

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra agroekologie a rostlinné produkce



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

**Struktura rostlinné výroby a osevní sledy ve vybraném
zemědělském podniku**

Bakalářská práce

Autor práce: Jakub Peřina

Obor studia: Pěstování rostlin

Vedoucí práce: Ing. Josef Holec, Ph.D.

© 2021 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Struktura rostlinné výroby a osevní sledy ve vybraném zemědělském podniku" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 3. 5. 2021

Poděkování

Rád bych zde poděkoval vedoucímu mé práce Ing. Josefu Holcovi, Ph.D. za jeho čas, konzultace a cenné rady pro psaní a agronomovi Farmy Opatov panu Milanu Kohlovi za poskytnutí dat a informací pro zpracování pojednání o Farmě Opatov.

Struktura rostlinné výroby a osevní sledy ve vybraném zemědělském podniku

Souhrn

Tato práce je zaměřena na obecné shrnutí charakteristiky a vývoje rostlinné výroby. Ve své první části pojednává o rostlinné produkci v České republice. Nejprve o vzniku zemědělství a jeho příchodu na naše území, následně se zaměřuje (popisuje) na teorii tvorby osevních postupů. Zabývá se zde vhodným střídáním plodin, udržením půdní úrodnosti, probírá jednotlivé druhy osevních postupů i správné střídání řazení plodin. Dále se zaměřuje na nároky jednotlivých plodin a stručně charakterizuje jak jednotlivé skupiny, tak i nejvýznamnější plodiny českého zemědělství. Každá skupina plodin má totiž v osevních sledech své místo dle nároků na předplodinu i vlastní hodnoty pro následné plodiny. Velmi důležitá je taktéž doba, po které může být pěstována znova na témže místě. V pojednání o Farmě Opatov jsou pak tyto teoretické informace konfrontovány s místní zkušeností a praxí a posléze jsou využity pro tvorbu vlastního osevního postupu.

Následně se práce zaměřuje na historii zemědělství na území České republiky především v posledních dvou staletích. Tou dobou došlo k prudkému vývoji společnosti, což mělo vliv i na hospodaření. Začaly se používat nové nástroje i stroje, zlepšilo se obrábění půdy i její vlastnická struktura, zavedlo se pěstování nových plodin, jako jsou okopaniny a jeteloviny, a postupně se začalo s používáním umělých hnojiv a prostředků na ochranu rostlin.

Posledních sto let pak práce monitoruje změnu v pěstování a zastoupení jednotlivých plodin pomocí statistických údajů a snaží se je odůvodnit. Toto je i jeden z hlavních cílů práce, zasadit holá statistická data do kontextu doby, a pokusit se tak monitorovat vývoj rostlinné výroby posledních sta let. Poté jsou tyto statistické informace porovnány s údaji Farmy Opatov. Ta se od celorepublikového průměru značně odlišuje. Celá tato část práce je doplněna grafickým znázorněním vývoje osevních ploch plodin v České republice, které vychází z tabulek v přílohách, a obecným shrnutím vývoje rostlinné výroby.

Druhý z cílů práce byl navrhnout osevní postup právě pro Farmu Opatov, který by zabezpečoval její potřeby a zohledňoval by i její podmínky. Ty jsou uvedeny v obsáhlejší pojednání o podniku, na které navazují plány osevů do roku 2030 pro jednotlivá střediska podniku. Nakonec jsou z tohoto rozvrhu osevů na jednotlivé roky vybrána modelová pole a u nich uveden sestavený osevní postup. Jelikož Farma Opatov disponuje bioplynovou stanicí výkonu 1200 kW, musí být osevní postup Farmy tomu přizpůsoben. Projevuje se to především vyšším zastoupením silážní kukuřice a víceletých pícnin na orné půdě a nižším zastoupením obilovin a olejnin, než je v porovnání s Českou republikou běžné. Z tohoto důvodu je zde praktikován poměrně krátký a strohý osevní postup. Celá práce je zakončena porovnáním zjištěných teoretických informací a celorepublikových statistických informací s praxí a reálnými potřebami Farmy Opatov.

Klíčová slova: zemědělství, rostlinná výroba, osevnické postupy, zemědělské plodiny, zastoupení plodin

Crop structure and crop sequences on selected farm

Summary

This thesis focuses on a general summary of the characteristics and development of crop production. The first part deals with plant production in the Czech Republic. It introduces the origin of agriculture and its arrival to our territory, then it focuses on the theory of creating sowing procedures. It deals with the appropriate crop rotation, maintaining soil fertility, discusses the various types of sowing procedures and the correct crop rotation.

It also focuses on the demands of individual crops and briefly characterizes both individual groups and the most important crops of Czech agriculture. Each group of crops has its place in the sowing sequences according to the requirements for the pre-crop and its own values for subsequent crops. The time for which it can be grown again in the same place is also very important. In the treatise on the Opatov Farm, this theoretical information is then confronted with local experience and practice and then it is used to create their own sowing procedure.

Subsequently, the work focuses on the history of agriculture in the Czech Republic, especially in the last two centuries. At that time, the society developed rapidly, which also affected the farming. New tools and machines began to be used, tillage and ownership structure were improved, new crops such as root crops and clover were introduced, and the use of fertilizers and plant protection products was gradually introduced.

For the last hundred years, the work monitors the change in cultivation and representation of individual crops using statistical data and tries to justify them. This is one of the main goals of the work; to place basic statistical data in the context of time and try to monitor the development of crop production in the last hundred years. Then this statistical information is compared with the data of the Opatov Farm. This differs from the national average significantly. This part of the work is supplemented with a graphical representation of the development of crop areas in the Czech Republic, which is based on the tables in the annexes and with the general summary of the development of crop production.

The second aim of the work was to design a sowing procedure for the Opatov Farm, which would provide for its needs and would also consider its conditions. These are presented in a more comprehensive treatise on the company, which is followed by sowing plans until 2030 for individual centers of the company. Finally, model fields are selected from this sowing schedule for individual years and the compiled sowing procedure is given for them. As Opatov Farm has a biogas station with an output of 1200 kW, the sowing procedure of the Farm must be adapted to this. This is mainly reflected in a higher proportion of silage maize and perennial forage on arable land and a lower proportion of cereals and oilseeds than is common in comparison with the Czech Republic. For this reason, a relatively short and austere sowing procedure is practiced there.

The last part of the project compares theoretical information and national statistical information with the practice and real needs of the Opatov Farm.

Keywords: agriculture, crop production, sowing procedures, agricultural crops, crop representation

Obsah

1 Úvod.....	12
2 Cíl práce.....	13
3 Literární rešerše	14
3.1 Vznik a vývoj osevních postupů na území České republiky	14
3.1.1 Charakteristika osevních postupů	14
3.1.1.1 Principy střídání plodin.....	14
3.1.1.2 Druhy osevních postupů	15
3.1.1.3 Organická hmota v půdě a půdní úrodnost	16
3.1.1.4 Snášlivost plodin	18
3.1.2 Charakteristika plodin v osevním postupu	18
3.1.2.1 Obilniny	18
3.1.2.2 Okopaniny	20
3.1.2.3 Jeteloviny	22
3.1.2.4 Luskoviny.....	22
3.1.2.5 Olejniny	23
3.1.2.6 Meziplodiny.....	25
3.2 Vývoj Českého zemědělství od 19. století.....	27
3.2.1 České zemědělství v 19. století.....	27
3.2.2 České zemědělství ve 20. století.....	28
3.2.3 Počet osob zaměstnaných v zemědělství	29
3.2.4 Výměra zemědělské půdy.....	30
3.2.5 Struktura zemědělské půdy	31
3.2.6 Zastoupení jednotlivých plodin.....	33
3.2.6.1 Obiloviny	33
3.2.6.2 Luskoviny.....	36
3.2.6.3 Brambory.....	37
3.2.6.4 Cukrová řepa	38
3.2.6.5 Řepka olejka	39
3.2.6.6 Mák setý	39
3.2.6.7 Slunečnice	40
3.2.6.8 Len setý	40
3.2.6.9 Pícniny na orné půdě.....	41

3.2.7	Výnosy plodin	42
3.2.8	Zastoupení plodin v roce 2020	43
4	Metodika.....	46
4.1	Farma Opatov s. r. o.....	46
4.1.1	Historie společnosti	46
4.1.2	Bioplynová stanice	47
4.1.3	Rostlinná výroba	48
4.1.4	Hony Farmy Opatov	49
5	Výsledky.....	51
5.1	Tvorba osevního postupu pro Farmu Opatov.....	51
5.1.1	Osevní plán na roky 2021 – 2030 pro středisko Letohrad.....	51
5.1.2	Osevní plán na roky 2021 – 2030 pro středisko Opatov	52
6	Diskuze.....	55
7	Závěr	58
8	Literatura.....	59
9	Samostatné přílohy.....	63
9.1	Počet osob zaměstnaných v zemědělství	63
9.2	Výměra a struktura zemědělské půdy.....	64
9.3	Zastoupení jednotlivých plodin	65
9.3.1	Obiloviny na zrno	65
9.3.2	Luskoviny	66
9.3.3	Olejniny.....	67
9.3.4	Okopaniny.....	69
9.3.5	Pícniny.....	70
9.3.6	Osevní plochy plodin v roce 2020.....	71
9.4	Přehledy honů	72
9.4.1	Rok 2021	72
9.4.2	Rok 2022	73
9.4.3	Rok 2023	74
9.4.4	Rok 2024	75
9.4.5	Rok 2025	76
9.4.6	Rok 2026	77
9.4.7	Rok 2027	78
9.4.8	Rok 2028	79
9.4.9	Rok 2029	80
9.4.10	Rok 2030	81

1 Úvod

České zemědělství prochází poslední dobou velkými změnami. Dochází k zavádění dříve nevídaných technologií, jsou přijímány stále nové a nové restriktce ze strany veřejných orgánů a zároveň roste zájem o dění v zemědělství i u nezemědělské veřejnosti, která má však často pouze liché nebo z kontextu vytržené informace. Vše výše zmiňované svírá zemědělce stále více a ti se tak dostávají pod tlak, aby plnili, co se po nich žádá. Často pak dochází k situacím, kdy je zemědělec nucen plnit nařízení a dělat rozhodnutí, která se protíví nejen jemu samotnému, ale odporuje i běžné a časem prověřené zemědělské praxi. V první části mé práce je pojednání o dávné historii a teorii tvorby osevních postupů. Jak a proč střídat plodiny, co je nutné u toho dodržovat a hlídat. Dále pak pokračuji základním shrnutím nároků jednotlivých plodin, které se nejčastěji pěstují v České republice, tak jak je uvádí nejnovější, ale i starší odborná literatura. V druhé a nejobsáhlejší části práce se věnuji změnám zemědělství na našem území od 19. století. Zpočátku zde popisuji historický vývoj tohoto období ve vztahu k zemědělství a následně se již zabývám samostatnou proměnou rostlinné výroby v ČR v čase. Nejprve uvádím pokles zaměstnanosti v odvětví, poté se zabývám ubýváním zemědělské půdy a změnou její struktury. Následně, v nejrozsáhlejší části textu, rozebírám změny v zastoupení jednotlivých plodin a snažím se je odůvodnit. Následuje poslední část pojednávající o vybraném zemědělském podniku. Tím mým je Farma Opatov s. r. o., kterou z poloviny vlastní naše rodina a do které bych měl na pozici agronoma nastoupit. Při jejím popisu se zvláště zaměřuji na živočišnou výrobu, bioplynovou stanici a rostlinnou výrobu, která má nejvíce prostoru. V rámci ní jsem též vytvořil v praxi využitelný rozpis plodin a osevní sled zajišťující potřeby Farmy až do roku 2030.

V sekci výsledky jsou následně uvedeny informace týkající se opět druhé části práce. Změny zastoupení plodin v průběhu času jsou tentokrát již zpracované formou tabulek a grafů se stejnými parametry pro vzájemné porovnání a lepší představu uvedených informací.

Tato práce nemá za úkol uvést veškeré poznatky z pěstování zemědělských plodin či být „učebnicí“ rostlinné výroby, ani slovně popsat vše, co se v zemědělství za poslední desítky let událo rok po roku. Spíše je zaměřena na objasnění historických událostí a jejich dopadu na zemědělství a přiblížení a vysvětlení některých zemědělských postupů i lidem mimo obor.

2 Cíl práce

Cílem mé práce je shrnout současné poznatky z oboru rostlinné výroby. Uvést informace o nárocích pěstovaných plodin a jejich řazení v osevních postupech společně s tím, jak je tomu v praxi. Dále bych chtěl objasnit dopady historických událostí na zemědělství. Odůvodnit změny, ke kterým v rostlinné výrobě došlo. Nakonec vývoj v zastoupení plodin shrnout za stejných podmínek v grafech, které by jej lépe zobrazily. V neposlední řadě jsem si dal za cíl vytvořit osevní plán pro Farmu Opatov do roku 2030, který by byl v praxi použitelný, uspokojil by potřeby Farmy a odpovídal by tamním podmínkám.

3 Literární rešerše

3.1 Vznik a vývoj osevních postupů na území České republiky

Zemědělství se na území České republiky objevilo v době neolitické. S ním musel člověk začít řešit správné střídání plodin v prostoru a čase, čímž se vlastně zrodily prvotní osevní postupy. Ty se, tak jako člověk, v průběhu času vyvíjely, až dospěly do podoby, jak je známe dnes. První zemědělci brzy zjistili, že daný pozemek rychle ztrácí úrodnost, a proto se po čase rozhodli rostlinami osít vedlejší místo a následně se na to staré opět vrátit. Tak vznikl tzv. přílohový systém hospodaření. V něm se střídala dvě období, plné, kdy se na pozemku pěstovaly obilniny, a přílohové, kdy se půda nechala ležet ladem po několik let. S tím, jak rostl počet obyvatel a rozšiřovala se sorta pěstovaných plodin, zkracovala se i doba přílohu až na období jednoho roku. Se vznikem feudalismu tak vznikl i trojpolní systém hospodaření. Ten spočíval v pěstování plodin v tomto sledu – ozim, jař, úhor. V menší míře se kromě obilí pěstoval i hrách setý, krmná řepa a zelenina. S rozvojem chovu dobytka se začal úhor spásat (patevní úhor), až koncem 18. století nahradilo úhor pěstování jetelovin. Se zařazením okopanin a luskovin mezi obilniny pak vznikly pravé osevní postupy. Nejznámější z nich jsou norfolkský osevní postup a kentský osevní postup. Prvně zmiňovaný je charakteristický cyklickým sledem jeteloviny, ozimé obilniny, hnojené okopaniny a jařiny s podsevem jeteloviny. V kentském osevním postupu se pak točí jeteloviny následované ozimou obilninou, luskovinou a jarní obilninou, která cyklus uzavírá. Původně čtyřhonný systém se pak různě rozšiřoval až na osmihonný – tzv. zdvojený norfolk, či se různě obměňoval. Postupem času, s rozvojem kapitalismu a tržního podnikání v zemědělství, vznikla potřeba rychlé reakce na požadavky trhu. Přísné střídání plodin tak ustoupilo pěstování plodin bez nutného zohledňování vzájemné předplodinové hodnoty. Tím vznikl systém volného střídání plodin (Pospíšil & Líška 2008).

U trojhonného systému se v našich podmínkách dosahovalo průměrného výnosu zhruba 0,7 t/ha. Přechodem na norfolkský systém došlo ke zdvojnásobení výnosu obilnin na 1,4t/ha a jeho základy se uplatňují dodnes (Vašák & Honz 1993).

3.1.1 Charakteristika osevních postupů

Pěstování rostlin patří odedávna k základům zemědělské výroby. Základním pojmem v tomto ohledu je agroekosystém. Jedná se o živý, umělý a krátkodobý ekosystém nestálé povahy. Jenž lze udržet pouze agrotechnickými vstupy, které vyžadují dodávání energie. Jeho hlavní účelem je maximální produkce biomasy pro potřeby člověka (Líška 2008).

3.1.1.1 Principy střídání plodin

- V osevním postupu se střídají plodiny zlepšující – jeteloviny, luskoviny, řepka a organicky hnojené okopaniny s plodinami zhoršujícími – především obilniny.
- Střídají se ozimé a jarní plodiny. U povětšinou jarních okopanin se toto praktikovat nemusí.

- Je nutné střídat plodiny s různými nároky na půdní vlastnosti a živiny, především dusík.
- Střídají se plodiny s různými vlastnostmi např. hluboko kořenící s mělce kořenícími, stébelnaté s listnatými, rostliny s různou citlivostí na obligátní choroby, škůdce a plevely apod.

Pakliže nelze tyto principy z nějakého důvodu dodržet, je nutné uplatnit eliminační opatření:

- Pěstovat rezistentní a odolné odrůdy
- Mezi hlavní plodiny zařazovat meziplodiny
- Používat statková hnojiva
- Provádět kvalitní agrotechniku, podmínku a hlubší orbu než je udáváno, výsevok zvýšit o 15 – 20% a sít včas.
- Hnojit až o 25% vyššími dávkami živin a počítat s vyšší spotřebou pesticidů (Vašák & Honz 1993).

Z tohoto pak vyplývá, že každá rotace osevniho postupu pak ideálně obsahuje tři základní období. Prvním je období zlepšování půdní struktury zastoupené víceletým pěstováním jetelovin. Následuje období, kdy se využívá naakumulovaná organická hmota a živiny v půdě. V praxi se jedná o pěstování obilnin (zhoršující plodiny) proložené hnojem hnojenou okopaninou či dusík vázající luskovinou (zlepšující plodiny). Cyklus pak uzavírá tzv. období přípravné, v němž se zakládá porost víceletých pícnin na další období (Pospíšil & Líška 2008).

Základem každého osevniho postupu jsou takzvané články – sledy v OP tvořené střídáním nosných plodin, které do půdy dodávají organickou hmotu, ty se nazývají též zlepšující plodiny, a plodin navazujících, jež využívají jejich předplodinovou hodnotu. Dle Černý et al. (1981) je vhodnou předplodinou taková plodina, která je svými účinky příznivá pro výnos následné plodiny. Mezi články je možné zařazovat i meziplodiny. Vhodné sledy mohou být z různého počtu plodin. Často pěstovanými „dvojicemi“ jsou brukev řepka olejka – pšenice ozimá, hrách setý – pšenice ozimá, brambory nebo cukrové řepa – ječmen jarní. Sledy se mohou skládat i ze třech plodin, v tomto případě se jedná o dvouletý porost vojtěšky seté následovaný pšenicí ozimou, či hrách setý – pšenice ozimá – oves setý jako doběrná plodina. Možné jsou i sledy čtyřech plodin např. řepa cukrová – ječmen jarní – kukuřice na siláž – pšenice ozimá a podobně (Pospíšil & Líška 2008).

3.1.1.2 Druhy osevniích postupů

Osevni postupy můžeme dělit podle délky na:

- Krátké – do 6 honů
- Střední – 7 až 9 honů
- Dlouhé – 10 až 12 honů

V příznivějších a agroklimaticky vhodnějších podmínkách se uplatňují delší osevní postupy s bohatší druhovou skladbou plodin.

Z technickoorganizačního hlediska, dle dodržování stanoveného střídání plodin, pak můžeme rozdělovat osevní postupy na:

- Pevné – zde se přísně dodržuje stanovená struktura a pořadí rostlin včetně délky rotace dle plánu.
- Pružné – u nich se klade důraz na dodržování tzv. kostry. To spočívá v pevném a pravidelném střídání nosných plodin, avšak vyskytují se zde odchylky od pevného schématu změnou některých článků a sledů.
- Volné – zde se nedodržuje délka rotace, struktura ani pořadí. Plodiny se uplatňují dle aktuální potřeby pěstitele a požadavku trhu. V potaz se pouze bere předplodinou hodnota a účinek předplodiny (Pospíšil & Líška 2008).

3.1.1.3 Organická hmota v půdě a půdní úrodnost

Jednotlivé plodiny ovlivňují půdní strukturu hned dvojím způsobem. Jednak působí na půdu přímo svými kořeny, a to mechanickým stlačováním, nadlehčováním či tvorbou půdních agregátů. Kořenové výměšky společně s půdními mikroorganismy a makroedafonem mají vliv na voděodolnost půdních agregátů a s huminovými kyselinami chemicky stmelují půdní částice. A jednak pak rostliny chrání půdu svými nadzemními částmi a brání tak přehřívání, neproduktivní evaporaci a erozi. Podle úrovně vlivu jednotlivých plodin na půdní strukturu můžeme dělit plodiny na tři skupiny. První jsou plodiny s vysokým účinkem, kam řadíme jeteloviny a jetelovinotravní směsky. V druhé skupině jsou luskoviny, brukev řepka olejka a meziplodiny, které mají střední účinek. Nízký až nepříznivý účinek pak mají okopaniny a obilniny ve třetí skupině. Podle hloubky kořenového systému rozdělujeme plodiny na hluboko kořenící, s kořenem sahajícím více než 1 metr hluboko, a mělce kořenící. Mezi hluboko kořenící patří například vojtěška setá, bob setý, komonice bílá, ale i cukrová řepa a kukuřice setá. Mělce kořenící jsou obiloviny, hrách, brambory a všechny kulturní trávy. Hloubka kořenového systému zároveň ovlivňuje schopnost rostlin pokrýt nároky na vodu. Nejhlouběji kořenící je vojtěška, s kořenovým systémem dlouhým 3-7 metrů. Díky tomu si dokáže dobře zaopatřit dostatečný příjem vody, přestože jí má velkou spotřebu, leč vysušuje tím půdu. Na vláhu méně náročné plodiny jsou ozimé a jarní směsky či čirok dvoubarevný. Středně náročné obilniny, luskoviny a olejniny. A na vodu nejnáročnější pak víceleté pícniny, trávy, cukrová řepa, brambory, slunečnice a další (Pospíšil & Líška 2008).

Pro udržení půdní úrodnosti je velmi důležitý pravidelný přísun organické hmoty. Musí se tedy udržovat její vyrovnaná bilance a ztráty rozkladem, nitrifikací a humifikací nahrazovat přísunem nových organických látek. Jejich zdrojem jsou mikrobiální zbytky, tj. produkty metabolismu mikroorganismů a odumřené buňky, živočišné zbytky, což jsou produkty metabolismu makrofauny, mezofauny i mikrofauny a odumřelá těla. Nejdůležitějším zdrojem jsou však zbytky rostlinné. Ty můžeme dělit dle původu na podzemní (odumírající kořenové vlásky v průběhu vegetace, odumřelé celé kořenové systémy a kořenové výměšky) a nadzemní (odumírající části rostlin během vegetace, posklizňové zbytky). Nejvíce organické hmoty v půdě zanechávají víceleté pícniny (především vojtěška) a to 7 – 14 t/ha. Střední

úroveň posklizňových zbytků po sobě zanechávají obiloviny a luskoviny. To však záleží na mnoha faktorech, například výšce strniště, ponechání slámy na poli a úrodě zrna. Z pohledu bilance organické hmoty se tak považují za neutrální plodiny. Za spotřebitele organické hmoty se berou okopaniny, jelikož při jejich pěstování se rozloží více uhlíku, než se ho do půdy uloží. Což je jeden z důvodů, proč se pod ně hnojí statkovými hnojivy. Naopak bohatým zdrojem organického uhlíku je řepka olejka, bob setý, slunečnice roční, hořčice bílá, kukuřice na zrno a všechny obilniny se zaorávkou slámy kromě jarního ječmene (Pospíšil & Líška 2008).

Jak jsem již zmínil, hlavním zdrojem organické hmoty v půdě jsou rostliny. Jedním z nejdůležitějších úkolů zemědělských systémů je zabezpečit vyrovnanou bilanci organické hmoty v půdě. Z agrotechnických opatření je to primární osevní postup. Základním zdrojem organické hmoty v osevním postupu jsou víceleté pícniny na orné půdě. Z nich nejvíce půdu obohacují vojtěška setá a jetel luční. Vojtěška v půdní vrstvě do 0,6 m zanechá 6,0 – 10,0 t/ha v kořenovém systému a celkem až 25,6 t/ha organické hmoty za rok. Jetel pak obohatí svrchní 0,2 m půdy o 5,0 t/ha kořenové hmoty. Pro doplnění, hmotnost sušiny kořenů obilnin je zhruba 2,4 t/ha a strniskových meziplodin 1 t/ha (Bajla et al. 2008).

Organické látky v půdě mají mnoho nezastupitelných funkcí. Při své mineralizaci postupně uvolňují značné množství živin. Dále zlepšují sorpční schopnosti půdy, a tím i vytvářejí prostor pro větší zásobu živin v půdě a zároveň brání jejich vyplavování. Velmi také ovlivňují agregační schopnost půdy a její strukturní stav, tím zlepšují i její vodní a vzdušný režim. Těžké půdy pak lépe vodu zadržují a lehké jsou zase vzdušnější. V neposlední řadě slouží jako zdroj energie pro mikroorganismy, či přímo stimulují růst kořenů (Urban et al. 2003).

Tím vším se také podílí na ochraně půdy proti erozi. Eroze je nejzávažnějším degradačním procesem půdy, který bohužel často vede k úplnému odnosu jemnozeme, a tím i k zániku dané půdy. Hlavním cílem veškerých protierozních opatření jako např. vhodného střídání plodin, správné agrotechniky či pěstování meziplodin je zvýšení zasakovací schopnosti půdy a její retenční kapacity (Špánik et al. 2008). Další možností boje proti erozi je používání technologie striptill. Ta spočívá ve zpracování půdy (rozrušení půdy a zapravení posklizňových zbytků) v úzkých pásích širokých 10 – 20 cm do předem nastavené hloubky nejčastěji 5 – 20 cm. Do těchto pásů se následně provádí setí. Mezi nimi však zůstávají pruhy nezpracované půdy (Potratz, et al. 2020)

Skrytým nebezpečím se tak pro česká pole může stát využití biopaliv druhé generace. Těmi jsou dle ministerstva zemědělství ČR odpadní produkty potravinářské produkce, otruby, sláma, ale i seno a dřevní štěpka (Petrová 2008). A právě odběr posklizňových zbytků např. slámy pro energetické účely, může připravit česká pole o důležitý zdroj organické hmoty. V našich podmínkách se přitom v půdě ročně rozloží 3,5-4,5 t/ha organických látek (Křen & Neudart 2013) a dle výzkumu Marylandské univerzity se průměrný výnos za sto let sníží o 0,07-0,08% na každé procento odstraněných posklizňových zbytků (Gregg & Izaurralde 2014).

