

Mendelova univerzita v Brně
Zahradnická fakulta v Lednici

PRODUKCE A VYUŽITÍ CHILLI PAPRIKY

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:
Ing. Tomáš Kopta, Ph.D.

Vypracovala:
Barbora Frišaufová

Lednice 2017



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Barbora Frišaufová**
Studijní program: Zahradnické inženýrství
Obor: Zahradnictví
Název tématu: **Produkce a využití chilli papriky**
Rozsah práce: 40 stran, fotodokumentace

Zásady pro vypracování:

1. Zpracovat dostupné literární zdroje o původu chilli paprik, jejich popis a využití.
2. Zaměřit se dále na obsahové látky a jejich hodnocení.
3. Zahrnout statistická data o produkci a vhodně interpretovat.

Seznam odborné literatury:

1. DE, A K. *Capsicum : the genus Capsicum*. London: Taylor & Francis, 2003. 275 s. Medicinal and aromatic plants – industrial profiles. ISBN 0-415-29991-8.
2. RUSSO, V M. *Peppers : botany, production and uses*. Wallingford, Oxfordshire, UK. 2012. ISBN 9781845937676, 1845937678. URL: <http://dx.doi.org/10.1079/9781845937676.0000>.
3. BOSLAND, P W. – VOTAVA, E J. *Peppers : vegetable and spice capsicums*. Cambridge, MA. 2012. ISBN 9781845938253. URL: <http://dx.doi.org/10.1079/9781845938253.0000>.
4. PAULEN, O. – VALŠÍKOVÁ, M. *Study of Capsicum Diversity and Quality*. Praha: Profi Press s.r.o., 2013. 169 s. ISBN 978-80-86726-56-4.
5. PETŘÍKOVÁ, K. – HLUŠEK, J. a kol. *Zelenina*. 1. vyd. Praha: ProfiPress, 2012. 191 s. ISBN 978-80-86726-50-2.

Datum zadání bakalářské práce: říjen 2016

Termín odevzdání bakalářské práce: květen 2017

L. S.


Barbora Frišaufová
Autorka práce


prof. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.
Vedoucí ústavu




Ing. Tomáš Kopta, Ph.D.
Vedoucí práce


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

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci na téma: **Produkce a využití chilli papriky** vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

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

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

V Lednici dne:

.....
podpis

Poděkování

Tímto bych si dovolila poděkovat mému vedoucímu bakalářské práce Ing. Tomášovi Koptovi, Ph.D. za vedení, cenné rady a připomínky při tvorbě této bakalářské práce.

Zvláštní poděkování patří mojí rodině, která mi pomáhala a podporovala mě po celou dobu mého studia.

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Cíl práce.....	10
3	Současný stav řešené problematiky	11
3.1	Původ a historie chilli papriček.....	11
3.2	Taxonomie.....	12
3.3	Botanická charakteristika	14
3.4	Obsahové látky.....	18
3.4.1	Antokyany.....	21
3.4.2	Antioxidanty	22
3.4.3	Vitaminy	22
3.4.4	Karotenoidy	23
3.4.5	Kapsaicinoidy	24
3.5	Hodnocení pálivosti paprik	25
3.6	Genetika, šlechtění a biotechnologie.....	27
3.6.1	Způsob reprodukce	28
3.6.2	Tvorba řízeného křížení	28
3.6.3	Metody šlechtitelů.....	29
3.6.4	Výběr	29
3.6.5	Zpětné křížení	29
3.6.6	Opakující se výběr	29
3.6.7	Mutační šlechtění.....	29
3.6.8	Produkce hybridních semen.....	29
3.6.9	Cytoplazmatická samčí sterilita	30
3.6.10	Interspecifické křížení.....	30
3.6.11	Šlechtění za účelem odolnosti proti škůdcům a chorobám.....	30
3.7	Klasifikace dle odrůd a kultivarů	30
3.8	Produkce.....	34
3.8.1	Klimatické podmínky	36
3.8.2	Půdní podmínky	36
3.8.3	Příprava půdy a osevní sled	37
3.8.4	Výživa a hnojení	38
3.8.5	Mulčování	39
3.8.6	Zavlažování.....	39
3.9	Choroby, poruchy a škůdci	40

3.10	Sklizení	42
3.11	Zpracování a využití	43
3.11.1	Třídění a balení	43
3.11.2	Skladování	43
3.11.3	Sušení a dehydratace	45
3.11.4	Mletí chilli paprik	45
3.11.5	Konzervování a zavařování	46
3.11.6	Využití chilli paprik v potravinářství	46
3.11.7	Využití v medicíně	46
4	Vlastní komentář k řešené problematice	48
5	Závěr	49
6	Souhrn a Resume, Klíčová slova	50
7	Seznam použité literatury	51

1 Úvod

Rod *Capsicum* patří do čeledi *Solanaceae* a v současné době zahrnuje 5 domestikovaných druhů a 25 volně rostoucích druhů paprik. Mezi domestikované druhy patří *C. annuum* var. *annuum*, *C. baccatum* var. *pendulum*, *C. chinense*, *C. frutescens* a *C. pubescens*. Chilli papriky se stávají čím dál více populární plodinou. Blahodárný vliv kapsaicinu na lidské zdraví je tak veliký, že se chilli papriky rozšířily po celém světě raketovou rychlostí. Kromě kapsaicinoidů obsahují chilli papriky obrovské množství vitamínu C, antokyanů, antioxidantů a karotenoidů, díky kterým mají papriky, mimo jiné tak rozmanité barvy plodů a listů. Za charakteristickou chuť a aroma jsou odpovědné estery a terpeny. Pálivost paprik se liší v závislosti na kultivaru a pohybuje se od jedné do několik milionů Scovilleho jednotek pálivosti. Ke stanovení pálivosti paprik se používá metoda Scovilleho organoleptického testu a kapalná chromatografie. Chilli papriky našly své uplatnění nejen v asijské kuchyni, kde se s oblibou přidávají do většiny pokrmů, ale rozšířily se i do kuchyní po celé Evropě a Americe. Asi nejznámějším ochucovadlem je omáčka tabasco, která se vyrábí z papriček Bird chilli. Chilli papričky se využívají také v medicíně k léčbě a prevenci mnoha onemocnění, například k léčbě revmatických potíží, poruch nervové soustavy nebo k léčbě bolestí zad. Kapsaicin je výbornou prevencí proti cholesterolu, trombóze, infarktu, zánětům a snižuje hladinu cukru v krvi. V současné době je zkoumán vliv kapsaicinu na léčbu rakoviny.

Největším producentem chilli paprik je Indie a obecně asijské země. V České republice patří mezi největší producenty chilli paprik firma World of chilli, s.r.o., která kromě semen a sazenic nabízí také produkty vyrobené z chilli paprik. České semenářské firmy, jako je Semo a.s., Moravoseed CZ a.s. a Reprosam s.r.o. do svých sortimentů postupně zařazují semena chilli paprik. Sklizeň paprik se provádí probírkou od srpna do září, a to buď v technické nebo botanické zralosti. V některých zemích probíhá i mechanická sklizeň pomocí třepacích strojů. Posklizňové úpravy zahrnují mytí, čištění, sušení a skladování. Pokud jsou papriky skladovány při teplotách nižších než 7 °C, tak se velmi často projevují poruchy způsobené chladem, naopak při skladování při teplotách vyšších než 13 °C dochází k urychlenému zrání a hnilobám. Ideální teplota skladování je tedy 7 – 13 °C.

Papriky lze pěstovat v široké škále podnebí, od vlhkých tropů po suché pouště. Mohou být pěstované jako jednoleté nebo vytrvalé plodiny, na polích nebo ve skleníku, z přímého výsevu či z předpěstované sadby a sklizeny mohou být buď ručně probírkou,

nebo mechanicky. Co se týče podnebí, tak by průměrné roční teploty neměly klesnout pod 9 – 10 °C a v době tvorby vegetativních orgánů by se denní teplota měla pohybovat v rozmezí 22 – 25 °C. Papriky jsou velmi citlivé na nízké teploty a jsou velmi náročné na světlo. Nejvíce vhodnými půdami jsou hlinité, písčitohlinité a jílovité, bohaté na organický materiál a živiny. Efektivním způsobem, jak předcházet chorobám a problémům se zplevelením, je střídání plodin. Nejvhodnější předplodinou pro papriky jsou obiloviny, luštěniny a pícniny. Papriky by neměly být pěstovány na stejné trati víc než jednou každé tři roky. Efektivním způsobem, jak zabránit rozšíření plevelů je i mulčování. Používá se netkaná textilie a kromě boje proti plevelům napomáhá také k podpoře růstu, zrání a umožňuje dřívější sklizeň.

2 Cíl práce

Cílem této práce je zhodnotit význam, produkci a využití chilli paprik. Práce řeší problematiku obsahových látek a jejich hodnocení, původ chilli paprik a jejich botanický popis.

3 Současný stav řešené problematiky

3.1 Původ a historie chilli papriček

Rod *Capsicum* se zrodil v Americe ještě předtím, než přišli lidé. Walsh a Hoot (2001) se chopili molekulární analýzy několika domestikovaných a volně rostoucích druhů rodu *Capsicum*, aby pochopili vývoj fylogenetického vztahu, který v tomto rodě existuje. Došli k závěru, že tento rod pochází ze suchých oblastí pohoří And v Peru a Bolívii a odtud se rozšířil do tropických nížin Ameriky. Je známo pět odlišných domestikovaných druhů tohoto rodu, které zdomestikovaly v odlišných oblastech země, na severu, středu a jihu Ameriky. Archeologové a historici nepřidávali paprikám moc velkou hodnotu, vzhledem k udržení civilizace v dřívějších dobách, důvodem byl nízký obsah proteinů. Přestože se, vzhledem k historii, považuje za méně významnou plodinu pěstovanou pouze sezónně, je jednou z prvních plodin, která byla asi před 10 000 lety v Americe domestikována (Bosland, Votava, 2012).

Etnobotanika je studium vztahů mezi lidmi a rostlinami. Z etnobotanického hlediska dodržovali původní obyvatelé západní polokoule bohaté tradice založené na rodu *Capsicum*. Existuje mnoho pověstí od šamanů, které vypráví o paprikách. V té době musely mít papriky na naše předky opravdu velký vliv. Člověk, který poprvé ochutnal plody paprik byl „odměněn“ za jeho odvahu pocitem pálení. Je překvapující, že mnoho experimentátorů tyto plody nepovažovalo za „plody bolesti“, ale jako dar od bohů. V pre-Kolumbijském období byly v Jižní Americe plody paprik jedním z mnoha způsobů projevu úcty. Aztékové, Mayové a Inkové si těchto plodin velmi považovali. Ve střední Americe byly až do 20. století považovány za platidlo (Bosland, Votava, 2012).

Předtím, než Kryštof Kolumbus objevil Ameriku, tak papriky nebyly v Evropě, Asii a Africe známé. Kolumbus přispěl k rozvoji paprik v Evropě a později se jako lavina rozšířily do Afriky a Asie (Bosland, Votava, 2012). V ČR se papriky začaly pěstovat až po 2. světové válce (Petříková, Hlušek, 2012). Kolumbus se na jeho plavbě setkal s plodinou, jejíž plody připomínaly ostrost černého pepře a plodiny nesprávně označil jako pepř, ale později se ukázalo, že jde o druh dříve neznámého rodu *Capsicum*. Nové koření se okamžitě stalo součástí národních kuchyní. V Indii a Číně se papriky staly dominantní surovinou v kuchyni a staly se hlavním kořením (Bosland, Votava, 2012).

3.2 Taxonomie

Druhy rodu *Capsicum* patří do čeledi *Solanaceae*, velké rodiny, do které patří například rajčata, brambory, tabák a jiné významné plodiny. Rod *Capsicum* nijak nesouvisí s *Piper nigrum*, zdrojem černého pepře nebo s *Aframomum melegueta*, zdrojem Guinejského pepře. Všechny druhy *Capsicum* mají původ na západní polokouli (Bosland, Votava, 2012).

Existují značně rozdílné debaty o tom, kolik druhů rod *Capsicum* zahrnuje. První literární klasifikace paprik byly nalezeny v botanických publikacích z 16. století. Ještě předtím, než Linnaeus publikoval svoji seminární práci, se několik autorů pokoušelo klasifikovat papriky. Například Morrisonova práce *Plantarum Historiae Universalis Oxoniensis*, vydaná roku 1699 uvádí 33 druhů paprik. V roce 1700 Tournefort uvádí 27 druhů. V roce 1753 pak Linnaeus zredukoval rod *Capsicum* pouze do dvou druhů, a to *C. annuum* a *C. frutescens*, o čtyři roky později přidal další dva, *C. baccatum* a *C. grossum*. Poté Ruiz, Pavon a Willdenow popsali *C. pubescens* a *C. pendulum*. Pozdější výzkumníci přidávali další a další druhy. Někteří stále uznávali pouze dva druhy, *annuum* a *frutescens*, které byly z počátku uznávány Linnaem. Tenhle „dvou-druhový“ koncept byl platný do roku 1923, kdy L.H.Bailey uvedl, že *C. annuum* není druh patřící do rodu *Capsicum* a v tomto rodě zanechal pouze *C. frutescens*. V roce 1953 Heiser a Smith zařadili do rodu *Capsicum* čtyři druhy- *C. annuum*, *C. frutescens*, *C. baccatum* a *C. pubescens* a o čtyři roky později přidávají *C. chinense* jako další platný druh a zařadili ho na platný seznam pěti domestikovaných druhů (Bosland, Votava, 2012).

