

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra: Rostlinné výroby a agroekologie
Studijní program: B4131 Zemědělství
Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Pěstování a využití žita a triticales v ČR

**Vedoucí bakalářské
práce:**

Ing. Zdeněk Štěrba, PhD.

Autor bakalářské práce:

Jiří Machník

České Budějovice
2019

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jiří MACHNÍK**
Osobní číslo: **Z14527**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině**
Název tématu: **Pěstování a využití žita a triticales v ČR**
Zadávací katedra: **Katedra speciální produkce rostlinné**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce: Hlavním cílem bakalářské práce je shrnutí poznatků o pěstování žita a triticales v ČR. Práce bude vypracována formou literárního přehledu vytvořeného na základě doporučené i další získané literatury.

- 1) Úvod - stručný nástin významu tématu.
- 2) Vypracování osnovy bakalářské práce dle kapitol a podkapitol.
(charakteristika žita a triticales, význam žita a triticales, pěstování ve světě, pěstování v EU resp. ČR, vhodnost pro setrvalé systémy pěstování, biologická charakteristika, kvalita a využití, pěstitelské plochy, výnosy, odrůdy, agrotechnika - popsat hlavní změny posledních let).
- 3) Vyhledání odpovídajících publikací v literatuře včetně informačních databází.
- 4) Zpracování získaných informací a vytvoření přehledné literární rešerše na dané téma.
- 5) Závěr - shrnutí nejdůležitějších poznatků vyplývajících ze studované problematiky.
- 6) Seznam literatury - v abecedním pořadí dle ČSN.


Rozsah grafických prací: 5 stran
Rozsah pracovní zprávy: 25 - 35 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

Martin, J. H., Waldren, R. P., Stamp D. L.: Principles of field crop production. Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, p. 954, New Jersey, 2006
Petr a kol.: Žito a tritikale. Proff Press Praha, 2008
Prugar J. a kol: Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. VÚPS a Komise jakosti rostlinných produktů ČAZV, Praha, 2008, 328s.
Situační a výhledové zprávy Mze, sborníky z konferencí a seminářů
Vědecké a odborné časopisy: Úroda, Farmář, Agromagazín, Zemědělec
Internetové databáze AGRIS, CAB, Current content, aj.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zdeněk Štěrba, Ph.D.
Katedra speciální produkce rostlinné

Datum zadání bakalářské práce: 14. března 2016
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2017


prof. Ing. Miloš Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan


JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 1668, 370 05 České Budějovice


prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 14. března 2016

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Pěstování a využití žita a triticales v ČR“ vypracoval samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu použité literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne.....

.....

Jiří Machník

Poděkování:

Děkuji vedoucímu práce Ing. Zdeňku Štěrbovi, PhD za cenné rady, pomoc při vedení bakalářské práce a také za čas, který této práci věnoval.

ABSTRAKT:

Tématem bakalářské práce je shrnutí poznatků o pěstování žita a triticales v České Republice.

Tato práce se zabývá zákonitostmi pěstování těchto plodin, jejich významem. Dále se práce zabývá charakteristikou jednotlivých plodin a jejich využití ať pro potravinářské nebo jiné využití. Obsahem je i shrnutí odrůd a ukazatele kvality. V závěru je porovnání těchto dvou plodin na základě výnosů a vhodnosti jejich využití.

Klíčová slova: žito, žitovec, kvalita, výnos, pěstování, odrůda

ABSTRACT:

The theme of the thesis is to summarize knowledge of rye and triticale in the Czech Republic.

This work deals with patterns of growing these crops, their importance. Furthermore, the work deals with the characteristics of individual plants and their uses, whether for food or other uses. Content is a summary of varieties and quality indicators. In conclusion, the comparison of these two crops on the basis of revenues and the appropriateness of their use.

Key words: rye, triticale, quality, yield, planting, variety

OBSAH

1. Úvod	9
2. Cíl práce	10
3. Literární rešerše	11
3.1. Žito seté (<i>Secale cereale L.</i>)	11
3.1.1. Historie pěstování žita	11
3.1.2. Využití žita	12
3.1.3. Plochy žita	14
3.1.4. Odrůdy žita	17
3.1.5. Ekonomický význam, dovoz, vývoz	19
3.2. Tritikale (<i>Triticosecale</i>)	22
3.2.1. Historie pěstování tritikale	22
3.2.2. Využití triticales	23
3.2.3. Plochy a výnos tritikale	25
3.2.4. Odrůdy a triticales	27
4. Pěstování, produkce žita a triticales v EU	27
5. Současné postupy v agrotechnice	28
5.1. Žito	28
5.2. Tritikale	33
6. Změny v agrotechnice žita a tritikale v posledních letech	36
7. Vhodnost pro setrvalé systémy hospodaření	37
7.1. Tritikale	38
7.2. Žito	39
8. Závěr	40
9. Přílohy	41
10. Seznam literatury	43
11. Seznam tabulek a grafů	47

1. Úvod

Celosvětově roste počet obyvatelstva. Je pochopitelné, že cílevědomou snahou států je zajistit dostatek potravin. Pěstování obilnin je jednou z komodit, kterým je průběžně věnována pozornost. Během historického vývoje lidské společnosti se výrobky z mouky staly nedílnou součástí stravování. Náročnost spotřebitelů neustále stoupá, což se odráží v intenzivním výzkumu, jak dosáhnout ještě vyšších výnosů. Patří mezi ně také vědecké bádání zajišťující zkvalitnění zrna, popřípadě jeho různé modifikace. Úkolem výzkumu je vyšlechtění nových odrůd obilnin, mezi nimi žito a jeho křížence triticales. Jedná se o obilniny, které jsou nejen rezistentní vůči chorobám, ale šlechtění přispělo ke zvýšení jejich kvality. Žito i tritikale mají svou historii a musely projít určitými vývojovými trendy. Jejich velkou výhodou je, že jsou schopné se dostatečně přizpůsobit horším agroklimatickým podmínkám, což umožňuje jejich pěstování na pozemcích, které mají prokazatelně menší přirozenou úrodnost zejména v oblastech, které jsou výše položené. Žito je pěstováno s cílem užití pro potravinářské účely, pro krmné účely je využíváno pouze při zjištění, že nemá odpovídající kvalitu, triticales je plodinou krmnou. Téma práce bylo zaměřeno na plodiny, které nezaujímají přední místa v pěstování obilnin, spíše tvoří z hlediska osetých ploch, výnosů a spotřeby okrajovou záležitost. Přitom žito a výrobky z něj zpracované patří ke zdravým potravinám. Otázkou je, proč se mnoho let nedaří zvýšit zájem pěstitelů a výrobců o ně. K použité literatuře je nutné uvést následující. V kontextu s malým zájmem o pěstování žita a tritikale nezbývá než uvést, že menšímu zájmu o pěstování odpovídá také objem odborných informací shrnutých do odborných knih a článků do odborných časopisů. Ve srovnání se zájmem např. o pšenici, ječmen, tvoří pouze malé procento informací. Tomu také odpovídá množství běžně dostupné odborné literatury pro laickou veřejnost a odborných příspěvků zpracovávajících také jiné informace než pouze ty, které se týkají ploch, výnosů a spotřeby.

2. Cíl práce

Cílem bakalářské práce je shrnutí poznatků o pěstování žita a tritikale v České Republice. Dílčím cílem bylo shrnutí poznatků o využití žita a tritikale a vhodnost pro setrvalé systémy hospodaření.

3. Literární rešerše

3.1. Žito seté

3.1.1. Historie pěstování žita

Odborníci se domnívají, že žito má počátky svého pěstování v oblastech střední Asie, na Zakavkazsku, dokonce možná až z oblastí Tibetu a Pamíru. Předpokládají také, že původně se jednalo o plevel, který se nacházel v pšeničných porostech. Díky své odolnosti pěstování ve vyšších polohách bylo mnohem odolnější než pšenice natolik, že jeho původ byl považován za téměř čistou kulturu. S ohledem na klimatické podmínky, které ve jmenovaném území panovaly, příroda sama prováděla přirozený výběr. Vegetační doba se zkracovala, přesto rostlina dosáhla výjimečných vlastností. Žito se po mnoha letech takovýchto podmínek proměnilo do ozimého stadia, získalo větší odolnost zejména vůči mrazu, navíc také vůči velmi nepříznivým pěstitelským podmínkám. To rostlinu donutilo vyvinout úsilí pro větší mohutnost kořenového systému. Tím se stala ještě více konkurenceschopná proti ostatním druhům pěstovaných ve stejném místě. Postupně se žito rozšířilo do nižších poloh, kde se ho naučili využívat tehdejší lidé, kteří v mladších dějinách na těchto územích žili. Přesné datum, kdy se žito objevilo v Evropě, není známo. Ví se ale, že zásluhu na jeho rozšíření v Evropě měli Slované, od kterých získali nové zkušenosti Germáni. Následně se pěstování žita začalo v Evropě rychle šířit a brzy se stalo základní kulturní plodinou, která začala zajišťovat živobytí tehdejších lidí. Mezi základní obilniny pěstované v českých zemích náležely obecně žito, pšenice, ječmen a oves (Tempír in Brouček a kol., 2007). Žito se pěstovalo úspěšně také v českých zemích, kde bylo hlavní obilninou pro pečení chleba až do poloviny 20. století (SKŘIVAN, 2017). „Na východní Moravě a v karpatské oblasti se v rámci pasekářského hospodaření selo dvouleté žito lesní či horské, tzv. *křibice* s dlouhým stéblem a drobnými obilkami.“ (Vařeka, 1951). Do druhé světové války bylo nejrozšířenějším obilným druhem, dokonce dosahovalo výnosů, které bylo možné porovnávat s výnosy pšenice i ječmene. Žito po skončení války začalo se svými výnosy zaostávat, protože ječmenu a pšenici byla věnována zvýšená pozornost, což se projevilo ve vyšší produkci. Výsledkem byla postupná redukce sklizňových ploch. Nedostatek kvalitního žita se odrazil na jeho ceně (Nedomová, 2016).

3.1.2. Využití žita

Žito je chlebové obilí, jeho pěstování je postupně snižováno, občas se v některých letech objeví mírné navýšení oseté plochy. Je pěstováno v ozimé a jarní formě, v České republice pouze v ozimé formě. Je nenáročnou rostlinou s možností výsevu ve vyšších nadmořských výškách a při nižších teplotách. Často je pěstováno v ekologickém zemědělství. Žito je pěstováno zejména v zemích, ve kterých je tradice žitno-pšeničného a žitného chleba a pečiva (Kopáčová, 2007). Mezi spotřebiteli, zejména v posledních letech, stoupá zájem o racionální výživu (celozrnný a tmavý chléb). Samožitný chléb je charakteristický tím, že má oproti chlebu pšeničnému silnější kůrku, menší póry, pevnější střídku. Odborníky, ale zejména spotřebiteli, je považován za chutnější a šťavnatější. Díky svému charakteristickému zpracování má delší přirozenou trvanlivost. Nutriční hodnota žita je velmi vysoká, přesto je doporučován odborníky na výživu jako zdravé pečivo. Obilky obsahují asi 70 % sacharidů, 9-15 % bílkovin, 1,5 % tuku, vlákninu a minerální látky (Pažout a kol., 2012). Žitná mouka je bohatá na specifické rozpustné složky vlákniny, které mají velký a pozitivní význam v lidské výživě (SKŘIVAN, 2014).

