	25	6,3	42	20
14	9	96	10,6	50	24
15	21	197	9,4	46	29
<b>Celkem</b>	<b>255</b>	<b>1905</b>	<b>7,5</b>	<b>43</b>	<b>24</b>
<b>Modus</b>				<b>46</b>	<b>22</b>

Plody odrůdy 'Bhut Jolokia' dosahovaly délek od 24 mm do 82 mm, průměrná délka plodu je 43 mm, nejčastěji naměřená délka plodu je 46 mm. Minimální šířka plodu je 14 mm, maximální 43 mm, průměrná šířka plodu je 24 mm, nejčastěji měřená šířka je 22 mm. Průměrná hmotnost plodu je 7,5 g.



**Tab. 18** – Odrůda 'Brown Bhutlah'

Číslo rostliny	Celkový počet plodů [ks]	Celková hmotnost plodů (výtěžnost) [g]	Průměrná hmotnost plodu [g]	Průměrná délka plodu [mm]	Průměrná šířka plodu [mm]
1	13	62	4,8	40	18
2	6	65	10,9	49	28
3	18	127	7,1	48	23
4	10	67	6,7	39	21
5	11	66	6,0	41	20
6	11	76	6,9	39	22
7	5	51	10,2	44	24
8	12	127	10,6	53	28
9	6	63	10,5	53	28
10	8	67	8,4	47	26
11	9	68	7,6	48	21
12	16	114	7,1	50	24
13	7	72	10,3	48	27
14	3	22	7,4	46	22
15	4	46	11,5	55	25
<b>Celkem</b>	<b>139</b>	<b>1093</b>	<b>7,9</b>	<b>46</b>	<b>23</b>
<b>Modus</b>				<b>45</b>	<b>18</b>

Plody odrůdy 'Brown Bhutlah' dosahovaly délek od 26 mm do 74 mm, průměrná délka plodu je 46 mm, nejčastěji naměřená délka plodu je 45 mm. Minimální šířka plodu je 13 mm, maximální 34 mm, průměrná šířka plodu je 23 mm, nejčastěji měřená šířka je 18 mm. Průměrná hmotnost plodu je 7,9 g.

**Tab. 19** – Odrůda 'Dorset Naga'

Číslo rostliny	Celkový počet plodů [ks]	Celková hmotnost plodů (výtěžnost) [g]	Průměrná hmotnost plodu [g]	Průměrná délka plodu [mm]	Průměrná šířka plodu [mm]
1	9	50	5,6	37	20
2	18	111	6,2	44	19
3	11	66	6,0	43	20
4	5	35	7,0	35	19
5	32	177	5,5	39	20
6	13	63	4,8	33	19
7	13	71	5,5	37	19
8	15	89	5,9	44	20
9	12	83	6,9	44	20
10	11	69	6,2	37	21
11	16	93	5,8	39	20
12	16	102	6,4	44	21
13	8	38	4,8	33	19
14	14	95	6,8	45	21
15	27	153	5,7	41	21
<b>Celkem</b>	<b>220</b>	<b>1295</b>	<b>5,9</b>	<b>40</b>	<b>20</b>
<b>Modus</b>				<b>43</b>	<b>19</b>

Plody odrůdy 'Dorset Naga' dosahovaly délek od 17 mm do 62 mm, průměrná délka plodu je 40 mm, nejčastěji naměřená délka plodu je 40 mm. Minimální šířka plodu je 12 mm, maximální 29 mm, průměrná šířka plodu je 20 mm, nejčastěji měřená šířka je 19 mm. Průměrná hmotnost plodu je 5,9 g.

**Tab. 20** – Odrůda 'Habanero Bonda ma Jacques'

Číslo rostliny	Celkový počet plodů [ks]	Celková hmotnost plodů (výtěžnost) [g]	Průměrná hmotnost plodu [g]	Průměrná délka plodu [mm]	Průměrná šířka plodu [mm]
1	10	127	12,7	43	27
2	22	248	11,3	40	25
3	16	204	12,8	45	29
4	16	171	10,7	46	27
5	16	179	11,2	46	24
6	21	226	10,8	45	27
7	19	235	12,4	48	27
8	11	141	12,8	51	26
9	8	126	15,8	48	31
10	20	232	11,6	50	26
11	8	131	16,4	52	32
12	13	180	13,8	50	27
13	11	168	15,3	57	29
14	11	164	14,9	52	29
15	18	246	13,7	49	28
<b>Celkem</b>	<b>220</b>	<b>2778</b>	<b>12,6</b>	<b>48</b>	<b>27</b>
<b>Modus</b>				<b>51</b>	<b>27</b>

Plody odrůdy 'Habanero Bonda ma Jacques' dosahovaly délek od 24 mm do 72 mm, průměrná délka plodu je 48 mm, nejčastěji naměřená délka plodu je 51 mm. Minimální šířka plodu je 15 mm, maximální 42 mm, průměrná šířka plodu je 27 mm, nejčastěji měřená šířka je 27 mm. Průměrná hmotnost plodu je 12,6 g.

**Tab. 21** – Odrůda 'Jamaican Hot Red'

Číslo rostliny	Celkový počet plodů [ks]	Celková hmotnost plodů (výtěžnost) [g]	Průměrná hmotnost plodu [g]	Průměrná délka plodu [mm]	Průměrná šířka plodu [mm]
1	25	230	9,2	34	36
2	24	199	8,3	34	36
3	20	166	8,3	31	37
4	21	188	9,0	31	38
5	29	228	7,9	32	36
6	25	177	7,1	31	36
7	26	266	10,2	30	35
8	28	223	8,0	29	29
9	17	168	9,9	31	40
10	24	217	9,0	27	40
11	22	252	11,5	32	43
12	27	226	8,4	31	36
13	24	234	9,8	28	39
14	31	288	9,3	31	38
15	17	165	9,7	30	34
<b>Celkem</b>	<b>360</b>	<b>3227</b>	<b>9,0</b>	<b>31</b>	<b>37</b>
<b>Modus</b>				<b>28</b>	<b>44, 39</b>

Plody odrůdy 'Jamaican Hot Red' dosahovaly délek od 17 mm do 48 mm, průměrná délka plodu je 31 mm, nejčastěji naměřená délka plodu je 28 mm. Minimální šířka plodu je 19 mm, maximální 56 mm, průměrná šířka plodu je 37 mm, nejčastěji měřené šířky jsou 39 a 44 mm. Průměrná hmotnost plodu je 9 g.

**Tab. 22** – Odrůda 'Trinidad Moruga Scorpion'

Číslo rostliny	Celkový počet plodů [ks]	Celková hmotnost plodů (výtěžnost) [g]	Průměrná hmotnost plodu [g]	Průměrná délka plodu [mm]	Průměrná šířka plodu [mm]
1	22	218	9,9	32	33
2	18	162	9,0	31	31
3	9	94	10,4	36	34
4	14	139	9,9	37	34
5	25	236	9,4	32	32
6	5	55	11,0	29	33
7	8	78	9,8	29	31
8	6	77	12,8	37	35
9	15	165	11,0	32	34
10	13	139	10,7	33	32
11	11	120	10,9	33	33
12	15	138	9,2	30	31
13	10	129	12,9	36	34
14	24	229	9,5	32	32
15	24	243	10,1	33	32
<b>Celkem</b>	<b>219</b>	<b>2222</b>	<b>10,1</b>	<b>33</b>	<b>32</b>
<b>Modus</b>				<b>35</b>	<b>33</b>

Plody odrůdy 'Trinidad Moruga Scorpion' dosahovaly délek od 18 mm do 44 mm, průměrná délka plodu je 33 mm, nejčastěji naměřená délka plodu je 35 mm. Minimální šířka plodu je 22 mm, maximální 41 mm, průměrná šířka plodu je 32 mm, nejčastěji měřená šířka je 33 mm. Průměrná hmotnost plodu je 10,1 g.

