

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH  
BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Zemědělství

Katedra: Agroekosystémů

Vedoucí katedry: Doc. Ing. Petr Konvalina, Ph.D.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Vliv hustoty výsevu na výnos u vybraných odrůd  
jarních obilnin**

**Vedoucí bakalářské práce**

Ing. Jiří Peterka, Ph.D.

**Autor**

Josef Šír

České Budějovice, duben 2019

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

Jméno a příjmení: **Josef ŠÍR**  
Osobní číslo: **Z15213**  
Studijní program: **B4131 Zemědělství**  
Studijní obor: **Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině**  
Název tématu: **Vliv hustoty výsevu na výnos u vybraných odrůd jarních obilnin.**  
Zadávací katedra: **Katedra agroekosystémů**

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

Obilniny jsou nejvýznamnější a nejrozšířenější pěstované plodiny (společně s rýží a kukuřicí jsou hlavními plodinami zabezpečující výživu lidstva na světě.). V České republice patří k nejvíce pěstovanými plodinami na orné půdě s širokými možnostmi jejich využití. Hlavní význam mají jako potravina (zdroj živin a energie - bílkoviny, sacharidy), obohacují stravu (vitamíny, minerální látky) a působí příznivě na fyziologické funkce trávicí soustavy (vláknina). Využívají se i pro krmivářské účely, průmyslové (výroba škrobu) či energetické využití (láh). Pěstované obilniny zaujímaly v roce 2017 v osevních postupech celkem 54.72 % výměry osevních ploch (tj. cca 1 352 450 ha orné půdy. Odrůdy obilnin se vyznačují významnými hospodářskými vlastnostmi (výnosem a kvalitou zrna, odolností proti chorobám, škůdcům aj.). Sortiment pěstovaných odrůd ozimých i jarních obilnin je v současné době velmi pestrý.

Cílem bakalářské práce je stanovení vlivu různé hustoty výsevu na prvky struktury výnosu pěstovaných odrůd jarních obilnin v zájmovém území. Zpracujte literární přehled o agrotechnických požadavcích na pěstování a využití vybraných druhů jarních obilnin. Založte pokus s pěstovanými odrůdami jarních obilnin (např. jarní pšenice, jarní ječmen, oves) na pokusných parcelách a stanovte hustotu jejich výsevu. Během vegetační doby vyhodnoťte polní vzházivost osiva (počet rostlin  $\cdot m^{-2}$ ). U vybraných odrůd zjistěte a vyhodnoťte následující údaje: počet klasů před sklizní. (ks.  $m^{-2}$ ) a počet zrn (ks) v klasu a HTS (g). Získané údaje zpracujte a vypočítejte dosažený výnos zrna ( $t \cdot ha^{-1}$ ). Na základě získaných výsledků doporučte nejlepší odrůdy z hlediska dosaženého výnosu k využití v zemědělské praxi. Ke zpracování bakalářské práce využijte skriptu Technika zpracování bakalářských a diplomových prací (Kareš J. a kol., 2007) a Práce s VTI (Milota J., Nýdl V., 1996).

Rozsah grafických prací: dle potřeby (tabulky, grafy, fotografická příloha)

Rozsah pracovní zprávy: 30-40 stran včetně příloh

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- Diviš, J. a kol.: Pěstování rostlin. JU ZF v Českých Budějovicích, 2010.  
Houba, M., Hosnedl, V.: Osivo a sadba. Nakladatelství Martin Sedláček, 2002.  
Hosnedl, V.: Kvalita osiva obilnin, její zhodnocení a význam pro využití výnosového potenciálu odrůd. Osivo a sadba. Sborník referátů, ČZU v Praze, 2009.  
Chloupek, O.: Genetická diverzita, šlechtění a semenářství, Praha, 2008.  
Křen, J. a kol.: Obecná produkce rostlinná I. a II. část, MU AF Brno, 2015.  
Petr, J., Húska, J.: Speciální produkce rostlinná - I. Praha AF ČZU, 1997.  
Procházková, B.: Význam a možnosti optimalizace struktury a střídání plodin v systémech hospodaření na půdě: uplatněná certifikovaná metodika. V Brně: Mendelova univerzita, 2011. Stach, J.: Základní agrotechnika. Osevní postupy. ZF JU České Budějovice, 1995.  
Špaldon, a kol.: Rostlinná výroba. SPN Praha, 1982.  
Vach, M., Javůrek, M.: Efektivní technologie obdělávání půdy a zakládání porostů polních plodin: metodika pro praxi. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2011.  
Zákon č. 219/2003 Sb. Zákon o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin a o změně některých zákonů  
<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/odrudy>,  
<http://m.saaten-union.cz/index.cfm>  
Odborné časopisy: Úroda, Agro, Zemědělec aj.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jirí Peterka, Ph.D.


Katedra agroekosystémů

Konzultant bakalářské práce: Ing. Viktor Mačura, MBA


Saaten-Union CZ s.r.o., Brno

Datum zadání bakalářské práce: 15. března 2018

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2019

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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
abzdějná oáďělná  
Břudejná 1888, 370 05 České Budejovice

  
doc. Ing. Petr Konvalina, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 21. března 2018

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Vliv hustoty výsevu na výnos u vybraných odrůd jarních obilnin“ vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedené v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 10.4.2019

.....

Josef Šír

## **Poděkování**

Děkuji touto cestou vedoucímu bakalářské práce Ing. Jiřímu Peterkovi Ph.D. za vedení a odbornou pomoc poskytnutou při zpracování této práce, dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Viktorovi Mačurovi, MBA a panu Václavovi Skořepovi za poskytnuté rady a cenné informace.

## **Abstrakt**

Bakalářská práce je zaměřena na obilniny a jejich význam, fáze základního zpracování půdy, tvorbu hospodářského výnosu, půdní plevele a chemické prostředky k jejich regulaci. Cílem práce je rozšířit poznání o faktorech, které mají vliv na hustotu výsevu u vybraných odrůd jarních obilnin. Za účelem stanovení vlivu různé hustoty výsevu na prvky struktury výnosu u následujících odrůd jarních obilnin – pšenice Kabot, ječmen Manta, ječmen Kvorning, ječmen Vendela, oves Poseidon a oves Ozon, byl založen pokus na školním statku VOŠ a SZeŠ Tábor. Během vegetačního období byly na sledovaném pozemku hodnoceny základní výnosové prvky – počet rostlin na m<sup>2</sup> a počet klasů na m<sup>2</sup>. V průběhu vegetace bylo zjišťováno zastoupení plevelů v pěstovaných jarních obilninách. Při sklizni byl zjišťován výnos jednotlivých odrůd jarních obilovin.