Obrázek č. 1: Žito seté (*Secale cereale*)



Zdroj: Kopáčová, 2007

Využití žita pro potravinářské účely

Bezpečnost potravin je prvořadým úkolem státu. V posledních letech se v odborné i laické veřejnosti diskutuje o nutnosti nezávadnosti vstupních surovin při jejich zpracování na potravinářský výrobek. Oprávněně je proto v gesci Ministerstva

zemědělství zahrnut výzkum v potravinářském odvětví. Dotýká se také zpracování a výroby mlýnských a škrobářenských výrobků. Podle Celby (in Valenta a kol., 2011) „Klíčový význam má sledování vlastností vstupních surovin z hlediska chemického, fyzikálního a biologického.“ Výsledkem je hodnocení vyrobeného potravinářského výrobku především z hlediska výživových hodnot, hygienicko-toxikologické bezpečnosti, sensoriky včetně zdravotní nezávadnosti. (Sluková, Příhoda a Honců, 2013) se ve svém příspěvku zabývali významem žita pro snížení rizika vzniku řady civilizačních onemocnění a zdravotních obtíží, zejména pro diabetes melitus, nadváhu a obezitu, kardiovaskulární onemocnění, nádorová onemocnění (rakovina tlustého střeva a konečníku). Připomněli, že „Pro vlákninu žitného zrna bylo schváleno zdravotní tvrzení a podmínky pro používání tohoto **zdravotního tvrzení při označování potravin (Nařízení komise EU č. 432/2012): žitná vláknina přispívá k normální funkci střev.**“

Žito patří k našim nejstarším obilninám, po mnoho let polovina produkce směřovala na pečení žitného chleba. Nová doba přinesla nové stravovací návyky. Objevila se celá řada různých druhů chlebů s využitím jiných mouk než mouky žitné. Objevuje se pečivo složené z různých mouk, pekaři se také snaží přizpůsobit lidem, kteří mají problémy s pšeničnou moukou apod. Žitný chleba se peče i nadále, i když už ne v takovém množství jako dříve. Také drobné pečivo ze žitné mouky se podařilo zachovat a lidé ho kupují dodnes. Hlavní předností je vyšší biologická hodnota žitných bílkovin, vyšší obsah vlákniny, minerálních látek a pentozanů (Pelikán, 2001). V posledních letech pekaři v různých diskusích o využití žita hovoří, že lidé projevují o výrobky ze žitného těsta stále větší zájem. Také různé výzkumy, které si zadávaly pekárenské podniky, dokazují, že zvýšený podíl žitné mouky v recepturách pečiva zvyšuje vlhkost střídky chleba. Výrobky ze žitné mouky musí být dobře propečeny, což vyžaduje nastavení správné výše teploty a doby pečení (Kučerová a Šotníková, 2011)

V letech 1998–2006 bylo v České republice vyrobeno ročně kolem 130 tisíc tun (od 127 do 132 tis. tun) žitné mouky. K velkému snížení spotřeby žita došlo v roce 2007:

spotřeba klesla o 46 tis. tun na 86 tis. tun. Úroda byla nižší, proto stoupla o hodně cena (Krátký, 2009).

3.1.3. Plochy žita

Podle soupisu osevních ploch ČSÚ k 31. 5. 2016 bylo žito pěstováno v ČR na 21,0 tis. ha. Podle statistiky poklesly osevní plochy o 1,0 tis. ha (tj. o 4,5 %). V posledních letech neustále klesaly pěstební plochy žita z důvodů nečekaných problémů, které způsobovaly zhoršené podmínky pro jeho nákup. Druhou příčinou poklesu osevních ploch žita byly zhoršené odbytové podmínky. Proměnlivý vývoj osevních ploch žita souvisel s velkými cenovými výkyvy. Podmínky pro pěstování se postupně měnily zejména v kontextu nových možností v jeho šlechtění a snadnějšího získávání nových hybridních odrůd. Jednalo se o oblast s vhodnými pěstebními podmínkami pro uplatnění žita jako chlebového obilí a pro výrobu bioetanolu (Kůst a Stehlíková, 2016).

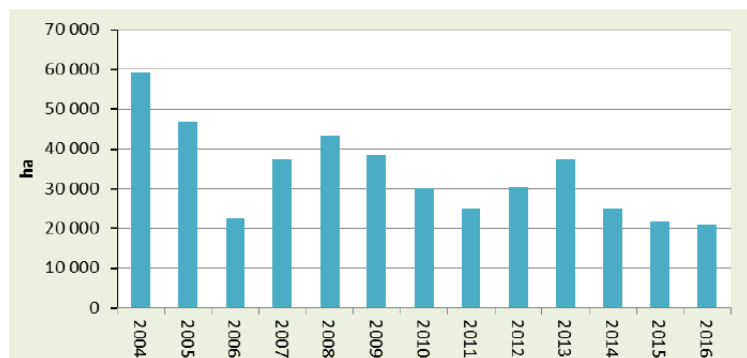
Tabulka č. 1: Plochy a výnos žita ozimého a jarního podle krajů v roce 2016

Území, kraj <i>Territory, Region</i> a	Plocha v hektarech <i>Area (ha)</i> 1	Výnos v t/ha <i>Yield (t*ha⁻¹)</i> 2	Skližeň v tunách <i>Harvest (t)</i> 3
Česká republika	20 951	4,98	104 353
Hl. m. Praha	0	5,63	2
Středočeský	3 171	5,07	16 080
Jihočeský	3 287	5,02	16 509
Plzeňský	1 882	4,70	8 851
Karlovarský	1 181	5,09	6 009
Ústecký	1 026	4,87	4 995
Liberecký	690	4,93	3 403
Královéhradecký	1 837	5,05	9 281
Pardubický	532	5,15	2 741
Vysočina	3 260	5,04	16 424
Jihomoravský	1 987	4,78	9 507
Olomoucký	1 008	5,24	5 284
Zlínský	325	5,00	1 627
Moravskoslezský	763	4,77	3 639

Zdroj: Hrbek, ČSÚ, 2017.

Z tabulky 1 vyplývá, že v roce 2016 bylo v České republice sklizeno 104 353 t žita ozimého a jarního. Na prvním místě byl kraj Jihočeský (16 509 t), na druhém kraj Vysočina (16 424 t) a na třetím místě kraj Středočeský (16 080 t). Největší osevní plochu měl kraj Středočeský (3 287 ha), na druhém kraj Vysočina (3 260 ha), na třetím místě kraj Jihočeský (3 171 ha). (Hrbek, ČSÚ, 2017).

Graf č. 1: Vývoj osevních ploch žita



Zdroj: Kůst a Stehlíková, 2016

Graf 1 znázorňuje vývoj osevních ploch žita v České republice v letech 2004-2016. K 31. květnu 2016 bylo žito pěstováno v České republice na 21,0 tis. ha. Oproti roku 2015 poklesly osevní plochy o 1,0 tis. ha (tj. o 4,5 %). Snížení je pokračováním situace v poklesu pěstebních ploch žita z důvodů nevyřešených problémů, které vznikaly v kontextu se zhoršenými odbytovými podmínkami pro žito. Situaci na trhu se žitem poznamenal cenový vzestup a pád této tradiční plodiny (Kůst a Stehlíková, 2016). V zásobách žita a jeho kvalitě se také promítaly výsledky sklizně žita s horší kvalitou, což způsobilo nemožnost potravinářského zpracování. V roce 2009 byly zaznamenány výrazně horší podmínky v pěstování a sklizni žita, k tomu se přidal nízký dovoz. Ze statistického hlediska se nezměnila ani domácí spotřeba v letech 2009/2010. Teprve v dalším období 2010/2011 se situace mírně zlepšila, o čemž svědčilo mírné navýšení o 3,1 tis. tun při průměrné úrovni 36,3 tis. tun. Následně došlo k velkému poklesu zásob na úroveň 9,5 tis. tun. Následující rok 2010/2013 se produkce zvýšila jen mírně. Až teprve v letech 2013/2014 bylo možné hovořit o výrazném nárůstu zásob, k čemuž

přispěla zvýšená produkce. V následujícím roce se situace zhoršila v důsledku nezvykle vysokého vývozu (71,7 tis. tun) v předchozím marketingovém roce 2013/2014. Období 2015/2016 znamenalo návrat do úrovně 46,1 tis. tun, což ekonomové považují za přijatelnou hranici (Kůst a Stehlíková, 2016).

Tabulka č. 2: Osevní plochy žita v ČR k31. 5. 2017

	ha
Hl. m. Praha	1
Středočeský	3 803
Jihočeský	3 952
Plzeňský	2 192
Karlovarský	946
Ústecký	1 007
Liberecký	694
Královéhradecký	1 527
Pardubický	436
Vysočina	3 231
Jihomoravský	2 169
Olomoucký	1 132
Zlínský	346
Moravskoslezský	783
Česká republika	22 221

Zdroj: ČSÚ, 2018.

Tabulka č. 3: Osevní plochy žita v ČR k31.5.20018

	ha
Hl. m. Praha	42
Středočeský	4111
Jihočeský	4138
Plzeňský	2430
Karlovarský	1 160
Ústecký	1 343
Liberecký	777
Královéhradecký	1 657
Pardubický	410
Vysočina	4 301
Jihomoravský	2 625
Olomoucký	1 106
Zlínský	412
Moravskoslezský	841
Česká republika	25 355

Zdroj: ČSÚ, 2019.

3.1.4. Odrůdy žita

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský podle ustanovení § 33 odst. 4 zákona č. 219/2003 Sb., o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin a o změně některých zákonů (zákon o oběhu osiva a sadby), ve znění pozdějších předpisů vydává seznam všech odrůd pěstovaných rostlin zapsaných ve Státní odrůdové knize ke dni 15. 6. 2017, včetně údajů o adresách jejich udržovatelů, držitelů šlechtitelských práv podle zákona č. 408/2000 Sb., o ochraně práv k odrůdám, ve znění pozdějších předpisů, a zmocněných zástupců. Státní odrůdová kniha je úředním seznamem odrůd rostlin, které jsou v České republice zaregistrovány pro uznávání a uvádění do oběhu.

Žito ozimé

Tabulka 4 prezentuje údaje týkající se registrovaných druhů žita ozimého v aktuálním seznamu odrůd ve Státní odrůdové knize za rok 2017.

Tabulka č. 4: Registrované odrůdy žita ozimého v roce 2017

Odrůda žita ozimého	Rok registrace
Albedo	1991
Antoninskie	2017
Aventino	2002
Conduct	2008
Dankovskie Diament	2010
Dankowskie Nowe	1977
Inspector	2017
Lesan	2003
Recrut	2008
Matador	2001
HYBRIDNÍ	
Brasetto	2014
Gonello	2011
KWS Binntto	2017
KWS Daniello	2016
KWS Magnifico	2012
Palazzo	2013
Picasso	2001
SU Performer	2015
SU Santini	2015
SU Stakatto	2014

Zdroj: (Anonym 4, 2017)

Typy odrůd žita

U ozimého žita jsou v současnosti využívány dva typy odrůd.

A. odrůdy typu volně se opylujících populací:

Jsou málo náročné na podmínky pěstování a na intenzitu agrotechnických opatření. Je možné využít levnější osiva, ale tomu také odpovídají nižší výnosy. Délkou stébla jsou náchylnější k poléhání, protože je střední až delší. Je nutné používat morforegulátory. Do této skupiny patří následující odrůdy.

Dankowskie Nowe: starší polská odrůda, zaregistrována v roce 1977. Nyní je postupně nahrazována novějšími odrůdami. Její nevýhodou je nižší odolnost proti plísním.

