

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní Program: B 4131 Zemědělství

Obor: ZT – obchod, servis, služby

Katedra: Speciální produkce rostlinné

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

PĚSTOVÁNÍ OBILNIN V EKOLOGICKÉM ZEMĚDĚLSTVÍ

Vedoucí bakalářské práce:
Ing. Zdeněk Štěrba, Ph.D.

Autor bakalářské práce:
Tomáš Veselý

České Budějovice

2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tomáš VESELÝ**
Osobní číslo: **Z11376**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Zemědělská technika: obchod, servis a služby**
Název tématu: **Pěstování obilnin v ekologickém zemědělství**
Zadávající katedra: **Katedra rostlinné výroby a agroekologie**

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

Cíl práce: Porovnání pěstování obilnin v konvenčním a ekologickém systému hospodaření v praktických podmínkách zvoleného zemědělského podniku.

- 1) Úvod - stručný nástin významu tématu.
- 2) Literární přehled - nové poznatky na základě studia doporučené i další získané literatury (charakteristika konvenčního a ekologického systému hospodaření, vhodnost obilnin pro ekologický systém, agrotechnika obilnin v ekologickém systému, výhody a nevýhody, charakteristika přechodného období, uplatnění ekologické produkce).
- 3) Metodický postup:
 - a/ Zemědělská společnost AGRO-OTROČÍN, a.s. - charakteristika.
 - b/ Popis pěstovaných obilnin, resp. odrůd v jednotlivých systémech.
 - c/ Metody hodnocení výnosu zrna obilovin, agrotechniky a ekonomiky.
- 4) Výsledková část - zhodnocení výnosů zrna obilovin, porovnání agrotechniky a ekonomiky pěstování obilnin v jednotlivých systémech pěstování, uspořádání do tabulek a grafů.
- 5) Závěr - shrnutí výsledků vlastní práce, návrhy opatření.
- 6) Seznam literatury

Rozsah grafických prací: 5 - 10 stran
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná
Seznam odborné literatury:

Moudrý, J.: Zásady pěstování jednotlivých druhů obilovin - In: Neuerburg, W a Padel, S. Ekologické zemědělství v praxi, MZeČR, Praha 1994.

Moudrý, J. a kol.: Pěstování obilnin v ekologickém zemědělství, Metodika pro ekologické zemědělce, JU ZF České Budějovice, 2007.

Petr a kol.: Žito a tritikale. Proffi Press Praha, 2008.

Zimolka, J.: Ječmen - formy a užitkové směry v ČR. Proffi Press Praha, 2006.

Zimolka, J.: Pšenice - pěstování, hodnocení a užití zrna. Proffi Press Praha, 2005.

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 rostlinné výroby a agroekologie

Datum zadání bakalářské práce: 28. března 2013

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2014


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚLSKÁ FAKULTA
studijní ústředí
Studená 13
370 05 České Budějovice


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

V Českých Budějovicích dne 28. března 2013

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci na téma „Pěstování obilnin v ekologickém zemědělství“ jsem vypracoval samostatně, pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované 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 (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Otročině 27. 11. 2014

Tomáš Veselý

Poděkování

Děkuji panu Ing. Zdeňku Štěřbovi, Ph.D., vedoucímu bakalářské práce, za cenné rady a odborné vedení, které mi poskytl při vypracování této bakalářské práce.

Abstrakt

Cílem práce bylo porovnání obilnin v konvenčním a ekologickém systému hospodaření v praktických podmínkách zvoleného podniku. Byly porovnávány tyto systémy hospodaření mezi sebou v podniku Farma Otročín s.r.o. v Karlovarském kraji. Jsou zde uvedeny pěstované plodiny a jejich odrůdy, které tento podnik pěstuje a pěstoval v jednotlivých hospodářských systémech. Dále byly porovnávány výnosy, ekonomika a agrotechnika při jejich pěstování. Nejvíce prostoru bylo věnováno pěstování ekologických obilnin. V této bakalářské práci bylo zjištěno, že výnosy plodin při vstupu do ekologického systému hospodaření klesly přibližně na polovinu. Agrotechnické zásahy v počtech hektarů se příliš nemění. Ve všech letech jsou počty hektaru přibližně stejné. Jako poslední bylo zjišťováno, jaký je rozdíl v ekonomice pěstování tuny zrna. Dle výpočtů bylo zjištěno, že výroba tuny zrna byla v ekologickém systému hospodaření nižší než v konvenčním systému hospodaření.

Klíčová slova: Ekologický způsob hospodaření, přechodné období, konvenční systém hospodaření, pšenice setá, oves setý, ječmen setý, tritikale, výnos, agrotechnika, ekonomika

The aim of the study was to compare cereals in conventional and organic farming system in practical terms, the selected company. These were compared with each other farming systems in the enterprise Farma Otročín Ltd. in Karlovy Vary region. There are mentioned crops and their varieties, which it has grown and grown in different economic systems. Furthermore, yields were compared, economics and agricultural engineering in their cultivation. Most space was dedicated to growing organic cereals. In this work it was found that crop yields when entering the organic farming system fell by about half. Agrotechnical interventions in the number of hectares is too nemnění. In all the years are about the same number of hectares. The last was ascertained what is the difference in an economy growing tons of grain. According to the calculations, it was found that production of tonnes of grain was in organic farming system is lower than in conventional farming system.

Keywords: Organic farming, the transitional period, conventional farming system, common wheat, oats, barley, vetch, tritikale, yield, agricultural engineering, economics

Obsah

Abstrakt	5
1. Úvod	1
2. Literární přehled	2
2.1. Konvenční zemědělství	2
2.2. Přejídné období	3
2.3. Ekologické zemědělství	4
2.3.1. Ekologické zemědělství v EU	8
2.3.2. Kontroly v ekologicky hospodařících podnikách	8
2.3.3. Legislativa v ekologickém zemědělství	9
2.4. Pěstování obilnin v ekologickém zemědělství	10
2.4.1. Osevní postup	10
2.4.2. Založení porostu	12
2.4.3. Zaplevelení a regulace nežádoucích rostlin	13
2.4.4. Výživa rostlin v ekologickém zemědělství	14
2.4.5. Sklizeň, posklizňová úprava a skladování	18
2.5. Charakteristika nejdůležitějších obilnin	19
2.5.1. Pšenice setá	19
2.5.2. Tritikale	19
2.5.3. Ječmen setý	20
2.5.4. Oves setý	20
3. Metodický postup	21
3.1. Farma Otročín s.r.o.	21
3.1.1. Historie společnosti	21

3.1.2. Rostlinná výroba	22
3.1.3. Živočišná výroba.....	22
3.2. Pěstované obiloviny.....	23
3.2.1. Pšenice setá.....	23
3.2.2. Ječmen setý.....	24
3.2.3. Oves setý.....	25
3.2.4. Triticale	26
3.3. Metody hodnocení výnosu zrna obilovin, agrotechniky a ekonomiky.....	26
3.3.1. Metody hodnocení výnosu zrna	26
3.3.2. Metody hodnocení agrotechniky.....	27
3.3.3. Metody hodnocení ekonomiky	27
4. Výsledková část	28
4.1. Výnosy zrna.....	28
4.2. Vyhodnocení agrotechniky v jednotlivých režimech.....	30
4.3. Porovnání ekonomiky v jednotlivých režimech.....	34
5. Závěr	41
6. Literární přehled.....	42
6.1. Literatura.....	42
6.2. Internetové zdroje	42
6.3. Vnitropodnikové zdroje	43
7. Přílohy.....	44

1. Úvod

Ekologické zemědělství je formou moderního hospodaření bez použití chemických prostředků s nepříznivými dopady na životní prostředí, zdraví lidí a zvířat. Jde o formu pěstování plodin i chování zvířat, které se vyznačuje environmentálním přístupem. Ekologické hospodaření napomáhá produkovat výrobky nejvyšší kvality bez obsahu nebezpečných chemických látek.

V ekologickém zemědělství se nesmí používat většina podpůrných prostředků (pesticidy, průmyslový hnojivo, fungicidy, regulátory růstu, atd.), což má kladný vliv nejen na přírodní prostředí, ale také na kvalitu produktů. Existují výjimky na použití přípravků nebo osiv z konvenčního zemědělství, ale tyto výjimky musí projít schválením na kontrolních úřadech. Stálé povolení k užívání mají pouze některé speciální prostředky na přírodní bázi např. organická hnojiva, minerální hnojiva, atd. Tento deficit se musí kompenzovat agrotechnickými zásahy nebo biologickými postupy. Z tohoto důvodu je nutné, aby ekologičtí zemědělci dobře znali správné agrotechnické požadavky na tento styl hospodaření, protože jedině tak jsou schopni vytvořit přijatelný výnos bez použití chemických látek.

Výhodami ekologického zemědělství jsou ochrana půdního fondu pro budoucí pěstování plodin, výsledná kvalita plodin a také snížení nákladových vstupů za průmyslové prvky. Při přechodném období se půda pročistí a díky následujícímu ekologickému přístupu dojde k nastolení přirozené rovnováhy, kterou je poté nutné udržovat pomocí pestrého hnojení, pravidelným střídáním pěstovaných plodin a šetrným ošetřováním půdy. Při správném ekologickém hospodaření dochází ke zvyšování organické hmoty v půdě, k zlepšování fyzikálních vlastností a tím také k rozvoji půdních organismů. Výhodou je také využívání místních zdrojů, díky kterým je možné udržet původní krajinný ráz venkova a jeho osidlování. Další výhodou ekologického hospodaření je minimalizace vytváření chemických odpadů, které znečišťují půdu - v mnoha případech také i podzemní zdroje vody.

Nevýhody ekologického zemědělství jsou vyšší náklady na udržení zdravotního stavu rostlin, snížená produkce plodin a mimo jiné také vedení potřebné dokumentace pro kontrolní orgány při certifikovaném BIO režimu zemědělství.

2. Literární přehled

2.1. Konvenční zemědělství

Konvenční zemědělství neboli intenzivní zemědělství již dávno nevyjadřuje vztah člověka a půdy jak tomu bývalo dříve. V minulých staletích člověk půdu obhospodařoval šetrně a pouze za pomoci přírodních hnojiv. Dnes již tomu tak není. V konvenčním zemědělství se dnes využívají nejrůznější syntetická hnojiva a chemické látky proti škůdcům a nemocem, také se využívá geneticky modifikovaných rostlin (Kotoučková, 2010).

V živočišné výrobě se zase hojně používají hormonální látky a stimulatory růstu. Takovéto látky mají na jedné straně své klady, ale také mají své zápory. Celkově zvyšují výnosnost a ulehčují pěstování plodin a chov zvířat. Jejich využíváním se však ničí půdní fond a potlačuje přirozenost zvířat jako takových. Hlavním rysem konvenčního zemědělství je pěstování omezeného počtu plodin za účelem co nejvyšší výtěžnosti při co nejmenších nákladech spojených s obhospodařováním zemědělských ploch. Intenzivní zemědělství nebere ohledy na přírodní ráz krajiny nebo na její ochranu. Zaměřuje se především na ekonomický výnos (Kotoučková, 2010).

Už na počátku 20. století v souvislosti s urbanizací a rozvojem průmyslové výroby postupně docházelo ke změně tradičního zemědělství. Pokrok ve vědě a technice s sebou přinesl i růst produktivity zemědělství, které se zaměřilo především na zásobování obyvatelů měst potravinami. Výnosy hlavních plodin vzrostly, ceny potravin se naopak snížily (Urban J., Šarapatka B., 2003).

Konvenční zemědělství se pak zvláště vlivem situace nastalé po 2. světové válce (nedostatek potravin a snahy o potravinovou soběstačnost) soustředí na maximalizaci produkce a zisku. Vytváří systém šesti pilířů, které jsou na sobě navzájem závislé, a to: intenzivní obdělávání, monokultury, závlahy, aplikace průmyslových hnojiv, chemická ochrana rostlin a genové manipulace. Dále je pak patrné těsné sepletí konvenčního zemědělství s neobnovitelnými zdroji (Urban J., Šarapatka B., 2003).

Půda jako základ - hlavní podstata jakéhokoliv zemědělského hospodaření. Zvyšování její úrodnosti bylo vnímáno jako zvyšování obsahu základních živin v ní užíváním průmyslových hnojiv bez uvědomění si významu organické hmoty půdy, jejích fyzikálních

vlastností. Nenávratně tak došlo v mnoha zemích k degradaci půdy erozí (Urban J., Šarapatka B., 2003).

Dalším důsledkem intenzivního zemědělství je snížení druhové pestrosti plodin, která byla původně zajišťována šlechtěním některých plodin a výběrem a křížením s planými druhy. Specializace a koncentrace pěstování rostlin, užívání hybridních osiv, které nahrazují místní krajové odrůdy, vedlo k většímu výskytu, vyšší náchylnosti k chorobám, škůdcům a plevelům (Urban J., Šarapatka B., 2003).

Podle výše uvedeného lze stručně shrnout otázku konvenčního zemědělství tak, že intenzivní zemědělství není trvale udržitelné, neboť se mj. negativně podílí na degradaci půdy, vody, snížení biodiverzity, změnách ekologických procesů, na nichž je zemědělství závislé (Urban J., Šarapatka B., 2003).