3.1.1.4 Snášenlivost plodin

Další významnou vlastností plodin je jejich snášenlivost. Je to možnost pěstovat tutéž, případně příbuznou plodinu více let po sobě bez negativního vlivu na výnos a zdravotní stav. Za snášenlivé plodiny se považují kukuřice, sója luštinatá a bob setý. Středně snášenlivé jsou obilniny, kromě pšenice a vojtěšky, ty není vhodné pěstovat 2 – 3 roky po sobě. Nesnášenlivé jsou pak len setý, cukrová řepa, slunečnice, řepka olejka, brambory a oves. Při špatném střídání plodin či příliš častém pěstování stejných plodin hrozí únava půdy a s tím i snížení výnosů. Může to způsobit např. nedostatek mikroprvků v půdě, nahromadění toxických látek, utuženost půdy, přemnožení škůdců a porušení mikrobiální rovnováhy. Časté pěstování stejných či příbuzných plodin může vést i k rozšíření škodlivých činitelů jako jsou plevelé, patogeny chorob a škůdci. U obilovin způsobují největší škody choroby kořenů a bází stébel. U brukvovitých nádorovitost kořenů, u kukuřice sněti, u řepy cercosporiíza řepy. Ze specifických škůdců nejvíce škodí háďátka, zavíječ kukuřičný a larvy kovaříků – drátovci. U plevelů je jejich rozšíření složitější a závisí na jejich konkurenční schopnosti. Hustě zapojené porosty, především víceleté porosty, velmi dobře potlačují plevelé jednoleté, ale umožňují šíření plevelů dvouletých a víceletých např. silenky bílé, přesličky rolní, či píru plazivého. V ozimých obilninách dochází k rozvoji ozimých plevelů, především chundelky metlice. Středně zapojené porosty především obilnin a některých luskovin jsou náchylné k rozvoji dvouděložných plevelů a plevelných trav. Řídce zapojené porosty olejnin a okopanin s jejich pomalým počátečním vývojem pak umožňují rozvoj jarních plevelů (Pospíšil & Líška 2008).

3.1.2 Charakteristika plodin v osevním postupu

3.1.2.1 Obilniny

Jelikož se jedná o mělce kořenící rostliny, odčerpávají vláhu a živiny především ze svrchních vrstev ornice. Kvůli tomu potřebují pro svůj růst především pohotové a lehce přístupné živiny. Ponejvíce pak z půdy odebírají fosfor a draslík. Jejich limitujícím faktorem v zařazení v osevním postupu jsou choroby pat stébel. Úspěšnost pěstování obilnin velmi závisí na předplodině. Vhodná předplodina má velmi výrazný vliv na následnou úsporu pesticidů a hnojiv. V osevním postupu se tak zařazují po zlepšujících plodinách, jako jsou jeteloviny, okopaniny, luskoviny, luskoobilní směsky a jednoleté pícniny. Pakliže je třeba pěstovat dvě obilniny za sebou, je velmi vhodné střídání jařin a ozimů. (Urban at al. 2003). A jak dodává Černý et al. (1981), jejich nevyšší koncentrace v nejpříznivějších podmínkách při výborné agrotechnice a intenzivní výrobě v kukuřičné a řepařské výrobní oblasti by neměla překročit 63 – 68%, případně 60% v oblasti bramborářské. V ekologickém zemědělství by pak neměli převyšovat 50% výběry (Urban at al. 2003).

- **Pšenice ozimá** je nejnáročnější obilninou, která vyžaduje středně těžké půdy s dostatkem dobře přijatelných živin a vláhy s hodnotou pH 6,2 – 7,0. Nejvhodnějšími předplodinami jsou širokolisté plodiny jako např. hrách setý, řepka olejka, rané brambory či silážní kukuřice. Důležité je, aby předplodina byla sklizena včas a uvolnila tak pole dost brzo pro předseťovou přípravu.

Z tohoto důvodu se příliš nehodí pozdní brambory, cukrová řepa a kukuřice na zrno. Setí po víceletých pícech, především pak vojtěšce, přináší v teplejších oblastech nebezpečí nedostatku vláhy při zakládání porostu. Na druhou stranu, jak dodává Kvěch et al. (1985), mají potravinářské pšenice seté po jetelovinách nejvyšší hodnoty lepku v zrně, které by jinak bylo nutné dorovnat zvýšeným hnojením dusíkem. Další středně vhodnou předplodinou je mák setý a len olejný. Nevhodné je poté pěstování pšenice po jiné obilnině a již zmíněných pozdně sbíraných okopaninách. (Pospíšil & Líška 2008). Avšak jak uvádí Kvěch et al. (1985) zastoupení obilní předplodiny v nížinách je 30 – 50%, dále se zde pšenice ozimá seje po silážní kukuřici a jetelovinách, ve vyšších polohách pak i po bramborách, řepce či jednoleté píci. Co se vlivů na celkovou úrodu týče, tak během padesátiletého výzkumu od roku 1955 byla konečná úroda pšenice nejvíce ovlivněna zejména zlepšením odrůd, především pak zkrácením slámy, volbou předplodiny a aplikací minerálních hnojiv a hnoje (Kunzová & Hejcman 2009). Nejlepšími předplodinami pro výnos pšenice jsou luštěniny a okopaniny, nejhůřší pak obilniny (Hejcman et al. 2012).

- Pšenice jarní má stejné nároky na půdní vlastnosti a předplodinu s tím rozdílem, že může následovat i po pozdě sklizených okopaninách (Kvěch et al. 1985).
- Žito ozimé je typické mohutnějším kořenovým systémem a rychlejším zapojením porostu, než má pšenice, a proto i lépe chrání půdu. Na ni a na předplodiny je také méně náročné, byť preference má obdobné, a co se týče pěstování po obilnině, je ze všech obilnin nejtolerantnější (Pospíšil & Líška 2008). Jelikož bylo žito v minulosti vytlačeno intenzivnějšími druhy obilnin, a to především ozimou pšenicí a zčásti jarním ječmenem, je dnes jeho pěstování omezeno na méně úrodné půdy v bramborářských a horských výrobních oblastech, případně je pak díky svému kořenovému systému místy pěstováno v nížinách na písčitéch půdách, kde se již pšenici nedaří (Kvěch et al. 1985). Z celosvětového hlediska se jedná především o evropskou obilninu, neboť 75 % produkce pochází z Ruska, Běloruska, Polska, Německa a Ukrajiny (Geiger & Miedaner 2009).
- Ječmen jarní je plodina s velmi krátkou vegetační dobou (95 – 120 dní), slabším kořenovým systémem a z toho plynoucími vyššími nároky na dostatek vláhy a pohotové živiny. Je citlivý na kyselost půdy, pH by nemělo být nižší než 6,0. Z důvodu požadavku na nízký obsah bílkovin v zrně (GPC), který by měl být nanejvýše 11,5% (Bertholdsson 1999), je nutné hlídat výživu dusíkem, a proto nejsou vhodné předplodiny z čeledi bobovitých. Vhodnými předplodinami jsou naopak statkovými hnojivy hnojené okopaniny jako např. řepa, brambory či kukuřice a mák. U cukrové řepy je však nutné zajistit odvoz listoví, jelikož se jedná o hmotu bohatou na lehce přístupný dusík a jejím

zaoráním by se ohrozila sladovnická hodnota ječmene. Středně vhodnými předplodinami jsou poté luskobilní směsky, žito seté, len olejný či ozimá pšenice. Nevhodné jsou, jak již bylo zmíněno, píce a luskoviny a jarní obilniny (Pospíšil & Líška 2008). Dle Kvěch et al. (1985) je nevhodné setí i po ječmenu ozimém. Dále pak dodává, že jarní ječmen pěstovaný pro krmné účely, u kterého je vyšší obsah bílkovin naopak žádoucí, není na předplodinu náročný.

- Ječmen ozimý se velmi rozšířil po zavedení intenzivních odrůd s vyšší odolností proti poléhání (Kvěch et al. 1985; Pospíšil & Líška 2008). Na předplodinu je poměrně málo náročný. Jeho brzká sklizeň umožňuje setí meziplodin a využívá se jako předplodina řepky olejné (Kvěch et al. 1985). Jelikož se z ozimých plodin seje nejdříve, vyžaduje předplodinu, která se sklízí také co nejdříve. Nejvhodnější jsou brukev řepka olejka, rané brambory, luskobilné směsky a na senážování pěstovaný oves. Méně vhodné jsou pak jiné obilniny (Pospíšil & Líška 2008). Nicméně po jiných obilninách se ozimý ječmen pěstuje poměrně často, jen není vhodné ho pěstovat znovu po ozimém či jarním ječmeni, a to z důvodu šíření rzi travní a hnědé skvrnitosti. (Kvěch et al. 1985; Pospíšil & Líška 2008). Tak jako u jiných obilovin se i u ječmene rozmáhá pěstování hybridů na úkor liniových odrůd. Jak píše Mühleisen et al. (2014), hybridy mají vyšší stabilitu výnosu a lépe odolávají abiotickému stresu než inberdní linie.
- Oves setý je v porovnání s jinými obilovinami náročnější na vláhu, a proto se pěstuje ve vyšších oblastech. Díky lépe vyvinutému kořenovému systému si dokáže získávat živiny i z méně přístupných forem, a tak prospívá i na kyseljším pH. Z důvodu napadení háďátkem ovesným je nesnášenlivý sám po sobě, leč na jinou obilninu je vcelku tolerantní. (Pospíšil & Líška 2008). Avšak tím, že netrpí jinými chorobami a škůdci a navíc potlačuje plevel, je oblíbený pro své fyto-sanitární účinky. Pro potravinářské, ale krmné účely se v ČR rozšířilo i pěstování nahého ovsa, u nějž je však náročná sklizeň a posklizňová úprava z důvodu citlivosti na poškození. Oves je znám i tím, že je možné jej „zamazat“ (Urban et al. 2003). Nejvhodnějšími předplodinami jsou jetel luční, luskoviny, krmná řepa, brambory, řepka olejka, ale i silážní kukuřice (Pospíšil & Líška 2008). V Praxi se však nejvíce nasazuje po obilninách, a to na konec obilnin sledů jako doběrná plodina. Tak jako žito i oves se dříve pěstoval na mnohem větší výměře, avšak již dříve ustoupil intenzivnějším druhům obilnin (Kvěch et al. 1985).

3.1.2.2 Okopaniny

Jsou to plodiny typické svou delší vegetační dobou, pomalým příjmem živin a vyšší spotřebou draslíku. Obvykle bývají hnojeny vyššími dávkami statkových hnojiv. Dle Kvěch et al. (1985) jsou vhodné dávky okolo 40 t/ha. Povětšinou se jedná o širokořádkové plodiny s možností širokořádkové kultivace. Jak uvádí Černý et al. (1981), velkou nevýhodou je však

jejich náchylnost k erozi. Okopaniny se většinou řadí po horších předplodinách, pakliže se však pěstují po jeteli či jetelotrávě, hnojení chlévskou mrvou není třeba (Černý et al, 1981).

- Cukrová řepa je plodina velmi náročná na kvalitu půdy. Nejvhodnější jsou pro ni propustné, hluboké a dobře obráběné půdy. Je náročná na vláhu a kvůli svému hluboko rozmístěnému kořenovému systému může v suchých oblastech půdu pro následné plodiny vysušovat. Sama vyžaduje hnojení chlévskou mrvou, a tím je i velmi dobrou předplodinou pro následné plodiny, což bývají obilniny. Ty jsou však i její vhodnou předplodinou, a proto se zařazuje jako rozdělovač obilních sledů. Jak udává Kvěch et al. (1985), její nejvhodnější následnou plodinou je jarní ječmen. Sama po sobě je velmi nesnášenlivá a potřebuje alespoň čtyřletý odstup pro eliminaci cyst hárátka řepného. Kromě hárátka je při jejím častějším pěstování nežádoucí výrazné zaplevelení pozdně jarními druhy plevelů, jako je například ježatka kuří noha a plevele z čeledi laskavcovitých a merlíkovitých (Pospíšil & Líška 2008). Zajímavý je její původ, neboť řepu jako listovou zeleninu pěstovali již staří Řekové a Římané, ale až v roce 1784 ji začal Franz Karl Achard šlechtit na zvýšení obsahu cukru. Podařilo se mu dosáhnout cukernatosti okolo 5 % (Cooke & Scott 1993). Dnes se do popředí dostává nová technologie pěstování řepy tzv. Convisosmart. Ta je založená na cíleném šlechtění řepy (bez použití GMO) k toleranci vůči ALS inhibitorům v širokospektrálních herbicidech. Největším přínosem je odstraňování plevelné řepy, na kterou jiné herbicidy používané v cukrovce, nefungují (Wegener et al. 2016).
- Krmná řepa sice není tak náročná okopanina jako cukrovka a nevyžaduje tak hluboké půdy, přesto potřebuje alespoň čtyřletý odstup. Vhodnými předplodinami jsou pro ni luskoviny a olejnin. (Pospíšil & Líška 2008).
- Lilek brambor dokáže velmi dobře využívat organické hnojení. Kromě hnoje je vhodná i hnojůvka, kompost či zelené hnojení. Brambory se zařazují po jiných okopaninách, olejninách či luskovinách. Mají však dobrý fyto-sanitární účinek na choroby pat stébel, a proto dobře přerušují obilné sledy. Mají velmi příznivý vliv na půdní strukturu a po jetelovinách upravují vodní režim. Neobjevuje-li se na pozemku rakovina brambor, mohou se sami po sobě řadit po 3 až 5 letech. (Pospíšil & Líška 2008).
- Kukuřice setá se sice z biologického pohledu řadí mezi obilniny, avšak agrotechnikou a požadavky se blíží spíše okopaninám. Její vegetační období je silně rozdílné a záleží na čísle FAO. Byť se zařazuje po obilninách, vhodnějšími předplodinami pro ni jsou jiné okopaniny, olejnin či vojtěška. Dle Kvěch et al. (1985) záleží její předplodinová hodnota na technologii pěstování, zejména na reziduálním působení herbicidů k její ochraně na následné plodiny. Sama po sobě je snášenlivá a často se zařazuje do sledu jako kukuřice na zrno a následně

kukuřice na siláž. V případě monokulturního pěstování v čase výrazně vzrůstá nebezpečí živočišných škůdců např. bázlivce kukuřičného. Kvůli tomu vzrůstají nároky na zpracování půdy i chemickou ochranu. (Pospíšil & Líška 2008). Zajímavá je výnosová reakce na rozteč řádků při pěstování. Jak udává Cox & Cherney (2001), vyšší výnosy při stejném počtu semen na hektar dává kukuřice pěstovaná v užších řádcích 0,38 m než v častěji pěstovaných širších rozestupech 0,76 m.

3.1.2.3 Jeteloviny

Jedná se o hlavní zdroj humusu v půdě a v rámci ekologického zemědělství i stěžejního dodavatele dusíku. Nejlepšími plodinami v tomto směru jsou vojtěška a jetel, jež dokážou za rok zafixovat 800 potažmo 670 (průměrně však 250) kilogramů dusíku na hektar. (Šarapatka et al. 2010). Jejich další výhodou jsou fyto-sanitární účinky, jelikož negativně ovlivňují některé patogeny, jako například původce chorob pat stébel, fuzariózu lnu setého či háďátka řepného. Díky svému kořenovému systému zlepšuje půdní strukturu, „oživují ji“ a vynášejí k povrchu živiny z hlubších vrstev (Černý et al. 1981).

- Vojtěška setá je nejčastěji pěstovaná jako víceletá pícnina v kukuřičné a řepařské výrobní oblasti. Má vysoké nároky na teplo i vodu, ale tu je schopna si obstarat díky velmi hlubokému kořenu i z hlubších vrstev půdy. Tím však může půdu pro následné ozimé plodiny nepřiměřeně vysušit. Kvůli dlouhému kořenu vyžaduje hluboké a úrodné půdy s dostatečnou zásobou vápníku. Nemá ráda kyselé půdy, dle Uchida & Hue (2000) by se pH půdy mělo pohybovat v rozmezí 6,5-7,5. Zakládá se nejčastěji na jaře s podsevem na dva až tři užitkové roky a na stejné pole se smí vrátit po třech až čtyřech letech. (Pospíšil & Líška 2008).
- Jetel luční se na rozdíl od vojtěšky pěstuje v chladnějších a vlhčích oblastech. Potřebuje dostatek vláhy, ale nevadí mu kyselejší a lehčí půdy. V čistosevu se obvykle pěstuje na jeden užitkový rok, ve směsi s travinami i déle. Sám po sobě vyžaduje odstup čtyř až pěti let. Nejčastěji se po něm pěstují obilniny či brambory. (Pospíšil & Líška 2008). V dnešní době se odrůdy jetele rozlišují na diploidní a tetraploidní. Tetraploidní odrůdy se vyznačují vyšším výnosem zelené píce, suché hmoty, celkového proteinu a čisté energie, zatímco diploidní disponují vyšší sušinou v zelené hmotě a lepší stravitelností pro přežvýkavce (Zuk-Golaszewska K et al. 2010).

3.1.2.4 Luskoviny

Všeobecně se jedná o velmi dobré předplodiny. Tak jako jeteloviny i luskoviny fixují vzdušný dusík, vynášejí fosfor, draslík a vápník z hlubších do vyšších vrstev půdy a zlepšují půdní strukturu. Jejich další výhodou je druhová pestrost, která umožňuje jejich pěstování

v různých oblastech, i snášenlivost pěstování jich samých po sobě. Nevýhodou pak je nižší počáteční rychlost růstu, která umožňuje vyšší zaplevelení pozemku (Pospíšil & Líška 2008).

- Hrách setý je často zařazován jako přerušovač obilných sledů, většinou po něm následuje ozimá pšenice, která dokáže dobře využít hrachem zpřístupněný dusík a zabránit jeho vyplavení v zimním období. Nejlepšími předplodinami pro hrách jsou olejniny a okopaniny, přičemž sám po sobě je nesnášenlivý. Seje se brzy z jara a vyžaduje středně těžké a dobře obráběné půdy. Jeho krmná forma – peluška – je méně náročná a často se užívá ve směskách s obilninami anebo ve směskách na zeleno. (Pospíšil & Líška 2008).
- Sója luštinatá je velmi teplomilná plodina s dlouhou vegetační dobou. Jako výjimka mezi luštěninami je po sobě relativně snášenlivá a netrpí tolika chorobami. I když vhodnými předplodinami pro sóju jsou olejniny, okopaniny či kukuřice na zrno, nejčastěji se zařazuje mezi dvě obilniny. (Pospíšil & Líška 2008).
- Čočka jedlá vyžaduje lehké půdy s dostatkem vápníku a se starou půdní silou. Nejvhodnější předplodinou jsou proto okopaniny. Čočka je kvůli nízkému vzrůstu náchylná na zaplevelení a vyžaduje odstup v pěstování 4 až 6 let. (Pospíšil & Líška 2008).
- Fazol obecný se pěstuje v teplých oblastech nejčastěji jako přerušovač obilných sledů. V pěstování vyžaduje odstup alespoň 2 až 3 roky a nejvhodnějšími předplodinami jsou okopaniny, olejniny a zelenina. (Pospíšil & Líška 2008).
- Bob obecný je pro velký obsah bílkovin, a tím i vysokou krmnou hodnotu, nejčastěji pěstován jako krmivo. Při pěstování na zeleno je velmi dobrou krycí plodinou. Nicméně má velké nároky na živiny. (Pospíšil & Líška 2008).

3.1.2.5 Olejniny

Olejniny se dají charakterizovat jako širokolisté plodiny z různých botanických druhů. Svými pěstebními požadavky, výživou a zařazením v osevním postupu se přibližují okopaninám. Jsou náročné na množství přístupných živin a je vhodné je hnojit statkovými hnojivy (Kvěch et al. 1985).

- Brukev řepka olejka je, pakliže nebudeme počítat plochy jarního a ozimého ječmene, druhou nejpěstovanější plodinou v ČR po pšenici ozimé (Říčařová et al. 2016). Má velmi brzký termín setí, a to do 20. srpna, tudíž vyžaduje brzy sklizené předplodiny. Nejlepší jsou rané brambory, luskoviny, ve vlhčích oblastech i jeteloviny. Méně vhodné jsou pak obilniny, z nich je nejčastější

ječmen ozimý. Sama po sobě je velmi nesnášenlivá, ideálně by neměla být pěstována 4 až 6 let po sobě. Důležitá je i prostorová izolace porostu. Ona sama je pak velmi dobrou předplodinou, především pro ozimou pšenici. Slouží jako přerušovač obilných osevních sledů a zlepšuje strukturu půdy (Pospíšil & Líška 2008). Bohužel však kvůli jejím vysokým nárokům na ochranu proti chorobám, škůdcům, ale i plevelům není vhodná pro pěstování v podmínkách ekologického zemědělství (Urban et al. 2003). Řepka olejka je též primární surovinou pro výrobu bionafty označované českou zkratkou MEŘO či anglickou FAME. Kromě ní je vhodná i lnička setá. Výměra pěstování řepky u nás však již dosáhla maxima, a tak její další rozšiřování je možné pouze v oblastech s dosud nevyužitou půdou. (Heneman & Červinka 2007)

- Slunečnice je dosti teplomilnou plodinou, a proto se pěstuje především v kukuřičné výrobní oblasti. Dle Urban et al. (2003) její suma teplot přesahuje 1600°C a odpovídá kukuřici na zrno FAO 280 – 300. Půda pro slunečnici by pak měla být záhřevná, hluboká a dobře propustná pro vodu. Vzhledem k tomu, že je náročná na živiny a půdní vláhu, je méně vhodnou až špatnou předplodinou. Ona sama pak preferuje zařazení po hnojem hnojených okopaninách, případně pak luskovinách či jetelovinách. Při pěstování po obilninách je vhodné zaorání střední dávky hnoje (Pospíšil & Líška 2008). Na druhou stranu má však dobrou osvojovací schopnost (především draslíku), a dokáže tak využívat méně přístupné živiny v půdě, a to i z hlubších horizontů, a uvádí tak do oběhu ty živiny, které by jiné rostliny nebyly schopné využít (Vaněk et al. 2016). Co se týče ochrany porostů, slunečnice nemá moc živočišných škůdců, ale je velice náchylná k mnoha houbovým chorobám především pak *Sclerotinia sclerotiorum* (Kazda et al. 2010).
- Mák setý je poměrně náročnou plodinou. Vyžaduje půdy bohaté na živiny i vláhu v rovinném až mírně kopcovitém terénu v nadmořské výšce mezi 300 – 600 m. n. m. Nevhodné jsou písčité půdy v nížinách, případně pak zamokřené a studené horské půdy, či aridní podmínky v kukuřičném výrobním typu. Vhodné jsou naopak půdy s drobtovitou strukturou bez sklonu k tvorbě škraloupu. (Kulovaná et al. 2001). Vhodnými předplodinami jsou hnojené okopaniny, luskoviny a píce. Při pěstování po obilninách je vhodná aplikace menší dávky hnoje. Jak dodává Kvěch et al (1985), výhodou zařazení po okopaninách je menší zaplevelení. Při pěstování po sobě potřebuje odstup 3 – 4 roky (Pospíšil & Líška 2008). Z důvodu velikého tlaku chorob a škůdců je fungicidní a pokud možno i insekticidní ošetření téměř nezbytné (Kazda et al. 2010). Česká republika je hlavním světovým producentem máku. Určuje i jeho evropskou a světovou cenu. Byť má jeho pěstování v ČR dlouholetou tradici, většina se ho pěstuje na vývoz, neboť domácí spotřeba je pouze čtyři až pět tisíc tun. Makové semeno z České republiky se pyšní vysokou kvalitou, a je proto

upřednostňováno před produkcí ostatních států. Největší oblibě se těší v jiných slovanských zemích (Prochazka & Smutka 2012)

- Hořčice bílá se jako hlavní plodina pěstuje zřídka. Vysévá se spíše jako náhradní plodina nebo jako letní meziplodina na zelené hnojení. Má dobré fyto-sanitární účinky, především na choroby bázi stébla. Na předplodinu není náročná (Pospíšil & Líška 2008).

3.1.2.6 Meziplodiny

Meziplodiny se pěstují v mezidobí mezi hlavními plodinami v osevním postupu. Jejich limitujícími faktory jsou délka meziobdobí, to by mělo trvat alespoň 60 – 90 dní, a množství srážek (Pospíšil & Líška 2008). Proto je s jejich zařazením nutné počítat dopředu již při sestavování OP, aby byl požadovaný efekt skutečný a ne pouze zdánlivý. Obecně se pěstují především pro dva hlavní cíle, a to pro krmivovou rezervu a jako zelené hnojení. (Kvěch et al. 1985). V osevním postupu by se měly pěstovat na 10 – 12% orné půdy (Černý et al. 1981). Jejich pěstování má řadu výhod jako např. zvýšení diverzity osevního postupu a zvýšení organické hmoty v půdě, omezení eroze a naopak zpřístupnění živin, využití srážek pro tvorbu biomasy v meziporostním období a zástin půdy, redukce plevelů, zlepšení půdní struktury, fyto-sanitární působení a zvýšení ekologické stability stanoviště. Aby bylo dosaženo více pozitivních efektů najednou, je vhodné pěstovat jako meziplodinu směs více odlišných druhů plodin. Jako ideální kombinace uvádí Couědel et al. (2018) směs brukvovitých a bobovitých plodin, která kombinují schopnosti bobovitých vázat do půdy dusík, a brukvovitých, který dokáže zabránit jeho vyplavování. Nicméně i meziplodiny mohou mít negativní vlastnost. V suchých oblastech mohou snížit zásoby vody v půdě, případně při nevhodné volbě meziplodiny a nevhodném zařazení mohou podporovat výskyt škůdců, chorob a plevelů. Při špatném zpracování pak místo toho, aby obsah humusu a půdní strukturu zlepšily, ji naopak zhorší (Kvěch et al. 1985; Pospíšil & Líška 2008). Meziplodiny se podle termínu setí a období pěstování rozdělují do čtyř kategorií.

- Ozimé jejich primárním úkolem je zajištění píce v jarním období. Sejí se na konci léta či brzy z podzimu a sklízí se od počátku května do června. Na předplodiny nejsou náročné, otázka ovšem nastává, jaké plodiny je mají následovat. Je totiž nutné brát nároky následné plodiny na termín setí a zásobu živin a vody v půdě. Nejčastěji jsou to kukuřice na siláž a pozdní brambory. Zajímavé je, že výnos následné plodiny může být nižší, než by byl bez zařazení meziplodin, ale celkový součet výnosů musí být vyšší. Obvykle se takto pěstují obilniny, krmné brukvovité či směsky s luskovinami. U obilovin je nejrozšířenější ozimé žito, které dává slušný výnos píce. Je poměrně nenáročná a lze je pěstovat na všech půdách. Z brukvovitých pak řepice ozimá, které produkuje nejranější píci. (Kvěch et al. 1985; Pospíšil & Líška 2008).
- Letní mají mezi meziplodinami nejvyšší zastoupení. Mohou sloužit jako doplňkový zdroj píce nebo jako ochrana půdy proti erozi a zelené hnojení.