**Tab. 23** – Odrůda '7 Pot Trinidad'

Číslo rostliny	Celkový počet plodů [ks]	Celková hmotnost plodů (výtěžnost) [g]	Průměrná hmotnost plodu [g]	Průměrná délka plodu [mm]	Průměrná šířka plodu [mm]
1	10	119	11,9	47	29
2	22	206	9,4	51	26
3	27	245	9,1	40	28
4	21	190	9,0	53	24
5	34	282	8,3	60	22
6	20	213	10,7	45	27
7	15	185	12,3	44	30
8	23	303	13,2	56	30
9	18	191	10,6	45	26
10	25	254	10,2	42	30
11	12	133	11,1	35	29
12	19	233	12,3	47	31
13	24	255	10,6	49	25
14	29	452	15,6	68	31
15	22	236	10,7	40	29
<b>Celkem</b>	<b>321</b>	<b>3497</b>	<b>10,9</b>	<b>49</b>	<b>28</b>
<b>Modus</b>				<b>37</b>	<b>30</b>

Plody odrůdy '7 Pot Trinidad' dosahovaly délek od 23 mm do 95 mm, průměrná délka plodu je 49 mm, nejčastěji naměřená délka plodu je 37 mm. Minimální šířka plodu je 14 mm, maximální 43 mm, průměrná šířka plodu je 28 mm, nejčastěji měřená šířka je 30 mm. Průměrná hmotnost plodu je 10,9 g.

**Tab. 24** – Srovnání konečných výsledků

Název odrůdy	Stanoviště	Celková výtěžnost [g]	Celkový počet plodů [ks]	Průměrný počet plodů z 1 rostliny [ks]	Průměrná hmotnost plodu [g]	Průměrná délka plodu [mm]	Průměrná šířka plodu [mm]
'Bhut Jolokia'	Venkovní	1905	255	17	7,5	43	24
	Skleníkové	1196	123	8	9,7	48	29
'Brown Bhutlah'	Venkovní	1093	139	9	7,9	46	23
	Skleníkové	334	50	3	6,7	49	25
'Dorset Naga'	Venkovní	1295	220	15	5,9	40	20
	Skleníkové	1259	190	13	6,6	47	22
'Habanero Bonda ma Jacques'	Venkovní	2778	220	15	12,6	48	27
	Skleníkové	3046	245	16	12,4	52	29
'Jamaican Hot Red'	Venkovní	3227	360	24	9,0	31	37
	Skleníkové	3333	477	32	7,0	38	35
'Trinidad Moruga Scorpion'	Venkovní	2222	219	15	10,1	33	32
	Skleníkové	726	70	5	10,3	35	34
'7 Pot Trinidad'	Venkovní	3497	321	21	10,9	49	28
	Skleníkové	1444	146	10	9,9	46	32

## II. Vyhodnocení a srovnání pálivosti plodů pomocí Scovilleho organoleptického testu

Scovilleho organoleptické testy byly prováděny za účasti náhodně vybraných osob, na každý test bylo přítomno celkem 8 probandů, z toho 6 bylo hlavních, 2 záložní pro případ dalšího ředění a ochutnávání vzorku. Neředěný vysušený vzorek měl v každém testu hmotnost 10 gramů. Odhadovaná pálivost je zaokrouhlená oficiálně zjištěná hodnota v SHU.

### 11.1 Pálivost plodů skleníkového pěstování

#### **Protokol č.1**

Odrůda: 'Bhut Jolokia'

Odhadovaná pálivost: 1 000 000 SHU

Datum testu: 20.9. 2016

Ředění: 100x, 50x, 20x, 5x, 1,8x = 900 000 SHU.

*Poznámka:* Při posledním ředění byla koncentrace po zředění v poměru 1,7 ještě detekovatelná, při zředění v poměru 1,9 již ne, výsledek je tedy číslo mezi těmito konečnými čísly – 1,8. Postupuje se stejným způsobem u všech Scovilleho měření.

#### **Protokol č.2**

Odrůda: 'Brown Bhutlah'

Odhadovaná pálivost: 1 800 000 SHU

Datum testu: 25.9. 2016

Ředění: 100x, 50x, 20x, 5x, 2x, 1,6x = 1 600 000 SHU.

#### **Protokol č.3**

Odrůda: 'Dorset Naga'

Odhadovaná pálivost: 1 200 000 SHU

Datum testu: 23.9. 2016

Ředění: 100x, 50x, 20x, 5x, 2x, 1,4x = 1 400 000 SHU.



#### **Protokol č.4**

Odrůda: 'Habanero Bonda ma Jacques'

Odhadovaná pάλivost: 300 000 SHU

Datum testu: 14.9. 2016

Ředění: 100x, 50x, 20x, 2x, 1,6x = 320 000 SHU.

#### **Protokol č.5**

Odrůda: 'Jamaican Hot Red'

Odhadovaná pάλivost: 150 000 SHU

Datum testu: 1.9. 2016

Ředění: 100x, 50x, 10x, 2x, 1,3x = 130 000 SHU.

#### **Protokol č.6**

Odrůda: 'Trinidad Moruga Scorpion'

Odhadovaná pάλivost: 2 000 000 SHU

Datum testu: 5.9. 2016

Ředění: 100x, 50x, 20x, 5x, 2x, 1,8x = 1 800 000 SHU

#### **Protokol č.7**

Odrůda: '7 Pot Trinidad'

Odhadovaná pάλivost: 1 200 000 SHU

Datum testu: 9.9. 2016

Ředění: 100x, 50x, 20x, 5x, 2x, 1,2 = 1 200 000 SHU

## 11.2 Pálivost plodů venkovního pěstování

### **Protokol č.1**

Odrůda: 'Bhut Jolokia'

Odhadovaná pálivost: 1 000 000 SHU

Datum testu: 3.9. 2016

Ředění: 100x, 50x, 20x, 5x, 1,5x = 750 000 SHU.

*Poznámka:* Při posledním ředění byla koncentrace po zředění v poměru 1,4 ještě detekovatelná, při zředění v poměru 1,6 již ne, výsledek je tedy číslo mezi těmito konečnými čísly – 1,5. Postupuje se stejným způsobem u všech Scovilleho měření.

### **Protokol č.2**

Odrůda: 'Brown Bhutlah'

Odhadovaná pálivost: 1 700 000 SHU

Datum testu: 16.9. 2016

Ředění: 100x, 50x, 20x, 5x, 2x, 1,2x = 1 200 000 SHU.

### **Protokol č.3**

Odrůda: 'Dorset Naga'

Odhadovaná pálivost: 1 200 000 SHU

Datum testu: 23.9. 2016

Ředění: 100x, 50x, 20x, 5x, 1,8x = 900 000 SHU.