Albedo: česká odrůda registrována v roce 1991. Hodí se zejména do oblastí, ve kterých hrozí nebezpečí plísně sněžné. Výhodou je zvýšená odolnost proti porůstání. Nevýhodou je nižší odolnost k poléhání a dosahování nižších výnosů zrna.

Aventino: česká odrůda registrována v roce 2002. Je vhodná pro všechny oblasti pěstování, zvláště pro ty, ve kterých se vyskytuje plíseň sněžná. Charakteristická je svou nejvyšší výtěžností. Jedná se o ranější odrůdu. Vyznačuje se velkým zrnem. Uvažuje se, že nahradí odrůdu Albedo (Anonym 2, 2017a).

B. Odrůdy hybridní:

Jsou jimi převážně zahraniční odrůdy. Jsou založeny na principu heterozního efektu, který odrůdám pomáhá zvýšit výnos zrna cca o 10-15 %. Porost je zahuštěný, ale zrno klasů je drobnější. Mají nižší mlynářskou výtěžnost. Jsou méně odolné proti plísně sněžné. Někdy bývá problémem námel v klasu. U hybridních odrůd je složitější výroba osiva, která zvyšuje cenu osiva pro spotřebitele téměř na dvojnásobek. Na druhou stranu je nižší spotřeba výsevků. (Anonym 2, 2017a).

Speciální odrůdy pro zelené krmení a bioplyn

Ozimé krmné žito je nejproduktivnější chladno - sezónní obilovinou, je možné ho pěstovat na méně produktivních, nezamokřených půdách, zároveň také na půdách písčitéch. Německé odrůdy Borfuro a Speedogreen jsou tolerantní k půdní kyselosti, zároveň také proti chladu, i v něm nepřestávají růst. Obě krmná žita umožňují vypěstování a sklizeň tří úrod v průběhu dvou let (Anonym 1, 2017).

Tabulka č. 5: Základní informace o energetickém žitu

	Pastva	Senáž (před metáním)	Siláž (mléčně vosková zralost)
Obsah sušiny (%)	XII.14	18 - 23	35 - 40
Výnos sušiny (t/ha)	03.IV	07., IX	X.15
Obsah bílkovin (%)	20 - 26	13 - 18	09., XI
Výnos bílkovin (t/ha)	0,7 - 0,8	1,1 - 1,3	1,4 - 1,5
Energetická hodnota (MJ/kg suš.)	11., XII	10.,XI	09., X
Výnos metanu (m ³ /ha)		1.130 – 1.700	3.100 – 4.500

Zdroj: Anonym 1, 2017.

Pastva - Borfuro je určena pro ranou pastvu dobytka v březnu a v dubnu již od výšky 15-20 cm. Pastva musí probíhat pásově nebo v blocích s použitím elektrického ohradníku, poněvadž plodina s ohledem na rychlý vývoj, je těžko stravitelná, navíc ztrácí výživné hodnoty (Anonym 1, 2017).

Senáž - Vzhledem k výživové hodnotě je vhodné provádět sklizeň (dvoufázově) před / na počátku metání, kdy je optimální výnos sušiny, bílkovin i vlákniny. Siláž se vyrábí v balících nebo vacích; pokud to počasí dovolí, lze vyrábět i seno (Anonym 1, 2017).

Siláž - Využívá se nejčastěji v okrajových oblastech pěstování kukuřice. Plodina musí být sklizena ve stádiu mléčně – voskové zralosti. V této fázi je vývoj žita velmi rychlý, se sklizní nelze otálet. Jakmile se blíží dosažení správné růstové fáze, je vhodné sklizeň začít raději dříve než později. Silážování je možné do vaků (Anonym 1, 2017).

3.1.5. Ekonomický význam žita, dovoz, vývoz

U žita ozimého existují tři typy odrůd: populace, syntetické populace a hybridní odrůdy. Posledně jmenované jsou ekonomicky výnosnější, protože se používá nižší výsevek, ale zároveň je dražší osivo. Do roku 1992 byly v České republice pěstovány výhradně odrůdy populační. Povolněním odrůdy Marder v roce 1992 se sortiment registrovaných odrůd rozšířil o hybridní odrůdy s výkonností vyšší až o 15-20 %. Rostoucí podíl hybridních odrůd na produkci žita se promítl i do vyššího zastoupení hybridních odrůd v přihlášených množitelských plochách. V roce 2000 dosáhly hybridy 27 % z celkových množitelských ploch žita (Nedomová, 2016). V současné době se hybridy pěstují na více než 2/3 celkové výměry žita (Anonym 6, 2017).

Dovoz žita do České republiky

Na základě získaných údajů Český statistický úřad vytvořil prognózu sklizně ke dni 15. září 2016 s tím, že předpokládaná sklizeň žita v roce 2016 dosáhne výše 113,9 tis. tun. Ve srovnání s rokem 2015 se jedná o zvýšení produkce o 6,0 tis. tun (tj. o 5,6 %). Po předcházejících letech je to další, i když mírný vzestup. Ani tento přetrvávající mírný vzestup nemotivoval zemědělce, aby zvýšili zájem o pěstování žita. Důvodem jsou především nestabilní ceny. Závažnějším argumentem je, že žito neplní kvalitativní požadavky, takže nenachází uplatnění ani v krmném užití. Přitom žitné zrno mělo v roce 2016 výrazně lepší kvalitu než v letech předcházejících. Kvalita je obdobná v Čechách i na Moravě (Kůst a Stehlíková, 2016).

Tabulka 6 udává podrobný marketingový přehled o dovozu žita do České republiky. Pěstování žita od roku 2007 nebylo úspěšné i včetně roku 2010, kdy Česká republika musela přistoupit k rozhodnutí a zvýšit dovoz. Zvyšování dovozu pokračovalo také v následujících letech, jak tabulka 6 ukazuje. Teprve v letech 2015/2016 dovoz žita poklesl z důvodů nečekaně dobré kvality žita. Celková nabídka žita dosáhne v roce 2016/2017 podle aktuálního předpokladu výše 168,6 tis. tun.

Tabulka č. 6: Dovoz žita v období let 2008–2016 (tis. t)

Kalendářní rok	Leden až červen	Červenec až prosinec	Množství za kalendář. rok	Marketingový rok	množství za market. rok
2008	2,2	3,2	5,4	2008/2009	5,5
2009	2,3	3,3	5,6	2009/2010	5,2
2010	1,9	1,7	9,6	2010/2011	26,2
2011	14,9	11,0	25,9	2011/2012	26,4
2012	11,4	19,8	31,2	2012/2013	35,0
2013	15,2	9,7	24,9	2013/2014	21,6
2014	11,9	24,4	3,6,3	2014/2015	37,4
2015	13,0	11,7	24,7	2015/2016	20,1
2016	8,4	108*	19,2*	2016/2017	

Zdroj: ČSÚ, 2016. Poznámka: Zaokrouhlení přesných údajů. *). Údaje do konce listopadu 2016.

Nabídka žita se proti předchozí sezóně snížila o 5,5 tis. tun (tj. o 3,2 %). Tento nevýznamný pokles je ovlivněn nižšími počátečními zásobami v roce 2016 (Kůst a Stehlíková, 2016).

Tabulka č. 7: Vývoz žita v období let 2008–2016 (tis. t)

Kalendářní rok	Leden až červen	Červenec až prosinec	Množství za kalendář. rok	Marketingový rok	množství za market. rok
2008	8,4	8,4	16,8	2008/2009	33,1
2009	24,7	13,5	38,2	2009/2010	33,7
2010	20,2	16,3	36,5	2010/2011	25,6
2011	9,3	16,1	25,4	2011/2012	34,9
2012	18,8	14,2	33,0	2012/2013	25,0
2013	10,8	42,9	53,7	2013/2014	71,7
2014	28,8	12,3	41,1	2014/2015	22,1
2015	9,8	7,7	17,5	2015/2016	13,4
2016	5,7	11,5*	17,2*	2016/2017	

Zdroj: ČSÚ, 2016. Poznámka: Zaokrouhlení přesných údajů, *) údaje do konce listopadu 2016.

Vývoz žita z České republiky

Vývoz žita realizovaný v roce 2015/2016 byl oproti předchozímu marketingovému roku o 8,7 tis. tun nižší (tj. o 39,4 %) vzhledem k zvýšené, ale průměrné sklizni žita s výbornými jakostními parametry. V roce 2016 se očekává vyšší produkce žita, a tak se předpokládá, že v marketingovém roce 2016/2017 bude realizován vývoz na zvýšené úrovni do výše 20,0 tis. tun (Kůst a Stehlíková, 2016). "V České republice dosáhla produkce obilovin v sezóně 2014/2015 celkem 7 800 tis. tun. Z toho pšenice činila 5 240 tis. tun (spotřeba 3 150 tis. tun, export 1 200 tis. tun), žito 128 tis. tun (spotřeba 120 tis. tun, export 20 tis. tun), ječmen 2 003 tis. tun (spotřeba 1500 tis. tun, export 260 tis. tun), oves 168 tis. tun (spotřeba 132 tis. tun, export 30 tis. tun) a tritikale 248 tis. tun (spotřeba 171 tis. tun, export 17 tis. tun).“ (Pančíková, 2014).

Tabulka č. 8: Měsíční průměry cen žita u zemědělských výrobců v Kč/t v marketingových letech 2009/2010–2016/2017 (bez DPH)

Marketing. rok	Měsíc											
	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
2009/2010	2879	2500	2507	2313	2298	2413	2245	2299	2282	2369	2294	2299
2010/2011	2355	2643	3315	3794	3820	4506	4296	4519	5583	5408	5099	4960
2011/2012	4705	4525	4107	4689	4556	4482	4680	4943	5085	5011	5099	5005
2012/2013	5000	5358	5160	5264	5318	5372	5543	5420	5324	5378	5282	5413
2013/2014	5314	3844	3351	3687	3470	3440	3438	3624	3826	3918	4175	4200
2014/2015	4214	4100	3799	4123	3935	3818	3712	4055	3998	4068	4024	4028
2015/2016	4047	3927	3740	3777	3780	3849	3932	3914	4017	3760	3804	3773
2016/2017	3617	3688	3685	3611	3443	3764						

Zdroj: ČSÚ, 2016. Poznámka: Zaokrouhlení přesných údajů, *) údaje do konce listopadu 2016

Tabulka 8 přehledně znázorňuje cenový vývoj žita v rozmezí jednotlivých časových řad. Z tabulky je evidentní, jakým způsobem se ceny pohybovaly, že výkyvy byly velmi rozdílné. Žito několik let patřilo mezi obiloviny, které nebyly v popředí pozornosti pěstitelů. Jako důvod je uváděno, že negativní úlohu sehrály značné cenové výkyvy, počínaje roky 2004/2005 a dalšími roky. Teprve v letech 2010/2011 se cena obilovin skokově zvýšila. Netrvalo dlouho a ceny za žito padaly prudce dolů. Tento předpoklad, podle odborníků, bude platit v roce 2016/2017, kdy se cena bude pohybovat v rozmezí 3 400–3 500 Kč/t (Kůst a Stehlíková, 2016).

