

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra agroekologie a rostlinné produkce



**Česká zemědělská
univerzita v Praze**

**Analýza pěstebních systémů ozimé pšenice ve vybraných
subjektech v Západních Čechách**

Bakalářská práce

**Autor práce: Václav Kasl
Rostlinná produkce (FYTOB)**

Vedoucí práce: doc. Ing. Václav Brant, Ph.D.

© 2022 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Analýza pěstebních systémů ozimé pšenice ve vybraných subjektech v Západních Čechách" 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 13.4.2022

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu bakalářské práce, panu doc. Ing. Václavu Brantovi, Ph.D. za jeho ochotu, pomoc a profesionalitu při vedení mé bakalářské práce a za předání rad a zkušeností. Dále musím poděkovat všem podnikům, které poskytly data pro řešení bakalářské práce. Jmenovitě zemědělským subjektům: Radkovi Horovi (soukromý zemědělec), Farmě Wojnarová-Komorous, AG-Produkt Šťáhlavy a. s., Lukrena a. s. a Alimex Nezvěstice a. s.

Analýza pěstebních systémů ozimé pšenice ve vybraných subjektech v Západních Čechách

Souhrn

Cílem bakalářské práce bylo posoudit pracovní a ekonomickou náročnost pěstebních technologií pšenice ozimé na základě analýz pěti různě velkých zemědělských subjektů v Západních Čechách v letech 2019 a 2020.

Pro každý podnik byly hodnoceny vždy dva půdní bloky v daném roce. U každého půdního bloku byly hodnoceny náklady na pěstování ozimé pšenice a materiálové vstupy na jednotku plochy. Stanovena byla cena pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovnala výši kumulativních nákladů. U jednotlivých podniků byly vyhodnocené průměrné náklady, výnos, osevni plocha pšenice ozimé, plocha orné půdy v podniku a celková výměra podniku. Bylo provedeno průměrné procentuální rozložení nákladů a zhodnocen byl i průměrný počet pracovních operací u hodnocených subjektů.

Výsledky dokládají, že velikost zemědělského subjektu a výměra orné půdy má vliv na výši pracovních nákladů při pěstování pšenice ozimé. Dále výsledky prokázaly, že velikost zemědělského subjektu má vliv na celkový počet pracovních operací, kdy u větších subjektů je počet operací nižší než u menších subjektů, není tomu tak ale u všech hodnocených podniků. Z výsledků rovněž vyplývá, že u menších podniků zaujímá větší procento vstupů na pracovní operace, zatímco u podniků větších zaujímá větší procento materiálních vstupů. Práce dokládá skutečnost, že počet pracovních operací nemá přímý vliv na výnos zrna pšenice ozimé. Dále dokládá, že průměrné výnosy u analyzovaných bloků činí 6,84 t/ha.

Celkově lze zhodnotit, že na všech analyzovaných půdních blocích a ve všech podnicích se pěstování pšenice ozimé vyplácí a je rentabilní. I proto zaujímá pšenice ozimá v průměru osevni plochy mezi analyzovanými podniky přes 33 % orné půdy.

Klíčová slova: ozimá pšenice, technologie pěstování, velikost podniku, náklady, výnos zrna

Analysis of winter wheat growing systems in selected subjects in Western Bohemia

Summary

The aim of the bachelor thesis was to consider the labor and economic demands of cultivation technologies of winter wheat based on analyzes of five agricultural companies of different size in Western Bohemia in years 2019 and 2020.

For each company, two soil blocks in a given year were evaluated. For each soil block there were evaluated the costs of growing winter wheat and material inputs for a unit area. There was determined the price of winter wheat at a given yield on the soil block when the realization price was equal to the amount of cumulative costs. The average costs, yield, sown area of winter wheat, arable land in the company and the total area of the company were evaluated for individual subjects. An average percentage distribution of costs was made and the average number of work operations at the evaluated companies was also rated.

The results show that the size of the agricultural company and the acreage of arable land should have an impact on the level of labor costs in growing winter wheat. Furthermore, the results showed that the size of the agricultural company has an impact on the total number of work operations when the number of operations is lower for larger subjects than for smaller subjects, however, this is not the case for all evaluated companies. The results also show that smaller companies account for a larger percentage of inputs into work operations, while for larger companies it occupies a larger percentage of material inputs. The work proves the fact that the number of working operations does not have a direct effect on the yield of winter wheat grain. It further proves that the average yields for the analyzed units are 6.84 t / ha.

Overall, it can be evaluated that in all analyzed soil blocks and in all companies, winter wheat cultivation pays off and it is profitable. That is why winter wheat occupies over 33 % of arable land in the average sown area among the analyzed subjects.

Keywords: winter wheat, cultivation technology, company size, costs, grain yield

Obsah

1 Úvod	9
2 Cíl práce	10
3 Literární rešerše	11
3.1 Pšenice setá	11
3.1.1 Botanický popis	11
3.1.2 Historie pěstování	11
3.1.3 Význam pšenice seté	11
3.1.4 Nároky na stanoviště	12
3.1.5 Výběr odrůd	12
3.1.6 Tvorba výnosu	13
3.1.7 Pěstování ve světě	13
3.1.8 Pěstování pšenice v ČR	13
3.1.9 Pěstování v Západních Čechách (Plzeňském kraji)	13
3.2 Technologie pěstování	14
3.2.1 Zařazení do osevního postupu	14
3.2.2 Zpracování půdy	15
3.2.2.1 Podmítka	15
3.2.2.2 Orebné zpracování půdy	15
3.2.2.3 Mělké zpracování půdy	16
3.2.2.4 Hlubší kypření půdy	16
3.2.3 Setí	16
3.2.3.1 Termín setí	17
3.2.3.2 Hloubka setí	17
3.2.3.3 Řádkové setí	17
3.2.3.4 Páskové setí	18
3.2.4 Výživa rostlin	18
3.2.4.1 Základní hnojení	18
3.2.4.2 Regenerační hnojení	19
3.2.4.3 Produkční hnojení	19
3.2.4.4 Kvalitativní hnojení	20
3.2.4.5 Projevy nedostatku hlavních živin	20
3.2.5 Ochrana rostlin	21
3.2.5.1 Virové choroby	21
3.2.5.2 Choroby pat stébel	21

3.2.5.3	Listové choroby.....	22
3.2.5.4	Choroby klasů	23
3.2.5.5	Škůdci.....	23
3.2.5.6	Plevelné spektrum	23
3.2.6	Sklizeň	24
3.3	Ekonomické faktory pěstování pšenice seté.....	25
3.3.1	Velikost podniku.....	25
3.3.2	Náklady	26
3.3.3	Materiální náklady	26
3.3.4	Pachtovné.....	27
3.3.5	Výnosy pšenice	27
3.3.6	Výkupní ceny pšenice	28
4	Metodika	29
4.1	Charakteristika zemědělských subjektů	29
4.1.1	Soukromý zemědělec Radek Hora.....	29
4.1.2	Soukromá Farma Wojnarová-Komorous	29
4.1.3	AG-Produkt Štáhlavy a. s.....	29
4.1.4	Lukrena a. s.....	29
4.1.5	Alimex Nezvěstice a. s.....	29
4.2	Analyzované údaje	30
4.3	Statistické vyhodnocení	31
4.4	Meteorologické údaje v roce 2019-2020	31
5	Výsledky.....	32
5.1	Zhodnocení nákladů ku výkupní ceně pšenice v jednotlivých podnicích .	32
5.1.1	Soukromý zemědělec Radek Hora.....	32
5.1.2	Soukromá Farma Wojnarová-Komorous.....	34
5.1.3	AG-Produkt Štáhlavy a. s.....	36
5.1.4	Lukrena a. s.....	38
5.1.5	Alimex Nezvěstice a. s.....	40
5.2	Vliv velikosti výměry orné půdy a osevní plochy pšenice ozimé v subjektu v závislosti na výši pracovních nákladů	42
5.3	Rozložení nákladů na pěstování pšenice ozimé v jednotlivých hodnocených subjektech	43
5.4	Hodnocení počtu pracovních operací u hodnocených subjektů	44
6	Diskuze	46
7	Závěr.....	48
8	Literatura.....	49
9	Samostatné přílohy	I

9.1	Souhrnné tabulky pracovních operací a materiálových vstupů (Hora).....	I
9.2	Souhrnné tabulky pracovních operací a materiálových vstupů (Farma Wojnarová-Komorous).....	V
9.3	Souhrnné tabulky pracovních operací a materiálových vstupů (AG-Produkt Štřáhlavy a. s.)	IX
9.4	Souhrnné tabulky pracovních operací a materiálových vstupů (Lukrena a. s.).....	XIII
9.5	Souhrnné tabulky pracovních operací a materiálových vstupů (Alimex Nezvěstice a. s.)	XVII

1 Úvod

Pšenice ozimá je jednou z nejpěstovanějších plodin, jak v České republice, tak ve světě. Její význam je největší především v potravinářství, kdy je její použití velmi univerzální. Má také výborné pekařské vlastnosti z důvodu obsahu a kvality lepku. Využívá se také jako krmná plodina. Dalšími výhodami pěstování pšenice ozimé je její výnosový potenciál, prošlechtěnost a velká variabilita odrůd.

Její pěstování má velký význam i v Západních Čechách, kdy její osevní plocha zaujímá přes 30 % orné půdy. Je pěstována jak většími zemědělskými podniky, tak menšími farmami a soukromými zemědělci.

Zhodnocením všech agronomických a ekonomických faktorů při pěstování pšenice u menších a větších zemědělských subjektů, lze porovnat variabilitu technologií a ekonomické možnosti daných podniků. Celkově vyhodnotit produktivitu podniků, při rozdílných nákladech a technologiích. Rozdílné technologie pěstování se následně promítají i v celkovém součtu pracovních operací, které se skládají z rozdílných způsobů zpracování půdy, založení porostů a výživy a ochrany rostlin. Všechny tyto agronomicko-ekonomické faktory se odrážejí na výsledném výnosu a následných tržbách za prodej zrna pšenice ozimé. Při celkovém hodnocení úrody pšenice je zapotřebí si uvědomit, že největší a rozhodující vliv na dosažený výnos má a vždy měl průběh počasí v daném roce.

Bakalářská práce je zaměřena na porovnání pěstebních technologií ozimé pšenice ve velikostně rozdílných zemědělských subjektech v Západních Čechách v letech 2019 a 2020.

2 Cíl práce

V rámci bakalářské práce byly stanoveny dva dílčí cíle:

1. Cílem práce je na základě literární rešerše specifikovat rozdílné pěstební technologie ozimé pšenice z hlediska systému zpracování půdy, výživy a ochrany rostlin a analyzovat dostupné údaje o ekonomických nákladech spojených s pěstováním ozimé pšenice.
2. Cílem experimentální práce je na základě informací o pěstebních technologiích z konkrétních zemědělských subjektů specifikovat rozdíly v počtu pracovních operací, časovou náročnost operací, náklady na variabilní a fixní náklady u pšenice ozimé.

Hypotéza:

Rozdílná velikost zemědělského subjektu vycházející z obhospodařované výměry ovlivňuje výkonnost pracovních souprav a počty pracovních operací při pěstování ozimé pšenice.

3 Literární rešerše

3.1 Pšenice setá

3.1.1 Botanický popis

Pšenice (*Triticum*) je rod jednoděložných rostlin z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*) s přibližně 20 druhy. Zahrnuje jak šlechtěné, tak planě rostoucí druhy. Hlavní jsou dva druhy: pšenice obecná a pšenice tvrdá (Špaldon et al. 1982). Jedná se o ozimou nebo jarní trsnatou obilninu. Stéblo má duté, tenkostěnné, tvořené obvykle 5 články oddělenými kolénky. List je čárkovitý, přisedlý, plochý, bez řapíku. Na rozhraní listové pochvy a čepele se nachází krátký vroubkovaný jazýček. Ouška objímající zčásti lodyhu jsou malá, řídce obrvená trichomy nebo lysá. Tvorba stébla signalizuje přechod rostliny z vegetativního do generativního období, kdy se na vzrostlém vrcholu tvoří kláskové hrbolky. Květenstvím je čtyřhranný klas s vícekvětými klásky (většinou 2 až 5 květů). Vřeteno klasu je tuhé a nelámavé. Plevy a pluchy mají vejčitý nebo podlouhle vejčitý tvar a jsou zřetelně kýlnaté. Pluchy mohou být osinaté nebo bezosinné. Plodem je obilka. Obilky mají oblý tvar a z plev volně vypadávají. Obaly obilky tvoří oplodí a osemení, které k sobě těsně přiléhají. Buňky endospermu jsou na příčném řezu vyplněny škrobovými zrny, která jsou různé velikosti a mají čočkovitý tvar. Rostlina kvete v červnu (Kubát et al. 2002).

Pšenice během svého životního cyklu neboli ontogeneze, prochází různými změnami, které se nazývají růst a vývoj. Zahrnuje období od nabobtnání a klíčení až po vytvoření nové obilky. Během růstu dochází k diferenciaci buněk a pletiv. Díky těmto změnám dochází u pšenice k přechodu z vegetativního do generativního období. Tyto změny jsou podmíněny splněním limitujících požadavků, především teplotním a světelným (Zimolka et al. 2005).

3.1.2 Historie pěstování

Pšenice setá je tradičně pěstovaným druhem ve všech systémech hospodaření v naší oblasti. Jedná se o druh, jehož domestikace začala před deseti tisíci lety na území „úrodného půlměsíce“ (oblast dnešního Iráku, Íránu, Sýrie a Jordánska). Jak se k nám pšenice pomalu přibližovala, tak se postupně měnila a stále více přizpůsobovala pěstitelské technologii (Feldman 1995). Začátky pěstování pšenice úzce souvisí se vznikem polnohospodářství v 8.–10. tisíciletí př. n.l. V 6. tisíciletí př. n. l. se začala už pěstovat pšenice obecná (*Triticum aestivum*) a též pšenice špaldová (*Triticum spelta*), která je však známá pouze z archeologických nálezů v Evropě (Špaldon et al. 1982). Na území České republiky se objevila pšenice setá v neolitu, tedy zhruba v roce 5000 př. n. l. (Diviš et al. 2010).

3.1.3 Význam pšenice seté

Pšenice obecná (*Triticum aestivum*) je jak celosvětově, tak i v ČR, nejpěstovanější obilninou, a to především z těchto důvodů: Je nejvýznamnější a nejvhodnější pro řadu potravinářských výrobků a její použití je prakticky univerzální. Dále má vynikající pekařské vlastnosti z důvodu obsahu a kvality lepku a má velké rozšíření i jako krmná obilnina. Je velmi dobře využitelná pro další průmyslové zpracování na škrob nebo líh. K těmto faktorům přistupují i další klady,

jako je její plasticita, výnosové schopnosti, prošlechtěnost, variabilita odrůd a další (Diviš et al. 2010). Zpracovávají se také stébla (sláma) a otruby (semenné slupky a mouka). Výhodou pšenice, tak jako u jiných obilovin je poměrně jednoduchá skladovatelnost a poměrně dlouhá trvanlivost (Pulkrábek et al. 2003).

Při konzumu pšenice ve světovém měřítku získává lidstvo 21 % energie a poněkud menší podíl bílkovin. Spotřeba pšenice na jednoho obyvatele je podle zemí rozdílná, např. v zemích EU je asi 85 kg za rok, více se využívá ke krmení hospodářských zvířat. V České republice se spotřeba obilí na jednoho obyvatele pohybuje okolo 112 kg v hodnotě mouky a bez rýže (Pulkrábek et al. 2003).

3.1.4 Nároky na stanoviště

Pšenice setá patří mezi nejnáročnější obilniny. Je hlavní plodinou teplejších a sušších oblastí. Nejvhodnějšími půdami pro její pěstování jsou úrodné půdy, například černozemě na spraši, hlinité, vododržné, strukturní s neutrální reakcí až slabě kyselou půdní reakcí, které jsou dobře zásobeny živinami. Nevhodné jsou půdy trvale zamokřené, kyselé a písčité. Pšenice má velmi slabě rozvinutý kořenový systém a pomalý jarní vývoj. Díky tomu špatně konkuruje plevelům, je náročnější na výživu a další agrotechnická opatření. Při porovnání s ostatními obilními druhy v zemědělství, reaguje pšenice na příznivé podmínky prostředí vysokým výnosem. Pro tvorbu výnosových prvků je důležitý průběh počasí v době intenzivního růstu (sloupkování), při tvorbě klasu a zrna. Chladnější počasí s častými dešťovými přeháňkami v uvedených fázích podporuje vyšší úroveň tvorby prvků produktivity klasu (Konvalina & Moudrý 2008).

Z dlouhodobých výnosových výsledků vyplývá významný vliv stanoviště a ročníku, které ovlivňují výnos až o 25 %. Průběh počasí ovlivňuje výnosovou stabilitu největší měrou než třeba stanoviště, výsevek či hnojení (Zimolka et al. 2005).

Ideálními podmínkami pro pěstování jsou lokality dostatečně teplé, převážně sušší s průměrnou teplotou na jaře a v létě kolem 14–17 °C, nižším úhrnem srážek od 250 do 350 mm. Úhrnný sluneční svit zde dosahuje vysokých hodnot především na jižní Moravě a v severozápadních Čechách od 1300 do 1500 hodin. Zahrnuje především kukuřičnou výrobní oblast a sušší části řepařské výrobní oblasti. Nevhodné oblasti jsou chladné a vlhčí s průměrnou jarní a letní teplotou 11–13 °C s ročním srážkovým úhrnem nad 500 mm. Úhrnný sluneční svit za jaro a léto je krátký do 1200 hodin. Kdy je většina půd podzolových (Zimolka et al. 2005).

3.1.5 Výběr odrůd

Výběr odrůdy ozimé pšenice je jedním z nejvíce důležitých manažerských rozhodnutí při dosahování optimálního výnosu (Korres & Froud-Williams 2002).

Konvalina & Moudrý (2008) uvádějí: Při volbě odrůdy pšenice seté bychom měli zhodnotit následující kritéria:

- a) odrůda je odzkoušená v systému hospodaření
- b) vhodnost ke stanovišti (půdní a klimatické podmínky),
- c) dobrá konkurenční schopnost vůči plevelům,
- d) rezistentní odrůdy vůči převažujícím chorobám (rez, braničnatka, fusaria a padlí),
- e) schopnost příjmu živin (low-input odrůdy s velkým kořenovým systémem),
- f) vegetační doba,

- g) uspokojivý výnos,
- h) kvalitativní vlastnosti (požadavky zpracovatelů),
- i) další vlastnosti (např.: dlouhostébelné odrůdy při vyšší potřebě slámy).

3.1.6 Tvorba výnosu

Tvorba výnosu pšenice je komplexem mnoha přírodních a agrotechnických faktorů a jejich vzájemného propojení (genotyp plodin, typ půdy, hospodaření s plodinami, koncentrace oxidu uhličitého a povětrnostní podmínky). Abiotické stresy, jako jsou extrémní teploty a nedostatek vody v důsledku měnícího se klimatu může celosvětově ovlivnit výnosy obilovin (Tabak et al. 2020). Výhodou ozimů oproti jařinám je, že mohou lépe zakořenit a částečně odnožit již na podzim a časně na jaře. Odnožování u nich probíhá při příznivějších vláhových podmínkách. Mezi výnosotvorné prvky patří počet klasů, počet rostlin a počet plodných stébel na rostlině na jednotku plochy. Dále sem patří počet zrn v klasu, počet klásků a počet plodných kvítků. Poslední rozhodující faktor je hmotnost tisíce semen (HTS) (Faměra 1993). Zvýšení výnosu a kvality zrna u ozimé pšenice je možné na základě intenzifikace zemědělství, jehož hlavními faktory jsou předplodiny, metody primárního zpracování půdy a používání hnojiv (Bakaeva et al. 2020).

3.1.7 Pěstování ve světě

V dnešní době je pšenice ekonomicky důležitou plodinou pěstovanou na celém světě. Je to jedna ze tří obilovin, vedle rýže a kukuřice, které jsou nejdůležitějšími zdroji potravy pro lidi a jejichž celková celosvětová spotřeba představuje více než 90 % celkové spotřeby obilovin. V roce 2018 se pšenice pěstovala na 214 milionech hektarů půdy po celém světě. Produkce činila 734 milionů tun, s průměrným výnosem asi 3,4 tuny z hektaru (Tabak et al. 2020).

3.1.8 Pěstování pšenice v ČR

Pšenice je u nás nejrozšířenější polní plodinou a zaujímá více jak čtvrtinu orné půdy v ČR a polovinu ploch ze všech obilnin (Pulkrábek et al. 2003). Dle ČSÚ (2019) bylo v roce 2019 pšenicí ozimou oseto 814 517 ha, což zaujímá 33,1 % celkové osevní plochy České republiky. Podle definitivní sklizně obilovin dle ČSÚ (2019) k 18. 2. 2020 je v roce 2020 u pšenice průměrný výnos celkem ve výši 6,14 t/ha, což představuje ve srovnání s předchozím rokem nárůst o 0,41 t/ha, to znamená nárůst o 7,2 %. Zvýšení výnosu u ozimé pšenice také o 0,41 t/ha byl způsoben především vlivem chladného měsíce května, tedy v době, kdy se nalévá zrno a rozhoduje se o objemové hmotnosti zrna. Při porovnání v dlouhodobé časové řadě je tento výnos nejbližší k ročníku 2015 (6,50 t/ha). Pšenice jarní také zaznamenala navýšení hektarového výnosu ve srovnání s předchozím sklizňovým rokem 2019 o 0,47 t/ha, nárůst o 12,2 % na 4,31 t/ha. (MZe 2021b)

3.1.9 Pěstování v Západních Čechách (Plzeňském kraji)

Celková osevní plocha v kraji činí 195 717 ha. Dle ČSÚ (2019), bylo v roce 2019 oseto pšenicí ozimou 58 895 ha, tudíž pšenice ozimá zabírá 30 % orné půdy v Plzeňském kraji. Dlouhodobě se osevní plochy pšenice ozimé v kraji pohybují lehce pod 60 000 ha.

3.2 Technologie pěstování

3.2.1 Zařazení do osevního postupu

Zemědělská praxe, ale i polní dlouhodobé pokusy ukazují, že na výnosy obilnin má velký vliv právě předplodina. Tento vliv se umocňuje především v horších agroekologických podmínkách. Opatřeními jako například hnojení, ochrana rostlin, volba odrůdy, lze předplodinovou hodnotu kompenzovat, ale ne zcela nahradit. Ozimá pšenice je ze všech obilnin výnosově nejcitlivější a výrazně reaguje na předplodinu. Při výběru předplodiny pro ozimou pšenici je nutné zohlednit výrobní oblasti, požadavky odrůd a využití sklizené produkce. Nejlepšími předplodinami jsou luskoviny, jeteloviny ve vlhčích podmínkách, olejniny, především řepka ozimá, okopaniny a organicky hnojené zeleniny. Na výnos mají pozitivní účinky luskoviny, včetně luskoobilních směsek za předpokladu nižšího zastoupení obilních komponentů (Winkler et al. 2016). Potřeba začlenění těchto plodin do osevních postupů je důležitá, aby se zvýšila úrodnost půdy a udržitelnost zemědělských systémů, která je často zanedbávána, ale pozitivní vliv luskovin na střídání plodin je obecně uznáván (Lambers & Colmer 2005).

Olejniny, zvláště pak mák a ozimá řepka nechávají půdu v dobrém stavu a ve staré půdní síle, obzvláště pokud byly hnojeny organicky. Vhodnou předplodinou pro ozimou pšenici je i vojtěška setá, a to především kvůli množství a kvalitě posklizňových zbytků, které zanechá v půdě, i fixaci vzdušného dusíku hlízkovými bakteriemi. Postupně uvolňující dusík z posklizňových zbytků je dobře využíván hlavně v období tvorby zrna. Ovšem v suchých podmínkách dochází u pšenice pěstované po vojtěšce k projevům nedostatku vody, nerovnoměrné vzcházení, špatné zapojení porostů, vyšší kolísání výnosů. To vše je projevem nedostatku vody, kterou využila vojtěška, díky svému mohutnému kořenovému systému. Nedostatek vody je příčinou nižší výnosové jistoty u pšenice ozimé po předplodinách náročných na vodu (víceleté píceřiny a cukrovka). Plodinami s nízkou předplodinovou hodnotou pro pšenici jsou obilniny a pozdě sklizené okopaniny, jejichž dobrá předplodinová hodnota se nevyužije (Winkler et al. 2016).

Velké zastoupení obilnin v osevních postupech nevyklučuje pěstování pšenice po obilninách, což je méně vhodné, a to jak z hlediska výnosového, tak kvalitativního. Obilniny pěstované po sobě totiž zhoršují půdní vlastnosti a zvyšují riziko zaplevelení specifickými druhy plevelů, vyšší napadení škůdci a houbovými chorobami. Tyto negativní dopady předplodiny je nutné kompenzovat vyššími dávkami hnojiv a pesticidů, což významně ovlivňuje rentabilitu pěstování pšenice. Tyto vlivy se více projevují v horších podmínkách bramborářské a pícninářské oblasti. V případě, že je nutné řadit pšenici ozimou po obilnině, je lepší zařazovat ji po jarním ječmenu, než znovu po ozimé pšenici (Zimolka et al. 2005).

Významné místo mezi předplodinami co do zastoupení v současné době zaujímá kukuřice, která díky možnostem využití pro technické účely zaujímá u nás relativně velkou plochu. I když je z hlediska následné plodiny značný rozdíl mezi předplodinou kukuřicí na siláž a kukuřicí na zrno, vždy je nutno počítat s tím, že se po kukuřici zhorší půdní struktura a sníží obsah pohotových živin v půdě v ranných fázích růstu pro následnou ozimou pšenici. Kukuřice na siláž jako předplodina pro ozimou pšenici nemá tak velké problémy s organickou hmotou jako kukuřice sklizená na zrno. Množství organické hmoty je mnohonásobně nižší a sklizeň je časnější. Rozklad menšího množství organické hmoty při jejím správném zpracování je

rychlejší. Pšenice setá po kukuřici na zrno je seta obvykle pozdě a rostliny vstupují do zimního období málo odrostlé. Velké množství rostlinných zbytků po kukuřici na zrno vyžaduje pečlivé zpracování (rozdrcení, aplikaci dusíkatých hnojiv a opakované zapravení do půdy), navíc ve velmi časově omezeném období. Po kukuřici, zejména pak po kukuřici na zrno, je třeba počítat s rizikem zvýšeného výskytu fuzarióz (Palík et al. 2009).