### **Protokol č.4**

Odrůda: 'Habanero Bonda ma Jacques'

Odhadovaná pálivost: 300 000 SHU

Datum testu: 18.9. 2016

Ředění: 100x, 50x, 20x, 2x, 1,3x = 260 000 SHU.

### Protokol č.5

Odrůda: 'Jamaican Hot Red'

Odhadovaná pálivost: 150 000 SHU

Datum testu: 7.9. 2016

Ředění: 100x, 50x, 10x, 2x, 1,1x = 110 000 SHU.

### Protokol č.6

Odrůda: 'Trinidad Moruga Scorpion'

Odhadovaná pálivost: 2 000 000 SHU

Datum testu: 28.9. 2016

Ředění: 100x, 50x, 20x, 5x, 2x, 1,3x = 1 300 000 SHU

### Protokol č.7

Odrůda: '7 Pot Trinidad'

Odhadovaná pálivost: 1 200 000 SHU

Datum testu: 11.9. 2016

Ředění: 100x, 50x, 20x, 5x, 1,8x = 900 000 SHU

**Tab.9** – Srovnání naměřených pálivostí u skleníkového a venkovního pěstování

Název odrůdy	Skleníkové pěstování [SHU]	Venkovní pěstování [SHU]
'Bhut Jolokia'	900 000	750 000
'Brown Bhutlah'	1 600 000	1 200 000
'Dorset Naga'	1 400 000	900 000
'Habanero Bonda ma Jacques'	320 000	260 000
'Jamaican Hot Red'	130 000	110 000
'Trinidad Moruga Scorpion'	1 800 000	1 200 000
'7 Pot Trinidad'	1 200 000	900 000

## 12. Diskuze

Podle Carltona (2011) odrůda 'Bhut Jolokia' dosahuje výtěžnosti 3000 g z jednoho metru čtverečního na volné ploše (15 rostlin). Tatáž odrůda dosáhla v nádobové kultuře a stejném počtu rostlin výnosu 1196 g při skleníkovém pěstování, což je 39 % z celkové hypotetické výtěžnosti podle Carltona (2011). Při venkovním pěstování dosáhla tato odrůda téměř dvojnásobné výtěžnosti, a to 64 % z celkové hypotetické výtěžnosti, důvodem je zřejmě velmi nízká vzdušná vlhkost, na kterou je odrůda 'Bhut Jolokia' velmi náročná vzhledem ke své oblasti původu. Maguire (2015) a Geoff (2009) doporučují tuto odrůdu pěstovat ve skleníku s umělým rosením, aby byla zajištěna dostatečná vlhkost vzduchu. U venkovního pěstování tato odrůda disponovala téměř dvojnásobným počtem plodů než u skleníkového pěstování, důvodem je opět nízká vlhkost, která způsobuje usychání a následný opad květů, což se ale týče délek a šířek plodů, vyšších hodnot dosahovala odrůda 'Bhut Jolokia' u skleníkového pěstování, pravděpodobná příčina je rychlejší růst a vývin plodu při vyšší teplotě ve skleníku oproti nižší venkovní teplotě.

Odrůda 'Brown Bhutlah' dosáhla u venkovního pěstování výtěžnosti 1093 g, u skleníkového pěstování pouhých 334 g, což je třetinová výtěžnost oproti venkovnímu pěstování. Oproti hypotetické výtěžnosti tato odrůda dosáhla procentuální výtěžnosti 36 % u venkovního pěstování, u skleníkového dosahovala pouhých 11 %, důvodem je vysoká náročnost odrůdy na vzdušnou vlhkost a teplotu, podle Boslanda (2014) a Nickelse (2015) má tato odrůda velmi podobné nároky jako 'Trinidad Moruga Scorpion', která se při pěstitelském výzkumu chovala velmi podobně. Ve skleníku byla sice teplota dostačující, ale velmi nízká relativní vlhkost vzduchu v kombinaci s vyšší teplotou způsobila zasychání květů již v ranném stádiu vývoje, Kelly (2015) uvádí pravidlo, čím pálivější odrůda, tím je náročnější na teplotu a vzdušnou vlhkost. Při venkovním pěstování dosahovala odrůda 'Brown Bhutlah' sice vyšší výnosnosti oproti skleníku, ale u tohoto stanoviště zase byla nižší teplota vzduchu, než tato odrůda vyžaduje, tudíž výnosy zdaleka nedosahovaly hodnot hypotetické výtěžnosti. Průměrné délky a šířky plodů se u obou stanovišť příliš neliší, u skleníkových plodů byla průměrná délka mírně vyšší ze stejného důvodu jako u odrůdy 'Bhut Jolokia'.

Odrůda 'Dorset Naga' podle Maguire (2015) je jedna z nejnáročnějších odrůd na osvětlení a délku trvání dne z hlediska jedné z nejdelších vegetačních dob u odrůd *Capsicum chinense* Jacq. vůbec. Tato odrůda dosahovala u venkovního i skleníkového

pěstování poměrně stejných výnosností, pravděpodobný důvod bude již zmíněná širší ekologická valence a nenáročnost na teplotu a vlhkost vzduchu. Nízké výtěžnosti pouhých 43 - 46 % oproti hypotetické výtěžnosti dosahovala z důvodu právě velmi dlouhé vegetační doby, při ukončování výzkumu bylo na keřících velké množství vyvíjejících se plůdků, které by v tropických oblastech, kde se pěstuje celoročně, dozrály do plné velikosti, výtěžnost tedy byla snížena z důvodu nedostatečně dlouhé vegetační doby, která je podle Nickelse (2015) až 120 dní od nasazení květu po plně zralý plod. Výtěžnost by bylo možno zvýšit časnějším předpěstováním.

Odrůda 'Habanero Bonda ma Jacques' lehce přesáhla se svými 3046 gramy hypotetickou výtěžnost při skleníkovém pěstování, dosáhla hodnoty 102 %. Při venkovním pěstování též dosahovala poměrně vysoké procentuální výtěžnosti, 93 % hypotetické výtěžnosti. Podle Kellyho (2015) i Geoffa (2009) jsou původní odrůdy daleko méně náročné než uměle vyšlechtěné odrůdy, je to dáno do jisté míry i tím, že odrůdy, které existují již několik desítek let, jsou zvyklé na širší pole působnosti klimatických a pěstebních podmínek, mají širší ekologickou valenci a bez problému snášejí nižší i vysoké teploty a nevyžadují tak vysokou relativní vlhkost vzduchu jako odrůdy, které jsou vyšlechtěné teprve krátkou dobu (Bosland, DeWitt, 2014). Průměrné délky, šířky i počty plodů se od jednotlivých stanovišť příliš neliší, u skleníkových plodů byla průměrná délka a šířka plodů nepatrně větší než u venkovního pěstování.

Odrůda 'Jamaican Hot Red' má velmi podobné pěstební nároky jako předchozí odrůda, pravděpodobný důvod je i stejná nebo velmi blízká oblast jejího původu, při venkovním i skleníkovém pěstování přesáhla hranici hypotetické výtěžnosti podle Carltona (2011), o 8 % u venkovního a o 12 % u skleníkového pěstování. Podle Maguire (2015) a Doležalové (in verbum) je tato odrůda jedna z nejvýnosnějších z odrůd *Capsicum chinense* Jacq. vůbec. Ze sumarizačních tabulek je zřejmé, že při skleníkovém pěstování dosahovala tato odrůda daleko vyššího počtu plodů než u venkovního pěstování, hmotnost plodů ale byla téměř stejná, důvod je ten, že plody odrůdy 'Jamaican Hot Red' jsou tenkostěnné a při vyšších teplotách a nízké vzdušné vlhkosti, která ve skleníku panuje, snadno vysychají, tím se výrazně snižuje jejich hmotnost, v oblastech jejího původu je vlhkost velmi vysoká a plody tudíž tolik nevysychají.