3.2. Tritikale

3.2.1. Historie pěstování tritikale

O úspěších pokusů vypěstovat křížence pšenice a žita se objevila první zpráva v roce 1876, že tehdejší farmář a zároveň badatel Wilson vypěstoval novou odrůdu. Tehdy byla zpráva rychle opomenuta. Jenže v 70. a 80. letech 20. století probíhaly intenzivní pokusy s křížením. V roce 1982 výzkumníci přišli s překvapivou zprávou. Týmy složené z vědců mnoha zemí intenzivně pracovaly na řešení, až nakonec univerzita v Nebrasce přišla s prvními ověřenými pokusy, které se odehrávaly na 52 místech v tomto státě. Na prvním místě byla odrůda tritikale Lasko vyšlechtěná v Polsku. Byl to tehdy velký úspěch, protože trvalo téměř sto let, než se podařilo získat nový obilný druh, záměrně vytvořený člověkem. Úspěchem byla doslova obrovská rychlost, jakou se šířil. Dosud nejpoužívanějším zavedeným názvem je Tritikale. Jde o složený název z latinského označení pšenice *Triticum L. ssp.* a žita *Secale L. ssp.* (Křen a kol., 1998). Byl navržen český název „žitovec“, který se však pomalu ujímá, takže převažuje počestěné tritikale (Petr a kol., 2008). Tritikale je oceňováno především kvůli schopnosti zajistit vysoký výnos, zpestřuje druhovou skladbu obilnin. Má vysokou krmnou hodnotu, do určité míry odolává průmyslovým imisím a spadům. Jako nejvhodnější obilný druh se využívá k produkci bioetanolu, slouží k možnostem produkce obnovitelných zdrojů energie. Vědci očekávají, že bude možné vypěstovat nové odrůdy tritikale vhodné pro potravinářské využití, např. k přípravě chleba a pečiva (Konvalina, 2010). Před rokem 2000 se začal rychle zvyšovat zájem o tritikale, protože pěstitelsky není příliš náročné. K 31. 11. 2000 byla zaznamenána sklizeň z 50 tisíc

hektarů, což představovalo nárůst o 25 %. Tritikale v tomto roce osetou plochou předstihla plochu žita. Rozšiřuje se také odrůdová skladba. Je registrováno šest dalších ozimých odrůd a jedna odrůda jarní. S rostoucím počtem schválených odrůd již není zařazována mezi ostatní obiloviny, ale stává se samostatnou kategorií (Nedomová, 2016).

3.2.2. Využití tritikale

Využití k pečení chleba

Tritikale (žitovec) je mezidruhový kříženec pšenice seté a žita setého. Má velmi široké využití. Používá se především pro krmné a energetické účely, ale také v mlýnském a pekárenském průmyslu a mouka je vhodnou surovinou pro výrobu chleba. (Moudrý, 2017b).

Obrázek č. 2: Tritikale



Zdroj: <http://home.tiscali.cz/ps.humpolec/otritik.htm>

Na základě několika mezinárodních výzkumů bylo zjištěno, že spotřebitelé zejména ve vyspělých zemích neprojevují o využití tritikale k výrobě chleba a pečiva příliš velký zájem. Největší využití bylo navrhováno jako surovina pro přípravu speciálních dietních výrobků, doporučených proti civilizačním chorobám (Petr a kol., 2008).

Využití tritikale – speciální lihoviny

Také další průmysloví výrobci se původně hlásili k využití triticales ve svých průmyslových výroбах, zejména v lihovarnickém průmyslu. „Základními ukazateli pro lihovarnictví jsou amylolytická aktivita, aktivita alfa-amylázy, číslo viskozity, stupeň zmazovatění a další ukazatele. Existují korelace mezi výtěžností etanolu, hodnotou amylogramu a teplotou, dále též korelace s číslem viskozity.“ (Petr a kol., 2008). Snahy výrobců překazil problém, když se ukázalo, že většina potřebných faktorů je nestabilní, neplní očekávání, které do nich výrobci vkládali. Na druhou stranu se jako perspektivní ukázala žitno-tritikalová směs k výrobě speciálních lihovin (Petr a kol., 2008).

Využití tritikale na píci

Součástí vědeckých výzkumů je hledání možností ke zvýšení krmné hodnoty některých obilovin, zejména ozimé pšenice. První úspěch byl zaznamenán v letech 1999-2000, ve kterých tým vědců vedl pokusy s odrůdou tritikale Kolor. Prokazatelně nejlepší krmnou hodnotu mělo triticales (Petr, 2001). Tritikale mnoho let vzbuzovalo pozornost vysokým vzrůstem a neobyčejnou odolností, proto bylo využíváno jako pícní plodina. Současné odrůdy jsou šlechtěny zvláště pro tento účel. Vykazují velmi nadějně výsledky v porovnání s ostatními ozimými obilninami (Petr a kol., 2008).

Krmná hodnota tritikale

Krmná hodnota patří mezi nejméně ceněné vlastnosti. Krmivářské rozbory prokazují, že tritikale má prokazatelně lepší krmné hodnoty než ostatní obilniny (Anonym 8, 2018). Jeho hlavním konkurentem je pšenice, která je ale hlavně zaměřená na mlýnsko-pekařskou kvalitu s vysokým nárokem na obsah kvalitního lepku. Využití bílkovinných složek podle bílkovinného produkčního indexu (PER), je u tritikale mnohem vyšší, protože jsou rozpustné ve vodě a solích, na rozdíl od pšenice. Obsah bílkovin kolísá podle odrůd. Předností tritikale je, že má vyšší obsah dusíkatých látek a lepší skladbu aminokyselin. Význam tritikale také spočívá ve využití na zelené krmení (Štolcová, 1994).

3.2.3. Plochy a výnos tritikale

Tabulka č. 9: Plochy a výnos Triticale v roce 2016 podle krajů ČR – plocha, výnosy a sklizeň

Území, kraj <i>Territory, Region</i>	Plocha v hektarech <i>Area (ha)</i>	Výnos v t/ha <i>Yield (t*ha⁻¹)</i>	Sklizeň v tunách <i>Harvest (t)</i>
a	1	2	3
Česká republika	39 595	4,88	193 138
Hl. m. Praha	1	5,93	5
Středočeský	5 036	5,01	25 223
Jihočeský	8 136	4,75	38 676
Plzeňský	5 120	4,82	24 70
Karlovarský	1 440	4,74	6 803
Ústecký	665	5,57	3 703
Liberecký	1 516	4,70	7 126
Královéhradecký	3 514	5,16	18 151
Pardubický	4 599	4,98	22 909
Vysočina	4 429	4,68	20 734
Jihomoravský	2 016	4,97	10 028
Olomoucký	1 300	4,98	6 478
Zlínský	405	4,69	1 897
Moravskoslezský	1 419	4,74	6 728

Zdroj: Hrbek, ČSÚ, 2017

Tabulka 9 dokladuje výsledky sklizně tritikale podle krajů České republiky v roce 2016. Tritikale bylo vyseto na ploše 39 595 ha, průměrný výnos byl 4,88 t/ha. Celková sklizeň byla 193 138 t. Nejlepší sklizeň zaznamenal kraj Jihočeský (38 676 t), na druhém kraj Středočeský (25 223 t), na třetím místě kraj Pardubický (22 909 t).

Tabulka č. 10: Osevní plochy žita v ČR k 31. 5. 2017

	ha
Hl. m. Praha	1
Středočeský	4 628
Jihočeský	7 067
Plzeňský	4 555
Karlovarský	1 261
Ústecký	820
Liberecký	1 335
Královéhradecký	3 010
Pardubický	4 036
Vysočina	4 638
Jihomoravský	1 905
Olomoucký	1 338
Zlínský	532
Moravskoslezský	1 136
Česká republika	36 263

Zdroj: ČSÚ, 2018.

Tabulka č. 11: Osevní plochy žita v ČR k 31. 5. 2018

	ha
Hl. m. Praha	1
Středočeský	4 863
Jihočeský	7 508
Plzeňský	4 709
Karlovarský	1 752
Ústecký	695
Liberecký	1 176
Královéhradecký	3 529
Pardubický	4 021
Vysočina	4 474
Jihomoravský	1 968
Olomoucký	1 372
Zlínský	552
Moravskoslezský	1 231
Česká republika	37 851

Zdroj: ČSÚ, 2019.

3.2.4. Odrůdy Tritikale

Tritikale jarní a ozimé

Tabulka č. 12: Odrůdy tritikale jarní a ozimé

Odrůda Tritikale	Rok registrace
Tritikale jarní	
Dublet	2008
Nagano	2012
Puzon	2016
Tritikale ozimé	
Agostino	2011
Agrano	2008
Agoso	2010
Amarilo 105	2011
Baltiko	2011
Cando	2008
Cappricia	2017
Cedrico	2017
Claudius	2015
Hortenso	2008
Color	1996
Kvido	2014
Modus	1998
Mungis	2008
Securo	2013
Todan	2008
Trigold	2009
Tudus	2009

Zdroj: (Anonym 4, 2017)

4. Pěstování, produkce žita a tritikale v EU

Rok 2014/2015

„Výnosy - žito 128 tis. tun (spotřeba 120 tis. tun, export 20 tis. tun) a tritikale 248 tis.tun (spotřeba 171 tis. tun, export 17 tis. tun). „Na základě výsledků statistického šetření Evropské komise bylo ve státech EU v roce 2015/2016 z celkové plochy 57,29 mil. ha sklizeno 313,4 mil. tun obilovin, z čehož využitelná produkce činila 310,5 mil. tun. Jednalo se o nadprůměrnou produkci obilovin v EU“. Z dlouhého výčtu sklizených obilovin, se žita a triticales týkaly pouze dva údaje: sklizeno bylo 7,6

mil. tun žita, 12,7 mil. tun triticales. Produkce žita oproti předcházejícímu roku byla nižší. Zároveň bylo konstatováno, že produkce byla nižší ve všech hlavních producentských státech EU tj. Francii, Německu, Polsku, Itálii, Spojeném království, Španělsku, Maďarsku a Rumunsku (Kůst a Stehlíková, 2016)

Tabulka č. 13: Produkce v zemích EU za roky 2015/2016–2016/2017

Obilovina	Výměra (mil. ha)		Prům. 2015/16	Výnosy (t/ha ⁻¹)		Produkce (mil. tun)	
	2015/16	2016/17		2016/17	2015/16	2016/17	
Žito	1,97	2,10	3,97	3,86	7,81	8,10	
Triticale	3,13	2,85	4,12	4,09	12,88	11,62	

Zdroj: Evropská komise, DG AGRI, Výbor pro SOT 29. 9. 2016

Tabulka 13 prezentuje data týkající se produkce žita a tritacale v zemích Evropské unie za roky 2015/2016 a 2016/2017. Žito mělo v roce 2015/2016 výměru 1,97 mil. ha, o rok později v letech 2016/2017 je předpoklad 2,10 mil. ha. Počet ploch se zvýšil. V průměrných výnosech v roce 2015/2016 to bylo 3,97 t·ha⁻¹, v období 2016/2017 je předpoklad 3,86 t·ha⁻¹. Produkce žita 2015/2016 byla 7,81 t·ha⁻¹, v roce 2016/2017 je předpoklad 8,10 t·ha⁻¹.

Tritikale mělo v roce 2015/2016 výměru 3,13 mil. ha, o rok později v letech 2016/2017 je předpoklad 2850 mil. ha. Počet ploch se zvýšil. V průměrných výnosech v roce 2015/2016 to bylo 4,12 t·ha⁻¹, v období 2016/2017 je předpoklad 4,09 t·ha⁻¹. Výnos tritikale 2015/2016 byl 12,88 t·ha⁻¹, v roce 2016/2017 je předpoklad 11.62 t·ha⁻¹.