3.2.2 Zpracování půdy

Způsob a kvalita zpracování půdy má velký význam na následné založení porostů, ale ovlivňuje významně i rentabilitu pěstování ozimé pšenice, jelikož představuje až 40 % energetických vstupů do technologie pěstování a vytváří předpoklady pro optimální strukturu porostů, tvorbu výnosu i kvality produkce, a tím i větší efektivnost využití produkčních faktorů (Zimolka et al. 2005).

3.2.2.1 Podmítka

Důležitou součástí základního zpracování půdy je podmítka. I na ní je kladen velký důraz s ohledem na její hloubku, dobu provedení, způsob ošetření při zohlednění vlhkostních podmínek, půdního druhu, předplodiny a zaplevelenosti pozemku. Je prováděna zpravidla po luskovinách, směškách a obilovinách (Diviš et al. 2010). Výjimku představuje zpracování půdy po řepce. Strniště řepky není v oblastech s dostatkem srážek a zásoby vody v půdě vhodné podmítat. Provedení zpracování půdy okamžitě po sklizni ozimé řepky vedlo ke zvýšení počtu dormantních semen řepky v půdní zásobě oproti plochám, na kterých bylo strniště podmítnuto za dva nebo čtyři týdny po sklizni (Pekrun 2003). Její kvalita a včasnost příznivě ovlivňuje rozklad posklizňových zbytků v půdě a vede k omezení rozvoje houbových chorob. Podmítnutím strniště je rovněž jedno ze základních opatření omezující výskyt některých hmyzích škůdců a hraboše polního (Hoffmann & Schmutterer 1999). Provádí se na hloubku 0,08–0,15 m. Ve vlhčích oblastech mělčeji. Provádí se různými typy podmítačů (podmítací pluhu, radličkové, talířové kypřiče a podobné) a ošetřuje se drobicím nářadím (brány, válce) (Kohout et al. 1993).

3.2.2.2 Orebné zpracování půdy

Seťová orba následuje 2 až 4 týdny před setím na střední hloubku 0,18–0,24 m. Při určení správné hloubky orby nutno, také zohlednit předplodinu. Po okopaninách, zejména po bramborách ořeme mělčeji na 0,1–0,12 m. Po zrnové kukuřici, kdy zaoráváme větší množství posklizňových zbytků je nutno orat do větší hloubky na 0,2–0,25 m. Při určování hloubky předseťové orby se řídíme také potřebou přirozeného slehnutí půdy, proto čím kratší doba následuje mezi orbou a setím, tím by měla být orba mělčí. V sušších oblastech, kdy se dá předpokládat nerovnoměrné vzcházení, a za předpokladu lehce zpracované půdy, lze výsev uskutečnit do čerstvě zorané a připravené půdy. Žádoucí ulehlosti půdy lze napomoci utužením válci, nejlépe cambridgeského typu. Tím lze urychlit vzcházení rostlin (Zimolka et al. 2005).

3.2.2.3 Mělké zpracování půdy

Jedná se o zpracování horní vrstvy půdy až do hloubky 0,2 m, které na rozdíl od podmítky, zajišťuje vytvoření optimálních půdních vlastností pro následný vývoj kulturních rostlin. V zemědělské praxi se však mělké kypření provádí spíše do hloubky 0,1 m. V posledních letech se z důvodu rovnoměrnějšího zapravení hnojiv, podpoře kořenového systému, ale i na základě rizika vzniku zhutnění půdy na přechodu mezi zpracovanou a nezpracovanou vrstvou ornice, přechází ke zvýšení pracovní hloubky, tedy až do zmiňované hloubky 0,2 m. Cílem mělkého zpracování je nakypření horní vrstvy půdy, urovnání povrchu pozemku, větší či menší zapravení posklizňových zbytků (dle požadavků dané technologie zpracování půdy) (Brant 2021). Ukázalo se, že nenarušené zbytky pocházející z postupů bez orby v prostředí s omezeným množstvím vody pozitivně ovlivňují výnosy plodin (Farooq et al. 2011). Posklizňové zbytky také mohou být prospěšné v prostředí s omezeným zdrojem srážek (Simao et al. 2021).

Dalšími cíly mělkého kypření je potlačení vzešlých plevelných druhů, případně zapravení minerálních hnojiv a zeleného hnojení. Hlavní výhodou je urychlení základního zpracování půdy zajišťující včasné založení ozimých plodin (Brant 2021). Při využití zjednodušených technologií se srovnáním s orebným zpracováním spotřebovává o 10 % méně lidské práce, o 20 % méně práce traktorů ale hlavně úspora pohonných hmot až o 45 %, tudíž se celkové finanční náklady snižují o 25 % (Zimolka et al. 2005).

V současné době jsou nové technologie pro pěstování obilnin založené na používání minimálního zpracování půdy stále více rozšířené (Bakaeva et al. 2020).

3.2.2.4 Hlubší kypření půdy

Hlubší kypření půdy bez obracení ornice slouží ke zpracování celého orničního profilu. Při tomto zpracování půdy nedochází k obracení půdy jako při orbě, ale je spojeno s rozdílnou intenzitou mísení půdy či s prokypřením půdy na základě jejího nadzvednutí a opětovného poklesu po průjezdu pracovního nástroje. Jedním z důvodů provádění hlubšího kypření bez obracení půdy je snížení finančních prostředků vynakládaných na základní zpracování půdy a eliminace případných negativních vlivů orby ve vztahu ke struktuře půdy, nadměrnému zhutnění podorničí, zvýšení vláhové jistoty pro rostliny, ponechání rostlinných zbytků na povrchu půdy a podpoře biologické aktivity půdy. Hlubší kypření zajišťuje požadované prokypření půdy především v rámci konzervačních technologií zpracování půdy (protierozní, zvýšení efektivity hospodaření s vodou, omezení emisí plynů) nejen pro hlouběji kořenicí plodiny, ale i plodiny ostatní (Brant 2021).

3.2.3 Setí

Hlavním článkem zakládání porostů je vlastní setí, jehož podcenění a kvalita se těžko napravuje a projevuje se od vzejití rostlin až do sklizně, kdy ovlivňuje kvalitu sklizené produkce. Proto je třeba k setí ozimé pšenice přistupovat z hlediska splnění požadavků vyplývajících z biologické podstaty výnosotvorného procesu (Epplin 2000).

3.2.3.1 Termín setí

Ozimou pšenici lze v našich podmínkách vysévat už v první dekádě září. Kdy uplatňujeme nižší výsevek s 2,5–3 MKS/ha (Palík et al. 2009). Včasný výsev je ale spojen se zvýšením tlaku plevelů a zvyšuje pravděpodobnost nepříznivých důsledků vzhledem k výnosu zrna (Epplin 2000). Výše výsevu se zvyšuje s pozdějším vysetím, a to od průměrného 3,5–4,5 MKS/ha až na 5,5–6 MKS/ha, při setí v listopadovém termínu. Při stanovení výsevu se musí zohlednit vedle termínu setí i odrůdové vlastnosti a stanovištní podmínky. Na setí po agrotechnické lhůtě reaguje pšenice snížením výnosu (Palík et al. 2009).

3.2.3.2 Hloubka setí

K vyrovnanému vzcházení a aktivního rozvoje porostu je důležitá hloubka uložení osiva. Optimální hloubka v našich podmínkách je od 30–50 mm. Obilky vzcházejí po 7 až 9 dnech při teplotě 15 °C. Mělké setí kolem 25–30 mm zajistí rychlejší vzcházení, více odnoží, lepší kořenovou soustavu a menší poškození houbovými chorobami napadající kořeny a báze stébel. Na lehkých a sušších půdách se seje do větší hloubky než na těžších a vlhčích půdách. Výsev do větší hloubky vede k tvorbě subfoliálního článku, citlivého na působení mrazu i houbových chorob. Kromě prodloužení doby vzcházení se snižuje i obsah sušiny v rostlinách a jsou náchylnější k pomrznutí. Důležité je dodržet rovnoměrnost hloubky setí, který vyplývá z potřeby provedení agrotechnických a ochranných a výživářských vstupů do porostů. U pšenice se využívá setí s vynecháním kolejových řádků, pro následnou aplikační techniku. Moderní secí stroje kolejové mezirádky zakládají automaticky. Důležitá je také předplodina, která vytváří podmínky pro rozvoj kořenové soustavy pšenice. Podstatně mění fyzikální vlastnosti půdy, které jsou důležité pro růst a vývoj biomasy, ale i klasu a zrna (Palík et al. 2009).

3.2.3.3 Řádkové setí

Předností tohoto zakládání porostů je jednoduchost secích strojů. Mohou být botkové nebo diskové. Osivo ukládají do řádků o rozteči 125–170 mm. To je nevýhodné především při zvýšení výsevu o 20 % oproti doporučenému optimu. V daném případě dochází v porostu ke konkurenčním vztahům a snižuje se i polní vzcháživost. Při rozteči nad 125 mm vzniká volný prostor, vhodný pro plevelná společenstva. Nejčastější roztečí je 125 mm a hloubka 15–30 mm (Zimolka et al. 2005). U užších řádků je menší výskyt plevelů v porostu, než u řádků širších (Andersson 1986).

Mohler (2001) uvádí, že hustota plodin a prostorové uspořádání ovlivňují pěstované plodiny v konkurenci s plevelnými společenstvy.

3.2.3.4 Páskové setí

Je způsob, při kterém je osivo ukládáno do pásků od 30 do 40 mm a při rozteči 100–150 mm. Na zvětšení výživné plochy reagují rostliny rychlejším vzházením, vyšším počtem vzešlých rostlin i intenzivnějším odnožováním. Přesné secí stroje jsou nejčastěji vybavovány i takzvaným přihnojením pod patu, kdy je mezi pásky aplikováno hnojivo, které pomáhá v počáteční fázi k lepšímu růstu kořenového systému. Výsledným efektem páskového setí je rovnoměrnější rozmístění rostlin i lepší prokořenění (Zimolka et al. 2005).

3.2.4 Výživa rostlin

Vaněk et al. (2007) uvádějí, že se ozimá pšenice řadí mezi plodiny se střední potřebou živin. Na 1 tunu zrna a odpovídající množství slámy a kořenů odčerpá v průměru:

Odběr živin ($\text{kg} \cdot \text{t}^{-1}$): 25 kg N, 5 kg P, 20 kg K, 2,4 kg Mg, 4 kg S.

Průměrná dávka živin k ozimé pšenici dle správné zemědělské praxe je přibližně následující
Potřeba hnojení: 126 kg N. ha^{-1} , 28 kg P. ha^{-1} , 23 kg K. ha^{-1}

Správný průběh růstu, kvetení, tvorby zrna zajišťují živiny N, P, K. Zatímco P a K se sorbují v půdě, dusík je nutný pravidelně doplňovat (Růžek et al. 2013).

Aby zemědělské systémy zůstaly produktivní, musí být živiny odebrané rostlinami z půdy následně doplněny (Olivares et al. 2013).

V současné době pěstované pšeničné kultivary vyžadují vysoké vstupy dusíkatých hnojiv a agrochemikálií k dosažení vysokých výnosů (Shewry 2009). V podzimním období přijímají rostliny ozimé pšenice relativně málo živin a přes zimu se jejich příjem úplně zastavuje. Podíl odebraného dusíku na podzim není vyšší než 12 % z celkového odběru, a proto je aplikovat vysoké dávky dusíku před setím zbytečné a neekologické (Hřivna & Kryštof 2002).

Současné metody stanovení potřeby dusíkatého hnojiva u ozimé pšenice jsou založeny na agronomických předpokladech výnosových cílů a na pevné dávce dusíku odebrané z vyrobené jednotky zrna. Problém s optimalizací plánu hnojení spočívá v tom, že rostliny absorbují pouze malé procento aplikovaných minerálních živin. Velké množství živin (30–50 %) může následně nenapravitelně ztratit, zejména v případě minerálních hnojiv (Kintl et al. 2018).

Dusík se účastní mnoha fyziologických pochodů v rostlinách a jeho dostatečné množství je potřebné v průběhu celé vegetace. Celkovou dávku dusíku aplikovaného během vegetace obvykle pěstitelé dělí do 3 dávek. Dávky dělíme na regenerační hnojení, produkční a kvalitativní hnojení. Rozdělení dávky dusíku závisí také na odrůdě a využití plodiny. Při hnojení dusíkem preferujeme dělené dávky, které jsou ekonomicky efektivní, protože jimi dosáhneme většího využití této živiny rostlinou a cíleného působení na výnosotvorné prvky (Růžek et al. 2013).

3.2.4.1 Základní hnojení

Při základním hnojení nesmíme přehlédnout výběr stanoviště, agrochemické vlastnosti půdy a musíme také zohlednit předplodinu. Tyto aspekty akceptujeme s předstihem před přípravou půdy, případně ihned při ošetření rozdrčené slámy. V tomto momentu je nutné podle předpokládaného výnosu a agrochemických vlastností půdy upravit zásobu draslíku, fosforu, hořčíku, síry a vápníku, aby byl zajištěn ideální růst rostlin. Dusíkem v podzimním období

obyčejně nehnojíme, pokud se obsah minerálního dusíku pohybuje v optimálních hodnotách. Pšenice v podzimním období odčerpá maximálně 12 % dusíku z celkové potřeby na předpokládaný výnos. Například při výnosu 6 t, pšenice na podzim odebere 20 kg/ha dusíku (Ducsay & Slepčan 2020). Aplikace fosforečných hnojiv bývá spojována společně s hnojivy draselnými prostřednictvím hnojiv jednosložkových nebo kombinovaných. U obou zmiňovaných hnojiv musíme zohlednit nejen obsah živin v půdě, ale i zaorané posklizňové zbytky, které bývají především bohaté na draslík. Pro základní hnojení vybíráme především pevná hnojiva, kapalná lze použít při setí pod patu, nebo v průběhu vegetace (Hřivna & Kryštof 2002).

3.2.4.2 Regenerační hnojení

S hnojením začínáme brzy na jaře. V žádném případě by hnojivo nemělo být aplikováno na sněh (pokrývka vyšší jak 50 mm a na promrzlou půdu, hloubka promrznutí by neměla přesáhnout 80 mm) nebo půdu přesycenou vodou, kdy při aplikaci můžeme vytvořit velké koleje v porostu. Při aplikaci můžeme využít ranních mrazíků, které přechodným zpevněním půdy umožní snadnější pohyb pozemní aplikační techniky a menší poškození porostu. Ve zranitelných oblastech musíme dodržovat aplikační omezení. Hlavním ukazatelem pro volbu dávky jsou výsledky agrobiologické kontroly porostu po zimě (počet rostlin na m², počet odnoží, zdravotní stav porostu a jeho vývoj) a obsah N_{min} v půdě (Michalík & Ložek 1985).

Z hnojiv lze použít dusičnan amonný (34 % N), močovinu (46 % N), ledek amonný s vápencem (27 % N) nebo ledek amonný s dolomitem (26 % N). Na půdách s nízkým obsahem vodorozpustné síry použijeme hnojiva obsahující vedle dusíku také síru jako např. DASA (26 % N, 13 % S), Hydrosulfan (24 % N, 5,6 % S). Vzhledem k tomu, že jsou rostliny často poškozeny mrazem, je méně vhodné použití kapalných hnojiv. Pokud je provedeno regenerační přihnojení včas a vhodně zvolenou dávkou, dochází v krátké době k plné regeneraci porostu. Výsledkem je rychlý vývoj porostu na jaře projevující se intenzivní tvorbou a růstem odnoží (Neuberg et al. 1995).

3.2.4.3 Produkční hnojení

Produkční hnojení dusíkem provádíme na počátku sloupkování (BBCH 29–30). Dávka dusíku vychází ze zhodnocení aktuálního výživného stavu porostu ozimých pšenic provedeného na základě chemického rozboru rostlin. Produkční přihnojení má vytvořit předpoklady k dobrému vývoji porostu a optimální tvorbě výnosotvorných prvků. Bezprostředně jím ovlivňujeme velikost klasu, podporujeme růst a vývoj odnoží a pozitivně působíme na velikost listové plochy. Koncentrace živin v této vývojové fázi rozhoduje o intenzivním růstu rostlin, který se odvíjí v závislosti na povětrnostních podmínkách. Rostliny pšenice začínají v tomto období produkovat značné množství sušiny a její tvorba předbíhá příjem živin z půdy (Michalík & Ložek 1985). Přihnojení dusíkem je možné provést hnojivy, dusičnanem amonným s močovinou (DAM-390), ledkem amonným s dolomitem (LAD), ledkem amonným s vápencem (LAV), ledkem amonným na předpokládaný výnos. Přitom je třeba vyjít z místních zkušeností a dávku dusíku, pokud by měla překročit 60 kg N/ha. Dávku dusíku dělíme na dvě dávky. Druhou dávku budeme aplikovat s odstupem 2 až 3 týdnů (Michalík & Ložek 1985).

3.2.4.4 Kvalitativní hnojení

Pozdní, kvalitativní, přihnojení dusíkem se provádí zpravidla ve dvou obdobích. U slabších porostů, kde je potřeba posílit asimilační aparát a udržet co nejvyšší počet produktivních odnoží přihnojujeme již velmi brzo, a to ve fázi BBCH 37, v období, kdy se objevuje poslední list. Toto přihnojení můžeme zařadit i jako druhé produkční hnojení. Ostatní porosty přihnojujeme až na počátku metání (BBCH 51). Pro hnojení v tomto období volíme zpravidla pevná hnojiva, při volbě kapalných hnojiv použijeme aplikační nástavce, jinak hrozí nebezpečí popálení porostu, zvláště pak praporcovitého listu a klasu, které v daném i následujícím období tvoří převážnou část asimilátů. Čtyři listy pšenice se podílí na fotosyntéze z 57 % a z toho samotný praporcový list se podílí na fotosyntéze 35,5 %. Proto fungicidní ochrana praporcového listu a klasu je velmi důležitá. Účinnost pozdního přihnojení je závislá na dobrém zdravotním stavu porostu a na příznivých vláhových poměrech. Dávka dusíku je dávkou navíc a měla by se pohybovat kolem 30 kg/ha⁻¹ (Neuberg et al.1995). Z hnojiv lze doporučit ledek vápenatý (LV), ledek amonný s vápencem (LAV), roztok močoviny s mikroelementy, ředěný (DAM-390) dusičnan amonný a močovina. Využití kapalných dusíkatých hnojiv je možné při použití nízkoprocentních roztoků, které mohou vylepšit výživný stav rostliny. Uplatnění koncentrovaných kapalných hnojiv je možné pouze při použití speciálních aplikačních nástavců. Pro aplikaci kapalných hnojiv je optimální teplota 15-20 °C a větší relativní vlhkost vzduchu. Za těchto podmínek je expozice hnojiv na povrchu listů nejdelší (Neuberg et al.1995). Odběr dusíku se zvyšuje na jaře, kdy rostliny po zimě musí obnovit biomasu. Do začátku sloupkování rostliny přijmou v průměru asi 40 % N a intenzita jeho odčerpání roste až do konce kvetení, kdy odebere dalších 30 % této živiny. Po odkvětu se požadavky rostlin na dusík relativně snižují, poněvadž ten se přemísťuje z ostatních částí rostliny do tvořícího se zrna. Na konci vegetace je v zrně nahromaděno až 75 % dusíku. Využití dusíku pro tvorbu zrna je často v našich podmínkách negativně ovlivňováno nízkým obsahem fosforu, draslíku, hořčíku a síry (Hřivna & Kryštof 2002).

3.2.4.5 Projevy nedostatku hlavních živin

Při nedostatku dusíku v půdním prostředí se jeho obsah v rostlině silně snižuje. Rostliny se slabě vyvíjí a porosty jsou na pohled nevyrovnané se světlými listy. Podle stupně nedostatku dusíku se mění barva listů od bledě zelené po žlutou. V době odnožování se snižuje počet odnoží, vegetační vrchol, který je krátký, redukuje se počet stébel, klas je krátký s malým počtem zrn. Zrno má nízkou hmotnost a výrazně zhoršené technologické parametry. (Justas et al. 1997).

Nedostatek fosforu se projevuje zprvu nenápadně. U rostlin je omezen růst kořenů a dochází k méně intenzivnímu odnožování. Stébla jsou krátká a slabě vyvinutá. Listy jsou vzpřímené, tmavě zelené s nádechem do červenofialové barvy způsobené anthokyany. Stébla mají při nedostatku fosforu u paty červenofialové zbarvení. Omezený příjem fosforu může být způsoben také stresovými podmínkami (sucho, nízká teplota), které výrazně ovlivňují jeho příjem (Ivanič et al. 1984).

Nedostatek draslíku se projevuje u rostlin změnou habitu. Stéblo je zkrácené a rostlina vytváří velké množství odnoží, takže rostliny mají keřovitý nebo metlovitý vzhled. Nedostatek draslíku vede k poškození rostlin mrazem a ke špatnému přezimování. Zvyšuje se také náchylnost k poléhání a zhoršuje se nebezpečí výskytu houbových chorob. Přehnojení draslíkem vede naopak k jeho luxusnímu příjmu rostlinou a současně je zpomalován příjem hořčíku, vápníku a manganu (Bergmann 1986).

Nedostatek vápníku se projevuje omezenou tvorbou kořenového systému. Kořeny jsou krátké a odumírají od špičky. Na listech se objevuje chloróza a dochází k odumírání vegetačního vrcholu, porost je nízký. Nedostatek vápníku v pozdějším období zvyšuje nebezpečí sterility pylu (Ivanič et al. 1984).

Při nedostatku hořčíku se na listech objevuje korálkovitá mozaika způsobená nerovnoměrným uspořádáním chlorofylu. Zvýšený nedostatek hořčíku omezuje růst. Rostliny jsou zakrslé a v zrna je snížen obsah bílkovin (Bergmann 1986).

Nedostatek síry se projevuje změnou zabarvení listů. Nejmladší listy jsou světle zelené až žluté. Snižuje se využití dusíku a při poklesu síry pod kritickou hladinu klesá obsah bílkovin v zrna a zhoršují se technologické vlastnosti zrna (Bergmann 1986).

Nedostatek živin omezuje růst rostlin a svým dopadem ovlivňuje záporně počet klasů na jednotce plochy, počet zrn v klasu, hmotnost tisíce zrn (HTZ) a řadu kvalitativních parametrů. Vedle toho se jednotlivé živiny vyznačují v rostlinách řadou specifických funkcí, které podmiňují růst rostlin a jejich nedostatek vede k poruchám habitu (Hřivna & Kryštof 2002).

3.2.5 Ochrana rostlin

3.2.5.1 Virové choroby

Pšenici napadají především virus zakrslosti pšenice (*Wheat Dwarf virus*) a virus žluté zakrslosti ječmene (*Barley Yellow Dwarf virus*), které se vyznačují žloutnutím listů. Přenos viru z napadeného výdrolu obilnin zajišťují přenašeči, kterými jsou mšice střemchová (*Rhopalosiphum padi*), mšice obilná (*Schizaphis graminum*), mšice kukuřičná (*Rhopalosiphum maidis*) a křísci (*Psammotettix*). Pro ochranu se doporučuje insekticidní ošetření na podzim ve fázi 2–3 listů obilniny (Slavíková et al. 2018).

3.2.5.2 Choroby pat stébel

Mezi hlavní choroby pat stébel patří pravý stéblolam (*Ramulispora herpotrichoides*), kořenomorka obilná (*Rhizoctonia cerealis*), fuzarióza stébel (*Fusarium spp.*) a černání kořenů (*Gaeumannomyces graminis*). Zdrojem primární infekce je osivo u fuzarióz, popřípadě sklerocia a trvalé mycelium v půdě u kořenomorky, nebo mumifikované rostlinné zbytky u ostatních. I když choroby pat patří do kategorie chorob s vysokým potenciálem škodlivosti, jsou odpovídajícím způsobem hodnoceny teprve relativně krátkou dobu. Ochrana proti nim spočívá v používání mořeného certifikovaného osiva, nebo pak ve fázi začátku sloupkování. Účinnost ochrany s nárůstem délky stébla klesá (Zimolka et al. 2005).

3.2.5.3 Listové choroby

Hnědým listovým skvrnitostem pšenice je v posledních letech přikládán stále větší význam. Jejich celosvětové rozšíření je způsobeno především nedostatkem v dodržování agrotechnických opatření jako je zaorávání posklizňových zbytků, střídání plodin, ale také zavádění bezorebných technologií (Palicová & Hanzalová 2008). Houbové choroby mohou být zodpovědné za 15-20 % ztráty výnosů za rok (Figueroa et al. 2018).

Symptomy padlí travního (*Blumeria graminis*) se nacházejí na listech, stéblech a klasech, nejčastěji však jsou napadeny listy. Největší škody padlí působí při časném výskytu na praporcovém listu a na klasu. Takové napadení způsobuje snížení hmotnosti zrn, případně i počet produktivních odnoží. Padlí přezimuje především jako mycelium na výdrolu a ozimech. Vysoké dávky dusíkatého hnojení a vyšší hustota porostu podporují rozvoj choroby. Na ochranu proti padlí se fungicidy aplikují podle signalizace, obvykle od BBCH 37. Pozdější ošetření jsou zaměřena na celý komplex chorob. Kromě chemické ochrany hraje významnou roli odrůdová odolnost (Palicová & Hanzalová 2008).

Braničnatka pšeničná (*Septoria tritici*) je nejvýznamnějším původcem listových skvrnitostí na pšenici. V období s déle trvajícím srážkami a nižšími průměrnými teplotami může způsobit ztráty výnosu až 60 %. Choroba způsobená touto houbou je příčinou předčasného stárnutí listových tkání. Na listech se vytvářejí oválné a později hnědnoucí skvrny, které se vyvíjejí do nepravidelných lézí. Zdrojem primární infekce jsou posklizňové zbytky. Na podzim se choroba vyskytuje zejména na velmi časně setých porostech pšenice. Hospodářsky významnější je však její výskyt v jarním období. Fungicidní ochrana se provádí podle signalizace od BBCH 37 do BBCH 51 jako součást ochrany proti komplexu chorob. Dlouhá inkubační doba (15–21 dnů) však vyžaduje správné načasování fungicidního zásahu. V ochraně proti ní se rovněž využívá šlechtění na odrůdovou odolnost (Palicová & Hanzalová 2008).