Odrůda 'Trinidad Moruga Scorpion' má podle Nickelse (2015) a Kellyho (2015) velmi podobné pěstební nároky jako odrůda 'Brown Bhutlah', při skleníkovém pěstování odrůda dosahovala velmi malých výtěžností, jen 25 % oproti výtěžnosti hypotetické, při venkovním pěstování dosáhla výtěžnosti 2222 g, což je přibližně trojnásobek oproti

skleníkovému pěstování a 74 % z hypotetické výtěžnosti, důvody budou pravděpodobně totožné jako u odrůdy 'Brown Bhutlah', tyto dvě odrůdy bude nejhodnější pěstovat ve skleníku s umělým rosením a zvlhčováním vzduchu.

Poslední odrůda '7 Pot Trinidad' při venkovním pěstování přesáhla se svými 3497 gramy Carltonovu (2011) hypotetickou výtěžnost o 17 %, při skleníkovém pěstování dosahovala oproti venkovnímu pěstování pouze 40% ní výtěžnosti z důvodu zasychání velmi tenkých blizen při teplotách vyšších než 30°C (Nickels, 2015), počet plodů vypěstovaných ve skleníku byl též kolem 40 % oproti venkovnímu pěstování. U této odrůdy se výrazněji projevila větší průměrná délka plodu při venkovním pěstování než při skleníkovém pěstování, pravděpodobně z důvodu vhodnějšího venkovního prostředí pro růst a vývin plodu.

Rozdílné pěstební podmínky mají podle Collinse (1995) velmi výrazný vliv i na koncentraci kapsaicinoidů v plodech, při skleníkovém pěstování dosahují plody v průměru o 25 – 30% vyšší pálivosti než při venkovní kultivaci. Z toho důvodu dosáhla odrůda 'Bhut Jolokia' pálivosti 900 000 SHU ve skleníku a 750 000 SHU na venkovním stanovišti, proti oficiálně změřeným 1041 427 SHU podle Boslanda (1996).

Odrůda 'Brown Bhutlah' dosáhla při skleníkovém pěstování pálivosti 1 600 000 SHU, plody pěstované venku dosáhly pálivosti 1 200 000 SHU oproti odhadovaným 1 700 000 SHU podle Boslanda (2012), zjištěná hodnota pálivosti plodů pěstovaných ve skleníku byla velmi blízko odhadované pálivosti.

Odrůda 'Dorset Naga' dosahuje podle Kellyho (2015) až 1 200 000 SHU, tuto hodnotu o 200 000 SHU dokonce přesáhly plody pěstované ve skleníku, naopak plody pěstované venku dosáhly zhruba pálivosti plodů pěstovaných ve skleníku odrůdy 'Bhut Jolokia', která je spolu s bangladéšskou 'Naga Morich' rodičem odrůdy 'Dorset Naga', která je podle Boslanda a DeWitta (2014) o polovinu pálivější než oba její rodiče.

Odrůda 'Habanero Bonda ma Jacques', stejně jako většina ostatních habaner, dosahuje pálivosti kolem 300 000 SHU (Hunt, 2008), i u této odrůdy lze pálivost ovlivnit rozdílnými pěstebními prostředími (Collins, 1995), ve skleníkovém prostředí dosáhla pálivost plodů dokonce 320 000 SHU, při venkovním pěstování byla naměřena pálivost o 20 % nižší, 260 000 SHU.

Odrůda 'Jamaican Hot Red' dosahuje pálivosti pouhých 100 – 150 000 SHU (Hunt, 2008), pálivost u skleníkově pěstovaných plodů byla jen nepatrně vyšší, jeden z možných důvodů je i ten, že při koncentracích kapsaicinoidů nižších než 150 000 SHU

začíná být Scovilleho test relativně zkreslen a pro měření tak nízkých výchozích koncentrací se musí použít daleko přesnější chemické metody, například vysokotlaká kapalinová chromatografie HPLC (Collins, 1995). Autor doporučuje pro další pěstební sezóny zařadit do výzkumu i stanovení obsahu kapsaicinu v plodech i touto metodou.

Odrůda 'Trinidad Moruga Scorpion' oficiálně dosáhla nejvyšší pálivosti 2 009 431 SHU (Bosland, DeWitt, 2014), u Scovilleho testu pálivosti byla zjištěna hodnota poměrně vysoká, 1 800 000 SHU u skleníkového pěstování a o třetinu nižší hodnota, 1 200 000 SHU u venkovní kultivace, podle Boslanda (2012) obsah kapsaicinoidů v odrůdě 'Trinidad Moruga Scorpion' může při nevyhovujících pěstebních podmínkách klesnout až na cca 650 000 SHU.

Odrůda '7 Pot Trinidad' sice dosahuje při venkovním pěstování daleko vyšších výnosů, u koncentrace kapsaicinoidů v plodech je to ale přesně naopak, tato odrůda dosahuje při skleníkovém pěstování až o čtvrtinu vyšší pálivosti než u venkovního pěstování, oficiálně udávaná pálivost odrůdy '7 Pot Trinidad' je podle Boslanda a DeWitta (2014) a Maguire (2015) 1 200 000 SHU, stejná hodnota byla změřena v plodech u skleníkového pěstování.

### 13. Závěr

V pěstitelském výzkumu bylo pozorováno v klimatických podmínkách Litovelska 7 zvolených odrůd ve dvou pěstebních variantách – skleníkovém a venkovním stanovišti.

Odrůdu 'Bhut Jolokia' lze doporučit při standardní pěstební péči v klimatických podmínkách Litovelska spíše pro venkovní pěstování, pěstování ve skleníku s sebou nese jistá speciální opatření, jako například umělé rosení rostlin a zvyšování relativní vlhkosti vzduchu, klimatické podmínky Indie disponují velmi horkými léty a téměř 100%ní vzdušnou vlhkostí.

Odrůdě 'Brown Bhutlah' se při standardní pěstební péči daří lépe v našich klimatických podmínkách při venkovním pěstování, při pěstování ve skleníku se doporučuje též umělá simulace velmi vlhkého tropického podnebí pomocí mlhových postřikovačů a také přítomnost vodního zdroje pro zvýšení vlhkosti vzduchu odparem vody.

Odrůda 'Dorset Naga' prosperuje nejlépe ve skleníkovém prostředí, z důvodu velmi dlouhé vegetační doby zrání plodů se doporučuje tuto vegetační dobu do jisté míry eliminovat, a to včasným předpěstováním, které autor doporučuje při našich klimatických podmínkách již od poloviny ledna, namísto druhé poloviny února, odrůda je velmi náročná na světlo, tudíž je vhodné vybudovat ve skleníku umělé osvětlení, což ale přináší jistou finanční zátěž, kompenzace této finanční zátěže je ale téměř dvojnásobné množství dozrálých plodů než při klasické pěstební skleníkové péči.