5. Současné postupy v agrotechnice

5.1. Žito

Osivo

Mezi nejdůležitější faktory zajištění kvality a výše budoucích výnosů je zajištění kvalitního osiva. To musí být zárukou, že sklizené žito bude mít požadovanou potravinářskou kvalitu, tj. bude splňovat přísné mezinárodní normy. Česká republika

je jednou ze zakládajících zemí ISTA (International Seed Testing Association) a v ČR jsou uplatňovány mezinárodně stanovené a verifikované metodiky testování osiv, což umožňuje mezinárodní obchod s osivy. Kvalita osiva je zaručena legislativně zákonem č. 219/2003 Sb. a prováděcí vyhláškou č. 129/2012 Sb., která obsahuje minimální požadavky na osivo zelenin, polních plodin a trav. Tyto požadavky musí každé v ČR prodávané osivo splňovat (Pazderů, 2016). Certifikované osivo má zaručené osivové hodnoty. Jeho výhodou je tak zaručená kvalita, která splňuje přísná kritéria druhové a odrůdové čistoty. Zaručuje také dobrý zdravotní stav osiva připravovaného pro setí včetně záruky namoření předepsanými mořidly. Výjimku tvoří odrůda typu populace, u které je možné, na základě výjimky, použít osivo z přesevu ze zdravého a kvalitního porostu. Výjimky není možné uplatňovat u odrůd hybridních, u kterých je nutné bezpodmínečně používat originální certifikované osivo. Osivo žita musí být připravováno tříděním na síte minimálně 1,8 mm, které musí zaručit, že nebude mít žádné příměsi od jiných obilních druhů a také plevelů. Osivo je nutné mořit (Anonym 3, 2017b).

Příprava půdy, předset'ová příprava a setí

Základní zpracování půdy před setím se řídí předplodinou. Jestliže na poli byla dříve zrnina, podmítá se ihned po sklizni. Po jetelovinách je nutné orat 3-4 týdny před setím. (Moudrý, 2017a). Podmínkou budoucí kvality sklizně je správné založení porostu, zejména formou tradičního způsobu předset'ové přípravy. Její základ je ve střední orbě, která musí být provedena minimálně dva týdny před setím. Poté musí následovat mechanická příprava pozemku určeného pro setí, tj. smykování a vláčení. Odborníci doporučují tento způsob používat zejména po sklizni raných brambor, méně po obilninách. Zdůvodňují tuto povinnost jako zamezení možného rizika přenosu různých chorob z rostlinných zbytků včetně možného budoucího zaplevelení pole. Při přípravě půdy nelze přehlédnout důležitou informaci. Dlouholeté zkušenosti odborníků zabývajících se kvalitou půdy pro pěstování žita upozorňuje na to, že v půdě často chybí prokazatelně mangan, jehož deficit je v mnoha případech skutečně vysoký, doslova je akutní. Nedostatek se projevuje zejména u pšenice, ječmene, ale výjimkou není ani žito. Předset'ovou přípravu je nutné provést pro vytvoření pevné osivové lůžko s nepřerušným kapilárním přívodem vody ze

spodních vrstev orničního profilu. Hloubka setí by pro žito měla být v rozmezí asi 2,5 až 4 cm (Koubová, 2006).

Setí se provádí do řádků, přičemž optimální je co nejmenší meziřádková vzdálenost, která umožňuje vytvořit rostlině optimální úživný prostor. Není příliš dobré, pokud je meziřádková vzdálenost větší než 12 cm. Žito nezbytně vyžaduje dodržení správného agrotechnického termínu pro setí pro příslušnou oblast. Porosty, které jsou zasety předčasně, bývají zpravidla do začátku zimy přerostlé a mohou být během zimy snáze poškozeny vyzimováním. Při pozdním setí se vytvoří slabé, málo vyvinuté a slabě zakořeněné rostliny, které také hůře přezimují a následně poskytují nízký výnos. Správná rostlina žita na počátku zimy by měla mít vytvořeny alespoň 2 až 3 odnože (žito tvoří výnos převážně na podzimních odnožích) a měla by mít relativně krátké, pevné, k zemi přitisknuté listy. Porost by měl být kompletní, dobře zapojený. (Anonym 3, 2017b)

Optimální lhůta setí v bramborářské a horské oblasti je, v poslední dekádě, září. V příznivějších podmínkách bramborářské a řepařské oblasti až do 10. října. Doba setí ovlivňuje hustotu (odnožování), zdravotní stav semen, přezimování porostu a konečný výnos žita v době sklizně. (Moudrý, 2017a). Pro pěstitele žita je rozhodující výsevek, protože jeho provedení zakládá budoucí kvalitu sklizně žita. Pro různé půdy je stanovena doporučená hranice hustoty výsevku. Hranice výsevku je vždy volena podle kvality pěstitelských podmínek. Osivo v řídkých výsevech má dostatek volného prostoru, proto lépe zakořeňuje a odnožuje se. Lépe také přezimuje, nenapadá je vydatně plíseň sněžná. Nejsou také tolik náchylné k polehnutí. Pouze v případě, že se pole určené pro pěstování žita nachází v nepříznivých přírodních podmínkách, je nutné volit výsevek 350-400 (max. 450) obilek na 1 m². Hybridní odrůdy žita mají nižší výsevek, pouze 250-300 klíčivých obilek na 1 m². Pokud je žito pěstováno na píci (zelené krmení) vysévá se 400-450 i 500 klíčivých obilek na 1 m² (Moudrý, 2017a).

Výživa a hnojení

Dlouholeté výzkumy o žitu dokladují, že díky vyvinutému kořenovému systému má rostlina větší schopnosti využívat živiny z půdy, ve které jsou vždy určité zásoby živin díky stále probíhajícímu hnojení. Na rozdíl od jiných druhů obilovin v počátcích vývoje roste žito rychleji, na druhou stranu si ale vyžaduje více živin pro svou jarní regeneraci. Používají se průmyslová hnojiva, jejich složení je přísně identifikováno legislativními předpisy. Problém je ale v tom, že často dochází k přesolování povrchové vrstvy půdy, což působí negativně na klíčící obilky a rozvoj celého kořenového systému. Žito se pěstuje na půdách, které jsou kyselejší, protože jsou nedostatečně vápněny. Slabým místem je také chybějící hořčík. Proto je nutné při doplňování hnojiv dodržovat konkrétní osevní sled, tzv. meliorační vápnění (Moudrý, 2017a).

Před setím žita se pole hnojí převážně fosforem a draslem podle toho, jaké živiny půda obsahuje. Proto se vychází z její schopnosti umět se tzv. potřebnými živinami předzásobit. Jarní hnojení dusíkem je nutné provést v regenerační dávce co nejdříve v období, ve kterém dochází k odnožování rostliny. Žito má, na rozdíl od jiných obilovin, díky svému kořenovému uzpůsobení schopnost získávat živiny z větších hloubek. Proto se o ní hovoří jako o „doběrné plodině“, která má ale nižší úroveň výživy. Pro růst jsou významným faktorem tzv. morforegulátory, které zkracují a zpevňují stéblo, což napomáhá zabránit polehávání, které je charakteristické pro jiné obiloviny. Morforegulátory se u žita používají především pro zkrácení a zpevnění stébla a zabránění předčasnému a silnému poléhání. Použití není zpravidla u žita žádoucí především u všech hybridních odrůd. Morforegulátory je vhodné používat za podmínek vyšší intenzity. Naopak v podmínkách méně intenzivních, kde nehrozí silné a předčasné poléhání je lépe morforegulátory nepoužívat (Moudrý, 2017a).

Ošetření porostů během vegetace

Od dřívějších dob se způsoby ošetřování porostů díky novým poznatkům změnil. Dřívější způsob mechanického ošetřování je dnes spíše výjimkou, tak jak dříve se neprovádí. Jedinou výjimku tvoří výskyt velmi přehuštěných porostů. Jaro je obdobím, kdy lze tyto porosty převláčet šikmo na směr řádků a upravit hustotu. To

stejně tvrzení platí, pokud je rostlina napadena plísní sněžnou, v tom případě stačí pole převláčet, navíc přihnojit dusíkem. K ošetření porostu žita se používají herbicidy, které je v současné době považováno za standardní pěstební opatření. Jejich využití je možné využít na jaře a také na podzim, odborníci se spíše přiklánějí k názoru, že je vhodnější, navíc efektivnější ošetření na podzim. V žádném případě se nejedná o povinné ošetření, jedná se o výjimky, když je porost žita velmi silně napaden. Velké starosti dělá zemědělcům plíseň sněžná, proti které je nutné použít preventivně již pro osivo správné mořidlo. Kromě této plísně hrozí také napadení listů (pochva a stébla). Nejznámější je rez travní a rez žitná. Mezi méně nebezpečné odborníci řadí padlí travní a listovou skvrnitost. Fungicidní opatření je velmi drahé, proto se používá ve výjimečných případech. Ochrana proti škůdcům se u žita neprovádí (Anonym 2, 2017a).

Sklizně

Pro kvalitu žita je důležité, aby řádně dozrálo, tzn., že musí mít zrno vlhkost asi 15-16 %. Tato fáze musí být pečlivě hlídána, pokud by došlo k přezrání zrna, zvýšila by se možnost mechanického poškození a obilky by se snadno lámaly. Pro příští setbu by nebyly téměř použitelné, protože by se výrazně snížila možnost klíčivosti zrna. Objevuje se také další možnost poškození - vzrůstá riziko porůstání v klasech. Po sklizni je nutné zrno žita ošetřit vyčištěním od příměsí a případně dosušit na skladovací vlhkost, která by měla být asi 14 %. K tomu slouží další proces skladování zrna ve skladovacích prostorech, ve kterých probíhají další nutné procesy (Příhoda a kol., 2004).

Posklizňová úprava a skladování

Skladování zrna je základním technologickým procesem po jeho sklizni. Skladování zrna je velmi náročným technologickým procesem s ohledem na dobu, po kterou bude ve skladech k dispozici před odebráním k vlastní výrobě. „V první fázi celého procesu dochází k tzv. posklizňovému dozrávání, během kterého jsou dobudovávány terciální

a kvartérní struktury biopolymerů endospermu“ (Příhoda a kol., 2004). Pro kvalitní uskladnění obilnin jsou důležité sklady vybaveny moderními technologiemi, které nepřetržitě monitorují kvalitu vnitřního prostředí. Obilniny určené k rychlému

využití do výroby, lze krátkodobě uskladnit v nemechanizovaném skladu nebo ve skladu mechanizovaném, který je modernější. Obilniny, které je přivezeny do skladů, má určenu dobu, po kterou ve skladu bude a zároveň také bude v bezpečí při dodržování všech daných předpisů. Jedná se o to, že v době skladování v obilné mase probíhají biologické a fyzikální procesy (Pažout a kol., 2012). Zkušenosti potvrzují, že zrna, které je přijato do skladu bez dostatečného dozrání, má zhoršené pekárenské vlastnosti. Proto je nezbytné všechny předepsané postupy dodržet, aby zrna mělo časový prostor dozrát (Příhoda a kol., 2004).

Sklizené zrna je nutné uchovávat v odpovídajících podmínkách. Při příjmu se provádí standardní přijímací proces, aby bylo možno zrna v konkrétním skladu uskladnit. Při příjmu obilí je kontrolováno množství a kvalita zrna. Povinná je vstupní kontrola obilí. Cílem je zamezit převzetí nekvalitního obilí, aby se předešlo z důvodů onemocnění zrna jeho rozšíření do ostatních dodávek. Povinně jsou prováděny laboratorní rozborů. Při skladování je možné použít několik způsobů: skladování zrna v suchém stavu, skladování zrna ve zchlazeném stavu, skladování zrna za použití aktivního větrání, skladování zrna za nepřístupu vzduchu (nestandardní), skladování zrna za použití chemických prostředků (nestandardní) (Pažout a kol. 2012).