Zastoupení braničnatky plevové (*Stagonospora nodorum*) v posledních letech na celkovém napadení obilnin listovými skvrnitostmi klesá. Největší rozšíření této houby bylo u nás zaznamenáno v osmdesátých letech, a to zejména ve vyšších polohách s vyšší průměrnou vlhkostí vzduchu. Pro výskyt choroby je příznivé chladné jaro a vlhké teplé období v době tvorby zrna. Patogen je přenosný i osivem, ale hlavním zdrojem infekce jsou posklizňové zbytky. Jako ochranné opatření proti přenosu osivem se doporučuje setí certifikovaného mořeného osiva. Fungicidní ošetření se provádí podle signalizace zpravidla od fáze BBCH 37 do fáze BBCH 61 (Slavíková et al. 2018).

Rzi na obilninách se projevují jako drobné oranžové, rezavé nebo tmavě hnědé kupky, které jsou tvořeny ložisky letních výtrusů. V porostech se vyskytují nejčastěji až po ukončení sloupkování (konec května, první polovina června). Nejzávažnější je napadení praporcového listu, v případě rzi travní napadení stébla. Napadení rzemi způsobuje výnosové ztráty, zrno je drobné, svrasklé, klesá hmotnost tisíce semen a zhoršuje se i jeho kvalita. Zároveň se snižuje i počet obilek v klasu, zpožďuje se následné klíčení napadených obilek a klesá také počet vzešlých rostlin z napadených semen. Napadení rzemi je možné chemicky kontrolovat, efektivita chemického zásahu se odvíjí od včasnosti zásahu. Na jaře je třeba porosty sledovat a při výskytu prvních příznaků, kupek na listu, zasáhnout chemicky. Při vyšším infekčním tlaku a pěstování náchylných odrůd je účinný pouze opakovaný postřik. Pěstitelsky nejvýhodnější je využití odrůd s rezistencí vůči jednotlivým rzím nebo využití odrůd s kombinovanou rezistencí

vůči všem na pšenici se vyskytujícím rzím. Rzivosti na listech působí tři původci: Rez plevová (*Puccinia striiformis*), rez pšeničná (*Puccinia triticina*) a rez travní (*Puccinia graminis*) (Palicová & Hanzalová 2008).

3.2.5.4 Choroby klasů

Fuzariózy klasu představují závažné onemocnění obilnin, jehož důsledkem je kromě redukce výnosu a snížení technologické jakosti i kontaminace zrna mykotoxiny. Na infekci se podílí komplex patogenů z rodu *Fusarium*. V současné době jsou na území ČR u pšenice nejvíce zastoupeny druhy (*Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium avenaceum*). K rozšíření klasových fuzarióz přispívá ústup od tradičního střídání plodin a standardního zpracování půdy. Zvyšování ploch kukuřice a minimalizační zpracování půdy zvyšuje riziko následných epidemií klasových fuzarióz. Při konvenčním pěstování k tomu přistupuje i cílené ošetření fungicidy, které obsahující látky účinné proti původcům klasových fuzarióz ve fázi BBCH 61–69 (Slavíková et al. 2018).

Sněti patří k nejničivějším chorobám obilnin. Kontaminují produkci a způsobují potíže při výkupu. Najít využití pro kontaminované zrno bývá komplikované. Obilniny mohou být napadeny několika druhy, které jsou často vázány na konkrétní druh či rod hostitele. Nejrozšířenější ochranou proti snětím je používání fungicidů. Z hlediska zemědělské produkce mají význam především sněti mazlavé (*Tilletia caries*) a sněti prašné (*Tilletia laevis*). Metodám ochrany obilnin proti snětím patří aplikace fungicidů, odolnost odrůd a agrotechnická opatření. Pro zajištění účinné ochrany je zatím stále nejefektivnějším prostředkem používání certifikovaného mořeného osiva (Slavíková et al. 2018).

Je nepochybné, že houbová onemocnění představují významnou výzvu pro maximalizaci výnosů pšenice, nyní i do budoucna (Figuroa et al. 2018).

3.2.5.5 Škůdci

Škůdci napadají obilniny po celou dobu vegetace. Největší škody vznikají při sání mšic a křísků, kdy tyto škůdci omezují nejen počet odnoží, zhoršují přezimování rostlin, ale především v teplejších oblastech přenášejí virus žluté zakrslosti ječmene a pšenice. Právě pro omezení přenosu viróz je vhodné provedení podzimní ochrany směsí pyrethroidu s některou systémově působící látkou. Druhým obdobím, kdy je již provedení ochrany systémově působícími insekticidy ekonomické je plné kvetení pšenice. V této době se vyskytují zejména mšice a trásněnky (Zimolka et al. 2005).

3.2.5.6 Plevelné spektrum

Plevele v pšenici ozimé mohou snížit výnos až o 15–40 %. Špatná předplodinná hodnota vede k oslabeným a prořídlym porostům, které pak snadněji podléhají zaplevelení. Nebezpečnost plevelů spočívá především v jejich konkurenci o vegetační faktory, kterými jsou: voda, živiny a vzduch. Jejich schopnost vytvořit velké množství semen a přežít mnoho let v půdě, jim umožňuje využít okamžiku oslabeného porostu, vyklíčit a uplatnit svou konkurenční schopnost (Winkler et al. 2016). Produkce a osud semen plevelů produkovaných přeživšími rostlinami určuje rok od roku změny v populacích plevelů. Potenciál pro nárůst populace je z velké části

podmíněn počtem vyprodukovaných životaschopných semen (Cussans & Wilson 1975). Výskyt plevelů v porostech obilnin je v první řadě závislý na základních agroekologických faktorech, jako je střídání plodin, především na vlivu předplodiny a intenzitě zpracování půdy (Winkler et al. 2016).

Ozimá pšenice se vyznačuje dlouhým vegetačním obdobím a v průběhu svého růstu je zaplevelována různými druhy plevelů. V podzimním období setí a vzcházení porostu pšenice se vyskytují především druhy ze skupiny přezimujících plevelů a efemerních druhů, jako jsou například hluchavka nachová, hluchavka objímavá, chundelka metlice nebo ptačinec prostřední a rozrazil. Tyto druhy na jaře produkují semena. Mimo tyto druhy jsou porosty pšenice často zaplevelovány výdrolem předplodin, jako je řepka, ječmen a triticales. V jarním období jsou porosty ozimých obilnin zaplevelovány především druhy ze skupin přezimujících plevelů (violka rolní, svízel přítula) a časné jarních druhů (oves hluchý, hořčice rolní). Od začátku sloupkování až do fáze mléčné zralosti má pšenice nejvyšší konkurenční schopnost a dobře zapojený porost dokáže plevele úspěšně potlačit. Mezerovité a řídké porosty bývají zaplevelovány plevelem, jako jsou merlík bílý, laskavce, ježatka kuří noha a další (Winkler et al. 2016).

Zvýšenou hustotou rostlin lze výrazně snížit produkci biomasy plevelů, a tím zvýšit celkový výnos (Olsen et al. 2005). Další možností potlačení plevelů je využívání konkurenceschopnějších plodin v osevním postupu (Cussans & Wilson 1975).

3.2.6 Sklizeň

Pšenice nemusí dozrát jednotně, proto je třeba provést zkoušku zralosti na různých místech porostu, zvláště je třeba věnovat pozornost klasům na pozdějších odnožích. Pšenice ozimá se sklízí ve fázi žluté až plné zralosti. Rostliny jsou zaschlé, kolénka hnědá, většinou zaschlá a scvrklá. Sklizeň je nutné co nejvíce zkrátit v zájmu snížení sklizňových ztrát i zachování kvality zrna. Nejdříve dozrává klas či lata hlavního stébla, následně odnože. V klasu zrají obilky postupně od středu, v latě od vrcholu. Při zrání obilnin rozlišujeme 4 stupně zralosti. Mléčná zralost se projevuje žloutnutím spodních listů, zatímco kolénka i klas jsou ještě zelené. Z obilek po rozmáčknutí vytéká mlékovitá tekutina. Obsah vody je kolem 50 %. Vosková zralost je typická zasycháním a žloutnutím rostliny. Obilky se mezi prsty hnětou jako vosk (Jasińska & Kotecko 1999).

Při žluté zralosti jsou již všechny části rostliny slámově žluté a zaschlé, kolénka ve spodní polovině stébla zasychají a svažují se. V zrně po vrypu nehtem v nich zůstává rýha, obsahuje přibližně 20–25 % vody (Zimolka et al. 2005).

Plná zralost představuje konečnou fázi života rostliny. Obilky jsou tvrdé, obsahují 15–25 % vody. Většina obilnin včetně pšenice se sklízí přímo sklízecí mlátičkou ve žluté zralosti, množitelské porosty v plné zralosti. Při vhodném průběhu počasí je žádoucí, aby se sklizňová vlhkost co nejvíce blížila skladovací vlhkosti 14–15 %, vzhledem k úspoře energie na dosoušení. Pozdní sklizeň však může znamenat zvýšení ztrát výdrolem zvláště pak v horkém a suchém létě. Největší ztráty vznikají při sklizni za deštivého počasí, zaplevelených porostů, při přerostlých podsevech a především u nízkých, polehlých a nerovnoměrně dozrálých porostů. (Diviš et al. 2010).

3.3 Ekonomické faktory pěstování pšenice seté

Pšenice patří mezi tržní komodity, které pozitivně ovlivňují ekonomiku většiny zemědělských podniků. Je pěstována prakticky ve všech výrobních oblastech. Příznivé míry rentability pěstování je dosahováno především ve stanovištních podmínkách řepařské, kukuřičné, částečně také obilnářské výrobní oblasti, i když určitá část produkce potravinářské pšenice pocházela zvláště v minulých letech i z bramborařské výrobní oblasti a její pěstování bylo vesměs rentabilní (Křen 2001). Ozimá pšenice v roce 2020 i nadále zůstává naší nejrozšířenější pěstovanou plodinou. Důvody určité stability pěstování spočívají především ve výnosové jistotě s možností exportu a v možnosti případné nabídky do intervenčního nákupu (MZe 2021b).

3.3.1 Velikost podniku

Průměrná výměra využívané zemědělské půdy na podnik v polní výrobě v roce 2018 činila 192,4 ha, u podniků právnických osob byla 829,1 ha, podniky fyzických osob využívaly v průměru 81,4 ha. Podniky polní výroby celorepublikově tvoří 36,8 % všech subjektů s celkovým podílem 36,7 % zemědělské půdy. Nejvíce podniků (celkem 52,1 %) se vyskytuje ve skupině střední ekonomické velikosti (MZe 2021c).

Zemědělské podniky se smíšenou rostlinnou a živočišnou výrobou tvoří velmi významný objem zemědělské produkce v ČR. V roce 2018 obhospodařovaly 39,5 % celkové výměry využívané zemědělské půdy v ČR a na celkové produkci se podílely 44 %, respektive polovinou na produkci živočišné výroby. Průměrná výměra využívané zemědělské půdy je největší ze všech sledovaných výrobních zaměření, a to 336,4 ha na podnik (2018). Mezi podniky fyzických a právnických osob však existují výrazné rozdíly v průměrné výměře. Soubor podniků smíšené výroby tvoří ze dvou třetin velké podniky právnických osob s průměrnou výměrou 1 504,4 ha/podnik a z jedné třetiny malé podniky fyzických osob s průměrnou výměrou pouhých 54,2 ha/podnik (MZe 2021c). Celkovou výměru obhospodařované zemědělské a orné půdy v rozdělení podle různých právních forem zemědělských subjektů v roce 2019 uvádí tabulka 1 (MZe 2021c).

Tabulka 1: Podnikatelská struktura fyzických a právnických osob v zemědělství v roce 2019 (MZe 2021c).

Právní forma	Počet podniků	Obhospodařovaná zemědělská půda		Obhospodařovaná orná půda		Průměrná výměra	
		ha	%	ha	%	ha z. p.	ha o. p.
Fyzické osoby celkem	43 369	1 081 796	30,6	632 016	25,4	25,9	15,1
z toho - zeměd. podnikatelé	25 439	973 867	27,6	575 501	23,1	39,1	23,1
Právnické osoby celkem	5 103	2 452 029	69,4	1 855 095	74,6	509,4	385,4
v tom - obchodní společnosti celkem	4 212	1 772 516	50,2	1 308 405	52,6	446,7	329,7
z toho - spol. s r. o.	3 431	903 217	25,6	603 156	24,3	279,2	186,4
- a. s.	744	852 151	24,1	691 992	27,8	1222,6	992,8
- družstva	519	648 613	18,4	529 768	21,3	1259,4	1 028,7
- ostatní	359	30 944	0,9	16 922	0,7	93,5	51,1
Celkem	48 472	3 533 825	100,0	2 487 111	100,0	75,9	53,4

3.3.2 Náklady

Náklady je možno charakterizovat jako peněžně vyjádřenou spotřebu výrobních faktorů účelně vynaložených na tvorbu výnosu. Lze je klasifikovat podle různých hledisek. Zpravidla jsou klasifikovány podle druhu, účelu a závislosti na změnách produkce (Zimolka et al. 2005).

Průměrné náklady na jednotku produkce pšenice ozimé v marketingovém roce 2019/20 se meziročně zvýšily o 2,9 %. Míra nákladové rentability potravinářské pšenice vzrostla o 6,1 procentního bodu na 6,3 %, míra souhrnné rentability pak o 5,2 procentního bodu na hodnotu 34,1 %. Ekonomické zhodnocení pšenice ozimé od roku 2015 do roku 2020 je porovnáváno v následující tabulce (MZe 2021c).

Tabulka 2: Ekonomika pěstování pšenice ozimé v letech 2015-2020 (MZe 2021c).

Ukazatel	MJ	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	Meziroční index
<i>Ekonomika pšenice ozimé (náklady, výnosy a realizační ceny z Výběrového šetření UZEI)</i>							
Náklady - celkem	Kč/ha	23 295	23 269	22 698	22 891	23 672	103,4
Hektarový výnos pšenice ozimé	t/ha	6,82	6,90	6,09	5,76	5,79	100,5
Náklady jednotkové	Kč/t	3 416	3 371	3 726	3 975	4 088	102,9
Realizační cena	Kč/t	4 004	3 530	3 759	3 981	4 345	109,1
Podpory celkem - SAPS (základní platba + greening); PVP; LFA; zelená nafta, pojištění	Kč/ha	6 509	6 407	6 635	6 593	6 596	100,0
Podpory jednotkové	Kč/t	954	928	1 089	1 145	1 139	99,5
Nákladová rentabilita	%	17,2	4,7	0,9	0,2	6,3	6,1
Souhrnná rentabilita	%	45,2	32,3	30,1	29,0	34,1	5,2

3.3.3 Materiální náklady

Cena vstupů do zemědělství se v roce 2019 meziročně zvýšila o 3,0 %, Jednalo se tedy o větší zvýšení než v roce 2018. Cena motorových paliv se dokonce snížila o 0,1 %. Po výraznějším loňském nárůstu se tak ceny paliv ustálily. Ceny pesticidů začaly růst, a to o 2,7 %. Podstatně se zrychlil růst cen hnojiv, naopak růst cen osiv a sadby se značně zpomalil. Výrazněji vzrostly ceny některých průmyslových hnojiv, což dokládá následující tabulka (MZe 2021c).

Tabulka 3: Průměrné roční ceny osiv, sadby a průmyslových hnojiv prodaných zemědělské prvovýrobě (Kč/MJ) v letech 2018 a 2019 (MZe 2021c).

Ukazatel	MJ	2018	2019	Meziroční index
<i>Osiva a sadba</i>				
Pšenice ozimá	t	10 004	9 936	99,3
Ječmen jarní	t	11 507	11 536	100,3
Kukuřice (cena za výsevní jednotku)	VJ	3 587	3 865	107,8
Pozdní konzumní brambory	t	11 716	12 421	106,0
Řepka ozimá (cena za výsevní jednotku)	VJ	2 039	1 984	97,3
<i>Průmyslová hnojiva</i>				
Dusíkatá - ledek amonný s vápencem 27%	t	4 864	5 325	109,5
- síran amonný 21%	t	4 599	4 850	105,5
- DAM 390	t	4 606	5 126	111,3
- močovina	t	7 556	8 440	111,7
Draselná - draselná sůl gran. 60%	t	8 309	8 377	100,8
Kombinovaná - NPK (15:15:15)	t	8 225	8 875	107,9
- Amofos	t	10 891	11 634	106,8

Na výrobní náklady měly vliv ceny výrobků a služeb vstupujících do zemědělství, které se v roce 2019 meziročně zvýšily o 3 % zejména vlivem zvýšení cen umělých hnojiv a půdních zlepšovacích prostředků (o 7,3 %), osiv a sadby (o 3,5 %), chemických prostředků a pesticidů (o 2,7 %) a energií a maziv (o 1,8 %) (MZe 2021c).

3.3.4 Pachtovné

Výše pachtovného je významně diferencována podle výrobních oblastí. Pachtovné na nejkvalitnějších půdách v kukuřičné nebo řepařské výrobní oblasti je v průřezu jednotlivých let 2–2,5 x větší než v horské výrobní oblasti (MZe 2021c).

Vyšší tempo růstu úrovně pachtovného lze očekávat u právnických osob. Právnické osoby mají obvykle vyšší objem výroby i vyšší intenzitu produkce, budou tak pravděpodobně ochotnější přistoupit na vyšší cenu pachtovného, protože pro ně nepředstavuje natolik velký podíl nákladů na vyprodukovanou jednotku výroby, jako je tomu u drobného soukromého podnikatele, což je patrné v tabulce 4 (MZe 2021c).

Tabulka 4: Průměrné pachtovné na 1 ha pronajaté půdy podle výrobních oblastí za roky 2014–2019 (MZe 2021c).

Výrobní oblast	Fyzické osoby						Právnické osoby					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Kukuřičná	2 415	2 597	3 211	3 637	3 776	4 200	2 369	2 866	3 055	3 392	3 600	4 000
Řepařská	1 975	2 063	2 277	2 353	2 426	2 600	2 962	2 936	3 467	3 687	3 926	4 200
Bramborářská	1 391	1 490	1 700	1 816	1 914	2 100	1 931	2 273	2 724	2 875	3 056	3 400
Bramborářsko-ovesná	1 363	1 639	1 725	1 783	1 919	2 100	1 714	1 846	2 107	2 461	2 698	3 000
Horská	932	1 022	1 195	1 369	1 390	1 500	1 255	1 254	1 544	1 903	2 116	2 400
ČR	1 620	1 737	1 949	2 032	2 110	2 300	2 219	2 395	2 781	3 027	3 239	3 600

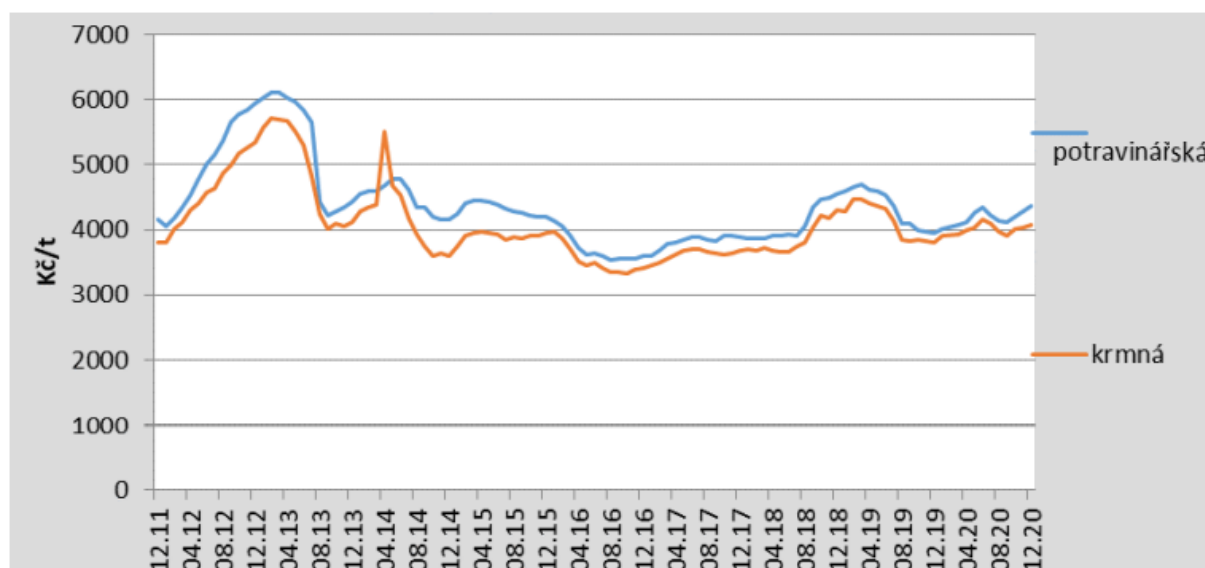
3.3.5 Výnosy pšenice

Na zvýšení výroby pšenice v roce 2020 se podílí především vyšší hektarový výnos jak ozimé pšenice, tak také jarní pšenice. Proto pšenice i nadále zůstává na našem trhu s obilovinami zcela dominantní plodinou, která tvoří 60,3 % nabídky všech obilovin (MZe 2021b). V roce 2020 je průměrný hektarový výnos obilovin ve výši 6,04 t/ha. Ve srovnání s předchozím rokem 2019 jde o nárůst o 0,39 t/ha (tj. o 6,5 %) (MZe 2021a). Při hodnocení úrody pšenice je zapotřebí znovu si uvědomit, že rozhodující vliv na dosaženou úroveň výroby mělo a má opět počasí (MZe 2021b).

3.3.6 Výkupní ceny pšenice

V marketingovém roce 2019/2020, s ohledem na vyšší sklizeň obilovin, ale s průměrnými jakostními ukazateli, a také vzhledem k situaci na světových a evropských trzích, ceny všech obilovin stagnovaly, nebo začaly postupně narůstat, a držely se tohoto trendu po celý marketingový rok. V ČR ihned po sklizni ceny pšenice začaly různě kolísat v cenové hladině kolem 3 900 – 4 400 Kč/t a kolem této hladiny se pohybovaly prakticky po celý marketingový rok. Nejvyšší cenová úroveň marketingového roku 2019/2020 byla u pšenice potravinářské docílena v červenci 2019 ve výši 4 363 Kč/t (MZe 2021a).

Průměrné ceny zemědělských výrobců pšenice v ČR meziročně vzrostly, a to o 6,1 % na 4 345 Kč/t u pšenice potravinářské a o 7,0 % na 4 136 Kč/t u pšenice krmné (MZe 2021c). Vzhledem k vyšší produkci pšenice, ale s průměrnou kvalitou ze sklizně roku 2020 nejen v ČR, ale i v sousedních státech, lze očekávat i s ohledem na vývoj cen ve světě buď stagnaci či mírný růst cen na vnitřním trhu na hladinu 4 200–4 900 Kč/t u pšenice potravinářské. U pšenice krmné se očekává v tomto období průměrná cena 4 000–4 300 Kč/t. Tuto skutečnost dokládá souhrnný graf 1, který porovnává vývoj cen potravinářské a krmné pšenice za posledních deset let (MZe 2021b).



Graf 1: Výkupní ceny pšenice (Kč/t) v letech 2011–2020 (MZe 2021b).

4 Metodika

4.1 Charakteristika zemědělských subjektů

4.1.1 Soukromý zemědělec Radek Hora

Soukromý zemědělec Radek Hora se sídlem v Chouzovech 3 obhospodařuje 107 ha z toho 9 ha trvalých travních porostů. Zaměřuje se pouze na rostlinnou výrobu, především na pěstování obilovin a řepky olejné. Pšenici ozimou pěstuje na 45 ha. Dále podniká v zemědělských službách a dopravě.

4.1.2 Soukromá Farma Wojnarová-Komorous

Farma Veronika Wojnarová a Václav Komorous, se sídlem v Lužanech 156 a Vřeskovcích 26 obhospodařují 180 ha, z toho je 68 ha trvalých travních porostů. Zaměřují se na pěstování obilovin a řepky olejné. Pšenici ozimou pěstují na 35 ha. Živočišná výroba se soustředí na chov masného skotu a v menší míře i na chov anglo-nubijských koz.

4.1.3 AG-Produkt Št'áhlavy a. s.

AG – PRODUKT a.s. Št'áhlavy sídlí v obci Št'áhlavy, okres Plzeň-město. Obdělává celkem 1910 ha z toho je 1584 ha orné půdy. Společnost se zaměřuje na rostlinnou a živočišnou výrobu. Specializuje se na chov skotu s produkcí mléka a masa. Pěstuje obiloviny, kukuřici, řepku a pícniny pro zabezpečení krmiv. Pšenici ozimou pěstují na 450 ha. Dále provozuje nákladní autodopravu, zakázkové truhlářství a v sezóně probíhá přímý prodej brambor a obilí. Území obhospodařované podnikem leží jihovýchodně od Plzně.

4.1.4 Lukrena a. s.

Společnost LUKRENA a. s., se sídlem v Dolní Lukavici, je standardní zemědělskou společností, která vznikla polovinou roku 1999. Hospodaří na celkové výměře 3 300 ha. Z toho je 440 ha trvalého travního porostu. Rostlinná výroba na orné půdě je zaměřena na obiloviny (65 %), řepku (25 %) a ostatní plodiny včetně krmných. Pšenici ozimou pěstují na 1 135 ha. Společnost obhospodařuje sady v Nebílovech. Na 48 ha pěstují švestky, jablka, třešně a hrušky. Živočišná výroba je zaměřena na výrobu mléka a odchov býků do tržní váhy.