Capsicum je nyní rod skládající se z 30 druhů, z toho je pět druhů domestikovaných (Tab. 1). V Bolívii bylo popsáno několik nových druhů a očekává se, že se bude pokračovat v průzkumu těchto zatím málo známých plodin. V nedaleké budoucnosti se předpokládá, že bude rod *Capsicum* přesahovat více než 40 druhů (Valšíková, Paulen, 2013).

Tab. 1: Rozdělení volně rostoucích a domestikovaných druhů rodu *Capsicum*

Domestikované druhy	
<i>C. annuum</i> var. <i>annuum</i>	<i>C. cornutum</i>
<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>	<i>C. dimorphum</i>
<i>C. chinense</i>	<i>C. eximium</i> var. <i>tomentosum</i>
<i>C. frutescens</i>	<i>C. gapagoense</i>
<i>C. pubescens</i>	<i>C. geminifolium</i>
Volně rostoucí druhy	<i>C. hookerianum</i>
<i>C. annuum</i> var. <i>aviculare</i>	<i>C. lanceolatum</i>
<i>C. anomalum</i>	<i>C. leptopodium</i>
<i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>	<i>C. minutiflorum</i>
<i>C. brevifolium</i>	<i>C. mirabile</i>
<i>C. buforum</i>	<i>C. parvifolium</i>
<i>C. campylopodium</i>	<i>C. praetermissum</i>
<i>C. cardenasii</i>	<i>C. schottianum</i>
<i>C. chacoense</i>	<i>C. scholnikianum</i> var. <i>flexuosum</i>
<i>C. ciliatum</i>	<i>C. tovarii</i>
<i>C. coccineum</i>	<i>C. villosum</i>

(Valšíková, Paulen, 2013)

Jednou z otázek, týkajících se rodu *Capsicum*, je původ rodového jména. Může pocházet z řeckého *kapto*, znamenající „kousnout“ nebo z latinského *capsa*, znamenající brašna nebo vak. Někteří lingvisté věří, že druhý zmíněný původ je ten správný, protože spisovatelé před Linnaem často pojmenovávali plodiny podle toho, jak vypadají ve skutečnosti nebo podle smyšlených podobností k existujícím předmětům. Existuje jednoduché vysvětlení toho, proč byla paprika přirovnávána k vaku, dutiny uvnitř plodu tak opravdu vypadají. Navíc, rod *Capsicum* se stal pro Evropany známým až po roce 1492 a v té době byla klasickým jazykem latina, ne řečtina (Bosland, Votava, 2012).

3.3 Botanická charakteristika

Od roku 1908 je běžně uznávaným botanickým systémem právě tento:

Tab. 2: Systematické třídění dle Sobotkové (2013)

Oddělení	XIII.	<i>Embryophytae</i>
Třída	II.	<i>Angiospermae</i>
Podtřída	II.	<i>Dicotyledonae</i>
Nadřád	II.	<i>Metachlamidae</i>
Řád	6.	<i>Tubiflorae</i>
Podřád	5.	<i>Solanineae</i>
Čeleď	4.	<i>Solanaceae</i>
Kmen	3.	<i>Solaneae</i>
Podkmen	2.	<i>Solaninae</i>
Rod	1.	<i>Capsicum</i>

(Valšíková, Paulen, 2013)

Volně rostoucí druhy jsou dvouleté nebo častěji vytrvalé plodiny s dřevnatým stonkem. Květy jsou cizosprašné. Pestík je tomu přizpůsoben a blizna značně přesahuje přes prašníky. Plody jsou poměrně malé, jsou na dlouhém stonku a mají tenkou dužninu, která se změkčuje během dozrávání. Při dozrání plody opadají a jsou většinou pálivé. Zralé plody jsou nádherně červené a rostou vzpřímeně. Semena jsou převážně rozptylována ptáky, kteří tak přispívají k rozšiřování paprik (Valšíková, Paulen, 2013).

Domestikované druhy jsou ročními plodinami a mají dužnatý stonek. Květy jsou většinou samosprašné a blizna je umístěna pod prašníky. Kališní lístky jsou krátké a perzistentní. Plody jsou velké, dužnaté a sladké, měknoucí při dozrávání a zůstávají na rostlině, nejsou opadavé. Barva plodů může být červená, žlutá, oranžová, hnědá nebo černá. Plody jsou buď vzpřímené nebo převislé. Šíření domestikovaných druhů je možné pouze člověkem (Valšíková, Paulen, 2013).

Paprika je dvouděložná plodina s nadzemním klíčením semene. Děložní lístky se

mohou lišit tvarem a velikostí, ale typický děložní lístek je uprostřed široký a postupně se zužuje směrem k vrcholu a bazální části. Některé druhy sazenic mají tři děložní lístky místo dvou. Tento jev je zřejmě geneticky řízený (Bosland, Votava, 2012).



Fotografie 1: Sazenice kultivaru Bhut Jolokia
(Foto Jana Konečková, 2016)

Hlavní kořen a mladé základy pozdějšího větvení kořenů mohou být u různých sazenic odlišné. Hlavní kořenová osa sestává z energicky vyvinutého hlavního kořene s laterálními kořeny. Postranní kořeny se vyvíjejí z hlavního kořene z dvou protějších řad. Kořenový systém plně vyvinuté papriky má podobu hustého střapce. Mnoho kořenů je umístěno téměř pod povrchem půdy. Je pravidlem, že kořen tvoří zhruba 10 % celkové váhy rostliny. Adventivní kořeny jsou u paprik vzácné (Bosland, Votava, 2012).

Mladé stonky mají hranatý tvar, obvykle se ale u dospělých rostlin zakulatí. *Capsicum baccatum* si ale udržuje typicky hranatý tvar stonku i v dospělosti. Stonek může obsahovat podél celé délky antokyany, které mohou, ale nemusejí být v kolénkách přítomny. Mnoho kultivarů *C. annuum* vyvíjí jednotlivé stonky s osmi až patnácti listy před prvním květem. Počet listů před prvním květem je ovlivňován teplotou a genotypem kultivaru (Deli a Tiessen, 1969).

S vyvinutím prvního květního pupenu se rostlina větví na vrcholku do dvou nebo více výhonků. Tyto výhonky nesou jeden nebo dva listy zakončené květem a dělí se do dvou sekundárních větví. Listy se mohou lišit tvarem, velikostí i barvou. Mnoho z nich

je jednoduchých, celistvých a symetrických. Mohou být ploché a hladké nebo svraštělé, lysé či pololysé. Listová čepel je oválná, eliptického tvaru nebo kopinatá. Listy jsou obvykle zelené, ale jsou známy i fialově a žlutě zbarvené listy. Řapík může být krátký nebo dlouhý, závisí to na druhu a kultivaru. Listy se vyvíjejí jednotlivě nebo v párech naproti sobě. Vrcholky listů mohou být ostré nebo zaoblené. Listová báze se pozvolna zužuje do řapíku (Bosland, Votava, 2012).

Průduchy jsou formovány brzy po vývoji listů a jejich hustota zpočátku stoupá s vývojem listů. Hustota průduchů je 120 - 190 mm² na listech rostoucích na slunci a 35 - 70 mm² na listech rostoucích ve stínu (Schoch, 1972).

Typický květ rodu *Capsicum* je pěticípý a oboupohlavný. U mnoha druhů je koruna květu kulatá, s pěti až sedmi okvětními listy, které jsou 10 - 20 mm dlouhé. Pozoruhodná výjimka je u *C. cardenasii* a *C. tovarii*, které mají zvonkovitý tvar koruny květu. Průměr květu *C. annuum* je 10 - 15 mm, ale volně rostoucí druhy mají květy menší. Korunní květ má buď jednolitou barvu nebo má tečky či skvrny. Tečkovaná koruna květu je dobrým rozlišujícím znakem. Barva květu je závislá na druhu, ale mnoho druhů rodu *Capsicum* má květy bílé. U *C. annuum* se najde jen pár druhů, které mají fialovou barvu květů. Zatímco *C. frutescens* má květy zelené, tak *C. eximium*, *C. pubescens* a *C. cardenasii* mají fialovou barvu květů jako primární a jsou známy jako druhy fialově zbarvené. Květy jsou většinou jednotlivé, ale například *C. chinense* má květy mnohonásobné. Celkově se vyvine na jedné rostlině více než 100 květů. Kvalita plodů je negativně ovlivňována počtem plodů na rostlině. Navíc, když má rostlina několik plodů, tak se snižuje tempo produkce květů. V porovnání s pozdějšími plody jsou dřívější plody větší, mají červenější barvu a jsou vyzrálejší. Plody se nezačnou vyvíjet, je-li průměrná teplota menší než 16 °C a větší než 32 °C. Květy opadají, když noční teploty převyšují 24 °C. Maximální produkce květů nastává, když jsou denní i noční teploty mezi 16 a 21 °C. Květy opadají, pokud se dostaví problém v podobě velmi horkého počasí (Bosland, Votava, 2012).

Erickson a Markhart (1997) zjistili, že teplota je hlavním faktorem chudé produkce květů. Vysoká teplota má za následek hlavně celkové přerušení vývoje květů, ne pouze menší produkci nebo menší růst plodiny. Pokud se teplota nočního vzduchu pohybuje mezi 32 - 38 °C, tak se květy netvoří.

Pylová zrna paprik jsou eliptického tvaru, mají tři články a světle žlutou barvu. V jednotlivých prašnicích je 11 000 - 18 000 pylových zrn (Hirose, 1957) a běžný květ obsahuje 1 - 1,5 mg pylu (Ouagliotti, 1979). Délka suchých pylových zrn je 20,4 - 40,3

nm. Když jsou pylová zrna umístěna na bliznu a nasáknou, zvětší se jejich objem dvojnásobně (Bosland, Votava, 2012).

Teplota vzduchu má velký vliv na tvoření pylu a jeho následnou kvalitu. Optimální teplota pro pylové klíčení je 20 - 25 °C. Tvorba pylu je ohrožena, překročí-li teplota 30 °C. Kompletní růst pylové láčky trvá 6 - 42 hodin (Bosland, Votava, 2012).

U *C. annuum* je kalich zvonkovitý, rýhovaný, 2 mm dlouhý a má 5 - 7 „zubů“, což ale neplatí pro ostatní druhy. Kalich obvykle uzavírá spodní část květu. U mnoha domestikovaných druhů je kalich perzistentní, ale u volně rostoucích druhů tomu tak není. Délka plodové stopky se liší podle druhu, většinou se pohybuje od 10 do 20 mm. Podtypy s relativně malými plody mají stopky delší. *C. baccatum* var. *pendulum* se vyznačuje dlouhou stopkou. Většinou tvoří kalich a stopka přibližně 7 % celkové hmotnosti (Bosland, Votava, 2012).

Plodem papriky je bobule, která má různé velikosti, tvary a barvy plodů (Petříková, Malý, 1998). Délka plodů se pohybuje mezi < 1 - 32,5 cm. Růst plodů závisí na růstu vajíčka, jestli je nebo není oplodněno. Semena ovlivňují růst a vývoj plodu. Pokud se počet semen v plodu zvyšuje, má to negativní vliv na kvalitu plodu a růst později vyvinutých plodů. Plod může mít dva nebo více laloků, které rozděluje centrální placenta. Placenta má váčky pro produkci oleoresinu a kapsaicinu. Nejdůležitější rolí je však zajistit výživu pro vývoj semen. Perikarp plodu sestává z epidermálních buněk v pravidelných řadách s tlustostěnnou pokožkou. Cévní svazky perikarpu jsou tvořeny xylémem a floémem. Během dozrávání plodu vymizí chlorofyl a obsah karotenoidů se zvyšuje. Obsah karotenoidů odpovídá genotypu rostliny a prostředí, ve kterém rostlina roste. Chromoplasty syntetizují velké množství karotenoidních pigmentů (Bosland, Votava, 2012) (Foto 2).



Fotografie 2: Plody kultivaru Jamaican yellow
(Foto Jana Konečková, 2016)

3.4 Obsahové látky

Jako většina rostlin, i papriky obsahují tisíce obsahových látek včetně vody, olejů, karotenoidů, pryskyřice, proteinů, vlákniny, minerálních látek a mnoho dalších chemických složek. Porovnání obsahových látek chilli papriky s paprikou červenou je uvedeno v tabulce 3. Mnoho těchto složek má vysokou nutriční hodnotu, chuť, barvu a

aroma. Dvě z nejdůležitějších skupin chemických látek obsažených v paprikách jsou karotenoidy a kapsaicinoidy. Karotenoidy přispívají k barvě paprik a mají vysokou nutriční hodnotu, zatímco kapsaicinoidy jsou alkaloidy, které dodávají chilli paprikám jejich charakteristickou pálivost (Bosland, Votava, 2012).