Vegetační dobu mají přes léto a na podzim a lze je dělit na rané a strniskové. Rané jsou na množství vytvořené zelené hmoty jistější, neboť jejich vegetační doba je 8 – 10, případně až 14 týdnů. Sejí se po plodinách sklizených koncem června či v první polovině července. Zařazují se tak po raných bramborách, jarních směskách a rané zelenině. Nejčastěji se takto pěstují kukuřice setá, slunečnice roční, bob, peluška, vikev, oves a jejich směsky. Zato strniskové mají pro svůj růst pouze 40 – 50 dnů a z důvodu možného nedostatku srážek (dostatek požadovaných 60 – 70 mm srážek je jen ve 2 – 3 letech z 5) se pěstují spíše na zelené hnojení. Vysévají se v druhé polovině července a v srpnu a většinou následují po ozimém ječmenu a žitě, jarním ječmenu a příhodných podmínkách i po jiných obilninách. Po nich pak následují jarní plodiny. Nejčastějšími letními meziplodinami jsou zástupci čeledi brukvovitých např. hořčice bílá, krnná řepka, ředkev olejná, řepice olejná a z jiných plodin pak svazenka vratičolistá. Nicméně výnosově jistější než čisté porosty jsou z důvodu lepšího využití prostoru a lepší kvality píče jejich směsky. Například kukuřice a slunečnice či bob a peluška u raných letních, meziplodina a hořčice se svazenkou či vikev setá a svazenka jako strniskové meziplodiny (Kvěch et al. 1985; Pospíšil & Líška 2008).

- Podsevové jedná se o meziplodiny, které se zakládají společně s hlavní plodinou mezi řádky. Zpočátku mají poměrně pomalý růst, nepřerostou tak hlavní plodinu. Rychlý růst nastává až po sklizni hlavní plodiny. Jejich hlavní předností je ochrana pozemku proti erozi a zaplevelení a zlepšení struktury půdy díky posklizňovým zbytkům. Z ekonomického hlediska je to nejlevnější zelené hnojení. Nejčastěji se pěstuje jednoletý jílek a jetel plazivý či zvrhlý, případně jejich směsky (Brant et al. 2008).
- Mulčovací jedná se buď o strniskové nebo podsevové meziplodiny, jejichž hlavním úkolem je omezit dobu, po kterou je povrch pozemku bez pokryvu, při současném použití minimalizační technologie. Jejich nejdůležitějším úkolem je ochrana půdy proti erozi a vyplavování živin (Brant et al. 2008).

3.2 Vývoj Českého zemědělství od 19. století

V předchozí části práce jsem již zmínil agronomické nároky pěstovaných plodin, teoretickou tvorbu osevních sledů a v krátkosti i historii zemědělské výroby v českých zemích. Právě toto téma bych na následujících stránkách chtěl rozebrat více s tím, že se zaměřím především na jeho turbulentní vývoj v 19. a především pak ve 20. století.

3.2.1 České zemědělství v 19. století

Jak jsem již napsal, zemědělství se na našem území objevilo již v neolitu. První zemědělci svá pole, která se již vyčerpala, opustili a začali hospodařit na jiném místě. Ve chvíli, kdy se na to samé místo opět vrátili, vznikl tzv. přílohový systém. V něm se střídala období s aktivním obděláváním půdy s obdobími, kdy se půda nechala ležet ladem. Zkrácením tohoto období na jeden rok a rozdělením obilnin na jařinu a ozim vznikl v období středověku tzv. trojpolní systém hospodaření. Ten se stal převládajícím na dalších několik století (Pospíšil & Líška 2008).

Až neklidná doba konce 18. a počátku 19. století vytvořila tlak na zintenzivnění, a tím i změnu struktury zemědělské výroby. Docházelo totiž ke stěhování venkovského obyvatelstva do měst, k prudkému nárůstu celkového počtu obyvatel, ale i k využití veškeré obdělávané půdy k zemědělství. Zavedením pícnin a okopanin došlo ke vzniku tzv. střídavého hospodaření, které se do poloviny století rozšířilo na celé naše území a zajistilo dostatek potravin (mimo jiné i brambor, škrobu, cukru) i píce pro dobytek zajišťující tažnou sílu a živočišné produkty.

Touto dobou došlo také k vylepšení tradičního nářadí, například zavedením kovových částí nástrojů. K vynálezu rouchadla, které půdu lépe mísilo, obracelo a dovolovalo hlubší orbu. Zkonstruování nových nástrojů zemědělským ekonomem F. Horským se také řadí k pokroku v mechanizaci. Započalo se se zúrodněním dosud nevhodných půd, například odvodněním a melioracemi, závlahami, či úpravou vodních toků. Především na Moravě pak začalo docházet ke scelování pozemků. Ve druhé polovině 19. století se i v zemědělství začalo využívat síly parního stroje. Ten se využíval jednak k pohonu techniky místo dobytka, ale i k orbě především na hlubokých řepářských půdách. Rozvíjelo se také šlechtitelství. Kromě starých krajových odrůd vzniklých množением vybraných rostlin, se započalo s pokusy křížením a šlechtěním nových odrůd, především u cukrovky. A dovozem nových odrůd ze zahraničí.

Se zvyšujícími se nároky na výnos plodin roste i potřeba adekvátní výživy, kterou stávající hnojiva jako např. sádra, kostní moučka a popel, nedokážou zajistit. Na velkých hospodářstvích se tak začala využívat fosforečná hnojiva vyráběná z kostí a fosfátů, dovážel se ledek z Chile a jako poslední se přidala i hnojiva draselná (draselná sůl). Významnějšího využití však dosáhnou až v následujících letech. Poslední významnou změnou v 19. století byl rozvoj potravinářského průmyslu v 70. letech (Svoboda 2019).

3.2.2 České zemědělství ve 20. století

Po krachu na vídeňské burze se rozvoj zemědělství pozastavil a další rozvoj nastal až po roce 1905. Nikoliv však na dlouho, neboť velkou ránu mu nadělila první světová válka. Během ní došlo k poklesu pracovních sil a dostavil se i nedostatek finančních prostředků. Následkem byl pokles intenzity zemědělské produkce i stavu hospodářských zvířat. Po válce se nově vzniklý stát musel vypořádat s rozdílnou úrovní hospodaření v Česku a na Slovensku a v důsledku pozemkové reformy došlo k omezení šlechtických velkostatků a naopak k posílení menších a středních hospodářství. Naopak „Velká hospodářská krize“ a s ním spojený pokles odbytu dolehl především na menší podniky. Přesto všechno docházelo k postupnému rozvoji a k modernizaci. Od postupné elektrizace venkova, zvýšenému používání průmyslových hnojiv, přes zakládání zemědělských strojních družstev a strojních stanic při hospodářských a lihovarnických družstvech, až po vybavení hospodářství novými energetickými zdroji. Vedle parních lokomotiv se začaly používat stabilní palivové motory a elektromotory pro pohon strojů např. mlátiček. Od 30. let se jak pro pohon strojů, tak i na polní práce (orba, kultivace, sklizeň) začaly používat traktory (Svoboda 2019).

Dalším velikým milníkem v dějinách českého zemědělství byla 2. světová válka a komunistický převrat v roce 1948. Po něm nastala socializace venkova, při které byly zažité zvyky a tradice života na vesnici násilně změněny. Nejvýraznějším prvkem byla kolektivizace i nová revize pozemkové reformy. Následovala intenzifikace zemědělství za použití umělých hnojiv a chemických látek na ošetřování plodin. Zpočátku se zvyšovala spotřeba především dusíkatých hnojiv. Objevovala se však již i hnojiva kombinovaná (nitrofos, citrofosfát amonný), plná (Hortus), hnojiva se stopovými prvky (Sfinx), a dokonce i přípravky na očkování osiva hlízkovými bakteriemi (Nitragin, Azotogen) (Svoboda 2019). Dle Chloupek et al (2004) se minerální hnojiva v ČR ve větší míře aplikují od roku 1946/1947, kdy byla průměrná roční dávka 22 kg živin (N + P + K) na hektar. Vrcholem spotřeby byl rok 1985/1986, tehdy bylo aplikováno 273 kg živin na hektar, z toho 105 kg N, 86 kg P a 82 kg K. Průměrná spotřeba hnojiv pak rostla mezi lety 1918 až 2000 o 2,91 kg N + P + K za rok, přičemž jeden kilogram těchto živin zvýšil výnosy v průměru o 6,7-10,1 kg/ha zrna u obilnin, řepky o 5,2 kg/ha, kořenové zeleniny 26,1-37,8 kg/ha a chmele a vinné révy o 2,0-2,6 kg/ha. Zajímavý je též odhadovaný vývoj bilance dusíku, neboli množství dusíku dodaného v hnojivech, mínus jeho množství ve sklizených plodinách. Tato bilance byla mezi lety 1947 až 1960 záporná, následně v letech 1960-1990 kladná a od roku 1995 do roku 2000 opět mírně záporná. Objevovala se snaha i o využití průmyslového kompostu z průmyslových organických odpadů (Biohum). S rozvojem chemického průmyslu dochází od 40. let k používání insekticidní ochrany plodin přípravkami DDT a HCH, následované organofosfáty, neonikotinoidy a pyretroidy. Od 60. let dochází na jednu stranu u hnojiv k jejich nadužívání, na stranu druhou se začíná uplatňovat i integrovaná ochrana rostlin využívající agrotechnická opatření, střídání plodin a volbu správných odrůd. Zhruba od 70. let se užívají též traktorová rozmetadla hnojiv, letecká aplikace přípravků i první herbicidní přípravky (Agrion, Dikotex). Zkoušelo se i čpavkování polí, užívání růstových stimulátorů a předsklizňové desikace.

Na počátku 50. let proběhl v Československu rozsáhlý půdoznalecký průzkum doplněný chemickými rozbory půdy i klimatologickými poznatky. To vedlo ke kategorizaci

zemědělských výrobních oblastí i cílenějšímu využití hnojiv. Došlo též k vytvoření kvalitního zemědělského školství, vědeckých základů zemědělské výroby a specializovaných výzkumných ústavů. Od 60. let dochází k výraznému rozvoji meliorací za pomoci speciální těžké techniky. Bohužel ne vždy a všude byly tyto postupy ku prospěchu. Na již velkých a scelených lánech se objevují první sklízecí mlátičky a stroje na kopání brambor a cukrové řepy. V oblasti šlechtitelství se začalo více přihlížet k výkonnosti odrůd a k čistotě osiva. Místní krajové odrůdy byly nahrazovány novými, často dovezenými ze zahraničí. V 60. a 70. letech docházelo při šlechtění k využívání nových metod jako např. radiačního šlechtění gama zářením (odrůda ječmene Diamant), chemomutagenů, polyploidizace, somatických mutací a heterozního efektu (Čeněk et al. 2010).

Velikou proměnou prošlo české zemědělství a tím i, ať už přímo či nepřímo, struktura rostlinné výroby po roce 1990. Jak uvádí prezident agrární komory Zdeněk Jandajsek v rozhovoru pro měsíčník AGRObase, v roce 2019 se v ČR chovalo pouze 28,8 % dojníc a 40,6 % skotu celkem a 28,9 % prasnic a 32,2 % prasat celkem právě oproti roku 1990. Což samozřejmě nepřímo vedlo i ke změně zastoupení plodin v prvovýrobě. Co se týče přímých změn, největší rozdíl je ve výměře pěstování zeleniny a ovoce. Přesněji plocha pěstované zeleniny je jen na 25 % a plocha pěstovaného ovoce na 31 % oproti roku 1990. V porovnání se zahraničím pak Česká republika produkuje 2,3krát méně mléka, 5,3krát méně vepřového a 3,4krát méně hovězího masa na 100 hektarů zemědělské půdy než Německo a dokonce 9krát méně mléka, 10krát méně hovězího a 11krát méně vepřového masa na 100 hektarů zemědělské půdy než Nizozemsko (Svoboda 2019).

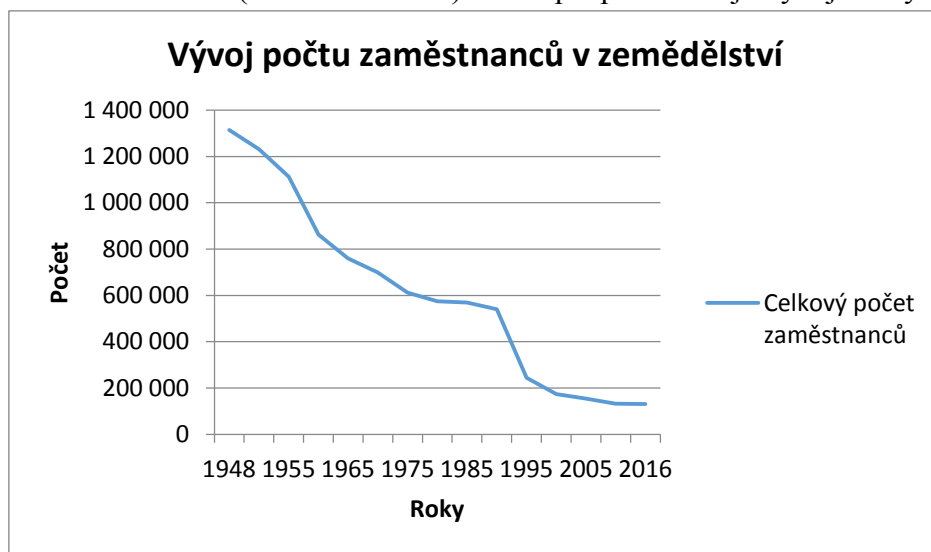
3.2.3 Počet osob zaměstnaných v zemědělství

K ohromným změnám v zemědělství nedošlo pouze u agrotechniky, mechanizace a odborného vzdělání personálu. Zásadně se změnila i struktura rostlinné výroby. Klesla výměra obdělávané půdy, rapidně se snížilo množství pracovníků v oboru a mnoho dalšího. Právě u množství osob zaměstnaných v zemědělství je vidět rozdíl dnešních dnů oproti minulosti snad nejvíce. Například v roce 1948 byl jejich počet na území dnešní České republiky dnes těžko uvěřitelných 1 313 800, z toho více než polovina (53%) byly ženy. Právě procentuelní zastoupení žen se s postupem času ještě trochu zvýšilo až na 56,5 % v roce 1958.

Od tohoto roku se stav snižoval, až se v novém tisíciletí ustálil na 33 až 35 %. Celkový počet pracovníků od již zmíněného roku 1948 jen klesal. Zprvu poměrně rychle, během prvních čtyř let sledovaného období se snižoval rychlostí 40-50 tisíc osob ročně. Následně se počet mezi lety 1952-1955 ustálil na zhruba 1,1 milionu. Pod jeden milion klesl počet zaměstnanců poprvé v roce 1958 a následně bez ustání padal až do roku 1972. V tomto roce se pokles zastavil na čísle 639 400 a s mírnými výkyvy se držel na podobných úrovních až do roku 1989, kdy počet osob pracujících v zemědělství dosahoval výše 568 900. Pokles za období osmnácti let tak činil zhruba 11 % (0,6 %/rok).

Po pádu komunismu nastal strmý pád až na 279 500 v roce 1993, kdy se rapidní pokles alespoň zpomalil. Během čtyř let (1990-1993) odešla ze zemědělství více než polovina osob (téměř 51 %)! Tento pokles byl zapříčiněn především sametovou revolucí a změnami pro obor, které, jak píše Tomšík (2010), po ní následovaly. Těmi byly například ekonomický pokles, rychlá liberalizace a obecný kolaps zemědělské politiky, což vedlo ke ztrátě

konkurenceschopnosti a existenčnímu ohrožení zemědělských podniků. Po tomto prudkém propadu se úbytek pracovních sil zpomalil, až se v roce 2000 téměř zastavil na 173 200. V roce 2010 pak činil 132 750, což je úbytek průměrně 2,3 % ročně (nutno podotknout, že v letech 2005-2007 došlo k velice mírnému navýšení o téměř 4000 osob). Dle posledních údajů Strukturálního šetření v zemědělství z roku 2016 činil počet osob pracujících v zemědělství 130 302 zaměstnanců. Podle této statistiky Zaměstnanosti podle odvětví CZ-NACE se tento počet poněkud liší a udává pokles ze 101 800 v roce 2010 na 96 600 v roce 2016. Čím je rozdíl mezi jednotlivými statistikami způsoben, se mi zjistit nepodařilo. Každopádně z obojího vyplývá, že pokles pracovníků se téměř zastavil a zřejmě, alespoň na čas, našel své nové dno (Sálusová 2018). Pro lepší představu je vývoj zachycen v grafu č. 1.



Graf č. 1

3.2.4 Výměra zemědělské půdy

Podobně, jako došlo k poklesu osob zaměstnaných v zemědělství, se za sto let existence samostatného státu výrazně snížila i celková plocha zemědělsky obhospodařované půdy, přičemž se proměnila i struktura celkové výměry. Následující hodnoty jsou z tabulky původem od Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (sledování v letech 1918 – 2017), jehož údaje se liší od výsledků průzkumů Agrocensus, což je sběr informací přímo od zemědělců, ovšem až od roku 2000. Při vzniku republiky v roce 1918 se na našem území (dnešní ČR) nacházelo 5 090 000 ha zemědělské půdy. S postupem času její výměra dokonce velice mírně rostla, až roku 1928 dosáhla svého maxima, a to 5 121 000 ha. Od toho roku nastal mírný, avšak setrvalý pokles, který byl na rozdíl od počtu zaměstnanců vyrovnaný, bez „skoků“. Za dalších deset let, do roku 1938, se výměra snížila o 130 000 ha - 2,54 % na 4 991 000 ha (roční úbytek 13 000 ha). Tento pokles jde především na vrub letům 1928 až 1930, kdy činil 122 000 ha.

K dalšímu propadu o 233 000 ha došlo během 2. světové války, když v roce 1945 bylo obhospodařováno 4 758 000 ha. Následoval výraznější propad a následný růst na původní hodnoty mezi lety 1950 a 1955, a to z 4 678 000 ha (1950) na 4 571 000 ha v roce 1953 a zpět na 4 667 000 ha (1955). Je možné, že tento výkyv měl co dočinění s komunistickým převratem a následnou kolektivizací, neboť dle Grešlová et al (2015) měla náhlá změna

politického systému, která si vynutila reorganizaci a restrukturalizaci zemědělství, výrazně negativní účinky. Například produkce potravin se na předválečnou úroveň dostala až v 60. letech 20. století. Nemluvě o dopadech na přírodu a společnost, které jsou mnohde patrné ještě dnes, např. velké scelené pozemky, meliorace, nadměrné použití chemie, rozvrat tradiční venkovské společnosti apod. Následoval rychlejší pokles výměry až do sametové revoluce. Například již v roce 1967 klesla pod 4 500 000 ha.

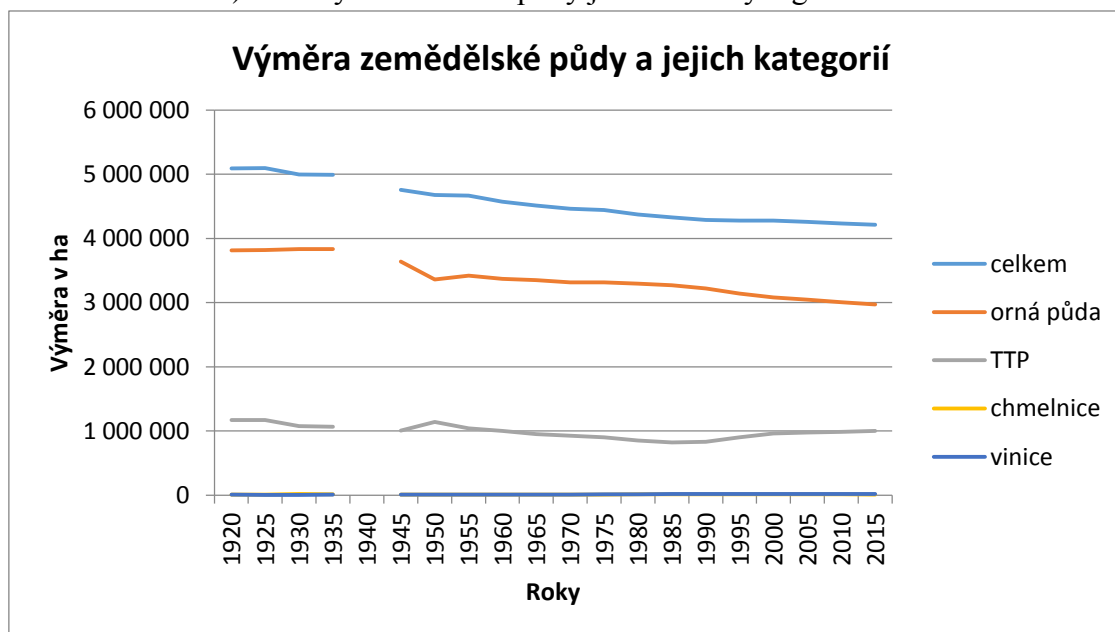
V roce 1990 činila výměra půdy 4 288 000 ha. Za 35 let (od roku 1955) se tedy zmenšila o 379 000 ha, což je pokles o 8,12 % a 10 828,5 ha ročně. V následujících letech se pokles zpomalil, či zcela zastavil. Dokonce mezi lety 1996 a 1998 plocha obhospodařované půdy vzrostla, a to o 3 055 ha. Po roce 2000, kdy se hospodařilo na 4 279 876 ha, se záběr půdy opět zrychlil a do roku 2017 (poslední údaj) výměra klesla na 4 205 288 ha. Pokles tedy činil 74 588 ha za 17 let, tedy 4 387,5 ha ročně. Byť je to již méně než za komunismu a za první republiky, stále se jedná o téměř neuvěřitelných 12 hektarů zabrané půdy denně (Sálusová 2018).

3.2.5 Struktura zemědělské půdy

Neopomenutelným faktorem ve vztahu k úbytku půdy je i její struktura. Ať už přímo půdy zemědělské (orná půda, chmelnice, vinice, trvalé travní porosty, sady, zahrady a jiné trvalé kultury), nebo celkové výměry rozlohy státu (zemědělská půda vs. nezemědělská – lesní pozemky, rybníky, zastavěné a ostatní plochy). Co se týče struktury samotné půdy zemědělské, tam došlo k poklesu téměř výlučně pouze u orné půdy. V meziválečném období se plocha orné půdy držela nad 3 800 000 hektary. Během 2. světové války její výměra klesla o téměř 200 000 ha na 3 641 000 ha. Následně do roku 1950 dále klesala o dalších 279 000 ha až na 3 362 000 ha a v okolí hodnoty 3,35 milionu ha setrvala do roku 1966, kdy tuto hranici hodnotou 3 343 000 ha nadobro prolomila. Rozdíl za 16 let činil 19 000 ha (1 187,5 ha/rok). Pod 3,3 milionu hektarů výměra klesla již v roce 1980, kdy činila 3 294 000 ha. Za 14 let se jedná o úbytek o 49 000 ha, což činí 3 500 ha ročně a jedná se o výrazné zrychlení. Jako další milník zde uvedu (tak jako u celkové výměry zemědělské půdy výše) rok 1990, kdy byla plocha orné půdy 3 219 000 ha. Pokles tedy činí 75 000 ha celkově a v průměru 7 500 ha ročně. V následujících letech se naplno projevil vliv politického převratu a došlo k prudkému úbytku orné půdy na úkor především TTP. Za dalších deset let do roku 2000 se výměra orné půdy snížila o 136 617 ha na 3 082 383 ha (průměrný úbytek 13 661,7 ha/ročně). Jelikož v roce 2010 činila 3 008 090 ha, tak došlo k poklesu o 74 293 ha, a tedy 7 429 ha ročně. Do roku 2017 došlo k dalšímu úbytku o 49 487 ha (průměrně 4 949 ha ročně) na 2 958 603 ha. Na těchto číslech je tedy vidět, že největší úbytek orné půdy nastal hned po 2. světové válce a následně pak po roce 1989 (Sálusová 2018).

Zajímavé se nyní jeví srovnání ve vývoji plochy trvalých travních porostů – TTP (dříve louky a pastviny). Jejich výměra činila v roce 1920 1 172 000 ha a do roku 1938 klesla o 114 000 ha na 1 058 000 ha. V průběhu války se dále snížila na 1 006 000 ha v roce 1945, ale na rozdíl od orné půdy se plocha luk a hlavně pastvin do roku 1950 zvýšila až na souhrnných 1 139 000 ha. Od této doby se však jejich výměra vytrvale snižovala až do roku 1985, kdy činila 823 000 ha. Pro srovnání zde přidám rok 1990 s hodnotou 833 000 ha. Následně došlo k jejich prudkému přibývání. V roce 2000 již činila výměra TTP 961 070 ha

a do roku 2017 stoupla na 1 006 552 ha. Tím došlo téměř k vyrovnání hodnot z období vzniku republiky. Zatímco v roce 1920 tvořily TTP 23 % výměry zemědělské půdy obhospodařované v daném roce, v roce 1985 při svém minimu 19 % a v roce 2017 pak 23,9 % a v poměrném zastoupení je tedy dnes luk a pastvin více, než kdy dřív. Tento vývoj dokládají i jiné údaje z průzkumů Agrocensus, z nichž vyplývá nárůst TTP z 23 % v roce 2002 na 27,8 % v roce 2017 (Sálusová 2018). Je pravděpodobné, že tento nárůst souvisí s extenzivnějšími způsoby hospodaření v méně příznivých oblastech a nárůstem ploch obhospodařovaných v rámci ekologického zemědělství. V roce 2014 bylo v české republice v České republice 4023 ekologických farem, které obhospodařovaly 494 000 ha zemědělské půdy (11 %). Z toho však 402 000 ha tvořily travní porosty (Šťastná et al. 2019). To nás v roce 2012 v zastoupení půdy v ekologickém zemědělství řadilo na čtvrté místo v EU za Rakousko, Švédsko a Estonsko (Kraus & Machek 2018). Změny ve struktuře půdy jsou uvedeny v grafu č. 2.