Odrůda 'Habanero Bonda ma Jacques' je nenáročná jak na venkovní, tak skleníkové pěstování, nevyžaduje žádnou speciální pěstební péči, tato odrůda je pro pěstování nejrentabilnější, poskytuje vysokou výtěžnost a počet plodů i při venkovní kultivaci v klimatických podmínkách Litovelska. Také je to odrůda, jejíž plody zrají velmi rychle a nejlépe snáší skladování neporušených plodů v chladničce při 5°C, vydrží až 20 dnů z důvodu tuhosti slupky a dužniny plodů, nevhodná na sušení jako koření.

Odrůda 'Jamaican Hot Red' dosáhla při skleníkové kultivaci absolutně nejvyšší výtěžnosti, při venkovním pěstování dosáhla též vysoké výtěžnosti, má podobné pěstební nároky jako předchozí odrůda 'Habanero Bonda ma Jaques', při skleníkovém pěstování je ale nutné hlídat včasnou sklizeň plodů z důvodu přílišného měknutí a vysychání plodů, tato odrůda je díky tenkostěnným plodům a právě snadnému vysychání nejvhodnější na sušení a mletí jako koření.



Odrůda 'Trinidad Moruga Scorpion' má podobné pěstební nároky jako 'Brown Bhutlah', ve skleníku bez umělého rosení a zvlhčování poskytuje velmi malé výnosy, z tohoto důvodu je vhodnější pro venkovní pěstování na velmi teplých jižních stanovištích anebo ve skleníkovém prostředí za pomoci rosičů, postřikovačů a zvlhčování vzduchu.

Poslední odrůda '7 Pot Trinidad' je odrůda nejvhodnější pro venkovní pěstování, kde poskytuje až trojnásobný výnos, tato odrůda dosáhla při venkovním pěstování absolutně nejvyšší výtěžnosti. Nenáročná na teplotu, resp. špatně snáší teploty nad 30°C, tudíž je nevhodná pro skleníkové pěstování, náročná je na velikost sponu z důvodu nízkých, ale zato velmi širokých keřů.

V klimatických podmínkách Litovelska jsou pro venkovní pěstování nejvhodnější odrůdy 'Jamaican Hot Red', 'Habanero Bonda ma Jacques' a '7 Pot Trinidad'. Odrůdy 'Brown Bhutlah' a 'Trinidad Moruga Scorpion' sice poskytují při standardní pěstební péči vyšší výnos při venkovní kultivaci, ale tyto odrůdy autor doporučuje po zavedení specifických pěstebních podmínek (rosení, vyšší teplota i relativní vzdušná vlhkost) spíše pro pěstování ve skleníku. Odrůda 'Dorset Naga' je vhodná pro pěstování ve skleníku, tuto odrůdu doporučuje autor včas předpěstovat z důvodu velmi dlouhé doby zrání plodu, v našich klimatických podmínkách je cca 60 letních dní, doba zrání plodu odrůdy 'Dorset Naga' je až 120 dní, tuto dobu je možno do jisté míry eliminovat právě včasným výsevem v polovině měsíce ledna, předpěstování pod umělým osvětlením a včasnou výsadbou koncem měsíce dubna na skleníkové stanoviště, kde je počet dnů s vhodnou pěstební teplotou daleko vyšší než na venkovním stanovišti. Podobné pěstební nároky má i odrůda 'Bhut Jolokia'. Pro skleníkové pěstování za dodržení standardní pěstební péče bez specifických opatření jsou nejvhodnější odrůdy 'Jamaican Hot Red' a 'Habanero Bonda ma Jacques'.

Na závěr autor doporučuje pokračovat v tomto výzkumu, buď se stejnými odrůdami a typem výzkumu v příštích letech a porovnat výsledky výzkumu s těmito výsledky, anebo si vybrat jednu ze zde uvedených odrůd a sledovat v příštích pěstebních sezónách velikost sklizně při různých pěstebních podmínkách – stanoviště, teplota, velikost sponu, množství závlivky nebo účinky různých druhů univerzálních hnojiv nebo hnojiv určených speciálně pro plodovou zeleninu.

#### 14. Seznam použité literatury a zdrojů

##### **knižní:**

1. BARRY, Roger Graham: *Atmosphere, Weather and Climate*. 9. vydání. London, Taylor & Francis, 2009. 395 stran. ISBN: 9780415465694
2. BOSLAND, Paul: *Peppers*. 1. vydání. Wallingford. CABI Publishing, 2012. 248 stran, ISBN: 9781845938253
3. BOSLAND, P., DeWITT, D: *The Complete Chile Pepper Book: A Gardener's Guide to Choosing, Growing, Preserving, and Cooking*. 1. vydání, London, 2014. 336 stran. ISBN: 9781604695809
4. ČURN, Vladimír a GRAMAN, Josef. *Šlechtění zemědělských plodin: (obiloviny, luskoviny)*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 1998. 5, 194 s. ISBN: 8070403004.
5. EHRENBERGEROVÁ, J: *Zakládání a hodnocení pokusů*. 1. vydání, Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1995. 108 stran. ISBN: 8071571539
6. GEOFF, S: *Growing Your Own Fruit and Veg For Dummies*. 1. vydání, Birmingham, Wiley, 2009. 488 stran. ISBN: 9780470699607
7. GUINNESS, J: *Guinnessova kniha světových rekordů 2007*. 1. vydání, Praha, Slovart, 2007. 280 stran. ISBN: 9788072098306
8. GUINNESS, J: *Guinnessova kniha světových rekordů 2012*. 1. vydání, Praha, Slovart, 2012. 284 stran. ISBN: 9788073915582
9. HUNT, Sarah. *Little Book of Chillies* (paperback), 2008. ISBN: 9780956126900
10. CHLOUPEK, Oldřich, PROCHÁZKOVÁ, Blanka a HRUDOVÁ, Eva. *Pěstování a kvalita rostlin*. 1. vyd. v Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2005. 178 s. ISBN: 8071578975.

11. CHLOUPEK, Oldřich. *Zemědělský výzkum*. 1. vyd. Praha: Academia, 1996. 188 s. Učebnice Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně. ISBN: 8020005765.
12. JAROŠKA, M: Olomoucko – chráněná území ČR. 6. vydání, Praha, AOPK ČR, 2003. 454 stran. ISBN: 8086064468
13. KELLY, J: *Peppers: Botany, Production and Uses*. 1. vydání, Wallingford, CABI Publishing, 2015. 280 stran. ISBN: 9781845937676
14. LILL, Karel: *Zelinářství: Učební text pro střední zemědělsko-technické školy oboru zahradnictví*. 2.přepracované vydání, Praha, 1971. Bez ISBN
15. MAGUIRE, Kay: *RHS: Red Hot Chilli Grower*. 1. vydání, Edinburgh, Mitchell Beazley, 2015. 148 stran. ISBN: 9781784720438
16. MATĚJKA, Vladimír: *Klimatologie a klimatografie tropických a subtropických zemí*. 1. vydání, Praha, 1965. 214 stran. Bez ISBN
17. MATOUŠ, Bohuslav et al. *Základy lékařské chemie a biochemie*. 1. vyd. Praha: Galén, ©2010. 540 stran. ISBN 9788072627028.
18. McMURRY, John. *Organická chemie*. 2. vydání. Vutium: Vysoké učení technické v Brně, 2015. 1215 stran. ISBN 9788021447691
19. NICKELS, Jason: *Growing Chillies: A Guide to the Domestic Cultivation of Chilli Plants*. 2. vydání, Boston, Jason Nickels, 2015. ISBN: 9780957444607
20. PECHALA, František, BEDNÁŘ, Jan: *Příručka dynamické meteorologie*. 1. vyd. Praha: Academia, 1991. 370 s. ISBN 8020001980.
21. PETŘÍKOVÁ, Kristína a kol. *Zelenina: pěstování, ekonomika, prodej*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2006. 240 s. ISBN 8086726207.