Konvenční zemědělství se snaží zajistit vyšší produkci zvyšováním vstupů materiálů a energií (závlahové vody, hnojiv, pesticidů, energie pro výrobu, moderní technologie pro výrobu hybridních osiv) a využíváním mechanizace. To s sebou přináší závislost na neobnovitelných zdrojích, na neustálých vstupech živin, což pak vede k větší zranitelnosti, nestabilitě trhu a zvyšování cen. Z jiného pohledu pak neschopnost drobných zemědělců udržet se v konkurenčním prostředí s průmyslovým zemědělstvím, silnější vazbu rozvojových zemí světa na rozvinutějších (Urban J., Šarapatka B., 2003).

2.2. Přechodné období

Přechodným obdobím se podle zákona o ekologickém zemědělství (zák. č. 242/2000 Sb.), rozumí období, v průběhu kterého se uskutečňuje přeměna konvenčního zemědělského hospodaření na ekologické zemědělství. Účelem přechodného období je jednak odstranit vliv negativních dopadů předchozí zemědělské činnosti na zemědělskou půdu, krajinu a životní prostředí a jednak zavést metody hospodaření respektující uvedený zákon (Urban J., Šarapatka B., 2003).

Délka přechodného období činí podle zákona o ekologickém zemědělství dva roky u orné půdy, luk a pastvin, jeden rok u pastvin a výběhů pro nepřežvýkavce a tři roky u stávajících trvalých kultur (vinic, chmelnic, sadů), (Eagri, 2014).

Uvedené období je minimální lhůtou. Vlastní přechod až k dosažení rovnováhy biologických procesů v půdě a ke zvýšení přirozené stability v osevních sledech i v chovu

zvířat trvá déle, minimálně jednu rotaci osevního postupu, tj. šest let i více. Vzhledem ke změně hospodaření dochází během konverze k řadě změn v agroekosystému. Některé změny (nárůst druhové diverzity včetně zaplevelení, pokles produkce biomasy, resp. výnosů) se projevují téměř okamžitě, jiné (zvýšení úrodnosti půdy, obsahu organické hmoty v půdě, stability systémů) se projevují až v delším časovém období. Omezení až odstranění řady podpůrných prostředků (syntetické pesticidy, rychle rozpustná hnojiva aj.), běžně používaných v konvenčním systému k jeho stabilizaci vede v době konverze ke stresu a snížení produkce. Čím vzdálenější je konvenční systém přirozenějšímu, tím je snížení produkce větší a tím obtížnější, nákladnější a obvykle i delší je konverze. V extrémních případech je konverze ekonomicky problematická (Urban J., Šarapatka B., 2003).

Konverze na ekologický způsob hospodaření je zásadní systémová změna a musí být pro ni předpoklady biologické, ekonomické i sociální. Nezbytnou podmínkou pro zahájení prací na projektu přechodu na ekologické zemědělství je důkladná analýza subjektivních i objektivních předpokladů pro konverzi konvenčního systému na ekologický (Urban J., Šarapatka B., 2003).

2.3. Ekologické zemědělství

Tento typ zemědělství se v Evropské unii vyvíjí již několik desítek let. V roce 1994 se stalo ekologické zemědělství součástí hospodářské resp. zemědělské politiky Evropské unie. V EU je ekologické zemědělství ošetřeno nařízením Rady (EHS) č. 2092/91 z 24. června 1991 o ekologické produkci zemědělských výrobků a označování zemědělských produktů a potravin. V České republice se problematikou ekologického zemědělství zabývá norma definující kritéria a označování produktů. Touto normou je zákon č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství a o změně zákona č. 368/1992 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů (Perlinger a kol, 2011).

Základem ekologického zemědělství je zdravá půda. Ta je v dnešní době velice ceněna pro její složitou nahraditelnost a neexistenci jiné alternativy. I přes pokračující devastaci půdního fondu chemickými přípravky na velkých plochách zemědělské půdy, existují po celé Evropské unii stále rozsáhlé oblasti se zdravou a nepoškozenou půdou. Tato vysoce bonitní půda poskytuje pěstovaným rostlinám veškeré živiny k jejich zdravému růstu. V oblastech s touto půdou se také pěstují plodiny sloužící jako krmiva pro chov zvířat v rámci ekologického zemědělství. Zemědělec obhospodařující tuto půdu udržuje její vysokou bonitu především

organickým hnojením, pestrými osevními postupy a šetrným zpracováním půdy. Za pomoci nejmodernější zemědělské techniky zajišťuje odstranění plevelů. Odstraňování plevelu je nikoliv chemické ale mechanické (Perlinger a kol, 2011).

Součástí ekologického zemědělství je také chov zvířat. Zvířata chovaná v rámci ekologického zemědělství jsou krmena především produkcí krmiv vlastní ekologické farmy. Tyto krmiva jsou také pěstována podle přísných nařízení pro pěstování bio plodin. Na ekologických farmách nejsou zvířata chována, tak jak to máme mnohdy možnost vidět v médiích. Zvířatům je umožněno žít, tak jak by žili ve svém přirozeném prostředí bez omezování jejich přirozenosti. Výsledkem jsou vysoce kvalitní masné a mléčné produkty, které převyšují produkty z konvenčního zemědělství především výživovou hodnotou a přínosem pro zdraví spotřebitele (Perlinger a kol, 2011).

Ekologické zemědělství je kompromisem, nedává přednost kvantitě před kvalitou a ochranu přírodních zdrojů staví na roveň produkce. Limity zákona o ekologickém zemědělství však efektivnost pěstování polních plodin omezují. Zákaz používání geneticky upravených rostlin v ekologickém zemědělství znemožňuje dosažení požadovaných vlastností zásahem do genomu. Na druhé straně konvenční zemědělství preferuje výnos. Ochranu proti abiotickým a biotickým stresorům však řeší aplikaci pesticidů, morforegulatorů, rychle rozpustných hnojiv, apod. Pokud pomocné látky nejsou k dispozici, výnos ale i kvalita výrazně klesá (Kolektiv autorů, 2008).

V poslední době došlo v České republice k masivnímu rozvoji ekologického zemědělství. I přes vysoké procento podílu ekologicky obhospodařované půdy je v současnosti nízký podíl orné půdy. Kromě nastavení dotačních titulů je také jistě jedním z důvodů nedostatek informací o specifických agrotechniky při snížení vstupů. Metodika předkládá konečnému uživateli (ekologickému farmáři, poradci, apod.) uceleně zpracovanou problematiku pěstování obilnin a pseudoobilnin v ekologickém zemědělství (Kolektiv autorů, 2008).

Počet ekologických zemědělců za rok 2012 mírně narostl. K 31. 12. 2012 jich hospodařilo 3 934, a to na celkové výměře 488 658 ha, což představuje podíl 11,46% z celkové výměry zemědělské půdy. Výměra orné půdy dosahuje téměř 60 000 ha. Výměra vinic v ekologickém zemědělství se zvýšila na současných 1000 ha. V ekologickém zemědělství hospodaří dále jedenáct včelařů (Eagri, 2014).

Tabulka č. 1: Porovnání základních statistických ukazatelů ekologického zemědělství za roky 2011-2012

	31. 12. 2011	31. 12. 2012	Meziroční nárůst za rok 2012	Nárůst za leden-srpen 2012 (%)
Počet ekofarem	3 920	3 934	14	0,4
Výměra zemědělské půdy v ekologickém zemědělství (ha)	482 927	488 658	5 731	1,2
Podíl ekologického zemědělství na celkové výměře zemědělské půdy (%)	11,40	11,46	0,06	-
Výměra orné půdy (ha)	59 281	58 489	-792	-1,4
Výměra trvalých travních porostů (ha)	398 060	407 219	9 159	2,3
Výměra trvalých kultur sady (ha)	6 453	6 672	219	3,3
Výměra trvalých kultur vinice (ha)	965	1 000	35	3,5
Výměra trvalých kultur chmelnice (ha)	10	11	1	9,1
Ostatní plochy (ha)	18 158	17 371	-787	4,3
Počet výrobců biopotravin	646	454	-192	-29,7

(Eagri, 2014).

Tabulka č.2 : Přehled základních druhů rostlin pěstovaných v ekologickém zemědělství v roce 2013.

Plodiny	Počet ekofarem	Období konverze (ha)	Ekologický režim (ha)	Celkem (ha)	Ekologická produkce (t)	Ekologické Výnosy (t/ha)
Orná půda celkem:	1165	15159,55	44080,66	59240,21	131328,69	n.a.
Obilniny pro produkci zrna celkem:	591	6155,39	21288,84	27444,23	58,975,35	2,98
Pšenice obecná	244	1822,79	5169,9	6992,69	15384,15	2,98
Špalda	72	125,5	2222,38	2347,88	6045,34	2,72
Žito	68	305,46	1867,95	2173,41	5146,09	2,75
Ječmen	191	1150,82	2079,24	3230,06	5312,19	2,55
Oves	349	1235,21	5200,48	6435,69	13514,96	2,6
Tritikale	149	704,61	2944,65	3649,26	8490,48	2,88
Kukuřice	12	463,13	456,18	919,31	2725,22	5,97
Pohanka	51	118,71	993,69	1112,4	1539,1	1,55
Luskoviny na zrno	94	449,05	1919,61	2368,66	3904,86	2,03
Olejniny	51	439,1	1546,59	1985,69	721,98	0,47

(Mze. ČR, 2014)

Pojem ekologického zemědělství lze definovat jako systém hospodaření, který používá pro životní prostředí šetrné způsoby k potlačování plevelů, škůdců a chorob, minimalizuje použití syntetických pesticidů a hnojiv, v chovu hospodářských zvířat klade důraz na pohodu zvířat, dbá na celkovou harmonii agroekosystému a jeho biologickou rozmanitost a upřednostňuje obnovitelné zdroje energie a recyklaci surovin (Urban J., Šarapatka B., 2003).

Jde o velice pokrokový způsob hospodaření, který staví na filozofii holistického pojetí přírody. Příroda je zde jednotným celkem, má svou přirozenou vnitřní hodnotu. Člověk je součástí přírody stejně jako jiní živí tvorové. Proto by veškerá lidská činnost měla pramenit z přírodního řádu a ekologické rovnováhy. Člověk se nemůže zprostit své morální povinnosti a odpovědnosti přistupovat k zemědělskému hospodaření takovým způsobem, aby důsledky

jeho činnosti citelně nenarušily harmonii přírody a životního prostředí. Hlavním smyslem tohoto pojetí je vytvořit systém trvalého charakteru, který by byl ekologicky vyvážený, chránil stálé přírodní zdroje, tzn. prostředí a zabraňoval vývoji směřujícímu k ekologickým katastrofám a k přenechávání dnešních ekologických problémů příštím generacím (Urban J., Šarapatka B., 2003).

Ekologicky hospodařící zemědělec nemá k dispozici řadu podpůrných prostředků (průmyslová hnojiva, pesticidy, regulátory růstu...), metody chemické regulace produkčního procesu proto nahrazuje racionálními a biologickými postupy. Je nutné, aby znal důkladně biologické zákonitosti a využíval je. Úspěch při pěstování jednotlivých druhů obilnin a pseudoobilovin do značné míry závisí na obecném dodržování hlavních zásad rostlinné produkce v ekologickém podniku daných legislativou a respektování specifik ekologického hospodaření (Kolektiv autorů, 2008).

2.3.1. Ekologické zemědělství v EU

Sektor ekologického zemědělství v EU se rychle rozvíjí. Během uplynulých deseti let rozloha zemědělské půdy obdělávané v souladu s ekologickými normami rostla o půl miliónu hektarů ročně. V současnosti existuje v EU více než 186 000 zemědělských podniků, které obhospodařují zemědělskou půdu ekologickým způsobem (European commission, 2014).

2.3.2. Kontroly v ekologicky hospodařících podnicích

Plán inspekcí ekofarem v roce 2012 byl sestaven tak, aby byly veškeré řádné ohlášené inspekce provedeny u jednotek s ornou půdou a s trvalými kulturami a s TTP před sklizní, nejpozději do 31.10. Dalším kritériem při sestavování plánu byla snaha, aby každý inspektor provedl v jednom týdnu co nejvíce inspekcí v daném regionu a došlo tak k úspoře cestovních nákladů. V roce 2012 bylo realizováno celkem 1 754 inspekcí u zemědělských podnikatelů (včetně dvou samostatně registrovaných včelařů a jednoho pěstitele hub). Od konce března se prováděly řádné inspekce nejdříve na ekofarmách s TTP a od dubna také v jednotkách s ornou půdou a trvalými kulturami. Dále bylo realizováno celkem 386 inspekcí u výrobců biopotravin, osob uvádějících bioprodukty a biopotraviny do oběhu, dovozců bioproduktů a biopotravin, výrobců ostatního bioproduktu (KEZ, 2013).

2.3.3. Legislativa v ekologickém zemědělství

Nejvyšší legislativní normou závaznou pro členské státy EU je nařízení Rady (ES) 834/2007, vstupující v platnost k 1. 1. 2009. Pro ekologické systémy zemědělského hospodaření v České republice je závazný zákon č.242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství, ve znění předpisů pozdějších. Výše uvedený zákon definuje základní pojmy, jako je ekologické zemědělství, ekofarma, bioprodukt, biopotravina. Jasně uvádí podmínky certifikace v ekologickém zemědělství. Podstatnou část pro ekologicky hospodařícího zemědělce na orné půdě tvoří zákon a nařízení Rady, které stanoví podmínky pro pěstování rostlin (obilnin a pseudoobilnin) a výrobu biopotravin z nich. Přílohy obsahují i seznamy povolených přípravků na ochranu rostlin, organických a minerálních hnojiv a pomocných přípravků, dále seznam povolených postupů, materiálů, prostředků a přídatných látek při zpracování a skladování biopotravin, způsoby označování bioproduktů a konečně i soubor podkladů potřebných pro vývoz biopotravin (Kolektiv autorů, 2008).