Graf č. 2

Ještě uvedu změnu výměr u vinic a chmelnic. Chmelnic bylo historicky nejvíce v roce 1929, a to 17 000 ha. Následně jejich výměra mírně klesla a nejmenší byl v letech 1946 až 1948, a to zhruba 7 000 ha. Od roku 1950 do roku 1973 se pak pohybovala okolo 9 000 ha. V roce 1977 se vyhoupla přes 11 000 ha a pod tuto hodnotu se dostala až v roce 2005, kdy klesla na 10 967 ha a dodnes mírně klesá. V roce 2017 se chmelnice v ČR rozkládaly na 10 066 ha. U vinic je situace poněkud odlišná. Jejich nejmenší výměra nastala v roce 1930 a 1931, kdy přesahovala pouze 4 000 ha. Pak kromě válečného období a 1. poloviny 50. let nastal setrvalý růst plochy vinohradů až na více než 16 000 ha. Na těchto hodnotách vydržely až do roku 1991. Pak nastal mírný pokles jejich výměry na 15 494 ha v roce 1999 a od té doby s menšími výkyvy rostou, přičemž v roce 2017 se rozprostíraly na 20 008 ha (Sálusová 2018). Je však nutno ještě podotknout, že zde se jedná o celkové plochy takto evidované, které však nemusí být aktivně obhospodařovány. Například u chmelnic tyto hodnoty udávají spíše výměry konstrukcí než obdělávaných porostů chmele, který je tak opravdu pěstován pouze na zhruba polovině uváděné výměry, a tedy okolo 5 000 ha. V roce 2020 byl chmel sklizen z plochy 4966 ha (Kršková 2020).

Pro porovnání zde mohu uvést tytéž údaje i s nezemědělskou půdou, a to s lesními pozemky a vodní plochou. První statistická data pocházejí z roku 1933, kdy celková plocha nezemědělské půdy měřila 2 894 000 ha, lesních pozemků 2 352 000 ha a vodní plochy (v této době pouze rybníků) 46 000 ha. Rozdíl mezi celkovou nezemědělskou půdou se součtem lesních pozemků a vodních činil 496 000 ha. S tím, jak klesala výměra půdy nezemědělské, plocha půdy zemědělské rostla. Zatímco v roce 1947 činil poměr nezemědělské a zemědělské půdy 39,2 % ku 60,8 %. V roce 2017 již nezemědělská půda tvořila 46,7 % rozlohy republiky a zemědělská pouze 53,3 %. Rozloha lesů od roku 1933 téměř nepřetržitě roste, přičemž rychlejší zalesňování probíhalo v 50. letech a pak po roce 2000. V roce 2017 jejich plocha činila 2 671 659 ha a byla tak o více než 319 000 ha vyšší. Tento fakt potvrzuje i to, že zalesněnost ČR v roce 1993 byla 33,3% a v roce 2017 33,9%. Roste i rozdíl celkové nezemědělské půdy a lesů s vodními plochami, a tedy zastavěná a ostatní plocha a podobně. Tento rozdíl v uvedeném roce 2017 činil 843 827 ha, což je o více než 347 000 ha více, než na počátku sledování, a to přesto že od roku 1992 se do vodní plochy započítává veškerá vodní plocha v zemi, přičemž do té doby se jednalo pouze o rybníky. Z roku na rok tak došlo v této kategorii na nárůst z 51 000 ha na více než 158 000 ha (Sálusová 2018).

3.2.6 Zastoupení jednotlivých plodin

Nyní se dostávám ke zřejmě nejdůležitější a nejpodstatnější části tohoto úseku mé práce. V průběhu času se totiž neměnila pouze plocha obhospodařované půdy, či podíl orné půdy z ní. Zásadním vývojem totiž prošlo zastoupení jednotlivých plodin na orné půdě v jednotlivých letech. Některé plodiny se pěstují více než dřív. Jiné na našich polích již téměř neuvídnou. Další si pouze „prohodily“ pozice mezi sebou a některé se objevují a zase ustupují v delších či kratších vlnách. Ještě dodám, že malým problémem v této části je fakt, že od roku 2002 se změnila kritéria statistického dotazování a do tabulek se začaly zahrnovat pouze tzv. zemědělské subjekty, vyjádřené určitou prahovou hodnotou (např. minimální výměra obdělávané půdy či minimální počet hospodářských zvířat), a tím se přestali počítat malopěstitelé. Z roku na rok došlo k razantnímu snížení výměr a např. celkové osevnické plochy se propadly o téměř 280 000 ha. Toto je hlavní důvod rozdílu mezi výměrou obdělávané půdy ve statistikách Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního a sběrem informací Agrocensus v předešlé části práce (Sálusová 2018).

3.2.6.1 Obiloviny

Obiloviny tvoří základ českého zemědělství a jinak tomu nebylo ani dříve. V roce 1920 byly vysety na ploše 2 017 139 ha, a zabíraly tak 52,9 % orné půdy v daném roce. V následujících letech se jejich plocha stabilně držela v blízkosti 2 milionů hektarů, v roce 1928 vystoupala až k hranici 2,2 milionu ha a nad touto hodnotou vydržela až do roku 1938, přičemž nejvyšší výměry dosáhly v roce 1929 hodnotou 2 302 319 ha a plochou výměry 59,9 %. Větší zastoupení než 59 %, dosáhly ještě v letech 1932 a 1933 (shodně 59,4 %). Nicméně pro pokles celkové výměry půdy nejsou absolutní čísla tak vysoká (2 279 386 ha v roce 1932). Každopádně takovéto zastoupení je na samé hranici pro dodržení maximální koncentrace obilnin v osevnickém postupu (Urban et al. 2003). Pod 50% oseté plochy obilniny

klesly až po roce 1950. V tomto roce zabíraly 50,2 % výměry OP a 1 720 195 ha. Nad 50 % (přesněji 50,1 %) vystoupaly až v roce 1968 výměrou 1 677 877 ha. Dalšího maxima dosáhly celkem záhy roku 1974 výměrou 1 847 782 ha a zastoupením 55,1 %. Následně jejich plocha začala opět s menšími oscilacemi pomalu klesat.

V roce 1990 jejich výměra činila 1 652 169 ha a 50,5 %. O dva roky později dosáhly svého porevolučního minima, alespoň co se zastoupení týče. To činilo 49,4 %, výměra pak 1 586 262 ha. Následovala další „vlna“, jež měla maximum v roce 2008 zastoupením 60,4 % (1 552 717 ha). To se ovšem v žádném případě nedá říct o absolutním zastoupení. Na největší ploše od roku 1992 se obilniny pěstovaly v roce 1998, a to na výměře 1 680 760 ha. Hlavním důvodem je především prudký pokles výměry orné půdy mezi lety 2000 a 2010. V roce 2017 pak zaujímaly 1 352 450 ha a 54,7 % výměry orné půdy. Na těchto údajích je pěkně vidět, že i když obilniny tvoří základ rostlinné výroby v ČR, jejich zastoupení není v čase vyrovnané, nýbrž prochází vlnami s vyšším a nižším procentuelním zastoupením na výměře orné půdy. Zajímavé je pak ještě porovnání, jak se do těchto period promítá úbytek zemědělské, potažmo přímo orné půdy. Byť absolutně nejvyššího zastoupení dosáhly roku 1929, s již zmiňovanou hodnotou 2 302 319 ha, tak nejvyšší zastoupení měly v roce 2008 s hodnotou 60,4%, ale to byly pěstovány na ploše pouhých 1 552 717ha (Sálusová 2018).

Při bližším pohledu do kategorie obilnin též zjistíme, že k podstatně větším změnám došlo uvnitř této skupiny. V roce 1920 bylo zastoupení hlavních ploch jednotlivých druhů následovné. Na největší výměře se pěstovalo žito včetně soureže - 701 561 ha (18,4 % OP), následoval oves – 568 625 ha (14,9 % OP), na třetím místě se umístil ječmen – 372 781 ha (9,8 % OP) a dnes dominantní plodina pšenice zabírala 351 370 ha (9,2 % OP). Kukuřice na zrno rostla na 15 556 ha (0,4 % OP). Toto rozpoložení bylo po dobu první republiky celkem stabilní. Žito mělo naprosto dominantní postavení až do roku 1938, přičemž nejvyššího zastoupení dosáhlo v roce 1930 hodnotou 834 234 ha a 21,7 % OP.

S tím, jak od vzniku republiky rostlo zastoupení obilnin na našem území, došlo ke změně podílu jejich jednotlivých druhů mezi sebou, aniž by výrazně klesla plocha kterékoli z nich. Nejlépe tohoto nárůstu dokázala využít pšenice, která se rozšířila až na 544 805 ha (14,2 % OP) v roce 1935 a v zabrané ploše tak předskočila ječmen a dostala se v zrninách na třetí místo. A právě ječmene a ovsa se týká věta, že nedošlo k poklesu jejich výměry. Jejich plocha byla relativně stabilní, přičemž k mírnému nárůstu a následně i poklesu došlo v letech okolo roku 1930. U kukuřice byla křivka obrácená, nejméně se jí pěstovalo v roce 1933, pouhých 8 930 ha. Následně se její plochy mírně pozvedly. V roce 1938 pak vypadalo zastoupení takto: žito – 773 225 ha, oves – 574 850 ha, pšenice – 483 780 ha, ječmen – 369 503 ha, kukuřice – 14 428 ha. K většímu nárůstu tedy došlo u žita a pšenice, kdežto u ovsa, ječmene a kukuřice je rozdíl v řádu jednotek tisíc hektarů (Sálusová 2018).

K velkým změnám dochází po skončení 2. světové války. V roce 1945 je pěstováno celkem 1 849 228 ha obilnin a z toho 650 443 ha žita, 493 040 ha pšenice, 444 445 ha ovsa, 248 335 ha ječmene a 12 192 ha kukuřice. Jak píše Zimolka et al (2006), takto nízká plocha je mimo jiné i důsledkem zničení značné části našeho sladařského a pivovarnického průmyslu. Dále je zde vidět, že i když se žita stále selo nejvíce, pšenice již v osevní ploše předčila oves. Zatím to ovšem není definitivní. Až do roku 1950 je jejich roční výměra velmi podobná a rok 1951 je poslední, kdy je naseto více ovsa (414 834 ha) než pšenice (411 670 ha). Tento rok je i přelomový v tom, že pšenice poprvé (a nadobro) překonala ve velikosti výměry žito

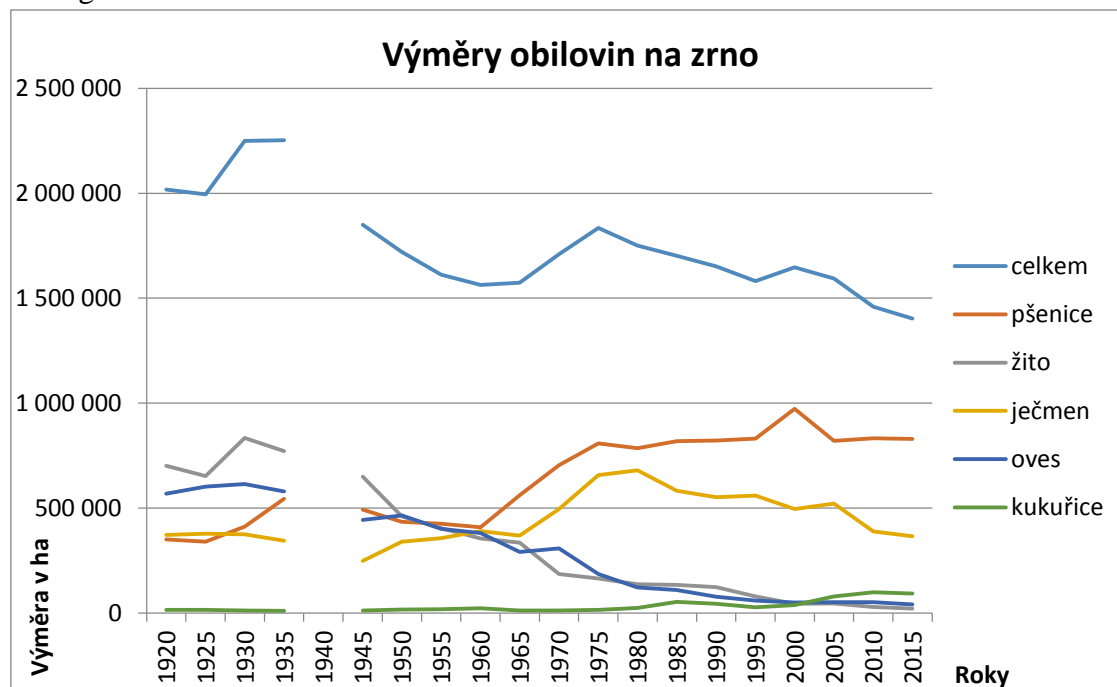
(403 795 ha), kterého už o dva roky dříve bylo méně než ovsa. Ostatně výměra žita se po válce prudce snižovala, za pouhých šest let se plocha jeho pěstování snížila o téměř 200 000 ha, naopak ječmenu se v roce 1951 pěstovalo o více než 100 000 ha více (350 914 ha). Též výměra kukuřice se do roku 1950 zvýšila o 5 000 ha na 17 408 ha.

Po téměř celá 50. léta se plochy všech čtyř hlavních obilnin držely na relativně podobných hodnotách, respektive každá z plodin zabírala zhruba čtvrtinu jejich výměry. Osev kukuřice nadále mírně vzrostl. Až rok 1960 byl celkem přelomový, byť z následujících hodnot to nemusí být příliš vidět. Pšenice – 408 946 ha, ječmen – 391 425 ha, oves 382 213 ha, žito 355 525 ha, kukuřice 22 780 ha. Pomineme-li kukuřici, pak toto pořadí odpovídá dnešní době. Po roce 1960 dochází k velkému a dlouhotrvajícímu ústupu žita, kdy jeho výměra klesne až pod 200 000 ha. Jak uvádí Jiří Petr et al (2008) důvodů je více, ale těmi hlavními byly pomalý pokrok ve šlechtění a menší zvýšení výnosů při zvyšující se intenzitě pěstování oproti pšenici a ječmenu. Jeho místo přebírá právě pšenice, která se následně stává i nejdůležitější krmnou obilovinou (Zimolka et al, 2005). Stejně jako u žita se snižuje i výměra ovsa. Ten se v roce 1970 sice pěstuje ještě na více než 300 000 ha, o to prudší je pak jeho pád, kdy na konci 80. let zabírá méně než 100 000 ha. Naopak ve stejné době dochází k rozšiřování osevních ploch ječmene, který má vrchol v roce 1979 - 736 868 ha. Může za to mimo jiné pokrok ve šlechtění, kdy je roku 1965 pomocí ozařování odrůdy Valtický získána odrůda Diamant, a stále se rozšiřující plocha ječmene zimního (Zimolka et al. 2006). Zrnová kukuřice pak zažívá nejprve pád na 11 447 ha (1966) a následný růst osevu až na 55 972 ha (1984). Při vkročení do nové éry v roce 1990 se pak obilniny pěstují v takovémto rozsahu. Pšenice – 823 063 ha, ječmen - 552 490 ha, žito – 124 383 ha, oves – 78 384 ha a kukuřice – 44 941 ha (Sálusová 2018).

Po sametové revoluci pokračuje ústup žita. Svého minima dosahuje v roce 2016, kdy se na zrno pěstuje na pouhých 20 951 ha. Stejně tak oves, byť jeho sestup je již pozvolnější. Minima dosahuje taktéž v roce 2016 s hodnotou 37 566 ha. Též výměra ječmene se snižuje: Ta dosahuje maxima 653 451 ha v roce 1997 a minima 325 725 ha opět v roce 2016. Pšenice pak má relativně setrvalý stav, 19 z 27 let byla v rozmezí 800 000 – 900 000 ha. Svého minima 648 390 ha dosáhla v roce 2003. (Sálusová 2018). Vzhledem k tomu, že tento rok bylo vyseto 106 700 ha jarní formy místo obvyklých maximálně 80 000 ha (Zimolka et al. 2005) a zároveň o 60 000, respektive 80 000 ha více ječmene než rok předchozí a následující a o 15 000 více ovsa, musel být předcházející podzim velmi nevhodný k setí ozimé pšenice. Dle dat ČHMÚ (2002) byly především říjen a listopad srážkově nadprůměrné. Maximum pšenice bylo 972 711 ha v roce 2000.

Jediná obilnina, která zaznamenala nárůst, byla zrnová kukuřice. Nejméně ji bylo pěstováno v roce 1995 – 27 0315 ha a nejvíce v roce 2013 – 111 931 ha. V závěrečném roce soupisu statistického šetření 1918 - 2017 byly výměry následující pšenice – 832 062 ha (33,7 % OP a 61,5 % plochy obilnin.) ječmen – 327 707 ha (13,3 % OP a 24,2 % plochy obilnin), kukuřice na zrno – 83 762 ha (3,4 % OP a 6,2 % plochy obilnin), oves – 44 065 ha (1,8 % OP a 3,3 % plochy obilnin), žito – 22 221 ha (0,9 % OP a 1,6 % plochy obilnin) (Sálusová 2018). Zbýlých 3,2 % do celé výměry plochy obilnin tvoří ostatní obiloviny, převážně triticales, jehož první odrůda u nás byla zaregistrována až roku 1988 a dříve se tedy u nás nepěstovalo. (Petr et al. 2008). Poslední data z roku 2020 pak udávají následující výměry: obiloviny na zrno – 1 336 292 ha (55,8% OP), pšenice – 798 583 ha (32,4% OP), ječmen – 331 911 ha (13,5%

OP), kukuřice na zrno – 78 643 ha (3,2% OP), oves – 46 740 ha (1,9% OP), triticales – 42 097 ha (1,7% OP) a žito 31 432 ha (1,3% OP). Vývoj zastoupení jednotlivých obilovin na zrno je zobrazen v grafu č. 3.



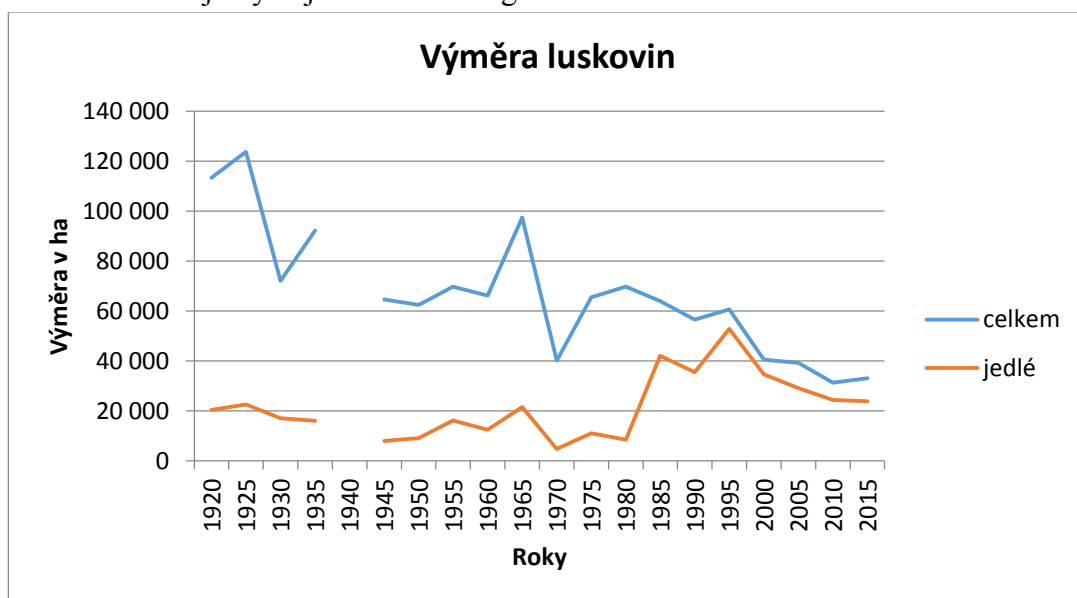
Graf č. 3

3.2.6.2 Luskoviny

Luskoviny jsou velmi důležitým článkem osevních postupů a zemědělství jako celku, jak po stránce agroekologické, tak po stránce pěstování užitkových plodin. Jejich význam přerušovače obilných sledů, zlepšující předplodiny plodiny vázající vzdušný dusík, u nás není dostatečně doceněn (Baranyk et al. 2010; Houba & Dostálová 2018). V roce 1920 byly luskoviny pěstovány celkem na 113 275 ha a zabíraly 3,0 % OP, z toho jedlé luskoviny (hrách setý, čočka, fazol jedlý) rostly na 20 461 ha s podílem 0,5% OP. Z čehož vyplývá, že dříve byly určeny spíše pro krmení hospodářských zvířat. K převážně potravinářskému využití začaly sloužit až mnohem později. V meziválečném období svého maxima dosáhly o dva roky později (1922) s výměrou 131 801 ha a 3,5 % OP respektive 23 579 ha a 0,6 % u jedlých. Těch však bylo ještě o 69 ha více o rok dříve. Následně se plocha jejich osevů postupně snižovala, minimum 72 058 ha (1,9 % OP) a 17 071 ha (0,4 % OP) nastalo v roce 1930. Poté se jejich celková výměra mírně navýšila, ale jedlé luskoviny spíše stagnovaly, či ještě mírně klesly. V roce 1938 pak byly pěstovány na 91 004 ha, z toho 13 683 ha tvořily luskoviny jedlé. Po skončení války v roce 1945 byly vysety na 64 640 ha a z toho jedlé na 7 960 ha. Po následujících zhruba dvacet let se jejich celková plocha s většími či menšími výkyvy držela na podobných hodnotách okolo 60 000 ha, kdežto jedlé luskoviny svou pozici posílily do rozmezí 10 000 – 20 000 ha, někdy i nad tuto hranici.

K velkému propadu rozšíření všech luskovin došlo na konci 60. a počátku 70. let 20. století. V roce 1973 byly pěstovány pouze na 18 285 ha, z toho potravinářské na 2 198 ha (o rok dříve ještě o 9 ha méně). Následovalo prudké rozšíření celkových pěstebních ploch. Již v roce 1978 zabíraly 72 424 ha, 7 567 ha jedlé, což činí 2,2 respektive 0,2 % všech plodin.

Výměra potravinářských luskovin se však zvedala pomaleji a ke skokovému růstu došlo po roce 1980. Maxima dosáhly v roce 1985 výměrou 42 098 ha (1,3 % OP) z celkových 64 055 ha (1,9 % OP). Právě v 80. letech dochází obrácení poměru krmných a jedlých luskovin, kdy pro lidskou výživu je cíleně pěstováno více jejich plochy než pro zkrmování. V roce 1990 je již pěstováno 56 623 ha (1,7 % OP) celkové plochy luskovin, z toho jedlých 35 532 ha (1,1 % OP). Následoval další růst až na 94 155 ha (3,0 % OP), jedlých 84 031 ha (2,6 % OP) v roce 1993. Od této doby se jejich výměra dlouhodobě snižovala až na 17 851 ha (0,7 % OP), z toho jedlých, od roku 2003 pouze hrachu, bylo 12 934 ha (0,5 % OP). V roce 2017 se luskoviny pěstovaly na 42 857 ha (1,7 % OP), hrachu setého bylo 34 793 ha (1,4 % OP) (Sálusová 2018). Nicméně do této kategorie není započítávána sója, jež se u nás poslední dobou velmi rozšířila, a v roce 2017 byla pěstována na více než 15 000 ha (Houba & Dostálová 2018). V posledních letech z roku 2020 je pak celková výměra luskovin na zrno činila 37 302 ha (1,5% OP), z toho hrách zaujímal 32 607 ha (1,3 %OP). Sója, která však do kategorie luskovin započítávána není, rostla na 14 145 ha (0,6% OP). Vývoj pěstebních ploch luskovin jako celku i luskovin jedlých je znázorněn v grafu č. 4.



Graf č. 4

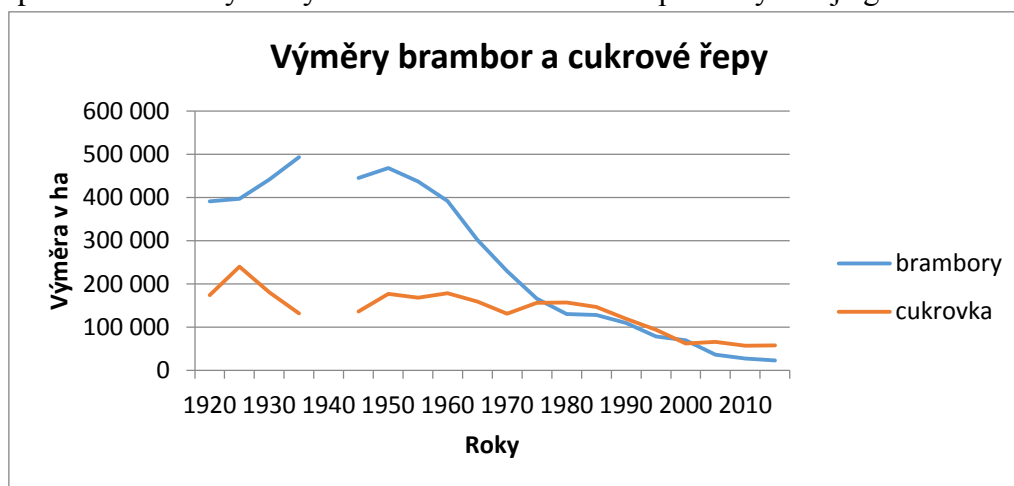
3.2.6.3 Brambory

Česká republika je často označována jako bramborářská velmoc. Je to ještě vůbec pravda? Na naše území se brambory dostaly na počátku 17. století, souhrnnější zprávy o jejich rozšíření pocházejí z roku 1770. Od 19. století se i díky vhodnosti k průmyslovému zpracování na našich polích ve velkém zabydlely, a to především v dodnes známých bramborářských oblastech. V posledních letech však pro pokles přímé spotřeby konzumních brambor, snižování jejich využití pro průmyslové a krmné účely, klesla jejich pěstební plocha natolik, že pro uspokojení poptávky musí Česká republika brambory dovážet (Vokál et al 2013). Výměra brambor v roce 1920 činila 391 125 ha a zabírala 10,3 % orné půdy. V následujících letech jejich plocha vytrvale rostla, až byly v roce 1937 pěstovány na 507 180 ha a zaujímal 13,2 % orné půdy. O rok později (1938) klesla na 504 556 ha. Po válce v roce 1945 jejich plocha (tak jako u většiny plodin z důvodu úbytku půdy) klesla na 445 071 ha a na

těchto hodnotách setrvala po následujících patnáct let se zastoupením okolo 13% na orné půdě (maximum 14,1 % a 476 763 ha v roce 1952). Až v roce 1960 natrvalo klesla pod 400 000 ha, když činila 391 331 ha (11,6 % OP). Nastal jejich rychlý ústup. Už v roce 1967 prolomila plocha hranici 300 000 ha (282 780 ha, 8,4 % OP) a 1974 200 000 ha (184 843 ha, 5,5 % OP). Za pouhých čtrnáct let se jejich výměra snížila na méně než polovinu. Následně se propad jimi osázených ploch zpomalil. Pod 100 000 ha se dostal až v roce 1994, kdy se nalézaly na 76 789 ha (2,5 % OP). Pro doplnění uvedu i údaj z roku 1990, a to 109 664 ha a 3,4 % OP. Následoval již jen pozvolný úbytek pěstebních ploch s jediným prudším poklesem, kdy se do statistik začaly započítávat pouze výměry profesionálních pěstitelů, a vypadly tak malopěstitelé (viz parametry Agroceznzus). Po roce 2010 došlo ke stabilizaci bramborami osázených ploch na hodnotách okolo 23 000 ha. V roce 2017 zabíraly 23 418 ha a 0,9 % OP, a v roce 2020 pak 23 877 ha (1,0% OP), což je na zřejmě již bývalou bramborářskou velmoc vskutku směšná výměra a doufejme, že toto je dno, pod které brambory nesestoupí (Sálusová 2018).