4.1.5 Alimex Nezvěstice a. s.

Společnost ALIMEX NEZVĚSTICE a.s. vznikla v roce 1999. Základní kapitál činí 152 323 000,- Kč. Zaměstnává v průměru 106 zaměstnanců. Roční obrat firmy je cca 230 mil. Kč. Hlavním zdrojem příjmů společnosti je realizace výrobků živočišné a rostlinné výroby. Dalším zdrojem je prodej elektrické energie z bioplynové stanice Žákava. Firma hospodaří na cca 4 360 ha pozemků v 39 katastrálních územích, z toho na 3 100 ha orné půdy. Pšenici ozimou pěstují na 780 ha. Společnost má vlastní kapacitu pro čištění, sušení a skladování produkce obilovin a olejnin, včetně dopravní techniky. Společnost obhospodařuje 70 ha sadů katastru obce Těnovice. Na ploše 60 ha jsou pěstovány jabloně letních, podzimních a zimních odrůd. Dále pěstují rané až pozdní odrůdy švestek a pološvestek. Ovoce je skladováno v optimálních

podmínkách termoskladů. V oblasti živočišné výroby hospodaří společnost s uzavřeným obratem stáda skotu. Plemenářská práce je směřována k produkci dojnic s tržní produkcí mléka v počtu cca 1100 ks dojnic. U dojnic je preferováno kejdové hospodářství. Kromě mléčného skotu chová společnost stádo krav bez tržní produkce mléka ve středisku v Louňové.

4.2 Analyzované údaje

V pěti zemědělských subjektech (Radek Hora, Farma Wojnarová-Komorouš, AG-Produkt Štáhlavy a. s., Lukrena a. s., Alimex Nezvěstice a. s) v Západních Čechách, přesněji v Plzeňském kraji, byla získána data popisující rozdílné pěstební technologie ozimé pšenice v jednotlivých zemědělských podnicích za sklizňové roky 2019 a 2020.

Pro každý podnik byly vybrány vždy dva půdní bloky za rok 2019 a dva půdní bloky za rok 2020. Byly analyzovány náklady na pracovní a materiálové vstupy pro jednotlivé bloky. Přesněji, do excelového souboru byly zapsány termíny provedení pracovních operací, typ a způsob a typ pracovní operace, specifikace pracovních souprav a cena pracovní operace. Ceny pracovních operací byly stanoveny podle Kafky (2008) a Branta et al. (2020). Jedná se o tabulkové ceny pracovních operací zahrnujících daň z přidané hodnoty (DPH) a náklady na spotřebu pohonných hmot (PHM). U operací spojených s transportem hnojiv, vody a osiva je doprava zahrnuta v ceně.

Dále byly analyzovány materiální vstupy, jakými jsou osivo, minerální hnojiva, přípravky na ochranu a výživu rostlin. Celkově byla vyhodnocena za každý blok celková realizační cena pěstování pšenice na 1 ha. Souhrnné tabulky se nacházejí v přílohách.

Tabulka byla následně hodnocena v dalším grafu hodnotícím rentabilitu pěstování, kdy byla u jednotlivých zemědělských subjektů vyhodnocena výše pracovních a materiálových nákladů (Kč/ha) a nájemného, dále kumulativní vyjádření tržeb za zrno pšenice při stanoveném výnosu na půdním bloku (t/ha) v závislosti na realizační ceně zrna. Červená šipka v grafech dokládá cenu pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů v Kč/ha. Dokládá tedy bod, za kterým je podnik v kladných číslech při pěstování ozimé pšenice.

Hodnoceny byly průměrné hodnoty parametrů u hodnocených subjektů, přesněji pracovní, materiálové a celkové (materiálové + pracovní) náklady (Kč/ha), průměrný výnos pšenice ozimé (t/ha) a parametry výměry velikosti hodnocených půdních bloků, výměry pšenice ozimé, orné a zemědělské půdy (ha) u zemědělských subjektů.

Byly analyzovány počty pracovních operací při pěstování ozimé pšenice a počty pracovních operací v závislosti na rozdělení ve vztahu ke kategoriím: základní zpracování půdy, předseťová příprava + setí (případné válení), základní zpracování půdy + předseťová příprava + setí (případné válení), ochrana a hnojení rostlin v průběhu vegetace, ochrana a hnojení rostlin během vegetace a základní hnojení u zemědělských subjektů v letech 2019 a 2020 při pěstování pšenice ozimé.

Bylo provedeno hodnocení procentuálního rozložení nákladů na pěstování pšenice ozimé v jednotlivých hodnocených subjektech.

4.3 Statistické vyhodnocení

Statistické vyhodnocení vlivu velikosti podniků na výši pracovních nákladů, počet pracovních operací a procentuální rozložení nákladů bylo provedeno pomocí programu STATGRAPHICS®Plus, verze 4.0, metoda ANOVA (Tukey, $\alpha = 0.05$) a jednoduché regresní analýzy (lineární model).

4.4 Meteorologické údaje v roce 2019-2020

Suché a teplé léto 2018 bylo přerušeno vydatnějšími srážkami na přelomu srpna a září. Poté letní počasí pokračovalo až do začátku druhé zářijové dekády, kdy se prudce ochladilo až na teploty odpovídající začátku listopadu a také přišly dlouho očekávané srážky. Po krátkém ochlazení se vrátilo teplé, místy i letní počasí, noci byly ale již chladné. Srážek bylo v tu dobu poměrně málo. Sucho se i nadále prohlubovalo. V druhé polovině října se ochladilo a častěji přšelo, mnohdy i vydatně. Na konci měsíce se opět oteplilo a noc z 30. 10. na 31. 10. byla v Česku historicky nejteplejší. První mrazíky se objevily až v druhé polovině listopadu a sněžilo nejen na horách, ale i v nížinách. Sněžilo i v prosinci a v lednu bylo na vrcholcích hor i kolem 2 metrů sněhu, na Vysočině kolem půl metru. V nížinách sněhová pokrývka nikdy moc dlouho nevydržela. První polovina února přinesla další bohaté sněhové srážky a sníh zůstal ležet i v nížinách. V polovině měsíce se oteplilo. Dny byly slunečné a teplé (12–15 °C), rána byla mrazivá. Pro počasí v březnu bylo charakteristické časté a rychlé střídání teplot. Teplotní výkyvy byly poměrně velké. Srážek v tomto měsíci bylo poměrně dost. Duben byl velmi suchý na celém území republiky a hrozilo nebezpečí, že na některých lokalitách porosty obilnin zaschnou. Úrodu zachránily vydatné srážky v květnu a nižší teploty. Květen byl teplotně podnormální a přízemní mrazy, na některých stanicích poměrně výrazné, se vyskytovaly i v druhé polovině měsíce. Červen byl nejteplejší v historii měření, spíš sušší, pouze s občasnými srážkami převážně v bouřkách. Velmi teplé počasí bylo i na začátku července, pak následovalo ochlazení. Srážky byly spíše lokálního charakteru a v bouřkách. Srpen byl opět teplý a suchý. Celkově lze charakterizovat rok 2019 jako teplotně nadnormální, ve všech měsících kromě května, a suchý. Nižší úhrn srážek prohloubil nepříznivý stav povrchových i podzemních vod. Velkým problémem pro zemědělce, zejména na Moravě, byl kalamitní výskyt hraboše polního (MZe 2021b).

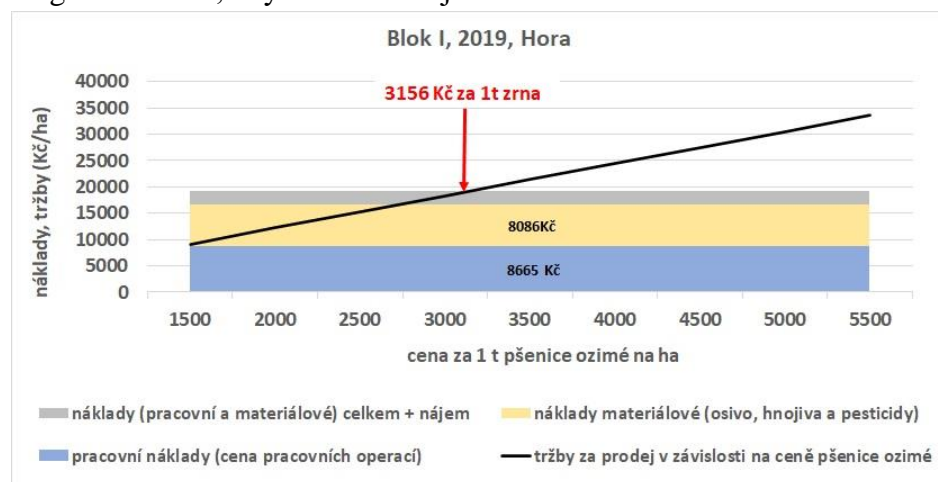
Rok 2020 byl dle údajů Českého hydrometeorologického ústavu s průměrnou teplotou 9,1 °C a s odchylkou +1,2 °C od normálu 1981–2010. Roky 2020 a 2016 se staly také nejteplejšími roky na Zemi v historii měření. Měsíc únor byl teplotně mimořádně nadnormální +4,6 °C. Květen byl teplotně silně podnormální -2,1 °C, březen, červen, červenec, říjen a listopad byly teplotně normální. Měsíce leden, duben, srpen, září a prosinec byly teplotně nadnormální. Dle ročního úhrnu srážek 764 mm byl rok 2020 srážkově nadnormální (srážkový normál za období 1981–2010 je 686 mm). Nejvíce srážek spadlo v červnu, v průměru 151 mm, což bylo 191 % normálu a nejméně, v průměru jen 18 mm, to je 43 % normálu, v dubnu. Měsíc červen byl srážkově mimořádně nadnormální, únor a říjen byly silně nadnormální. Měsíce srpen a září byly nadnormální, červenec a prosinec byly podnormální, Měsíce leden, duben a listopad byly srážkově silně podnormální. Pouze měsíce březen a květen byly měsíce srážkově normální (MZe 2021a).

5 Výsledky

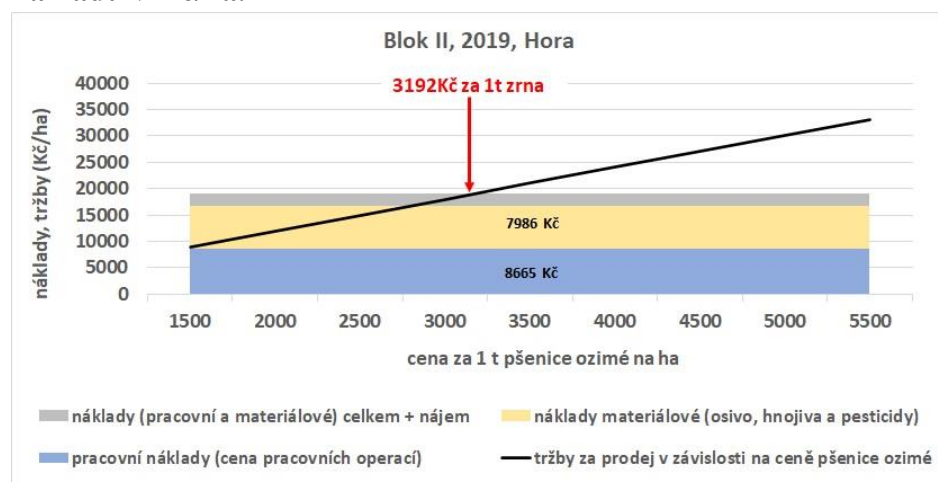
5.1 Zhodnocení nákladů ku výkupní ceně pšenice v jednotlivých podnicích

5.1.1 Soukromý zemědělec Radek Hora

Pracovní náklady byly na obou blocích v roce 2019 stejné a činily 8 665 Kč. Materiální náklady u bloku I činily 8 665 Kč, u druhého bloku o 100 Kč méně. Výnosově byl ale blok I o 0,1 t/ha lepší, proto celkový bod rentability se nachází na podobném místě. Porovnání je zřejmé na grafech 2 a 3, kdy rozdíl bodů je 36 Kč.

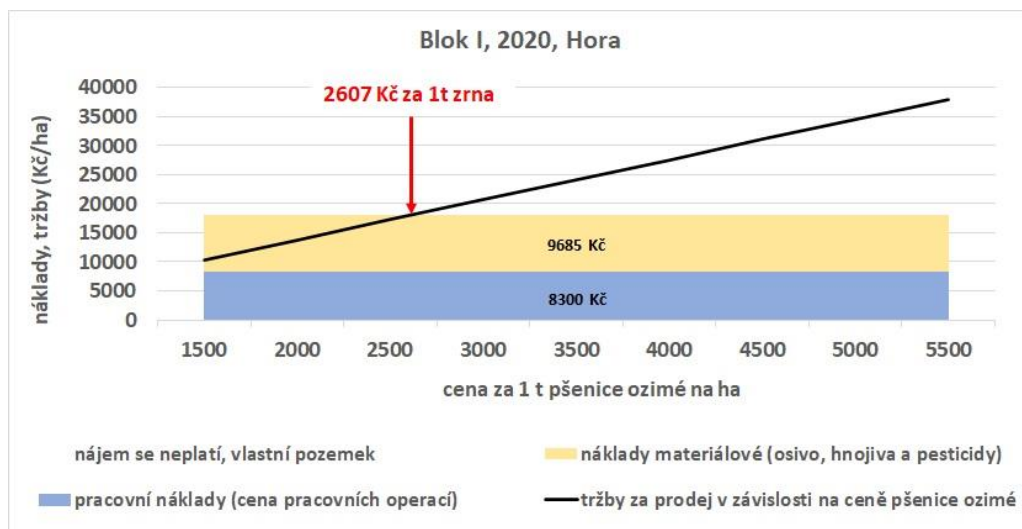


Graf 2: Grafické znázornění výše pracovních a materiálových nákladů (Kč/ha) a nájemného (Kč/ha, je-li nájemné placeno) a kumulativní vyjádření tržeb za zrno pšenice při stanoveném výnosu na půdním bloku (t/ha) v závislosti na realizační ceně zrna (osa x, Kč/t) v roce 2019 (blok I, subjekt Hora). Červená šipka dokládá cenu pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů v Kč/ha.

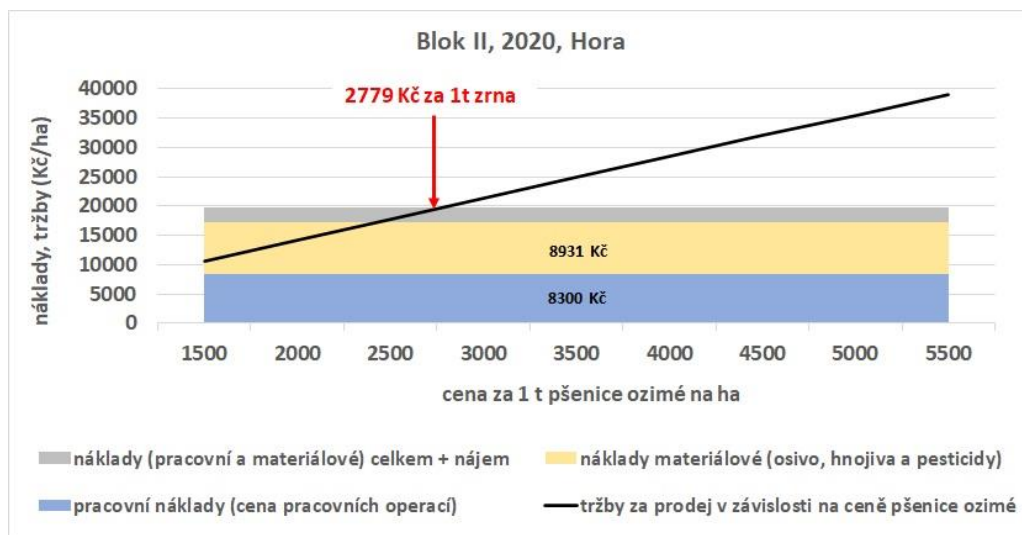


Graf 3: Grafické znázornění výše pracovních a materiálových nákladů (Kč/ha) a nájemného (Kč/ha, je-li nájemné placeno) a kumulativní vyjádření tržeb za zrno pšenice při stanoveném výnosu na půdním bloku (t/ha) v závislosti na realizační ceně zrna (osa x, Kč/t) v roce 2019 (blok II, subjekt Hora). Červená šipka dokládá cenu pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů v Kč/ha.

V grafu 4 a 5 jsou dokumentovány bloky u soukromého zemědělce Radka Hory za rok 2020. Pracovní náklady na obou blocích byly shodné a to 8 300 Kč. Materiální náklady jsou, ale u bloku I o 754 Kč vyšší. Nutno také vzít ohled to, že u bloku I se jedná o vlastní pozemek, tudíž zde není placeno pachtovné. I díky tomu je šipka na nižší hladině než u bloku II.



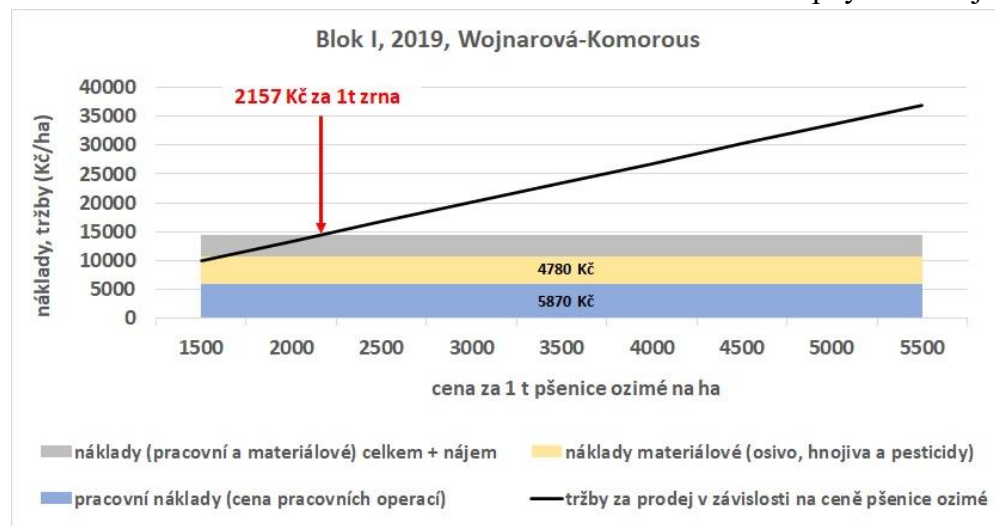
Graf 4: Grafické znázornění výše pracovních a materiálových nákladů (Kč/ha) a nájemného (Kč/ha, je-li nájemné placeno) a kumulativní vyjádření tržeb za zrno pšenice při stanoveném výnosu na půdním bloku (t/ha) v závislosti na realizační ceně zrna (osa x, Kč/t) v roce 2020 (blok I, subjekt Hora). Červená šipka dokládá cenu pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů v Kč/ha.



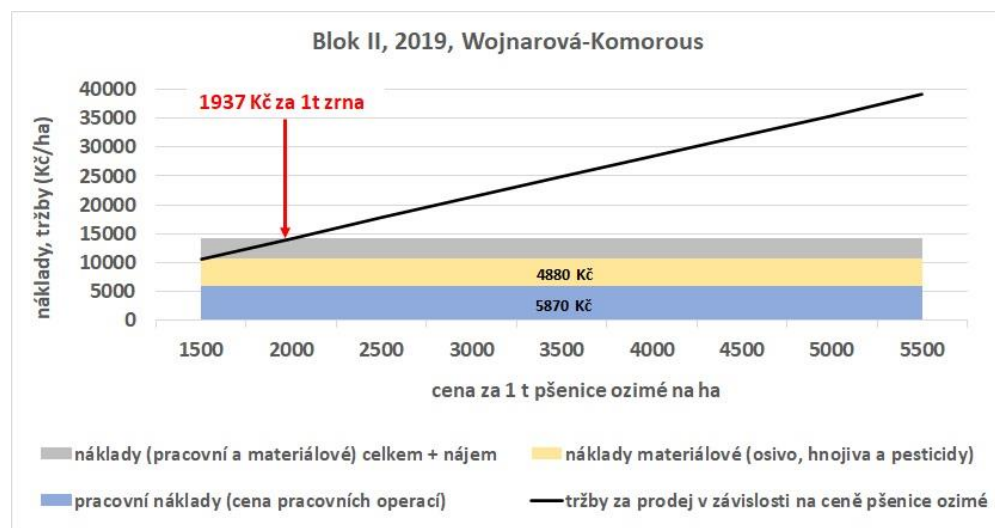
Graf 5: Grafické znázornění výše pracovních a materiálových nákladů (Kč/ha) a nájemného (Kč/ha, je-li nájemné placeno) a kumulativní vyjádření tržeb za zrno pšenice při stanoveném výnosu na půdním bloku (t/ha) v závislosti na realizační ceně zrna (osa x, Kč/t) v roce 2020 (blok II, subjekt Hora). Červená šipka dokládá cenu pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů v Kč/ha.

5.1.2 Soukromá Farma Wojnarová-Komorous

Grafy 6 a 7 znázorňují pracovní a materiální náklady u Farmy Wojnarová-Komorous za rok 2019. Pracovní náklady se neměnily, zůstávaly na stejné hodnotě 5 870 Kč. Náklady materiální byly u bloku II vyšší o 100 Kč, než u bloku I. Na polohu šipky měl tedy největší vliv výnos, kdy byl u bloku II vyšší o 0,5 t/ha. Proto se realizační cena pšenice u bloku II rovná výši kumulativních nákladů v částce 1 937 Kč za 1 t zrna. Rozdíl šipky u bloků je tedy 220 Kč.

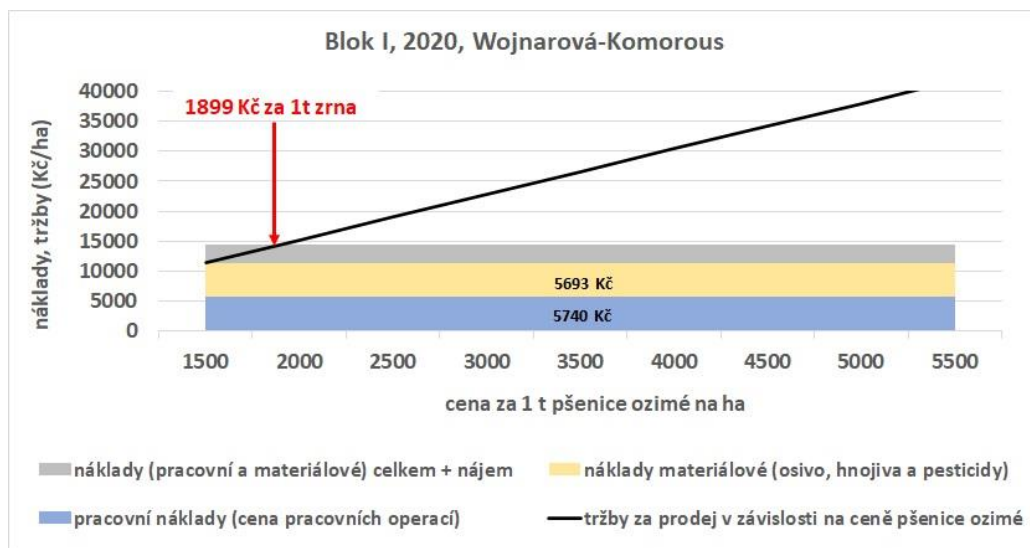


Graf 6: Grafické znázornění výše pracovních a materiálových nákladů (Kč/ha) a nájemného (Kč/ha, je-li nájemné placeno) a kumulativní vyjádření tržeb za zrno pšenice při stanoveném výnosu na půdním bloku (t/ha) v závislosti na realizační ceně zrna (osa x, Kč/t) v roce 2019 (blok I, subjekt Wojnarová-Komorous). Červená šipka dokládá cenu pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů v Kč/ha.

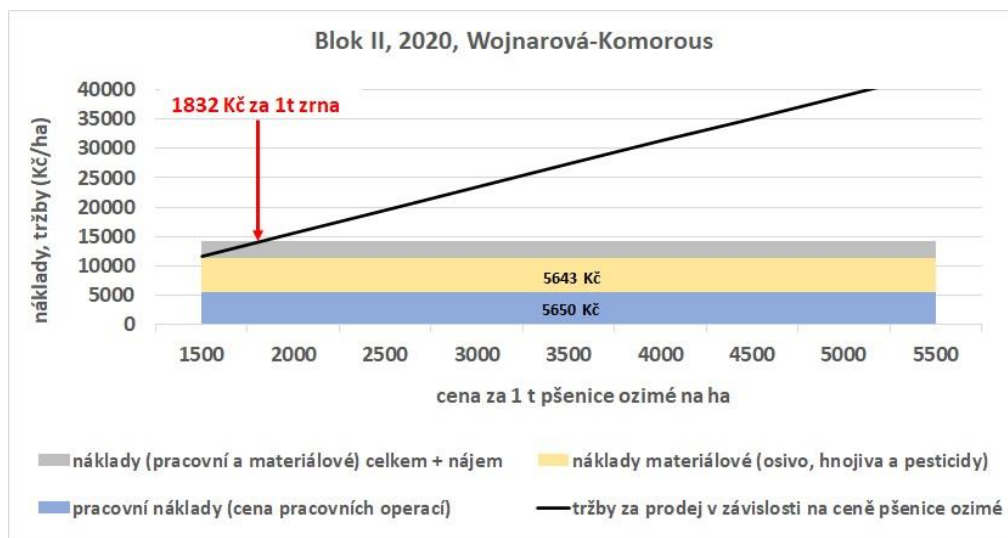


Graf 7: Grafické znázornění výše pracovních a materiálových nákladů (Kč/ha) a nájemného (Kč/ha, je-li nájemné placeno) a kumulativní vyjádření tržeb za zrno pšenice při stanoveném výnosu na půdním bloku (t/ha) v závislosti na realizační ceně zrna (osa x, Kč/t) v roce 2019 (blok II, subjekt Wojnarová-Komorous). Červená šipka dokládá cenu pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů v Kč/ha.

Grafické znázornění 8 a 9 dokládá pracovní a materiálové vstupy za rok 2020 u Farmy Wojnarová-Komorouš. Na obou grafech lze vidět podobné hodnoty, jak pracovních, tak materiálových vstupů. I výnosově, lze říct, že výnosy, byly podobné, s rozdílem 0,2 t/ha. Díky výnosu je tudíž u bloku II šipka na nižší hodnotě než u bloku I. V celém srovnání s ostatními tabulkami se jedná o jedny z nejnižších hodnot. A nejnižších hodnot u soukromých subjektů.