**Klíčová slova:** pšenice jarní, ječmen jarní, oves, výnosové prvky, plevele

## **Abstract**

Bachelor thesis focuses on cereals and their significance, individual phases of basic soil treatment, creation of economic yield, weeds and chemical means to regulate them. The aim of the work is to extend knowledge about factors that affect the density of sowing of selected varieties of spring cereals. In order to determine the impact of different density of sowing on the elements of the yield structure of the following varieties of spring cereals – wheat Kabot, barley Manta, barley Kvorning, barley Vendela, oats Poseidon and oats Ozon was founded an attempt at the school farm of SOŠ zemědělská Tábor. During the growing season, the basic yield elements were evaluated on the plot of land – the number of plants per m<sup>2</sup>, the number of ears per m<sup>2</sup>. During vegetation, the presence of weeds in cultivated spring cereals was discovered. During harvesting, the yield of the various varieties of spring cereals was examined.

**Keywords:** spring wheat, spring barley, oats, yield elements, weeds

# Obsah

1. Úvod.....	8
2. Literární část.....	9
2.1 Obilniny a jejich význam .....	9
2.1.1 Pšenice jarní ( <i>Triticum aestivum L.</i> ).....	9
2.1.2 Odrůdová skladba pšenice jarní.....	10
2.1.3 Agrotechnické požadavky pšenice jarní .....	10
2.1.4 Ječmen jarní ( <i>Hordeum vulgare L.</i> ).....	11
2.1.5 Odrůdová skladba ječmene jarního.....	11
2.1.6 Agrotechnické požadavky ječmene jarního .....	12
2.1.7 Oves ( <i>Avena sativa L.</i> ).....	12
2.1.9 Agrotechnické požadavky ovsa .....	13
2.2 Tvorba hospodářského výnosu obilnin.....	14
2.2.1 Počet plodných stébel .....	14
2.2.2 Počet zrn v klasu.....	15
2.2.3 Hmotnost obilek.....	15
2.3 Základní zpracování půdy .....	16
2.3.1 Podmítka .....	16
2.3.2 Orba .....	16
2.3.3 Předset'ová příprava .....	17
2.3.4 Setí .....	18
2.3.5 Ošetření porostu.....	19
2.3.6 Hnojení.....	20
2.3.7 Sklizeň .....	21
2.4 Přehled plevelů v jarních obilovinách a jejich regulace.....	22
3. Cíl práce .....	24
4. Materiál a metodika.....	25
4.1 Metodický postup .....	25
4.2 Charakteristika školního statku VOŠ a SZeŠ Náměstí T. G. M. 788, Tábor	25
4.3 Charakteristika pokusného stanoviště.....	26
4.4 Příprava půdy k setí .....	30
4.5 Ošetřování půdy v průběhu pokusu .....	33
5. Výsledky .....	34

5.1 Zhodnocení polní vzcházivosti osiva.....	34
5.2 Počet klasů před sklizní .....	35
5.3 Počet zrn v klasu a HTS.....	36
5.4 Zjištění výnosu pomocí sklízecí mlátičky .....	37
6. Diskuse.....	39
7. Závěr .....	41
8. Seznam literatury .....	42
9. Seznam obrázků, tabulek a grafů.....	47
10. Přílohy.....	48



## 1. Úvod

Konvenční zemědělství je orientováno zejména na dosažení vysoké produkce pěstovaných plodin. V dřívějším období bylo hlavní prioritou zvyšování produkce. V současné době je věnováno úsilí k udržitelnému zemědělství a zlepšení životního prostředí.

Pěstitelé se zejména snaží vyprodukovat dostatek surovin a kvalitních potravin rostlinného původu pro potřeby lidstva. Pěstují se potraviny pro přímé konzumování, např. obilniny, brambory, luštěniny, ovoce a zelenina, dále i suroviny pro potravinářské odvětví. Pěstitel mimo jiné zabezpečuje potřeby lidstva živočišnými produkty. Zemědělské produkty se zpracovávají v různých odvětvích průmyslu – farmaceutickém, papírenském, textilním nebo energetickém. Zemědělství zastává v oblasti životního prostředí krajinnotvornou, vododržnou a estetickou funkci.

Obilniny patří k nejvýznamnějším a nejrozšířenějším plodinám. Obilniny spolu s rýží a kukuřicí jsou plodinami, které zajišťují výživu lidstva na celé planetě. V České republice jsou obilniny nejčastěji pěstovanými plodinami se širokým spektrem využití. Jejich hlavním významem je využití v potravinářství. Obilniny jsou zdrojem bílkovin a sacharidů, obohacují stravu prostřednictvím vitaminů a minerálních látek a pozitivně působí na funkčnost trávicí soustavy díky vláknině. Obilniny jsou dále využívány pro výrobu krmiv.

## 2. Literární část

### 2.1 Obilniny a jejich význam

Botanicky obilniny řadíme (s výjimkou pohanky) mezi čeleď lipnicovitých (*Poaceae*). Jedná se o jednoleté plodiny, které zahrnují jarní a ozimé formy. Od samého počátku zemědělství mají výjimečně důležité postavení (Diviš, 2010).

Minimálně polovina každé orné půdy v mírném pásu je oseta obilninami. Obilniny mají vysokou schopnost využívat vegetační faktory a prostředí pro tvorbu výnosu (Petr; Húska, 1997).

Tvoří ekonomicky, agronomicky a spotřebitelsky nejvýznamnější skupinu plodin v celé rostlinné výrobě (Špaldon a kol., 1982).

Co se týče celosvětové produkce, tak největší rozsah má produkce pšenice, rýže, kukuřice a ječmene (Diviš, 2010).