Důkladná znalost uvedených předpisů je nezbytným předpokladem pro ekologické hospodaření. Obdělávání půdy se provádí šetrným způsobem s ohledem na zlepšování fyzikálních vlastností půdy, úrodnosti a protierozního působení. Osevní postup musí být pestrý a vyvážený, zaměřený na udržení a zvyšování úrodnosti půdy a zajištění živin pro růst rostlin a minimalizaci ztrát živin. Regulace škodlivých činitelů je založena zejména na preventivních opatřeních (osevní postupy, smíšené kultury, zelené hnojení). Přímá regulace plevelů se provádí především mechanicky (tj. plečkováním, vláčením, podrýváním). Jsou povoleny fyzikální metody regulace včetně termických. Regulace chorob a škůdců je možná (kromě metod nepřímé ochrany rostlin) pomocí postupů a přípravků povolených v příloze II. nařízení Rady. Jedná se především o fyzikální a biologické metody regulace. Rozmnožovací materiál musí pocházet z rostlin, které byly pěstovány ekologickým způsobem. Výživa a hnojení rostlin je založena především na čerpání živin z půdní zásoby neustále doplňované hlavně živinami ze statkových hnojiv a zeleného hnojení. Nejvyšší roční dávka dusíku aplikovaná ve statkových hnojivech je $170 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$. Sklizňové a posklizňové technologie i dopravní a skladovací prostředky a zařízení musí být čisté a v takovém stavu, aby neobsahovaly žádné látky, které by bioprodukty mohly kontaminovat (Kolektiv autorů, 2008).

2.4. Pěstování obilnin v ekologickém zemědělství

2.4.1. Osevní postup

Limitujícím faktorem zařazení obilnin v osevním postupu jsou choroby pat stébel. Úspěšnost pěstování obilnin závisí významně na předplodině. Vliv nevhodné předplodiny nelze dostatečně kompenzovat vyššími dávkami průmyslových hnojiv a pesticidů. Nejvhodnějšími předplodinami pro obilniny jsou zlepšující plodiny, jako okopaniny, jeteloviny, luskoviny, luskovinoobilné směsky, olejniny a jednoleté pícniny. Obilniny po sobě zařazujeme výjimečně. V ekologickém zemědělství mohou být pěstovány po sobě nejvýše dva roky. V takovém případě střídáme ozimé a jarní obilniny, resp. zařazujeme jako druhou obilninu méně náročné žito nebo oves. Tyto dvě obilniny zařazujeme do osevního postupu v době konverze vzhledem k jejich menší náročnosti na prostředí, vyšší konkurenceschopnosti vůči plevelům i vzhledem k odolnosti k chorobám a škůdcům jako zástupce obilnin častěji. Diverzitu osevního postupu vhodně rozšíří i zařazení okrajových obilnin (proso, čirok, špalda, nahý oves) a pseudoobilnin (pohanka, laskavec). Zastoupení obilnin v osevních postupech závisí na podílu jetelovin a luskovin, eventuálně okopanin a tržních plodin. V ekologickém zemědělství je nižší než v zemědělství konvenčním. Nemělo by přesahovat 50 %. Vyšší zastoupení obilnin v osevním postupu snižuje jeho pestrost a přispívá k šíření chorob, škůdců i plevelů (Urban J., Šarapatka B., 2006).

Pro ekologické zemědělství je osevní postup stěžejním systémovým opatřením. Vhodným střídáním plodin lze udržet a zlepšit přirozenou úrodnost půdy, stabilizovat procesy humifikace a mineralizace, zvýšit využitelnost vody a živin, mikrobiální aktivitu půdy, příjem dusíku, potlačit napadení kulturních rostlin chorobami a škůdci, omezit konkurenci plevelných rostlin, regulovat účinek růstových látek z posklizňových zbytků, zvýšit biodiverzitu a stabilitu agroekosystémů a zefektivnit produkci (Urban J., Šarapatka B., 2003).

Osevní postup je preventivní racionálním opatřením. Jeho vhodné navržení přispívá ke zvýšení výnosů o 5-20% a omezuje nutnost použití materiálových vstupů. Podíl předplodiny na výnos je v ekologickém zemědělství vyšší než v konvenčním zemědělství. Má též vliv na kvalitu (Urban J., Šarapatka B., 2006).

Osevní postup je dále hlavním preventivním opatřením vůči plevelům. Je vhodnější volit jarní obilniny v případě, že na pozemku očekáváme vysoký tlak ozimých plevelů jako je

psárka polní (*Alopecurus myosuroides* Huds.), heřmánkovec přímořský (*Matricaria maritima* L.), svízel přítula (*Galium aparine* L.), chundelka metlice (*Apera spica – venti* L.) a mák vlčí (*Papaver rhoeas* L.). Naproti tomu je vhodné volit ozimé obilniny, pokud je pozemek zaplevelen jarními plevely, jako je oves hluchý (*Avena fatua* L.) nebo ředkev ohnice (*Raphanus raphanistrum* L.). Obecně platí, že ozimé obilniny jsou konkurenceschopnější než jarní, žito více než pšenice, oves více než jarní ječmen. Konkurenceschopnost také pozitivně ovlivňuje podsev (Kolektiv autorů, 2008).

Osevní postup významně přispívá k potlačení chorob a škůdců. Choroby pat stébel (*Pseudocercospora herpotrichoides*, *Rhizoctonia cerealis*, *Gaeumannomyces graminis*) jsou silně omezeny osevním postupem (brambory, luskoviny, řepka), protože patogen nepřežívá v půdě po dlouhou dobu. Velmi významnou roli sehrává oves, kdy v polních pokusech byla jarní pšenice 8x méně napadena chorobami pat stébel po ovsu jako předplodině než po pšenici. Pěstování obilnin na témže pozemku je nezbytné přerušit po 2 – 3 letech z důvodu přenosu výše uvedených chorob. Nejvhodnějšími plodinami pro tento účel jsou jetel nebo vojtěška. Z důvodu zabránění přenosu snětí, jako je sněť zakrslá (*Tilletia controversa*) nebo sněť kukuřičná (*Ustilago maydis*) je vhodné volit delší osevní postup. Platí to zvláště pro produkci ekologického osiva, protože chemické ošetření (moření) není povoleno. Vysoké procento obilnin v osevním postupu také přispívá k rozšíření chorob listů, jako je padlí (*Erysiphe graminis*), (Kolektiv autorů, 2008).

1. Podle potřeby pícnin (krmných plodin) a možností odbytu ostatních plodin určíme zastoupení (%) jednotlivých plodin. Podle toho se rozhodneme pro délku rotace, resp. počet honů.

2. Z pozemků, které máme k dispozici, sestavíme jednotlivé hony (nemusí být v jednom celku, ale mají mít podobné vlastnosti podle polohy, zamokření, půdního druhu apod.).

3. Řadíme plodiny (skupiny podobných) do sledů při respektování těchto zásad:

– zvýšit podíl leguminóz v osevním postupu na 25 %, lépe na 33 % (včetně jetelotrav)

-zahajovat jetelovinami konverzi kvůli omezení plevelů

– využít všechny možnosti zařazení meziplodin (stále zelené pole)

– využít okopaninu pro urychlení rozkladu organické hmoty a potlačení plevelů

– rostliny s pomalým počátečním vývinem řadit po „odplevelujících“

– střídat hluboce a mělce kořenící, ozimé a jarní, širokolisté a úzkolisté

4. Okamžitý (jednoletý) přechod na ekologický způsob hospodaření zjednoduší a zkrátí období konverze, umožní rychlejší odbyt bioproduktů, ovšem za cenu ztráty výhodného vlivu předplodiny, za cenu nižších výnosů a také za cenu vyššího vypětí při konverzi.

5. Přechodný osevní postup zavedeme, chceme-li rychle, tj. během 1–2 let projít konverzí. Za cenu snížení tržeb zařadíme vysoký podíl (50 % i více) leguminóz (jetelovin, směsek ozimých i jarních) na zelené krmení, konzervaci, zelené hnojení i na semeno (vhodné pro podniky, kde přechází konverzí samostatná část – viz výše).

6. Je-li v cílovém osevním postupu 25 % nebo 33 % leguminóz, je vhodné rozložit konverzi na čtyřleté, resp. tříleté období a v postupných krocích přejít na plánované sledy plodin (Urban J., Šarapatka B., 2006).

2.4.2. Založení porostu

V hierarchii cílů při zpracování půdy je na předním místě omezení plevelů a regulace uvolňování živin při mineralizačních pochodech, ale také optimální pórovitost pro provzdušňování půdy, vodní režim a snadný rozvoj kořenové soustavy. Podle stavu zaplevelení, druhu a stavu půdy, doby hnojení, druhu a dávky hnojiv je třeba volit typ mechanizace, dobu a hloubku zpracování půdy i počet zásahů a intervalů mezi nimi. Řada kultivačních zásahů je významná a má svůj specifický cíl. Například podmítka obrací půdu a zaklápí posklizňové zbytky, semena plevelů a rostlinných patogenů. Orbou dále připravíme půdu, aniž bychom narušily fyto-sanitární účinek. Podmítkou a vláčením připravíme seťové lůžko (Moudrý, J. a kol., 2007).

Při zakládání porostů ozimých obilnin po strniskových předplodinách je základním opatřením při zpracování půdy včasná podmítka, ošetření valením či vláčením podle stavu půdy a podmínek počasí. Klasická seťová orba se provádí do hloubky 16-24 cm (v závislosti na konkrétních půdně-klimatických podmínkách farmy). Obecnou zásadou v ekologickém zemědělství je, že se provádí mělčí orba a hlouběji se kypří. Tradičně se doporučuje orat k ozimům 4- 6 týdnů před setím v relaci k předplodině. Větší odstup mezi podmínkou, seťovou orbou a předseťovou přípravou půdy zlepšuje mechanickou regulaci plevelů. Překypřenou půdu můžeme utužit pěchem či válcem. U pozdě sklizených předplodin je vhodná minimalizace zpracování půdy. Účelem předseťové přípravy půdy je připravit dostatečně kypřené a vlhké

seťové lůžko, které se rychle prohřívá a současně je schopno zásobit uložené obilky vláhou. Struktura půdy nemá být předseťovou přípravou příliš narušena. Odstup (1 až 2 týdny) mezi zásahy napomáhá redukci semenných plevelů. Hloubka seťového lůžka je 4-5 cm vzhledem k relativně mělkému seti obilnin (Moudrý, J. a kol., 2007).

K jarním obilninám se doporučuje po sklizni předplodiny současně s podmínkou a jejím ošetřením zasít meziplodinu na zelené hnojení. Před nástupem zimy se provede hluboká podzimní orba a doporučuje se pouze hrubé urovnání brázdy (hřebenatější povrch pozemku na jaře lépe vysychá). Pokud to dovolí časný nástup jara, tak je vhodné pozemek převláčet lehkými branami, podpořit tak vysychání a prohřívání půdy a také podpořit vzházení plevelu. S týdenním odstupem se pak přistoupí k přípravě seťového lůžka (zlikvidují se nitkující plevelu) a následnému zasetí. Pokud je obilnina zakládána po ozimé meziplodině (přichází to v úvahu v případě kukuřice nebo prosa), pak je nezbytné zvolit takový zásah, který bude šetřit půdní vláhu (Moudrý, J. a kol., 2007).

2.4.3. Zaplevelení a regulace nežádoucích rostlin

Konkurenceschopnost obilnin vůči plevelům není vysoká, vyplývá z druhu obilnin a hustoty setí. Nejvyšší je u žita, menší u ozimého ječmene, ovsu a tritikale a nejnižší u pšenice a jarního ječmene. V řídkých porostech obilnin se snadno rozšiřuje pýr plazivý, oves hluchý, chundelka metlice aj. plevelu z čeledi *Poaceae* a dvouděložné plevelu (Urban J., Šarapatka B., 2006).

Zaplevelení představuje jeden z nejzávažnějších problémů při pěstování obilnin v ekologických systémech hospodaření. Vztah kulturní a plevelné rostliny by ale měl přispět k vytvoření stabilního agroekosystému, protože plevelná společenstva mají také řadu pozitivních rolí, vyplývajících z faktu zvýšené agrobiodiverzity v agroekosystému. Do komplexu znaků odpovědných za vysokou konkurenceschopnost vůči plevelům patří dostatečná odnožovací schopnost, délka stébla, listová pokryvnost, postavení, pevnost a tvar listů. Nejvhodnější jsou středně vysoké odrůdy. Důležitý je rychlý růst rostlin v počátečních růstových fázích, který má vést k co nejrychlejšímu zakrytí povrchu půdy. Planofilní postavení listů (>45°) v počátečních růstových fázích zajišťuje vyšší zastínění povrchu půdy a tím i zhoršení růstových podmínek pro plevelu i na stanovištích s horším výživným stavem a

pomalejším rozvojem rostlin. V pozdějších růstových fázích je výhodné erektofilní postavení listů (Konvalina P a kol., 2010).