5.2. Tritikale

Osivo

Základním požadavkem při zakládání porostů tritikale je kvalitní zdravé osivo. Nabídku osiva zajišťuje několik firem v České republice, Výběru osiva je nutné věnovat velkou pozornost zejména zjištění, zda osivo bylo řádně namořeno. Odborníci potvrzují, že nemořené osivo je velkým nebezpečím pro šíření plísňe sněžné. Ve svých důsledcích způsobuje celkové snížení výnosů, řidnutí porostů a vysoký obsah škodlivých mykotoxinů v zrna (Anonym 3, 2017b).

Nároky na agroekologické podmínky

Hlavním důvodem, proč sice pomaleji, ale přece jen dochází k postupnému zvyšování ploch triticales je s ohledem na jiné obiloviny poměrně snadná nenáročná práce s celým průběhem pěstování. Důvodem rozšíření ploch tritikale je nenáročnost pěstování včetně porovnávání nákladů ve srovnání s pšenicí, které jsou nesrovnatelně vyšší. Také výnosnost zrna je stabilní. To platí také pro méně výhodné a méně intenzivní podmínky. Tritikale je tolerantní často k zakyselené půdě, odolná vůči chorobám, které jsou pro ni charakteristické. Zemědělci přesto musí dodržovat určité zásady. Za jednu z hlavních platí, že je nezbytné správně určit místo, na které bude tritikale vyseto. Odborné rady lze najít v odborných časopisech. Dalším zdrojem jsou výsledky registračních pokusů, kde je tritikale zkoušeno nejen v lepších pěstitelských podmínkách řepařské a obilnářské oblasti, v horších podmínkách bramborářské a pícninářské. „Zatímco v České republice se více využívá tolerantnosti tritikale k méně úrodným půdám a horším předplodinám, v zemích západní Evropy se využívají i systémy pěstování tritikale v intenzivních podmínkách, kde je dosahováno ve výnosu zrna i ve výkrmu prasat a drůbeže vyšší rentability než u krmných pšenic.“ (Anonym 3, 2017b).

Příprava půdy, předset'ová příprava a setí

Příprava půdy je velmi důležitou činností, která zakládá podmínky pro vyšší výnosy daného produktu. Příprava půdy probíhá podobně jako pro pšenici. Řídí se podle předplodiny. Tritikale není náročné na přípravu půdy, stačí jí mělce kypřená do hloubky 8-10 cm. Není nutná orba zejména za podmínky, že byly dříve použity předplodiny. Termín setí je určen mezi 15. září až 10. říjnem. Důležité je upozornění, že setí triticales po 20. říjnu je zvýšeným rizikem vyzimování triticales. Výsevky v polovině září jsou méně rizikové. Když je teplý a vlhký podzim, tak vzniká nebezpečí přerůstání, proto je vhodné (do poloviny října) použít regulátory růstu.(KŘEN, 1998).

Ošetření během vegetace

Konstatování platí pouze v případě, že jsou dodrženy všechny technologické postupy. „Přehoustnutí porostů tritikale je nebezpečnější než u pšenice z hlediska polehnutí porostu, s kterým souvisí ztráta na výnosu a kvalitě sklizně, protože klasický doporučený morforegulátor na bázi CCC není na tritikale dostatečně účinný“. Pokud jsou postupy dodržovány, většinou vůbec nedochází k poléhání porostu, takže je zachována také kvalita tritikale. Odborníci doporučují pro snížení pravděpodobnosti poléhání správně aplikovat morforegulátory. Pokud dojde k opačnému případu, tedy prořídnutí porostu po zimě, je vhodné použití CCC brzy na jaře pro zahuštění porostu. Podzimní hnojení N není zpravidla nutné. Ochranu porostu je možné doplnit použitím jednoho fungicidu při začátku sloupkování proti chorobám pat stébel, případně druhým fungicidem při nebezpečí rozvoje fuzárií v klasu (Anonym 3, 2017b).

Sklizně

Podmínkou kvalitní sklizně a tím také kvalitních výnosů je včasná sklizeň. Ta zabrání poléhání triticales, kterým se snižuje nutriční hodnota zrna. V případě nedodržení potřebných postupů může dojít k výdrolu zrna, což je větší riziko než je tomu u pšenice.

Posklizňová úprava a skladování

Tritikale má měkčí, při sklizni může mít i vlhčí (15% a více), zrno a proto může být poškozeno při následném dosoušení. Když je zrno při sklizni vlhčí, tak vyžaduje šetrné zacházení a dosoušení. Hodnota vlhkosti po vysušení by se měla být 14.5%. Při dosoušení je třeba dbát na to, aby teplota vysoušejícího vzduchu nepřekročila 40°C, protože se poté snižuje biologická technologická hodnota zrna. Naopak kdyby se zrno dostatečně nevysušilo, tak hrozí jeho zapaření a zatuchnutí a tím se snižuje krmná hodnota. Po dosušení zrna je třeba provést vyčištění a poté je možno ho uskladnit (Štolcová, 1994).

6. Změny v agrotechnice žita a tritikale v posledních letech 2016

Luskovinoobilné směsky mají dlouhou tradici, jako součást osevního postupu. Byly využívány hlavně před rozvojem intenzivního zemědělství. V současné době vzrůstá zájem o tyto směsky hlavně v ekologickém zemědělství. Je to hlavně z důvodu toho, že mohou zvyšovat a stabilizovat výnos, regulují zaplevelení, snižují výskyt některých škodlivých organismů a mají pozitivní vliv na půdu. Tritikale se používá ve směsce s lupinou bílou. Tím se zvyšuje obsah sušiny na siláž. Obě rostliny mají stejný vzrůst, stejně dozrávají a mají stejný termín výsevu (Kintl a kol., 2016).

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský zaregistroval podle zákona č. 219/2003 Sb. v roce 2016 novou odrůdu ozimého žita KWS Daniello (KWS-H 140). Rostliny této odrůdy jsou středně vysoké až nízké, méně odolné proti poléhání. Zrno má středně velké až malé. Odrůda je odolná vůči napadení padlím travním, rží travní a středně odolná proti listové skvrnitosti a rží žitnou (Horáková, 2016).

2017

Nově nastupuje hybrid SU Performer. Ovládl pěstební plochy v Německu, kde se pěstuje na 85 000 ha, což je 22% tamních pěstebních ploch. O stejný úspěch se pokouší i v České republice, kde výnos v neošetřené variantě dosáhl hodnoty 9,11 t*ha⁻¹ a v ošetřené variantě 11,09 t*ha⁻¹. SU Performer vyniká vyšším pádovým číslem a dobrým zdravotním stavem (Novotný, 2017).

2018

V roce 2018 byly zaregistrovány dvě nové odrůdy ozimého žita KWS Vinetto A SU Cossani.

KWS Vinetto

Je pozdní hybridní odrůda, která má středně vysoké až nízké rostliny. Je středně odolná proti poléhání a má středně velké zrno. Je odolná proti napadení padlím žita na listu, středně až méně odolná proti napadení komplexem listových skvrnitostí žita

a středně odolná proti napadení hnědou rzivostí žita. Odrůda vhodná pro pekařské využití (Anonym 5, 2018).

SU Cossani

Je středně raná hybridní odrůda, které má středně vysoké rostliny. Je méně odolné proti poléhání a má zrno středně velké. Je odolná proti napadení padlím žita na listu, méně odolná proti napadení komplexem listových skvrnitostí žita a středně odolná proti napadení hnědou rzivostí žita. Odrůda vhodná pro pekařské využití (Anonym 5, 2018).

7. Vhodnost pro setrvalé systémy hospodaření

Definice setrvalého zemědělství

Existuje mnoho definic popisujících setrvalé zemědělství. Navzájem se liší jak zaměřením, tak úhlem pohledu – od definic úzce směřovaných na ekonomiku a produkci až k začlenění problematiky ekologie, kultury a života společnosti. Z přehledu definic vyplývá stejná filozofie, často vyjádřená pouze jinými slovy. Většinou jsou vyjmenovány hlavní cíle a naznačeny cesty, jak jich dosáhnout. I krátké definice však mohou být výstižné, jak potvrzuje tato: „Setrvalé zemědělství nevyčerpává půdu, ani neochuzuje lidi“ (Klír, 1997).

Nakonec se většina výzkumníků, zemědělců, politiků a nejrůznějších organizací na celém světě shodla na přijatelné, stručné a přitom obsažné pracovní verzi: „Setrvalé zemědělství je zemědělství, které je ekologicky únosné, ekonomicky přijatelné, sociálně spravedlivé a humánní“ (Klír, 1997).

Tyto čtyři cíle charakterizující setrvalost mohou být aplikovány na veškerých úrovních jakéhokoliv zemědělského systému, od produkce a prodeje až ke zpracování a spotřebě. Chceme-li vytvořit setrvalý systém, pak mohou tyto cíle

představovat základní standard, podle nějž lze hodnotit a modifikovat různé zemědělské postupy a podmínky. Důležité je, že tu nejsou diktovány metody, jež mohou či nemohou být používány. Rozhodující je výsledek: zemědělství, vytvořené „navěky“ a přizpůsobené příštím generacím (Klír, 1997).

Hlavní principy:

- uplatnit pouze jako celek
- minimalizovat dodatečné náklady a nežádoucí účinky způsobené nesprávným hospodařením
- zlepšování koloběhu prvků a snaha o minimalizaci jejich ztrát
- udržování půdní úrodnosti
- integrovaná ochrana rostlin a podpora biodiverzity
- chov zvířat jako součást produkce (Klír, 1997).

7.1. Tritikale

Tritikale je více přizpůsobivé k horším půdně-klimatickým podmínkám. Snáší kyselější půdní pH a nižší obsahem Al iontů. Svými vlastnostmi má menší nároky na hnojení, ochranu proti chorobám a škůdcům. Tritikale má vlastnosti, které jsou vhodné pro tento druh zemědělství a z pěstitelského hlediska, v porovnání s ostatními obilninami, je opravdu méně náročná na hnojení. Na jaře přihnojíme močůvkou a kejdou případně kompostem, naopak podzimní přihnojení se vůbec nedoporučuje. Vyniká také menší náročností na předplodinu a má vysoký výnosový potenciál. Tritikale má vysokou krmnou hodnotu zrna, a to je vlastně jeden z hlavních důvodů, proč zemědělci volí tuto obilninu. V porovnání s žitem je tritikale náročnější na předplodinu. Naopak oproti pšenici je méně náročné. Odrůdy tritikale vyšlechtěné přímo pro tento druh zemědělství jsou na trhu nedostupné, hlavně certifikované osivo. Z praxe je patrné, že pro tento druh zemědělství jsou vhodné běžné odrůdy tritikale. Nejvhodnější jsou odrůdy, které tvoří výnos převážně produktivitou klasu než odrůdy tvořící výnos produktivitou porostu. Při přípravě půdy se postupuje úplně stejně, jako u jiných obilovin jen s tím rozdílem, že tritikale nevdává mělké zpracování půdy (8-10 cm). Porosty jsou také méně napadané škůdci a jsou relativně

i odolné vůči chorobám. Prevencí by mělo být dodržení osevního postupu. Negativní vlastností tritikale je náchylnost k porůstání a výdrolu (Konvalina, Moudrý a kol., 2008).