Pro lidstvo jsou obilniny významné z těchto důvodů: dají se použít jako potraviny, krmivo a lze je dále průmyslově zpracovat. Mají dále nenahraditelný význam pro výživu člověka, kdy jsou důležitým zdrojem minerálních látek (fosforu, vápníku a hořčíku) a vitamínu B (Diviš, 2010).

Mají významný podíl na celkovém příjmu bílkovin. Obilniny lze rovněž zpracovat v potravinářském průmyslu. V současnosti se rozšířilo použití ovsa, neboť má dietetické vlastnosti. Ječmen lze využít pro tvorbu sladu a piva. Z obilnin lze také vyrobit alkohol (Petr; Húska, 1997).

Nemůžeme zapomenout zmínit chlebové obilí, obsahující speciální bílkovinu – lepek (Špaldon a kol., 1982).

Chovatelé využívají obilniny jako hlavní součást krmných směsí pro dobytek (Diviš, 2010).

#### 2.1.1 Pšenice jarní (*Triticum aestivum* L.)

Jarní pšenice je vysévána jako náhradní obilnina za pšenici ozimou, která špatně přezimovala. V českých podmínkách není pšenice jarní tak úrodná, jako její ozimá forma. U jarní pšenice je v průměru o 1,5 tuny výnos menší než u ozimé pšenice. Jedním z hlavních pěstitelských požadavků je včasnost setí a větší výsevek osiva. Běžně je zasévána do konce března. Dobře snáší i těžší zemědělské půdy a lze ji

zasévat za větší půdní vlhkosti. Je vhodné ji pěstovat tam, kde nepříznivé podnebné podmínky na podzim, znemožnily připravit zemědělskou půdu na osetí ozimou pšenicí. Zařazení jarní pšenice namísto ozimé je vhodným prostředkem v boji proti omezení výskytu jarních plevelů, např. metličky obyčejné. Nevýhodou odrůd jarní pšenice je pozdnější doba sklizně (Špaldon a kol., 1982).

### **2.1.2 Odrůdová skladba pšenice jarní**

Pro účely založeného pokusu byla vybrána následující odrůda pšenice jarní.

#### **Pšenice Kabot**

Udržovatelem odrůdy Kabot je Dr. Hermann Strube ze Söllingenu v Německu. Jedná se o polopozdní odrůdu středně vysokého vzrůstu se střední až dobrou odolností proti poléhání a střední odnožovací schopností. Její zrno je velmi velké. Má středně vysokou objemovou hmotnost. Mezi její pěstitelské přednosti patří dobrý zdravotní stav, střední odolnost k chorobám a nižší odolnost proti napadení rzi travní a padlím travním na listu (Zdroj č. 1).

### **2.1.3 Agrotechnické požadavky pšenice jarní**

Jedním z hlavních agrotechnických požadavků je včasnost setí pšenice. Včasnost setí je důležitá z důvodu dostatečného času na odnožování. Jarní pšenice vytváří o 50 až 70 % méně odnoží ve srovnání se zimními odrůdami. Z tohoto důvodu provádíme větší výsevek. Optimální počet rostlin po vzejití je 350 – 500 rostlin (Diviš, 2010).

Jarní pšenici zařazujeme po okopaninách a obilninách, u kterých byla použita meziplodina. Přípravu půdy provádíme na podzim orbou, při které zaoráme posklizňové zbytky anebo zelené hnojení. Osivové lůžko připravujeme do hloubky 6 až 7 centimetrů. Hnojení fosforem a draslíkem je stejné jako u ozimé pšenice. Větší část dusíkatých hnojiv se aplikuje před setím a zbytek na konci odnožování (Špaldon a kol., 1982).

### **2.1.4 Ječmen jarní (*Hordeum vulgare L.*)**

Jarní ječmen představuje v českých podmínkách nejvýznamnější jarní obilovinu. Nejčastěji je pěstován po ozimé formě pšenice. Jedná se o plodinu, která vyžaduje výbornou předseťovou přípravu, dostatek pohotových živin a vzduchu v půdě a v neposlední řadě dodržování agrotechnického termínu setí. Když se zaseje do mělce zpracované nebo do nezpracované půdy, tak se zvyšuje riziko přemokření a zhorší se průběh půdních procesů. Způsob zpracování půdy pro zakládání porostu jarního ječmene je nutné provádět s ohledem na předplodinu. Vhodnou předplodinou bývá řepa cukrová nebo brambory (Křen a kol., 2015).

Z obilovin pěstovaných v České republice má jednu z nejkratších vegetačních dob a nejkratší kořenovou soustavu. Po pšenici je naší druhou nejnáročnější obilninou. V době intenzivního růstu potřebuje značné množství vláhy vzhledem k slabé kořenové soustavě (Diviš, 2010).

### **2.1.5 Odrůdová skladba ječmene jarního**

Pro účely založeného pokusu byly vybrány následující odrůdy ječmene jarního.

#### **Ječmen Manta**

Udržovatelem odrůdy je Ackermann Saatzucht z Irlbachu v Německu. Manta představuje novou sladovnickou odrůdu pro výrobu českého piva. Mezi její pěstitelské přednosti patří vysoký výnos zrna a dobrá odolnost proti poléhání. Na českém trhu představuje nejranější sladovnický ječmen (Zdroj č. 2).

#### **Ječmen Kvorning**

Udržovatelem odrůdy je Ackermann Saatzucht v Německu. Kvorning představuje odrůdu krmného ječmene, která je středně raná až polopozdní a vysokého vzrůstu. Mezi jeho pěstitelské přednosti je řazen špičkový výnos a stabilita ve zdravotním stavu a odolnosti proti poléhání. Je možné jej pěstovat ve všech půdně-klimatických podmínkách. Maximálních výnosů dosahuje především v neošetřené variantě (Zdroj č. 3).

## **Ječmen Vendela**

Udržovatelem odrůdy je Nordsaat Saatzucht v Německu. Jedná se o středně ranou odrůdu vhodnou k výrobě sladu na pivo. Je středně odolná proti poléhání a napadení padlím na listu a rží ječnou. Výnos zrna je vysoký ve všech výrobních oblastech. Je tolerantní k půdně klimatickým podmínkám. Lze jej použít i pro krmné účely (Zdroj č. 4).