Vzhledem k tomu, že v ekologickém zemědělství je vyloučeno používání herbicidů, je nutná regulace plevelů jinými způsoby. Cílem není úplné zničení plevelů, ale udržení jejich výskytu pod prahem škodlivosti. Plevelé jsou jedním z hlavních problémů při přechodu z konvenčního na ekologický způsob hospodaření. V porostech obilnin převládají plevelné druhy, které jsou dobře přizpůsobené stanovištním podmínkám navíc s velkou stanovištní amplitudou a konkurenční schopností v rostlinných společenstvech. Předpokladem úspěšné regulace plevelů je znalost jejich biologie, správné rozlišení ve všech fázích růstu, snaha o vyvážený systém hospodaření, soustavné využívání všech metod regulace plevelů, kombinace nepřímých a přímých metod regulace. V ekologickém zemědělství činí největší problémy v porostech obilnin vytrvalé plevele, zvláště pýr plazivý a pcháč oset. Pokud jsou preventivní opatření málo účinná, musí nastoupit přímé zásahy: mezi ně patří mechanické, fyzikální a biologické metody regulace plevelů. **Vláčení** různými druhy bran (hřebové, síťové, prutové) lze používat u hlouběji setých obilnin (kukuřice, čirok) před vzejitím, kdy plevele klíčí (nitkují). Další vláčení obilnin je možné až po zakořenění (2-3 listy). Prutovými branami lze dokonce i „vyčesat“ svízel z již vymetaného obilí. **Plečkování** (kartáčové, radličkové plečky) v širokořádkových kulturách obilnin na velmi těžkých půdách (řádky nad 15 cm) a při opožděných zásazích (vlivem deště apod.), kdy brány již jsou vzhledem k přerostlým plevelům neúčinné. Zvláštní způsob ničení dvouděložných plevelů v porostu kukuřice nebo likvidace všech plevelů před vzejitím je **termická regulace** (propanbutanové hořáky), (Moudrý, J. a kol., 2007).

2.4.4. Výživa rostlin v ekologickém zemědělství

Obilniny mělce koření, odčerpávají živiny a vláhu především z vrchní vrstvy ornice. Pro svůj růst a vývoj potřebují v půdě pohotové, lehce přístupné živiny. Z půdy odebírají především fosfor a dusík. Zanechávají v ní průměrné množství posklizňových zbytků nízké kvality vzhledem k širokému poměru C: N (Urban J., Šarapatka B., 2006).

Jedním ze základních principů ekologického zemědělství je co nejvíce uzavřít koloběh živin, minimalizovat ztráty živin a omezit přísun živin do systému. Ekologicky přijatelné je

hospodaření zabezpečující, aby zůstalo co nejméně vyprodukované biomasy v agroekosystému ve formě posklizňových zbytků a aby se prostřednictvím cyklické kompenzační vazby v zemědělské soustavě část nadzemní hmoty po transformaci v živočišné výrobě vracela do půdy zpět ve formě chlévského hnoje. Ekologický podnikatel je při hospodaření na zemědělské půdě povinen obdělávat půdu šetrným způsobem, s ohledem na zlepšování fyzikálních vlastností půdy, úrodnosti a protierozního působení a při hospodaření používat pouze hnojiva, pomocné půdní látky (humínové a fulvokyseliny, půdní očkovací látky jako např. *Azotobacter*, *Bacillus megatherium*, endomykorrhizní houby aj.) a substráty povolené pro ekologické zemědělství (viz. Úplné znění zákona č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství s komentářem, vyhláška Mze č. 16/2006 Sb., kterou se provádí některá ustanovení zákona č. 242/2000 Sb., nařízení Rady (EHS) č. 2092/91 o ekologickém zemědělství - konsolidovaná verze ke dni 21. 4. 2007 a nařízení Rady (ES) č. 834/2007, ze dne 28. června 2007 - Konečné znění nového evropského nařízení o ekologickém zemědělství, které od 1. 1. 2009 nahradí současné nařízení Rady č. 2092/91), (Kolektiv autorů, 2008).

Statková hnojiva jsou nejdůležitější přísun živin pro rostliny v ekologickém zemědělství. Statkovým hnojivem se rozumí živočišné výkaly nebo směs z podestýlek a živočišných výkalů, včetně upravené formy (směrnice Rady 91/676/EHS ze dne 12. prosince 1991 O ochraně vod před znečištěním způsobeném dusičnany ze zemědělských zdrojů). Statková hnojiva se skládají z pevné a tekuté složky, již tvoří zvířecí exkrementy a materiál použitý jako podestýlka. V souladu s předpisy o ekologickém zemědělství je možno použít pouze statková hnojiva pocházející z ekologických farem. Všechna statková hnojiva, která nepocházejí z ekofarmy nebo z přechodného období, musí být kompostována nebo fermentována. Za zkompostované se považuje pevné statkové hnojivo, které prošlo celým objemem aerobním rozkladným procesem (hmota je rozpadlá, tmavá, se specifickou kompostovou vůní). Za fermentaci se považuje proces zrání kapalných statkových hnojiv, kdy močůvka a hnojůvka byla skladována alespoň čtyři měsíce a kejda alespoň pět měsíců (požadavek je dán vyhláškou č.274/1998 Sb.). Není možné používat hnojiva z klecových chovů drůbeže a králíků a ustájení na roštových a bezstelivových stáních. Hnojivo však musí být bezpodmínečně dobře uleželé a je třeba si obstarat potřebné povolení ještě před jeho samotnou aplikací. Farmář musí být schopen prokázat, že při jejich výrobě nebyly použity

nepovolená hnojiva a látky (zákon 242/2000 Sb. a nařízení Rady (EHS) 2092/91). Nejčastěji se jako statkové hnojivo používá kravský hnůj (Kolektiv autorů, 2008).

Čerstvé statkové hnojivo není možné zapravovat ihned do půdy, protože ještě obsahuje nerozložené organické zbytky, které redukují biologickou aktivitu půdy. Většina dusíku tak z půdy vyplaví nebo zmizí při denitrifikaci. Je tudíž třeba nechat hnojivo uležet. Jedině tak zajistíme dostatečnou míru tvorby humusu a minimalizujeme ztráty živin. Je však třeba pečlivě vybírat rovné místo s nepropustnými vrstvami půdy, okolním dobře fungujícím odvodným systémem a nádrží. Touto metodou vytvoříme čtyři metry širokou, čtyři metry vysokou a 10 - 25 metrů dlouhou kupu hnojiva a ponecháme veškerý materiál uležet nezakrytý asi po dobu jednoho týdne. Jakmile dosáhne svých konečných rozměrů a velikosti, zakryjeme kupu zeminou. Jak zjistíme, zda už hnojivo dostatečně dozrálo a zda je tedy připraveno k aplikaci na pozemek? V napůl zralém hnojivu jsou stébla hnědá a snadno se lámou. Uleželé hnojivo připravené k použití se podobá zemině a není v něm možno rozpoznat jednotlivá stébla slámy. Může však dojít i k nadměrnému přezrání hnojiva. Poznáme to podle toho, že hnojivo silně zapáchá a je mastné. Zařízení určená ke skladování statkových hnojiv musí být takového druhu, aby zabránila znečištění vod přímým kontaktem nebo vypouštěním či prosakováním kontaminované vody do půdy. Kapacita zařízení určených ke skladování statkových hnojiv musí převyšovat skladovací kapacitu požadovanou pro nejdelší období roku, během něhož není vhodná jakákoliv aplikace hnojiv. (Kolektiv autorů, 2008).

Pro rostliny je nezbytná řada prvků v určitém množství. Dusík, fosfor a draslík jsou nejvýznamnějšími prvky, avšak vápník a hořčík hrají rovněž neopomenutelnou roli. Mikroprvky (požadované ve stopových množstvích) je možno do půdy dodávat prostřednictvím látek povolených příslušnými zákony a vyhláškami a provádí se jen v případě jejich nedostatku zjištěného buď symptomaticky, nebo rozborem (Kolektiv autorů, 2008).

1) Dusík

Dusík je živina, která nejčastěji limituje v ekologickém zemědělství výnos plodin. Balance dusíku je v ekologickém zemědělství zabezpečena organickými hnojivy a vyšším podílem pěstovaných leguminóz a zlepšením podmínek pro rozvoj půdního mikroedafonu. Při provozování ekofarmy je zakázáno používat na orné půdě a u trvalých kultur ve

statkových hnojivech vyšší průměrnou dávkou dusíku než 170 kg na 1 ha za rok (Kolektiv autorů, 2008).

2) Fosfor

Z hektaru půdy odčerpávají plodiny 20 - 30 kg fosforu ročně. Náhrada organickými hnojivy je nedostačující vzhledem k malému obsahu fosforu v nich a obtížné přeměně na přijatelné formy. Směrnice povolují po dohodě s kontrolní organizací aplikovat mleté fosfáty s nízkým obsahem kadmia (do 90 mg . kg⁻¹ P₂O₅). Čím jemněji jsou fosfáty mleté, tím je lepší předpoklad využití fosforu. Je vhodné fosfátovou moučku přimíchat do chlévské mrvy ve stáji, popř. na hnojišti nebo ji přidávat do kejdy a kompostů (Kolektiv autorů, 2008).

3) Draslík

Je součástí jílovitých minerálů, proto všechny půdy obsahující jíl jsou poměrně bohaté na draslík. Většina draslíku v půdě je vázaná chemicky v minerálních sloučeninách, ale pouze 1 - 5 % ve výměnné formě, což znamená, že ionty draslíku mohou z půd lehce přejít do půdního roztoku a odtud být přijaty kořeny rostlin. Řada rostlin je schopna pomoci výměšků svých kořenů zpřístupnit některé formy draslíku a využít je pro svoji výživu. Také v půdě s vysokou mikrobiální aktivitou je přijatelnost draslíku větší. Do půdy se dostává dostatek draslíku ve statkových hnojivech, zbytcích rostlin (zvláště draslomilných – jeteloviny, brambory) a ve slámě. Pokud se přece jen vyskytne nedostatek draslíku, je povoleno hnojení pomaleji rozpustným síranem draselným či surovou draselnou solí (Kolektiv autorů, 2008).

4) Vápník

Pálené vápno poškozují mikrobiální život v půdě, a proto je zakázáno používat je v ekologickém zemědělství. Doporučuje se používat vápenec či dolomit (podle zásobení půdy hořčíkem). Vápní se častěji na lehkých půdách ve vlhčích oblastech 1 - krát za 2 roky, na těžších půdách 1 - krát za 3 roky a menšími dávkami (v přepočtu do 1,5 t CaCO₃ . ha⁻¹). Nejvhodnější je vápnit na strništi před podmítkou a před pěstováním leguminóz. Nevápní se k bramborám a při hnojení hnojem. Důraz na neutrální reakci půdy (pH 6 - 7) je v ekologickém zemědělství větší proto, že řada půdních vlastností včetně mikrobiální aktivity i poutání těžkých kovů je půdní kyselostí zásadně ovlivněna (Kolektiv autorů, 2008).

5) Síra

Je možno doplnit jej do pôdy dolomitem alebo kieseritem (síran hořečnatý, hořečnatodraselný). Při poměru draslíku k hořčíku větším než 2:1 je nutno omezit hnojení draslíkem nebo použít hnojiva obsahující hořčík. Na vyrovnaný poměr živin klade ekologické zemědělství zvláště velký důraz, protože je předpokladem pro větší mikrobiální aktivitu půdy, zdraví rostlin, zvířat a člověka (Kolektiv autorů, 2008).

2.4.5. Sklizeň, posklizňová úprava a skladování

Při sklizni semenných plodin je základním předpokladem čistý výmlat (správné seřízení sklízecí mlátičky) a předčištění obilí (odstranění co největšího podílu plevelných semen, zelených částí rostlin, zlomků zrn i dalších nečistot). Předčištění snižuje energetické nároky a tím i náklady na sušení. Předčištěné obilí je možno skladovat jen při vlhkosti 15 % a nižší, nepředčištěné obilí musí být dosušeno na 13,5 - 14 %. Sušení obilí se provádí postupně (opakovaně podle vlhkosti). Z obilí s vlhkostí nad 20 % lze při jednom průběhu sušení při jednom cyklu odebrat nejvýše 2% vody. V ekologickém zemědělství sušíme pokud možno veškeré obilí tak jako seťové, protože mnozí spotřebitelé konzumují obilí naklíčené, resp. není žádoucí vysokými teplotami záhřevu při sušení snižovat jeho biologickou hodnotu. Nenásleduje-li po sušení vyššími teplotami ochlazení, může na povrchu obilí kondenzovat voda. Pro vzdušňování je vhodné jen při nižší vlhkosti sklizené obiloviny (do 18%), vhodném technickém vybavení (rošty s ventilátory) a při příznivém počasí (vyšší teplota a nízká relativní vlhkost vzduchu). Čím vyšší je vlhkost a teplota skladovaného obilí, tím intenzivněji obilní masa dýchá. Přitom dochází ke ztrátám vlivem odbourávání bílkovin a škrobu. Je uvolňována vnitřní voda, teplota obilí narůstá a vytvářejí se vhodné podmínky pro rozvoj bakterií a plísní, které se vyživují obilní masou (je cítit zatuchlý a kyselý zápach). Obilní masa má malou tepelnou vodivost; zvýšení teplot se projeví až v pokročilém stadiu, kdy již může dojít ke zkažení celé partie. Nejpříznivější skladovací teploty pro obilniny jsou 5 - 10°C. Teploty nad 20 °C nesmí být překročeny. Během sklizně i při skladování je nutné zabránit kontaminaci konvenční produkcí (Moudrý, J. a kol., 2007).

2.5. Charakteristika nejdůležitějších obilnin

2.5.1. Pšenice setá

Pšenici lze považovat za nejstarší obilninu, která se rozšířila z oblasti přední Asie, případně severní Afriky na většinu severní i jižní polokoule. Je kulturní pluchatou hexaploidní pšenicí. V konvenčním zemědělství se pěstují převážně ozimé formy, v ekologickém zemědělství zaujímají z řady příčin (vyzimování, poškození divokými zvířaty, zaplevelení, deficit dusíku) významné místo také jarní formy, což bylo potvrzeno na základě dotazníkového šetření v roce 2006 mezi ekologickými farmáři. Také v nabídce ekologicky certifikovaných osiv je vyšší podíl jarní formy než ozimé (Kolektiv autorů, 2008).