Tab.3: Rozdíly ve složení chilli papriky a papriky červené

Chemická kompozice	Chilli paprika	Červená paprika
Vlhkost (g/kg)	6.50	6.20
Energetická hodnota (cal/kg)	415.00	420.00
Bílkoviny (g/kg)	14.00	16.00
Tuky (g/kg)	14.10	15.50
Celkové sacharidy (g/kg)	58.20	54.30
Vláknina (g/kg)	15.60	26.00
Celkové popeloviny (g/kg)	7.20	8.00
Minerální látky		
Vápník (g/kg)	0.10	0.10
Fosfor (g/kg)	0.32	0.32
Sodík (g/kg)	0.01	0.01
Draslík (g/kg)	2.10	2.10
Železo (mg/kg)	9.90	9.90
Vitamíny		
Thiamin (mg/kg)	0.59	0.52
Riboflavin (mg/kg)	1.66	0.93
Niacin (mg/kg)	14.20	13.60
Kyselina askorbová (mg/kg)	63.70	29.40
Vitamin A (IU)	6,165	3,530

Pruthi (1999)

Množství vody v plodech papriky je závislé na stáří plodu a typu sklizně. Zelené vyzrálé plody obsahují nejvíce vody, okolo 90 %, zatímco pálivé druhy paprik obsahují méně než 70 % vody po sklizni. Množství vody v dehydratovaném produktu, připraveného k přepravě a skladování je zredukován na 15 - 20 %. Po sklizni papriky rapidně ztrácejí vodu, a to přispívá k hlavnímu problému, co se týče kvality plodů. Ztráta vody je klíčovým fyziologickým faktorem ovlivňujícím čerstvé plody paprik během přepravy, skladování a následného marketingu. Okolo 26 % hmotnostní ztráty ze zralých plodů nastává v kalichu. Srovnání sklizňových metod, kde byly pedicely buď roztržené nebo odříznuté od plodu ukazují, že sklizňové metody mají malý vliv na procentuální ztrátu vody. Pozorování ztráty vody ve vztahu k velikosti plodu ukazuje, že pokožka plodu je primární bariérou ztráty vody. Vztah mezi kutikulárním voskem a ztrátou vody není zaznamenán (Bosland, Votava, 2012).

Plody paprik obsahují cukry, pentózy a vlákninu. Glukóza tvoří 90 - 98 % obsahu cukrů u červené vyzrálé papriky. Množství cukru v plodech závisí na kultivaru a typu plodu. Některé typy mají znatelně sladké plody, zatímco jiné typy mají kompletní nedostatek sladké chuti. Celkový obsah cukrů je nejvíce obsažen v červených šťavnatých plodech paprik (Wall a Biles, 1993). Celulóza a další vláknité materiály mohou dohromady tvořit až 20 % váhy perikarpové tkáně. McKee (1998) zjistil, že slupky obsahují 80 % celkové vlákniny, to je více vlákniny než například v rýži nebo ovesných vločkách.

Papriky obsahují lipidy, které jsou kvalitativně podobné těm, které byly zjištěny v ostatních plodinách. Celkový obsah lipidů čerstvé zelené papriky je relativně nízký, asi kolem 400 mg.100 g⁻¹ celkové váhy. Lipidy z takových paprik jsou složeny z neutrálních lipidů (82 %), fosfolipidů (2 %) a glykolipidů (16 %) (Bosland, Votava, 2012).

Asilbekova (2003) zjistila, že celkové lipidy nahromaděné pouze v plodech představují 2,92 % vysušeného objemu a více než 50 % lipidů syntetizovaných ve všech částech rostliny.

Ve všech zkoumaných extraktech dužniny a semen byly nalezeny α -, β +, γ - a δ - tokoferoly. Extrakt z dužniny plodu má nejvyšší tokoferolový obsah (127 mg.100 g⁻¹), extrakt semen obsahuje 57,7 mg tokoferolů.100 g⁻¹. Plodiny s vysokým poměrem nenasycených mastných kyselin k nasyceným mastným kyselinám jsou celkově relativně odolné k mrazivým teplotám. Papriky mají tento poměr nízký, a to vysvětluje jejich citlivost na mraz (Bosland, Votava, 2012).

Somos (1984) podrobně popsal výsledky několika studií aminokyselin, proteinů a

mikroelementů paprik vypěstovaných v Maďarsku. Jako nalezené aminokyseliny v plodech paprik zaznamenal do svého seznamu lysin, arginin, prolin, tyrosin, tryptofan, methionin, valin, fenylalanin, leucin, kyselinu glutamovou, glycin, asparagin, threonin a alanin.

Když byly prozkoumány i mikroelementy, bylo zjištěno, že v největší koncentraci je obsaženo železo, následuje brom a mangan. Dalšími mikroelementy jsou kadmium, vápník, kobalt, měď, hořčík, fosfor, draslík, sodík a zinek (Bosland, Votava, 2012).

Mnoho druhů paprik je užíváno pro jejich chuť, ne pálivost. Chuť je komplex pocitů v ústech. Paprikoví znalci dokáží i podle nepatrných odlišností v chuti identifikovat druh papriky. Některé typy mohou být nasládlé, čokoládové, ovocné nebo mohou mít uzený nádech chuti (Bosland, Votava, 2012).

Nejsilnějším a nejvíce zastoupeným aromatem, který je obsažen v paprikách je 2-methoxy-3-isobutyl-pyrazin. Je největším zdrojem vůně především u zelených paprik. Keller (1981) dělal průzkum aromatických látek obsažených v paprikách a našel 102 odlišných vůní v *Capsicum annuum* a *Capsicum frutescens*.

Pino (2007) charakterizoval těkavé sloučeniny obsažené v kultivaru habanero, který roste v Yucatanu. Kompozice těkavých sloučenin je odlišná u každého kultivaru. Oranžové a hnědé kultivary mají všeobecně vyšší množství esterů s ovocnou vůní, než červené kultivary.

Estery a terpeny jsou nejhojněji zastoupenými látkami v paprikách, dalšími látkami jsou například dusíkaté a sirné sloučeniny, deriváty fenolů, alkoholy, furany, ketony a aromatické uhlovodíky. Celkově bylo v těkavých frakcích nalezeno 107 esterů. Ačkoliv jsou estery nejhojněji zastoupenou skupinou, našly se genotypy, kde estery nebyly detekovány. *Capsicum chinense* a *Capsicum frutescens* jsou charakteristické svým vysokým obsahem a rozmanitostí systému těchto těkavých látek, což většinou dokazuje ovocné aroma plodů (Bosland, Votava, 2012).

3.4.1 Antokyany

U některých paprik se může plod nebo listy zbarvovat do fialova až černa. Zbarvení do těchto barev představuje nahromadění antokyanů ve vakuolách. Antokyany jsou flavonoidy syntetizované na fenylpropanoidové dráze. Černě nebo taky fialově zbarvené papriky hromadí antokyanin, delphinidin, také aglycon a glykosidické sloučeniny (Lightbourn, 2008). Intenzivní černá pigmentace u některých paprikových listů a plodů je vysvětlována vysokou koncentrací delphinidinu, chorofylu a karotenoidů

s tím, že listy hromadí sedmkrát více delphinidinu než plody (Bosland, Votava, 2012).

3.4.2 Antioxidanty

Ve studiích antioxidantů v paprikách, Sim a Sil (2008) zjistili, že extrakty z perikarpu a semen mají silnou antioxidační aktivitu. Extrakt z perikarpu červené papriky projevuje silnou železo-chelátovou aktivitu a vysokou antioxidační aktivitu proti volným radikálům, včetně hydroxylových a 1,1-difenyl-2-picrylhydrazilových radikálů (DPPH), ale naopak projevuje slabou pročišťovací aktivitu proti superoxidovým aniontovým radikálům a superoxidové dismutaci (SOD). Naopak extrakt ze semen červené papriky projevuje silnou SOD aktivitu a DPPH, ale za to projevuje slabou železo-chelátovou aktivitu. Prostředí, ve kterém jsou papriky pěstovány, může ovlivnit antioxidační úroveň paprik, jak Lee (2005) vyzoroval v Texasu, když srovnával papriky vypěstované ve skleníku s paprikami, vypěstovanými na dvou pozemcích. Ačkoliv úroveň antioxidantů byla ze všech stanovišť značná, tak nejlepším zdrojem β -karotenu a luteinu byly zralé plody vypěstované ve skleníku. Papriky vypěstované na pozemku měly relativně nízký obsah luteinu. Nevyzrálé plody obecně obsahují nižší obsah luteinu a xeaxanthinu než plody zralé.

3.4.3 Vitaminy

Papriky jsou dobrým zdrojem vitaminů. Produkují velké množství vitaminu C, provitaminu A, vitaminu E, flavonoidů, thiaminu (B1), riboflavinu (B2) a niacinu (B3). Obsah vitaminů je v každém kultivaru odlišný. Obsah je dán zralostí plodu, pěstební technologií, klimatem, posklizňovými úpravami a analytickými metodami (Mozafar, 1994).

Koncentrace vitaminu B na 100 g čerstvého plodu se liší v závislosti na typu plodu, který byl zkoumaný. Je to přibližně 0,4 - 0,6 mg pro thiamin, 0,93 - 1,66 mg pro riboflavin a 13,6 - 15,4 mg pro niacin (Govindarajan, 1988).

Plody paprik jsou extrémně bohatým zdrojem kyseliny askorbové (vitaminu C) a jsou tak jedním z nejbohatších zdrojů mezi potravinami užívanými jako zelenina. Obsah se pohybuje od 46 do 243 mg.100 g⁻¹ čerstvé váhy (Lee, 1995).

Obsah se obecně zvyšuje během zrání plodu a závisí na kultivaru. Kyselina askorbová je rozpustná ve vodě, předpokládá se tak, že se její obsah snižuje s dehydratací plodu. Jedna čerstvá paprika, od zelené až po červenou, obsahuje dostatek kyseliny

askorbové k pokrytí doporučené denní dávky dospělého člověka, tj. asi 60 mg (NRC, 1989).

Papriky jsou také bohatým zdrojem vitamínu E. 100 g červené papriky pokryje denní dávku pro dospělého člověka, tj. 8 - 10 mg (NRC, 1989).

Osuna-Garcia (1998) uvádí, že semena paprik obsahují γ -tokoferol, zatímco perikarp obsahuje α -tokoferol. Také zjistil, že γ -tokoferol dosáhl maxima (41,7 mg.100 g⁻¹ sušiny) v semenech červených plodů a poté klesal. Kanner (1979) zjistil, že obsah α -tokoferolu je závislý na obsahu lipidů, který se liší dle stádia zranění a kultivaru a že během zranění plodů se jeho obsah zvyšuje.

3.4.4 Karotenoidy

Karotenoidní pigmenty jsou důvodem, proč mají papriky tak rozmanité barvy. Karotenoidy jsou přítomny v tylakoidních membránách chromoplastů. V rostlinách jsou karotenoidy syntetizovány v chloroplastech fotosyntetických tkání a v chromoplastech květů, plodů a kořenů. Karotenoidy ve volně rostoucích paprikách jsou důležité pro lákání ptáků, kteří roznášejí semena. Zelená, žlutá, oranžová a červená barva paprik pochází z karotenoidních pigmentů produkovaných v plodech během dozrávání (Bosland, Votava, 2012).

V paprikách bylo identifikováno více než 30 odlišných pigmentů (Matus, 1991). Tyhle pigmenty zahrnují zelené chlorofyly (a, b), žluto-oranžový lutein, zeaxanthin, violaxanthin, antheraxanthin, β -cryptoxanthin a β -karoten a červené pigmenty-capsanthin, capsorubin a cryptocapsin, které byly nalezeny pouze v plodech paprik. Nejvíce červené barvy pochází pouze ze dvou karotenoidů, z capsanthinu a capsorubinu, zatímco žluto-oranžová barva je hlavně z β -karotenu a violaxanthinu. Capsanthin, hlavní karoten ve zralých plodech zaujímá 60 % celkového obsahu karotenoidů. Množství karotenoidů v rostlinných tkáních paprik závisí na faktorech, jako je kultivar, fáze zralosti nebo pěstební podmínky (Reeves, 1987).

3.4.5 *Kapsaicinoidy*

Dalším důležitým znakem kvality paprik je jejich pálivost až ostrost. Existují dohady, že pálivost, kterou papriky produkují, je jednou ze šesti hlavních chuťových smyslů spolu s hořkostí, sladkostí, kyselostí, slaností a umami. Kapsaicinoidy jsou bez zápachu, barvy a nemají žádnou nutriční hodnotu. Základní chemická struktura kapsaicinoidů je podobná peperinu, který je obsažen v černém pepři. Kapsaicinoidy jsou produkovány ve žlázách na plodové placentě. I přesto, že semena nejsou zdrojem pálivosti, tak příležitostně absorbují kapsaicinoidy, protože se nacházejí v těsné blízkosti plodové placenty (Bosland, Votava, 2012).

Primární funkcí kapsaicinoidů je odradit savce od konzumování plodů paprik a roznášet tak semena. Králíci a další malí savci mají vyvinut trávicí trakt, který je proti účinkům kapsaicinoidů imunní. Mnoho rostlin z čeledi *Solanaceae* obsahuje v listech alkaloidy, které jsou pro mnoho savců toxické, ale papriky tyto alkaloidy neobsahují. Například na Filipínách jsou listy paprik konzumovány jako zelenina. I když papriky neobsahují alkaloidy, tak mají vyvinutou jinou strategii pro částečnou ochranu před savci. Kapsaicinoidy nejsou sami o sobě pro savce toxické, to jejich ostrost odrazuje savce od konzumace plodů paprik nebo volně rostoucích paprik. Na druhou stranu jsou ptáci velmi fascinováni barevnými plody paprik, které je svou barevností lákají (Tewksbury a Nabhan, 2001).