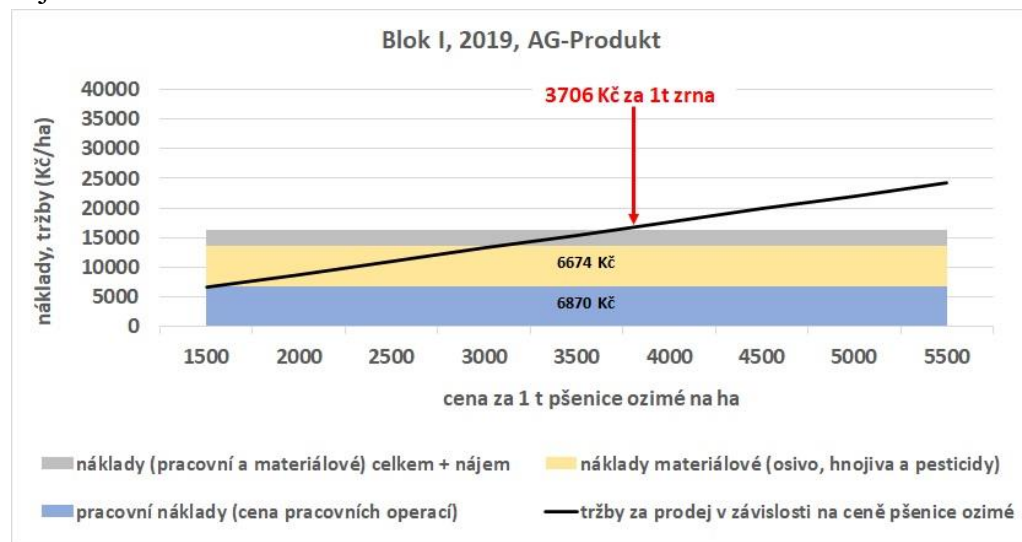
Graf 8: Grafické znázornění výše pracovních a materiálových nákladů (Kč/ha) a nájemného (Kč/ha, je-li nájemné placeno) a kumulativní vyjádření tržeb za zrno pšenice při stanoveném výnosu na půdním bloku (t/ha) v závislosti na realizační ceně zrna (osa x, Kč/t) v roce 2020 (blok I, subjekt Wojnarová-Komorouš). Červená šipka dokládá cenu pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů v Kč/ha.



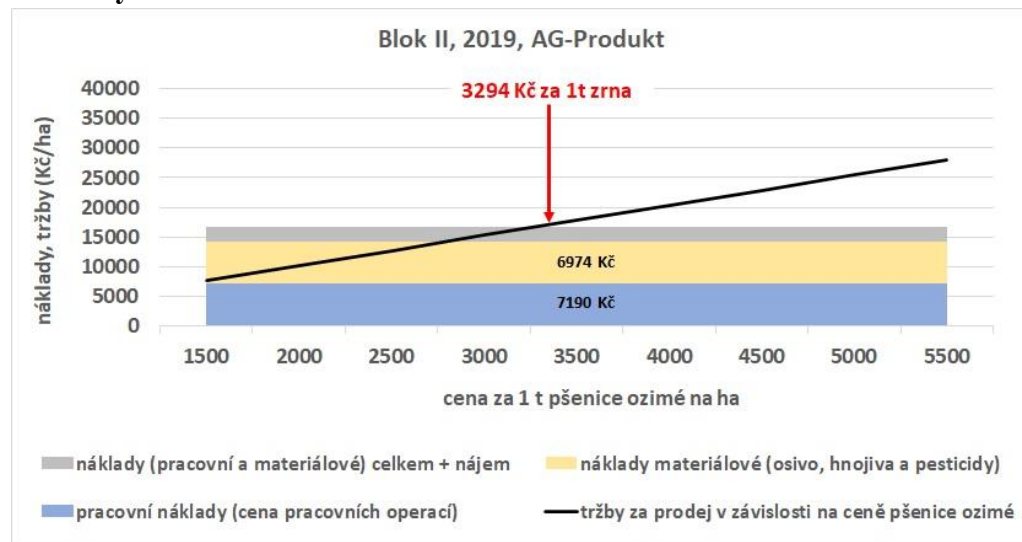
Graf 9: Grafické znázornění výše pracovních a materiálových nákladů (Kč/ha) a nájemného (Kč/ha, je-li nájemné placeno) a kumulativní vyjádření tržeb za zrno pšenice při stanoveném výnosu na půdním bloku (t/ha) v závislosti na realizační ceně zrna (osa x, Kč/t) v roce 2020 (blok II, subjekt Wojnarová-Komorouš). Červená šipka dokládá cenu pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů v Kč/ha.

5.1.3 AG-Produkt Štáhlavy a. s.

U grafů 10 a 11 jsou na první pohled zřetelné ne tak strmé křivky tržeb za prodej v závislosti na ceně pšenice ve společnosti AG-Produkt Štáhlavy a. s. za rok 2019. Největší podíl na tomto propadu měl výnos, který byl u bloku I 4,41 t/ha a u bloku II 5,09 t/ha. Proto se u bloku I je červená šipka vyhoupla nejvýš ze všech hodnocených bloků, a to v hodnotě 3 706 Kč. U bloku II je hodnota lehce nižší a to 3 294 Kč.

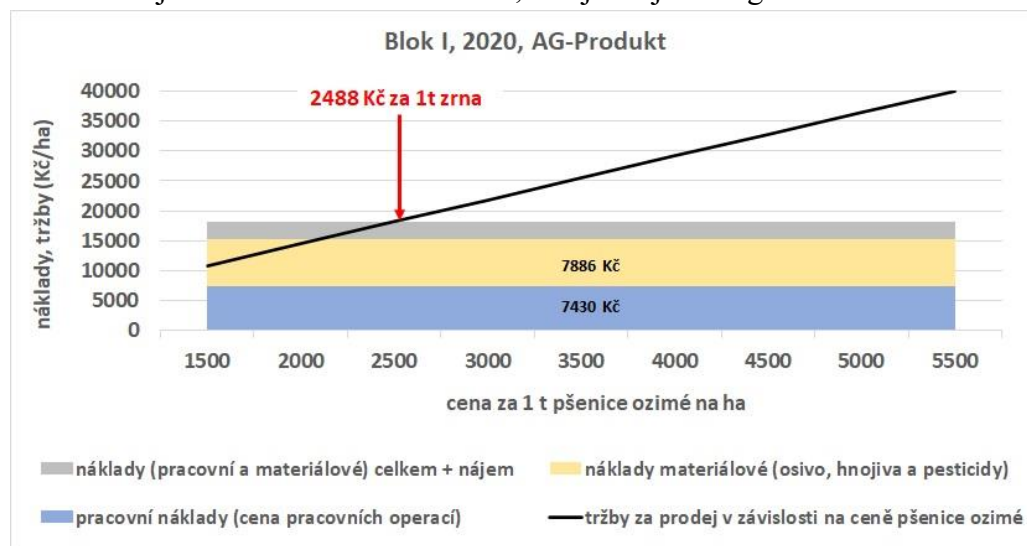


Graf 10: Grafické znázornění výše pracovních a materiálových nákladů (Kč/ha) a nájemného (Kč/ha, je-li nájemné placeno) a kumulativní vyjádření tržeb za zrno pšenice při stanoveném výnosu na půdním bloku (t/ha) v závislosti na realizační ceně zrna (osa x, Kč/t) v roce 2019 (blok I, subjekt AG-Produkt Štáhlavy a. s.). Červená šipka dokládá cenu pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů v Kč/ha.

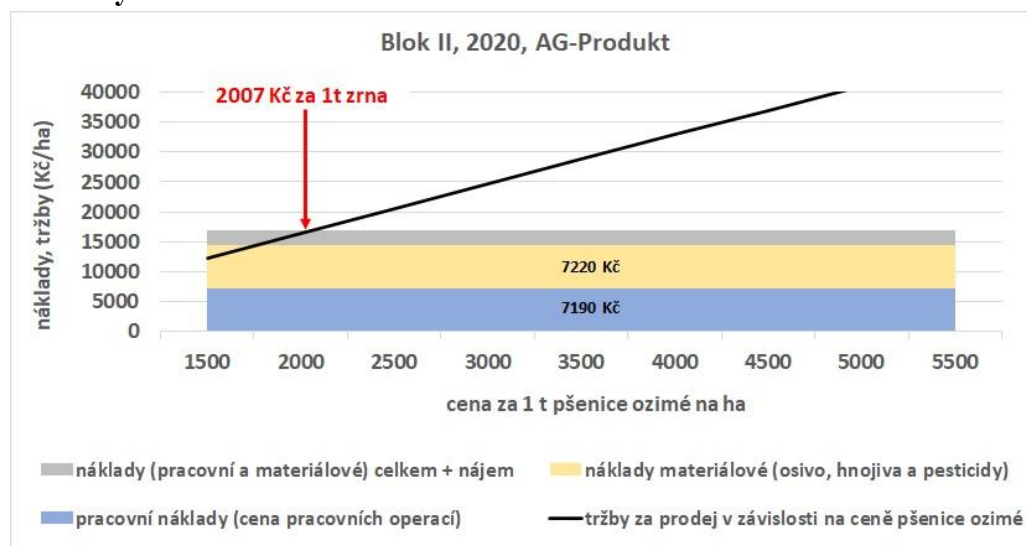


Graf 11: Grafické znázornění výše pracovních a materiálových nákladů (Kč/ha) a nájemného (Kč/ha, je-li nájemné placeno) a kumulativní vyjádření tržeb za zrno pšenice při stanoveném výnosu na půdním bloku (t/ha) v závislosti na realizační ceně zrna (osa x, Kč/t) v roce 2019 (blok II, subjekt AG-Produkt Štáhlavy a. s.). Červená šipka dokládá cenu pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů v Kč/ha.

Na dalších grafech za rok 2020 je již křivka s kumulativními tržbami na první pohled strmější i díky vyšším výnosům, což je patrné především u bloku II, kdy byl výnos 8,21 t/ha a u bloku I o 1 tunu nižší. Co se týče nákladů, tak vyšší pracovní náklady byly u bloku I, a to o 240 Kč. Vyšší jsou i náklady materiální u bloku I, a to o 666 Kč. Na náklady bylo pěstování pšenice na bloku II levnější, ale i s vyšším výnosem. Proto červená šipka u bloku II atakuje hranici 2 000 Kč a je o 481 Kč níže než blok II, což je zřejmé na grafu 12 a 13.



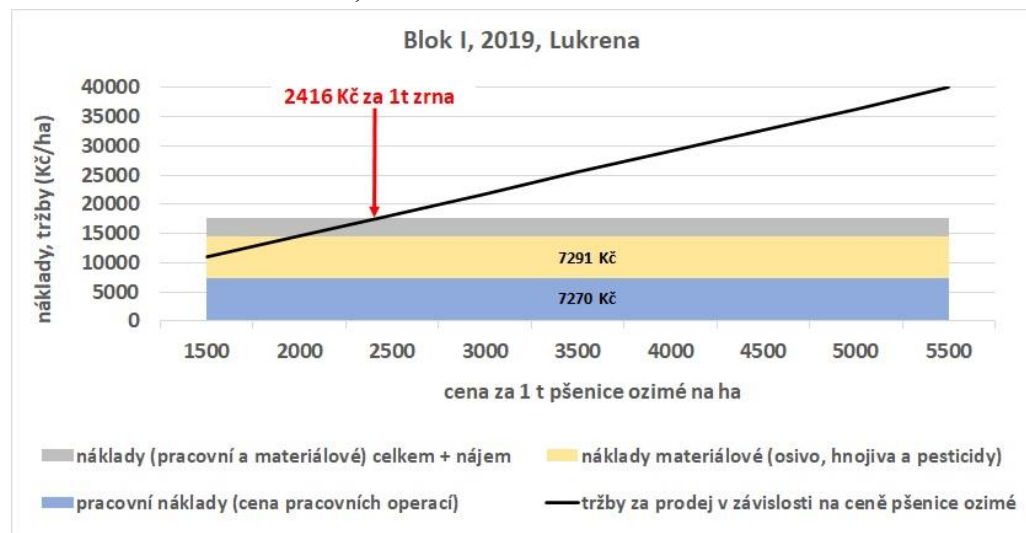
Graf 12: Grafické znázornění výše pracovních a materiálových nákladů (Kč/ha) a nájemného (Kč/ha, je-li nájemné placeno) a kumulativní vyjádření tržeb za zrno pšenice při stanoveném výnosu na půdním bloku (t/ha) v závislosti na realizační ceně zrna (osa x, Kč/t) v roce 2020 (blok I, subjekt AG-Produkt Štáhlavy a. s.). Červená šipka dokládá cenu pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů v Kč/ha.



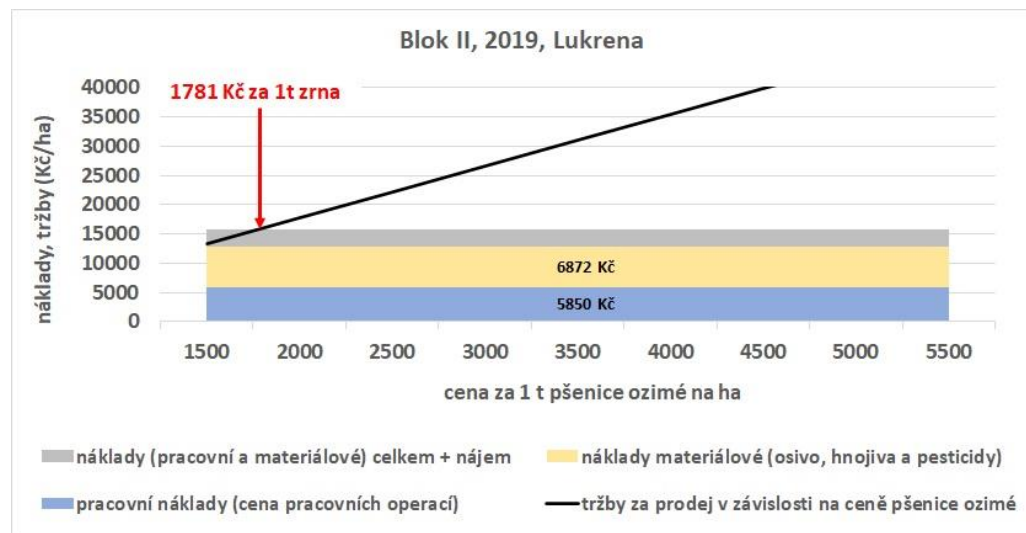
Graf 13: Grafické znázornění výše pracovních a materiálových nákladů (Kč/ha) a nájemného (Kč/ha, je-li nájemné placeno) a kumulativní vyjádření tržeb za zrno pšenice při stanoveném výnosu na půdním bloku (t/ha) v závislosti na realizační ceně zrna (osa x, Kč/t) v roce 2020 (blok II, subjekt AG-Produkt Štáhlavy a. s.). Červená šipka dokládá cenu pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů v Kč/ha.

5.1.4 Lukrena a. s.

Na grafech 14 a 15, lze vidět hodnocení bloků u společnosti Lukrena za rok 2019. Velký rozdíl lze pozorovat v pracovních nákladech, kdy u bloku II jsou o 1 420 Kč nižší než u bloku I. Materiální náklady jsou také u bloku II nižší a to o 419 Kč. Blok II měl největší výnos mezi hodnocenými bloky, a to 8,83 t/ha. Proto se hodnota červené šipky zastavila v bodě 1 781 Kč. Na hodnotě o 630 Kč nižší, než u bloku I.

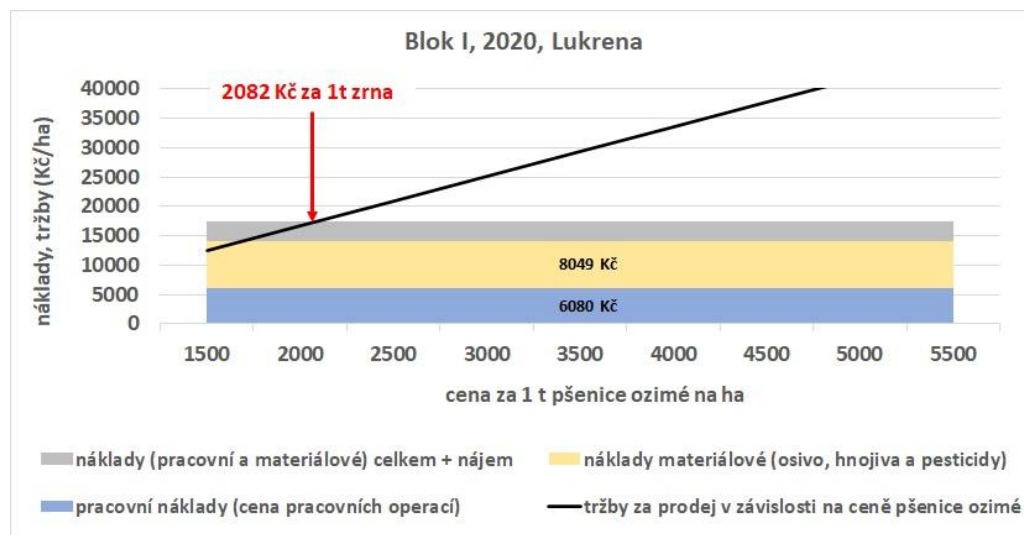


Graf 14: Grafické znázornění výše pracovních a materiálových nákladů (Kč/ha) a nájemného (Kč/ha, je-li nájemné placeno) a kumulativní vyjádření tržeb za zrno pšenice při stanoveném výnosu na půdním bloku (t/ha) v závislosti na realizační ceně zrna (osa x, Kč/t) v roce 2019 (blok I, subjekt Lukrena a. s.). Červená šipka dokládá cenu pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů v Kč/ha.

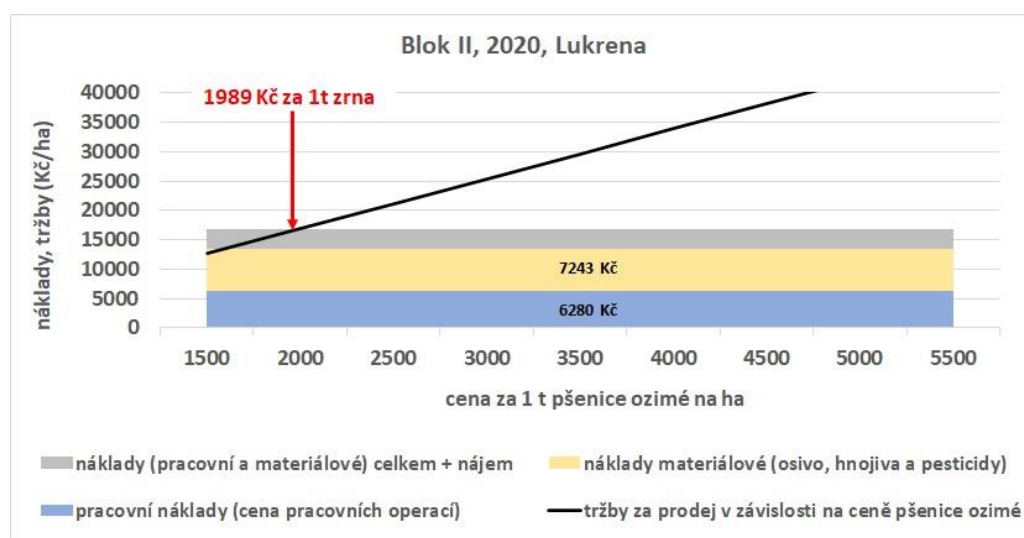


Graf 15: Grafické znázornění výše pracovních a materiálových nákladů (Kč/ha) a nájemného (Kč/ha, je-li nájemné placeno) a kumulativní vyjádření tržeb za zrno pšenice při stanoveném výnosu na půdním bloku (t/ha) v závislosti na realizační ceně zrna (osa x, Kč/t) v roce 2019 (blok II, subjekt Lukrena a. s.). Červená šipka dokládá cenu pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů v Kč/ha.

Grafy 16 a 17 znázorňují hodnocení bloků za rok 2020 u subjektu Lukrena. Pracovní náklady jsou podobné, ale u bloku II jsou o 200 Kč vyšší, než u bloku I. Materiální náklady jsou naopak vyšší u bloku I, kdy šplhají k částce přes 8 000 Kč. U obou bloků byl výnos přes 8 t/ha. Proto se červená šipka, která dokládá cenu pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů, zastavila u obou bloků kolem hodnoty 2 000 Kč.



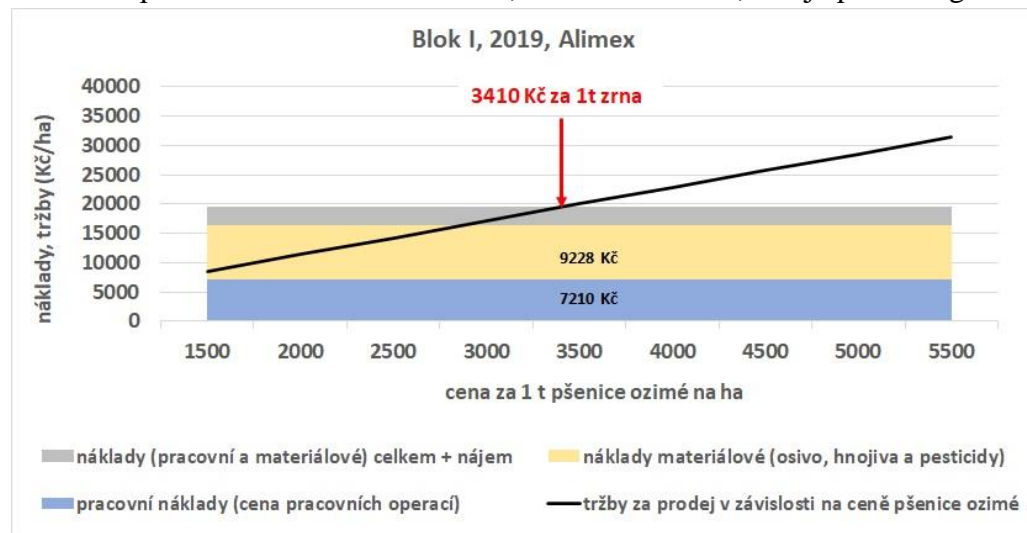
Graf 16: Grafické znázornění výše pracovních a materiálových nákladů (Kč/ha) a nájemného (Kč/ha, je-li nájemné placeno) a kumulativní vyjádření tržeb za zrno pšenice při stanoveném výnosu na půdním bloku (t/ha) v závislosti na realizační ceně zrna (osa x, Kč/t) v roce 2020 (blok I, subjekt Lukrena a. s.). Červená šipka dokládá cenu pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů v Kč/ha.



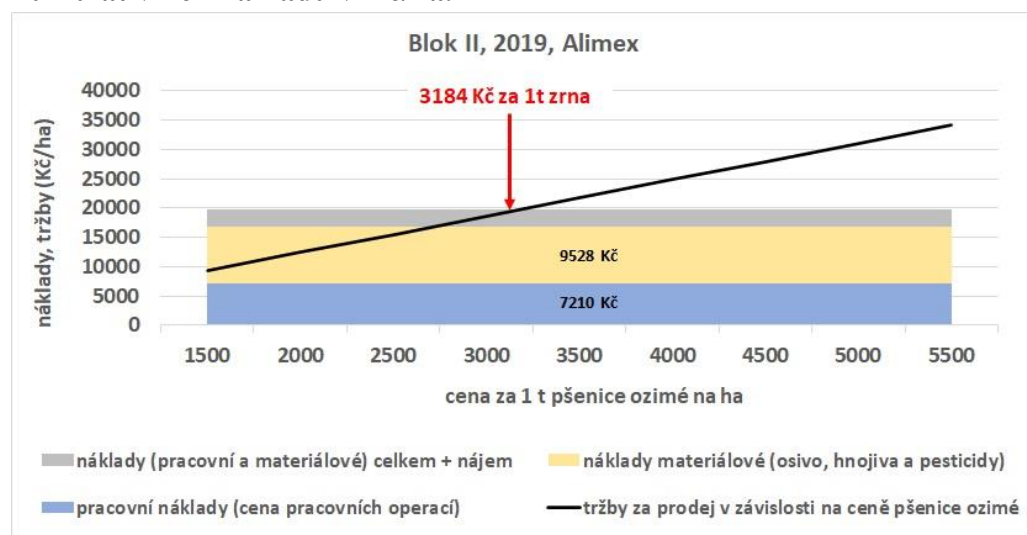
Graf 17: Grafické znázornění výše pracovních a materiálových nákladů (Kč/ha) a nájemného (Kč/ha, je-li nájemné placeno) a kumulativní vyjádření tržeb za zrno pšenice při stanoveném výnosu na půdním bloku (t/ha) v závislosti na realizační ceně zrna (osa x, Kč/t) v roce 2020 (blok II, subjekt Lukrena a. s.). Červená šipka dokládá cenu pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů v Kč/ha.

5.1.5 Alimex Nezvěstice a. s.

Pracovní náklady v roce 2019 ve společnosti Alimex jsou u bloku I a bloku II jsou shodné, a to 7 210 Kč. Materiální náklady jsou u bloku II o 300 Kč vyšší. Výnosy u obou bloků se pohybovaly kolem 6 t/ha. U bloku II byl výnos o 0,5 t/ha vyšší, než u bloku I, a díky tomu se červená šipka zastavila na nižší hranici, a to 3 184 Kč/ha, což je patrné v grafech 18 a 19.