Pšenice je nejdůležitější, nejžádanější, ale také nejnáročnější obilovina. Na rozdíl od žita má velmi slabě rozvinutý kořenový systém a pomalý jarní vývoj. Proto mnohem méně konkuruje plevelům, je náročnější na výživu i další opatření. Vzhledem k velké poptávce je přesto i v ekologickém zemědělství rozšířenou plodinou. V našich podmínkách se pěstuje převážně ozimá forma pšenice (MOUDRÝ, 1994).

2.5.2. Tritikale

Tritikale je nový syntetický druh. Název pochází z původních druhů, jejichž křížením bylo vytvořeno (*Triticum* – pšenice, *Secale* žito). Svými vlastnostmi se tritikale nachází mezi pšenicí a žitem. Také u tohoto druhu existují jarní a ozimé formy. Podle morfologické podobnosti se dělí na pšeničné a žitné formy. Tritikale dává nižší výnosy než pšenice, ale výnosovou stabilitu má srovnatelnou se žitem (KŘEN a kol. ,1998).

Přednosti tritikale spočívají v jeho tolerantnosti k horším ekologickým podmínkám, horší předplodině, půdní kyselosti. Tritikale je dosud obilním druhem s nejlepším zdravotním stavem (odolnost k padlí travnímu, rzím). Jeho největší předností je vysoká krmná hodnota zrna, je to komponent do krmných směsí, což je dáno hlavně vyšším obsahem bílkovin (10-23%) a vhodnější skladbou esenciálních aminokyselin (vyšším zastoupením lyzinu) (ŠTOLCOVÁ,1994).

V roce 1968, Wolski (spol. Danko) a jeho spolupracovníci začali intenzivně šlechtit tritikale na základě materiálů Kisse a v roce 1982 byla v Polsku registrována první odrůda

Lasko, která se stala základem pro rozšíření tritikale ve světě. Byla registrována v osmi zemích v Evropě a na Novém Zélandu. V roce 1986 byla původní osevní plocha žita již z části obsazena tritikale v rozsahu 300 tis. ha, v následujícím roce bylo tritikale pěstováno už na ploše okolo 600 tis. ha a Polsko se stalo největším producentem tritikale na světě. V polovině osmdesátých let již tritikale mnohde konkurovalo pšenici (J. Petr a kol., 2008).

2.5.3. Ječmen setý

Typ šestiřadý - má všechny jednokvěté klásky plodné, takže tvoří klas se šesti podélnými řadami obilek rozmístěnými kolem klasového vřetene stejnosměrně v podobě šestičlenného přeslenu. Obilky protilehlých řad jsou na bázi na straně přivrácené ke střední obilce prohnuté (J. Zimolka, J. Milotová, 2006)

Typ čtyřřadý - rovněž se všemi třemi klásky plodnými; tvoří řidší klas se šesti řadami, střední řadou obilek těsně přilehlou ke klasovému vřetenu a dvěma řadami postranních obilek. Ty se částečně překrývají. Při půdorysném pohledu se pak klas jeví zdánlivě jako čtyřřadý a do tohoto kultivaru patří většina kultivarů krmného ječmene (J. Zimolka, J. Milotová, 2006).

Oba uvedené typy se v ČR pěstují ve formě ozimů, víceřadé formy jarního ječmene se uplatňují např. ve Skandinávii, Kanadě a na Balkáně (J. Zimolka, J. Milotová, 2006).

H. v. invar. distichon - ječmen setý, dvouřadý, tvoří tři jednokvěté klásky na každém článku klasového vřetene. Dva z nich (okrajové) jsou sterilní, vyvíjejí se výjimečně s prašníky nebo jalové, s pluchou a puškou jsou bez osin. Prostřední klásek je plodný (nejčastěji s osinou). V době zralosti má zploštělé klasy, tvořené dvěma řadami vyvinutých obilek, mezi nimi ji z každé strany dvojité řada bezosinných, sterilních klásků (J. Zimolka, J. Milotová, 2006).

2.5.4. Oves setý

Oves je zajímavou, svým způsobem výjimečnou kulturní plodinou. Dlouhou dobu byl pouze plevelnou trávou v prvních kulturních plodinách. Nejdříve byl využíván jako léčivá rostlina, později jako pícnina. Teprve v novověku se stal obilninou pěstovanou na zrno. Oves byl převážně používán ke krmení tažných zvířat, ale také byl důležitou potravou keltských a

germánských bojovníků a zůstal jí ve středověku u těžce pracujících venkovských obyvatel, zvláště v anglosaských zemích. V těchto zemích je až dosud spotřeba potravinářských výrobků z ovsa téměř desetkrát větší než u nás (J. Moudrý, 2003).

3. Metodický postup

Cílem této bakalářské práce bylo porovnání pěstování obilnin v konvenčním systému hospodaření a ekologickém systému hospodaření v praktických podmínkách zvoleného zemědělského podniku Farma Otročin s.r.o. ve třech obdobích. Porovnávána byla společnost od stádia v konvenčním systému hospodaření, dále v přechodném období, až do dnešní podoby a tou je ekologický systém hospodaření. Sledovaným obdobím jsou roky 2007 – 2014.

3.1. Farma Otročin s.r.o.

3.1.1. Historie společnosti

Obec Otročin leží ve zvlněné lesnaté krajině v severozápadní části Tepelské vrchoviny na území chráněné krajinné oblasti Slavkovský les. Nachází se přímo ve středu trojúhelníku, jehož vrcholy jsou města Bečov nad Teplou, Toužim a Teplá. Katastrální území obce se rozkládá v nadmořské výšce od 610 m (železniční stanice na trati Bečov - Rakovník) až do 741m (Tisovský vrch). Otročin a přilehlé okolí vždy mělo a dosud má zemědělský charakter. Zemědělské družstvo v Otročině hospodařilo od roku 1960 na dobré úrovni. Specializovalo se na výrobu sadbových brambor, hovězího zástavu, mléka a vepřového masa. Po roce 1989 hospodaření upadá až do roku 1996, kdy zadlužené družstvo převzala firma HOLLANDIA Karlovy Vary a.s. Od data 6. 5. 2009 hospodaří firma v režimu ekologického zemědělství. Těžištěm v živočišné výrobě zůstává i nadále produkce mléka a chov hovězího dobytka. V rostlinné výrobě se společnost specializuje na pěstování ekologických plodin pro vlastní spotřebu a jejich uskladnění. Jedinou tržní plodinou se stal oves setý, který se prodává ve velice dobré potravinářské jakosti a vyváží se do Rakouska a Švýcarska. V roce 2008 společnost vybudovala bioplynovou stanici na výrobu el. energie o výkonu 360 kW. Rokem 2013 nastává nová éra společnosti. Počátkem roku 2013 vstoupil do podniku staronový vlastník František Piškanin se společností HOPI Foods. Dále od listopadu 2013 se firma Agro-Otročin a.s. změnila na společnost Farma Otročin a.s.. Zatím poslední změnou je změna

právní formy společnosti z akciové společnosti na společnost s ručením omezeným. Nový název společnosti je Farma Otročin s.r.o.. V současné době společnost zaměstnává přibližně 40 pracovníků.

3.1.2. Rostlinná výroba

Společnost hospodaří na 1595 ha z toho 863 ha orné půdy. V hospodářském roce 2015 plánuje osít cca 500 ha obilovin (pšenice, tritikale, ječmen, oves). Od roku 2013 se společnost pokouší pěstovat lupinu bílou na ploše 15 – 35 ha pro vlastní spotřebu na výrobu krmných směsí. Ostatní orná půda slouží k výrobě kvalitních objemných krmiv. Zbytek výměry zemědělské půdy jsou TTP 732 ha (trvalý travní porost - louky, pastviny). V současné době se v podniku díky stelivovým technologiím hnojí cca 250 ha orné půdy chlévskou mrvou v dávkách 30 – 50t na ha. Další výhodou, kterou společnost má je bioplynová stanice. Tato bioplynová stanice každoročně dodává okolo 5000m³ digestátu. Ten se využívá převážně na přihnojování obilovin hadicovými aplikátory v jarních měsících do zapojených porostů. Druhá dávka digestátu se dává v podzimních měsících pod orbu před setím ozimů. Stěžejním úkolem rostlinné výroby je výroba kvalitních objemných krmiv pro zajištění dostatečné krmivové základny pro živočišnou výrobu. Nejcennější složkou krmivové základny je výroba LOS (ludkoobilná směs - peluška setá + oves setý) s podsevy kvalitních JTS (jetelotravních směsí) s vysokým podílem jetele červeného, který ještě v prvním roce dává kvalitní panenskou seč. Pro zajištění krmivové základny potřebuje podnik každoročně vyrobit minimálně 8000t kvalitních senáží a 400 - 500t kvalitního sena. Bohužel rostlinná výroba není schopna zajistit dostatečný objem a kvalitu krmiv pro maximální výkon bioplynové stanice. Z tohoto důvodu se musí větší část krmení řešit nákupem.

3.1.3. Živočišná výroba

Společnost se specializuje na tržní produkci ekologického mléka (cca 17-20 litrů mléka denně na dojnou krávu). S počtem cca 430 - 450 dojnic a tyto kusy se budou postupně navyšovat, až do počtu 700 kusů, 230 ks telat a přes 300 jalovic do dvou let věku kříženců ČESTR (Český červenostrakatý skot). Již nyní je Farma Otročin jednou z největších certifikovaných biofarem chovajících mléčný skot v Evropě. Dále máme cca 60 ks masného plemene Chalorails, které se bude také v nejbližší době navyšovat. Jako doplněk živočišné

výroby je stádo ovcí o počtu cca 160 ks, které se také bude rozšiřovat. V posledních letech byl zrekonstruován velkokapacitní kravín a postavena moderní kruhová dojírna. Zrekonstruovány byly i další provozy (teletník, odchovna mladého dobytka, zařízení pro skladování krmiv). Tyto projekty vedly ke zlepšení životního prostředí a kultuře chovu skotu. Nyní stojí před rostlinnou výrobou nelehký úkol a to uživit toto stádo s maximální užitkovostí mléka a masa v rámci ekologie a podhorských přírodních podmínek.

3.2. Pěstované obiloviny

3.2.1. Pšenice setá

V době, kdy se na Farmě Otročín (dříve v Agru Otročín) hospodařilo konvenčním systémem hospodaření se používaly převážně krmné ozimé odrůdy pšenice seté. Potravinářskou pšenicí ve zdejších klimatických podmínkách vyprodukovat téměř nelze. Taktéž je zde problém s jarními odrůdami pšenice seté, které potřebují co nejčasnější výsev. Časný výsev jarních odrůd v podmínkách okolo 660 m. n. m. je složitý. Jarní práce je možné provádět často až v druhé polovině dubna, což bývá na jarní odrůdy příliš pozdě. Proto se tyto odrůdy používaly pouze při velmi špatném vyzimování. V té době se 90% produkce prodávalo.

V přechodném období se zde hospodařilo ve stejném režimu jako v konvenčním systému hospodaření. Přestaly se pouze používat veškeré pesticidy a průmyslová hnojiva. Přechodné období trvalo pouze jednu sezónu.

Po vstupu do ekologického systému hospodaření začal podnik ve velké míře používat vlastní farmářská osiva s vyšším průměrným výsevkem na ha. Do ekologie chtěl podnik vstoupit s odrůdami pšenic, které snášejí nižší intenzitu obdělávání. Z toho důvodu byla vybrána odrůda Volžská, která je pokračovatelkou osvědčené Mironovské odrůdy. Nakonec se nejvíce osvědčila odrůda Meritto, od které se ale muselo upustit z důvodu velkého výskytu černé a jelení zvěře. Ta dokázala porosty silně zdecimovat. V současné době využívá podnik pouze osinaté odrůdy. Veškerou produkci jak zrna, tak slámy podnik spotřebovává ve svých provozech. Na podzim roku 2014 rozhodl agronom o oživení odrůdového složení o dvě nové odrůdy Eletta a Annie.

Pěstované odrůdy: Konvenční systém hospodaření: Meritto, Radůza, Darwin

Přechodné období: Meritto

Ekologický systém hospodaření: Jindra, Meritto, Volžská, Eletta, Annie

Meritto: Středně raná odrůda (B) jakosti, doporučený výsevek: 4-4,5 MKS, HTS: 44g

Radůza: Polopozdní odrůda (A) jakosti, doporučený výsevek: 3,5-4,5 MKS, HTS: 50g

Darwin: Pozdní odrůda (A) jakosti, doporučený výsevek:3-3,5 MKS, HTS: 50g

Jindra: Velmi raná osinatá odrůda (A) jakosti, doporučený výsevek:3,5-4,5 MKS, HTS:45g

Volžská: Raná osinatá odrůda- vyšlechtěná v Rusku, je pokračovatelkou mironovské odrůdy. Bližší informace o ní nejsou známy, protože byla dovezena pouze pro firmu Agro Otročín, a několik málo farem.