Kapsaicinoidy v podstatě chrání semena před mikrobiálním útokem (Tewksbury, 2008). Kapsaicinoidy nejsou lidmi vnímány chuťovými buňkami. Pocit pálivosti pramení z podráždění receptoru VR1 kapsaicinem (vanilloidem). Receptor VR1 je jedním z receptorů bolesti, který je umístěn v ústech, nose a žaludku (Caterina, 2000). Receptory do mozku neposílají pouze pocit pálivosti, ale také spouští jinou chemickou zprávu, a to substanci P, která odesílá do mozku signál bolesti. Nervový systém odešle signál do mozku do nervových zakončení spolu s endorfinem, což je přírodní „zabiják bolesti“ (Bosland, Votava, 2012).

Krajewska a Powers (1988) zjistili, že nordihydrokapsaicin je nejméně dráždivým kapsaicinoidem, který způsobuje rychlý, krátký a jemně hřejivý pocit v ústech a na patře. Naopak kapsaicin a dihydrokapsaicin jsou dráždivější a vyvolávají typický pálivý efekt v ústech. Oba tyto kapsaicinoidy způsobují pálivost uprostřed úst a patra, také v krku a v zadní části jazyka s dlouhotrvajícím účinkem - více než 12 hodin. Jiné kombinace těchto

kapsaicinoidů produkují jinou intenzitu pálivosti, záleží na druhu papriky.

Například farmaceutický průmysl používá kapsaicin jako dráždivý balzám pro vnější užití (Carmichael, 1991). Kapsaicin je také předepisován při některých formách chronických onemocnění. Kapsaicinoidy mohou být také velmi účinné proti bolestem hlavy (Sicuteri, 1990) a užitečný k dočasné úlevě od bolesti způsobené revmatem (Deal, 1991).

V Bhutanu a Thajsku proběhla podrobná studie, kde bylo sledováno 14 odlišných kultivarů chilli paprik. Bylo zjištěno, že půdní podmínky nemají žádný vliv na pálivost paprik. Velmi překvapivé zjištění bylo, že na obsah kapsaicinoidů nemá vliv ani teplota a sluneční záření. Tohle zjištění bylo vysvětleno faktem, že teplota a světlo ovlivňuje růst listů, stonků a plodů na úkor tvorby kapsaicinoidů (Gurung et al., 2011).

Pěstitelé mohou částečně regulovat úroveň pálivosti paprik jejich vystavením jistému typu a množství stresu. Stres aplikovaný na rostoucí plodiny, včetně environmentálního stresu zvyšuje obsah kapsaicinoidů v plodech. Například několik horkých dnů jdoucích za sebou značně jejich obsah zvyšuje (Harvell a Bosland, 1997), což je v rozporu s informací, kterou uvádí Gurung et al. roku 2011.

3.5 Hodnocení pálivosti paprik

Analytické metody používané pro stanovení barvy a pálivosti paprik dělíme do pěti základních kategorií: organoleptická, kolorimetrická, tenkovrstevná chromatografie, plynová chromatografie a metoda kapalně chromatografie. Z nejběžněji používaných metod ke stanovení pálivosti paprik jsou Scovilleho organoleptické testy a kapalně chromatografie (ASTA, 1985; Collins, 1995). Pálivost paprik je obecně vyjadřována ve Scovilleho jednotkách pálivosti.

Stupnice nese jméno amerického chemika Wilbura Lincolna Scovilleho (1865 – 1942), který v roce 1912 zveřejnil metodu ke kvantitativnímu srovnávání pálivosti paprik (Reshad, 2016).

Scovilleho organoleptický test spočíval v tom, že pět lidí ochutnávalo vzorky paprik a poté zaznamenávali stupně pálivosti. Vzorek byl ředěn vodou tak dlouho, dokud pálivost neustala. Ochutnávači museli být trénováni a jejich schopnost testování mnoha vzorků byla omezována jejich pálivostí. Ochutnávači se mohli unavit a nebýt schopni rozlišovat jednotlivé stupně pálivosti. Z tohoto důvodu byl Scovilleho organoleptický test

nahrazen přístrojovými metodami, alespoň pro akademické výzkumy. Je velmi důležité změřit obsah kapsaicinoidů přesně, neboť jsou kapsaicinoidy využívány v širokém okruhu průmyslu (Bosland, Votava, 2012). Krishna (2003) sestavil rozmezí míry pálivosti. Mírná pálivost se pohybuje v rozmezí 0 – 5,000 SHU, střední pálivost 5,000 – 20,000 SHU, ostrost 20,000 – 70,000 a pokud papriky přesahují hranici 70,000 SHU, tak se jedná o extrémně ostré papričky. Stupně pálivosti u vybraných kultivarů chilli paprik jsou uvedeny v tabulce č. 4 a práh ostrosti hlavních složek kapsaicinoidů je uveden v tabulce 5. Obecně však platí, že čím menší a vrásčitější paprička je, tím je pálivější (Alcraft, 2010).

Tab. 4: Stupně pálivosti u vybraných kultivarů paprik:

Typ papriky	Stupeň pálivosti (SHU)
Carolina Reaper	2 200 000
Trinidad Scorpion Moruga, Naga Jolokia, Infinity chilli, Trinidad Scorpion Butch T	855 000-2 199 999
Red Savina Habanero	300 000-570 000
Habanero, Madame Jeanette, Scotch Bonnet, Rocoto	100 000-350 000
Birds Eye	100 000-250 000
Piri piri, Siling Labuyo	50 000-100 000
Cayenne, Aji, Tabasco	30 000-50 000
Serrano	10 000-25 000
Chipotle, Jalapeno	3 500-10 000
Poblano, Rocotillo	1 000-4 000
Pimento, Peperoncini	100-900
Sladká paprika	1

(Pavlas, 2015)

Tab. 5: Práh ostrosti hlavních složek kapsaicinoidů

Název sloučeniny	Pálivost (SHU x 10 ⁶)
Kapsaicin	16.0
Dihydrokapsaicin	16.0
Nordihydrokapsaicin	9.1
Homodihydrokapsaicin	8.6
Homokapsaicin	8.6

(Govindarajan a Satyanarayana, 1991)

3.6 Genetika, šlechtění a biotechnologie

Prvními šlechtiteli paprik byli američtí domorodci. Dnešní šlechtitelé se potýkají s úkolem vyšlechtění kultivarů nezbytných pro zvětšení výnosu, zvýšení odolnosti proti napadení chorobami a zlepšení jejich kvality (Bosland, Votava, 2012).

Některé typické znaky se obtížně zpracovávají. Jedním z nejvíce charakteristických znaků je ostrost, která se velice obtížně stabilizuje. Pěstitelé, zpracovatelé a spotřebitelé mají specifické požadavky, co se týče předpokladů ostrosti pro odlišné typy paprik nebo produkty z nich. Ostrost je však vlastnost, která je silně podmíněna životním podmínkám během produkce (Harvell a Bosland, 1997). Za účelem pokusu vyšlechtit kultivar, který bude mít stabilní ostrost, musejí být jako první nalezeny stabilní genotypy. K dosažení všech šlechtitelských cílů využívají šlechtitelé hned několik odlišných metod (Bosland, Votava, 2012).

Mnoho druhů paprik je diploidních s 24 chromozomy ($2n=24$) a mají jeden nebo dva páry akrocentrických chromozomů s deseti nebo jedenácti páry metacentrických nebo submetacentrických chromozomů (Lantezi a Pickersgill, 1993). Některé druhy, zejména z Indie, mohou být tetraploidní ($2n=48$) (Russo, 2012).

Seznam známých genů může být pro šlechtitele velmi užitečný, zvláště pokud je k dispozici sbírka zárodečné plazmy, která obsahuje reprezentativní vzorky. V roce 1965 sestavil Lippert a kolegové seznam genů pro papriky (Lippert, 1965). Seznam obsahoval 50 genů a standardizaci pravidel pro pojmenovávání a symbolizování genů. V roce 1994 byl Daskalovem a Poulousem sestaven novější seznam genů, který byl pak v roce 2006 znovu aktualizován Wangem a Boslandem. Do seznamu bylo přidáno dalších 92 předtím nezapsaných genů. Několik výzkumníků provádělo cytogenetická studia, která zkoušela

chromozomální strukturu (Bosland, Votava, 2012). Pickersgill (1971) zkoušel karyotypické odlišnosti, jakož i geografickou distribuci, schopnost křížit se a archeologická fakta objasňující vztah mezi kultivovanými a volně rostoucími druhy rodu *Capsicum*. Kultivované *C. annuum* obsahují dva páry akrocentrických chromozomů se satelity na jednom nebo obou párech, zatímco volně rostoucí formy obsahují pouze jeden nebo výjimečně dva akrocentrické páry chromozomů. Volně rostoucí formy mají mnohem variabilnější karyotypy než formy kultivované (Bosland, Votava, 2012).

3.6.1 Způsob reprodukce

Základní nutností pro šlechtitele paprik je porozumění rostlinné morfologii. Rostliny paprik jsou kompletní, pokud mají kalich, korunu a samčí a samičí pohlavní orgány. Většina druhů paprik je samosprašných, ale bylo zjištěno, že to neplatí u *C. cardenasii* a u některých druhů *C. pubescens* (Yaqub a Smith, 1971). Rozmnožování mezi rostlinami v příbuzenském vztahu je vyžadováno k produkci životaschopných semen. Papriky obecně neprojevují deprese z příbuzenského křížení. Všechny druhy paprik jsou protogenní a mohou se křížově opylovat. Blizna je umístěna mírně pod, na stejné úrovni nebo až za prašníky. Pokud je blizna umístěna na stejné úrovni s prašníky, šance křížového opylení se zvyšuje. Studia ukazují, že frekvence křížového opylení může být v rozmezí pouhých 2 % až do 90 % (Pickersgill, 1997). Šlechtitelé paprik a producenti semen se musejí pokusit zabránit nekontrolovatelnému křížovému opylení (Bosland, 1993).

3.6.2 Tvorba řízeného křížení

Aby mohlo řízené křížení vůbec probíhat, musejí šlechtitelé přemístit pyl z prašníku jedné rostliny na bliznu rostliny druhé. K předejití samoopylení jsou vybírány neotevřené květní pupeny. Za použití sterilních kleštíček jsou okvětní lístky opatrně přemístěny do odkrytých reprodukčních orgánů. Přemístěním všech prašníků je rostlina oslabena. Předtím, než bude zahájeno řízené křížení se musí zkontrolovat blizna, zda není „kontaminována“ pylem. Pyl je sbírán z otevřených květů samců nebo od pylových dárců za použití malých malířských štětců, včelích tyčinek nebo přemísťováním prašníků. Pyl je přemístěn na bliznu oslabené samičí rostliny. Křížená rostlina je označena štítkem a poté, co plody dozrají jsou sbírána semena (Bosland, Votava, 2012).

3.6.3 Metody šlechtitelů

Rozmanitost metod šlechtění je velmi užitečná k vytváření nových kultivarů paprik. Používané metody jsou vybírány šlechtiteli (Bosland, Votava, 2012).

3.6.4 Výběr

Velkoobjemový výběr spočívá ve výběru nejlepších rostlin, ze kterých byla vybírána semena pro nadcházející pěstitelskou sezónu. Nejlepší rostliny byly ty, které se nejlépe adaptovaly ke specifickému podnebí (Bosland, Votava, 2012).

3.6.5 Zpětné křížení

Metoda zpětného křížení využívá úspěšný kultivar jako opakujícího se rodiče, následovaný počátečním křížením mezi úspěšným kultivarem a odděleným individuálem, který slouží jako dárcovský rodič pro poskytnutí požadovaných vlastností. Příkladem kultivaru, který vznikl metodou zpětného křížení je 'Greenleaf Tabasco' (Greenleaf, 1986).

3.6.6 Opakující se výběr

Opakující se výběr je metoda, která vyžaduje výběr jednotlivých rostlin z populace a následně dochází k mezikřížení, aby vznikla nová populace. Záměrem této metody ve šlechtění paprik je vyvíjet takové kultivary, které budou odolné k *Verticillium dahliae* a *Phytophthora capsici* (Palloix, 1990).

3.6.7 Mutační šlechtění

Mutační šlechtění je prostředek, díky kterému jsou v paprikách vytvořeny mutace buď ke zlepšení ekonomicky důležitých vlastností nebo k odstranění škodlivých vlastností (Bosland, Votava, 2012).

3.6.8 Produkce hybridních semen

Hybridní semeno je semeno F1 generace, které je prodávané pro komerční produkci plodin. Papriky vypěstované z hybridních semen jsou vysoce uniformní a obvykle relativně vysoce výnosné. Je dostupných několik systémů produkujících hybridní semena, včetně užití rostlin prokazujících genetickou nebo cytoplazmatickou

samčí sterilitu. Bohužel, produkce hybridů paprik často závisí na provádění křížení mezi dvěma rodiči ručně, což je velmi časově a finančně náročný proces (Bosland, Votava, 2012).

3.6.9 *Cytoplazmatická samčí sterilita*

Cytoplazmatická samčí sterilita (dále jen CSM) je další prostředek, díky kterému mohou být produkováni kříženci. Výhodou CMS systému je, že populace sterilních rostlin může být generována ve kterémkoliv z potomků, kteří jsou sterilní (Peterson, 1958).

3.6.10 *Interspecifické křížení*

Schopnost křížení mezi druhy je velmi důležitá, protože mohou být uplatněny jedinečné geny z odlišných druhů. Interspecifické křížení mezi druhy *Capsicum* může být prováděno s různými stupni úspěšnosti (Bosland, Votava, 2012).