3.2.6.4 Cukrová řepa

Cukrovarnictví a s ní spojené pěstování cukrové řepy patří k pýše našeho potravinářského průmyslu a zemědělství. V roce 1920 činila její výměra 173 866 ha a zabírala 4,6 % orné půdy. Prvorepublikového maxima dosáhla roku 1924, kdy zabírala 243 682 ha a 6,4 % OP. To byl i její rekord v historii republiky. Následně se její plochy mírně snížily a v roce 1938 činily 134 159 ha. V roce 1945 pak rostla na 135 909 ha. Následoval její nárůst, až na 191 982 ha a 5,7 % OP v roce 1951, což bylo její poválečné maximum. Po dlouhou dobu byla její výměra relativně stabilní a až do poloviny 80. let se pohybovala okolo 150 000 ha. Poté mírně poklesla a v roce 1990 zabírala 118 813 ha a 3,6 % OP. Bohužel řepa je i plodinou, do jejíž produkce silně zasahuje politika. Cukrovarnické kvóty tak napomohly rychlému ústupu řepy po vstupu ČR do EU. Po roce 2004 došlo k propadu až o 25 000 ha. Když v roce 2003 zabírala 77 326 ha (3,0 % OP) a v roce 2008 pak 50 380 ha (2,0 % OP). Naštěstí pokles nepokračoval a v roce 2017 cukrová řepa rostla na 66 101 ha a zabírala 2,7 % OP. (Sálusová 2018). V roce 2020 pak rostla na 59 684 ha (2,4% OP). Díky výraznému zvýšení výnosů v posledních letech i nad 100t/ha (Vaněk et al. 2016), dokázala ztrátu plochy vykompenzovat. Změny ve výměrách obou hlavních okopanin vystihuje graf č. 5.



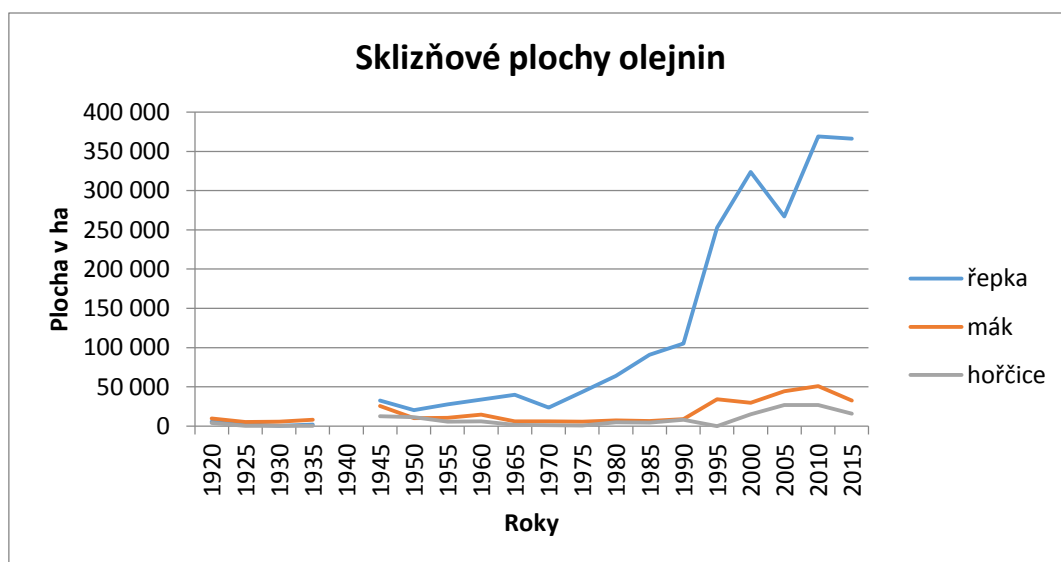
Graf č. 5

3.2.6.5 Řepka olejka

Pěstování řepky olejky na území České republiky má delší historii, než by se na první pohled mohlo zdát. První zmínka o jejím pěstování u nás pochází z roku 1587, i když se předpokládá, že známá byla mnohem dříve. Její první rozmach nastal v 19. století s potřebou oleje pro svícení a mazání strojů v průmyslu. Tehdy byla pěstována na ploše nižších desítek tisíc hektarů. S nástupem minerálních olejů rafinovaných z ropy se dostavil její výrazný útlum (Baranyk & Fábry, 2007). Tento pokles je patrný i po vzniku ČSR. V roce 1920 ještě rostla na ploše 5 900 ha, zatímco v roce 1933 byla vyseta na pouhých 298 ha. Avšak z důvodu intervence vlády v roce 1935 a především pak nedostatku tuků za 2. světové války její výměra opět vzrostla. (Baranyk & Fábry, 2007). A to přes 4 738 ha v roce 1938 až na 32 605 ha v roce 1945. Následně došlo opět ke snížení na 5 026 ha v roce 1948, aby se pak její výměra od počátku 50. let až do poloviny 80. let 20. století s menšími výkyvy držela v rozmezí od 20 000 do 40 000 ha. V roce 1980 se jí osetá plocha na území ČR zvýšila na 63 992 ha (1,9 % OP) a v roce 1990 už rostla na 105 102 ha (3,2 % OP). (Sálusová 2018). S tím, jak po sametové revoluci došlo k redukci živočišné výroby, čímž i pícnin na orné půdě, poklesla zároveň výměra okopanin. Olejnin, především právě řepka, ale i např. i mák, převzaly jejich místo v osevním postupu a došlo k prudkému navýšení jejich výměry (Baranyk et al. 2010). V roce 1995 řepka přeskočila 200 000 ha a pěstovala se na 252 285 ha (8,1 % OP) a již o čtyři roky později v roce 1999 pokořila hranici 300 000 ha, kdy rostla na 350 353 ha (11,5 % OP). Následoval opět pokles na 250 959 (9,8 % OP) ha v roce 2003 a poté růst až na 418 808 ha v roce 2013 (16,9 % OP). K roku 2017 byla její výměra evidována na 394 262 ha, zabírala tak 16,0 % orné půdy a ke sklizni v roce 2020 byla vyseta na 368 214 ha a tedy 15,0% OP. (Sálusová 2018). Ze země dovážející olejninu se Česká republika díky tomuto nárůstu stala soběstačným státem, a dokonce i jejich exportérem (Baranyk et al. 2010).

3.2.6.6 Mák setý

Další plodinou s dlouholetou tradicí pěstování v ČR je mák setý. Makovou velmocí se však naše země stala až díky strukturálním reformám v zemědělství po roce 1989. Do té doby roční produkce máku zhruba pokrývala její spotřebu (Baranyk et al. 2010). Z důvodu značné náchylnosti máku k podmínkám a ročníku, kvůli kterým docházelo k častým zaorávkám, zde budu uvádět nikoliv výměry osevů, ale sklizňové plochy. Kromě zvýšení mezi lety 1945 a 1948 se výměra jeho sklizně pohybovala povětšinou v jednotkách tisíc hektarů. V roce 1920 byl sklizen na 9 964 ha, následně plocha klesla do rozmezí 5 000 – 9 000 ha a v roce 1938 zabírala 10 640 ha. Po válce výměra sklizně vzrostla, v roce 1945 byla 25 576 ha a nad 20 000 ha se udržela ještě po dvě následující léta. Až na dvě výjimky v letech 1951 a 1958 se nad 10 000 ha udržela až do roku 1964, kdy klesla na 8 881 ha a pod touto hranicí vydržela až do roku 1992. V roce 1990 byl sklizen na 9 029 ha. Následoval poměrně skokový nárůst, a přestože jeho meziroční rozdíly mohou být i více než dvojnásobné, pod 20 000 ha klesl pouze výjimečně. Nejvyšší sklizňové plochy dosáhl v roce 2008 hodnotou 69 793 ha. V roce 2017 byl sklizen z 32 586 ha a v roce 2020 z 40 225 ha (Sálusová 2018). Sklizňové plochy máku, řepky a hořčice zachycuje graf č. 6



Graf č. 6

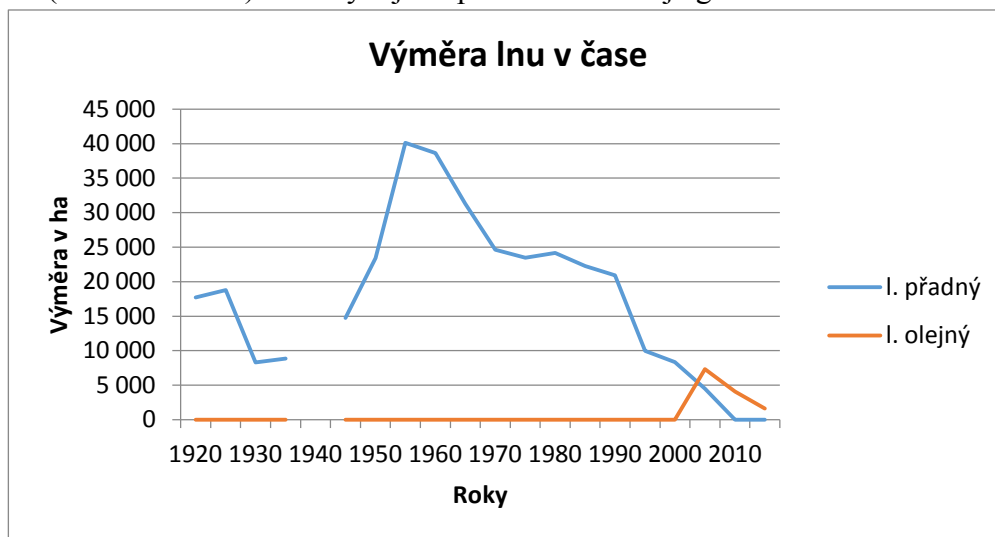
3.2.6.7 Slunečnice

Relativně novou plodinou alespoň při větším zastoupení je slunečnice roční. Z tohoto důvodu jsem u ní nedohledal takto dlouhodobé statistiky. Česká republika se totiž nachází na samém severním okraji jejího pěstování. Rozvoj jejího pěstování na území tehdejší ČSSR se dá datovat do roku 1985 na území Slovenska. V roce 1987 se jí osetá první pole objevuje v okrese Znojmo a následně se šíří na značnou část jižní Moravy a poté i do Čech. Největší pěstitelské výměry u nás dosáhla v roce 2003, kdy rostla na ploše téměř 50 000 ha. (Baranyk et al. 2010). Zastoupení výměr pěstování jednotlivých plodin však velmi často může ovlivnit i stát svými legislativními opatřeními, což je právě případ této plodiny. Jak píše paní Honsová (2020), plocha slunečnice u nás od roku 2017 nepřetržitě ubývá, přičemž největší pokles nastal mezi lety 2018 a 2019, kdy se během jediného roku výměra zmenšila z 20 202 ha na 11 825 ha a v roce 2020 rostla na 11 274 ha. Pokles pěstování slunečnice na českých a moravských polích se předpokládá i v dalších letech, a to především kvůli zákazu předsklizňových desikací.

3.2.6.8 Len setý

Plodina, která z našich polí ustoupila, aniž by za to mohla nějaká vládní regulace, je len setý. Ten přitom přinášel hned dvojí užitek, kdy se ze stejné rostliny zužitkovaly stonky na vlákno i semínko na olej. V roce 1920 se pěstoval na 17 724 ha a nad 10 000 ha se udržel až do roku 1930. Následně, zřejmě z důvodu ekonomické krize, a tím i menší poptávce po suknu, jeho výměra klesla až na 3 259 ha v roce 1932 a následně opět stoupla nad 10 000 ha. V roce 1938 rostl na 11 990 ha. Rozmachu se dočkal po 2. světové válce, v roce 1945 zabíral 14 726 ha, ale v roce 1953 jeho výměra činila 46 518 ha, což byl historický rekord. V okolí hodnoty 40 000 ha se sice udržel až do roku 1964, ale následně jeho výměra klesla a až do roku 1990 se pohybovala zhruba mezi 20 000 a 30 000 ha. V tomto roce rostl na 21 425 ha. Po revoluci došlo ke skokovému poklesu a především v roce 2001 k oddělení produkce dosud společně pěstovaných porostů na samostatné plochy, určené zvlášť na semeno a zvlášť na vlákno. Od

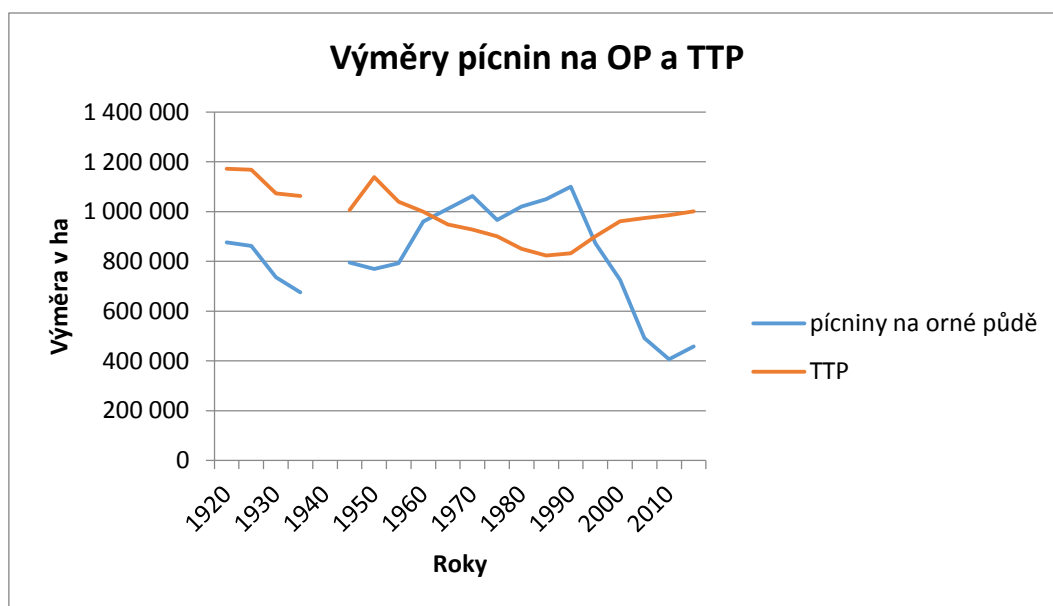
roku 2011 se přadný len na vlákno v ČR již nepěstuje a len olejný na semeno pouze na nízkých jednotkách tisíc hektarů. V roce 2017 byl zaset na pouhých 1 722 ha a v roce 2020 na 1 287 ha (Sálusová 2018). Změny v jeho pěstování ukazuje graf č. 7.



Graf č. 7

3.2.6.9 Pícniny na orné půdě

Další plodinou respektive skupinou plodin, které doznaly po roce 1990 výrazného snížení výměry, jsou pícniny na orné půdě. V jistém smyslu se dá říct, že se jejich výměra zvyšovala s ústupem TTP a naopak se zatravňováním a nárůstu ploch TTP se pícnin na orné půdě pěstovalo méně. V roce 1920 se rozkládaly na 875 981 ha (23,0 % OP) a postupně jich ubývalo až na 665 375 ha v roce 1934 (17,4 % OP). V roce 1938 rostly na 684 201 ha. O sedm let později v roce 1945 zabíraly 795 827 ha orné půdy a postupně se jejich výměra rozšiřovala, až se mezi lety 1960 a 1992 rozkládaly na ploše okolo 1 000 000 ha, přičemž maxima dosáhly v roce 1990 hodnotou 1 099 907 ha (33,6 % OP). Se snižováním stavů dobytka po roce 1989 ubývalo i pícnin pro ně pěstovaných na orné půdě, a to až do roku 2009, kdy se rozkládaly na pouhých 396 713 ha (15,6 % OP). Což je pokles o více než 700 000 ha a 64 % za pouhých 18 let. Co je však ještě horší, je fakt, jak se změnil poměr jednotlivých plodin v této skupině. Mezi lety 1990 a 2010 klesla výměra silážní kukuřice o 199 586 ha, což činí 52 %, přičemž výměra kukuřice na zrno se za tu dobu zvýšila o 55 004 ha, a tedy k celkovému poklesu kukuřice na českých polích došlo pouze o 144 582 ha a 33,9 %. Kdežto ostatních jednoletých a především pak víceletých pícnin za stejnou dobu ubylo o 450 659 ha, tedy o 62,7 %. Naštěstí poté následoval mírný nárůst pícnin na orné půdě až na 484 835 ha v roce 2016 (19,7 %). Dle mého názoru souvisí s výstavbou bioplynových stanic kolem roku 2010 a po něm. V roce 2017 byla jejich výměra 465 391 ha (18,8 % OP) a v roce 2020 pak činila 515 335 ha, a zabíraly tedy 20,9 % OP, z toho kukuřice na siláž bylo 234 742 ha a víceletých pícnin 219 062 ha. (Sálusová 2018). Výměru, kterou zabíraly pícniny na orné půdě a trvalé travní porosty, ukazuje graf č. 8. Na něm je dobře patrné, že v donách, kdy se plochy TTP zvyšovaly, výměra pícnin na orné půdě se snižovala a naopak.



Graf č. 8

3.2.7 Výnosy plodin

Shrnout růst výnosů výše jmenovaných plodin je velmi obtížné, jednak se výnosy velmi liší mezi podniky v jednom roce a za druhé velmi záleží na konkrétním ročníku. Například těžká sucha napáchají nejvíce škody na výnosu hlavních obilovin i ostatních plodin v převážně v regionech, které jsou k suchu v ČR dlouhodobě nejnáchylnější. Mnohem více jsou k sezónním vodním stresem ohrožené jarní plodiny (především oves a jarní ječmen) než ozimy (hlavinka et al. 2009). Shrnu tedy jenom jejich vývoj. U obilnin se dá říct, že během času prvorepublikový průměrný výnos postupně vzrůstal zhruba z 1 t/ha na 2 t/ha. Po 2. světové válce dochází k poklesu intenzity hospodaření, a tím se snížily i výnosy. Na předválečnou úroveň se dostávají až v 2. polovině 50. let, přičemž až do počátku 60. let není významnějšího rozdílu mezi výnosy jednotlivých druhů obilovin. Od této doby dochází k postupnému růstu, který je výraznější u pšenice a ječmene než u žita a ovsa. Přítrž tomuto nárůstu přichází po roce 1989, kdy dochází ke snížení průměrných výnosů, které se začínají zase zvyšovat až po roce 2000 na dnešních průměrných 6 t/ha. U kukuřice je nárůst do roku 1989 nižší, a tím je i menší pokles po tomto roce. S dovozem zahraničních odrůd, či spíše hybridů, její výnos prudce stoupl.

U luskovin je průběh podobný obilninám s tím rozdílem, že nárůst výnosů je nižší, zastavuje se u hodnoty 2,5 t/ha a po sametové revoluci nedochází k tak velikému poklesu. U brambor je nárůst pozvolnější, ale porevoluční pokles není tak výrazný, každopádně průměrný výnos se za téměř sto let zvýší jen zhruba na dvojnásobek z 15 na 30 t/ha s velkým propadem v poválečném období. U cukrovky byl pro změnu nárůst výnosů do roku 1989 velmi pozvolný, zhruba z 20 na 30 t/ha a naopak, po tomto roce velmi prudký, až na 60 t/ha. U olejnin křivka zhruba kopíruje obilniny, jsou u nich však vyšší sezónní rozdíly. U řepky došlo k nárůstu ze zhruba 1 t/ha až na 3,5 t/ha, naopak u máku jsou tak veliké meziročníkové rozdíly, že dlouhodobý nárůst výnosů je minimální (Sálusová 2018).

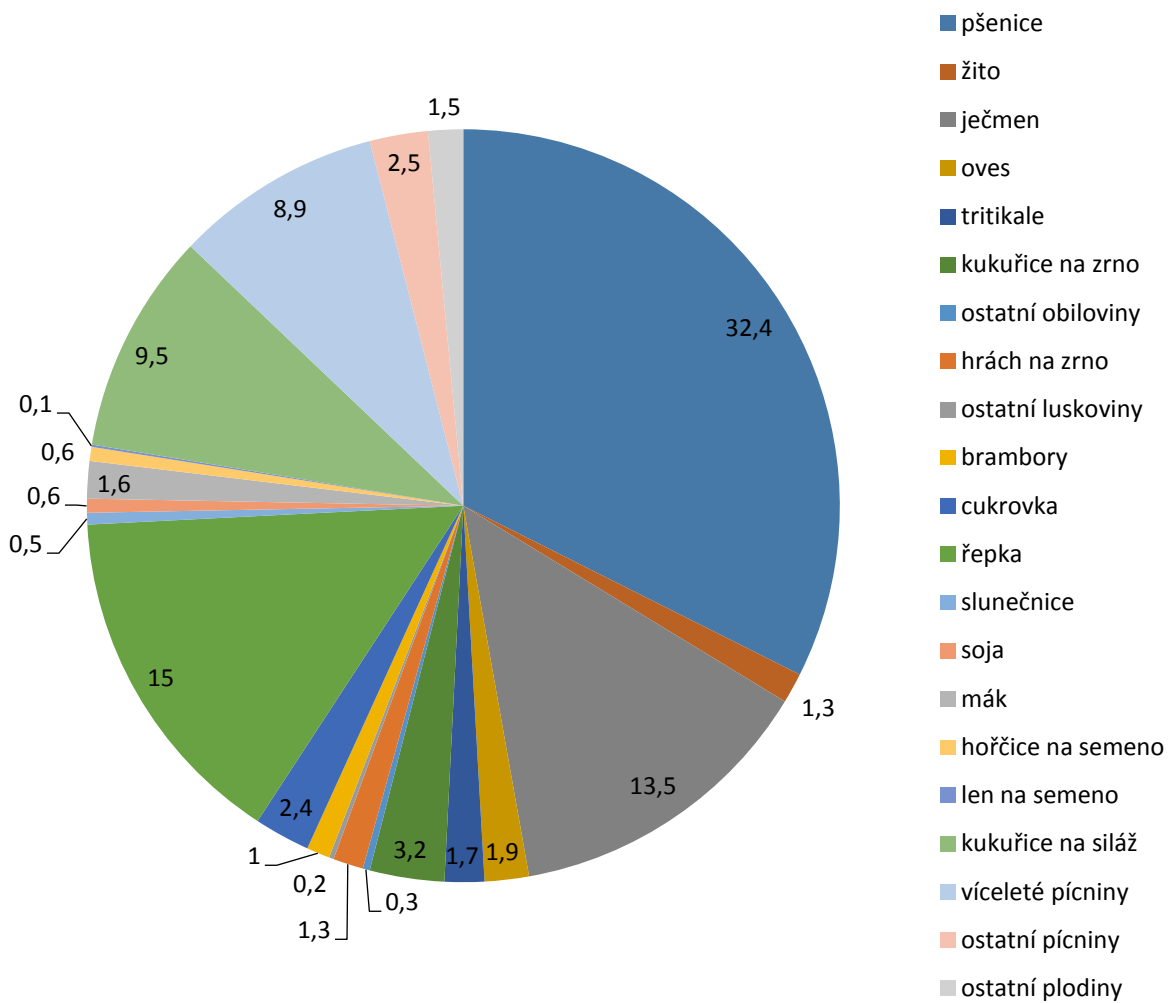
3.2.8 Zastoupení plodin v roce 2020

Na úplný závěr literární rešerše jsem si nechal osevní plochy plodin v roce 2020, které jsou uvedeny v tabulce č. 1 a k nimž je vytvořen i graf č. 9, který znázorňuje procentuální zastoupení plodin v roce 2020. V grafu č. 10 je pak uvedeno zastoupení jednotlivých druhů v kategorii obilovin na zrno (ČSÚ 2020). Pouze dodám, že všechny výše uvedené grafy vycházejí z podobných tabulek, které jsou uvedeny v přílohách.

Osevní plochy plodin v roce 2020 v ha se zastoupením v %		
osevní plocha celkem	2461865	100
obiloviny na zrno	1336292	54,3
pšenice	798583	32,4
žito	31432	1,3
ječmen	331911	13,5
oves	46740	1,9
tritikale	42097	1,7
kukuřice na zrno	78643	3,2
ostatní obiloviny	6881	0,3
luskoviny celkem	37302	1,5
hrách na zrno	32 607	1,3
okopaniny	84029	3,4
brambory	23877	1
cukrovka	59684	2,4
olejniny	450213	18,3
řepka	368214	15
slunečnice	11274	0,5
soja	14145	0,6
mák	40255	1,6
hořčice na semeno	14288	0,6
len na semeno	1287	0,1
pícniny	515335	20,9
kukuřice na siláž	234742	9,5
víceleté pícniny	219062	8,9

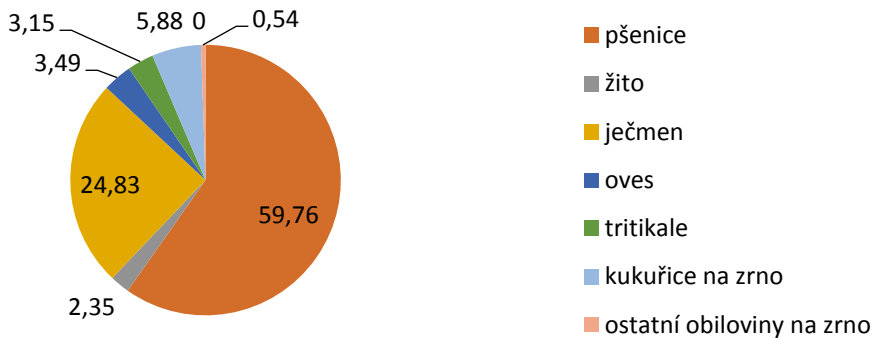
Tabulka č. 1 Výměry jednotlivých plodin v roce 2020 v ha a jejich zastoupení na orné půdě v %.