### **2.1.6 Agrotechnické požadavky ječmene jarního**

Nejlepšího výnosu jarního ječmene je dosahováno zasetím po okopaninách, které jsou hnojeny hnojem. Není doporučováno jej zasévat po jetelovinách z důvodu poléhání a vyššího obsahu dusíkatých látek. U setí této obilniny je důležitá včasnost setí z důvodu dostatečně dlouhé doby pro odnožování. Půda pro zasetí je připravována již na podzim, a to středně hlubokou orbou. Důležitým faktorem v předseťové přípravě je rozhodující vlhkostní stav půdy a lze k ní přistupovat až po dostatečném vyžrání půdy. Předčasné zásahy se negativně projeví na výnosu a kvalitě zrna. Z důvodu slabého kořenového systému se musí dbát na výživu rostlin. Je zdůrazňován rovnoměrný příjem z tzv. staré půdní síly. Nedostatky při výživě způsobují nevyrovnaný porost (Petr, Húska a kol., 1997).

### **2.1.7 Oves (*Avena sativa* L.)**

Jedním z nejmladších obilných druhů je oves. Obilky ovsa se vyznačují vysokou nutriční hodnotou, která je dána vysokým obsahem bílkovin a tuků. Již od dávné doby ji člověk přisuzoval léčivé účinky. Z krmného a potravinářského hlediska je považována za jednu z nejlepších cereálií. Oves se velice dobře přizpůsobuje podnebným a půdním podmínkám. Velice dobře tvoří sušinu nadzemní i podzemní části rostliny. Výhodou je, že se na tuto obilninu mohou používat pesticidy a hnojiva v menším množství a je tedy méně finančně náročnou. V podmínkách České republiky ji pěstujeme v bramborářských a horských oblastech. Jedná se o oblasti, které jsou charakteristické svou chladností a středně těžkými a vlhkými půdami. Není tolik náročný na pH půdy. To znamená, že dobře snáší kyselé půdy. Oves se zařazuje na konec obilných sledů a je nazýván doběrnou plodinou. Toto označení vyplývá z nenáročnosti ovsa danou mohutnou kořenovou soustavou a schopností čerpat vláhu

a méně přístupné živiny prostřednictvím kořenových výměšků (Petr, Húska a kol., 1997).

## **2.1.8 Odrůdová skladba ovsa**

Pro účely založeného pokusu byly vybrány následující odrůdy ovsa.

### **Oves Poseidon**

Udržovatelem odrůdy je Nordsaat Saatzucht z Langensteinu v Německu. Jedná se o polopozdní žlutozrnou odrůdu nízkého vzrůstu se střední až dobrou odolností proti poléhání a vysokou odolností k lámavosti stébla. Zrno je velké, objemová hmotnost je středně vysoká. Vysokých výnosů je dosahováno ve všech oblastech i podmínkách pěstování (Zdroj č. 5).

### **Oves Ozon**

Udržovatelem odrůdy je Nordsaat Saatzucht. Jedná se o polopozdní odrůdu středního až vyššího vzrůstu se střední odolností proti poléhání a dobrou odolností proti lámání stébla pod latou. Dosahuje vysokých výnosů zrna za všech půdně-klimatických podmínek. Lze jej využít také jako složku do jarních luskovinoobilních směsí (Zdroj č. 6).

## **2.1.9 Agrotechnické požadavky ovsa**

S ohledem na půdní druhy se nelze spoléhat na nenáročnost ovsa, a tak zanedbávat přípravu půdy. Příprava půdy stejně jako u výše uvedených obilnin probíhá na podzim, a to středně hlubokou orbou. Předset'ová příprava je prováděna smykem a bránami. Včasnost setí ovsa se pozitivně odráží na výnosu zrna. Počet rostlin po zasetí by se měl pohybovat kolem 350 až 600 rostlin podle toho, zda se jedná o druh bezpluchý nebo pluchatý. Oves odebírá středně velké množství dusíku, fosforu a draslíku. Dobře čerpá živiny z půdy, což je dáno dobrou kořenovou soustavou (Špaldon a kol., 1982).

Oves klíčí při 3 až 5 stupních Celsia a 45 % vlhkosti obilek. Chladné a deštivé klimatické podmínky po zasetí oddalují vzcházení a porosty nerovnoměrně vzejdou. Po vzejití snese oves mrazy do teploty minus 4 stupňů Celsia (Petr, Húska a kol., 1997).

## 2.2 Tvorba hospodářského výnosu obilnin

Hospodářský výnos u obilnin je definován jako výnos zrna. Je složen ze tří základních výnosových prvků, a to: **počtu plodných stébel na plošnou jednotku, počtu zrn v klasu a hmotnosti obilek** (Diviš, 2010).

Tyto výnosové prvky budou níže popsány.

Tvorba hospodářského výnosu je dynamickým procesem, kdy se jednotlivé výnosové prvky tvoří postupně v čase a jsou ovlivňovány klimatickými podmínkami, dynamikou uvolňování živin z půdy, škodlivými nežádoucími činiteli i agrotechnickými zásahy. Výnos zrna obilnin je pouze částí nadzemní biomasy. Je však zřejmé, že pro vysoký výnos je zapotřebí určité úrovně biologického výnosu. Biologický výnos si můžeme vysvětlit jako určitý výnos sušiny za předpokladu vhodné dynamiky její tvorby a distribuce (Petr, Húska a kol., 1997).

### 2.2.1 Počet plodných stébel

Prvním výnosovým prvkem je počet plodných stébel, který je závislý na množství rostlin na ploše a na produktivním odnožování. Pod pojmem **produktivní odnožování** si představíme počet plodných klasů nebo lat u rostliny. Množství rostlin na jednotce plochy, která je udávána v m<sup>2</sup> či hektarech, je závislé zejména na výsevku. Doporučený výsevek uvádíme v počtu klíčivých semen na 1 metr čtvereční nebo v kilogramech na hektar. Skutečný výsevek je závislý na kvalitě osiva a podmínkách setí. Množství rostlin na pozemku v začátcích vegetace je ovlivněno kvalitou setí a vzcháživostí. Vzcháživost rostliny je závislá na kvalitě osiva a faktorech daného prostředí (např. vlhkosti a teplotě půdy, předplodině či půdních chorobách). Na redukci množství obilnin má vliv také nepříznivé přezimování, půdní choroby a půdní škůdci, mechanické či chemické poškození při ošetřování v průběhu vegetace či klimatické podmínky (Diviš, 2010).