Eletta: Poloraná osinatá odrůda (E) jakosti, doporučený výsevek: 3-3,5 MKS,ale druhá společnost, která tuto odrůdu zastupuje doporučuje výsevek 4-4,5 MKS, HTS 46g

Annie: Polopozdní osinatá odrůda (E) jakosti-doporučený výsevek:3,5-4,5 MKS, HTS: 49g

3.2.2. Ječmen setý

V konvenčním systému hospodaření na Farmě Otročín se používá a také používal k pěstování vždy jarní ječmen dvouřadý. Díky tomu, že Otročín je zařazen do pícninářské výrobní oblasti, tak se zdejší podnik nikdy nesnažil pěstovat sladovnický ječmen. Ječmen byl vždy pouze jako doplňková plodina, která byla určena pro zakládání podsevů nových jetelotrav. Veškerá produkce se vždy spotřebovala pouze pro vlastní spotřebu.

V přechodném období se ječmen přestal využívat jako krycí plodina. Zůstal jako doplněk pro výrobu krmných směsí. Největší význam však měl ječmen jako jedna ze součástí LOS, které v té době tvořil hrách a ječmen.

V ekologickém systému hospodaření se význam ječmene nezměnil. Jeho výhodou je, že jarní obiloviny snášejí lépe ekologické zemědělství. Ječmen podnik pěstuje po starších JTS z důvodu nižšího zaplevelení. Pro jaro 2015 se plánuje nákup osiva pro další množení odrůdy nejspíše Azit.

Pěstované odrůdy: Konvenční způsob hospodaření: Jersey

Přechodné období: Jersey

Ekologický systém hospodaření: Jersey

Jersey: polopozdní sladovnická odrůda bližší informace jsem nedohledal.

3.2.3. Oves setý

V konvenčním systému hospodaření se na Farmě Otročin pěstoval v celém sledovaném období. Do zdejších podmínek je to jeden z nejvhodnějších obilných druhů. S nízkými náklady můžeme dosáhnout poměrně vysokých výnosů, přestože se zde ve většině případů oves hnojil pouze chlévským hnojem, kterého má tento podnik poměrně velké množství a oves je jednou z plodin, které nevdají jarní hnojení. Při dostatečné dávce chlévského hnoje se oves vždy odvděčil slušným výnosem zrna.

V přechodném období se způsob hospodaření s ovsem nezměnil.

V ekologickém systému hospodaření je oves jedinou tržní plodinou, kterou podnik prodává ve vysoké potravinářské kvalitě. Touto zaručenou kvalitou si udělal dobré jméno hlavně v Rakousku a Švýcarsku. Je to plodina, která nejlépe snáší ekologický způsob hospodaření. Od roku 2014 se podnik vrací k pěstování LOS ovsa a pelušky, od které si slibuje vyšší výnos kvalitní hmoty. V tomto podniku pěstují jednu směs odrůd ovsa již řadu let. Tato směs je složena z odrůd Ardo a Auron. Na jaře se plánuje nákup osiva pro další množení nejspíše odrůdy Baron.

Pěstované odrůdy: Konvenčním systému hospodaření: směs Ardo, Auron

Přechodné období: směs Ardo, Auron

Ekologický systém hospodaření: směs Ardo, Auron

Ardo: povolení v roce 1990, žlutozrná poloraná odrůda, doporučený výsevek:4-5 MKS, HTS: neznámá

Auron: povolení v roce 1991, žlutozrná středně raná odrůda, doporučený výsevek:4-5 MKS
HTS: neznámá

3.2.4. Triticale

Farma Otročin vždy pěstovala tritikale jako doběrnou plodinu po pšenici pro krmivářské účely. Se stejnou agrotechnikou jako pšenice pouze s nižším výsevkem. Většina produkce zůstávala jako krmivo, pouze malá část se prodávala.

V přechodném období se pěstování nelišilo od pěstování pšenice a ani od pěstování v konvenci pouze bez použití pesticidů a minerálních hnojiv.

V ekologickém systému hospodaření způsobu hospodaření se tritikale pěstuje stejným způsobem jako pšenice, pouze bez přidavku dusíku ve formě digestátu, kterého má podnik nedostatek. Od hospodářského roku 2014 zkouší z důvodu horšího vyzimování agronom společnosti novou odrůdu Securo. Výběr odrůdy podnik konzultoval se sousední výzkumnou stanicí Krásné Údolí. Jelikož agronom společnosti nechce stavět produkci pouze na jedné odrůdě tritikale, tak na podzim 2014 nechal osít na ploše k dalšímu rozmnožování odrůdu Agostino.

Pěstované odrůdy: Konvenční systém hospodaření: Agrano

Přechodné období: Agrano

Ekologický systém hospodaření: Agrano, Securo, Agostino

Agrano: Poloraná odrůda, žitného typu, doporučený výsevek: 2,2-2,5 MKS HTS: 43g

Securo: Středně raná odrůda pšeničného typu, doporučený výsevek: 3,6-4,4 MKS HTS: 43g

Agostino: Středně raná odrůda pšeničného typu, doporučený výsevek: 3-4 MKS, HTS: 44g

3.3. Metody hodnocení výnosu zrna obilovin, agrotechniky a ekonomiky

3.3.1. Metody hodnocení výnosu zrna

Pro porovnání výnosů byla poskytnuta podniková data, která jsou vedena do hospodářského roku 2010 v listinné podobě a po tomto roce v programu Agronom od firmy AG Info. V tomto programu jsou zpracované všechny půdní bloky, výměry, práce, sklizně a hnojení. Informace nebyl problém z tohoto programu získat, protože s ním od podzimu roku 2010 pracuji. V papírové podobě má podnik vedené všechny výměry, práce, výsevky, výnosy

a hnojení od roku 1990 do současnosti v jedné knize. Veškeré záznamy lze poměrně snadno dohledat a to od roku 1990. Po dohodě s vedoucím práce jsem se rozhodl o co největší množství porovnávaných let (2007-2014), a to z důvodu pěstování podobných plodin v tomto období. Roky 2007-2009 jsou v konvenčním zemědělství, 2010 je přechodné období, od roku 2011 do současnosti podnik hospodaří v ekologickém systému hospodaření. Ze získaných dat jsem vytvořil tabulku a graf, ve kterých jsou uvedeny nejčastěji pěstované plodiny. Dále se ve sledovaném období pěstovali i další plodiny například v letech 2006, 2007, 2008 mák setý, v letech 2008 a 2009 řepka ozimá, v letech 2010 a 2013 žito seté a jako poslední v letech 2013 a 2014 lupina úzkolistá.

3.3.2. Metody hodnocení agrotechniky

Agrotechnika byla porovnáována v letech 2007-2014. Z toho roky 2007-2009 jsou konvenční zemědělství, rok 2010 je přechodné období, od roku 2011 do současnosti podnik hospodaří v ekologickém režimu hospodaření. Veškeré informace jsem získal ze dvou zdrojů, první zdroj byl do roku 2010 kniha prací, kterou si vede místní agronom. Druhý zdroj je elektronický program Agronom, ve kterém je velice jednoduché tyto informace vyhledat.

3.3.3. Metody hodnocení ekonomiky

Ekonomika byla hodnocena tak, že byly zjištěny ceny jednotlivých operací, které se v daném režimu na Farmě Otročín s.r.o. vykonávaly. Veškeré ceny byly vyhledány na několika místech, kterými byly agronormativy, ministerstvo zemědělství, vnitropodnikové účetnictví a vnitropodnikové ceníky. S obsazením prací a přípravků v tabulce bylo napomáháno místním agronomek, který v podniku pracuje třicet sedm let a tuto funkci vykonává od 90. let minulého století. Proto byli jeho rady přínosné.

Výsledná cena byla vypočítána tak, že byly zjištěny ceny prací, které se v daném režimu provádějí, rozpuštěného hnojení a ceny nakupovaných vstupních komodit. Ceny prací byly použity z podnikových ceníků. Cenu nutně nakupovaných komodit (osivo, pesticidy, průmyslová hnojiva atd.) byly zjištěny buď z podnikového účetnictví nebo z portálu www.agronormativy.cz. Cena osiva je stejná v obou režimech z důvodu využití výjimky na použití konvenčního osiva mořeného přípravkem polyversum v ekologickém systému hospodaření. Pouze v ekologickém systému hospodaření se doporučuje vyšší výsevek. Jako

další možnou alternativou je možné použití farmářského osiva. S touto variantou nebylo počítáno z důvodu lepšího porovnání výsledných cen. Dále byly zjištěny v podnikovém účetnictví ceny rozpuštěného hnojení (cena veškerého hnojení rozpuštěná na celkový počet hektarů půdy a posléze přepočítána na 1 hektar určité plodiny). U konvenčního systému hospodaření byla zjištěná cena navýšena o chemické přípravky z důvodu, že statková hnojiva a digestát se musejí aplikovat jak v konvenčním systému hospodaření, tak v ekologickém systému hospodaření. To je způsobené tím, že podnik vlastní jak živočišnou výrobu, tak bioplynovou stanici a musí nakládat s odpady. Jako poslední poměrně vysokou částku tvoří režijní náklady. Pro zlevnění produkce byly ještě započítány dotace na jednotlivé systémy hospodaření. Na ornou půdu jsou v konvenčním systému hospodaření pouze dotace na plochu tzv. SAPS ve výši 5873 Kč s procentuálním snížením z důvodu rozlohy podniku. Pro ekologický systém hospodaření navíc platí ještě dotace na ekologický systém hospodaření 3156 Kč. Pro přesnější porovnání výsledných cen jsou použity stejné vstupní náklady jako v roce 2014. Přechodné období v těchto tabulkách nebylo uvedeno z důvodu, že náklady i dotace jsou stejné, jako v ekologickém systému hospodaření pouze výkupní cena komodit je nižší. U žádné z cen nebyly počítány náklady na slámu a sušení zrna, které bývá u ekologického porostu vždy zaplevelenější a také vlhčí.

4. Výsledková část

4.1. Výnosy zrna

Jednou z nevýhod ekologického zemědělství v podhorských oblastech, kde sklizeň probíhá na konci srpna a začátku září, jsou vyšší ztráty zrna při sklizni. V pozdním období se v těchto oblastech vyskytují silné ranní a večerní rosy, které zároveň s vyšším zaplevelením porostů v ekologickém zemědělství než v konvenčním zemědělství způsobují vyšší vlhkost slámy. Důsledkem toho je horší separace zrna od slámy při sklizni.

V konvenčním režimu podnik pěstoval obilniny pouze okrajově, protože hlavní plodinou byl mák. Dále výnosy jednotlivých odrůd jsou v tomto podniku nedohledatelné z důvodu nechtěného promísení odrůd na posklizňové lince a na skladě. Výnos lze zjistit pouze u pšenice Jindry, která byla v roce 2014 jedinou pěstovanou odrůdou a tritikale

Securo, které bylo jako nová odrůda v hospodářském roce 2014 zařazeno do osevního postupu.

Tabulka Č. 3: Výnos zrna v jednotlivých rocích v t/ha.

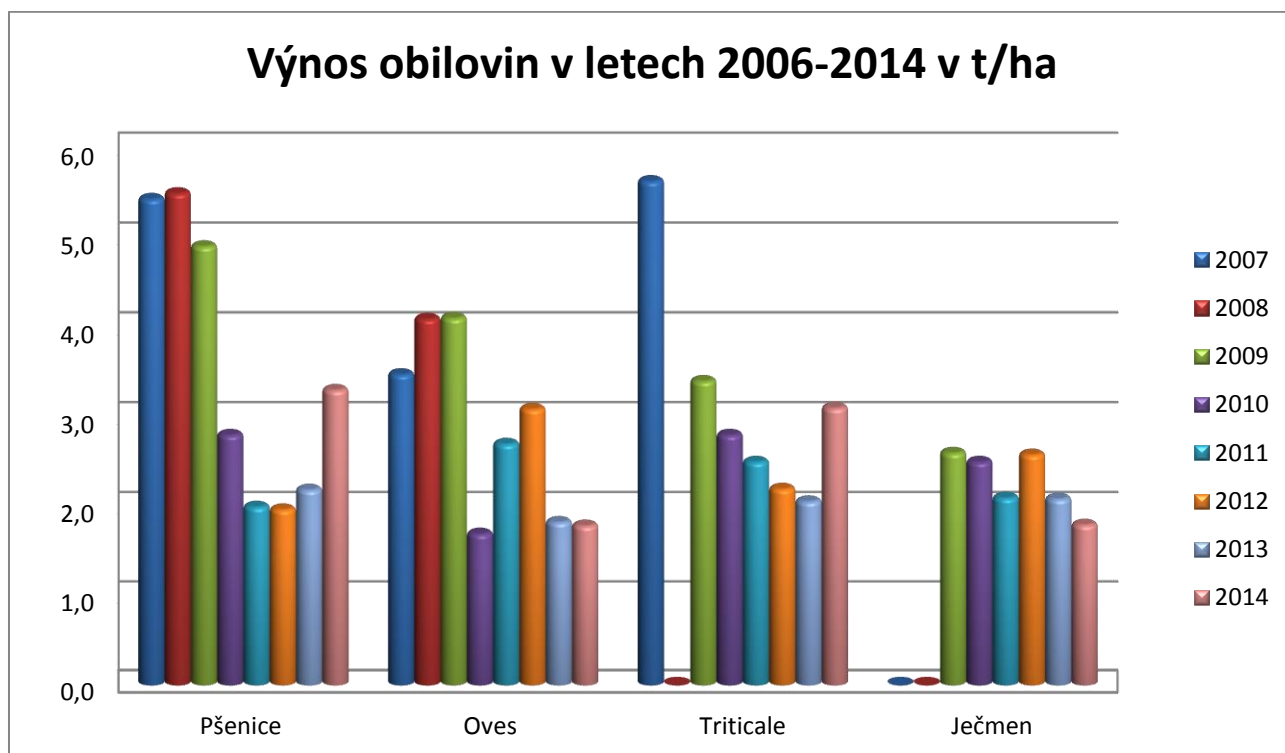
Plodina	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Pšenice	5,4	5,5	4,9	2,8	2	2,0	2,2	3,3
Oves	3,5	4,1	4,1	1,7	2,7	3,1	1,8	1,8
Tritikale	5,6	0	3,4	2,8	2,5	2,2	2,1	3,1
Ječmen	0	0	2,6	2,5	2,1	2,6	2,1	1,8

Červená- konvenční systém hospodaření

Žlutá- Přejídný systém hospodaření

Zelená- Ekologický systém hospodaření

Graf č. 1: Výnos zrna v jednotlivých rocích v t/ha.