Osevní plochy plodin v roce 2020, zastoupení v %



Graf č. 9 Zastoupení jednotlivých plodin na orné půdě v roce 2020 v %.

Zastoupení jednotlivých obilovin v %



Graf č. 10 Zastoupení jednotlivých obilovin na zrno v kategorii obilovin v roce 2020 v %.

4 Metodika

4.1 Farma Opatov s. r. o.

4.1.1 Historie společnosti

Společnost Farma Opatov, s. r. o. vznikla 31. října 2002 na základech firmy Milan Kohl SHR, která fungovala od roku 1993, kdy došlo k privatizaci střediska Opatov v rámci Státního statku Svitavy. Sídlo společnosti se nachází v Opatově 345, 596 12, Opatov v Čechách. Farma byla založena panem Milanem Kohlem a panem Jaroslavem Peřinou za účelem společného podnikání v oblasti zemědělské prvovýroby. Oba ze zakladatelů se stali polovičními spoluvlastníky firmy, mají střední odborné vzdělání v oboru zemědělství a dlouholetou praxi v oboru (Milan Kohl - zemědělská praxe od roku 1983 a Jaroslav Peřina od roku 1990). Společnost je zapsána v Obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Hradci Králové v oddílu C, vložka číslo 18 371.

Od roku 2009 přistoupil nový jednatel společnosti, a to pan Tomáš Kohl, DiS., který měl na starost stavbu bioplynové stanice a nyní má v kompetenci její provoz. Ostatní jednatele mají také svou funkci ve firmě. Pan Milan Kohl má ve firmě funkci agronoma, stará se o postřiky plodin a dále o administrativu firmy, je v kontaktu s úřady i s odběrateli. Pan Jaroslav Peřina řídí pak oblast živočišné výroby, dále se stará o veškerý strojový park v podniku a je v kontaktu s jejich největším dodavatelem zemědělské techniky, a to s firmou STROM PRAHA a.s.

Farma začala podnikat v oblasti rostlinné i živočišné výroby. Do roku 2007 byl na Farmě chov prasat, který byl zrušen z důvodu nerentabilnosti. Nyní na jeho místě stojí bioplynová stanice o výkonu 1200 KW. Ze živočišné výroby se zachoval chov masného dobytka, který je pouze doplňkovou výrobou podniku.

Farma Opatov, s. r. o. dnes zaměstnává celkem 14 zaměstnanců na plný úvazek (včetně majitelů, jednatelů a kancelářských pracovníků). V tomto ohledu, s přihlédnutím na obhospodařovanou výměru 1 100 ha zemědělské půdy, se řadí tato zemědělská společnost mezi špičkové podniky s velmi vysokou produktivitou práce. Mechanizaci a technologické celky v rostlinné výrobě od svého počátku doplňuje o moderní technologie. Prioritou jsou stroje značky JOHN DEERE. Jedná se o traktory, manipulátor, řezačku pícnin, tři kombajny, lis na kulaté balíky, objemové přívěsy a další. Tato zemědělská firma tedy vlastní kompletní mechanizační vybavení pro zemědělskou prvovýrobu. Je absolutně soběstačná a nabízí své služby i okolním zemědělcům.

Farma dlouhodobě spolupracuje se společností STROM PRAHA a. s. (dříve MAREK, zemědělská technika, s. r. o.), která dodává veškerou technologii značek JOHN DEERE, Pöttinger, Kuhn, Fliegel a BEDNAR. Díky této dlouhodobé spolupráci se firmě daří dosahovat velmi zajímavých obchodních slev při nákupu strojového parku a následného servisu.

4.1.2 Bioplynová stanice

V roce 2007 byl na farmě zrušen nerentabilní chov prasat, a proto se vedení firmy rozhodlo vybudovat v nevyužitém areálu bioplynovou stanici o výkonu 1200 KW (Původně pouze 991 kW). Kladné stanovisko a smlouvu měla firma podepsanou s ČEZ distribuce. Po mnoha návštěvách již fungujících bioplynových stanic v tuzemsku i v zahraničí se vedení firmy rozhodlo pro německou technologii Hochreiter Biogass, která měla postaveno již více jak 1 900 fungujících bioplynových stanic po celém světě. V České republice tou dobou spolehlivě fungovalo již 12 BPS s technologií Hochreiter Biogass. Generálním dodavatelem je firma Johann Hochreiter s.r.o.

Farma Opatov, s. r. o. zažádala dne 4. března 2010 o dotace na výstavbu bioplynové stanice a silážního žlabu v celkové výši 28,5 mil. Kč. Celkové investiční náklady měli být 94 mil. Kč (silážní žlab a bioplynová stanice o výkonu 991 kW). Po rozšíření na 1200 kW stoupla konečná cena na 120 mil Kč. Vedení firmy ve svém záměru počítalo s patnáctiletou státní garancí výkupu energie z obnovitelných zdrojů. Dále firma počítala s využitím pětiletých daňových prázdnin, které se vztahují také na projekty bioplynových stanic.

Vstupní suroviny pro bioplynovou stanici tvoří:

- kukuřičná siláž (15 000 t/rok)
- travní senáž (10 000 t/rok)
- hnůj skotu a prasečí kejda (ze sousedního podniku)

Pro vstupní suroviny farma využívá cca 600 - 650 ha zemědělské půdy, kterou má již dnes z většiny ve vlastnictví. Veškeré vstupní suroviny je firma schopná vyprodukovat samostatně se stávající mechanizací.

Zvláště v roce 2009 měla Farma Opatov, s. r. o. na některých obhospodařovaných pozemcích problém s erozí půdy v souvislosti s pěstováním širokořádkových plodin, jako je kukuřice (tehdy ještě na zrna). Bioplynová stanice umožnila problematické pozemky zatravnit a hmotu z nich získanou použít jako vstupní surovinu bioplynové stanice.

Původně se jevílo jako jedna z výhod BPS řešení problematiky zpracování statkových hnojiv a biomasy jejich energetickým využitím, což mělo napomoci eliminaci nositelů zápachu z chovu zvířat a hnojení zemědělských pozemků v blízkosti obytných území. Dnes se však na farmě od zkrmování hnoje ustupuje (dává se tam pouze v nižších dávkách pro oživení mikroorganismů) a používá se opět pro hnojení polí.

Fermentační zbytek se využívá ve společnosti pro potřeby hnojení zemědělské půdy v souladu se zásadami správné zemědělské praxe a další platné legislativy. Digestát je velmi vhodným doplňkem hnojení, který přináší významnou úsporu průmyslových hnojiv. Na základě zkušeností provozovatelů již fungujících bioplynových stanic vedení Farmy Opatov, s. r. o. před spuštěním stanice předpokládalo roční finanční úsporu na průmyslových hnojivech ve výši minimálně 1 mil. Kč. Což se později ukázalo jako relativně pravdivé.

Cílem projektu BPS farmy je využití druhotných produktů živočišné výroby (vyvážení prasečí kejdy z velkochovu prasat v obci Vendolí), některých dalších zemědělských produktů a zemědělského půdního fondu pro diverzifikaci zemědělské výroby, kombinovanou výrobou

elektrické energie a tepla pro vytápění vlastních budov (dílny, kanceláře) i sousední továrny a pro vznik návazných podnikatelských aktivit.

4.1.3 Rostlinná výroba

Firma se zabývá prodejem a výrobou zemědělských výrobků. Hospodaří na 860 ha orné půdy, 120 ha luk a pastvin na středisku Opatov a na 110 ha orné půdy a 40 ha luk a pastvin na středisku Letohrad, kde pozemky nadále přibývají. Pozemky jsou v katastrálním území Opatov v Čechách a Dětřichov v okrese Svitavy a Červená u Letohradu, Kunčice u Letohradu, Hnátnice a Písečná v okrese Ústí nad Orlicí. Z celkového objemu půdy je necelá polovina v majetku Farmy Opatov s. r. o, 1/6 je státní půda, a zbytek si firma pronajímá na základě dlouhodobých smluv od soukromých vlastníků (na dobu neurčitou s jednoletou výpovědní lhůtou).

V době vzniku nevlastnila tato společnost žádnou zemědělskou půdu. Dnes vlastní společně s panem Milanem Kohlem a panem Peřinou zhruba 500 ha půdy. Vedení firmy si je vědomo nutnosti nákupu zemědělské půdy z důvodu zabezpečení bioplynové stanice. Proto neustále jedná s vlastníky půdy a odkupuje ji. Dále také nakupovala státní půdu, kde využívala § 7, který jim umožňoval jako dlouholetým nájemcům možnost předkupního práva. V roce 2008 se jim takto podařilo od státu odkoupit 190 ha zemědělské půdy.

Firma Milan Kohl SHR, hospodařící na na těchto pozemcích, před vznikem Farmy Opatov pěstovala široké spektrum plodin. Dominantní byly obiloviny, a to především pšenice potravinářská, ječmen sladovnický a na méně úrodných půdách i oves. Následovala řepka ozimá doplňovaná hořčicí na semeno, dále luskoviny – především hrách setý, v devadesátých letech ještě brambory a pěstoval se zde i kmín, zakládáný v podsevu bobu. Pro potřeby chovu dojníc byl pěstován jetel na výměře 80 ha. Po vstupu pana Peřiny a vzniku Farmy Opatov se spektrum plodin postupně snižovalo. Přestaly se pěstovat kmín, hrách a hořčice (brambory se tou dobou již několik let nepěstovaly) a jejich místo zaplnila řepka. Razantní zvýšení její výměry však vedlo ke snížení výnosů z fyto-sanitárních důvodů. Farma tedy začala pěstovat kukuřici na zrno. Pěstovala tak na 55 % plochy obiloviny (ječmen sladovnický, ječmen ozimý, pšenice potravinářská), z 20 % řepku olejnou a na zbytku plochy od roku 2004 zrnovou kukuřici na výměře 200 – 250 ha. V tomto roce vznikla pro farmu nutnost sušit kukuřičné zrno, a proto se vybudovala nová sušička zrnin, která si vyžádala investici ve výši 2,8 mil. Kč. Výměnou za zastaralou sušku obilnin doplnili kompletně technologii sklizně a zpracování základních obilnin, olejnin a zrnové kukuřice. V současnosti se na většině orné půdy farmy pěstují pícniny pro BPS a skot. Jetelotravní porosty zabírají každoročně cca 300 - 350 ha, silážní kukuřice pak zhruba 250 - 300 ha. Na zbytku výměry (zhruba 300 – 400 ha dle roku) se převážně pěstují obilniny (pšenice ozimá, ječmen jarní sladovnický, občas ječmen ozimý). Řepka se pěstuje pouze okrajově pro proložení obilních sledů na polích nevhodných pro pěstování kukuřice, případně na polích ve středisku Letohrad. To totiž nedodává biomasu pro BPS, a tak se zde nepěstuje kukuřice (vzdálenost středisek je přes 30 km). Z tohoto důvodu si myslím, že stavba BPS nebyla pro pole a udržení jejich úrodnosti změnou k horšímu, neboť kukuřice přibylo ročně zhruba o 50 ha, kdežto víceletých pícnin až o 300 ha.

Zemědělskou výrobu Farma Opatov s. r. o. provozuje v nadmořské výšce 420 – 520 m. n. m. V okolí Letohradu jsou půdy písčité až hlinitopísčité a pole drobná okolo 10 ha, největší

lán má 22 ha. Na středisku Opatov je pak půda obecně těžší. Z větší části hlinitá až písčitohlinitá, místy silně kamenitá, na menší části k. ú. Opatov jsou půdy těžší, jílovité. Z tohoto důvodu se již od roku 2002 provádí na některých pozemcích mělké zpracování půdy. Velikosti polí se různí. Je to dáno jednak tím, že se zde nacházejí velké, rovné, málo přerušované plochy orné půdy, rozdělené lesy, zatravněnými údolími a zalesněnými koryty potoků. Z těchto důvodů je zde mnoho polí menších než 10, či dokonce i 5 ha, ale zároveň i zhruba 10 polí větších než 30 ha, kterých se týká nové dělení půdních celků, včetně 7 větších než 50 ha. Dvě největší pole mají dokonce 82 a 86 ha. Ono dělení však bude mnohde problém, neboť např. již zmíněné pole o rozloze 86 ha je uprostřed lesů a pouze jedinou pro techniku použitelnou přístupovou cestou. Roční průměrná teplota vzduchu je dle ČHMÚ 6,2 °C, roční úhrn srážek pak 740 mm a úřední cena půdy se zde pohybuje od 3 do 12 Kč/m² (okolo 5 Kč/m²).

Hlavními odběrateli Farmy Opatov, s. r. o. v rostlinné výrobě jsou:

- ZZN Svitavy, a. s.
- PALENT ZENPRO, s. r. o. Pardubice
- OSEVA UNI, a. s. Choceň

4.1.4 Hony Farmy Opatov

Hony ve středisku Letohrad

- Kunčice – dvě pole blízko sebe (22,04 ha, 9,43 ha), které u střediska Letohrad již několik let farma obdělává, mají převážně hlinitopísčitou až písčitohlinitou půdu. Dohromady 31,74 ha.
- Červená – pole přímo u střediska na červeném písku. Poměrně lehká a méně úrodná půda. 17,50 ha.
- Písečná 1 – soubor tří polí (7,70 ha, 10,92 ha, 7,45 ha) s lehkou půdou z červeného, ovšem již úrodnějšího písku. Celkem 26,07 ha.
- Písečná 2 – pole, která budou farmy od roku 2021. Zhruba 35 ha + další, které přibudou.

Hony ve středisku Opatov

- Královec – soubor pěti polí (15,87 ha, 21,99 ha, 7,78 ha, 19,31 ha, 14,63 ha) v těsné blízkosti na odlehlém místě za lesem poblíž sousední vesnice. Celkem 79,58 ha.
- Za mlékárnou – největší pole obdělávané farmou. Leží uprostřed lesa a vede k němu jediná technikou sjízdná cesta. Půda je zde kyselá a ne příliš úrodná. Má 86,73 ha.
- U Obchvatu – dvě pole (7,78 ha a 4,82 ha) ležící mezi silnicí 1. třídy a obecní zástavbou – z tohoto důvodu zde není vhodné pěstovat kukuřici konvenčně. Celkem 12,6 ha.

- Před příkopem – velmi vlhké pole, v současnosti zatravněno dočasným travním porostem. Má 17,10 ha.
- Za K26 – pole s velmi těžkou a špatně obdělávatelnou půdou o výměře 19,46 ha.
- Za Slaninou – pole s velmi různorodou půdou, místy těžkou. 37,65 ha.
- U trianglu – pole s velmi těžkou a neúrodnou půdou. 13,78 ha
- Hvězda – pole s velmi různorodou půdou a vysokou hladinou spodní vody. Sousedí s polem U trianglu a zde je také velmi špatně obhospodařovatelné. 57,68 ha
- U lip – velmi úrodné pole v blízkosti střediska. 52,91 ha.
- Listíkovo – velmi neúrodné a odlehlé pole. 10,58 ha.
- Pařízkovo – soubor tří polí (25,10 ha, 9,57 ha, 4,20 ha) v těsné blízkosti uprostřed lesa. Je zde mělká a lehká půda. Pohybuje se zde mnoho divokých prasat. Celkem 38,87 ha.
- Za Pospíšilem - úrodné pole poblíž střediska. 30,98 ha.
- U vodojemu - úrodné pole poblíž střediska. 40,89 ha.
- Za BPS – 2. největší a velmi úrodné pole hned za střediskem. 82,07 ha.
- U Vodstrčilových lip 1 – středně úrodné pole s lehčí půdou. 29,89 ha.
- U Vodstrčilových lip 2 – to samé pole ale tuto část budeme v říjnu vydávat, a proto zde musí být jednoletá plodina. 12,86 ha.
- Dětrichov – soubor tří polí téměř splývajících v jedno. Celkem 57,87 ha
- U Trkalovky – políčko hned nad vesnicí u střediska. 2,92 ha.
- Za Okály – středně úrodné, ale dosti vlnité pole. 71,57 ha.
- Za kravínem – neúrodnější pole hned u střediska. 12,07 ha
- Pod Váhou – velmi úrodné pole. 4,50 ha
- Kratochvílovo – velmi úrodné pole. 4,89 ha
- U Opatovce – středně úrodné pole v členitém terénu. 56,29 ha.
- Kovářovo – malé pole u lesa, o které zřejmě na podzim 2021 farma přijde. 2,42 ha
- Za Fabrikou – pole s velmi těžkou půdou, o které na podzim zřejmě přijdeme. 23,6 ha.
- U nádraží – tři malé kousky (2,98 ha, 2,39 ha, 3,22 ha) s velmi těžkou půdou. Celkem 8,59 ha.
- Drábkovo – pole u rybníka s těžší půdou. 8,76 ha.

5 Výsledky

V kapitole výsledky je uvedena tvorba osevního postupu pro Farmu Opatov. Vytvořené osevní sledy se snaží reflektovat charakteristiky a možnosti jednotlivých honů a to tak, aby byl zajištěn dostatek píce pro BPS.

5.1 Tvorba osevního postupu pro Farmu Opatov

Osevní postup jsem se pokusil vytvořit dle požadavku majitele firmy. Na středisku Opatov si nepřeje trvalé rozdělení polí, ale rozdělování pomocí travních pásů a obsevů v případě kukuřice, případně u obilnin rozdělením jedné obilniny jinou. U Letohradu si pak přeje pěstování co nejmenšího počtu plodin, aby, z důvodu nutnosti převozu techniky, šlo udělat co nejvíce prací naráz. Ideálně zachováním jedné plodiny na dvou honech ze tří

Nejdříve jsem provedl scelení polí nacházejících se blízko sebe do honů, které se budou obdělávat společně a vypíšu si jejich výměry společně s ostatními poli, abych dokázal udržet zastoupení plodin takové, jaké potřebuji. Jelikož na Farmě Opatov musí rostlinná výroba zajistit dostatek materiálu pro zajištění chodu BPS, mou prvořadou povinností bylo zajistit dostatečnou výměru kukuřice, která je zde pěstována většinou ve sledu dvou let po sobě, a jetelotravních směsí pěstovaných na dva produkční roky (tedy tři roky na jednom místě). Následně jsem mohl mezi pícniny vložit obiloviny, zde převážně pšenici ozimou. Pouze na polích, kde není vhodné pěstovat kukuřici (svažitost, blízkost domů a tedy nebezpečí jejich „vyplavení“ či oblast přemnožení divokých prasat), případně na středisku Letohrad, mohu vložit jiné plodiny na proložení obilních sledů. Zde je také žádané pěstování víceletých pícnin, které lze využít jako krmivovou rezervu pro BPS, a to především v letech, kdy je kolem střediska Opatov plánováno jetelotravních směsí méně. U kukuřice toto „provázání“ možné není, z důvodu převozu velkého množství materiálu v jednu chvíli na příliš velkou vzdálenost a především pro omezení erozního ohrožení zdejších polí v členitém terénu.

5.1.1 Osevní plán na roky 2021 – 2030 pro středisko Letohrad

Pro sestavení osevních postupů pro středisko Letohrad jsem musel vycházet především ze dvou přání vedení farmy.

Zaprvé zakomponovat do osevního sledu víceleté pícniny pro zlepšení půdní úrodnosti. V tomto případě jetel, který má sloužit jako krmivová rezerva bioplynové stanice v Opatově pro léta, kdy je tam plánovaná menší výměra víceletých pícnin. A zároveň, v případě dostatku krmiva, je snadno prodejný sousednímu družstvu, které se zabývá chovem vysokoprodukčních dojnic a samo nakupuje a shání krmivo v okolí.

Zadruhé požadavek, aby se v jednom roce pěstovalo co nejméně druhů plodin. To z důvodu urychlení a zjednodušení polních prací, protože většina těžké techniky se musí dopravovat z Opatova. Z tohoto důvodu byl osevní sled do roku 2021 pro všechny hony (Kunčice, Červená, Písečná 1 – celkem 83 ha) stejný, a to následující: 2015 – pšenice ozimá, 2016 – ječmen jarní, 2017 – řepka ozimá, 2018 – pšenice ozimá, 2019 – oves, 2020 – ječmen jarní. Vytvořený osevní postup je uvedený v tabulce č. 2.

	Kunčice	Červená + Písečná 1	Písečná 2
2021	Řepka ozimá	Řepka ozimá	Ječmen jarní
2022	Pšenice ozimá	Pšenice ozimá	Řepka ozimá
2023	GPS	Ječmen jarní	Pšenice ozimá
2024	Jetel luční	Hrách setý	Hrách setý
2025	Pšenice ozimá	Pšenice ozimá	Pšenice ozimá
2026	Ječmen jarní	Ječmen jarní	Ječmen jarní
2027	Mák setý	GPS	Mák setý
2028	Pšenice ozimá	Jetel luční	Pšenice ozimá
2029	Hrách setý	Pšenice ozimá	GPS
2030	Pšenice ozimá	Mák setý	Jetel luční

Tabulka č. 2 Osevní postup pro hony ve středisku Letohrad

5.1.2 Osevní plán na roky 2021 – 2030 pro středisko Opatov

Zde je nutné vycházet především z toho, aby bylo zajištěno dostatečného množství biomasy pro bioplynovou stanici. Z důvodu poměrně velikých rezerv siláže v jámách není potřebné mít každý rok téměř stejné výměry plodin. Ovšem je-li plánováno pícnin jeden rok méně (u kukuřice pod cca 250 ha, u jetelotravní směsi pod cca 300 ha), rok následující či předchozí je nutné zajistit dorovnání stavu zvýšením výměr, případně zvýšit zastoupení druhé z plodin, nebo zařadit pěstování žita ozimého jakožto zimní meziplodiny na senáž a následně setí kukuřice v témže roce pro zvýšení výnosu hmoty z jednoho hektaru půdy v jednom roce (možno využít s technologií striptill pro eliminaci eroze půdy na ohrožených pozemcích).

Pro představu uvedu výměry plodin pro toto středisko za poslední tři léta. V roce 2018 zabírala kukuřice na siláž 256 ha a 29,2% OP z výměry tohoto střediska, pšenice ozimá poté 186 ha a 21,2 % OP, ječmen jarní 96 ha a 11 % OP a víceleté pícniny 338 ha a 38,6 % OP. V roce 2019 bylo kukuřicí oseto 350 ha a 39,9 % OP, pšenicí ozimou 139 ha a 16 % OP, ječmenem jarním pouhých 24 ha a 2,7 % OP a víceletými pícninami 363 ha a 41,4 OP. V roce 2020 pak rostla kukuřice na 254 ha a 29 % OP, pšenice ozimá na 202 ha a 23,1 % OP, ječmen (výjimečně) ozimý na 110 ha a 12,5 % OP a víceleté pícniny na 310 ha a 35,4 % OP. Pro letošní rok 2021 jsou osevy plánovány takto: kukuřice 255 ha a 29,1 % OP, pšenice ozimá 226 ha a 25,8 % OP, pšenice jarní 26 ha a 3,0 % OP, ječmen jarní 52 ha a 5,9 % OP a víceleté pícniny 317 ha a 36,2 % OP.

V následující tabulce č. 3 je pak u vybraných polí uveden osevní sled pět let nazpět. Úmyslně jsem vybral pole, na kterých byla kukuřice pěstována velmi často a bez období s víceletou pícninou. Na některých je jejich „únava“ již znát. Z tohoto důvodu je v plánu osít je jetelotravní směsí co nejdříve. Jedinou výjimkou je paradoxně nejbližší pole, a to jak už popis napovídá, je myšleno pole „Za BPS“. Zde byla víceletá pícnina pěstována relativně nedávno, proto je zde plánováno její „zatravnění“ až později.

	Za mlékárnou	U Opatovce	U lip	Hvězda	Za BPS
2016	Pšenice ozimá	Kukuřice	Kukuřice	Kukuřice	Jetelotráva
2017	Kukuřice	Ječmen jarní	Pšenice oz.	kukuřice	Jetelotráva
2018	Kukuřice	Kukuřice	Kukuřice	Pšenice oz.	Pšenice ozimá
2019	Pšenice oz.	Kukuřice	Kukuřice	kukuřice	Kukuřice
2020	Ječmen ozimý	Kukuřice	Kukuřice	Kukuřice	Kukuřice

Tabulka č. 3 s Osevním sledem u vybraných polí mezi lety 2016 – 2020.

Z toho důvodu, že zde jde především o celkovou výměru daných plodin v jednom roce, není zdejší osevní plán psán po jednotlivých honech, kterých je navíc velmi mnoho, ale po letech se zvýrazněním výměr jednotlivých plodin. Tento podrobný rozpis je uveden v přílohách. Sled plodin na vybraných honech zle vyčíst z tabulek č. 4 a 5, které sledují tyto pole mezi lety v průběhu času. Základem zdejšího sledu je posloupnost plodin v pořadí: jetelotrávní směs (3 roky) - obilnina (pšenice) - kukuřice (povětšinou 2x po sobě) - obilnina (pšenice nebo ječmen) - jetelotrávní směs. Je-li plocha pícnin dostatečná, zařazují se dvě obilniny po sobě v pořadí pšenice ozimá - ječmen jarní (například pole Pařízkovo v letech 2021 a 2022 v tabulce č. 4). Pole, která jsou převážně rovinatá (bez erozního ohrožení), s dobrou půdní úrodností a blízko u střediska, mají osevní sled zdvojený. Mezi dvěma obdobími s víceletou pícninou se kukuřice s obilninou prostřídá vícekrát. Toto je patrné u polí Za BPS, U lip a U vodojemu v tabulce č. 4. Naopak pole, na kterých je nutné u kukuřice provádět protierozní opatření, jsou méně úrodná, mají těžkou půdu a nalézají se dále od střediska s BPS, mají osevní sled jednoduchý, případně jsou zatravněna dočasným travním porostem (G), aby se na nich zvýšilo zastoupení víceletých pícnin, což je patrné na polích uvedených v tabulce č. 5.

Kvůli snaze o dodržení tohoto sledu, značné nevyrovnanosti ve velikosti pozemku a především z nutnosti vycházet rozmístění plodin v roce 2021, které je již dané, se výměry jednotlivých plodin rok od roku dosti liší. Ne však tak, aby nebyl zajištěn dostatek píce pro BPS, jak už jsem ostatně popsal výše. Detailní rozpis všech honů pro roky 2021 – 2030 se součtem výměr jednotlivých plodin pro zajištění chodu BPS je uveden v příloze.