Významným obdobím pro tvorbu výnosu obilnin je odnožování. Z odnožovacího kolénka rostou adventivní kořeny, jejichž počet je přímo závislý na počtu odnoží. Tyto kořeny tvoří hlavní podíl kořenové soustavy (Zdroj č. 7).

Obilniny botanicky řadíme mezi trávy. **Odnožováním** rozumíme schopnost trav vytvářet pod povrchem půdy odnožovací uzel s úžlabními pupeny. Z úžlabních pupenů se v průběhu růstu rostliny vytváří vedlejší stébla neboli odnože. Počet odnoží, které se vytvoří, je závislý na odnožovací schopnosti odrůdy obilniny a na podmínkách

prostředí (např. délce dne, přístupnosti světla, klimatických podmínkách, výživě či hustotě porostu). Standardem je, že se u obilnin utváří 5 až 7 odnoží na jednu rostlinu. V celém průběhu odnožování a po dosažení maximálního počtu odnoží, dochází k jejich redukci. Již zralá rostlina obilniny obvykle mívá s výjimkou hlavního stébla, ještě jednu až dvě plodné odnože (Diviš, 2010).

### **2.2.2 Počet zrn v klasu**

Tvorbu generativních orgánů obilniny (sloužících k pohlavnímu rozmnožování – klas a lata) podmiňují genetické faktory a vnější podmínky, které mají dále vliv na diferenciaci vzrostného vrcholu. Dlouholetým vývojem druhu v určitých podnebných podmínkách se geneticky upevnily jejich nároky na vnější podmínky, zejména teplotu a délku dne (Diviš, 2010).

Další vliv na počet zrn v klasu má intenzita a aktivita fotosyntetického aparátu v době tvorby klasů, klásků a kvítků, popřípadě schopnost převodu asimilátů do klasu. Nemůžeme zapomenout zmínit vliv výskytu a intenzity škodlivosti půdních chorob a škůdců, meziorostlinné a mezistébelné konkurence (Petr, Černý, Hruška, 1980).

V klasech obilnin je standardně vytvářeno 15 až 40 klásků, v latě ovsa i přes 50. Množství kvítků v kláscích je geneticky podmíněno. U pšenice se jedná o množství 3 až 5 kvítků, u ovsa 2 až 7 a ječmene 2. Potencionální produktivita klasu je 100 až 150 zrn, ale ve skutečnosti při sklizni čítáme 15 až 40 zrn. Celkové redukci založených základů zrn čítáme v množství mezi 20 až 60 %. Na celkovou redukci mají vliv následující faktory – vysoké teploty, nedostatek vláhy a živin (Diviš, 2010).

### **2.2.3 Hmotnost obilek**

Vývoj obilek trvá 35 až 45 dní. Hmotnost obilek je ovlivněna těmito faktory: mohutností a délkou aktivní funkce asimilačního aparátu horní části obilniny, schopností převést asimiláty do zrna, délkou doby tvorby obilky, klimatickými podmínkami a výživou v době dozrávání a výskytem půdních chorob a škůdců (Petr, Hůska a kol., 1997).

Hmotnost obilek závisí také na pozici obilky v klásku. Mezi jednotlivými obilkami často bývají shledány významné rozdíly v hmotnosti, nicméně v průběhu čištění, kdy se odstraní lehké a malé obilky, dochází ke snížení těchto rozdílů. Hmotnost obilek vyjadřujeme ukazatelem hmotností tisíce semen (zkratka HTS).



Ukazatel bývá celkem konstantní a není spjat s počtem obilek nebo výnosem (Macháč, 2013).

Hmotnost tisíce zrn u obilnin se pohybuje mezi 30 až 50 gramy (Diviš, 2010).

## **2.3 Základní zpracování půdy**

Účelem základního zpracování půdy je zejména propracovat orniční profil půdy, upravit její fyzikální, chemické a biologické vlastnosti a připravit tak vhodné podmínky pro růst kořenů a celkový růst a vývoj pěstované rostliny. Základní zpracování půdy zahrnuje tyto operace: podmítka, orbu, předseťovou přípravu a setí (Křen, Neudert a kol., 2016).

### **2.3.1 Podmítka**

Pod termínem podmítka si můžeme představit mělké zpracování půdy (talířovým náradím, kypřiči nebo pluhem) po sklizni plodin zanechávajících na stanovišti strniště (obilniny, luskoviny, píceiny atp.) (Neudert, Procházková, 2009).

Podmítka je prvním krokem zpracování půdy po sklizni obilnin, dalších zrnin a pícnin sklizených v létě. Podmítkou se vytvoří se příznivé podmínky pro klíčení semen a plodů plevelů. Vzešlé rostliny se zapracují do půdy a zničí. Podmítka má také význam v hospodaření s půdní vodou. Podmítkou se vytvoří izolační vrstva, která zamezuje výpar vody z půdy. Význam pro vodní hospodářství může mít i tvorba rosy v nakypřené vrchní části ornice. Prokypřená vrstva zlepšuje vsakování vody při deštích (Hůla, 1997).

Dále je podmítka významná v boji proti půdním plevelům. V dnešní době se již tolik nepoužívá orba při zpracování půdy, a tak rychle stoupá význam podmítky (Neudert, Procházková, 2009).

### **2.3.2 Orba**

Orba je nejdůležitějším úkonem při konvenčním způsobu zpracování půdy. Jde o nejnáročnější část základního zpracování půdy. Je velmi významná při zapravení dočasných porostů, víceletých pícnin a hnoje. Vlivem orby dochází ke kypření, drobení a obracení zpracované půdy. Rozdrobením půdy se celá ulehlá vrstva ornice změní v drobtovitou strukturu půdy (Hůla a kol., 1997).