7.2. Žito

Vhodnost žita lze charakterizovat tím, že je také přizpůsobivé k horším půdně-klimatickým podmínkám. Navíc je mrazuvzdorné a dobře snáší písčité a kyselé půdy. Je s velkou oblibou pěstováno kvůli své nenáročnosti na předplodinu a dokonce je možné ho pěstovat i po obilnině. Žito má také vysokou konkurenceschopnost vůči plevelům a je nenáročné na přípravu půdy před setím. Konkurenceschopnost vůči plevelům je daná tím, že žito má rychlý počáteční růst, růst a zakořenění probíhá při nižších teplotách a má větší olistění. Z důvodu většího vyplavení živin se doporučuje dělat přípravu půdy a setí o měsíc déle než u ostatních obilnin. Hnojení je téměř shodné s triticales jen s tím rozdílem, že žito může být přihnojeno i na podzim. Vzhledem k náročnosti na podmínky se nedoporučuje pěstovat hybridní odrůdy žita. Žito je jednou z nejméně náročných obilnin. Mezi negativní vlastnosti patří, stejně jako u tritikale, náchylnost k porůstání a výdrolu, náchylnost k poléhání a tudíž se i obtížněji sklízí (Konvalina, Moudrý a kol., 2008). Žito je také někdy označováno jako „chudé“ obilí, protože roste na půdách chudých pro ostatní plodiny (Anonym 7).

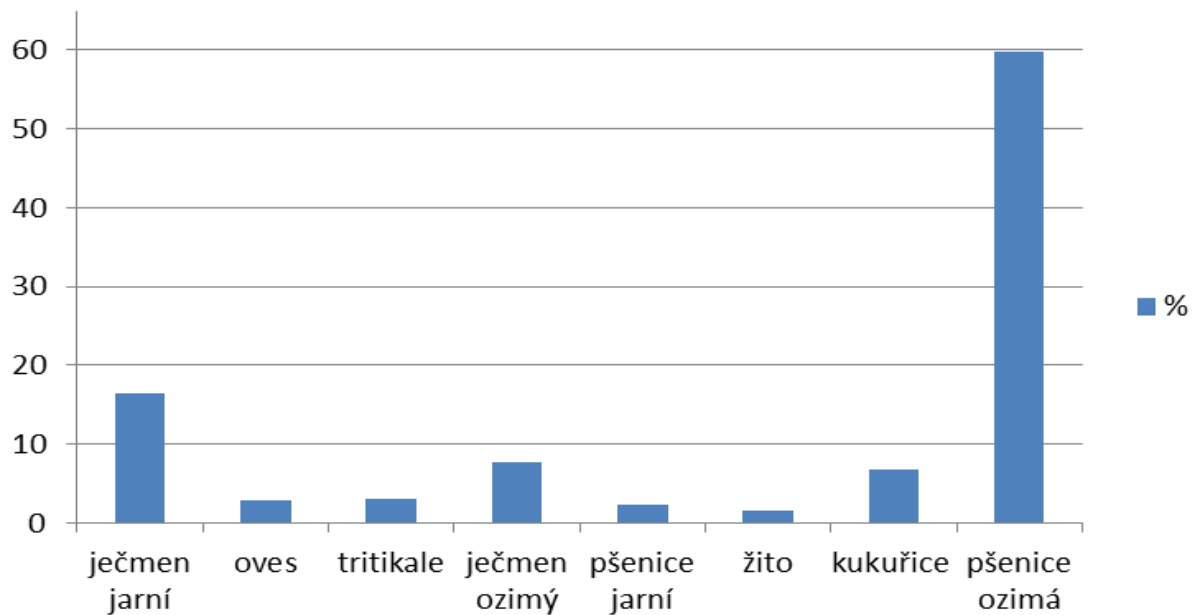
8. Závěr

Žito je oblíbenou plodinou pro zemědělce, díky svým nárokům na pěstování, které jsou s ohledem na ostatní obilniny nižší. Ať se jedná o jeho mrazuvzdornost, konkurenceschopnost vůči plevelům nebo o vysoké výnosy. Z tohoto důvodu je žito vhodné pro pěstování v setrvalých systémech hospodaření. V této práci je uvedeno několik využití, kvůli kterým se žito pěstuje. Jednou z nich je využití v pekárenském průmyslu, převážně na pečení chleba. Výrobky z žita jsou doporučovány odborníky na výživu kvůli obsahu vlákniny, obsahu bílkovin, minerálních látek a zejména kvůli výborné stravitelnosti. Oblíbenost racionální výživy v posledních letech stále stoupá a s tím roste i poptávka po žitu. Žito se také pěstuje pro výrobu bioetanolu a využívá se ve farmacii, kvůli obsahu námelu. Z převážné většiny se dnes využívají hybridní odrůdy žita. Hybridní odrůdy se vyznačují tím, že při nižším výsevku mají větší výnos, ale na druhou stranu je toto osivo dražší. Na přelomu roku 2017 plochy žita vzrostly a do budoucna se předpokládá, že se budou stále nepatrně zvyšovat.

Tritikale se převážně pěstuje kvůli své dobré krmné hodnotě. To je dáno příznivějším složením esenciálních aminokyselin a obsahu bílkovin. Tritikale se používá pro potravinářské účely, zejména ve speciální výživě. Využívá se také pro produkci bioplynu a metanu. Produkuje více biomasy než ostatní obilniny, ale kukuřici konkurovat nemůže. V dnešní době stoupá počet vybudovaných bioplynových stanic, proto lze předpokládat, že bude tritikale více pěstováno i jako energetická plodina. Pro své malé nároky na pěstování je vhodné i pro setrvalé systémy hospodaření.

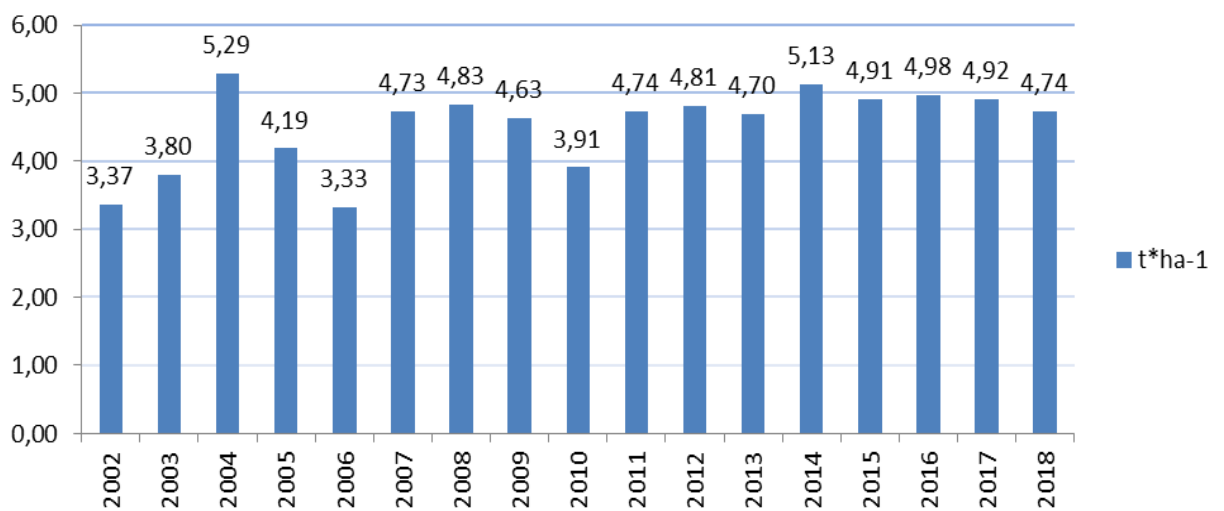
9. Přílohy

Graf č. 2: Procentuální zastoupení jednotlivých obilnin z celkového osevu v roce 2016 v ČR



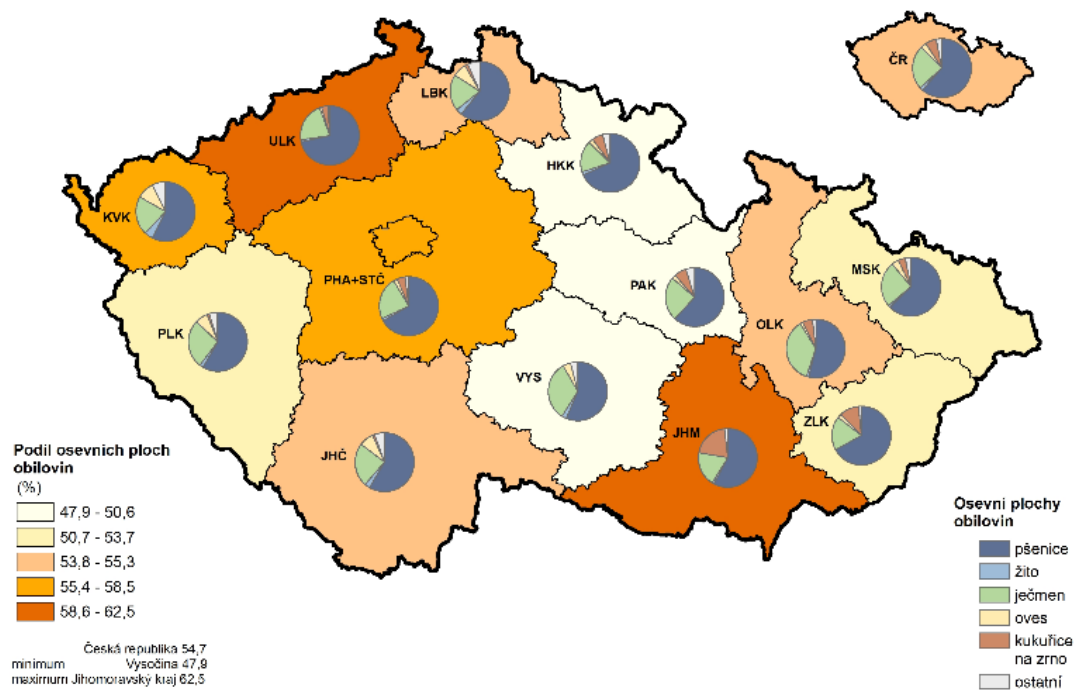
Zdroj: ČSÚ, 2016

Graf č. 3: Průměrný výnos žita ($t \cdot ha^{-1}$) v letech 2002 - 2018



Zdroj: ČSÚ, 2019

Obrázek č. 3: Podíl obilovin na celkové osevní ploše a struktura obilovin podle druhů v roce 2017



Zdroj: https://www.czso.cz/csu/czso/kartogramy_zemedelstvi

10. Seznam literatury

BROUČEK, S. a JEŘÁBEK R., ed. *Lidová kultura: národopisná encyklopedie Čech, Moravy a Slezska*. Praha: Etnologický ústav Akademie věd České republiky v Praze a Ústav evropské etnologie Filozofické fakulty Masarykovy univerzity v Brně v nakl. Mladá fronta, 2007. ISBN 978-80-204-1712-1. 634s.

HORÁKOVÁ, V. 2015. Novinky v odrůdové skladbě ozimého žita a ozimého tritikale. *Úroda*, roč. LXIII, 2015, č. 7, s. 60. ISSN 0139-6013.

KONVALINA, P. 2010. *Volba druhu a odrůdy pšenice v ekologickém zemědělství: certifikovaná metodika*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. 41 s.

KOPÁČOVÁ, O. 2007. *Trendy ve zpracování cereálií s přihlédnutím zejména k celozrnným výrobkům*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací.

KŘEN, J. 1998. *Metodika pěstování ozimých obilnin: [pšenice ozimá, ječmen ozimý, žito, tritikale]*. Kroměříž: Zemědělský výzkumný ústav. ISBN 80-902545-2-7. 143 s.