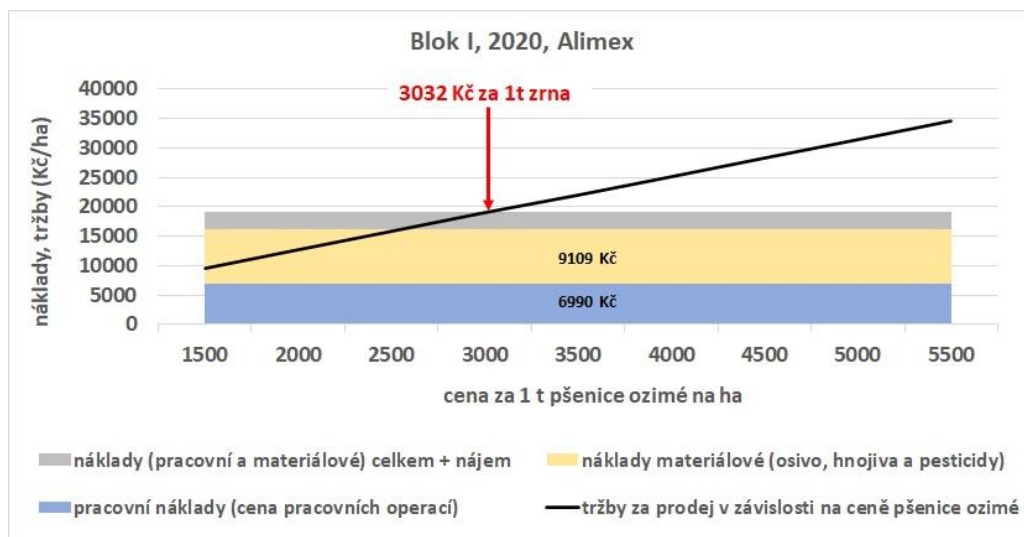


Graf 18: Grafické znázornění výše pracovních a materiálových nákladů (Kč/ha) a nájemného (Kč/ha, je-li nájemné placeno) a kumulativní vyjádření tržeb za zrno pšenice při stanoveném výnosu na půdním bloku (t/ha) v závislosti na realizační ceně zrna (osa x, Kč/t) v roce 2019 (blok I, subjekt Alimex Nezvěstice a. s.). Červená šipka dokládá cenu pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů v Kč/ha.

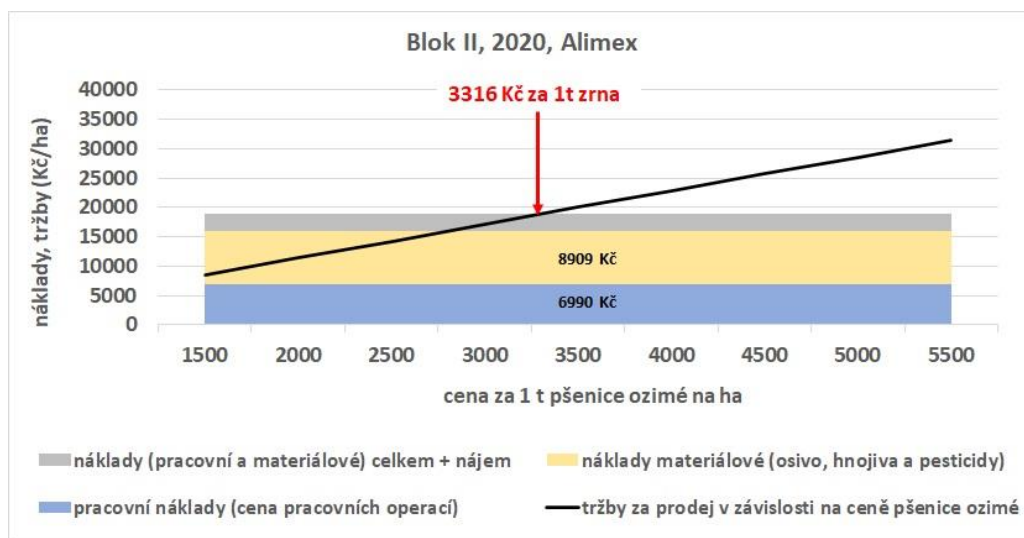


Graf 19: Grafické znázornění výše pracovních a materiálových nákladů (Kč/ha) a nájemného (Kč/ha, je-li nájemné placeno) a kumulativní vyjádření tržeb za zrno pšenice při stanoveném výnosu na půdním bloku (t/ha) v závislosti na realizační ceně zrna (osa x, Kč/t) v roce 2019 (blok II, subjekt Alimex Nezvěstice a. s.). Červená šipka dokládá cenu pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů v Kč/ha.

V grafech 20 a 21 lze vidět výsledky u hodnocených bloků za rok 2020 ve společnosti Alimex. Materiální náklady jsou u bloku I vyšší než u bloku II, a to o 200 Kč. Pracovní náklady se zastavily na stejné hodnotě 6 990 Kč. U bloku I se červená šipka zastavila na hodnotě 3 032 Kč, o 284 Kč níž než u bloku II.



Graf 20: Grafické znázornění výše pracovních a materiálových nákladů (Kč/ha) a nájemného (Kč/ha, je-li nájemné placeno) a kumulativní vyjádření tržeb za zrno pšenice při stanoveném výnosu na půdním bloku (t/ha) v závislosti na realizační ceně zrna (osa x, Kč/t) v roce 2020 (blok I, subjekt Alimex Nezvěstice a. s.). Červená šipka dokládá cenu pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů v Kč/ha.



Graf 21: Grafické znázornění výše pracovních a materiálových nákladů (Kč/ha) a nájemného (Kč/ha, je-li nájemné placeno) a kumulativní vyjádření tržeb za zrno pšenice při stanoveném výnosu na půdním bloku (t/ha) v závislosti na realizační ceně zrna (osa x, Kč/t) v roce 2020 (blok II, subjekt Alimex Nezvěstice a. s.). Červená šipka dokládá cenu pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů v Kč/ha.

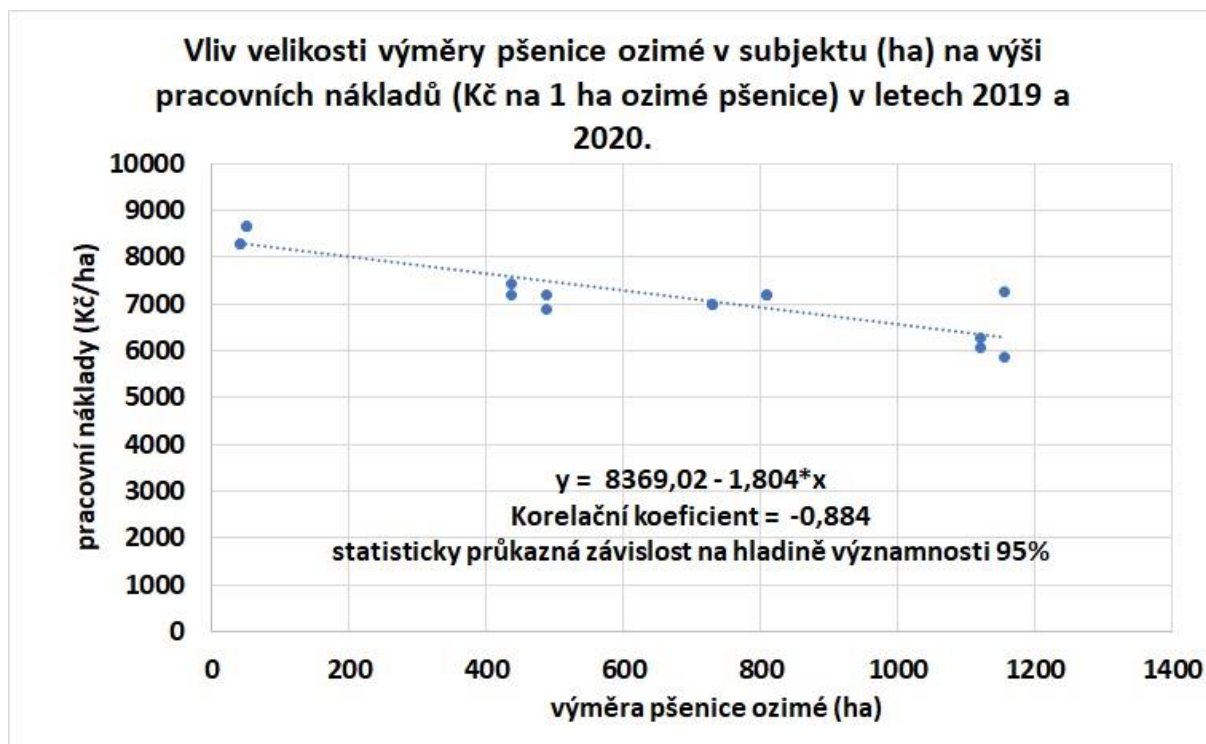
5.2 Vliv velikosti výměry orné půdy a osevní plochy pšenice ozimé v subjektu v závislosti na výši pracovních nákladů

Tabulka 5 dokládá průměrné hodnoty vybraných parametrů pro hodnocené subjekty za hodnocené roky 2019 a 2020. Tabulka porovnává v první řadě náklady, jak pracovní, tak materiálové, i celkové s náklady, ve kterých je započítáno i nájemné. Všechny nákladové hodnoty jsou započítávány na 1 ha. Dále průměrný výnos pšenice (t/ha). Výměru zkoumaných půdních bloků, celkovou výměru a ornou půdu v zemědělských podnicích. Byly vybrány menší podniky i větší zemědělské subjekty, mezi kterými jsou značné rozdíly mezi hodnocenými kritérii. Největší osetou plochu pšenice ozimou měla společnost Lukrena, a to 1 137,7 ha, která měla i nejvyšší výnosy kolem 8 t/ha. Naopak nejmenší výměru pšenice pěstuje soukromá farma Wojnarová–Komorouš, a to 35,5 ha. Z hlediska výnosů a ve spojení s dosažením nejvyšších výnosů vykazuje farma velmi dobré výsledky (tabulka 5). Celkově se průměrné pracovní náklady pohybovaly od 5 783 Kč/ha do 8 483 Kč/ha, rozdíl v nejvyšších a nejnižších nákladech je rovných 2 700 Kč/ha. U materiálových nákladů je rozdíl mezi nejnižšími a nevyššími ještě větší a to 3 820 Kč/ha. V celkovém součtu pracovních nákladů, materiálních nákladů a pachtovného je rozdíl hodnot 4 798 Kč/ha, což už je na jeden hektar pěstované pšenice poměrně dosti velký rozdíl mezi analyzovanými podniky, který se promítl už u jednotlivých subjektů v jednotlivých grafech. Další velkou roli hrál průměrný výnos, který se pohyboval od 6,0 t/ha do 8,2 t/ha.

Tabulka 5: Průměrné hodnoty parametrů u hodnocených subjektů-pracovní, materiálové a celkové (materiálové + pracovní) náklady (Kč/ha), průměrný výnos pšenice ozimé (t/ha) a parametry výměry velikosti hodnocených půdních bloků, výměry pšenice ozimé, orné a zemědělské půdy (ha) u zemědělských subjektů v letech 2019 a 2020. Rozdílné indexy v rámci sloupců dokládají statisticky průkaznou diferenci na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ (ANOVA, Tukey).

subjekt	pracovní náklady (Kč/ha)	materiálové náklady (Kč/ha)	náklady (pracovní a materiálové) celkem + nájem	výnos ozimé pšenice (t/ha)	výměra hodnocených půdních bloků (ha)	výměra pšenice ozimé v podniku (ha)	výměra zemědělské půdy v podniku (ha)	výměra orné půdy v podniku (ha)
Hora	8482,5 c	7989,5 b	19029,5 c	6,5 ab	11,5	45,1	116,3	107,1
Wojnarová	5782,5 a	5249,0 a	14231,5 a	7,3 ab	11,6	35,5	180,0	112,0
AG Produkt	7170,0 b	7188,8 b	17058,8 b	6,2 ab	21,0	462,2	1909,2	1583,4
Lukrena	6370,0 a	7363,8 b	16883,8 b	8,2 b	38,4	1137,7	3291,6	2797,5
Alimex	7100,0 b	9193,5 c	19293,5 c	6,0 a	16,0	768,5	4359,5	3101,4

Graf 22 znázorňuje závislost mezi výší pracovních nákladů na výměře pšenice ozimé v podniku. V grafu je vidět zvyšující se cena pracovních nákladů u menších podniků. Do regresní analýzy (graf 22) nebyl zařazen subjekt Wojnarová-Komorouš. Zahrnutí tohoto subjektu do hodnocení bylo spojeno se získáním statisticky neprůkazné závislosti mezi plochou pšenice ozimé a pracovními náklady. Trend uváděný v grafu 22 je tedy platný pouze pro čtyři hodnocené subjekty.



Graf 22: Vliv velikosti výměry orné půdy v subjektu (ha) na výši pracovních nákladů (Kč na 1 ha ozimé pšenice) v letech 2019 a 2020.

5.3 Rozložení nákladů na pěstování pšenice ozimé v jednotlivých hodnocených subjektech

Tabulka 6 dokládá průměrné procentuální rozložení pracovních nákladů, materiálních nákladů a nájmu v hodnocených zemědělských subjektech v letech 2019 a 2020. Je patrné, že u menších zemědělských subjektů zaujímají pracovní náklady vyšší procento zastoupení než u podniků větších. Co se týče nákladů materiálních, tak lze konstatovat, že je trend opačný než u pracovních nákladů, kdy největšího procenta materiálních nákladů zaujímají větší podniky a menší subjekty mají menší procento zastoupení materiálních nákladů. U nájemného jsou velmi variabilní výsledky, kdy nelze říci, zda je vyšší procento u větších nebo menších podniků.

Tabulka 6: Procentuální vyjádření průměrných hodnot pracovních nákladů, materiálních nákladů a nájemného u zemědělských subjektů v letech 2019 a 2020 při pěstování pšenice ozimé. Rozdílné indexy v rámci sloupců dokládají statisticky průkaznou diferenci na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ (ANOVA, Tukey).

subjekt	pracovní náklady (%)	materiální náklady (%)	nájem (%)
Hora	46,7 b	43,6 bc	12,9
Wojnarová	40,7 ab	36,9 a	22,5
AG Produkt	42,1 ab	42,1 b	15,8
Lukrena	37,7 a	43,6 bc	18,7
Alimex	36,8 a	47,6 c	15,6

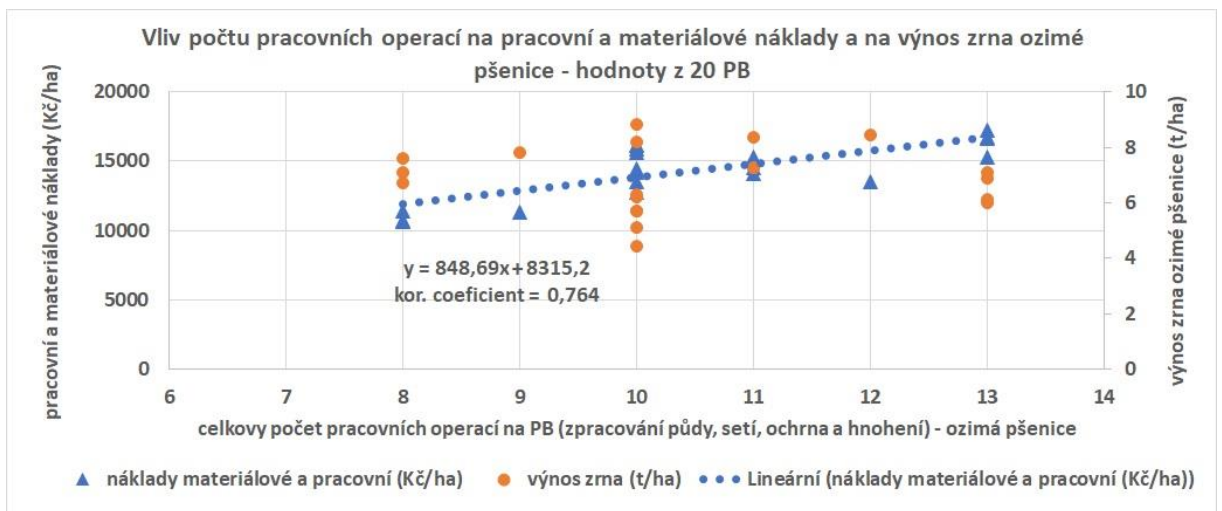
5.4 Hodnocení počtu pracovních operací u hodnocených subjektů

V následující tabulce 7 je znázorněn průměrný počet pracovních operací ve srovnání s celkovými náklady a výnosem zrna pšenice ozimé u zemědělských subjektů v letech 2019 a 2020. Celkový počet pracovních operací u hodnocených subjektů se pohyboval od 8,25 do 13 pracovních operací. U základního zpracování půdy se počet pracovních operací pohyboval kolem dvou operací u všech hodnocených subjektů. Tyto operace zahrnovaly podmtíku, orbu a hlubší, mělčí kypření. U předseťové přípravy, setí a válení byl rozsah prací větší od 1,25 do 4 pracovních operací. Při celkovém zhodnocení součtu operací spojených se zpracováním půdy, předseťovou přípravou, setím a válením se pracovní operace pohybovaly od 3 do 6 operací. Kdy nejvíce operací bylo zaznamenáno u soukromého zemědělce Radka Hory a nejméně u společnosti Lukrena. Počet aplikací na ochranu a hnojení rostlin během vegetace se taktéž lišil. Nejvíce aplikací bylo zaznamenáno u společnosti Lukrena, a to 6,75, zatímco nejnižší počet aplikací při ochraně a hnojení rostlin během vegetace byl zaznamenán u společnosti AG– Produkt a farmy Wojnarová–Komorous, a to 3,5 aplikace. Při zhodnocení celkových aplikací spojených s ochranou a hnojením rostlin měla opět největší pracovní vstupy společnost Lukrena, a to rovných 7 aplikací. Nejméně bylo zaznamenáno u farmy Wojnarová– Komorous, a to 3,5 aplikací. Celkově je možné pozorovat průkazné rozdíly v počtu pracovních operací mezi hodnocenými podniky.

Tabulka 7: Analýza počtu pracovních operací při pěstování ozimé pšenice a počty pracovních operací v závislosti na rozdělení ve vztahu ke kategoriím (zpracování půdy, setí, hnojení a ochrana) zpracovaná pro hodnocené zemědělské subjekty (průměry let 2019 a 2020). Rozdílné indexy v rámci sloupců dokládají statisticky průkaznou diferenci na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ (ANOVA, Tukey).

subjekt	celkový počet pracovních operací (zpracování půdy, setí, ochrana a hnojení)	operace - základní zpracování půdy	operace - předseťová příprava + setí, případně válení	operace (základní zpracování + předseťová příprava + setí, případně válení)	ochrana a hnojení rostlin během vegetace	ochrana a hnojení rostlin během vegetace a základní hnojení	náklady (pracovní a materiálové) celkem + nájem (Kč/ha)	výnos ozimé pšenice (t/ha)
Hora	13,00 c	2,00 a	4,00 c	6,00 d	5,00 b	6,00 cd	19029,5 c	6,5 ab
Wojnarová	8,25 a	1,75 a	2,00 ab	3,75 b	3,50 a	3,50 a	14231,5 a	7,3 ab
AG Produkt	10,25 b	2,00 a	2,75 b	4,75 c	3,50 a	4,50 ab	17058,8 b	6,2 ab
Lukrena	11,00 b	1,75 a	1,25 a	3,00 a	6,75 c	7,00 d	16883,8 b	8,2 b
Alimex	10,00 b	2,00 a	2,00 ab	4,00 b	4,00 ab	5,00 bc	18928,5 c	6,0 a

V grafu 23 je dokumentována známá skutečnost, že s počtem pracovních operací pozitivně koreluje náklady na pracovní operace a vstupy (osivo, hnojiva a ochrana rostlin), ale počet pracovních operací většinou s výnosem nekoreluje.



Graf 23: Vliv počtu pracovních operací na pracovní a materiálové náklady (Kč/ha) a na výnos zrna ozimé pšenice (t/ha) u hodnocených 20 půdních bloků.

6 Diskuze

Podle Ministerstva zemědělství (2020c) dosahovaly v roce 2019 celkové náklady na pěstování jednoho hektaru pšenice ozimé 22 698 Kč. Výsledky bakalářské práce potvrzují, že u všech analyzovaných zemědělských subjektů, byly celkové náklady na pěstování nižší, a to v průměru o 5 481 Kč/ha než údaje uváděné MZe ČR. V roce 2020 byly výsledky podobné, jako v roce 2019, kdy celkové náklady u hodnocených podniků byly nižší, a to o 6290 Kč/ha prezentovaných Ministerstvem zemědělství (2020c), které uvádí, že celkové náklady na jeden hektar pěstování pšenice ozimé byly 23 672 Kč. V roce 2019 byl průměrný výnos v České republice 5,76 t/ha, což prezentuje Ministerstvo zemědělství (2020a). Podle výsledků z mé bakalářské práce je zřejmé, že u většiny půdních bloků byl výnos vyšší, nebo shodný, ale u třech půdních bloků byl nižší. Nejnižší výnos u hodnocených bloků byl 4,41 t/ha. Podle dat Ministerstva zemědělství (2020a) byl v roce 2020 průměrný výnos pšenice ozimé v České republice 5,73 t/ha. U hodnocených půdních bloků, byly výnosy pšenice ozimé u většiny podniků vyšší a u jednoho půdního bloku shodné jako uvádí Ministerstvo zemědělství. Nejvyšší výnos v roce 2020 byl zaznamenán ve společnosti Lukrena, a to 8,46 t/ha, což je o 2,73 t/ha vyšší výnos než průměrný výnos v České republice. Tabak et al. (2020) dodávají, že v roce 2018 byl světový průměrný výnos pšenice ozimé asi 3,4 tuny z hektaru. Z výsledků bakalářské práce je patrné, že u všech hodnocených půdních bloků byl výnos vyšší než světový průměrný výnos. Bakaeva et al. (2020) poukazují na rozšiřování nových technologií pro pěstování obilnin, které jsou založené na používání bezorebných technologií, které jsou stále více rozšířené mezi zemědělci. Tohle tvrzení potvrzuje analýza půdních bloků v mé bakalářské práci, kdy především u větších zemědělských subjektů jsou tyto bezorebné technologie plně využívány při pěstování pšenice ozimé, ale začínají je využívat i menší farmáři. Protože, jak dokládají Zimolka et al. (2005), při užití zjednodušených technologií ve srovnání s orebným zpracováním se spotřebovává o 10 % méně lidské práce, o 20 % méně práce traktorů ale hlavně úspora pohonných hmot až o 45 %, tudíž se celkové finanční náklady snižují o 25 %. Ozimá pšenice v roce 2020 i nadále zůstává naší nejrozšířenější pěstovanou plodinou, což tvrdí Ministerstvo zemědělství (2021b). Tuto skutečnost dokládají i data z Českého statistického úřadu (2019), který uvádí, že v Plzeňském kraji bylo 30 % orné půdy v roce 2019 oseto pšenicí ozimou. O tom, že je pšenice ozimá jednou z nejpěstovanějších plodin, jak v Západních Čechách, tak České republice dokládají i data průměrné výměry pěstované pšenice v zemědělských podnicích, kdy pšenice ozimá zaujímá přes 33 % orné půdy v zemědělských subjektech. Tenhle trend dokládají i Pulkrábek et al. (2003), kdy tvrdí že, pšenice zaujímá přes polovinu osevních ploch ze všech obilnin. Tyto údaje se shodují i s výsledky stanovenými u hodnocených zemědělských subjektů v bakalářské práci. Průměrné výkupní ceny pšenice ozimé se v roce 2020 pohybovaly od 4 000 Kč/t do 4 900 Kč/t (MZe 2021b). U všech analyzovaných bloků byla cena pšenice ozimé při daném výnosu na půdním bloku, kdy se realizační cena rovná výši kumulativních nákladů, vždy nižší než uváděné výkupní ceny pšenice ozimé Ministerstvem zemědělství. Dokládá to tedy, že u každého hodnoceného bloku dochází k návratu vstupních nákladů na pěstování, a to znamená, že je pěstování pšenice rentabilní a vyplácí se, u některého bloku více, u některého méně. Křen (2001) dodává, že pšenice ozimá patří mezi tržní komodity, které pozitivně ovlivňují ekonomiku většiny zemědělských podniků. Tohle tvrzení potvrzují výsledky mé bakalářské práce, kdy u všech hodnocených bloků je pěstování rentabilní.

Ministerstvo zemědělství (2021c) uvádí, že právnické osoby mají obvykle vyšší objem výroby i vyšší intenzitu produkce než fyzické osoby. Tenhle trend dokládají výsledky bakalářské práce, která uvádí, že vliv velikosti výměry orné půdy, především výměry strategické plodiny pšenice ozimé v zemědělském subjektu, má vliv na výši pracovních nákladů a materiálních vstupů při pěstování pšenice ozimé. Hlavní rozdíl bude ve velikosti pracovních souprav a také ve velikosti půdních bloků, kdy s většími pracovními soupravami je na větších pozemcích vyšší efektivita práce než s menšími pracovními soupravami na menších půdních blocích. Z výsledků je patrné, že u větších podniků je výměra půdních bloků vyšší než u menších farmářů. Co se týče pracovních souprav, tak u větších podniků jsou pracovní soupravy s větším záběrem i s větší tažnou silou. Ministerstvo zemědělství (2021c) uvádí, že v roce 2019 byla průměrná výměra zemědělské půdy v České republice u zemědělského podnikatele 39,1 ha a u akciové společnosti 1 222,6 ha. U dvou hodnocených zemědělských podnikatelů i u tří akciových společností byla obhospodařovaná výměra větší, než udávají zdroje Ministerstva zemědělství (2021c).

7 Závěr

Z provedené analýzy pěstebních systémů v Západních Čechách za roky 2019 a 2020 lze vyvodit tyto závěry:

1. Velikost zemědělského subjektu a výměra orné půdy má vliv na výši pracovních nákladů při pěstování pšenice ozimé. Tento trend byl prokázán při analýze čtyř subjektů (Radek Hora (soukromý zemědělec), AG-Produkt Šťáhlavy a. s., Lukrena a. s. a Alimex Nezvěstice a. s.).
2. Počet operací při základním zpracování půdy je u všech podniků podobný, největší rozdíly byly v počtu operací při přípravě půdy a setí, dále jsou viditelné rozdíly u intenzifikace produkce u operací spojených s aplikací hnojiv a přípravků na ochranu rostlin.
3. Počet pracovních operací nemá přímý vliv na výnos zrna pšenice ozimé.
4. U menších podniků zaujímá větší procento vstupů na pracovní operace, zatímco u podniků větších zaujímá větší procento materiálních vstupů.
5. Nájemné je velmi variabilní, a tudíž není tak zcela závislé na velikosti zemědělského subjektu.
6. U všech analyzovaných bloků ve všech podnicích se pěstování pšenice ozimé vyplácí a je rentabilní.
7. Pšenice ozimá zaujímá u hodnocených podniků v průměru přes 33 % výměry orné půdy.
8. Výnosy pšenice ozimé se na většině půdních bloků pohybovaly nad průměrem České republiky. Průměrný výnos u analyzovaných bloků za rok 2019 a 2020 činí 6,84 t/ha.