Provedení orby potlačuje výskyt půdních plevelů a chorob. Z půdní zásoby jsou však vyorána semena plevelů, která mohou být probuzena k růstu, a způsobit zaplevelení porostu následné plodiny. Ornice by měla být v době orby drobivá, půda by neměla být vyprahlá, nebo příliš vlhká, při nadměrné vlhkosti se zvyšuje prokluz kol traktoru, spotřeba pohonných hmot, a zvyšuje se riziko negativního zhutnění půdy (Hegglin a kol., 2015).

Aby provedení orby bylo účelné, je potřeba správně sestavit orební soupravu traktoru a pluhu a správné seřízení pluhu. Mezi negativní účinky orby patří úbytek žízála v půdě a větší náchylnost na erozi půdy a rychlejší odbourávání organické hmoty (Červinka, Svoboda 2015).

### 2.3.3 Předset'ová příprava

Při orbě a použití minimalizačního zpracování půdy musí být pozemek částečně urovnán kvůli přípravě set'ového lůžka (Baranyk a kol., 2010).

Úkolem předset'ové přípravy je zahubit vzcházející půdní plevele a vytvořit vhodné podmínky pro uložení osiva do požadované hloubky a vytvořit set'ové lůžko. Pod pojmem set'ové lůžko si představíme mírně zhutněnou vrstvu půdy, na které má být uloženo osivo, a kyprou vrstvu půdy, která má být oseta. Dalším úkolem je zapravit minerální hnojiva nebo pesticidy do půdy. Kvalita předset'ové přípravy ovlivňuje to, jak bude vzcházení úspěšné a rovnoměrné (Bečka a kol., 2007).

Předset'ové zpracování půdy zahrnuje následující obdělávací zásahy: **smykování, vláčení, kypření a válení.**

Smykuje se nejčastěji na podzim nebo na jaře, po oschnutí hřebenů brázd. Účelem smykování je urovnat hřebenitý povrch půdy po orbě. Smyky drobí půdu a vytváří izolaci proti vypařování vody z půdy, dále rozdrobují a zatlačují hroudy do půdy a ničí se vzcházející půdní plevele (Lhotský a kol., 1989).

Pro smykování se používají jednoduché a kombinované smyky (Vaněček a kol., 1994).

Vláčení má své opodstatněné místo u ošetřování hustě vysévaných plodin. Potlačuje půdní plevele, urovnává půdu, půdu povrchově kypří a provzdušňuje. Prostřednictvím vláčení můžeme zapravit minerální hnojiva nebo pesticidy. Pro vláčení používáme nástroje zvané brány (Hůla a kol., 1997).

Vlivem kypření půdy dochází k drobení, kypření ornice a ke zvýšení provzdušněnosti půdy. Kypření hubí plevele, zapravuje hnojiva a pesticidy. Pro kypření používáme kombinátory (Vaněček a kol., 1994).

Při suchém počasí se uplatňuje válení u plodin v hustých řádcích. Zlepší kapilární vzlínání vody a zrychlí se vzcházení. Válení provádíme na podzim nebo na jaře, aby se voda dostala ke klíčícímu semeni. Pro válení používáme válce. Válením se sníží nakypřenost a povrch se urovná (Hůla a kol., 1997).

Kombinátory snižují počet zásahů a snižují nebezpečí utužení půdy. Kombinace je složena z rovnicích smyků, drobicích válců, radliček a hutnicích válců. To vše je uchyceno na společném rámu (Hůla a kol., 1997).

### **2.3.4 Setí**

Kvalitní setí je předpokladem úspěchu pro další vývoj porostu. Úlohou setí je rozmístění obilky v půdě tak, aby se jejich prostorové rozložení bylo co nejrovnoměrnější v optimální hloubce. Porosty by měly být zakládány podle agrotechnických lhůt, které jsou u jednotlivých druhů obilovin různé. Založení porostu po daném termínu se projeví nižším výnosem, který je závislý na schopnosti odnožování dané odrůdy. V případě víceletých obilných sledů se výsevek navyšuje o 10 až 15% (Zimolka, 2005).

Na výši výsevku mají vliv následující faktory: lokalita, technologie zakládání porostu a půdní a vláhové podmínky (Zdroj č. 8).

Doporučená hloubka setí při běžných podmínkách je 2 – 3 cm, v sušších podmínkách 3 – 4 cm. Při výpočtu reálného množství osiva dané odrůdy zohledňujeme přesnou HTS, užitnou hodnotu osiva a také uvažovanou normu výsevu MKZ na hektar (Pavlík, 2009).

### 2.3.5 Ošetření porostu

Obilniny můžeme ošetřit dvěma způsoby, a to mechanicky nebo chemicky.

#### **Mechanické ošetření**

Mechanické ošetřování se provádí bránováním nebo válcováním. Ošetření ihned po zasetí provedeme náradím, jež je součástí secí kombinace nebo ho můžeme používat samostatně. Za suchého počasí pozemek válíme z toho důvodu, aby se utužila vrchní vrstva půdy, došlo k podpoření kontaktu obilky s půdou a podpoření vzlínání vody k osivu. Vláčení během vegetace se používá, aby se reguloval růst půdního plevelu. Obilniny lze vláčet až po zakořenění (začátek odnožování) a provádíme je lehkými či středně těžkými branami. Opakovaně můžeme vláčet porost až do zahájení sloupkování. Vláčením se reguluje půdní škrálop, tím dojde k lepšímu dýchání kořenů a podpoří se odnožování. Minerální hnojiva a přísev meziplodin lze do půdy zapravit pomocí bran. Prerostlé porosty můžeme proředit vláčením pomocí těžkých bran šikmo na směr řádků v začátcích sloupkování (Diviš a kol., 2010).

#### **Chemické ošetření**

V dnešní době patří chemické ošetření k nejrozšířenějším způsobům ochrany rostlin (Hrudová a kol., 2006).

Hlavní výhodou tohoto způsobu ošetření je to, že se jedná o rychlý způsob ochrany, který můžeme lehce aplikovat v praxi. Chemické ošetření má samozřejmě i své nevýhody, mezi které patří např. to, že má vliv na ostatní složky životního prostředí při nesprávném používání, vznik rezistence apod. Řešením je tedy chemické ošetření uplatňovat jen tehdy, když nemůžeme zvolit jiný způsob ochrany porostu (Kazda a kol., 2010).