Tento osevní postup je na Farmě Opatov praktikován od roku 2009, kdy se začala budovat bioplynová stanice. Docházelo však k větší kumulaci kukuřice na polích v okolí střediska (z důvodu snazšího vyvážení digestátu pod kukuřicí a menší vzdálenosti pro dopravu hmoty do silážních jam). Ta se mnohdy pěstovala i tři roky po sobě na téže pozemku a byla prokládána pouze obilninou bez období s víceletou pícninou. Naopak vzdálená či méně úrodná pole byla nejenže častěji oseta jetelotrávní směskou, ale často byla uváděna do stavu s dočasným travním porostem. V mém návrhu osevních postupů je rozšířeno pěstování kukuřice i na pole, kde byla dříve méně často, a zařazení jetelotrávní směsi i na pole u střediska, kde dosud za více než deset let nebyla.

V dobách před výstavbou BPS však nebyla výměra kukuřice o mnoho nižší. Od roku 2004 do roku 2009 se na farmě pěstovala kukuřice na zrno na výměře mezi 200 a 250 hektary. Roční plocha kukuřice se tedy s výstavbou BPS zvedla v průměru o něco málo přes 50 ha, kdežto výměra víceletých pícnin stoupla ze zhruba 50 – 80 hektarů jetele ročně na 300 – 350 hektarů jetelotrávní směsi (70% jetel luční a 30% festulolium). V tomto období se tak produkční fáze osevního cyklu nesla ve znamení následujícího střídání plodin: obilnina –

řepka – obilnina – kukuřice – obilnina. Tedy například takto: jetel luční – pšenice ozimá – řepka – pšenice ozimá – kukuřice na zrno – ječmen jarní – řepka – pšenice ozimá – kukuřice na zrno – ječmen jarní. Dříve (před rokem 2004) byla, jak už je uvedeno výše, paleta plodin daleko širší a osevni postup bohatší a rozmanitější. To však neplatilo vždy, zhruba mezi lety 2000 a 2004 se na většině půdy točil osevni systém Pšenice ozimá – ječmen jarní – řepka ozimá pořád dokola. Do přelomu tisíciletí však byla paleta pěstovaných plodin vskutku daleko bohatší. Zaklad osevniho postupu byl zhruba následující: Jetel luční (včetně porostů na semeno) – pšenice ozimá – ječmen ozimý – řepka ozimá – ječmen jarní – hrách setý – pšenice ozimá – ječmen jarní (oves setý) – hořčice bílá (na semeno) – pšenice ozimá – triticales. Samozřejmě že postup nemusel být bez přerušení jetelem takto dlouhý, ale jsou v něm uvedeny tehdy často používané sledy plodin.

	Za BPS	U vodojemu	Dětřichov	U lip	Pařízkovo
2021	Pšenice oz.	Kukuřice	Jetelotráva	GPS	Pšenice oz.
2022	Kukuřice	Ječmen jar.	Jetelotráva	Jetelotráva	Ječmen jar.
2023	Ječmen jar.	Kukuřice	Pšenice oz.	Jetelotráva	Kukuřice
2024	Kukuřice	Ječmen jar	Kukuřice	Pšenice oz.	Kukuřice
2025	Ječmen jar.	Kukuřice	Kukuřice	Kukuřice	Ječmen jar
2026	Kukuřice	Pšenice oz.	Ječmen jar.	Kukuřice	GPS
2027	Pšenice oz.	GPS	Kukuřice	Ječmen jar.	Jetelotráva
2028	GPS	Jetelotráva	Kukuřice	Kukuřice	Jetelotráva
2029	Jetelotráva	Jetelotráva	Ječmen jar.	Kukuřice	Pšenice oz.
2030	jetelotráva	Pšenice oz.	GPS	Ječmen jar.	Kukuřice

Tabulka č. 4 Plánované sledy plodin na vybraných honech v letech 2021 – 2030.

	Za mlékárnou	Za Okály	Královec	Hvězda	U Opatovce
2021	Kukuřice	Pšenice oz.	Jetelotráva	Kukuřice	Pšen o + ječ j
2022	Kukuřice	Kukuřice	Pšenice oz.	Pšen o + ječ j	GPS
2023	Pšenice oz.	Kukuřice	Kukuřice	GPS	Jetelotráva
2024	GPS	Ječmen jar.	Kukuřice	Jetelotráva	Jetelotráva
2025	Jetelotráva	GPS	Pšenice oz.	Jetelotráva	Pšenice oz.
2026	Jetelotráva	Jetelotráva	GPS	Pšenice	Kukuřice
2027	Pšenice oz.	Jetelotráva	Jetelotráva	Kukuřice	Kukuřice
2028	Kukuřice	Pšenice oz.	Jetelotráva	Kukuřice	Ječmen jar.
2029	Kukuřice	Kukuřice	Pšenice	Pšen o + ječ j	GPS
2030	Pšenice oz.	kukuřice	Kukuřice	kukuřice	Jetelotráva

Tabulka č. 5 Plánované sledy plodin na vybraných honech v letech 2021 – 2030.

6 Diskuze

V dnešní době je sestavování osevních postupů značně komplikovaná věc hned z několika důvodů. Na jedné straně je u spousty zemědělských podniků nejistota stabilní výměry obhospodařované půdy. Za to může fakt, že většina půdy v ČR je propachtovaná, a nehosподаři na ní tedy její vlastník. Často tak dochází ke změnám subjektu, který daný pozemek obdělává, a opačně, hospodář nemá jistotu dlouhodobé výměry svých polí. Na druhou stranu v tržním prostředí není jistota stabilního odbytu komodit. Dochází tak k velkým výkyvům v jejich výkupní ceně a především u minoritních plodin ke kolísavému zájmu o jejich pěstování. Když se k tomu přidají nejrůznější restriktce a nařízení veřejných institucí, nemají pevné osevní postupy v dnešní době velkého uplatnění. To ovšem neznamená, že by se neměl brát zřetel na správné střídání plodin a udržování půdní úrodnosti. Spíše se dnes využívá pružného střídání plodin, kdy se plánují převážně skupiny plodin (olejnin, obilnin), jejichž druhoví zástupci se určí dle aktuální potřeby a dodržuje se tzv. kostra nosných plodin, při níž se zbylé články mohou měnit. Ovšem dnes vůbec nejrozšířenější je volné střídání plodin, kdy se plodiny pěstují dle aktuální poptávky a hledí se pouze na předplodinovou hodnotou a vhodný sled pouze k sobě náležících plodin. (Pospíšil & Líška 2008). Takto tomu donedávna bylo i na Farmě Opatov. Stručně řečeno dlouhodobé plánování a přesné dodržování osevních postupů se v současnosti již téměř nepoužívá, leč svévolné řazení plodin je též velmi nevhodné a v praxi málo používané. Dochází tak ke kompromisu mezi ekonomicko-technickými možnostmi podniku a agronomickými vlastnostmi plodin.

Přes všechny problémy, které se v dnešní době v zemědělství vyskytují, starost zemědělců o půdu, na které hospodaří, vzrůstá. A dle mého názoru, i bez nutnosti zásahů státu. Pěstování meziplodin, ať už pro dodávání organické hmoty do půdy či pro ochranu půd před erozí, je stále populárnější. Spotřeba fosforečných a draselných hnojiv po prudkém propadu v 90. letech opět mírně narůstá a zvýšila se i intenzita vápnění půd (Sálusová 2018). Samostatnou kapitolou je pak problematika eroze půd, která je dnes řešena podstatně více než v minulosti. Je totiž v zájmu samotných hospodářů, aby jim půda neodtékala z pole a nepřicházeli tak o zdroj svých příjmů. Nemluvě o reputaci v očích veřejnosti, která nerada vidí bláto na ulicích či ve svých sklepích, a nehledě na to, že od těchto lidí je často půda propachtována. Bohužel státem nařizovaná opatření jsou často kontraproduktivní. Z vlastní zkušenosti na Farmě Opatov vím, že jako erozně ohrožené jsou často označovány pozemky, na kterých ve skutečnosti problém s erozí není a naopak. Za erozně bezpečné jsou prohlašována pole, kde je dle praktických zkušeností nebezpečí smyvu ornice velké. To pak vede k nutnosti řešení eroze na více místech, než je opravdu nutné. Anebo, v horším případě, k tvorbě protierozních opatření na špatných místech.

Z dat o vývoji rostlinné výroby od Sálusová (2018) pak lze vyčíst, jak ohromné změny doznalo zastoupení plodin a struktura rostlinné výroby jako celek. Nejzřetelnější je tento fakt především u okopanin. Hlavně u brambor je to způsobeno nahrazením jejich potřeby pro krmivářské účely obilovinami. Dnes se ve velkochovech místo pařených brambor krmí šroty. Tím rapidně klesla i poptávka pro krmných bramborách. Není tak již potřeba sázet speciální krmné odrůdy brambor jako například Blaník, pro malochovatele stačí odpadní brambory konzumních odrůd. I Farma Opatov, respektive jí předcházející firma, přestala brambory pěstovat mnohem dříve, než na ni byl zrušen chov prasat. Místo okopanin tak v osevních

sledech zaujaly olejniny. A to jednak jako přerušovače obilných sledů, ale i jako plodiny, která dobře reagují na přímé hnojení organickými hnojivy (Baranyk et al. 2010).

Druhá velká změna, která se za posledních sto let na našich polích udála, je naprosté obrácení pořadí v zastoupení jednotlivých druhů obilnin. Zatímco v meziválečném období z nich mělo největší výměru žito a nejmenší pšenice. Ještě relativně dlouho po 2. světové válce bylo zastoupení všech čtyř hlavních obilovin na zrno přibližně stejné. Dnes naprosto dominuje pšenice, především pak její ozimá forma, které se zhruba poloviční výměrou sekunduje ječmen, u kterého se jedná spíše o jarní formu, i když rozdíl není tak markantní (Sálusová 2018). Ne jinak tomu je i na Farmě Opatov. Nejpěstovanější obilovinou je pšenice ozimá a po ní následuje ječmen, převážně jarní. Oves se pěstuje pouze nárazově v některých letech na nepříliš velikých plochách a žito na zrno není na farmě pěstováno již mnoho let.

Velkou proměnou prošla také kategorie pícnin na orné půdě. V počátku sledovaného období bylo pěstování silážní kukuřice v plenkách a dostatek píce zajišťovaly především obilniny na zeleno a jeteloviny. Následně na popularitě získalo pěstování GPS. Až s rozvojem vhodné mechanizace a, dle Tenaillon & Charcosset (2011), i díky pokroku ve šlechtění pro lepší přizpůsobení nevhodným a chladným podmínkám, zaujala kukuřice významné místo mezi pícninami. A to do takové míry že, jak píše výše, při výrazném propadu ploch pícnin na OP se její výměra snížila méně než u ostatních pícnin. Při započtení zvýšení ploch kukuřice na zrno, poklesla plocha kukuřice jako celku po revoluci zhruba o polovinu méně, než plocha víceletých pícnin. Silážní kukuřice dnes zaujímá téměř polovinu všech pícnin pěstovaných na orné půdě. Trend snižování výměry víceletých pícnin se po roce 2010 zastavil, a dokonce došlo k jejich částečnému navýšení. Ne náhodou to spadá do období, kdy bylo postaveno mnoho bioplynových stanic, pro jejichž provoz je zapotřebí velké množství píce. I na Farmě Opatov došlo se zprovozněním BPS ke značnému navýšení výměry víceletých pícnin. Jak jsem již psal výše, jejich plocha na farmě vzrostla ze zhruba 50 – 80 hektarů na 300 – 350 hektarů ročně. Naopak, vzhledem k tomu, že farma již předtím pěstovala 200 – 250 hektarů kukuřice na zrno ročně, její nárůst, s využitím na siláž, byl relativně malý.

Obecně negativní trend posledních let je zkracování osevních postupů a zužování palety plodin, které zabírají většinu výměry půdy. V minulosti byla škála plodin daleko bohatší. To platí jednak na celostátní úrovni, kdy se například výměry polní zeleniny a plochy ovocných sadů v posledních třiceti letech rapidně propadly (Svoboda 2019). Kdežto tři dnes nejpěstovanější plodiny pšenice, řepka a ječmen zabírají přes 60% výměry orné půdy a dříve velmi rozšířené plodiny (žito, oves, brambory) paběrkují. Patrný je však tento trend i v rámci jednotlivých farem. Například na výměře Farmy Opatov, která dnes v drtivé většině pěstuje pšenici, ječmen, kukuřici, jetelotravní směs a ve velmi omezené míře řepku, se ještě nedávno pěstovaly i brambory, oves, žito, hrách, kmín, mák, hořčice, bob a další. Toto vede jednak k unifikaci české krajiny, ale přináší to i problémy ve skládání osevních postupů, jejichž nedostatky se pak musí řešit mimo jiné i umělými hnojivy a chemickými prostředky.

Zajímavé je také porovnání zastoupení jednotlivých plodin na Farmě Opatov ku průměru za celou ČR. Vzhledem k nutnosti zajištění dostatku píce pro BPS se spektrum plodin od zbytku republiky velmi liší. Například v roce 2020 pěstovala farma tyto plodiny: pšenici ozimou, ječmen ozimý i jarní, kukuřici a jetelotravní směs na orné půdě. Zatímco zastoupení pšenice na výměře orné půdy v roce 2020 na farmě bylo pouhých 21%, v celé republice zabírala průměrně 32,4 % OP. Naopak ječmen, především jednorázovým

a výjimečným zařazením ozimé formy, na farmě zabíral plochu 20% OP oproti republikovému průměru 13,5 %. Kukuřice na siláž zabírá v ČR 9,5 % OP, ale na pozemcích farmy 26% OP, což je podstatně více, než by bylo vhodné. Na druhou stranu víceleté pícniny zde rostou na 33% orné půdy, přičemž na území ČR je to 8,9% OP. Největší rozdíl je však v řepce. Ta v roce 2020 zabírala přesně 15 % orné půdy České republiky, kdežto na Farmě Opatov jí nebyl zaset ani hektar.

Ve Farmě Opatov jsem si sám zkusil, jaký je rozdíl mezi tvorbou osevního postupu v teorii a praxi. Dále také, jak náročné je aplikovat obecné poznatky do praxe a dodržet správný sled plodin v rozličných podmínkách a přizpůsobit jej potřebám podniku a místním realitám. V této práci je to vidět na rozdílu mezi osevními sledy ve střediscích Letohrad a Opatov. Zatímco v případě prvně jmenovaného není zadán požadavek dodání daného množství určité komodity, tak u druhého střediska je celý osevní postup přizpůsobován zajištěním krmiva především pro BPS. Skloubit tyto požadavky se zásadami správného střídání plodin a s možnostmi a vlastnostmi jednotlivých plodin se ukázalo jako velmi komplikované.

7 Závěr

- Přestože je zemědělství velmi stabilní a konzervativní obor, který se vyvíjí velmi pozvolně, došlo v něm v posledních desetiletích k velikým změnám. Nároky plodin se sice příliš nezměnily, ale způsoby obdělávání, agrotechnika a především struktura plodin doznaly velikých změn. Snad nejpatrnější je razantní a neustále ubývání zemědělské půdy a proměna její struktury. Především nárůst ploch trvalých travních porostů po roce 1990 je velmi výrazný. Procentuální zastoupení TTP je dnes dokonce nejvyšší za minimálně posledních sto let. I farma má s rozšiřováním bytové zástavby na úkor polí své zkušenosti, nemluvě o vybudování silnice I. třídy (obchvatu obce) přes její pozemky v roce 2009 až k plánované výstavbě dálnice D35, taktéž přes její obdělávaná pole. A jak jsem uvedl výše, jedním z přínosů BPS pro Farmu bylo zatravnění málo úrodných a špatně přístupných pozemků.
- Mnoho z dříve běžných plodin se na našich polích objevuje čím dál vzácněji a naopak, několik málo plodin zabírá většinu orné půdy. Tím došlo i k proměnám osevních sledů. Olejninu postupně nahradily okopaniny, i když spíše zaujaly pouze jimi uvolněné místo, než aby je vytlačily. Obdobné je to i s Farmou Opatov, u které došlo k největší proměně struktury pěstovaných plodin s výstavbou bioplynové stanice. Některé plodiny jako například len pak česká pole téměř opustily. Vzhledem k poklesu živočišné výroby se dnes také aplikuje méně statkových hnojiv než dříve. Při porovnání celostátních údajů a Farmy Opatov lze vidět, jak veliký vliv na strukturu plodin a osevní postupy měla výstavba bioplynové stanice. Zatímco českými nejpěstovanějšími plodinami jsou pšenice, řepka a ječmen v tomto pořadí, na Farmě Opatov jsou takto seřazené - jetelotravní směsi, kukuřice a pšenice.
- Menší bioplynové stanice mohou být vítaným zdrojem nejen organického hnojiva, ale mohou též představovat výrazné obohacení osevních postupů o pícniny, především ty víceleté, ve velkých podnicích s převažující rostlinnou výrobou. Ve chvíli, kdy se však osevní postupy musí přizpůsobovat potřebám BPS jako na Farmě Opatov, kde se osevní postup zkrátil na jetelotravní směs – obilí – 2x kukuřici – obilí a opět jetelotravní směs, stanou se lehce zdrojem jejich osekání a zkrácení. V takovém případě je velmi obtížné, ne-li nemožné, dodržovat správné střídání a pestrou skladbu plodin v osevních postupech. Ostatně tato problematika je v této práci taktéž popsána.

8 Literatura

- Bajla J, Hrubý D, Líška E, Žembery J. 2008. Systémy obrábění půdy. Pages 79 – 155 in Líška E, et al, editors. Všeobecná rostlinná výroba. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Nitra.
- Baranyk P, et al. 2010. Olejniny. Profi press, s. r. o. Praha.
- Baranyk P, Fábry A, et al. 2007. Řepka – pěstování – využití – ekonomika. Profi press, s. r. o. Praha.
- Bertholdsson N. O. 1999. Characterization of malting barley cultivars with more or less stable grain protein content under varying environmental conditions. Elsevier. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1161030198000434> (accessed: February 2020).
- Brant V, Balík J, Fuksa P, Hakl J, Holec J, Kasal P, Neckář K, Pivec J, Prokinová E. 2008. Meziplodiny. Kurent s. r. o. České budějovice.
- Cooke DA, Scott RK. 1993. The sugar beet crop. Chapman & Hall. London.
- Couédel A, Alletto L, Tribouillois H, Justes É. 2018. Cover crop crucifer-legume mixtures provide effective nitrogen catch crop and nitrogen green manure ecosystem services. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. **254**: 50-59.
- Cox WJ, Cherney DJR. 2001. Row Spacing, Plant Density, and Nitrogen Effects on Corn Silage. *Agronomy Journal* **93**: 597-602.
- Čeněk M, et al. 2010. Lidé, krajina a zemědělství. Profi press s. r. o. Praha.
- Černý V, Kříšťan F, Skala J, Strnad P, Šimon J, Vrkoč F, Baláš J. 1981. Osevní postupy základ intenzivní rostlinné výroby. Okresní výbor socialistické akademie v Ústí nad Orlicí. Ústí nad Orlicí.
- ČHMÚ. 2002. Územní srážky v roce 2002. Český hydrometeorologický ústav. Praha. Available from <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky#> (Accessed January 2021).
- ČSU. 2020. Osevní plochy zemědělských plodin k 31. 5. Český statistický úřad. Praha. Available from https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&pvo=ZEM03A&z=T&f=TABULKA&skupId=2301&katalog=30840&c=v853~2__RP2020MP05DP31 (accessed March 2021).
- Geiger HH, Miedaner T. 2009. Rye Breeding. Pages 157 – 182 in Carena MJ, editors. *Cereals*. Springer – Verlag. New York.
- Gregg JS, Izaurralde RC. 2014. Effect of crop residue harvest on long-term crop yield, soil erosion and nutrient balance: trade-offs for a sustainable bioenergy feedstock. *Biofuels*. Available from <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.4155/bfs.09.8> (accessed February 2020).
- Grešlová, P, Gingrich, S, Krausmann, F, Chromý, P, Jančák, V. 2015. Social metabolism of Czech agriculture in the period 1830–2010. *AUC Geographica* **50**(1): 23-35.

- Hejcman M, Kunzová E, Šrek P. 2012. Sustainability of winter wheat production over 50 years of crop rotation and N, P and K fertilizer application on illimerized Luvisol in the Czech Republic. Elsevier. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378429012003322> (accessed February 2020).
- Heneman P, Červinka J. 2007. Energy crops and bioenergetics in the Czech Republic. Mendel University of Agriculture and Forestry, Brno. Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Agriculture No 51 (Agricultural Engineering) **2007**: 73–78.
- Hlavinka P, Trnka M, Semerádová D, Dubrovský M, Žalud Z, Možný M. 2009. Effect of drought on yield variability of key crops in Czech Republic. Agricultural and Forest Meteorology **149**: 3–4: 431–442.
- Honsová H. 2020. Slunečnice u nás ubývá. Agromagazín **21**: 9–10.
- Houba M & Dostálová R. 2018. Luskoviny – charakteristika – pěstování – využití. Profi press, s. r. o. Praha.
- Chloupek O, Hrstková P, Schweigert P. 2004. Yield and its stability, crop diversity, adaptability and response to climate change, weather and fertilisation over 75 years in the Czech Republic in comparison to some European countries. Elsevier. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037842900300162X> (accessed February 2020).
- Kazda J, Mikulka J, Prokinová E. 2010. Encyklopedie ochrany rostlin. Profi press s. r. o. Praha.
- Krause J, Machek O. 2018. A comparative analysis of organic and conventional farmers in the Czech Republic. Agric. Econ. – Czech **64**: 1–8.
- Kršková Ivana. 2020. Aktuální plochy chmelnic v České republice. ÚKZÚZ. Available from <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/trvale-kultury/aktualni-plochy-chmelnic-v-cr.html> (accessed March 2021).
- Křen J, Neudert L. 2013. Zásady střídání plodin a osevní postupy. Ústav agrosystémů a bioklimatologie AF MENDELU. Available from https://akela.mendelu.cz/~xcepl/inobio/nove/Agrolesnictvi/Osevní_postupy.pdf (accessed February 2020).
- Kulovaná E. 2001. Agrotechnika máku. Úroda. Praha. Available from <https://www.uroda.cz/agrotechnika-maku/> (Access March 2021).
- Kunzová E, Hejcman M. 2009. Yield development of winter wheat over 50 years of FYM, N, P and K fertilizer application on black earth soil in the Czech Republic. Elsevier. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378429008002505> (accessed February 2020).
- Kvěch O, Baláš J, Kos M, Křišťan F, Skála J, Strnad P, Šimon J, Vrkoč F. 1985. Osevní postupy. Státní zemědělské nakladatelství. Praha.

- Mühleisen J, Piepho HP, Maurer, HP, Longin CFH, Reif JCh. 2014. Yield stability of hybrids versus lines in wheat, barley, and triticale. *Theoretical and Applied Genetics* **127**: 309–316.
- Líška E. 2008. Všeobecná rostlinná výroba. Pages 3 – 13 in Líška, et al, editors. Všeobecná rastlinná výroba. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Nitra.
- Petr J, Beneš F, Lachman J, Martínek P, Mudřík Z, Poláčková J, Příhoda J, Říha K, Váňová M. 2008. Žito a Tritikale. Profi press, s. r. o. Praha.
- Petrová B. 2008. Budoucnost je v biopalivech druhé generace. Tiskové oddělení MŽP. Available from https://www.mzp.cz/cz/news_tz080425biopaliva (accessed February 2020).
- Pospíšil R & Líška E. 2008. Striedanie plodín a oševné postupy. Pages 335 – 417 in Líška E, et al, editors. Všeobecná rastlinná výroba. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Nitra.
- Potratz DJ, Mourtzinis S, Gaska J, Lauer J, Arriaga FJ, Conley SP. 2020. Strip-till, other management strategies, and their interactive effects on corn grain and soybean seed yield. *Agronomy Journal*. **112**: 72– 80.
- Prochazka P, Smutka L. 2012. Czech Republic as an Important Producer of Poppy Seed. *Agris on-line Papers in Economics and Informatics*. Available from: <https://ageconsearch.umn.edu/record/131361/> (accessed February 2020).
- Říčařová V, Kazda J, Singh K, Ryšánek P. 2016. Clubroot caused by *Plasmodiophora brassicae* Wor.: a review of emerging serious disease of oilseed rape in the Czech Republic. *Plant Protect. Sci.*, **52**: 71-86. Available from: https://www.agriculturejournals.cz/web/pps.htm?type=article&id=87_2015-PPS (Accessed February 2020).
- Sálusová D. 2018. České zemědělství očima statistiky 1918 – 2017. Český statistický úřad. Praha. Available from <https://www.czso.cz/documents/10180/78834602/27021918.pdf/df8812aa-f530-4f43-83f7-7d56566ec3e3?version=1.0> (Access January 2021).
- Svoboda M. 2019. Klima se na planetě Země měnilo vždy a bude to tak i nadále. *AGRObase* **2019**: 1-3.
- Šarapatka B, et al. 2010. Agroekologie: východiska pro udržitelné zemědělské hospodaření. Bioinstitut. Olomouc.
- Špánik F, Líška E, Žembery J. 2008. Přírodné prostredie a jeho charakteristika. Pages 13 – 79 in Líška E, et al, editors. Všeobecná rastlinná výroba. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Nitra.
- Šťastná M, Peřínková V, Pokorná P, Vaishar. 2019. A New Approach to Sustainability in Rural Areas Comprising Agriculture Practices – Analysis of Demonstration Farms in the Czech Republic. *Sustainability* **2019**: 11: 2906.