Jak je z grafu vidět tak v od roku 2010, kdy podnik přešel z přechodného období do ekologického zemědělství, se výnosy jednotlivých plodin příliš neliší a kolísaly se mezi 2 až 3 t/ha. U pšenic byly výnosy v konvenčním systému hospodaření poměrně vyrovnané mezi 5 –

5,5 t/ha. Při přechodu do přechodného období přišel velký pokles. Nakonec v ekologickém systému hospodaření se výnosy vyrovnali- okolo 2 t/ha. Jedinou výjimkou byl rok 2014, kdy byl výnos přes 3 t/ha. U ovsa, jak je názorně vidět z grafu jsou výnosy silně nevyrovnané. V konvenčním systému hospodaření byly výnosy i přes 4t/ha. V přechodném období byl silný propad, poté opět výnos vzrostl. Poslední dva roky byl opět silný propad výnosu pod 2 t/ha. Triticale v roce 2008 nebylo pěstováno. Rok 2007 byl velice příznivý, kde byl výnos až přes 5,5t. V dalších letech je názorně vidět jak výnosy postupně klesaly až do roku 2013 na výnos 2 t/ha. Rok 2014 byl příznivější. To byl důvod, proč výnos stoupl na 3 t/ha. Ječmen se první 2 roky sledovaného období nepěstoval. V celém sledovaném, období se výnosy pohybovaly v rozmezí 2 – 2,5 t/ha. Pouze v roce 2014 byly výnosy nižší a to pod hranicí 2 t/ha. Z důvodu špatného jarního počasí a organizačních důvodů.

4.2. Vyhodnocení agrotechniky v jednotlivých režimech

V období konvenčního režimu hospodaření podnik využíval na značné části plochy bezorebný způsob hospodaření. V tomto režimu bylo nutné provádět 2x podmínku, pokud se neprováděla příprava pod setí s následným setím klasickým secím strojem, nebo 1x podmínku a setí bezorebným secím strojem. Při tomto způsobu bylo nutné provést herbicidní ochranu porostů na plochách, kde se prováděla hluboká orba. Následovala 2x klasická příprava půdy a následné setí klasickým secím strojem. Po setí ve zdejších písčitých a kamenitých půdách bylo nutné provádět válení. Pouze u máku se neprovádí. Další operací, která následovala, bylo v jarních měsících přihnojení porostu regenerační dávkou dusíku. Poté, na začátku sloupkování následovala druhá dávka dusíku spojená s herbicidní ochranou dle finančních možností podniku. Ochrana fungicidními přípravky se používala pouze okrajově. Dle finančních možností se před sklizní prováděla desikace porostů za pomoci Roundupu nebo podobných přípravků pro snadnější sklizeň a následné odplevelení ploch. Při sklizni se vždy veškerá sláma lisovala pro potřeby živočišné výroby. V podniku jsou veškeré provozy stelivové, ve kterých vzniká velké množství statkových hnojiv. Ta se musí posléze aplikovat a zapravit do půdy. Chlévský hnůj se aplikoval a zaorával na 200 – 250ha.

V přechodném období se agrotechnika nikterak nelišila od ekologického systému hospodaření.

V ekologickém systému hospodaření se na veškerých plochách provádí hluboká orba z důvodů regulace vytrvalých plevelů. Před každou orbou je nutné pro potlačení plevelů minimálně 1x podmítat. Po orbě se provádí klasická příprava půdy. Dříve 2x, dnes 1x kompaktozem a následuje setí klasickým secím strojem a válení porostů. V prvním roce ekologického systému hospodaření podnik vyzkoušel dle doporučení vláčení ozimů plecemi (prutovými) branami na podzim. Což se bohužel neosvědčilo porosty tento zásah poměrně silně poškodil, a proto již od tohoto postupu farma upustila. Vlácí se pouze na jaře po prokořenění porostu. Ozimy se přihnojují na jaře digestátem za pomoci hadicového aplikátoru na cisterně v dávce 15t/ha dle výroby bioplynové stanice. Jařiny se z důvodu nízké výrobní kapacity digestátu nepřihnojují. Při sklizni se veškerá sláma lisuje, což je mnohem náročnější než v konvenčním systému hospodaření. Z důvodů vyššího obsahu vody v porostu dochází k slepení stébel a zrn. V konvenčním systému hospodaření je možné získat sušší slámu a větší množství zrna. Po sklizni se na část ploch aplikuje digestát před podmítkou. Hnojení chlévským hnojem se provádí stejně jako v konvenčním systému hospodaření. Množství hnojených ploch je závislé na výrobě statkových hnojiv.

V letech 2010-2012 navzdory ekologickému systému hospodaření, které je náročnější jak na pracovní sílu i na techniku, se v podniku práce minimalizovaly na nejnižší možnou míru. Proto zaplevelení bylo podstatně větší a kondice porostů klesala. V posledních dvou letech (2013-2014) nákupem nové techniky a zvýšením pracovních sil v rostlinné výrobě a dílnách se silně zvýšila kvalita péče o porosty na orné půdě i na TTP.

Tabulka č. 4: Porovnání objemů základních prací dle hospodářských let

Práce (ha)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Podmítka	450	388	511	264	311	230	195	417
Orba	363	408	408	426	509	505	532	585
Příprava pod setí	726	816	816	852	1018	1010	1064	617
Setí	588	602	700	558	509	505	532	585
Setí podsevů	116	49	58	178	72	64	84	109
Válení	459	405	628	558	509	719	637	590
Plecí brány	0	0	0	0	170	239	72	165
Hnojení hnůj	220	258	258	233	211	271	259	253
Hnojení Digestát	0	0	0	240	202	268	281	335
Průmyslová hnojiva	788	967	507	132	0	0	0	0
Ochrana Pesticidy	917	773	400	103	0	0	0	0
Sklizeň na zrno	442	431	390	372	305	358	394	390
Sklizeň na zeleno	740	737	825	720	865	750	768	811

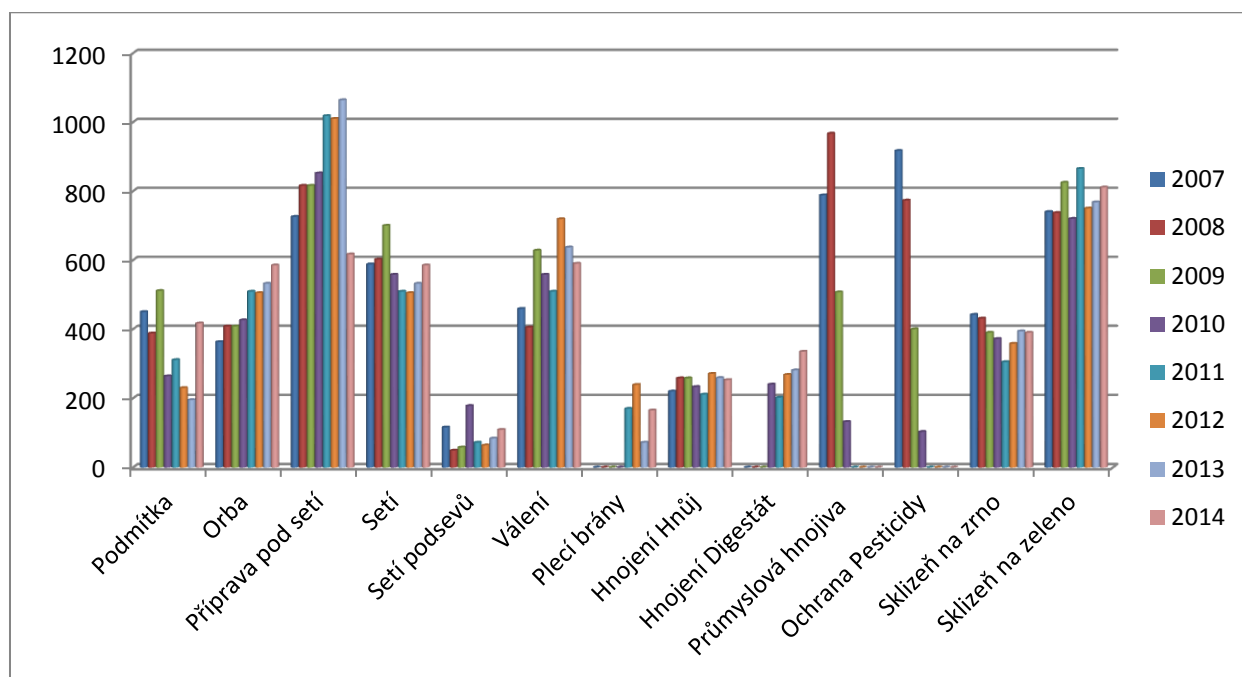
Červená- konvenční systém hospodaření

Žlutá- Přechodný systém hospodaření

Zelená- Ekologický systém hospodaření

Neoseté hektary do celkového počtu hektarů orné půdy jsou jetelotravní a travní směsi, které se sklízí 2x až 3x. Tyto plochy se každoročně po určité době obnovují.

Graf č. 2: Porovnání objemů základních prací dle hospodářských let



Tento graf je ukázkou skutečnosti objemu základních prací v jednotlivých letech a systémech. Z grafu nelze všeobecně objektivně srovnávat objemy prací v jednotlivých systémech. Hlavní důvody jsou, že objemy prací byly silně ovlivňovány jak ekonomickou tak majetkovou situací podniku a z nemalé části i klimatickými podmínkami jednotlivých let

4.3. Porovnání ekonomiky v jednotlivých režimech

Tabulka č. 5: Porovnání nákladů na tunu pšeničného zrna odrůdy Eletta v různých režimech hospodaření.

Druh práce	Konvenční systém hospodaření 2009*	Ekologické systém hospodaření 2014
Desikace (Kč/ha)	862	0
Podmítka (Kč/ha)	580	580
Orba (Kč/ha)	0	1500
Příprava pod setí (Kč/ha)	500	500
Setí (Kč/ha)	350	350
Válení (Kč/ha)	190	190
Cena osiva (Kč/ha)	2375	2470
Postřik plevel podzim (Kč/ha)	1219	0
Hnojení DAM (Kč/ha)	1212	0
Hnojení ledek (Kč/ha)	1915	0
Postřik houbové choroby (Kč/ha)	872	0
Plečí brány (Kč/ha)	0	330
Sklizeň (Kč/ha)	1500	1500
Rozpuštěné hnojení (Kč/ha)	3826	3826
Režijní náklady (Kč/ha)	2831	2831
Dotace ((Kč/ha))	-5873	-9029
Náklady celkem (Kč/ha)	18232	14077
Náklady celkem s dotacemi (Kč/ha)	12359	5048
Předpokládaný výnos (t/ha)	5	3
Cena zrna bez dotací (Kč/t)	3646	4692
Cena zrna s dotacemi (Kč/t)	2472	1683

*pracovní operace a množství přípravků bylo použito dle roku 2009 pouze byly upraveny ceny dle aktuálních ceníků.

Ceny uvedené v této tabulce jsou vypočítány tak, že cena osiva odrůdy Eletta v roce 2014 byla 9500 Kč/t a výsevek byl v konvenčním systému hospodaření 0,25 t/ha a 0,26 t/ha v

ekologickém systému hospodaření. Cena desikace je složená z jednoho přejezdu za 295 Kč/ha a dále z ceny totálního herbicidu Roundup klasik v dávce 3 l/ha za cenu 189 Kč/l. Cena ochrany před plevelem na podzim je složena z jednoho přejezdu postřikovače za 295kč/ha a ceny herbicidu Maraton 231 Kč/l v dávce 4 l/ha. Cena hnojení Damem byla stanovena z ceny 6600 Kč/t v dávce 0,14 t/ha a přidáním jednoho pojezdu postřikovače za 295 Kč/ha. U ledku je složena z aplikace v ceně 335 Kč/ha a ceny ledku 7900 Kč/t v dávce 0,2t/ha. Postřik proti houbovým chorobám je složen z ceny přejezdu 295kč/ha a ceny fungicidu Sportak HF v dávce 1l/ha za cenu 577 Kč/l. Dotace u konvenčního zemědělství jsou pouze SAPS 5873 Kč/ha a u ekologického systému hospodaření je to SAPS +příplatek za ekologický systém hospodaření 5873+3156 Kč/ha.

Tabulka č. 6: Porovnání nákladů na tunu zrna Tritikale odrůdy Agostino v různých režimech hospodaření.