Mezi konkrétní prostředky chemického ošetření patří např. moření osiva, herbicidy, fungicidy, insekticidy a morforegulátory. V dnešní době je vyvíjen tlak na agronomy, aby využívali preventivně osevní postupy, čisté osivo, dobře připravenou půdu, meziplodiny, správné mechanické opatření a teprve v nezbytně nutném případě, bylo použito chemických přípravků. V naší republice máme k dispozici metodiku ochrany rostlin, kterou vydalo Ministerstvo zemědělství ČR, kde je uveden výčet vhodných přípravků na ochranu rostlin (Diviš a kol., 2010).

Morforegulátory jsou prostředky chemického ošetření, které slouží k zastavení nebo zbrždění vývoje nejranějších vegetačních vrcholů, čímž dojde ke snížení zničení porostu mrazem. Používáme je k zahuštění porostů a synchronizaci raných vegetačních vrcholů. Aplikace morforegulátorů je většinou spjata s přihnojováním průmyslovými hnojivy. V neposlední řadě jsou užívány ke zpevnění stébel a tím je zamezeno poléhání porostů (Diviš a kol., 2010).

### 2.3.6 Hnojení

Komplexní výživa obilnin je zajišťována v celém osevním postupu. Provádíme je všemi agrotechnickými zásahy, především organickým hnojením, vápením a minerálním hnojením. Základní živiny (fosfor, draslík a hořčík), jež jsou pevně vázány v sorbčním půdním komplexu, jsou do půdy dodávány formou předzásobního hnojení. Dávka hnojiv je závislá na obsahu přístupných živin v půdě s přihlédnutím k půdní kyselosti, druhu půdy a intenzitě produkce. Vzhledem k větší mobilitě dusíku a specifickým účinkům na růst a vývoj rostlin je u obilnin kladen speciální důraz na hnojení dusíkem. Dusík má při hnojení specifické postavení, kdy musíme brát v potaz obsah reziduálního dusíku po předplodině, půdní druh, podnebné podmínky (teplota, vlhkost půdy, srážky), z čehož vyplývá mineralizace a rychlost uvolňování a vyplavování dusíku do spodních vrstev. Všechny zmíněné faktory musíme brát v potaz při hnojení dusíkatými hnojivy. Podle druhu a odrůdy se celková dávka dusíku pohybuje mezi 50 až 170 kg.ha<sup>-1</sup>. U jarních obilnin se aplikuje pouze základní dávka, popřípadě produkční dávka (Diviš a kol., 2010).

Pro dosažení vysokého výnosu jarních obilnin, je zapotřebí správné řízení dusíkatého hnojení a použití odrůd s vysokým výnosovým potenciálem (Zdroj č. 9).

**Základní dávka dusíku** - U jarních obilnin se v základní dávce aplikuje většina z celkové dávky dusíku. V jarním období se nemusíme tolik obávat vyplavení dusíku jako během dlouhého a deštivého podzimního období u ozimních odrůd. Pro sladovnický ječmen je nejlepší aplikovat celou dávku najednou při přípravě půdy. U ostatních obilnin lze také jednorázově aplikovat, musí se však brát v úvahu výše dávky, předplodina a vlastní agroekologické podmínky, zejména kvalita půdy (Zdroj č. 10).

**Produkční dávkou dusíku** se posiluje produktivita klasu. Je nutné ji provádět včas, to znamená v období zakládání klásků až začátku zakládání kvítků. Tomuto

období odpovídá růstová fáze začátku sloupkování. Když stanovujeme výši dávky, bereme v potaz kromě druhu a odrůdy obilniny zejména výši regenerační dávky, počet silných odnoží a průběh teplot a srážek vzhledem k mineralizaci půdního dusíku. Při použití pevných hnojiv se nejčastěji používá ledek amonný s vápencem nebo ledek vápenatý. Při použití kapalných hnojiv nejčastěji používáme DAM. Výhodou kapalné formy hnojiva je její rychlejší příjem rostlinou i možnost míchání s morforegulátory či herbicidy (Zdroj č. 11).

Produkční dávka se většinou pohybuje kolem 20 až 50 kilogramy dusíku na hektar. U jarních obilnin probíhá obvykle poslední hnojení dusíkem, pokud se vůbec použije. U sladovnického ječmene se aplikace dusíku neprovádí (Diviš a kol., 2010).

### 2.3.7 Sklizeň

Je poslední operací, která se provádí při pěstování obilnin. Při dozrávání obilí dozrává jako první klas či lata hlavního stébla a následně dozrává hlavní stéblo a odnože. Obilky zrají rovnoměrně od středu klasu, v latě zrání probíhá od vrcholu. U zrání obilovin rozlišujeme čtyři druhy zralosti (mléčnou, voskovou, žlutou a plnou).

**Mléčná zralost** – vyznačuje se žloutnutím spodních listů, ale kolénka i klas jsou stále zelené.

**Vosková zralost** – typickým znakem je zasychání a žloutnutí rostliny. Obilky jsou po rozmáčknutí v podobné konzistenci jako vosk.

**Žlutá zralost** – rostliny jsou typicky zbarvené. Při vrypu zůstává v obilce rýha. Obsah vody se pohybuje mezi 25-30 %.

**Plná zralost** – je konečnou fází života rostliny. Obilky jsou tvrdé, obsah vody je kolem 15% a hrozí výtěr semena.

Obilniny se sklízí ve žluté zralosti a sklízíme je mlátičkou na obilí (kombajn). Hlavním ukazatelem zralosti je vlhkost zrna. Při dobrých podnebných podmínkách se sklizňová vlhkost blíží skladovací vlhkosti (14-15 %) z důvodu úspory energie na dosoušení zrna. Při takto pozdní sklizni však dochází k riziku většího výtěru zrna,

zvláště pak v horkém a suchém počasí. Největší ztráty však vznikají v mokřem a deštivém počasí, a to především v zaplevelených porostech. Při takto obtížných situacích se používá desikace porostu (Diviš a kol., 2010).