3.6.11 *Šlechtění za účelem odolnosti proti škůdcům a chorobám*

Papriky jsou napadány mnoha chorobami a škůdci. Jedním z nejbezpečnějších a nejvíce efektivních prostředků ochrany paprik je skrze vývoj odolných kultivarů proti chorobám a škůdcům. Byly vyvinuty úspěšné kultivary s odolností proti velké škále škůdců a patogenů. V současné době jsou dostupné kultivary, které jsou odolné k hlísticím, virům, houbám a bakteriím. Několik kultivarů má mnohonásobnou odolnost vůči chorobám. Protože odolnost vůči škůdcům a chorobám může být patogeny či škůdci překonána, šlechtitelé stále vyvíjí nové kultivary se zvýšenou odolností (Bosland, Votava, 2012).

3.7 *Klasifikace dle odrůd a kultivarů*

Capsicum annuum

Hlavní rozdíl mezi jednotlivými kultivary *C. annuum* je posuzován podle toho, zda plody pálí nebo ne. Kultivary, které nepálí (občas jsou nazývány 'sladké') zahrnují zelené papriky, pimiento, Cuban a squash. Existují typy, které mají jak pálivé, tak i nepálivé kultivary, například yellow wax, cherry, New Mexican a japaleno. Stále pálivé typy zahrnují kultivary cayenne, serrano, ancho, pasilla, mirasol, de Arbol a piquin (Bosland, Votava, 2012).

Yellow wax

Plody jsou v nezralosti žluté a mají voskový vzhled a v době zralosti se barva mění v oranžovou, oranžovočervenou nebo červenou. Existují dva hlavní typy: dlouhoplodé a krátkoplodé. Dlouhoplodé typy jsou známy jako Hungarian wax, které mají plody asi 10 cm dlouhé a 4 cm široké. Běžné dlouhoplodé typy zahrnují kultivary 'SweetBanana', 'Feherozon' nebo 'Corbaci'. Krátkoplodé typy, známé jako cascabella nebo pouze yellow wax mají plody zřídka kdy delší než 5 cm a méně než 2 cm široké. Mezi krátkoplodé kultivary patří například 'FloralGem', 'CalOro' nebo 'Fresno'. Kultivary mohou být pálivé nebo ne (Bosland, Votava, 2012).

Cayenne

Jde nejspíše o nejpoužívanější kultivar chilli papriček na světě. Jejich původ je na severu Jižní Ameriky a jsou pojmenovány po městě Cayenne, které se nachází ve francouzské Guyaně (Pavlas, 2015). Plody tohoto kultivaru jsou červené a vrásčité, 13 - 25 cm dlouhé a 1 - 2,5 cm široké. Jejich tvar může být srpovitý nebo velmi nepravidelný, plody jsou velmi pálivé, asi okolo 30 000 - 50 000 SHU. Pěstují se hlavně v Africe, Indii, Mexiku, Japonsku a USA (Bosland, Votava, 2012).

Jalapeno

Papričky Jalapeno mají původ v Mexiku, kde jsou čím dál více populárnější a tvoří velkou část mexické kuchyně. Jelikož roste obliba mexických jídel, tak se papričky rozšířily po celém světě. Typické plody jsou 6 - 12 cm dlouhé a ve zralosti jsou červené. Sklízí se ale ještě zelené, protože jediné tak si uchovají svoji typickou chuť a aroma (Pavlas, 2015). Papričky Jalapeno slabě voní a jsou středně pálivé, v červeném, plně vyzrálém stavu se jejich chuť mění do sladka a pálivost ustupuje (Norman, 2006).

Serrano

Papriky válcovitého tvaru, mají žluto zelenou barvu, křupavou texturu a voní jako svěží tráva. Semena a žilky mají velmi ostrou chuť. Ve zralosti se plody zbarvují do červena (Norman, 2006). Vyzrálé červené plody jsou mnohem sladší, než zelené (Craze, 2002).

Capsicum chinense

Tento druh papriky je ve své domovině hojně rozšířený, proto ji místní obyvatelé

nazývají ‘venkovská paprika‘ (Dalby, 2000).

Habanero

Papričky habanero pochází z Amazonie a odtud se rozšířily do Mexika. Používají se při přípravě pálivých pokrmů a různých chilli omáček, ale také se suší jako koření. Papričky habanero mají zavalitější tvary ve tvaru lucerny a v průměru mají 2 - 7 cm. Ve zralosti mají oranžovou, červenou, žlutou nebo čokoládově hnědou barvu. Podle jejich barvy dostaly různá jména, například Habanero Orange, Habanero Yellow nebo Habanero Chocolate. Zřídka se objevují i bílé nebo mírně narůžovělé papričky. Nejpálivějším kultivarem je Red Savina, která dosahuje až 500 000 SHU. Největším pěstitelem těchto papriček je v dnešní době Mexiko (Pavlas, 2015).

Naga Jolokia

Tento kultivar byl vyšlechtěn v indických státech Nagaland, Assam a Manipur. Roku 2007 byla tato paprička uvedena do Guinnessovy knihy rekordů jako nejpálivější paprička na světě. Plody jsou velké 4 - 8 cm a ve zralosti mají oranžovou až sytě červenou barvu. Jejich povrch je hustě zvrásněný, což napovídá, že jsou extrémně pálivé (Pavlas, 2015).

Capsicum frutescens

Nejnámějším kultivarem *C. frutescens* je ‘Tabasco’, který má plody dlouhé asi 2,5 - 5 cm a 0,5 cm široké. V nezralosti jsou plody žluté nebo žlutozelené, ve zralosti pak červenají a jsou velmi pálivé. Červené plody jsou hlavní ingrediencí do Tabasco omáček. ‘Malagueta’ je dalším kultivarem *C. frutescens*, pěstovaným zvláště v Brazílii. V Africe je tento kultivar nazýván ‘Zimbabwe Bird’. Kultivar ‘Malagueta’ nijak nesouvisí s pravým malaguetským pepřem, který je pěstovaný v Africe (Bosland, Votava, 2012).

Dalšími významnými kultivary *C. frutescens* jsou African birdseye, piri-piri či Thai pepper (Russo, 2012).

Capsicum baccatum

‘Ají Amarillo’, občas nazývaný v USA jako ‘Yellow Pepper’, ‘Yellow Peruvian Pepper’ nebo ‘Escabeche’ je nejvíce rozšířeným kultivarem v Peru. Plody jsou 10 - 15 cm dlouhé a ve zralosti jsou tmavě oranžové. Plody jsou tenkostěnné a mají ovocnou chuť

s velmi pronikavou a čistou pálivostí (Bosland, Votava, 2012).

Capsicum pubescens

C. pubescens byly dlouhou dobu ignorovány, až do doby Eshbaughova výzkumu (1979 - 1982), a to proto, že jsou morfologicky a geneticky odlišné od ostatních domestikovaných druhů (Russo, 2012). Jsou pěstované v mnoha lokalitách od pohoří Andy v Peru až po vrchovinu Mexika. Plody jsou kombinací příjemnosti a šťavnatosti zelených paprik s pálivostí habanero. Dva hlavní kultivary jsou ‘manzano’, které jsou ve tvaru jablka a ve zralosti mají červenou barvu a ‘peron’, který má tvar hrušky a ve zralosti se zbarvuje do žluta (Bosland, Votava, 2012).



Fotografie 3: Vybrané kultivary chilli paprik

(První řada zleva: Habanero chocolate, Carolina reaper, Fish, Chupetinho, Rocoto orange, Naga morich, Tabasco, Cayenne purple, Firechinense multicolor

Prostřední řada zleva: NuMex pinata, Tricolor variegata, Jalapeno, Jamaican yellow, Jwala, Cayenne gold, Bird eye, Pimiente d padron

Třetí řada zleva: Habanero red, Aji lemon drop, Bubble gum, Habanero madam Janet, Jolokia red, Scot bonnet orange, TMSR red) (Foto Jana Konečková, 2016)

Nabídka semen chilli paprik není na českém trhu zatím nijak bohatá. Česká semenářská firma SEMO a.s. nabízí například semena Habanero Chocolate, Habanero

Lemon, Habanero Orange, Habanero Red, Trinidad Moruga Scorpion Red a Trinidad Moruga Scorpion Yellow. Dále pak kultivary kozí roh 'Pálivec', jablíčková paprika 'Pálinda F1' nebo 'Damián' a další (Semo, 2017).

Firma Reprosam s.r.o. nabízí semena druhu *C. chinense*, a to světle zelené papriky Alseef RZ F1 a středně zelené papriky Rush RZ F1 (Reprosam, 2017).

Firma Moravoseed nabízí například mírně pikantní papriku roční Sharon F1, kozí roh Beros, Poseidon a Harriet, silně pálivé papričky Korál, okrasné pálivé papričky Figura, Foxta a Gutera (Moravoseed, 2017).

3.8 Produkce

Papriky jsou pěstovány na všech kontinentech, kromě Arktidy a Antarktidy, ale i zde existují výjimky pěstování paprik v květináčích. Papriky lze pěstovat v široké škále podnebí, od vlhkých tropů po suché pouště a chladné klima. Papriky mohou být pěstovány jako jednoleté nebo vytrvalé plodiny, venku na polích nebo ve skleníku. Schopnost paprik růst a produkovat kvalitní plody v široké škále klimát z nich dělá významnou plodinu. Kvůli široké adaptaci je nemožné popsat jednu globální metodu pro jejich produkci. Pěstitel má mnoho možností a může si vybírat mezi přímým výsevem a předpěstovanou sadbou, závislosti na srážkách nebo zavlažování, ruční sklizní nebo sklizní mechanickou atd. (Bosland, Votava, 2012).

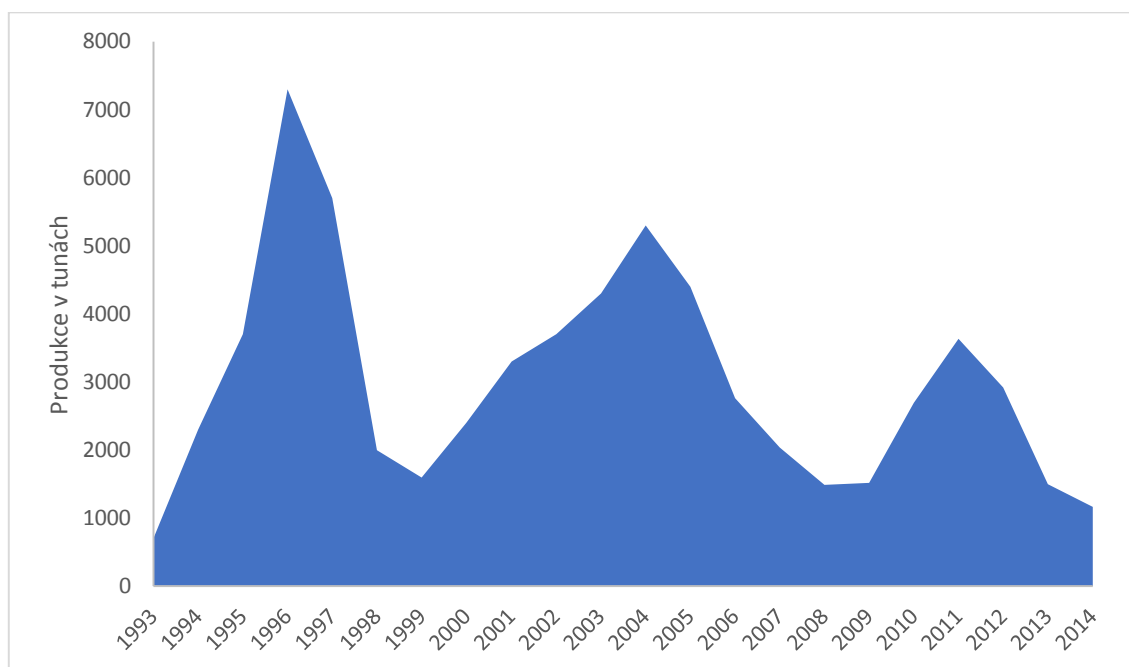
Tabulka 6: Pořadí států v produkci chilli papriček a paprik za rok 2014

Pořadí	Stát	Produkce [t]
	Svět	3 818 768
1.	Indie	1 492 000
2.	Thajsko	321 395
3.	Čína	306 871
4.	Etiopie	170 766
5.	Pákistán	145 856
6.	Peru	145 475
7.	Barma	121 400
8.	Pobřeží slonoviny	117 916
9.	Bangladéš	110 000
10.	Ghana	108 135
56.	Česká republika	1 162

(Faostat, 2014)

V celosvětovém žebříčku produkce paprik k roku 2014 se Česká republika umístila na 56. místě s výnosem 1 162 tun. Sledováno bylo celkově 62 zemí světa. První místo obsadila Indie s celkovou produkcí 1 492 000 tun. Data zahrnují produkci jak papriky zeleninové, tak papriky chilli (Faostat, 2014) (Tab. 6). Největším producentem chilli paprik v České republice je firma World of chilli, s.r.o., která za rok 2016 vyprodukovala více než 3 tuny chilli paprik (World of chilli, 2017). Podle Radovana Tůmy ze Zelinářské unie Čech a Moravy se statistická data o celkové produkci chilli paprik na území České republiky nezpracovávají.

Graf 1: Vývoj produkce paprik na území České republiky od roku 1993 do roku 2014



(Faostat, 2014)

3.8.1 Klimatické podmínky

Průměrné roční teploty by neměly klesnout pod 9 - 10 °C. Optimální nadmořská výška ve Střední Evropě je 110 - 200 m. V době tvorby vegetativních orgánů je pro papriky nejlepší denní teplota v rozmezí 22 - 25 °C (Valšíková, Paulen, 2013).