- Tenaillon MI, Charcosset A. 2011. A European perspective on maize history. *Comptes Rendus Biologies*. **334**: 3: 221-228.
- Tomsik K. 2010 Changes of the Czech agriculture after accessing to the EU. *AAB Bioflux* **2**(2):111-120.
- Uchida R, Hue NV. 2000. Soil Acidity and Liming. Pages: 101 – 111 in. Silva JA and Uchida R, editors. *Plant Nutrient Management in Hawaii's Soils, Approaches for Tropical and Subtropical Agriculture*. College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii at Manoa. Manoa.
- Urban J, Šarapatka B, et al. 2003. *Ekologické zemědělství*. Ministerstvo životního prostředí a PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců, Praha.
- Vaněk V, Balík J, Pavlík M, Pavlíková D, Tlustoš P. 2016. *Výživa a hnojení polních plodin*. Profi press, s. r. o. Praha.
- Vašák J, Honz J. 1993. *Výběr plodin a osevní postupy pro rodinný zemědělský podnik*. Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství ČR v Praze. Praha.
- Vokál B, et al. 2013. *Brambory – šlechtění – pěstování – užití – ekonomika*. Profi press, s. r. o. Praha.
- Wegener M, Balgheim N, Klie M, Stibbe C, Holtschulte B. 2016. CONVISOR® SMART - an innovative approach of weed control in sugar beet. *Sugar Industry / Zuckerindustrie* **141**: 8: 517-524.
- Zimolka J, et al. 2006. *Ječmen – formy a užitkové směry v ČR*. Profi press, s. r. o. Praha.
- Zimolka J, Edler S, Hřivna L, Jánský J, Kraus P, Mareček J, Novotný F, Richter R, Říha K, Tichý F. 2005. *Pšenice pěstování, hodnocení a užití zrna*. Profi press, s. r. o. Praha.
- Zul-Golaszewska K, Purwin C, Pyser B, Wierzbowska J, Golaszewski J. 2009. Yields and quality of green forage from red clover di- and tetraploid forms. *Journal of Elementology*. **2010**: 15: 4: 754-770.

9 Samostatné přílohy

V kapitole samostatných příloh uvádím podrobné údaje související s prací. Zde uvedené informace rozvíjejí, dokreslují a vysvětlují výše uvedené. Nejdříve jsou zde uvedené tabulky, které přehledně ukazují údaje uvedené v textu a zároveň slouží jako zdroje hodnot grafům. Jsou koncipovány pro všechny kategorie stejně. Zachycují tedy data ve stejných letech, díky čemuž jsou pak rozdílné kategorie spolu lépe porovnatelné. Zde je nutné podotknout, že z důvodu 2. světové války chybí údaje z roku 1940. Tato políčka jsou tedy volná. Po tabulkách následují rozpisy plodin a polí pro středisko Opatov pro roky 2021 – 2030, z nichž vychází osevňovací postupy pro farmu v kapitole Výsledky.

9.1 Počet osob zaměstnaných v zemědělství

V tabulce č. 1 je uveden počet osob zaměstnaných v zemědělství a procentuelní zastoupení žen od prvního sledovaného roku 1948 do posledního sledovaného roku 2016. Mezi těmito lety jsou hodnoty, tak jako u všech následujících tabulek, zaznamenávány po pěti letech (Sálusová 2018).

Zaměstnanost v zemědělství v čase		
	celkem	zastoupení žen
1948	1 313 800	53
1950	1 231 800	52,9
1955	1 111 700	55,8
1960	862 000	55,1
1965	759 300	53,7
1970	699 100	51,2
1975	612 200	47,3
1980	575 300	44,2
1985	568 600	41,7
1990	539 800	38,1
1995	244 000	37,6
2000	173 200	33,6
2005	154 000	33,4
2010	132 800	33,4
2016	130 302	32,5

Tabulka č. 1

9.2 Výměra a struktura zemědělské půdy

V tabulce č. 2 jsou uvedeny změny v čase u celkové výměry zemědělské půdy v ČR i u zastoupení jednotlivých kategorií. (Sálusová 2018).

Výměra zemědělské půdy a jednotlivých kategorií v čase v ha					
	celkem	orná půda	TTP	chmelnice	Vinice
1920	5 094 000	3 814 000	1 172 000	8 000	6 000
1925	5 096 000	3 817 000	1 169 000	10 000	5 000
1930	4 999 000	3 836 000	1 073 000	16 000	4 000
1935	4 991 000	3 835 000	1 063 000	12 000	6 000
1940					
1945	4 758 000	3 641 000	1 006 000	8 000	7 000
1950	4 678 000	3 362 000	1 139 000	9 000	6 000
1955	4 667 000	3 419 000	1 040 000	9 000	7 000
1960	4 573 000	3 371 000	1 000 000	9 000	7 000
1965	4 513 000	3 352 000	949 000	9 000	8 000
1970	4 465 000	3 315 000	928 000	9 000	10 000
1975	4 444 000	3 316 000	901 000	10 000	12 000
1980	4 374 000	3 294 000	851 000	11 000	15 000
1985	4 327 000	3 269 000	823 000	11 000	16 000
1990	4 288 000	3 219 000	833 000	11 000	16 000
1995	4 279 823	3 142 642	901 333	11 427	15 633
2000	4 279 876	3 082 383	961 070	11 232	15 574
2005	4 259 480	3 047 249	973 789	10 967	18 670
2010	4 233 501	3 008 090	985 859	10 552	19 434
2015	4 211 935	2 971 957	1 000 620	10 149	19 811

Tabulka č. 2

9.3 Zastoupení jednotlivých plodin

9.3.1 Obiloviny na zrno

Vývoj zastoupení jednotlivých obilovin na zrno je zobrazen v tabulce č. 3 (Sálusová 2018).

Vývoj výměry obilovin na zrno v čase v ha						
	celkem	pšenice	žito	ječmen	oves	kukuřice
1920	2 017 139	351 370	701 561	372 781	568 625	15 556
1925	1 994 667	340 859	653 620	378 442	602 927	15 090
1930	2 249 034	411 475	834 234	375 804	614 309	12 154
1935	2 252 968	544 805	771 255	345 248	579 247	10 960
1940						
1945	1 849 228	493 040	650 443	248 335	444 445	12 192
1950	1 720 195	434 913	460 467	340 993	464 846	17 408
1955	1 612 282	426 184	404 978	358 069	401 094	19 374
1960	1 563 305	408 946	355 525	391 425	382 213	22 780
1965	1 573 517	562 232	335 860	369 110	291 243	12 347
1970	1 709 681	704 913	186 035	496 212	309 306	12 746
1975	1 834 628	809 254	164 485	657 908	187 161	15 670
1980	1 751 213	786 207	137 849	679 974	122 632	24 305
1985	1 701 805	818 882	134 326	583 160	110 184	54 701
1990	1 652 169	823 063	124 383	552 490	78 384	44 941
1995	1 581 341	831 992	79 377	560 218	60 112	27 315
2000	1 647 508	972 711	44 178	496 382	50 950	39 317
2005	1 593 487	820 440	46 903	521 527	51 667	79 981
2010	1 459 505	833 577	30 249	388 925	52 278	99 945
2015	1 403 430	829 820	21 980	365 946	42 395	93 575

Tabulka č. 3

9.3.2 Luskoviny

V tabulce č. 4 jsou zobrazeny celkové osevní plochy luskovin i samostatná kategorie luskovin jedlých (od roku 2003 pouze hrachu). Zde je možné si všimnout, že, jak už bylo uvedeno výše, dříve tvořila kategorie jedlých luskovin jen menší část z celkové výměry luskovin, po roce 1990 je tato kategorie převažující (Sálusová 2018).

Vývoj výměry luskovin v čase v ha		
	Celkem	jedlé
1920	113 275	20 461
1925	123 708	22 616
1930	72 058	17 071
1935	92 182	16 028
1940		
1945	64 640	7 960
1950	62 501	9 170
1955	69 785	16 181
1960	66 160	12 430
1965	97 387	21 551
1970	40 206	4 757
1975	65 479	11 056
1980	69 806	8 492
1985	64 055	42 098
1990	56 623	35 532
1995	60 671	52 801
2000	40 587	34 643
2005	39 260	29 123
2010	31 318	24 391
2015	33 139	23 876

Tabulka č. 4

9.3.3 Olejnin

U tabulky č. 5, která se zabývá výměrou olejin, jsem neuvedl hodnoty osevů, jako u jiných plodin, nýbrž plochy sklizně v daném roce. To z důvodu nezanedbatelného procenta zaorávky porostů olejin během vegetace. Dále v tabulce č. 6 jsou uvedeny sklizňové plochy lnu setého. Až do roku 1993 byl len přadný využíván i k zisku semínka (speciálně olejní len se v ČR pěstuje až od roku 2001) a od roku 2011 se v ČR nepěstuje a len olejní se k výrobě příze neuvžívá (Sálusová 2018).

Sklizňová plocha olejin v čase v ha			
	řepka	mák	hořčice
1920	5 900	9 964	4 154
1925	2 323	5 487	540
1930	589	5 663	301
1935	2 073	8 029	421
1940			
1945	32 605	25 576	12 512
1950	20 501	10 186	11 568
1955	27 810	10 741	5 526
1960	33 643	14 632	6 007
1965	40 068	6 093	1 557
1970	23 504	6 159	1 105
1975	43 722	5 648	959
1980	64 052	7 181	4 710
1985	90 719	6 328	4 629
1990	105 113	9 029	8 178
1995	252 675	34 308	0
2000	323 842	29 871	14 986
2005	267 160	44 613	27 086
2010	368 824	51 103	26 819
2015	366 180	32 650	15 874

Tabulka č. 5

Vývoj pěstování lnu v čase v ha		
	l. přadný	l. olejný
1920	17 724	0
1925	18 787	0
1930	8 288	0
1935	8 838	0
1940		
1945	14 726	0
1950	23 438	0
1955	40 113	0
1960	38 657	0
1965	31 301	0
1970	24 637	0
1975	23 464	0
1980	24 144	0
1985	22 242	0
1990	20 913	0
1995	9 966	0
2000	8 332	0
2005	4 499	7 336
2010	13	4 094
2015	0	1 599

Tabulka č. 6

9.3.4 Okopaniny

V tabulce č. 7 jsou uvedeny osevň (osázené) plochy dvou hlavních okopanin (Sálusová 2018).

Vývoj výměry okopanin v čase v ha		
	brambory	cukrovka
1920	391 125	173 866
1925	396 547	239 881
1930	441 454	180 571
1935	492 871	131 793
1940		
1945	445 071	135 909
1950	468 220	176 616
1955	437 193	167 982
1960	391 331	178 433
1965	302 260	158 947
1970	229 301	130 836
1975	165 978	156 109
1980	130 043	156 918
1985	127 781	146 405
1990	109 664	118 813
1995	78 045	93 654
2000	69 236	61 574
2005	36 073	65 570
2010	27 079	56 388
2015	22 681	57 612

Tabulka č. 7

9.3.5 Pícniny

V tabulce č. 8 je pak uvedena výměra pícnin na orné půdě a k tomu pro porovnání i výměra TTP, kterou jsem zde uvedl pro zobrazení výše zmíněné informace, že plochy pícnin na orné půdě se snižují se zvyšující se plochou TTP a naopak (Sálusová 2018).

Výměra pícnin na orné půdě v ha		
	pícniny na orné půdě	TTP
1920	875 981	1 172 000
1925	861 624	1 169 000
1930	735 810	1 073 000
1935	675 546	1 063 000
1940		
1945	795 827	1 006 000
1950	769 333	1 139 000
1955	793 117	1 040 000
1960	960 518	1 000 000
1965	1 011 224	949 000
1970	1 062 845	928 000
1975	966 847	901 000
1980	1 019 962	851 000
1985	1 050 069	823 000
1990	1 099 907	833 000
1995	872 494	901 333
2000	725 252	961 070
2005	491 881	973 789
2010	406 450	985 859
2015	458 266	1 000 620

Tabulka č. 8

9.3.6 Osevní plochy plodin v roce 2020

Osevní plochy plodin v roce 2020, které jsou uvedeny v tabulce č. 9, která znázorňuje procentuální zastoupení plodin v roce 2020 (ČSÚ 2020).

Osevní plochy plodin v roce 2020 v ha se zastoupením v %		
osevní plocha celkem	2461865	100
obiloviny na zrno	1336292	54,3
Pšenice	798583	32,4
Žito	31432	1,3
Ječmen	331911	13,5
Oves	46740	1,9
Triticale	42097	1,7
kukuřice na zrno	78643	3,2
ostatní obiloviny	6881	0,3
luskoviny celkem	37302	1,5
hrách na zrno	32 607	1,3
okopaniny	84029	3,4
brambory	23877	1
Cukrovka	59684	2,4
Olejniny	450213	18,3
Řepka	368214	15
slunečnice	11274	0,5
Soja	14145	0,6
Mák	40255	1,6
hořčice na semeno	14288	0,6
len na semeno	1287	0,1
Pícniny	515335	20,9
kukuřice na siláž	234742	9,5
víceleté pícniny	219062	8,9

Tabulka č. 9

9.4 Přehledy honů

9.4.1 Rok 2021

Kukuřice

Za Mlékárnou	69,63 ha
Za K26	19,46 ha
Za Slaninou	35,09 ha
U trianglu	13,27 ha
Hvězda	50,11 ha
U Vodojemu	38,76 ha
Kratochvílovo	4,89 ha
Vodstrčilovy lípy 2	12,86 ha
Listíkovo	<u>10,58 ha</u>
	254,65 ha

Jetelotrávy + G + GPS + obsevy

Královec	79,58 ha
Dětřichov	<u>57,87 ha</u>
	137,45 ha

Před Příkopem 17,10 ha

Za mlékárnou	17,1 ha
Za Slaninou	2,56 ha
Hvězda	7,57 ha
Za BPS	7,51 ha
U vodojemu	<u>2,13 ha</u>
	36,87 ha

U lip	52,91 ha
Za Pospíšilem	30,98 ha
Vodstrčilovy lípy	29,99 ha
U Trkalovky	2,98 ha
U nádraží	<u>8,59 ha</u>
	125,45 ha

Celkem 316,87 ha

Pšenice ozimá

Za Okály	51,77 ha
Za Fabrikou	23,60 ha
Pařízkovo	38,87 ha
U obchvatu	11,98 ha
Drábkovo	8,76 ha
Za BPS	74,56 ha
Za kravínem	12,07 ha
Pod váhou	<u>4,50 ha</u>
	254,02 ha
	226,11 ha

Pšenice jarní

U Opatovce 1	<u>26,29 ha</u>
	26,29 ha

Ječmen jarní

U Opatovce 2	30,0 ha
Kovářovo	2,42 ha
Za Okály (mezipás)	<u>19,80 ha</u>
	52,22 ha

9.4.2 Rok 2022

Kukuřice

Za mlékárnou	69,63 ha
Za Okály	66,00 ha
Drábkovo	8,76 ha
Za BPS	74,56 ha
Za Slaninou	<u>35,09 ha</u>
	254,04 ha

Jetelotrávy + G + GPS + obsevy

Dětrichov	57,87 ha
U lip	52,91 ha
Za Pospíšilem	30,98 ha
Vodstrčilovy lípy	29,99 ha
U Trkalovky	2,98 ha
U nádraží	<u>8,59 ha</u>
	183,32 ha

Za mlékárnou	17,1 ha
Za Slaninou	2,56 ha
U vodojemu	2,13 ha
Za Okály	5,57 ha
Za BPS	<u>7,51 ha</u>
	34,87 ha

U Opatovce	56,29 ha
Za kravínem	12,07 ha
Kratochvílovo	4,89
Pod váhou	<u>4,50 ha</u>
	77,75ha

Celkem 195,94 ha

Pšenice ozimá

Královec	79,58 ha
Před Příkopem	17,10 ha
Za K26	19,46 ha
U trianglu	13,27 ha
Hvězda 1	30,00 ha
Listíkovo	<u>10,58 ha</u>
	169,99 ha

Ječmen jarní

Hvězda 2	27,68 ha
U Obchvatu	11,98 ha
Pařízkovo	38,87 ha
U vodojemu	<u>38,76 ha</u>
	117,29 ha

9.4.3 Rok 2023

Kukuřice

Královec	79,58 ha
U Vodojemu	38,76 ha
Za Okály	66,00 ha
Drábkovo	8,76 ha
Za příkopem	<u>17,10 ha</u>
	210,2 ha

Kukuřice setá po žitě metodou striptill	
U Obchvatu	11,98 ha
Pařízkovo	<u>38,87 ha</u>
	50,85 ha

Celkem 261,05 ha

Jetelotrávy + G + GPS + obsevy

U lip	52,91 ha
Za Pospíšilem	30,98 ha
Vodstrčilovy lípy	29,99 ha
U Trkalovky	2,98 ha
U nádraží	8,59 ha
U Opatovce	56,29 ha
Za kravínem	12,07 ha
Kratochvílovo	4,89
Pod váhou	<u>4,50 ha</u>
	203,2 ha

Hvězda	57,68
U trianglu	13,27 ha
Za K26	19,46 ha
Listíkovo	<u>10,58 ha</u>
	100,99 ha

Za Okály	5,57 ha
Za mlékárnou	2,73 ha
U vodojemu	2,13 ha
Za Slaninou	2,56 ha
Za BPS	<u>7,51 ha</u>
	20,5 ha

Celkem 324,69 ha

Pšenice ozimá

Za mlékárnou	84,00ha
Za Slaninou	35,09 ha
Dětřichov	<u>57,87 ha</u>
	176,96

Ječmen jarní

Za BPS	<u>74,56 ha</u>
	74,56 ha

9.4.4 Rok 2024

Kukuřice

Královec	79,58 ha
Za příkopem	17,10 ha
Dětrichov	57,87 ha
Za BPS	74,56 ha
U Obchvatu	11,98 ha
Pařízkovo	<u>38,87 ha</u>
	279,96 ha

Za mlékárnou	86,73 ha
Za Slaninou	<u>37,65</u>
	124,38 ha

Celkem 321,22 ha

Jetelotrávy + G + GPS + obsevy

U Opatovce	56,29 ha
Za kravínem	12,07 ha
Kratochvílovo	4,89
Pod váhou	4,50 ha
Hvězda	57,68
U trianglu	13,27 ha
Za K26	19,46 ha
Listíkovo	<u>10,58 ha</u>
	178,74 ha

Za BPS	7,51 ha
U vodojemu	2,13 ha
Za Okály	5,57 ha
U Lip	1,91 ha
Za Pospíšilem	<u>0,98 ha</u>
	18,1 ha

Pšenice ozimá

Drábkovo	8,76 ha
U lip	51,00 ha
Za Pospíšilem	30,00 ha
Vodstrčilovy lípy	29,99 ha
U Trkalovky	2,98 ha
U nádraží	8,59 ha

131,32 ha

Ječmen jarní

Za Okály	<u>66,00 ha</u>
U Vodojemu	38,76 ha

104,76 ha

9.4.5 Rok 2025

Kukuřice

Dětrichov	57,87 ha
U nádraží	8,59 ha
Drábkovo	<u>8,76 ha</u>
	75,22 ha

Po žitě

U vodojemu	38,76 ha
U lip	51,00 ha
Za Pospíšilem	30,00 ha
Vodstrčilovy lípy	<u>29,99 ha</u>
	149,75
	224,97 ha

Jetelotrávy + G + GPS + obsevy

Hvězda	57,68
U trianglu	13,27 ha
Za K26	19,46 ha
Listíkovo	10,58 ha
Za mlékárnou	86,73 ha
Za Slaninou	<u>37,65</u>
	225,37

Za Okály	<u>71,57 ha</u>
	71,57 ha

U vodojemu	2,13 ha
U lip	1,91 ha
Za Pospíšilem	0,98 ha
Za BPS	7,51 ha
U Opatovce	<u>1,29 ha</u>
	13,82 ha

Celkem 310,76 ha

Pšenice ozimá

U Opatovce	55,00 ha
Za kravínem	12,07 ha
Kratochvílovo	4,89
Pod váhou	4,50 ha
Královec	79,58 ha
Za příkopem	<u>17,10 ha</u>
	173,14 ha

Ječmen jarní

U Trkalovky	2,98
Za BPS	74,56 ha
U Obchvatu	11,98 ha
Pařízkovo	<u>38,87 ha</u>
	128,39 ha

9.4.6 Rok 2026

Kukuřice

U lip	51,00 ha
Za Pospíšilem	30,00 ha
Vodstrčilovy lípy	29,99 ha
U nádraží	8,59 ha
Za kravínem	12,07 ha
Kratochvílovo	4,89 ha
Pod váhou	4,50 ha
U trkalovky	2,98
U Opatovce	48,00 ha
Za BPS	<u>74,56 ha</u>
	266,58 ha

Jetelotrávy + G + GPS + obsevy

Za Okály	71,57 ha
Za mlékárnou	86,73 ha
Za Slaninou	<u>37,65</u>
	195,95 ha

U lip	1,91
Za Pospíšilem	0,98
Za BPS	7,51 ha
Hvězda	2,68 ha
U vodojemu	2,13 ha
U Opatovce	<u>8,29 ha</u>
	23,5 ha

Královec	79,58 ha
Pařízkovo	38,87 ha
U obchvatu	11,98 ha
Za příkopem	<u>17,10 ha</u>
	147,53 ha

Celkem 366,98 ha

Pšenice ozimá

Hvězda	55,00 ha
U trianglu	13,27 ha
Za K26	19,46 ha
Listítkovo	10,58 ha
U vodojemu	38,76 ha
Drábkovo	<u>8,76 ha</u>
	145,83 ha

Ječmen jarní

Dětřichov	<u>57,87 ha</u>
	57,87

9.4.7 Rok 2027

Kukuřice

Za kravínem	12,07 ha
Kratochvílovo	4,89 ha
Pod váhou	4,50 ha
U trkalovky	2,98 ha
U Opatovce	48,00 ha
Hvězda	53,00 ha
Dětrichov	<u>57,87 ha</u>
	183,31 ha

Kukuřice po žitě metodou striptill

U trianglu	13,27 ha
Za K26	19,46 ha
Listíkovo	<u>10,58 ha</u>
	43,31 ha

Celkem 226,62 ha

Pšenice ozimá

U nádraží	8,59 ha
Za BPS	74,56 ha
Za mlékárnou	84,00 ha
Za Slaninou	<u>35,09 ha</u>
	202,24 ha

Ječmen jarní

U lip	51,00 ha
Za Pospíšilem	30,00 ha
U Vodstrčilových lip	<u>29,99 ha</u>
	110,99 ha
	28,66 ha

Jetelotrávy + G + GPS + obsevy

U Obchvatu	11,98 ha
Pařízkovo	38,87 ha
Za Okály	71,57 ha
Královec	79,58 ha
Za příkopem	<u>17,10 ha</u>
	219,1 ha

U vodojemu	40,89 ha
Drábkovo	<u>8,76 ha</u>
	49,65 ha

U Opatovce	8,29 ha
Hvězda	4,68 ha
Za BPS	7,51 ha
Za mlékárnou	2,73 ha
Za Slaninou	2,56 ha
U lip	1,91 ha
Za Pospíšilem	<u>0,98 ha</u>
	28,66 ha

Celkem 297,41 ha

9.4.8 Rok 2028

Kukuřice

Hvězda	48,00 ha
Dětrichov	57,87 ha
U lip	51,00 ha
Za Pospíšilem	30,00 ha
Za mlékárnou	69,63 ha
Za Slaninou	<u>35,09 ha</u>
	291,59 ha

Jetelotrávy + G + GPS + obsevy

U vodojemu	40,89 ha
Drábkovo	8,76 ha
Královec	79,58 ha
Pařízkovo	38,87 ha
Za příkopem	<u>17,10 ha</u>
	185,2 ha

Hvězda	9,68 ha
U lip	1,91 ha
Za Pospíšilem	0,98 ha
Za mlékárnou	17,1 ha
Za Slaninou	2,56 ha
Za Okály	5,57 ha
U Opatovce	<u>8,29 ha</u>
	46,1 ha

Za BPS	82,07 ha
U nádraží	8,59 ha
U Vodstrčilových lip	<u>29,99 ha</u>
	120,65 ha

Celkem 351,95 ha

Pšenice ozimá

U Obchvatu	11,98 ha
Za Okály	66,00 ha
U trianglu	13,27 ha
Za K26	19,46 ha
Listíkovo	<u>10,58 ha</u>
	199,03 ha

Ječmen jarní

Za kravínem	12,07 ha
Kratochvílovo	4,89 ha
U trkalovky	2,98 ha
Pod váhou	4,50 ha
U Opatovce	<u>48,00 ha</u>
	72,44 ha

9.4.9 Rok 2029

Kukuřice

U lip	51,00 ha
Za Pospíšilem	30,00 ha
Za mlékárnou	69,63 ha
Za Slaninou	35,09 ha
Za Okály	<u>66,00 ha</u>
	251,72 ha

Pšenice ozimá

Královec	79,58 ha
Za příkopem	17,10 ha
Hvězda	30,00 ha
Pařízkovo	<u>38,87 ha</u>
	165,55 ha

Jetelotrávy + G + GPS + obsevy

Za BPS	82,07 ha
U nádraží	8,59 ha
U Vodstrčilových lip	<u>29,99 ha</u>
U vodojemu	40,89 ha
Drábkovo	<u>8,76 ha</u>
	170,3 ha

U lip	1,91 ha
Za Pospíšilem	0,98 ha
Za mlékárnou	17,1 ha
Za Slaninou	2,56 ha
Za Okály	<u>5,57 ha</u>
	28,12

U trianglu	13,27 ha
Za K26	19,46 ha
Listíkovo	10,58 ha
U Opatovce	56,29 ha
Za kravínem	12,07 ha
Kratochvílovo	4,89 ha
U trkalovky	2,98 ha
Pod váhou	<u>4,50 ha</u>
	124,04 ha

Celkem 322,46 ha

Ječmen jarní

Hvězda	27,68 ha
Dětřichov	57,87 ha
U obchvatu	<u>11,98 ha</u>
	97,53 ha

9.4.10 Rok 2030

Kukuřice

Za Okály	66,00 ha
Královec	79,58 ha
Za příkopem	17,10 ha
Hvězda	<u>48,00 ha</u>
	210,68 ha

Po žitě metodou striptill

Pařízkovo	38,87 ha
U obchvatu	<u>11,98 ha</u>
	50,85 ha

Celkem 261,53 ha

Jetelotrávy + G + GPS + obsevy

U trianglu	13,27 ha
Za K26	19,46 ha
Listíkovo	10,58 ha
U Opatovce	56,29 ha
Za kravínem	12,07 ha
Kratochvílovo	4,89 ha
U trkalovky	2,98 ha
Pod váhou	4,50 ha
Za BPS	82,07 ha
U nádraží	8,59 ha
U Vodstrčilových lip	<u>29,99 ha</u>
	244,69 ha

Za Okály	5,57 ha
Hvězda	9,68 ha
U lip	1,91 ha
Za Pospíšilem	0,98 ha
U vodojemu	2,13 ha
Za mlékárnou	2,73 ha
Za Slaninou	<u>2,56 ha</u>
	25,56 ha

Dětrichov 57,87 ha

Celkem 328,12 ha

Pšenice ozimá

U vodojemu	38,76 ha
Drábkovo	8,76 ha
Za Mlékárnou	84,00 ha
Za Slaninou	<u>35,09 ha</u>
	166,61 ha

Ječmen jarní

U lip	51,00 ha
Za Pospíšilem	<u>30,00 ha</u>
	81,00 ha