KUČEROVÁ, J., ŠOTNÍKOVÁ, V. 2011 Kvalita chleba ovlivněná podílem žitné mouky. In *Úroda 12/2011, vědecká příloha*. Kolektiv autorů: *Aktuální poznatky v pěstování, šlechtění, ochraně rostlin a zpracování produktů*. Troubsko: Výzkumný ústav pícninářský, spol. s r. o. Troubsko a Zemědělský výzkum, spol. s r. o. Troubsko, 2011. ISSN 0139-6013.

KŮST, F. A STEHLÍKOVÁ, J. 2016. *Situační a výhledová zpráva – obiloviny*. Praha: MZ ČR. ISBN 978-80743-4343-8.

PAŽOUT, V. HEMALOVÁ, V. a ALDORFOVÁ, M., 2012. *Hygiena a technologie vegetabilních produktů*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno.

PELIKÁN, M. 2001. *Zpracování obilovin a olejnin*. 2. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. ISBN 80-715-7525-9.

PETR, J., 2008. *Žito a tritikale: biologie, pěstování, kvalita a využití*. Praha: ProfiPress, ISBN 978-80-86726-29-8 (váz.).

PŘÍHODA, J., SKŘIVAN, P., HRUŠKOVÁ, M. 2004. *Cereální chemie a technologie I. cereální chemie, mlýnská technologie, technologie výroby těstovin*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze.. ISBN 80-7080-530-7. 285 s.

SLUKOVÁ, M., PŘÍHODA, J. a HONCŮ, I. 2013. *Význam žita a žitných výrobků ve výživě*. Praha: Ústav sacharidů a cereálií, VŠCHT.

VAŘEKA, J. 1951. Zemědělské techniky na Valašsku (druhy obilí a střídání plodin). *Český lid* 38, 1951

KLÍR, J. *Setrvalé zemědělství: (studijní zpráva)*. [1. vyd.]. Praha: ÚZPI, 1997. Studijní informace : rostlinná výroba. ISBN 80-86153-18-5. 40 s.

ŠTOLCOVÁ, M. *Základy pěstování tritikale*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 1994. ISBN 80-7105-082-2. 39 s.

KONVALINA, P., Moudrý J. a kol. 2008 *Pěstování obilnin a pseudoobilnin v ekologickém zemědělství*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice, 65 s. ISBN 978-80-7394-116-1.

VALENTA, O. a HLADÍK, P.. *Budoucnost kvality a bezpečnosti potravin v Česku*. Praha: Sociologické nakladatelství, 2011. ISBN 978-80-7419-056-8. 123 s.

BENEŠ, F. 2017. *Odrůdy ozimého tritikale*. [online]. © 2017. Dostupné z <http://uroda.cz/odruby-ozimeho-tritikale/>

ČSÚ, 2016. *Osevní plochy ozimních plodin pro sklizeň v roce 2016*. [online]. 25. 10. 2016. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z <https://www.czso.cz/csu/czso/osevni-plochy-ozimych-plodin-pro-sklizen-v-roce-2016>

ČSÚ, 2017. *Definitivní údaje o sklizni zemědělských plodin – 2016*. [online]. 13. 2. 2017. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z <https://www.czso.cz/csu/czso/definitivni-udaje-o-sklizni-zemedelskych-plodin-2016>

ČSÚ, 2019. Osevní plochy zemědělských plodin k 31.5. - mezikrajské srovnání - 2018 [online]. 31. 5. 2018. [cit. 2019-03-05]. Dostupné z: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/index.jsf?page=vystup-objekt&pvo=ZEM03A&skupId=2301&z=T&f=TABULKA&katalog=30840&pvo=ZEM03A&c=v853~2__RP2018MP05DP31

ČSÚ, 2018. Osevní plochy zemědělských plodin k 31.5. - mezikrajské srovnání - 2017 [online]. 31. 5. 2018. [cit. 2019-03-05]. Dostupné z: https://www.vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/index.jsf?page=vystup-objekt&pvo=ZEM03A&skupId=2301&z=T&f=TABULKA&katalog=30840&pvo=ZEM03A&c=v853~2__RP2017MP05DP31

GALL, J. 2017. *Aktuální přehled ochrany polních plodin – leden a únor 2017*. [online]. 15. 1. 2017. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z <https://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/ochrana-obecne/aktualni-prehled-ochrany-polnich-plodin-leden-a-unor-2017>

HOUBA, M. 2002. *Kvalita osiva ve vztahu k semenářství*. [online]. 22. 1. 2002. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z <http://uroda.cz/kvalita-osiva-ve-vztahu-k-semenarstvi/>

- HRBEK, J. 2017. *Osevní plochy ozimých plodin pro sklizeň v roce 2017*. [online]. 30. 1. 2017. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z <https://www.czso.cz/csu/czso/osevni-plochy-ozimych-plodin-pro-sklizen-v-roce-2017>
- KRÁTKÝ, R. 2009. *Žito a výrobky z něj z pohledu výživy a zdraví*. [online]. 1. 10. 2009. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z <http://www.svet-potravin.cz/clanek.aspx?id=1688>
- KREYSOVÁ, J., KUBÍKOVÁ, Z. a MOTL V. 2001. *Ekonomika pěstování žita a tritikale*. [online]. 11. 7. 2001. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z <http://uroda.cz/ekonomika-pestovani-zita-a-tritikale/>
- MOUDRÝ, J. 2017a). *Žito*. [online]. © 2017. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z <http://www.zemedelskekomodity.cz/index.php/roslinna-vyroba-menu/obilniny/zito>
- MOUDRÝ, J. 2017b). *Triticale (Triticosecale Wittm.)*. [online]. © 2017. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z <http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/Tritikale.htm>
- NEDOMOVÁ, L. 2016. *Pěstování žita a tritikale v Česku*. [online]. 1. 2. 2016. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z <http://uroda.cz/pestovani-zita-a-tritikale-v-cesku/>
- SKŘIVAN, P., 2017. *Původ a historie žita*. [online]. © 2017. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z <http://www.zitnecentrum.cz/2014/02/22/puvod-a-historie-zita/>
- PANČÍKOVÁ, J. 2014. *Došlo k velkému poklesu cen obilovin*. [online]. © 2017. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z <http://uroda.cz/doslo-k-velkemu-poklesu-cen-obilovin/>
- PAZDERŮ, K. 2016. *Kvalita osiva je základem pěstitelského úseku*. [online]. 6.12.2016 [cit. 2017-04-28]. Dostupné z 2016. <http://zahradaweb.cz/kvalita-osiva-je-zakladem-pestitelskeho-uspechu/>
- PETR, J. 2001. *Možnosti využití tritikale*. [online]. 8. 7. 2001. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z <http://uroda.cz/moznosti-vyuziti-tritikale/>
- SKŘIVAN, P. *Chemické složení žitné obilky*. [online]. 10. 2. 2014. [cit. 2014-06-28]. Dostupné z <http://www.zitnecentrum.cz/2014/02/10/chemicke-slozeni-zitne-obilky/>
- Kintl, A., Šmahel, P., Elbl, J. *Úroda: Luskovinoobilná směska-princip smíšené kultury* Praha: Profi Press, 2016, (2016/5). ISSN 0139-6013-0139-6013.
- Horáková, V., *Úroda: Registrovaná odrůda ozimého žita*. Praha: Profi Press, 2016, (2016/7). ISSN 0139-6013-0139-6013.
- Novotný, L., *Úroda: Výnosový progres šlechtění žita: za šestnáct let nárůst o 48% aneb od Apartu po Performer*. Praha: Profi Press, 2016, (2017/7). ISSN 0139-6013-0139-6013.
- Anonym 1, SEED SERVICE, 2017. *Energetické žito*. [online]. Seed Service. © 2017. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z <http://seedservice.cz/energeticke-zito>

Anonym 2, SELGEN, 2017a). *Žito ozimé*. [online]. Selgen a) © 2017. cit. 2017-04-28]. Dostupné z <http://selgen.cz/agrotechnicka-doporuceni-2/zito-ozime/>

Anonym 3, SELGEN, 2017b). *Trikale ozimé*. [online]. Selgen b). 2017. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z <http://selgen.cz/agrotechnicka-doporuceni-2/tritikale-ozime/>

Anonym 4, Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ke dni 15. června 2017. Praha: UKZUS, 2017. Dostupné z <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/odrudy/informace-o-odrudach/odrudy-registrovane-v-cr/seznam-odrud/>

Anonym 5, Nově registrované odrůdy (2018) *Žito ozimé*. [online] Praha: UKZUS, 2018. Dostupné z http://eagri.cz/public/web/file/571640/ZitoO_2018.pdf

Anonym 6, SAATEN – UNION, 2017. Z hybridního žita, ještě více zrna. [online] Saaten-union. © 2017. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z <https://www.saaten-union.cz/index.cfm/nav/1042.html>

Anonym 7, Rye + Triticale August Grains of the Month | The Whole Grains Council. *The Whole Grains Council* [online]. Dostupné z: <https://wholegrainscouncil.org/whole-grains-101/grain-month-calendar/rye-triticale-august-grains-month>

Anonym 8, What is Triticale and Should You Be Eating It? | The Healthy Home Economist. *Traditional Diet, Holistic Health | The Healthy Home Economist* [online]. Copyright © 2019 Austus Media LLC [cit. 02.05.2019]. Dostupné z: <https://www.thehealthyhomeeconomist.com/triticale-benefits-uses/>

Tritikale ozimé [online]. © 2019 [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <http://www.home.tiscali.cz/ps.humpolec/otritik.htm>

Podíl obilovin na celkové osevní ploše a struktura obilovin podle druhů v roce 2017, ČSÚ[online]. © 2019 [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/kartogramy_zemedelstvi

11. Seznam tabulek, grafů a obrázků

Tabulky:

- Tabulka č. 1: Plochy a výnos žita ozimého a jarního podle krajů v roce 2016
Tabulky č. 2: Osevní plochy žita v ČR k 31. 5. 2017
Tabulky č. 3: Osevní plochy žita v ČR k 31. 5. 2018
Tabulka č. 4: Registrované odrůdy žita ozimého v roce 2017
Tabulka č. 5: Základní informace o energetickém žitu
Tabulka č. 6: Dovoz žita v období let 2008–2016 (tis. t)
Tabulka č. 7: Vývoz žita v období let 2008–2016 (tis. t)
Tabulka č. 8: Měsíční průměry cen žita u zemědělských výrobců v Kč/t v marketingových letech 2009/2010–2016/2017 (bez DPH)
Tabulka č. 9: Plochy a výnos Triticale v roce 2016 podle krajů ČR – plocha, výnosy a sklizeň
Tabulka č. 10: Osevní plochy žita v ČR k 31. 5. 2017
Tabulka č. 11: Osevní plochy žita v ČR k 31. 5. 2018
Tabulka č. 12: Odrůdy tritikale jarní a ozimé
Tabulka č. 13: Produkce v zemích EU za roky 2015/2016–2016/2017

Grafy:

- Graf č. 1: Vývoj osevních ploch žita
Graf č. 2: Procentuální zastoupení jednotlivých obilnin z celkového osevu v roce 2016 v ČR
Graf č. 3: Průměrný výnos žita ($t \cdot ha^{-1}$) v letech 2002 - 2018

Obrázky:

- Obrázek č. 1: Žito seté (Secale cereale)
Obrázek č. 2: Tritikale
Obrázek č. 3: Podíl obilovin na celkové osevní ploše a struktura obilovin podle druhů v roce 2017