Optimální teplota pro klíčení, tvorbu květů a plodů by měla být vyšší, než v ostatních stádiích růstu. Po vzejití až do vytvoření prvního páru pravých listů by měla být teplota asi o 7 °C nižší, aby se zabránilo vyčerpání rostlin. Pokud teplota přesahuje 36 °C, tak je růst kompletně zastaven, probíhá pouze rozklad zásobních látek, dokonce se může vyskytovat i neplodnost, protože pyl ztrácí klíčivost. Papriky jsou velmi citlivé na nízké teploty. Přestávají růst již při 8 °C a umírají při nepatrné námraze. Jsou velmi náročné na světlo. Při nedostatku světla se jejich vývoj zpomaluje. Deficit světla ruší tvorbu generativních orgánů. Papriky jsou řazeny do třídy krátko denních rostlin, ale některé kultivary jsou k délce světla neutrální (Uher, 2012).

3.8.2 Půdní podmínky

Ideální půda pro pěstování paprik je hluboká, dobře propustná, bohatá na organický materiál a živiny. Nejvíce vhodnými půdami jsou hlinité, písčitohlinité a

jílovité, zatímco těžké, studené a vodou promáčené půdy jsou pro pěstování nevhodné. Obsah humusu v lehčích půdách by měl být okolo 2 - 3 % a v půdách hlinitých asi 4 %. Hloubka ornice by měla být nejméně 0,40 m a úroveň podzemní vody asi 1,20 - 4,00 m pod povrchem. Půdní reakce pro chilli papriky se pohybuje mezi 6,3 - 7,0, nicméně papriky jsou schopny tolerovat jak mírně kyselé půdy, tak i mírně zásadité (Valšíková, Paulen, 2013).

Při přípravě půdy na pěstování musí proběhnout půdní test (pH, elektrická vodivost, obsah dusíku, fosforu a ostatních mikroelementů, obsah solí a organických látek). Výsledky testu mohou poskytnout informace o tom, jaký druh a množství hnojiva má být do půdy zapraveno. Dále se testuje výskyt hlístic, které mohou těžce poškozovat kořeny paprik, a tím negativně ovlivňovat jejich výnos. Při stanovení kvality růstu paprik je také důležitým kritériem zasolení půdy. Vysoké zasolení půdy má většinou za následek nižší vzcházejivost rostlin, snížený růst a výnos (Bosland, Votava, 2012).

Chartzoulakis a Klapaki (2000) popsali efekt zasolení půdy, který měl za následek snížení výnosů dvou hybridů, 'Lamuyo' a 'Sonar', s tím, že 'Lamuyo' je mnohem citlivější na zasolení než 'Sonar'. Sanogo (2004) ukazuje, že výskyt plísně paprikové (*Phytophthora capsici*) se zvyšuje úrovní zasolení a zdá se, že zasolení podporuje rozvoj této choroby u citlivých paprik, ale ne u těch, které jsou vůči plísni rezistentní. Lunin (1963) ukazuje, že na náchylnost paprik k zasolení má vliv také jejich stáří. Listová produkce prudce klesá, pokud došlo k zasolení v brzkém klíčícím stádiu, zatímco zasolení v pozdějších stádiích vývoje má za následek pouze nepatrné snížení výnosu. Se zvýšením zasolení dochází také k výraznému poklesu evapotranspirace.

3.8.3 Příprava půdy a osevní sled

Střídání plodin je velmi efektivní způsob, jak předcházet nemocem a problémům se zaplevelením na paprikových polích (Bosland, Votava, 2012). Nejlepší předplodinou pro papriky jsou obiloviny, luštěniny a pícniny. Ideálně by papriky neměly být pěstovány na stejné trati více než jednou každé tři roky (Valšíková, Paulen, 2013). Nevhodnými předplodinami jsou plodiny z čeledi *Solanaceae*, *Cucurbitaceae* nebo vojtěška, která může přenášet virózy (Petříková, Malý, 1998).

Po sklizni předplodiny by měla být provedena podmítka a co nejdříve po ní se středně hluboko zaorávají statková hnojiva. O měsíc později se hnojiva zaorají hluboko. Jarní příprava půdy začíná vláčením. Až do sadby by se měl pozemek udržovat absolutně bez plevelů. Nejlepším strojem pro likvidaci plevelů a prokypření půdy je kultivátor,

kombajn a rotavátor. Nejméně 14 dní před sadbou se do půdy zapravuje dávka minerálních hnojiv a dávka předpěstebních herbicidů. Půda připravená na sadbu by měla být kyprá a bez plevelů (Valšíková, Paulen, 2013).

3.8.4 Výživa a hnojení

Výběr hnojiva pro produkci paprik závisí na obsahu živin v půdě, požadované míře výživových látek, zdroji hnojiva, aplikační metodě a době aplikace (Russo, 2012).

Rosen a Allan (2007) přezkoumali možnosti využití organických hnojiv a usoudili, že výnos, chuť a obsah živin může kolísat v důsledku zdroje použitého hnojiva.

Zájem o organicky vypěstovanou zeleninu, včetně paprik stoupá, protože populace vnímá organickou produkci jako přijatelnou alternativu ke konvenčnímu zemědělství, které používá k dodání živin plodinám syntetická hnojiva (Russo, 2012).

Papriky velmi pozitivně reagují na hnojení organickými hnojivy. Organický materiál má všeobecně pozitivní efekt na půdní vlastnosti. Ovlivňuje půdní strukturu, například prostorové uspořádání pevné fáze půdy, půdní pórovitost a zlepšuje půdní sorpční kapacitu. Především v období nepříznivých klimatických podmínek není pokles výnosu tak velký, pokud je půda dobře zásobená humusem. Hnůj se aplikuje na podzim v doporučené dávce 35 - 40 t.ha⁻¹. Příliš vysoká dávka hnoje do půd bohatých na dusík zapříčiňuje bujný růst vegetativních orgánů a opožděné kvetení, vývoj plodů a zrání. Nadměrné dávky dusíkatých hnojiv mají podobný efekt. Při hnojení jednotlivými živnými látkami je nezbytné znát množství živin potřebných pro plánovanou sklizeň a také zásoby přístupných živin v půdě, na které jsou papriky pěstovány, viz tabulka 7. Zásoby přístupných živin jsou monitorovány půdními analýzami v laboratořích (Valšíková, Paulen, 2013).

Doporučuje se zaorat první půlku dávky fosforu a draslíku na podzim a druhou půlku na jaře. Používá se superfosfát a sulfát draselný. Dusík výrazně ovlivňuje růst, výnos i kvalitu plodin. Nedostatek dusíku způsobuje pomalý růst, snížení výnosu a kvalitu. Protože papriky patří mezi plodiny s nízkou schopností akumulovat dusík, musí se dbát na to, aby nedošlo k jeho předávkování. 60 % celkové dávky dusíku je aplikováno před sadbou, z toho polovina na podzim ve formě síranu amonného a druhá polovina na jaře ve formě dusičnanu amonného. Zbylých 40 % se aplikuje do půdy během vegetace ve formě dusičnanů, močoviny nebo NPK hnojiv. K doplnění mikroelementů se doporučují speciální hnojiva, například Harmavit, Vegaflor, Phytovit a další (Valšíková, Paulen, 2013).

Tab. 7: Klasifikace přístupných živin v půdě

Obsah živin	P mg.kg ⁻¹	K mg.kg ⁻¹			Mg mg.kg ⁻¹		
		lehká	střední	těžká	lehká	střední	těžká
Velmi nízký	do 15	do 50	do 70	do 90	do 20	do 25	do 40
Nízký	30	80	110	140	30	40	65
Střední	65	130	170	220	50	70	120
Vysoký	80	200	250	330	80	115	200
Velmi vysoký	Obsah vyšší, než nejvyšší hodnota vhodného obsahu						

(Fülöp, 1996)

3.8.5 Mulčování

Nejvíce se k mulčování používá černá plastová fólie. Do fólie jsou vystřiženy otvory pro pěstované plodiny. Černá plastová fólie napomáhá akumulovat teplo v půdě, což je velmi důležité hlavně brzy z jara. Umožňuje dřívější výsev, sadbu, podporuje růst, zrání a umožňuje dřívější sklizeň. Navíc mulčování snižuje potřebu závlahové vody a tlumí růst plevelů, a tím odstraňuje nutnost okopávání a likvidování plevelů. Netkaná textilie, hlavně černá, může být použita pro mulčování půdy místo černé plastové fólie. Mulčovací látky a fólie se obvykle napínají na půdu 2 - 5 dní před setím nebo výsadbou předpěstovaných paprik. Netkané textilie umožňují stejné výhody pro pěstování plodin, jako plastové fólie. Po výsadbě jsou občas mladé rostliny vystaveny poškození pozdními mrazíky a škůdci. Prevencí proti těmto problémům je překrývání bílou netkanou textilií (Valšíková, Paulen, 2013).

3.8.6 Zavlažování

Závlahová voda nesmí obsahovat velké množství nitrátů, těžkých kovů, zbytky pesticidů, nebezpečné mikroorganismy a další škodlivé látky přesahující normy. Zavlažovat by se mělo přiměřeně v předepsaných intervalech, s přihlédnutím k nárokům rostlin v různých fázích růstu během vegetačního období. Kapková závlaha se nejvíce využívá při pěstování zeleniny. Úsporný přívod vody přímo ke kořenům rostlin je výhodou této závlahové techniky. Společně s vodou je možné aplikovat přesné a přiměřené množství živin. Kapková závlaha šetří vodu a živiny a zabraňuje šíření chorob rostlin. Také ochraňuje půdní strukturu. S běžně užívaným zavlažováním se vyplavují živiny z půdy, struktura půdy je narušena a objevuje se půdní škraloup (Valšíková, Paulen, 2013).

3.9 Choroby, poruchy a škůdci

Nejnebezpečnějšími a nejvíce rozšířenými nemocemi jsou viry a houbové choroby. Nejvíce se vyskytujícími virovými chorobami jsou virová mozaika okurky (CMV), virová mozaika tabáku (TMV), virová mozaika vajtěšky (AMV) a virová mozaika brambor (PAMV) (Valšíková, Paulen, 2013).

Z výše zmíněných chorob působí největší škody na paprikách především virová mozaika okurek (CMV). Papriky napadené tímto virovým onemocněním mají na listech i plodech mozaiku, listy paprik jsou zkadeřené, květy opadají a plody jsou drobné a zdeformované. Tato viróza se přenáší mechanicky a mšicemi. Tento virus je polyfágní a má více než 800 hostitelských rostlin. Čím dál častěji se objevuje virová mozaika vajtěšky (AMV), která se projevuje zpomaleným růstem paprik, zkadeřenými vrcholovými listy, plody jsou zdeformované a listy jsou světle až bíle skvrnité. Virus se přenáší mšicemi. Další karanténní virózou je virová bronzovitost rajčete. V polních porostech paprik se v posledních letech objevuje karanténní stolbur, který se projevuje vadnutím a žloutnutím rostlin paprik, listy se svinují, květy a nasazené plody sprchávají. Zdrojem tohoto virového onemocnění jsou především plevele, nejvíce svlačec a pěstované plodiny, například jahodník, réva vinná nebo jetel (Petříková, Hlušek, 2012).

Většina virových infekcí se mimo jiné přenáší také semeny, proto je samozřejmě potřeba využívat k sadbě nových plodin pouze zdravá semena. Ochrana paprik proti virovým onemocněním je založena na preventivních opatřeních. Je nezbytné dávat pozor na to, aby práce probíhaly hygienicky a s ohledem na životní prostředí. Nejčastějšími opatřeními je prostorová izolace, dezinfekce semen a půdy, umístování plodin a jejich ošetřování, řádná výživa, likvidace plevelů a přenašečů chorob. Různé variety prokazují odlišnou náchylnost k virovým onemocněním, takže to lze pojmout jako výzvu pro šlechtitele, aby vyšlechtili rezistentní nebo tolerantní kultivary (Valšíková, Paulen, 2013).

Příčinou šedé hniloby je houba *Botryotinia fuckeliana* (anam. *Botrytis cinerea*), která se vyskytuje na plodech v těsné blízkosti stopky, ale častěji se vyskytuje na stoncích v místech po sklizených plodech. Podobné příznaky vykazuje hlízenka hlíznatá (*Sclerotinia sclerotiorum*), ale s tím rozdílem, že při napadení touto houbou je na paprikách viditelné bílé vatovité mycelium s černými kulovitými sklerocii (Petříková, Hlušek, 2012). Dalšími houbovými onemocněními paprik jsou například hnědá skvrnitost papriky (*Alternaria capsici-annui*) a plíseň papriková (*Phytophthora capsici*). Ochrana proti houbovým onemocněním zahrnuje ošetřování semen fungicidy a dezinfekcemi,

vhodné střídání plodin, likvidování rostlinných zbytků a stříkání plodin přípravky na bázi mědi nebo organickými fungicidy, pokud hrozí nebezpečí napadení plodiny nežádoucím organismem. Stolbur (Pepper stolbur phytoplasma) je další nebezpečnou chorobou, která narušuje proces tvorby semen. Na paprikách pěstovaných na poli se často objevuje bakteriální skvrnitost, která je způsobována *Xanthomonas vesicatoria*. Co se týče škůdců, tak nejčastějším je mšice (mšice broskvoňová, mšice maková a další). Je to nejmáňší a nejrozvinutější škůdce paprik (Valšíková, Paulen, 2013).