22. PETŘÍKOVÁ, Kristína. *Agroekologické nároky rajčat a možnosti jejich ovlivnění*. Vyd. 1. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. 53 s. ISBN 9788075090089.
23. PETŘÍKOVÁ, Kristína a MALÝ, Ivan. *Základy pěstování plodové zeleniny*. Vyd. 1. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky, 1998. 44 s. Rostlinná výroba. ISBN 8071051659.
24. POLÍVKA, František. *Užitkové a paměťhodné rostliny cizích zemí*. 3. vydání ve Volvox Globator Praha, 2010. 646 stran. ISBN 9788072077656.
25. QUITT, Evžen. *Klimatické oblasti ČSSR*. Studia geographica 16, Brno: ČSAV, GgÚ Brno, 1971. 74 stran. Bez ISBN.
26. RAJCHARD, Josef, a kol. *Ekologie I.: pojem a obsah ekologie, globální prostředí planety a jeho členění, ekologické faktory, působení fyzikálních faktorů na organizmy*. 1. vyd. České Budějovice: Kopp, 2002. 121 s. ISBN 8072321897.
27. ROD, Jaroslav. *Atlas chorob a škůdců ovoce, zeleniny a okrasných rostlin*. 4. doplněn a přepracované vydání, Líbeznice: Víkend, 2012. 94 s. ISBN: 9788074330513.
28. ROSYPAL, Stanislav. a kol. *Nový přehled biologie*. 1. vydání. Praha: Scientia, 2003. 824 stran. ISBN: 9788086960234
29. SEIDL, Zdeněk. *Neurologie pro studium i praxi*. 2. vydání. Praha: Grada Publishing, 2015. 384 stran. ISBN 978-80-247-5247-1
30. SMITH, John: *Inheritance of brown and green mature fruit color in peppers*. 1. vydání, Bethesda, Maryland, NCBI PubMed, 1950. Bez ISBN.
31. SNUSTAD, SIMMONS. *Genetika*. 1. vydání. Brno: Masarykova univerzita, 2009. 897 stran. ISBN 978-80-2104-85-2
32. TOLASZ, Radim. a kol.: *Atlas podnebí Česka*. ČHMÚ a UP Olomouc, Praha – Olomouc 2007. 255 stran. ISBN 9788024416267

**33.** VALÍČEK, Pavel. *Pochutiny a koření*. 1. vydání v Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2007. 84 s. ISBN 9788073750497.

**34.** VALÍČEK, Pavel a kol. *Užitkové rostliny tropů a subtropů*. 2. vydání, 2., upr. a dopl. Praha: Academia, 2002. 486 s., [30] stran, barev. obr. příl. ISBN 8020009396.

#### **Internetové:**

**35.** Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, CHKO Litovelské Pomoraví, klimatické poměry [online][cit 2015-02-07] dostupné na World Wide Web  
<http://litovelskepomoravi.ochranaprirody.cz/charakteristika-oblasti/klimaticke-pomery/>

**36.** Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, CHKO Litovelské Pomoraví, geomorfologie [online][cit 2015-02-07] dostupné na World Wide Web  
<http://litovelskepomoravi.ochranaprirody.cz/charakteristika-oblasti/geomorfologie/>

**37.** BOSLAND, Paul: Papriky: Inovační použití pamětihodných plodin (1996) [online] [cit 2016-10-30] dostupné na World Wide Web  
<https://hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1996/V3-479.html>

**38.** CARLTON, Craig: Redwood City Seed Company, Observations on the variations in the Bhut Jolokia pepper from seed reproduction growouts (2011). [online][cit 2016-10-30] dostupné na World Wide Web <http://ecoseeds.com/Pepper.worlds.hottest.html>

**39.** COLLINS, M.D. and P.W. Bosland. 1995. Improved method for quantifying capsaicinoids in *Capsicum* using high-performance liquid chromatography in Bosland (1996) Capsicums: Innovative Uses of an Ancient Crop [online][cit 2016-11-05] dostupné na World Wide Web <https://hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1996/V3-479.html>

**40.** GROWT TECHNOLOGY – výrobce hnojiv řady Focus, [online][cit 2016-11-05] dostupné na World Wide Web <http://focus-on-plants.com/chilli-focus/>

- 41.** Statistický kalkulátor [online][cit 2016-11-09] dostupné na World Wide Web  
<https://www.hackmath.net/cz/kalkulacka/statistika>
- 42.** Tropicos – sjednocení nomenklatury [online][cit 2016-11-14] dostupné na World Wide Web  
<http://www.tropicos.org/Name/29602637?tab=acceptednames>
- 43.** UKZÚZ – Státní kniha registrovaných odrůd paprik v ČR k roku 2016 [online][cit 2016-11-05] dostupné na World Wide Web  
[http://eagri.cz/public/web/file/408615/\\_32016.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/408615/_32016.pdf)
- 44.** Weatherspark.com – klimatické podmínky města Cancún, Mexiko [online][cit 2016-11-05] dostupné na World Wide Web  
<https://weatherspark.com/averages/32607/Cancun-Quintana-Roo-Mexico>
- 45.** Weatherspark.com – klimatické podmínky města Havana, Kuba [online][cit 2016-11-05] dostupné na World Wide Web  
<https://weatherspark.com/averages/32674/Havana-City-of-Havana-Cuba>
- 46.** Weatherspark.com – klimatické podmínky města Kingston, Jamajka [online][cit 2016-11-05] dostupné na World Wide Web  
<https://weatherspark.com/averages/32526/Kingston-St-Andrew-Parish-Jamaica>
- 47.** Weatherspark.com – klimatické podmínky města Patna, Indie [online][cit 2016-11-05] dostupné na World Wide Web  
<https://weatherspark.com/averages/33924/Patna-Bihar-India>
- 48.** Weatherspark.com – klimatické podmínky města Port of Spain, Trinidad [online][cit 2016-11-05] dostupné na World Wide Web  
<https://weatherspark.com/averages/33745/Port-of-Spain-St-George-Trinidad-Tobago>
- 49.** Weatherspark.com – klimatické podmínky města Přerov, Česká republika [online][cit 2016-11-05] dostupné na World Wide Web  
<https://weatherspark.com/averages/32334/Prerov-Olomouc-Czech-Republic>

## Mapy a kartografické dokumenty:

50. *Atlas světa pro každého* [kartografický dokument]. 3. vydání. Praha: Kartografie Praha, a.s., 2016. 1. atlas (80 stran). ISBN 9788073933784.

51. *Fyzická mapa Karibského souostroví*, měřítko 1 : 12 500 000, dostupné na World Wide Web

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Karibik#/media/File:CIA\\_map\\_Central\\_America\\_%26\\_Caribbean.png](https://cs.wikipedia.org/wiki/Karibik#/media/File:CIA_map_Central_America_%26_Caribbean.png)

52. *Fyzická mapa Indie*, měřítko 1 : 12 000 000, dostupné na World Wide Web

<https://mapy.cz/zemepisna?x=87.7814746&y=21.4176286&z=5&l=0&q=indie>

53. KURPELOVÁ, Margita. *Agroklimatické členění ČSR*. 1 : 750 000. In *Agroklimatické podmínky ČSSR*. Mapa č. 14, 1. vydání, Bratislava, 1975, 16 mapových listů.