Druh práce	Konvenční systém hospodaření 2009*	Ekologický systém hospodaření 2014
Desikace (Kč/ha)	862	0
Podmítka (Kč/ha)	580	580
Orba (Kč/ha)	0	1500
Příprava pod setí (Kč/ha)	500	500
Setí (Kč/ha)	350	350
Válení (Kč/ha)	190	190
Cena osiva (Kč/ha)	2520	2520
Postřik plevel podzim (Kč/ha)	1219	0
Hnojení DAM (Kč/ha)	1212	0
Hnojení ledek (Kč/ha)	1915	0
Postřik houbové choroby (Kč/ha)	872	0
Plečí brány (Kč/ha)	0	330
Sklizeň (Kč/ha)	1500	1500
Rozpuštěné hnojení (Kč/ha)	3826	3826
Režijní náklady (Kč/ha)	2831	2831
Dotace ((Kč/ha))	-5873	-9029
Náklady celkem (Kč/ha)	18377	14127
Náklady celkem s dotacemi (Kč/ha)	12504	5098
Předpokládaný výnos (t/ha)	5	3
Cena zrna bez dotací (Kč/t)	3675	4709
Cena zrna s dotacemi (Kč/t)	2500	1699

*pracovní operace a množství přípravků bylo použito dle roku 2009 pouze byly upraveny ceny dle aktuálních ceníků.

Ceny uvedené v této tabulce jsou vypočítány tak, že cena osiva odrůdy Agostino v roce 2014 byla 10500 Kč/t a výsevek byl v konvenčním systému hospodaření 0,24 t/ha a 0,25 t/ha v ekologickém systému hospodaření. Cena desikace je složená z jednoho přejezdu za 295

Kč/ha a dále z ceny totálního herbicidu Roundup klasik v dávce 3 l/ha za cenu 189 Kč/l. Cena ochrany před plevelem na podzim je složena z jednoho přejezdu postřikovače za 295kč/ha a ceny herbicidu Maraton 231 Kč/l v dávce 4 l/ha. Cena hnojení Damem byla stanovena z ceny 6600 Kč/t v dávce 0,14 t/ha a přidáním jednoho pojezdu postřikovače za 295 Kč/ha. U ledku je složena z aplikace v ceně 335 Kč/ha a ceny ledku 7900 Kč/t v dávce 0,2t/ha. Postřik proti houbovým chorobám je složen z ceny přejezdu 295kč/ha a ceny fungicidu Sportak HF v dávce 1l/ha za cenu 577 Kč/l. Dotace u konvenčního systému hospodaření jsou pouze SAPS 5873 Kč/ha a u ekologického systému hospodaření je to SAPS +příplatek za ekologický systém hospodaření 5873+3156 Kč/ha.

Tabulka č. 7: Porovnání nákladů na tunu zrna ječmen jarní odrůdy Azit v různých režimech hospodaření.

Druh práce	Konvenční systém hospodaření 2009*	Ekologický systém hospodaření 2014
Desikace (Kč/ha)	862	0
Podmítka (Kč/ha)	580	580
Orba (Kč/ha)	1500	1500
Příprava pod setí (Kč/ha)	500	500
Setí (Kč/ha)	350	350
Válení (Kč/ha)	190	190
Cena osiva (Kč/ha)	2420	2640
Postřik plevel jaro (Kč/ha)	571	0
Hnojení DAM (Kč/ha)	1212	0
Plečí brány (Kč/ha)	0	0
Sklizeň (Kč/ha)	1500	1500
Rozpuštěné hnojení (Kč/ha)	3826	3826
Režijní náklady (Kč/ha)	2831	2831
Dotace ((Kč/ha))	-5873	-9029
Náklady celkem (Kč/ha)	16562	14027
Náklady celkem s dotacemi (Kč/ha)	10689	4998
Předpokládaný výnos (t/ha)	4	2,5
Cena zrna bez dotací (Kč/t)	4141	5610
Cena zrna s dotacemi (Kč/t)	2672	1999

*pracovní operace a množství přípravků bylo použito dle roku 2009 pouze byly upraveny ceny dle aktuálních ceníků.

Ceny uvedené v této tabulce jsou vypočítány tak, že cena osiva odrůdy Azit bude v roce 2015 11000 Kč/t a výsevek byl v konvenčním systému hospodaření 0,24 t/ha a 0,25 t/ha v ekologickém systému hospodaření. Cena desikace je složená z jednoho přejezdu za 295 Kč/ha a dále z ceny totálního herbicidu Roundup klasik v dávce 3 l/ha za cenu 189 Kč/l. Cena ochrany před plevelem na jaře je složena z jednoho přejezdu postřikovače za 295kč/ha a

ceny herbicidu Agritox SL 184 Kč/l v dávce 1,5 l/ha. Cena hnojení Damem byla stanovena z ceny 6600 Kč/t v dávce 0,14 t/ha a přidáním jednoho pojezdu postřikovače za 295 Kč/ha. Dotace u konvenčního systému hospodaření jsou pouze SAPS 5873 Kč/ha a u ekologického systému hospodaření je to SAPS +příplatek za ekologický systém hospodaření 5873+3156

Tabulka č. 8: Porovnání nákladů na tunu zrna Oves setý odrůdy Baron v různých režimech hospodaření.

Druh práce	Konvenční systém hospodaření	Ekologický systém hospodaření
Desikace (Kč/ha)	880	0
Podmítka (Kč/ha)	580	580
Orba (Kč/ha)	1500	1500
Příprava pod setí (Kč/ha)	500	500
Setí (Kč/ha)	350	350
Válení (Kč/ha)	190	190
Cena osiva (Kč/ha)	2070	2160
Hnojení ledek (Kč/ha)	1735	0
Plečí brány (Kč/ha)	0	0
Skízeň (Kč/ha)	1500	1500
Rozpuštěné hnojení (Kč/ha)	3826	3826
Režijní náklady (Kč/ha)	2831	2831
Dotace ((Kč/ha))	-5873	-9029
Náklady celkem (Kč/ha)	15962	13437
Náklady celkem s dotacemi (Kč/ha)	10089	4408
Předpokládaný výnos (t/ha)	4	3
Cena zrna bez dotací (Kč/t)	3991	4779
Cena zrna s dotacemi (Kč/t)	2522	1469

*pracovní operace a množství přípravků bylo použito dle roku 2009 pouze byly upraveny ceny dle aktuálních ceníků.

Ceny uvedené v této tabulce jsou vypočítány tak, že cena osiva odrůdy Azit bude v roce 2015 11000 Kč/t a výsevek byl v konvenčním systému hospodaření 0,24 t/ha a 0,25 t/ha v ekologickém systému hospodaření. Cena desikace je složená z jednoho přejezdu za 295 Kč/ha a dále z ceny totálního herbicidu Roundup klasik v dávce 3 l/ha za cenu 189 Kč/l. Cena ochrany před plevelem na jaře je složena z jednoho přejezdu postřikovače za 295kč/ha a ceny herbicidu Agritox SL 184 Kč/l v dávce 1,5 l/ha. U ledku je složena z aplikace v ceně 335 Kč/ha a ceny ledku 7900 Kč/t v dávce 0,2t/ha. Dotace u konvenčního systému hospodaření jsou pouze SAPS 5873 Kč/ha a u ekologického systému hospodaření je to SAPS + příplatek za ekologický systém hospodaření 5873+3156 Kč/ha.

Z tohoto porovnání ekonomiky je poměrně dobře vidět změna nákladů na obdělání 1 ha zemědělské půdy v konvenčním systému hospodaření jsou dražší než u ekologického systému hospodaření u všech sledovaných plodin. Pokud ovšem započteme předpokládaný výnos 1 t/ha, vyjde nám, že výroba tuny zrna v konvenčním systému hospodaření vychází levněji než v ekologickém systému hospodaření. Po konečném započítání dotací na ekologický systém hospodaření vyplývá, že náklady na 1 ha i náklady na tunu zrna jsou nižší v ekologickém systému hospodaření.

5. Závěr

U ekologického systému zemědělství je patrný pokles produkce po přechodu na ekologický systém zemědělství, lze předpokládat, že k dalšímu poklesu produkce již nebude docházet (při stejném počasí). Spíše naopak lze očekávat úplné ozdravení půdy a s ekologickým přístupem je pravděpodobné, že se výnosy z ha budou ještě o něco zvyšovat. I přesto není možné v ekologickém systému hospodaření dosáhnout takových výnosů jako v konvenčním. Také náklady na jednu tunu čistého zrna jsou v ekologickém systému hospodaření vyšší než v konvenčním systému hospodaření. Tuto situaci vylepšují dotace, které přihlížejí k finanční náročnosti ekologického systému hospodaření. Po zohlednění dotací se náklady na tunu obilovin nejen vyrovnají, ale jsou dokonce nižší než náklady na tunu obilovin v konvenčním systému hospodaření. Je žádoucí, že si i společná zemědělská politika evropské unie uvědomuje důležitost ochrany půdního fondu i celého ekosystému země a ekologický systém hospodaření podporuje.

Vlastní rostlinná produkce ve společnosti Farma Otročín s.r.o. je základem pro krmné dávky nejen mléčného skotu. Z kvalitativního i kvantitativního hlediska je dostačující produkce senáže, kterou se podařilo ustálit již v předchozích letech. V budoucnosti bude zapotřebí zvýšit množství produkce při udržení kvality z důvodu navyšování počtu dojnic, ale s tím se při plánování produkce následujících let počítá. Ostatní plodiny (zrno pšenice, oves, tritikále atd.) musela farma při poklesu produkce po přechodu do režimu ekologického hospodaření bylo nutné nakupovat. V současné době bylo po výběru správné odrůdy jednotlivých plodin na hranici uspokojení vlastní poptávky po kvalitním krmivu. Do budoucna lze věřit, že rostlinná výroba dokáže plně uspokojovat nároky živočišné výroby, nejen co se týká udržení krmných dávek.

Ekologické hospodaření je náročné na agrotechnologické postupy, ale zpětnou vazbou na náročnější ekologické hospodaření je kvalita konečné produkce a pozitivní vliv na životní prostředí. Půdní fond v okolí obce Otročín získává prokazatelně na kvalitě a vedení společnosti se snaží prokázat, že certifikované ekologické hospodaření může vést i k ekonomickému růstu. Je těžké bojovat s předsudky a pozůstatky konvenčního hospodářství, ale z dlouhodobého hlediska je tento systém hospodaření udržitelný a více než vhodný.

6. Literární přehled

6.1. Literatura

1. Konvalina P. a kol., 2010: Volba druhu a odrůdy pšenice v ekologickém zemědělství 2010 ISBN 978-80-7394-230-4
2. Křen, J. a kol. 1998: Metodika pěstování ozimých obilnin, Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.40 , ISBN80-902545-2-7
3. Kolektiv autorů 2008: Pěstování obilnin a pseudoobilnin v ekologickém zemědělství, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta 2008 ISBN: 978-80-7394-116-1
4. MOUDRÝ, J. 1994: Zásady pěstování jednotlivých druhů obilnin - In: Neuerburg, W a Padel, S. Ekologické zemědělství v praxi, Ministerstvo zemědělství ČR v Agrospoj, Praha, 476 s.
5. Moudrý, J. a kol. 2007: Pěstování obilnin v ekologickém zemědělství, Metodika pro ekologické zemědělce, MOUDRÝ, Jan. Pěstování obilnin v ekologickém zemědělství: metodika pro ekologické zemědělce. 1. vyd. Č. Budějovice: ZF JU, 2007, 117 s.
6. Petr, J. a kol. 2008: Žito a tritikale biologie, pěstování, kvalita a využití, Profi Press, Praha, s. 119-173.
7. Štolcová, M. 1994: Základy pěstování tritikale, Institut výchovy a vzdělání ministerstva zemědělství ČR, Praha, s. 3-6.
8. Urban, J., Šarapatka 2006, B. 2006, Ekologické zemědělství v praxi. Šumperk: PRO-BIO, 2006, 502 s. ISBN 978-80-903583-0-0.
9. J.Zimolka, J. Milotová, 2006, Ječmen- forma a užitkové směry v České republice. 1. Vyd. Praha: Profi Press, 200 s. ISBN 80-86726-18-5

6.2. Internetové zdroje

1. Agronormativy: <http://www.agronormativy.cz>
1. Eagri 2014: <http://www.eagri.cz>

2. European commission 2014: http://ec.europa.eu/agriculture/organic/organic-farming/index_sk.htm
3. Kez 2014: <http://www.kez.cz>
4. Kotoučová J. 2010: Kotoučková Co je ekologické zemědělství a jak se liší od konvenčního?. In: *Ekoporadna* [online]. [cit.2011-11-17]. Dostupné z: http://www.ekoporadna.cz/wiki/doku.php?id=zahrada:co_je_ekologicke_zemedelstvi_a_jak_se_lisi_od_konvencniho
5. Ministerstvo zemědělství 2014: <http://www.mze.cz>
6. Perlinger Z. a kol, 2011: Svaz ekologických zemědělců ČR. In: *PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců ČR* [online]. [cit. 2011-11-17]. Dostupné z: <http://www.pro-bio.cz/cesky.htm>

6.3. Vnitropodnikové zdroje

1. Počítačový program Agronom 2010-2014
2. Počítačový program Zeis 2004-2014
3. Kniha prací 1990-2014
4. Kniha plodin 1990-2014

7. Přílohy

Obr. č. 1: Setí ovsa (duben 2014)



(Foto: Tomáš Veselý, 2014)

Obr. č. 2: Rozmetání kravského hnoje v dávce 50 t/ha (listopad 2014)



(Foto: Tomáš Veselý, 2014)

Obr. č. 3: Zaorávka kravského hnoje (listopad 2014)



(Foto: Tomáš Veselý, 2014)

Obr. č. 4: Plecí brány v pšenici (duben 2014)



(Foto: Tomáš Veselý, 2014)