Co se týče posklizňových chorob, tak je největším nepřítelem hniloba způsobená *Colletotrichum capsici*. Tento druh hniloby je způsoben vysokým obsahem vlhkosti plodů a pomalým procesem sušení. Tato choroba je nejvíce zničující pro farmáře, spotřebitele, obchodníky a vývozce. Projevuje se tmavými skvrnami o velikosti špendlíkové hlavičky na povrchu plodu, které se zvětšují do oválných skvrn. Plody později černají nebo šednou a vysoce klesá jejich tržní hodnota. Tento patogen je zodpovědný za produkci aflatoxinu (Sudha et al., 2011). K předejití vývoje mikroflóry a následné ztráty kvality je nezbytné snížit vlhkost paprik a po sklizni jim zajistit dostatečné provzdušnění (Singh, Alam, 1982).

Běžnými škůdci paprik pěstovaných venku jsou slimáci a hlemýždi. Vykusují části listů, ale také stonky. Ochranou proti nim je především prevence, a to likvidace plevelů nebo odstranění nepotřebných květináčů, misek a drobného odpadu z okolí. Další možností je aplikace prášku, který obsahuje hlístice, které nakladou vajíčka do těl slimáků, a tím je zahubí (Nickels, 2015).

Papriky pěstované z přímého výsevu jsou v prvních stádiích růstu mnohem citlivější k napadení škůdci, chorobami a k nepříznivým přírodním faktorům, než papriky z předpěstované sadby. Nicméně později jsou mnohem rezistentnější. Papriky pěstované z přímého výsevu jsou citlivé k fyziologickým poruchám z důvodu extrémního kolísání vlhkosti a teploty (hlavně v raných stádiích), ale ne tak, jako papriky z předpěstované sadby. Také jsou mnohem citlivější ke zbytkům herbicidů, proto je vhodné před pěstováním udělat test půdy. Fusariové vadnutí je u paprik z přímého výsevu vzácné, protože tahle choroba nastupuje na rostliny hlavně přes poškozené části předpěstovaných paprik. Ochrana by se měla soustředit na neustálou kontrolu škůdců a chorob v souladu s aktuálními směrnici ochrany rostlin (Valšíková, Paulen, 2013).

Ochrana zaměřená proti nebezpečným faktorům je důležitou cestou ke zvýšení průměrného výnosu na hektar a kvality zeleniny. Je to cesta, která je založena na ekonomicky, ekologicky a toxikologicky přijatelných metodách. Typy metod, které jsou

užívány k regulaci chorob, škůdců a plevelů jsou agrotechnické, biologické, chemické a biochemické (Valšíková, Paulen, 2013).

Mezi agrotechnické metody patří střídání plodin, termín výsevu, kvalita semen a rostlinného materiálu, výživa a hnojení, regulace plevelů, půdní kultivace a výběr rezistentních a tolerantních variet (Valšíková, Paulen, 2013).

Střídání plodin zabraňuje množení škůdců a patogenních mikroorganismů na pozemku. Správné načasování výsevu bude mít pozdější vliv na rezistenci plodin k chorobám a škůdcům. Hnojení a výživa často zvyšuje tolerantnost rostlin ke škůdcům a chorobám, ale někdy má opačný účinek. Odplevelení zeleninového pozemku snižuje riziko napadení plodin škůdci, které se přenášejí na plodiny z plevelů (Valšíková, Paulen, 2013).

Biologické metody regulace škůdců a chorob jsou založeny na použití jejich přirozených nepřátel. Mohou to být jejich parazité nebo predátoři, či patogenní mikroorganismy. Tahle metoda ochrany se používá hlavně ve sklenících. Proti roztočům je používán dravý roztoč (*Phyloseiulus persimilis*), proti mšicím mšicomar (*Aphidius colemani*), a proti slimákům se používají hlístice rodu *Phasmarhabditis* (Hluchý, Zacharda, 1994).

Chemické metody zůstávají nejrozšířenějším typem ochrany proti škodlivým faktorům. Vyžaduje se použití látek, které jsou schopny likvidovat škůdce, plevele a patogeny. Mnoho produktů, které jsou používány jsou pro člověka toxické a ohrožují životní prostředí, proto musí být používání těchto látek přísně kontrolováno legislativou (Valšíková, Paulen, 2013).

Biochemické metody jsou založeny na používání feromonů. Nicméně tyto metody nejsou příliš používány. Na seznamu povolených produktů k ochraně rostlin proti škůdcům je několik směsí syntetických feromonů, například Deltastop, It-Ecolure, Pheroprax a další (Valšíková, Paulen, 2013).

3.10 Sklizeň

Sklizeň se provádí buď v botanické zralosti, nebo ve zralosti technické. Technická zralost je charakteristická pevností plodu, jeho leskem, světlejší barvou a velikost plodu odpovídá dané odrůdě. Jakmile plod dosáhne vybarvení charakteristického pro danou odrůdu, tak se jedná o zralost botanickou. Sklizeň se provádí probírkou. Plody se sklízí s celou stopkou, aby nedocházelo k napadení houbovými a bakteriálními chorobami (Bartoš a kol., 2000).

V případě, že jsou první zralé plody ponechány na rostlině, tak je vznik nových květů a plodů opožděn, a tím je negativně ovlivněn výnos. Při sklizni plodů v botanické zralosti je výnos až o 20-70 % nižší, než při sklizni v technické zralosti. U paprik pěstovaných z přímého výsevu začíná sklizeň ve druhé polovině července a trvá do první poloviny srpna. V porostech s vysokou hustotou plodů na rostlinu je zrání opožděno, trvá přibližně do konce srpna až do začátku září (Valšíková, Paulen, 2013).

U chilli paprik probíhá také sklizeň mechanická. Mechanická sklizeň se skládá z několika kroků, jako je rozdělení, sběr plodů, očištění a transport (Russo, 2012).

Sběr plodů z rostlin probíhá pomocí třepání. Třepací stroje ke sklizni paprik byly vyvinuty na Floridě. Tyto stroje poškodí přibližně 20 % celkové sklizně. Firma Pik Rite (Lewisburg, PA) nabízí stroj pro sklizeň čerstvých chilli paprik. Pokus o první mechanickou sklizeň proběhl v Mexiku roku 1965, za použití dvou paralelně nakloněných plošin s rotujícími kartáči nebo s gumovými klopami (Riggs, 1971).

3.11 Zpracování a využití

Posklizňové zpracování obvykle obnáší mytí, čištění, sušení a skladování. Pro trh a zpracování sklizených paprik je zapotřebí papriky zvážit, zabalit a označit v souladu s právními předpisy. Kvalita zeleniny se hodnotí pomocí vnějších znaků jakosti, a to podle čistoty, vzhledu, čerstvosti, uniformity, barvy, přítomnosti cizích materiálů, zdravotního stavu, velikosti a hmotnosti plodů (Valšíková, Paulen, 2013).

3.11.1 Třídění a balení

Poškozené papriky by měly být před procesem třídění a balení odstraněny. Papriky by neměly být během přenášení do balící linky ponořeny ve vodě, protože by voda mohla infiltrovat duté plody a mohlo by dojít k posklizňovému hnití. Pro očištění povrchu plodů je dobré využít čistících válečků a čisté vody (USDA, 2005). Voskování může prodloužit životnost ve skladovacích podmínkách a minimalizovat poškození odřením a poškození během prodeje. Pokud je vzhled plodu uspokojivý, tak obvykle není potřeba ho omývat nebo voskovat (Russo, 2012).

3.11.2 Skladování

Křehkost vnější stěny dělá papriky velmi náchylnými k mechanickému poškození. Fyzické poškození vede ke zvyšování ztráty vody a započetí hnití plodu. K

minimalizování hmotnostních ztrát a udržení pevnosti je vyžadováno chlazení po dobu několika hodin od sklizně, a to v atmosféře s vysokou relativní vlhkostí. Dýchání může být chlazením zpomaleno, pokud teplota klesne do nejnižší bezpečné úrovně, a to na 7 °C a 90 - 95 % relativní vlhkosti. Papriky mohou být skladovány i v 5 °C, ale k poškození chladem může dojít, pokud skladování převyší 2 týdny (Russo, 2012).

Parametry kvality jsou ovlivňovány kultivarem a termínem sklizně. Hmotnostní ztráty, měknutí a hnití jsou faktory, které ovlivňují vzhled paprik po dlouhotrvajícím skladování (Maalekuu, 2004). Hniloba je dalším posklizňovým problémem, díky kterému papriky ztrácí na kvalitě. Může být následkem dlouhého skladování nebo poškození chladem. Častými původci jsou například *Botrytis*, *Alternaria* a další bakteriální původci. Prevencí proti těmto organismům jsou předsklizňové praktiky, vyhnutí se posklizňovým poraněním a optimální teplota a vlhkost během skladování (Russo, 2012).

Barva je závislá na obsahu karotenoidů a je jedním z nejdůležitějších znaků určování kvality. Rychlost úpadku pigmentace je závislá na skladovací teplotě a relativní vlhkosti. Vysoké teploty a nižší relativní vlhkost podporuje ztrátu pigmentů (Gómez-Ladrón De Guevara, 1998).

Čerstvé papriky mohou být skladovány po dobu dvou až tří týdnů při teplotě 7 °C s relativní vlhkostí 90 - 95 % (USDA, 2004). Papriky pěstované v horkém a suchém klimatu (například v jihozápadní Americe) jsou skladovány delší dobu (tři až pět týdnů) než ty, které jsou pěstovány v horkém, ale vlhkém klimatu (například v jihovýchodní Americe, a to po dobu dvou až tří týdnů). Pokud jsou papriky skladovány při teplotách nižších než 7 °C, tak se u nich velmi často projevují poruchy způsobené chladem, naopak pokud jsou skladovány při teplotách vyšších než 13 °C, tak dochází k urychlenému zrání a hnilobám. Ideální teplota skladování je 7 - 13 °C (Russo, 2012).

Papriky mají užitek ze skladování při řízené atmosféře (Saltveit, 1997). Snížený obsah kyslíku na 2 - 5 % poskytuje užitek během přepravy nebo skladování, ale zvýšený oxid uhličitý na 2 - 5 % nemusí být prospěšný. Oxid uhličitý vyšší než 5 % může zapříčinit změny v barvě plodu a měknutí. Balení do polyethylenových sáčků v modifikované atmosféře významně redukuje ztrátu vody, ale nijak neovlivňuje další kvalitativní vlastnosti skladovaných paprik (Banaras, 2005).

Papriky produkují při doporučených teplotách skladování velké množství ethylenu. Použití ethylenu ke zrychlení zrání nebo ke změně barvy není doporučováno. Nejlepší cesta k urychlení zrání a změně barvy je skladování plodů při teplotách mezi 20 - 25 °C, při vysoké relativní vlhkosti (>95 %) po dobu několika dní (Russo, 2012).

3.11.3 Sušení a dehydratace

Nejdůležitější metodou zpracování chilli paprik je jejich sušení. Co se týče sušení na slunci, tak k redukci vlhkosti na 10 - 15 % postačí sušení po dobu 15 - 20 dní. Pokud nejsou podmínky sušení řízeny, tak může dojít k vybělení a utlumení barvy plodů. Sušení na slunci bylo zredukováno z výše zmíněných 15 - 20 dní na týden, za účelem zachování kvalitnější barvy a pálivosti, a tím celkově lepšího výsledného produktu (Prakash, Eipeson, 2012).

Ještě lepší výsledné produkty, než ze sušení na slunci jsou papriky sušené v solárním vysoušeči. Solární vysoušeče jsou schopny vysušit plodiny ve 4 - 5 dnech a lépe zachovávají původní barvu paprik (Pruthi, 1998).

Mechanická dehydratace s řízenou teplotou, rychlostí vzduchu a vlhkostí také velmi dobře ponechává plodinám jejich kvalitu. Existuje mnoho typů sušáren, například sušárny skříňové, tunelové nebo vícestupňové pásové. Řízené sušení plodin a částí plodů by nemělo přesahovat 80 °C, nejlépe by se měla teplota pohybovat mezi 60 - 70 °C. Pokud dodržíme doporučené rozmezí teploty sušení, tak bude barva plodu zachována (Lease a Lease, 1962). V Americe se vybrané kultivary suší v pásových sušárnách při teplotě 80 °C a vlhkostí 7 - 8 % (Freinberg, 1973). Dvoustupňová dehydratace spočívá v tom, že první sušení se provádí do 12 - 15 % vlhkosti a při druhém stupni sušení se vlhkost zredukuje na 7 - 8 %. Tento dvoustupňový proces má výhodu v tom, že se lépe zachová barva a pálivost plodů (Mosquera Minguez, 1994).

Vysušené chilli papriky jsou obvykle baleny do jutových pytlů. Jejich vlhkost je udržována na 10 %, aby se předešlo poškození plodů během balení (Russo, 2012).

3.11.4 Mletí chilli paprik

V posledních letech velmi stoupla poptávka po mletém chilli (Russo, 2012). K pomletí chilli paprik se využívají různé typy strojů. Mezi ně patří například mlýnky třecí, nárazové, válečkové, vibrační a kuželové (Ramesh, 1989). Mlýnky na koření jsou velkoobjemové, mají zabudované sběrače prachu a jsou schopny redukovat hluk (Russo, 1976).