54. SLÁMOVÁ, Hana. *Topoklimatická mapa Litovle a okolí*. 1 : 50 000, Katedra geografie, Přírodovědecká fakulta UP v Olomouci, 1. vydání, Olomouc, 2008.

## Ostatní zdroje:

55. Ústní sdělení pěstitelky Ing. Aleny Doležalové z firmy World of Chilli (Doležalová in verbum)

## 15. Seznam příloh

**Příloha 1.** - Pěstební deník

**Příloha 2.** - Fotografie z pěstování a výzkumu

**Příloha 3.** - Kopie mapového listu s legendou (Kurpelová, 1975) -viz přebal

**Příloha CD** – Sklizňové tabulky



**Příloha 1. Pěstební deník**

Datum	Druh pěstebního úkonu
<b>březen 2016</b>	
1.	Příprava výsevní misky, pařníku a výsevního substrátu, výsev semen
2.	Příprava umělého osvětlení
12.	Odstranění pařníku, rosení vzešlých klíčnicích rostlin
17.	První aplikace stimulantu Forestina
25.	Pikýrování klíčnicích rostlin
26.	Pikýrování klíčnicích rostlin
<b>duben 2016</b>	
3.	Druhá aplikace stimulantu Forestina
13.	Třetí aplikace stimulantu Forestina
25.	Poslední aplikace stimulantu Forestina
<b>květen 2016</b>	
1.	První hnojení na list speciálním hnojivem Vitality Complex rajče a paprika – startovací dávka
8.	Druhé hnojení na list speciálním hnojivem Vitality Complex rajče a paprika
15.	Třetí hnojení na list speciálním hnojivem Vitality Complex rajče a paprika
18.	Příprava venkovního stanoviště na výsadbu a umístění rostlin
20.	Příprava skleníkového stanoviště na výsadbu a umístění rostlin
21.	Příprava nádobových kultur pro venkovní pěstování, označení nádob
22.	Příprava nádobových kultur pro skleníkové pěstování, označení nádob
23.	Výsadba předpěstovaných sazenic do připravených nádob
25.	První odečet teploty a relativní vlhkosti vzduchu na obou stanovištích
<b>červen 2016</b>	
20.	První hnojení závlivkou se speciálním komplexním hnojivem Chilli Focus – všechny rostliny
27.	Hnojení Chilli Focus - vše
<b>červenec 2016</b>	
4.	Hnojení Chilli Focus - vše
11.	Hnojení Chilli Focus - vše
18.	Hnojení Chilli Focus - vše

<b>červenec 2016</b>	
26.	Sklizeň zralých plodů na skleníkovém stanovišti, měření, vážení
27.	Hnojení Chilli Focus – vše
<b>srpen 2016</b>	
4.	Sklizeň zralých plodů na venkovním stanovišti, měření, vážení
5.	Sklizeň zralých plodů na skleníkovém stanovišti, měření, vážení
10.	Hnojení Chilli Focus - vše
21.	Sklizeň zralých plodů na skleníkovém stanovišti, měření, vážení
23.	Sklizeň zralých plodů na venkovním stanovišti, měření, vážení
24.	Hnojení Chilli Focus - vše
30.	Sklizeň zralých plodů na venkovním stanovišti, měření, vážení
31.	Sklizeň zralých plodů na venkovním stanovišti, měření, vážení
<b>září 2016</b>	
1.	Sklizeň zralých plodů na venkovním stanovišti, měření, vážení
4.	Sklizeň zralých plodů na skleníkovém stanovišti, měření, vážení
5.	Sklizeň zralých plodů na skleníkovém stanovišti, měření, vážení
6.	Sklizeň zralých plodů na skleníkovém stanovišti, měření, vážení
7.	Sklizeň zralých plodů na venkovním stanovišti, měření, vážení
8.	Sklizeň zralých plodů na venkovním stanovišti, měření, vážení
9.	Sklizeň zralých plodů na venkovním stanovišti, měření, vážení
10.	Sklizeň zralých plodů na venkovním stanovišti, měření, vážení
11.	Poslední hnojení Chilli Focus - vše
18.	Sklizeň zralých plodů na venkovním stanovišti, měření, vážení
20.	Sklizeň zralých plodů na obou stanovištích, měření, vážení
22.	Sklizeň zralých plodů na venkovním stanovišti, měření, vážení
23.	Sklizeň zralých plodů na venkovním stanovišti, měření, vážení
27.	Sklizeň zralých plodů na venkovním stanovišti, měření, vážení
<b>říjen 2016</b>	
2.	Poslední sklizeň zralých plodů na venkovním stanovišti, měření, vážení, ukončení výzkumu
6.	Poslední sklizeň zralých plodů na skleníkovém stanovišti, měření, vážení, ukončení výzkumu
7.	Úklid obou stanovišť, kompostování zbytků, příprava na příští pěstební sezónu

**Příloha 2.** Fotografie z pěstování a výzkumu



**Fotografie 1** – připravený paňník a výsevní substrát, 1. března 2016



**Fotografie 2** – výsev semen odrůdy 'Bhut Jolokia', 1. března 2016



**Fotografie 3** – pikýrování mladých rostlin, kultivace pod osvětlením, 25. března 2016



**Fotografie 4** – kultivace pod umělým osvětlením, 27. března 2016



**Fotografie 5** – kultivace pod umělým osvětlením, 15. dubna 2016



**Fotografie 6** – kultivace pod umělým osvětlením, 30. dubna 2016



**Fotografie 7** – odečítání teploty a relativní vlhkosti vzduchu, 20°C, 55 %.



**Fotografie 8** – sazenice odrůdy 'Dorset Naga' při výsadbě, 23. května 2016



Fotografie 9 – vysazené sazenice odrůd 'Dorset Naga' a 'Jamaican Hot Red'