8 Literatura

- Andersson B. 1986. Influence of crop density and spacing on weed competition and grain yield in wheat and barley. In: Proceedings 1986 European Weed Research Society Symposium, Economic Weed Control. Stuttgart-Hohenheim. p. 121–128.
- Bakaeva N, Saltykova O, Korzhavina N, Prikazchikov M. 2020. Intensive agricultural technologies of winter wheat cultivation in the Middle Volga region. BIO Web of Conferences. DOI: 10.1051/biokonf/20201700054.
- Bergmann W. 1986. Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen. 2.erweiterte Auflage. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena. p. 306.
- Brant V, Šmöger J, Čejka J, Kroulík M, Ryčl D, Kunte J. 2020. Pěstování máku setého s pomocnou plodinou. Kurent. České Budějovice. 32 s. ISBN 978-80-8711-83-3.
- Brant V. 2021. Základy zpracování půdy (Mělké zpracování půdy, Hlubší kypření půdy bez obracení ornice). Agromanuál. Česká zemědělská univerzita v Praze.
- Cussans GW, Wilson BJ. 1975. Some effects of crop rowwidth and seed rate on competition between spring barley and wild oat (*Avena fatua* L.) or common couch (*Agropyron Repens* L.). In: Proceedings 1st European Weed Research Society Symposium: Status Biology and Control of Grass-weeds in Europe. Paris, France. p. 77–86.
- ČSÚ. 2019. Osevní plochy zemědělských plodin k 31.5. 2019. Český statistický úřad. Available from: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&z=T&f=TABULKA&skupId=346&katalog=30840&pvo=ZEM03A&pvo=ZEM03A&c=v853~2__RP2019MP05DP31. (accessed leden 2022).
- Diviš J, Jůza J, Moudrý J, Vondrys J, Bárta J, Štěrba Z. 2010. Pěstování rostlin. Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. ISBN: 978-80-7394-216-8
- Ducsay L, Slepčan M. 2020. Čo ovplyvňuje výživu ozimej pšenice na jeseň. Agromanuál. Slovenská poľnohospodárska univerzita Nitra.
- Epplin FM. 2000. Winter wheat fall–winter forage yield and grain yield response to planting date in a dual-purpose system. *Agricultural Systems* **63**: 161–173.
- Faměra O. 1993. Základy pěstování ozimé pšenice. Institut výchovy a vzdělání MZe ČR. Praha.
- Farooq M, Flower KC, Jabran K, Wahid A, Siddique KH. 2011. Crop yield and weed management in rainfed conservation agriculture. *Soil and Tillage Research*. **117**: 172–183. DOI:10.1016/j.still.2011.10.001.
- Feldman M. 1995. Wheats. In: Smart J, Simmonds NW, (Eds.), *Evolution of Crop Plants*, Longman Group Ltd. London. p. 184–192.
- Figueroa M, Hammond-Kosack KE, Solomon PS. 2018. A review of wheat diseases—a field perspective. *Molecular Plant Pathology*. **19**: 1523-1536. DOI:10.1111/mpp.12618.
- Hoffmann GM, Schmutterer H. 1999. Parasitäre Krankheiten und Schädlinge an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.
- Hřivna L, Kryštof Z. 2002. Výživa rostlin pšenice a kvalita produkce. *Úroda* č.11. ISSN 0139-6013.
- Ivanič J, Havelka B, Knop K. 1984. Výživa a hnojenie rastlín. *Priroda* Bratislava. SZN Praha. p. 482.
- Jasińska Z, Kotecko A. 1999. Szczegółowa uprawa roślin. *Akademia Rolniczna we Wrocławiu*. Wrocław.

- Justas E, Jeuffroy MH, Mary B. 1997. Wheat, barley and Durum Wheat. In Lemaire G. (Ed. Diagnosis of the nitrogen status in crop. Berlin. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. p.73-92.
- Kafka M. 2008. Výběr z normativů pro zemědělskou výrobu ČR pro rok 2008/2009. ÚZPI, Praha, 301 s. ISBN 978-80-7271-198-7.
- Kintl A, Elbl J, Lošák T, Vaverková MD, Nedělník J. 2018. Mixed Intercropping of Wheat and White Clover to Enhance the Sustainability of the Conventional Cropping System: Effects on Biomass Production and Leaching of Mineral Nitrogen. *Sustainability* **10**: 3367.
- Kohout V, Škoda V, Zitta M. 1993. Obecná produkce rostlinná. VŠZ. Praha
- Konvalina P, Moudrý J. 2008. Pěstování pšenice seté v ekologickém zemědělství. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. ISBN 9788073941314.
- Korres NE, Froud-Williams RJ. 2002. Effects of winter wheat cultivars and seed rate on the biological characteristics of naturally occurring weed flora. *Weed Research* **42**: 417–428.
- Křen J. 2001. Pěstování ozimé pšenice v České republice. Profí Press.
- Kubát K, Hrouda L, Chrtek J, Kaplan Z, Kirschner J, Štěpánek J. 2002. Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha.
- Lambers H, Colmer TD. 2005. Plant Ecophysiology. Springer, Dordrech, The Netherlands. p. 237–250. ISBN 978-1-4020-4099-3.
- Michalík I, Ložek O. 1985. Optimalizácia dusíkatej výživy porastov ozimej pšenice počas vegetácie. *Rostlinná výroba*. **31**(5): 487-494.
- Mohler CL. 2001. Enhancing the competitive ability of crops. In: Ecological Management of Agricultural Weeds. Cambridge University Press, Cambridge, UK. p. 269–321.
- MZe. 2021a. Zemědělství 2020. Ministerstvo zemědělství České republiky, Praha. ISBN: 978-80-7434-616-3
- MZe. 2021b. Situační a výhledová zpráva obiloviny. Ministerstvo zemědělství České republiky, Praha. ISBN: 978-80-7434-611-8
- MZe. 2021c. Zpráva o stavu zemědělství ČR za rok 2019 „Zelená zpráva“. Ministerstvo zemědělství České republiky, Praha.
- Neuberg J, Jedlička J, Červená H. 1995. Výživa a hnojení plodin. Metodika. ÚZPI Praha. p. 64.
- Olivares J, Bedmar EJ, Sanjuán J. 2013. Biological Nitrogen Fixation in the Context of Global Change. *Mol. Plant Microb. Interact.* **26**: 486–494.
- Olsen J, Kristensen L, Weiner J, Griepentrog HW. 2005. Increased density and spatial uniformity increase weed suppression by spring wheat (*Triticum aestivum*). *Weed Research* **45**: 316–321.
- Palicová J, Hanzalová A. 2008. Původci listových chorob pšenice v České republice. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha – Ruzyně. ISBN: 978 80 87011 44-7.
- Palík S, Burešová I, Edler S, Sedláčková I, Tichý F, Váňová M. 2009. Metodika pěstování ozimé pečárenské pšenice. Agrotestfyto, s.r.o. Kroměříž. ISBN: 9788086888071.
- Pekrun C. 2003. Einfluss der Bodenbearbeitung auf die Überdauerung von Samen und andere pflanzenbauliche Parameter unter besonderer Berücksichtigung der Populationsdynamik von Ausfallraps. Habilitationsschrift zur Erlangung der Venia legendi im Fach Pflanzenbau, Cuvillier Verlag, Göttingen.
- Pulkrábek J, Capouchová I, Hamouz K. 2003. Speciální fytotechnika. Česká zemědělská univerzita, Praha. ISBN: 80-213-1020-0.

- Růžek P, Kusá H, Vavera R. 2013. Pozdní přihnojení ozimé pšenice dusíkem po letošní zimě a pozdějším začátku jara. *Agromanuál*. **13** (5): 98-100.
- Shewry PR. 2009. Wheat. *Journal of Experimental Botany*. **60** (6): 1537–1553.
- Simao LM, Easterly AC, Kruger GR, Creech CF. 2021. Winter wheat residue impact on soil water storage and subsequent corn yield. *Agronomy journal*. DOI:10.1002/agj2.20459.
- Slavíková L, Chrpová J, Palicová J, Hanzalová A, Dumalasová V, Ripl J, Jarošová J, Kumar J. 2018. Choroby obilnin od zasetí až do sklizně (determinace a možnosti ochrany). *Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha-Ruzyně*. ISBN: 978-80-7427-289-9.
- Špaldon et al. 1982. *Rostlinná výroba. Příroda*, Bratislava. p.628.
- Tabak M, Lepiarczyk A, Filipek-Mazur B, Lisowska A. 2020. Efficiency of Nitrogen Fertilization of Winter Wheat Depending on Sulfur Fertilization. *University of Agriculture in Krakow*.
- Vaněk V, Balík J, Pavlíková D, Tlustoš P. 2007. *Výživa polních a zahradních plodin*. ProfiPress, s.r.o. Praha. ISBN: 9768086726250.
- Winkler J, Smutný V, Neischl A. 2016. Plevel v ozimé pšenici a způsoby jejího pěstování. *Agromanuál*. Mendelova univerzita v Brně.
- Zimolka J et al. 2005. *Pšenice: pěstování, hodnocení a užití zrna*. Profi Press s. r. o. Praha. ISBN: 80-86726-09-6.

9 Samostatné přílohy

9.1 Souhrnné tabulky pracovních operací a materiálových vstupů (Hora)

Tabulka 8: Pracovní operace a materiálové vstupy v roce 2019 (blok I, subjekt Hora).

termín operace	náklady na pracovní operace				materiální náklady		
	kategorie	pracovní operace	stroj	Kč/ha	agrotechnická operace	specifikace	Kč/ha
02.08.2018	základní zpracování půdy	podmítka	disky V644/TS Brodnica 3 m + Zetor 10145	640		10 cm	
06.09.2018	základní zpracování půdy	orba	Eberhard 5 radlic 2 m + Valmet 8750 (160 hp)	1550		21 cm	
06.09.2018	předseťová příprava	příprava	Kompaktor K-300HS 3m + Zetor 10145	840			
15.09.2018	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Bogbale 24 m + Zetor 10145	280	hnojení	NPK 10-25-26 (200 kg/ha)	1800
17.09.2018	předseťová příprava	příprava	Kompaktor K-300HS 3 m + Valmet 8750	840			
18.09.2018	setí	setí	Pneusej 3 m + Zetor 10145	880	setí	Viriato (200 kg/ha)	1900
20.09.2018	válení	válení	Cambridge 6 m + Valmet 8750	365			
19.10.2018	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Samochod Garant 3000 I 24 m	240	regulace plevelů	Sumimax (0,06 kg/ha) + Nurelle (0,5 l/ha) + Glean 75 PX (0,006 kg/ha)	1200
04.03.2019	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Bogbale 24 m + Zetor 10145	280	hnojení	LAD27 (200 kg/ha)	960
06.04.2019	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Samochod Garant 3000 I 24 m	240	hnojení-regulace plevelů	Močovina 5% (200 l/ha) + Limit (0,06 l/ha) + Kombiphos (2 l/ha)	1188
10.04.2019	výživa rostlin a hnojení	postřik	Samochod Garant 3000 I 24 m	240	hnojení	DAM 390 (150 l/ha)	975
24.04.2019	výživa rostlin a hnojení	postřik	Samochod Garant 3000 I 24 m	240	hnojení	Močovina 7 % (200 l/ha)	63
02.08.2019	sklizeň (6,1 t/ha)	kombajnování	New Holand TX-66 6 m	2030			
celkem				8665			8086
cena nájmu	2500 Kč/ha						

celkem 19251 Kč/ha

Tabulka 9: Pracovní operace a materiálové vstupy v roce 2019 (blok II, subjekt Hora).

termín operace	náklady na pracovní operace				materiální náklady		
	kategorie	pracovní operace	stroj	Kč/ha	agrotechnická operace	specifikace	Kč/ha
2-3.8.2018	základní zpracování půdy	podmítka	disky V644/TS Brodnica 3 m + Zetor 10145	640		10 cm	
7-10.9.2018	základní zpracování půdy	orba	Eberhard 5 radlic 2 m + Valmet 8750 (160 hp)	1550		21 cm	
15.09.2018	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Bogbale 24 m + Zetor 10145	280	hnojení	NPK 10-26-26 (200 kg/ha)	1800
15.09.2018	předseťová příprava	příprava	Kompaktor K-300HS 3 m + Valmet 8750	840			
16.09.2018	předseťová příprava	příprava	Kompaktor K-300HS 3 m + Valmet 8750	840			
17-18.9.2018	setí	setí	Pneusej 3 m + Zetor 10145	880	setí	RTG Reform (200 kg/ha)	1800
19-20.9.2018	válení	válení	Cambridge 6 m + Valmet 8750	365			
19.10.2018	ochrana rostlin	postřik	Samochod Garant 3000 l 24 m	240	regulace plevelů	Sumimax (0,06 kg/ha) + Nurelle (0,5 l/ha) + Glean 75 PX (0,006 kg/ha)	1200
04.03.2019	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Bogbale 24 m + Zetor 10145	280	hnojení	LAD27 (200 kg/ha)	960
06.04.2019	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Samochod Garant 3000 l 24 m	240	hnojení-regulace plevelů	Močovina 5 % (200 l/ha) + Limit (0,06 l/ha) + Kombiphos (2 l/ha)	1188
10.04.2019	výživa rostlin a hnojení	postřik	Samochod Garant 3000 l 24 m	240	hnojení	DAM 390 (150 l/ha)	975
24.04.2019	výživa rostlin a hnojení	postřik	Samochod Garant 3000 l 24 m	240	hnojení	Močovina 7 % (200 vody l/ha)	63
3-5.8.2019	sklizeň (6 t/ha)	kombajnování	New Holand TX-66 6 m	2030			
celkem				8665			7986
cena nájmu	2500 Kč/ha						
celkem	19151 Kč/ha						

Tabulka 10: Pracovní operace a materiálové vstupy v roce 2020 (blok I, subjekt Hora).

termín operace	náklady na pracovní operace				materiální náklady		
	kategorie	pracovní operace	stroj	Kč/ha	agrotechnická operace	specifikace	Kč/ha
31.07.2019	základní zpracování půdy	podmítka	disky V644/TS Brodnica 3 m + Zetor 10145	640		10 cm	
18.09.2019	základní zpracování půdy	orba	Eberhard 5 radlic 2 m + Valmet 8750 (160 hp)	1550		21 cm	
19.09.2019	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Bogbale 24 m + Zetor 10145	280	hnojení	NPK (S) 6-20-30 (7) (185 kg/ha)	1739
24.09.2019	předseťová příprava	příprava	Kompaktor K-300HS 3 m + Valmet 8750	840			
24.09.2019	předseťová příprava	příprava	Kompaktor K-300HS 3 m + Valmet 8750	840			
25.09.2019	setí	setí	Kverneland DL 3 m + Zetor 10145	515	setí	Reform (195 kg/ha)	1989
26.09.2019	válení	válení	Cambridge 6 m + Valmet 8750	365			
12.10.2019	ochrana rostlin	postřik	Samochod Garant 3000 l 24 m	240	regulace plevelů	Pontos (0,5 l/ha)	777
27.02.2020	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Bogbale 24 m + Zetor 10145	280	hnojení	LAD-27 (200 kg/ha)	1000
10.04.2020	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Samochod Garant 3000 l 24 m	240	hnojení-regulace plevelů	Mustang Forte (1 l/ha) + Kombiphos (2 l/ha) + Limit (0,6 l/ha) + Močovina 7 % (200 l vody /ha)	1985
16.04.2020	výživa rostlin a hnojení	postřik	Samochod Garant 3000 l 24 m	240	hnojení	DAM390 (150 l/ha)	1030
17.05.2020	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Samochod Garant 3000 l 24 m	240	hnojení-regulace chorob	Bell Pro (1 l/ha)+ [(200 l vody/ha) + 6 % DAM390 + Hořká sůl (3,1 kg/ha)]	1165
29.07.2020	sklizeň (6,9 t/ha)	kombajnování	New Holand TX-66 6 m	2030			
celkem				8300			9685
cena nájmu	0 vlastní pole			Kč/ha			
celkem				17985 Kč/ha			

Tabulka 11: Pracovní operace a materiálové vstupy v roce 2020 (blok II, subjekt Hora).

termín operace	náklady na pracovní operace				materiální náklady		
	kategorie	pracovní operace	stroj	Kč/ha	agrotechnická operace	specifikace	Kč/ha
30.07.2019	základní zpracování půdy	podmítka	disky V644/TS Brodnica 3 m + Zetor 10145	640		10cm	
11.09.2019	základní zpracování půdy	orba	Eberhard 5 radlic 2 m + Valmet 8750 (160 hp)	1550		21cm	
19.09.2019	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Bogbale 24 m + Zetor 10145	280	hnojení	NPK (S) 6-20-30 (7) (185 kg/ha)	1739
21.09.2019	předseťová příprava	příprava	Kompaktor K-300HS 3 m + Valmet 8750	840			
22.09.2019	předseťová příprava	příprava	Kompaktor K-300HS 3 m + Valmet 8750	840			
25.09.2019	setí	setí	Kverneland DL 3 m + Zetor 10145	515	setí	Reform (195 kg/ha)	1989
26.09.2019	válení	válení	Cambridge 6 m + Valmet 8750	365			
12.10.2019	ochrana rostlin	postřik	Samochod Garant 3000 l 24 m	240	regulace plevelů	Pontos (0,5 l/ha)	777
27.02.2020	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Bogbale 24 m + Zetor 10145	280	hnojení	LAD-27 (200 kg/ha)	1000
11.04.2020	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Samochod Garant 3000 l 24 m	240	hnojení- regulace chorob	Impulse (0,6 l/ha) + Kombiphos (2,5 l/ha) + Močovina 7 % (200 l vody /ha)	1231
16.04.2020	výživa rostlin a hnojení	postřik	Samochod Garant 3000 l 24 m	240	hnojení	DAM390 (150 l/ha)	1030
17.05.2020	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Samochod Garant 3000 l 24 m	240	hnojení- regulace chorob	Bell Pro (1 l/ha)+ [(200 l vody/ha) + 6 % DAM390 + Hořká sůl (3,1 kg/ha)]	1165
30.07.2020	sklizeň (7,1 t/ha)	kombajnování	New Holand TX-66 6 m	2030			
celkem				8300			8931
cena nájmu	2500 Kč/ha						
celkem	19731 Kč/ha						

9.2 Souhrnné tabulky pracovních operací a materiálových vstupů (Farma Wojnarová-Komorouš)

Tabulka 12: Pracovní operace a materiálové vstupy v roce 2019 (blok I, subjekt Farma Wojnarová-Komorouš).

termín operace	náklady na pracovní operace				materiální náklady		
	kategorie	pracovní operace	stroj	Kč/ha	agrotechnická operace	specifikace	Kč/ha
10.08.2018	základní zpracování půdy	podmítka	radličkový podmítač Farnet, 3 m + Valtra N163 (163 hp)	850		10-15 cm	
25.09.2018	základní zpracování půdy	orba	Pöttinger Servo 35 1,6-1,7 m 4 radice + Valtra N163 (163 hp)	1050		25-27 cm	
29.09.2018	předseťová příprava	smykování	smyk 6 m + Valtra N163 (163 hp)	320			
30.09.2018	setí	setí	rotační brány Hermes + Amazone DS7, 3 m + Valtra N163 (163 hp)	930	setí	Turandot (200 kg/ha)	2000
02.03.2019	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Bogbale W 21 m + Zetor Proxima 110 (110 hp)	240	hnojení	LAD 46 (150 kg/ha)	840
20.03.2019	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Bogbale W 21 m + Zetor Proxima 110 (110 hp)	240	hnojení	LAD 46 (250 kg/ha)	1400
28.03.2019	ochrana rostlin	postřik	Tecnoma Galaxy 2500 I 21 m + New Holand TS 135 (135 hp)	240	regulace plevelů	Mustang Forte (1 l/ha)	540
04.08.2019	sklizeň (6,70 t/ha)	kombajnování	Claas Mega 370, 6,6 m	2000			
celkem				5870			4780
cena nájmu	3800 Kč/ha						
celkem	14450 Kč/ha						

Tabulka 13: Pracovní operace a materiálové vstupy v roce 2019 (blok II, subjekt Farma Wojnarová-Komorous).

termín operace	náklady na pracovní operace				materiální náklady		
	kategorie	pracovní operace	stroj	Kč/ha	agrotechnická operace	specifikace	Kč/ha
07.08.2018	základní zpracování půdy	podmítka	radličkový podmítač Farmet, 3 m + Valtra N163 (163 hp)	850		10-15 cm	
22.09.2018	základní zpracování půdy	orba	Pöttinger Servo 35 1,6-1,7 m 4 radice + Valtra N163 (163 hp)	1050		25-27 cm	
27.10.2018	předseťová příprava	smykování	smyk 6 m + Valtra N163 (163 hp)	320			
01.10.2018	setí	setí	rotační brány Hermes + Amazone DS7, 3 m + Valtra N163 (163 hp)	930	setí	Rivero (200 kg/ha)	2100
02.03.2019	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Bogbale W 21 m + Zetor Proxima 110 (110 hp)	240	hnojení	LAD46 (150 kg/ha)	840
20.03.2019	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Bogbale W 21 m + Zetor Proxima 110 (110 hp)	240	hnojení	LAD46 (250 kg/ha)	1400
28.03.2019	ochrana rostlin	postřik	Tecnoma Galaxy 2500 I 21 m + New Holand TS 135 (135 hp)	240	regulace plevelů	Mustang Forte (1 l/ha)	540
27.07.2019	sklizeň (7,1 t/ha)	kombajnování	Claas Mega 370, 6,6m	2000			
celkem				5870			4880
cena nájmu	3000 Kč/ha						
celkem	13750 Kč/ha						

Tabulka 14: Pracovní operace a materiálové vstupy v roce 2020 (blok I, subjekt Farma Wojnarová-Komorous).

termín operace	náklady na pracovní operace				materiální náklady		
	kategorie	pracovní operace	stroj	Kč/ha	agrotechnická operace	specifikace	Kč/ha
24.07.2019	základní zpracování půdy	podmítka	radličkový podmítač Farmet, 3 m + Valtra N163 (163 hp)	850		10-15 cm	
19.09.2019	základní zpracování půdy	hlubší kypření	Väderstad Cultus 3 m + Claas Arion 650 (185 hp)	1000		28 cm	
26.09.2019	setí	setí	rotační brány Hermes + Amazone DS7 3 m + Claas Arion 650 (185 hp)	930	setí	Johnson (200 kg/ha)	2050
24.10.2019	ochrana rostlin	postřik	Tecnomax Galaxy 2500 I 21 m + New Holland TS 135 (135 hp)	240	regulace plevelů	Bizon (1 l/ha)	990
27.02.2020	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Bogbale W 21 m + Zetor Proxima 110 (110 hp)	240	hnojení	LAD (150 kg/ha)	765
18.03.2020	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Bogbale W 21 m + Zetor Proxima 110 (110 hp)	240	hnojení	LAD (250 kg/ha)	1275
20.04.2020	ochrana rostlin	postřik	Tecnomax Galaxy 2500 I 21 m + New Holland TS 135 (135 hp)	240	hnojení, houbové choroby	Cavando (1 l/ha) + Močovina 15 kg/ha + Hořká sůl 2,5 kg	613
27.07.2020	sklizeň (7,6 t/ha)	kombajnování	Claas Mega 370, 6,6 m	2000			
celkem				5740			5693
cena nájmu	3000 Kč/ha						
celkem	14433 Kč/ha						

Tabulka 15: Pracovní operace a materiálové vstupy v roce 2020 (blok II, subjekt Farma Wojnarová-Komorous).

termín operace	náklady na pracovní operace				materiální náklady		
	kategorie	pracovní operace	stroj	Kč/ha	agrotechnická operace	specifikace	Kč/ha
10.09.2019	základní zpracování půdy	orba	Pöttinger Servo 35 1,6-1,7 m 4 radice + Valtra N163 (163 hp)	1050		25-27 cm	
28.09.2019	předseťová příprava	smykování	smyk 6m + Valtra N163 (163 hp)	320			
28.09.2019	předseťová příprava	smykování	smyk 6m + Valtra N163 (163 hp)	320			
30.09.2019	setí	setí	rotační brány Hermes + Amazone DS7 3m + Claas Arion 650 (185 hp)	1000	setí	Rivero (200 kg/ha)	2000
24.10.2019	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Tecnoma Galaxy 2500 I 21 m + New Holand TS 135 (135 hp)	240	regulace plevelů	Bizon 1 l/ha	990
27.02.2020	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Bogbale W 21 m + Zetor Proxima 110 (110 hp)	240	hnojení	LAD (150 kg/ha)	765
18.03.2020	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Bogbale W 21 m + Zetor Proxima 110 (110 hp)	240	hnojení	LAD (250 kg/ha)	1275
20.04.2020	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Tecnoma Galaxy 2500 I 21 m + New Holand TS 135 (135 hp)	240	hnojení- houbové choroby	Cavando (1 l/ha) + Močovina 15 kg/ha + Hořká sůl 2,5 kg	613
16.08.2020	sklizeň(7,8 t/ha)	kombajnování	Claas Mega 370, 6,6 m	2000			
celkem				5650			5643
cena nájmu	3000 Kč/ha						
celkem	14293 Kč/ha						

9.3 Souhrnné tabulky pracovních operací a materiálových vstupů (AG-Produkt Št'áhlavy a. s.)

Tabulka 16: Pracovní operace a materiálové vstupy v roce 2019 (blok I, subjekt AG-Produkt Št'áhlavy a. s.).