Chilli papriky jsou nejprve vysušeny a poté jsou dány do mlýnku, který je pro zpracování paprik nejvhodnější. Mletím se získává prášek, tedy mletá paprika, slupka a semena. Tyhle oddělené frakce se využívají k získání kapsaicinu, barevného koncentrátu nebo oleje ze semen. Prášek získaný z chilli paprik vyžaduje vhodné balení k udržení jeho

kvalitativních vlastností během skladování. Tyto vlastnosti jsou nepříznivě ovlivňovány vlhkostí, světlem, oxidací vzduchem a teplotou ve skladovací komoře (Russo, 2012).

Barva mletých chilli paprik není nijak ovlivňována úpravou paprik ethylenem, ať se jedná o kterýkoliv kultivar. S rostoucím stádiem zbarvení plodů při sklizni je i prášek mletých paprik tmavší a červenější (Krajayklang et al., 2000).

3.11.5 Konzervování a zavařování

Už v minulosti byl velký zájem o konzervované či zavařované papriky. Plody paprik jsou zpracované v nálevu a plněny do plechových konzerv nebo skleněných zavařovacích sklenic (Sane, 1950).

3.11.6 Využití chilli paprik v potravinářství

Sušené a mleté chilli papričky se používají jako koření ve všech typech kari jídel v Indii a ostatních zahraničních kuchyních. Spolu s ostatním kořením tvoří curry prášek. Využívá se k přípravě vajec, ryb, masa, omáček, chutneys, nakládané zeleniny a uzenin. Odrůda Bird chilli se používá k výrobě pálivých omáček, jako je například omáčka tabasco (Russo, 2012).

Je základem pro koření směs harissa, která se používá k přípravě jídel v Tunisku, pro omáčku romesco a sambals. Výborně se kombinuje s dalšími druhy koření, například s bobkovým listem, koriandrem, truskavcem vonným, kokosovým mlékem nebo s citronovou a limetkovou šťávou (Norman, 2006).

Od pálení nadmíru ostré papričky uleví kyselé tekutiny, nejlépe ocet, citronová šťáva nebo šťáva z rajčat, případně mléko, jogurt nebo smetana (Škrabáková, 2013). Sušené chilli papričky jsou méně ostré než čerstvé, nejméně pálivé jsou papričky konzervované (Craze, 2002).

3.11.7 Využití v medicíně

V medicíně se chilli papriček využívá k léčbě bolestí zad, poruch nervové soustavy a při revmatických potížích. Paprika má tonizační a karminativní účinky. Při užívání mimo předpis může způsobit zánět střev. Občas se výtažek přidává do kloktadel k uklidnění podrážděného krku. Podává se ve formě prášků, tinktury, náplastí nebo mastí (Wealth of India, 1985). Náplasti, někdy také paprikové náplasti, mají analgetický a dráždivý účinek a pomáhají k úlevě od bolestí svalů a kloubů (Arcimovičová, 2004).

Protože je kapsaicin rozpustný v tucích a alkoholu, tak zamezuje ztuhnutí tepen, snižuje hladinu cholesterolu a působí velmi příznivě na krevní oběh. Je schopen ředit krev, a tím zamezuje vzniku krevních sraženin, proto je dobrou prevencí proti trombóze, infarktu nebo mozkové mrtvici. Další vlastnost kapsaicinu je ta, že má silné antibakteriální účinky a je prevencí proti zánětům v oblasti trávicího traktu a protože chilli papričky pročišťují sliznici v nosní dutině a cesty dýchací, tak jsou prevencí proti zánětu dutin. Kapsaicin také snižuje hladinu cukru v krvi a napomáhá při spalování tuků a cukrů. Dalším důležitým účinkem je pročištění pokožky, proto kapsaicin způsobuje otevírání kožních pórů a pocení. Zajímavostí je, že jsou chilli papričky také dobrým afrodiziakem (Pavlas, 2015).

V praxi je vidět, že se u Indů a Mexičanů nejméně vyskytují různé typy rakovin, protože konzumují často velmi pálivá jídla, která obsahují právě kapsaicin. Výzkumem této látky se zabývá spousta pracovišť po celém světě. První výsledky dokazují, že je kapsaicin schopen likvidovat rakovinné buňky, a to tím způsobem, že útočí na jejich mitochondrie. Dobrých výsledků bylo dosaženo například při léčbě rakoviny plic, prostaty a pankreatu (Valíček, 2007).

Zajímavostí je, že se kapsaicin využívá k výrobě zbraní určených k sebeobraně. Spreje určené k sebeobraně se stávají čím dál více populárními. Využívají se jak k ochraně policejních jednotek, tak k ochraně civilních osob. Při lokální aplikaci kapsaicin spouští samovolnou zánětlivou reakci slizových membrán. Oční kontakt s kapsaicinem způsobuje extrémní pálivost, slzení, zánět spojivek a hyperémii (Gonzalez et al., 1993). V Indii se přidává mletý prášek z chilli papriček Bhut Jolokia do obranných granátů, které se využívají k obraně proti slonům a tygrům nebo k rozhánění pouličních nepokojů (Pavlas, 2015).

4 Vlastní komentář k řešené problematice

V dnešní době je konzumace chilli papriček velkým trendem. Obchody jsou plné produktů vyrobených z chilli paprik. Mezi běžné produkty se řadí například čisté koncentráty, omáčky, salsy a pasty, sušené a mleté chilli nebo nakládané chilli papričky. Čím dál častěji se na trhu objevují také netradiční produkty, například chilli nápoje. Lze zakoupit chilli sirup, čaj, pivo či víno. Velmi zajímavé spojení představuje chilli v kombinaci s džemy, medem, čokoládou nebo s bonbóny. Gurmáni určitě ocení chilli hořčici, nakládané chilli hermelíny nebo utopence, různé chilli sýry, slané pečivo nebo pečenou chilli sůl. Výběr je opravdu veliký.

Mezi chilli nadšenci jsou velmi oblíbené různé festivaly a jiné akce spojené s ochutnávkou nejpálivějších chilli papriček. V Brně se pořádá Chillibrání, kde jsou návštěvníci seznámeni s celým životním cyklem chilli paprik od pěstování, přes sklizeň, až po využití v kuchyni. Samozřejmostí je ochutávka různých chilli pochutin nebo mohou návštěvníci získat certifikát znalce chilli. Největší odvážlivci se zúčastňují mistrovství v pojídání pálivého, kde měří své síly s ostatními účastníky. Chilli omáčky se většinou podávají na chlebu, zelenině či klobáse a pálivost začíná na úrovni Tabasco a stupňuje se dle odolnosti účastníků. Podobná akce se pořádá i v Břeclavi pod názvem Chillifest nebo na pražské náplavce.

5 Závěr

Chilli papriky se hojně využívají k přípravám pokrmů po celém světě. Konzumují se například čerstvé, nakládané či mleté jako koření. Spolu s ostatním kořením tvoří mleté chilli papričky curry prášek, který se používá k přípravě široké škály kari jídel hlavně v Indii. Největším trendem je však výroba pálivých chilli omáček zvaných tabasco, které se vyrábějí z papriček Bird chilli. Po celém světě se pořádají různé chillifesty, kde účastníci měří své síly pojídáním chilli papriček. Pálivost začíná zhruba na úrovni Tabasco a stupňuje se v závislosti na odolnosti účastníků. Další uplatnění našly chilli papričky v medicíně. Díky blahodárným účinkům kapsaicinu se využívají k léčbě bolesti zad, poruch nervové soustavy či k léčbě revmatických potíží. Kapsaicin snižuje hladinu cholesterolu a cukru v krvi, je dobrou prevencí proti infarktu a napomáhá při spalování cukrů a tuků v těle. Nejnovější studia se zabývají zkoumáním vlivu kapsaicinu na léčbu rakoviny. Kapsaicin se používá mimo jiné k výrobě zbraní určených k sebeobraně.

6 Souhrn a Resume, Klíčová slova

Produkce a využití chilli papriky

Cílem této bakalářské práce bylo zpracovat dostupné literární zdroje o původu chilli paprik, jejich popis a využití. Zaměřit se dále na obsahové látky a jejich hodnocení a zpracovat statistická data o produkci chilli paprik a vhodně je interpretovat.

Chilli papričky pocházejí z Ameriky, odkud byly Kryštofem Kolumbem přivezeny do Evropy. Z Evropy se dále rozšířily po celém světě. Chilli papriky obsahují velké množství vitamínu C a kapsaicin, který pozitivně působí na lidské zdraví. Z tohoto důvodu se chilli používá v kuchyních a medicíně po celém světě. Celosvětová produkce chilli paprik rok od roku stoupá. Největšími producenty jsou především asijské země, hlavně však Indie.

Klíčová slova: chilli, paprika, produkce, využití

Production and use of chilli peppers

The aim of this thesis was to compile the available literature sources about origin of chilli peppers, their description and use. Furthermore to focus on the content of chilli peppers and their evaluation, process statistical data of chilli production and interpret them properly.

Chilli peppers come from America and were brought to Europe by Christopher Columbus. They then spread throughout the world. Chilli peppers contain a large amount of vitamin C and capsaicin, which has positive effect on human health. This is the main reason why chilli is used in cuisines and medicine throughout the world. Global production of chilli peppers increases every year. The largest producers are mostly Asian countries, especially India.

Keywords: chilli, pepper, production, use

7 Seznam použité literatury

Literární zdroje

ALCRAFT, Rob. *Koření*. 2. vyd. Přeložil Jana MAREŠOVÁ. Čestlice: Rebo, 2010. ISBN 978-80-255-0261-7.

ARCIMOVIČOVÁ, Jana. *Čínská medicína pod pokličkou*. Vyd. 2. Praha: Beta, 2009. ISBN 978-80-7306-383-2.

CRAZE, Richard. *Koření: [základní příručka o využívání koření pro zdraví a pohodu]*. Praha: Fortuna Print, c2002. ISBN 80-7321-010-x.

DALBY, Andrew. *Dangerous tastes: the story of spices*. Berkeley: University of California Press, 2000. ISBN 0520227891.

ŠKRABÁKOVÁ, Ludmila. *Zdraví z pralesa: léčivé rostliny Amazonie: praktické využití a recepty: příběhy rostlin a šamanů*. Praha: Eminent, 2013. ISBN 978-80-7281-451-0.

PETŘÍKOVÁ, Kristína a Ivan MALÝ. *Základy pěstování plodové zeleniny*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1998. Rostlinná výroba (Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR). ISBN 80-7105-165-9.

BARTOŠ, Jaroslav. *Pěstování a odbyt zeleniny*. Praha: Agrospoj, 2000. Semafor. ISBN 80-239-4242-5.

VALÍČEK, Pavel. *Rostliny pro zdravý život*. Benešov: Start, 2007. ISBN 978-80-86231-40-2.

BOSLAND, Paul W. a E. J. VOTAVA. *Peppers: vegetable and spice capsicums*. 2nd ed. Cambridge, MA: CABI, 2012. Crop production science in horticulture, [22]. ISBN 9781845938253.

RUSSO, Vincent M. *Peppers: botany, production and uses*. Cambridge, MA: CABI, c2012. ISBN 9781845937676.

VALŠÍKOVÁ, Magdaléna a PAULEN, Oleg. *Study of Capsicum Diversity and Quality*.

Profi Press s.r.o. Praha, 2013. ISBN 978-80-86726-56-4.

NICKELS, Jason. *Jak pěstovat chilli: průvodce domácím pěstováním chilli papriček*. Přeložil Petra BOROVIANSKÁ. Plzeň: Josef Krejčík, 2015. ISBN 978-80-905353-4-3.

DE, Amit Krishna. *Capsicum: the genus Capsicum*. New York, NY: Taylor & Francis, 2003. ISBN 9780415299916.

PETŘÍKOVÁ, Kristína a Jaroslav HLUŠEK. *Zelenina: pěstování, výživa, ochrana a ekonomika*. Praha: Profi Press, 2012. ISBN 9788086726502.

PAVLAS, Jan. *Chilli kuchařka pro labužníky*. České Budějovice: Dona, 2015. ISBN 978-80-7322-181-2.

MESTA, R. K. – SHIVAPRASAD, M.: *Postharvest Management of Fruit Rot of Chilli Using Solar Tunnel Dryer*. Indie: University of Horticultural Sciences, 2013.

DUELUND, Lars – MOURITSEN, Ole G.: *Contents of capsaicinoids in chillies grown in Denmark*. Denmark: University of Southern Denmark, 19.11.2016.

KRAJAYKLANG, Mayuree – KLIEBER, Andreas – Dry, Peter R.: *Colour at harvest and post-harvest behaviour influence paprika and chilli spice quality*. Australia: The University of Adelaide, 20.6.2000.

NORMAN, Jill. *Bylinky a koření v kuchyni*. Praha: Ottovo nakladatelství, 2006. ISBN 80-7360-325-x.

TŮMA, Radovan (Zelinářská unie Čech a Moravy); 26.4.2017

Internetové zdroje

Reshad, Imtiaz: *Wilbur Scoville-The investor of the Scoville Organoleptic test* [online]. Dostupné z WWW: <<http://www.5update.com/wilbur-scoville/>>, [cit. 10.6.2016]

Semo [online]. Dostupné z WWW: <<https://www.semo.cz/>>

Reposam [online]. Dostupné z WWW: <<http://www.reposam.cz/>>

Moravoseed [online]. Dostupné z WWW: <<http://moravoseed.cz/>>

World of chilli [online]. Dostupné z WWW: <<https://woch.cz/>>

Faostat [online]. Dostupné z WWW:< <http://www.fao.org/faostat/en/#home>>