Fotografie 10 – balení speciálního pěstebního substrátu



**Fotografie 11** – ukázka skleníkové kultivace, 28. června 2016



**Fotografie 12** – ukázka skleníkové kultivace, 28. června 2016





**Fotografie 13** – ukázka kultivace na venkovním stanovišti, 7. července 2016



**Fotografie 14** – ukázka skleníkové kultivace, 12. července 2016



**Fotografie 15** – první zralé plody odrůdy 'Jamaican Hot Red' na skleníkovém stanovišti, 17. července 2016



**Fotografie 16** – plody odrůdy 'Bhut Jolokia' na venkovním stanovišti, 17. července 2016



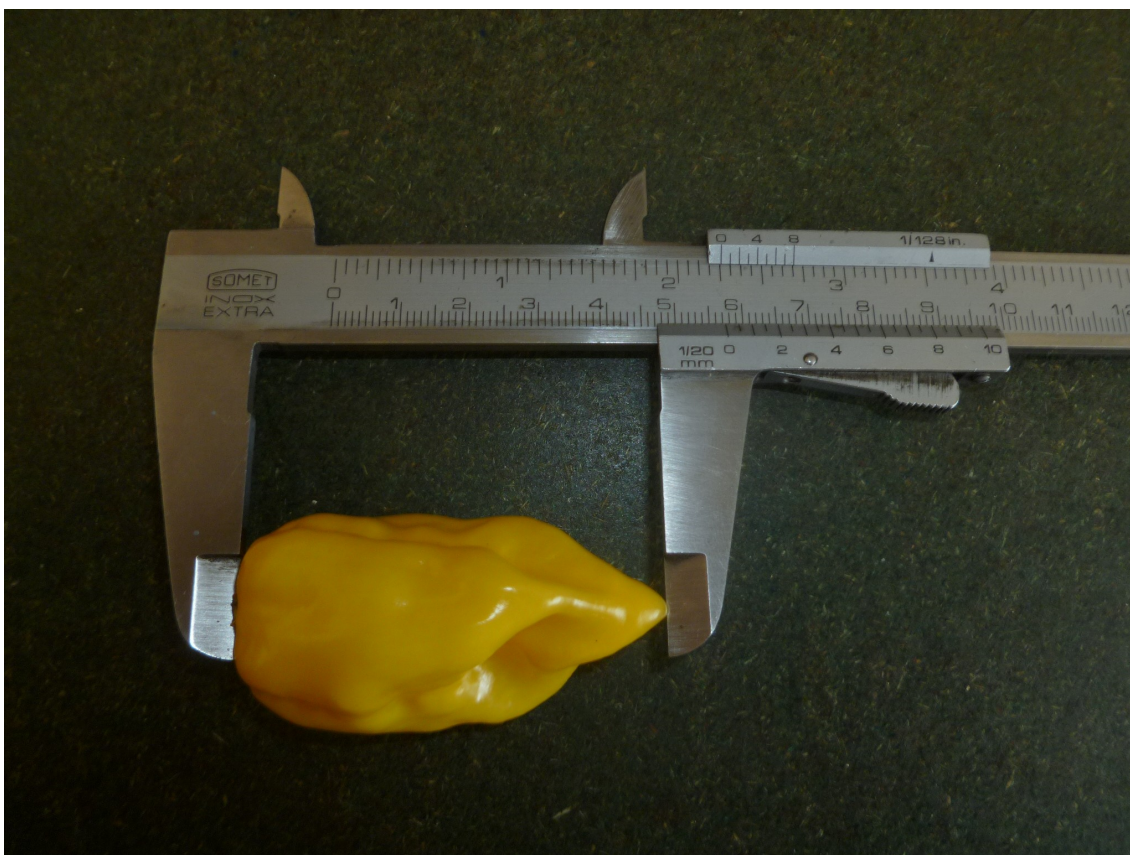
**Fotografie 17** – první sklizené plody odrůdy 'Jamaican Hot Red', 26. července 2016



**Fotografie 18** – nezralé plody odrůdy 'Trinidad Moruga Scorpion', 3. srpna 2016



**Fotografie 19** – dozrávající plody odrůdy 'Dorset Naga' ve skleníku, 16. srpna 2016



**Fotografie 20** – měření délky plodu odrůdy 'Bhut Jolokia', 57 mm. 30. srpna 2016



**Fotografie 21** – měření šířky plodu odrůdy 'Bhut Jolokia', 28 mm. 30. srpna 2016



**Fotografie 22** – ukázka zpracování zralých plodů, 1. září 2016



**Fotografie 23** – zralé plody odrůdy 'Habanero Bonda ma Jacques' před sklizní, skleníkové stanoviště, 5. září 2016



**Fotografie 24** – zralé plody odrůdy '7 Pot Trinidad' před sklizní, skleníkové stanoviště, 5. září 2016



**Fotografie 25** – zralé plody odrůdy 'Dorset Naga' před sklizní, venkovní stanoviště, 6. září 2016



**Fotografie 26** – zralé plody odrůdy 'Jamaican Hot Red' před sklizní, venkovní stanoviště, 9. září 2016



**Fotografie 27** – zralé plody odrůdy '7 Pot Trinidad' před sklizní, venkovní stanoviště, 9. září 2016



**Fotografie 28** – zralé plody odrůdy 'Trinidad Moruga Scorpion' před sklizní, venkovní stanoviště, 14. září 2016





**Fotografie 29** – zralé plody odrůdy 'Bhut Jolokia' před sklizní, venkovní stanoviště, 20. září 2016



**Fotografie 30** – zralý plod odrůdy 'Brown Bhutlah' v podélném řezu



**Fotografie 31** – zralý plod odrůdy 'Habanero Bonda ma Jacques' v podélném řezu



**Fotografie 32** – zralý plod odrůdy 'Dorset Naga' v podélném řezu



**Fotografie 33** – zralý plod odrůdy 'Bhut Jolokia' v podélném řezu



**Fotografie 34** – ukončení výzkumu na venkovním stanovišti, 2.října 2016

## ANOTACE

<b>Jméno a příjmení:</b>	Bc. Jiří Falc
<b>Katedra:</b>	Biologie a pěstitelství
<b>Vedoucí práce:</b>	Ing. Pavlína Škardová, Ph.D
<b>Rok obhajoby:</b>	2017
<b>Název práce:</b>	Sledování výtěžnosti u odrůd <i>Capsicum chinense</i> Jacq. v závislosti na pěstebních podmínkách
<b>Název v angličtině:</b>	Observaring of the fertility in variettes of <i>Capsicum chinense</i> Jacq., in dependence on the growing climates
<b>Anotace práce:</b>	Diplomová práce se zaměřuje na sledování velikosti sklizně u sedmi zvolených odrůd <i>Capsicum chinense</i> Jacq., teoretická část práce se zabývá popisem vybraných odrůd, klimatickými podmínkami oblastí jejich původu, klimatickými podmínkami Litovelska, kde byl realizován pěstitelský výzkum a jednou z metod stanovení pálivosti plodů – Scovilleho organoleptickým testem. Praktická část se potom zabývá metodikou vlastního pěstebního výzkumu a jsou zde uvedeny výsledky výzkumu, jejich sumarizace, závěry a doporučení.
<b>Klíčová slova:</b>	<i>Capsicum chinense</i> Jacq., výtěžnost, klimatické podmínky, pěstební podmínky, Scovilleho organoleptický test, skleníkové a venkovní stanoviště
<b>Anotace v angličtině:</b>	This diploma thesis focuses on monitoring the size of the harvest in seven of the selected varieties of <i>Capsicum chinense</i> Jacq., the theoretical part of the thesis deals with the description of the selected varieties, the climatic conditions of the regions of origin, climatic conditions of the region Litovelsko, where was implemented the farming research and one of the methods of determination of a little heat berries – the Scoville organoleptic test. The practical part then deals with the methodology of their own growing research and there are given the results of the research, their summarization, conclusions and recommendations.
<b>Klíčová slova v angličtině:</b>	<i>Capsicum chinense</i> Jacq., fertility, climatic conditions, growing climates, Scoville's organoleptic test, greenhouse and outdoor growing place
<b>Přílohy vázané v práci:</b>	<b>Příloha 1.</b> - Pěstební deník <b>Příloha 2.</b> - Fotografie z pěstování a výzkumu
<b>Přílohy přiložené k práci</b>	<b>Příloha 3.</b> - Kopie mapového listu s legendou (Kurpelová, 1975) -viz přebal <b>Příloha CD</b> – Sklizňové tabulky
<b>Rozsah práce:</b>	96 stran
<b>Jazyk práce:</b>	Český jazyk