termín operace	náklady na pracovní operace				materiální náklady		
	kategorie	pracovní operace	stroj	Kč/ha	agrotechnická operace	specifikace	Kč/ha
25.07.2018	základní zpracování půdy	podmítka	UP/DBM 600+CVU 600 6 m + John Deere 8200	630		10 cm	
10.9.2018	základní zpracování půdy	orba	Pluh Kuhn Manager 7 NSH + John Deere 8320	1530	orba	20 cm	
20.9.2018	předseťová příprava	předseťová příprava	kompaktor Bednář SwifterDisc XO 6 m + John Deere 7920 R	620	předseťová příprava		
20.09.2018	výživa a hnojení	rozmetání	Amazone ZA -M 1200 24 m + Claas Ares 577	280	hnojení	NPK (100 kg/ha)	730
21.9.2018	setí	setí	Vaderstadt Rapid RDA 600 S 6 m + John Deere 7930	860	setí	Nelson (200kg/ha)	1898
05.11.2018	ochrana rostlin	postřik	Tecnomax Laser 4240 24 m	240	regulace plevelů	Glean 75 PX (10 g/ha) +Sumimax (60 g/ha) + Karate Zeon 0,15 l/ha)	654,81
2.3.2019	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA -M 1200 24 m + Claas Ares 577	280	hnojení	LAD (150 kg/ha)	706,5
11.4.2019	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Tecnomax Laser 4240 24 m	240	hnojení-fuzariozy-regulace plevelů	DAM 390 (220 l/ha) + Topsin (0,7l/ha) + Mustang Forte (0,8 l/ha) + Stablan (1 l/ha)	1875,7
2.6.2019	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Tecnomax Laser 4240 24 m	240	hnojení-mšice- regulace plevelů	Močovina+ Hořká sůl (135 l/ha) + Nexide (0,08l/ha) + Tango Super (1 l/ha)	807,52
23.7.2019	sklizeň (4,41 t/ha)	kombajnování	Claas Lexion 550 7,5 m	1950			
celkem				6870			6672,53
cena nájmu	2 800,00 Kč/ha						
celkem	16 342,53 Kč/ha						

Tabulka 17: Pracovní operace a materiálové vstupy v roce 2019 (blok II, subjekt AG-Produkt Št'áhlavy a. s.).

termín operace	náklady na pracovní operace				materiální náklady		
	kategorie	pracovní operace	stroj	Kč/ha	agrotechnická operace	specifikace	Kč/ha
26.07.2018	základní zpracování půdy	podmítka	UP/DBM 600+CVU 600 6 m + John Deere 8200	630		10 cm	
26.9.2018	základní zpracování půdy	orba	Pluh Kuhn Manager 7 NSH + John Deere 8320	1530		20 cm	
9.10.2018	předsetová příprava	předsetová příprava	kompaktor Bednář SwifterDisc XO 6 m + John Deere 7920 R	620			
10.10.2018	předsetová příprava	předsetová příprava	kombinátor vlastní výroba 8 m + JD 7830	560			
10.10.2018	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA -M 1200 24 m + Claas Ares 577	280	hnojení	NPK (100 kg/ha)	730
21.10.2018	setí	setí	Vaderstadt Rapid RDA 600 S 6 m + John Deere 7930	860	setí	Reform (200 kg/ha)	1892
2.3.2019	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA -M 1200 24 m + Claas Ares 577	280	hnojení	LAD (150 kg/ha)	706,5
16.4.2019	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Tecnoma Laser 4240 24 m	240	hnojení- regulace plevelů	DAM 390 (220 l/ha) + Karate Zeon (0,15 l/ha) + Mustang Forte (0,8 l/ha) + Topsin (0,7 l/ha) + Mertil (0,6 l/ha) + Stabilan (1 l/ha)	2838
4.6.2019	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Tecnoma Laser 4240 24 m	240	hnojení-mšice- regulace plevelů	Močovina + Hořká sůl (135 l/ha) + Nexide (0,08 l/ha) + Tango Super (1 l/ha)	807,52
27.07.2019	sklizeň (5,09 t/ha)	kombajnování	Claas Lexion 550 7,5m	1950			
celkem				7190			6974,02
cena nájmu	2 600,00 Kč/ha						
celkem	16 764,02 Kč/ha						

Tabulka 18: Pracovní operace a materiálové vstupy v roce 2020 (blok I, subjekt AG-Produkt Št'áhlavy a. s.).

termín operace	náklady na pracovní operace				materiální náklady		
	kategorie	pracovní operace	stroj	Kč/ha	agrotechnická operace	specifikace	Kč/ha
20.7.2019	základní zpracování půdy	podmítka	UP/DBM 600+CVU 600 6 m + John Deere 8200	630		10 cm	
10.9.2019	základní zpracování půdy	orba	Pluh Kuhn Manager 7 NSH + John Deere 8320	1530		25 cm	
24.09.2019	výživa a hnojení	rozmetání	Amazone ZA -M 1200 24 m + Claas Ares 577	280	hnojení	NPK (100 kg/ha)	753
24.9.2019	předseťová příprava	předseťová příprava	kompaktor Bednář SwifterDisc XO 6 m + John Deere 7920 R	620			
24.9.2019	předseťová příprava	předseťová příprava	kombinátor vlastní výroba 8 m + John Deere 7830	560			
25.9.2019	setí	setí	Vaderstadt Rapid RDA 600 S 6 m + John Deere 7930	860	setí	Frisky (210 kg/ha)	2210
17.10.2019	ochrana rostlin	postřik	Tecnomas Laser 4240 24 m	240	regulace plevelů	Beflex (0,3 l/ha) + Proteus (0,5 l/ha) + Toluron (l/ha)	1108,4
5.3.2020	výživa a hnojení	rozmetání	Amazone ZA -M 1200 24 m + Claas Ares 577	280	hnojení	LAV (150 kg/ha)	705
17.4.2020	výživa a hnojení	postřik	Tecnomas Laser 4240 24 m	240	hnojení	DAM 390 (220 l/ha)	1436
22.5.2020	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Tecnomas Laser 4240 24 m	240	hnojení-mšice	Močovina + Hořká sůl (135 l/ha) + Nexide (0,08 l/ha) + Slape Trio (0,7 l/ha) + Apyros (22 g/ha)	1673,56
20.8.2020	sklizeň (7,28 t/ha)	kombajnování	Claas Lexion 550 7,5 m	1950			
celkem				7430			7885,96
cena nájmu	2 800,00 Kč/ha						
celkem	18 115,96 Kč/ha						

Tabulka 19: Pracovní operace a materiálové vstupy v roce 2020 (blok II, subjekt AG-Produkt Št'áhlavy a. s.).

termín operace	náklady na pracovní operace				materiální náklady		
	kategorie	pracovní operace	stroj	Kč/ha	agrotechnická operace	specifikace	Kč/ha
27.7.2019	základní zpracování půdy	podmítka	UP/DBM 600+CVU 600 6 m + John Deere 8200	630		10 cm	
25.9.2019	základní zpracování půdy	orba	Pluh Kuhn Manager 7 NSH + John Deere 8320	1530		25 cm	
18.10.2019	předseťová příprava	předseťová příprava	kompaktor Bednář SwifterDisc XO 6 m + John Deere 7920 R	620			
18.10.2019	předseťová příprava	předseťová příprava	kombinátor vlastní výroba 8 m + John Deere 7830	560			
18.10.2019	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA -M 1200 24 m + Claas Ares 577	280	hnojení	NPK (100kg/ha)	753
19.10.2019	setí	setí	Vaderstadt Rapid RDA 600 S 6 m + John Deere 7930	860	setí	Nelson (220 kg/ha)	2535
5.3.2020	výživa rostlin a hnojení	rozmetadlo	Amazone ZA -M 1200 24 m + Claas Ares 577	280	hnojení	LAV (150 kg/h)	705
16.4.2020	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Tecnoma Laser 4240 24 m	240	hnojení-regulace plevelů	DAM 390 (220 l/ha) + Lentipur (2 l/ha) + Mustang Forte (0,8 l/ha) + Rtacel Extra (1 l/ha) +	2411,5
22.5.2020	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Tecnoma Laser 4240 24 m	240	hnojení- mšice	Močovina + Hořká sůl (135 l/ha) + Slape Trio (0,7 l/ha) + Nexide (0,08 l/ha)	815,56
30.7.2020	sklizeň (8,21 t/ha)		Claas Lexion 550 7,5 m	1950			
celkem				7190			7220,06
cena nájmu	2 600,00 Kč/ha						
celkem	17 010,06 Kč/ha						

9.4 Souhrnné tabulky pracovních operací a materiálových vstupů (Lukrena a. s.)

Tabulka 20: Pracovní operace a materiálové vstupy v roce 2019 (blok I, subjekt Lukrena a. s.).

termín operace	náklady na pracovní operace				materiální náklady		
	kategorie	pracovní operace	stroj	Kč/ha	agrotechnická operace	specifikace	Kč/ha
20-25.9.2018	základní zpracování půdy	orba	Kverneland PB7 100 Variomat (7radlic) 3 m + Fendt 930	2000		22 cm	
25.09.2018	předseťová příprava	příprava	Köckerling Vector 9 m + Challenger MT875B	840		14 cm	
25-26.9.2018	hnojení	rozmetání	Amazone ZA-M 4200 Ultra 36 m + Deutz Fahr TTV 7250	280	hnojení	YaraMila NPK 12- 24-12 + 2 MgO + 2 S(100 kg/ha)	433
26.09.2018	setí	setí	Väderstad Rapid A 800C/J 8 m + Fendt 936	800		Avenue (153 kg/ha)	1530
18.10.2018	ochrana rostlin	postřik	Fendt Rogator P019073 6000 l 36 m	240	mšice- regulace plevelů	Proteus 110 OD EM4L023372 + SumiMax 2693791701 (0,06 kg/ha)	681,04
25.02.2019	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA-M 4200 Ultra 36 m + Deutz Fahr TTV 7250	280	hnojení	Ledek amonný s dolomitem (200 kg/ha)	866
22.03.2019	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA-M 4200 Ultra 36 m + Deutz Fahr TTV 7250	280	hnojení	Močovina (100 kg/ha)	815
06.05.2019	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA-M 4200 Ultra 36 m + Deutz Fahr TTV 7250	280	hnojení	LAS 24+6S (200 kg/ha)	950
08.04.2019	ochrana rostlin	postřik	Fendt Rogator P019073 6000 l 36 m	240	regulace plevelů	Hurricane (0,2 kg/ha) + Šaman F361F24004 (0,2 l/ha)	794
23.05.2019	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Fendt Rogator P019073 6000 l 36 m	240	hnojení-padlí-braničnatka	Energen 3D plus smáčedlo (0,2 l/ha) + Yara vita Kombiphos (1,95 l/ha) + Borosan Forte (0,39 l/ha) + Talius FEB19CE007 (0,104 l/ha) + Fenris 4905412 (0,689) + Abringo F19030/31 (0,689 l/ha)	1221,72
18.07.2019	sklizeň 7,27 t/ha	kombajnování	Claas Lexion 750 TT 10 m	1790			
celkem				7270			7290,76
cena nájmu	3000,00 Kč/ha						
celkem	17560,76 Kč/ha						

Tabulka 21: Pracovní operace a materiálové vstupy v roce 2019 (blok II, subjekt Lukrena a. s.).

termín operace	náklady na pracovní operace				materiální náklady		
	kategorie	pracovní operace	stroj	Kč/ha	agrotechnická operace	specifikace	Kč/ha
06.09.2018	základní zpracování půdy	podmítka	Väderstad Carrier 925XL 9 m + Challenger MT875B	840		8 cm	
20.09.2018	základní zpracování půdy	hlubší kypření	Horsh Terrano FX7 7 m + Claas Xerion 4500	810		18 cm	
25.09.2019	setí	setí	Väderstad Spirit 900S 9 m + Fendt 930	850		Frisky (175 kg/ha)	1750
06.11.2018	ochrana rostlin	postřik	Fendt Rogator P019073 6000 l 36 m	240	regulace plevelů-mšice	Fragma Delta (0,07l/ha) + Chlortoluron 500 (1,52l/ha) + Lambo 50 EC (0,1l/ha) + Silwet Star (0,08l/ha)	768,24
12.03.2019	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA-M 4200 Ultra 36 m + Deutz Fahr TTV 7250	280	hnojení	Alzon neo-N (95,92 kg/ha)	860
25.03.2019	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA-M 4200 Ultra 36m + Deutz Fahr TTV 7250	280	hnojení	Močovina (250 kg/ha)	1222,5
28.03.2019	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA-M 4200 Ultra 36 m + Deutz Fahr TTV7250	280	hnojení	Ledek amoný s dolomitem (100 kg/ha)	433
06.05.2019	ochrana rostlin-hnojení	postřik	Fendt Rogator P019073 6000 l 36 m	240	hnojení- bráničnatka	Borosan Forte (0,42 l/ha) + Yara vita Kombiphos (2,07 l/ha) + Energen 3B plus smáčedlo (0,16 l/ha) + Hutton (0,78 l/ha)	1016,3
24.05.2019	ochrana rostlin-hnojení	postřik	Fendt Rogator P019073 6000 l 36 m	240	hnojení- padlí- rzi	Lister Cu 80 SL (0,22 l/ha) + Energen 3D plus smáčedlo (0,11 l/ha) + Talius (0,07 l/ha) + Impulse Super (0,59 l/ha)	822,01
06.08.2019	sklizeň 8,83 t/ha	kombajnování	Claas Lexion 750 TT 10 m	1790			
celkem				5850			6872,01
cena nájmu	3000,00 Kč/ha						
celkem	15722,01 Kč/ha						

Tabulka 22: Pracovní operace a materiálové vstupy v roce 2020 (blok I, subjekt Lukrena a. s.).

termín operace	náklady na pracovní operace				materiální náklady		
	kategorie	pracovní operace	stroj	Kč/ha	agrotechnická operace	specifikace	Kč/ha
15.10.2019	základní zpracování půdy	hlubší kypření	Horsh Terrano FX7 7 m + Claas Xerion 4500	810		18 cm	
15.10.2019	základní zpracování půdy	hlubší kypření	Köckerling Vector 9 m + Challenger MT875B	840		18 cm	
17.10.2019	setí	setí	Väderstad Rapid A 800C/J 8 m + Fendt 936	800		RTG Reform (166 kg/ha)	1660
08.03.2020	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA-M 4200 Ultra 36 m + Deutz Fahr TTV 7250	280	hnojení	Yara bela Sulfan (200 kg/ha)	1090
25.03.2020	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA-M 4200 Ultra 36 m + Deutz Fahr TTV 7250	280	hnojení	Močovina (100 kg/ha)	768
14.04.2020	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA-M 4200 Ultra 36 m + Deutz Fahr TTV 7250	280	hnojení	Ledek amonný s dolomitem (150 kg/ha)	790
18.04.2020	výživa rostlin a hnojení-ochrana rostlin	postřik	Fendt Rogator P019073 6000 l 36 m	240	hnojení-regulace dvouděložných plevelů	Energen 3D plus smáčedlo (0,1 kg/ha) + Lister Cu 80 SL(0,2 kg/ha) + Borosan Forte (0,2 kg/ha) + PeKacid Nova (0,28 kg/ha) + Orcane (0,05 kg/ha)	808,43
30.04.2020	výživa rostlin	rozmetání	Amazone ZA-M 4200 Ultra 36 m + Deutz Fahr TTV 7250	280	hnojení	LAS 24+6S (100 kg/ha)	542
30.04.2020	výživa rostlin a hnojení-ochrana rostlin	postřik	Fendt Rogator P019073 6000 l 36 m	240	hnojení-padlí travní	Energen Fulhum Plus - pomocný rostlinný (0,3 l/ha) + RETAFOS prim (4 l/ha) + Lister Mn 80 SL (0,3 l/ha) + Atlas S (0,2 l/ha)	1213,2
01.06.2020	výživa rostlin a hnojení-ochrana rostlin	postřik	Fendt Rogator P019073 6000 l 36 m	240	hnojení- kohoutci, bráničnatka, padlí, rzi	PeKacid Nova (0,2 l/ha) + Energen 3D plus smáčedlo(0,1 l/ha) + Lister ZN 80 SL(0,2 l/ha) + Borosan Forte (0,2 l/ha) + Proteus 110 OD (0,5 l/ha) + Delaro (0,646	1177,66
13.08.2020	sklizeň 8,37t /ha	kombajnování	Claas Lexion 6700 9 m	1790			
celkem				6080			8049,29
cena nájmu	3300,00 Kč/ha						
celkem	17429,29 Kč/ha						

Tabulka 23: Pracovní operace a materiálové vstupy v roce 2020 (blok II, subjekt Lukrena a. s.).

termín operace	náklady na pracovní operace				materiální náklady		
	kategorie	pracovní operace	stroj	Kč/ha	agrotechnická operace	specifikace	Kč/ha
03.10.2019	základní zpracování půdy	hlubší kypření	Köckerling Vector 9 m + Challenger MT875B (570)	840		18 cm	
03.10.2019	základní zpracování půdy	hlubší kypření	Horsh Terrano FX7 7 m + Claas Xerion 4500	810		18 cm	
04.10.2019	setí	setí	Väderstad Rapid A 800C/J 8 m + Fendt 936 (360)	800		LG Mocca (116 kg/ha)	1299
05.11.2020	ochrana rostlin	postřik	Fendt Rogator P019073 6000 l 36 m	240	regulace plevelů- mšice	Glean 75 PX FEB17CE131 (0,07 kg/ha) + Nexide(0,069 l/ha) + Dikobraz (0,37 l/ha) + Chlortoluron 500 SC ATA07162 (1,849 l/ha)	828,69
16.03.2020	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA-M 4200 Ultra 36 m + Deutz Fahr TTV 7250 (246)	280	hnojení	Močovina (100 kg/ha)	768
09.04.2020	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA-M 4200 Ultra 36 m + Deutz Fahr TTV 7250	280	hnojení	Yara bela Sulfan 24/6 (300 kg/ha)	1635
21.04.2020	výživa rostlin a hnojení	postřik	Fendt Rogator P019073 6000 l 36 m	240	hnojení	PeKacid Nova(0,26 l/ha) + Borosan Forte(0,21 l/ha) + Lister Cu 80 SL (0,24 l/ha) + Lister Mn 80 SL (0,21 l/ha)	126,35
04.05.2020	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA-M 4200 Ultra 36 m + Deutz Fahr TTV 7250	280	hnojení	LAS 24+6S (150 kg/ha)	813
02.06.2020	výživa rostlin a hnojení- ochrana rostlin	postřik	Fendt Rogator P019073 6000 l 36 m	240	hnojení-braničatka, padlí, rzi, kouhotci, mšice	PeKacid Nova (0,2 l/ha) + Energen 3D plus smáčedlo (0,15 l/ha) + Lister ZN 80 SLO,2 l/ha) + Borosan Forte (0,2 l/ha) + Delaro (0,8 l/ha) + Sumicidin (0,1 l/ha)	1154,9
17.06.2020	ochrana rostlin	postřik	Fendt Rogator P019073 6000 l 36 m	240	fuzariózy	Topsin M 500 SC (1,119 l/ha)	421,86
19.06.2020	výživa rostlin	postřik	Fendt Rogator P019073 6000 l 36 m	240	hnojení	YaraVita Thiotrac 300 (3,5 l/ha)	196
14.08.2020	sklizeň 8,46 t/ha	kombajnování	Claas Lexion 6700 9 m	1790			
celkem				6280			7242,8
cena nájmu	3300,00 Kč/ha						
celkem	16822,80 Kč/ha						

9.5 Souhrnné tabulky pracovních operací a materiálových vstupů (Alimex Nezvěstice a. s.)

Tabulka 24: Pracovní operace a materiálové vstupy v roce 2019 (blok I, subjekt Alimex Nezvěstice a. s.).

termín operace	náklady na pracovní operace				materiální náklady		
	kategorie	pracovní operace	stroj	Kč/ha	agrotechnická operace	specifikace	Kč/ha
28.07.2018	základní zpracování půdy	podmítka	Opal Agri radličky 8 m + New Holland (360 hp)	840		8 cm	
02.10.2018	základní zpracování půdy	hlubší kypření	Simba 6 m + Case Quad Track (550 hp)	1350		20 cm	
05.10.2018	předseťová příprava	mělké kypření	Amazone Centaur 6 m + Fentd (330 hp)	860		12 cm	
05.10.2018	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA-V 3200 24 m + New Holland (280 hp)	280	hnojení	NPK (200 kg/ha)	1680
06.10.2018	setí	setí	Anazone Citan 6 m + New Holland (280 hp)	850	setí	RFT Sacramento (230 kg/ha)	2000
03.03.2019	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA-V 3200 24 m + New Holland (280 hp)	280	hnojení	Lad (200 kg/ha)	960
08.04.2019	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Amazone Pantera 24 m	240	hnojení	Fertigreen Kombi (3 l/ha) + Defi Evo (3 l/ha) + Glean (7 g/ha)	419,63
27.04.2019	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Amazone Pantera 24 m	240	hnojení + fungicidní ošetření	DAM390 (150 l/ha) + Priaxor (1 l/ha)	1900
29.05.2019	ochrana rostlin	postřik	Amazone Pantera 24 m	240	fungicidní ošetření	Adexar Plus (2 l/ha)	2268
04.08.2019	sklizeň (5,7 t/ha)	kombajnování	John Derre 2064 5,5 m	2030			
celkem				7210			9227,63
cena nájmu	3000,00 Kč/ha						
celkem	19437,63 Kč/ha						

Tabulka 25: Pracovní operace a materiálové vstupy v roce 2019 (blok II, subjekt Alimex Nezvěstice a. s.).

termín operace	náklady na pracovní operace				materiální náklady		
	kategorie	pracovní operace	stroj	Kč/ha	agrotechnická operace	specifikace	Kč/ha
03.08.2018	základní zpracování půdy	podmítka	Opal Agri radličky 8 m + New Holland (360 hp)	840		8 cm	
08.10.2018	základní zpracování půdy	hlubší kypření	Simba 6 m + Case Quad Track (550 hp)	1350		20 cm	
15.10.2018	předsetová příprava	mělké kypření	Amazone Centaur 6 m + Fendt (330 hp)	860		12 cm	
16.10.2018	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA-V 3200 24 m + New Holland (280 hp)	280	hnojení	NPK (200 kg/ha)	1680
17.10.2018	setí	setí	Anazone Citan 6 m + New Holland (280 hp)	850	setí	Variato (230 kg/ha)	2300
01.03.2019	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA-V 3200 24 m + New Holland (280 hp)	280	hnojení	Lad (200 kg/ha)	960
12.04.2019	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Amazone Pantera 24 m	240	hnojení	Fertigreen Kombi (3 l/ha) + Defi Evo (3 l/ha) + Glean (7 g/ha)	419,63
03.05.2019	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Amazone Pantera 24 m	240	hnojení + fungicidní ošetření	DAM390 (150 l/ha) + Priaxor (1 l/ha)	1900
26.05.2019	ochrana rostlin	postřik	Amazone Pantera 24 m	240	fungicidní ošetření	Adexar Plus (2 l/ha)	2268
12.08.2019	sklizeň (6,2 t/ha)	kombajnování	John Derre 2064 5,5 m	2030			
celkem				7210			9527,63
cena nájmu	3000,00 Kč/ha						
celkem	19737,63 Kč/ha						

Tabulka 26: Pracovní operace a materiálové vstupy v roce 2020 (blok I, subjekt Alimex Nezvěstice a. s.).

termín operace	náklady na pracovní operace				materiální náklady		
	kategorie	pracovní operace	stroj	Kč/ha	agrotechnická operace	specifikace	Kč/ha
25.07.2019	základní zpracování půdy	podmítka	Amazone Cenius 6 m + New Holland (390 hp)	630		12 cm	
05.10.2019	základní zpracování půdy	hlubší kypření	Bednar Terraland 6 m + Case Quad Track (550 hp)	1350		25 cm	
14.10.2019	předsetová příprava	mělké kypření	Amazone Centaur 6 m + Fendt (330 hp)	860		12 cm	
14.10.2019	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA-V 3200 24 m + New Holland (280 hp)	280	hnojení	NPK (200 kg/ha)	1680
15.10.2019	setí	setí	Väderstad Rapid 8 m + New Holland (410 hp)	840	setí	RFT Frisky (230 kg/ha)	2300
28.02.2020	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA-V 3200 24 m + New Holland (280 hp)	280	hnojení	Lad (200 kg/ha)	960
16.04.2020	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Amazone Pantera 24 m	240	hnojení + regulace plevelů	Fertigreen Kombi (3 l/ha) + Bizon (1 l/ha) + voda 200 l	1152
07.05.2020	výživa rostlin a hnojení	postřik	Amazone Pantera 24 m	240	hnojení + fungicidní ošetření	DAM390 (150 l/ha) + Magnello (0,8 l/ha)	1564,8
02.06.2020	ochrana rostlin	postřik	Amazone Pantera 24 m	240	fungicidní ošetření	Elatus Era (0,8 l/ha)	1452
06.08.2020	sklizeň (6,3 t/ha)	kombajnování	John Derre 2064 5,5 m	2030			
celkem				6990			9108,8
cena nájmu	3000,00 Kč/ha						
celkem	19098,80 Kč/ha						

Tabulka 27: Pracovní operace a materiálové vstupy v roce 2020 (blok II, subjekt Alimex Nezvěstice a. s.).

termín operace	náklady na pracovní operace				materiální náklady		
	kategorie	pracovní operace	stroj	Kč/ha	agrotechnická operace	specifikace	Kč/ha
29.07.2019	základní zpracování půdy	podmítka	Amazone Cenius 6 m + New Holland (390 hp)	630		12 cm	
26.09.2019	základní zpracování půdy	hlubší kypření	Bednar Terraland 6 m + Case Quad Track (550 hp)	1350		25 cm	
06.10.2019	předsetová příprava	mělké kypření	Amazone Centaur 6 m + Fendt (330 hp)	860		12 cm	
06.10.2019	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA-V 3200 24 m + New Holland (280 hp)	280	hnojení	NPK (200 kg/ha)	1680
07.10.2019	setí	setí	Väderstad Rapid 8 m + New Holland (410 hp)	840	setí	Ponticus (230kg/ha) 4cm	2100
03.03.2020	výživa rostlin a hnojení	rozmetání	Amazone ZA-V 3200 24 m + New Holland (280 hp)	280	hnojení	Lad (200 kg/ha)	960
17.04.2020	výživa rostlin a hnojení	postřik	Amazone Pantera 24 m	240	hnojení + regulace plevelů	Fertigreen Kombi 3l/ha + Bizon 1l + voda 200l	1152
11.05.2020	ochrana rostlin a hnojení	postřik	Amazone Pantera 24 m	240	hnojení + fungicidní ošetření	DAM390 (150 l/ha) + Magnello (0,8 l/ha)	1565
26.05.2020	ochrana rostlin	postřik	Amazone Pantera 24 m	240	fungicidní ošetření	Elatus Era (0,8 l/ha)	1452
01.08.2020	sklizeň (5,7 t/ha)	kombajnování	John Derre 2064 5,5 m	2030			
celkem				6990			8908,8
cena nájmu	3000,00 Kč/ha						
celkem	18898,80 Kč/ha						