V neposlední řadě nesmíme zapomenout na sklizeň slámy. Jedná se o významný vedlejší produkt, který se používá k podestýlce hospodářských zvířat, ke krmení skotu, obohacení půdy o organickou hmotu a průmyslovému zpracování (Petr, Húska a kol., 1997).

## 2.4 Přehled plevelů v jarních obilovinách a jejich regulace

V následující části budou představeny známé půdní plevele, které se mohou vyskytnout v jarních obilninách. K potlačení plevelů a chorob v půdě může významně přispět kvalitně sestavený osevní postup (Zdroj č. 12).

**Brukvovité plevele** (např. penízek, hořčice, kokoška, ředkev ohnice) je možné hubit aplikací růstových látek a sulfonylmočoviny. Lze použít přípravky Arrat a Arkem.

**Heřmánky** Nejčastěji vyskytujícím nebezpečným plevelem v obilninách je heřmánkovec nevonný, který je nutno včas potlačit, protože vytváří velké množství dlouhodobě životných nažek. Dobrou účinnost na heřmánky vykazují sulfonylmočoviny Granstar 75 WG, Chisel 75 WG, Lintur 70 WG, Logran 75 WG, Arkem a Arrat.

**Chundelka metlice** se vyskytuje na časně setých půdách se špatnou předseťovou přípravou. Chundelku potlačují graminicidy (např. Grasp 25 SC, Monitor 75 WG, Puma Extra). Je možné použít sulfonylmočoviny Gleanu 75 WG. Na minimalizačně ošetřovaných pozemcích je nutné věnovat zvýšenou pozornost před založením porostu nebo během začátečních fází růstu.

**Pcháč oset** je velmi odolným plevelem. Ochrana musí být zaměřena na celý osevní postup. Pro aplikaci přípravků je důležité, aby rostliny byly dostatečně obrostlé a dosahovaly výšky 15–20 cm. Z důvodu vyčerpání zásobních látek. Dobrý účinek mají růstové herbicidy typu MCPA a 2,4–D. V jarním ječmeni je možné užít přípravky Arkem + a Arrat. Kvalitním přípravkem je Cliophar 300 SL/Lontrel 300.

**Ježatka kuří noha** se vyskytuje v mezerovitých a špatně zapojených porostech. Lze ji regulovat aplikací Pumpy Extra. Možné je použít také herbicidy proti travovitým plevelům (např. Grasp 25 EC a Monitor 75 WG). Dobře působí sulfonylmočoviny jako Logran 75 WG či Glean 75 WG. Regulace je obtížná, neboť vzhází v několika vlnách.

**Merlíkovité plevele** V raných fázích růstu je lze spolehlivě zasáhnout prostřednictvím herbicidů s látkou MCPA, nebo kombinovanými přípravky Arrat nebo Arkem. Dále lze použít přípravky na bázi bromoxynilu Bromotril 25 EC a Pardner 22,5 EC.

**Oves hluchý** patří k nejobtížněji regulovatelným plevelům a je nutné proti němu bojovat hlavně vhodným sledem plodin. Výběr přípravků proti tomuto pleveli je velmi omezený. Je možno použít spolehlivé přípravky Grasp 25 SC, Puma Extra a Monitor 75 WG.

**Pýr plazivý** lze potlačit pouze v jarní pšenici, užitím přípravku Monitor 75 WG do stadia 3. až 4. listu pýru. Je lepší volit aplikaci v dvouděložných plodinách, kde je regulace efektivnější nebo zasáhnout neselektivním herbicidem po sklizni, když dosáhne velikosti 10 až 15 cm.

**Svízel přítula** Největší účinek na tento plevel má dokonalá jarní příprava půdy, která zničí vzházející a přezimující rostliny. Lze ji účinně hubit přípravky Staranem 250 EC/Tomigan 250 EC, dle růstového stadia (Zdroj č. 13).



### **3. Cíl práce**

Cílem bakalářská práce je zdokonalit a rozšířit poznatky o možnostech využití různých druhů osiv a vlivu výsevu na výnos obilnin se zaměřením:

1. V literárním přehledu charakterizovat agrotechnické požadavky na pěstování a využití vybraných druhů jarních obilnin.
2. Založit pokus s pěstovanými odrůdami jarních obilnin na pokusných parcelách a stanovit hustotu jejich výsevu.
3. Stanovit vliv různé hustoty výsevu na prvky struktury výnosu pěstovaných odrůd jarních obilnin v zájmovém území.

## 4. Materiál a metodika

### 4.1 Metodický postup

Byl založen maloparcelový pokus na školním pozemku VOŠ a SZeŠ Tábor ve vegetačním období březen – srpen 2018. Byly vybrány tyto odrůdy jarních obilnin: ječmen Manta, ječmen Kvorning, ječmen Vendela, oves Poseidon, oves Ozon a pšenice Kabot. Během vegetace byla pozornost zaměřena na tvorbu výnosových prvků (počet rostlin, počet plodných klasů) u odrůd a po sklizni byly z rozborů rostlin vyhodnoceny další výnosové prvky (počet zrn v klasu a HTS) a současně stanoven výnos. Výsledky pokusu byly postupně zaznamenávány a zpracovávány.

### 4.2 Charakteristika školního statku VOŠ a SZeŠ Náměstí T. G. M. 788, Tábor



Obrázek 1 – Školní statek (zdroj: mapy.cz).

Společně se založením střední školy zemědělské v roce 1866 byl založen školní statek. Od založení zde probíhá rozvoj praktických dovedností studentů.

Původní statek se rozkládal na pozemku o výměře 100 ha proti současné budově školy směrem k řece Lužnici a na Maredově vrchu. Roku 1926 se přemístil z Tábora do Měšic na pronajatý pozemek o výměře 210 ha zemědělské půdy (vlastník: JUDr. Nádherný).

Škola pozemek odkoupila v roce 1934 a začala zde provádět zvelebovací akce – postavila se správní budova a vystavili se cesty, dílny, stáje, sklady a postupně se rozšiřovala výměra pozemku.

Na statku se chová skot i prasata. Rostlinná výroba je specializována na výrobu objemných krmiv a obilovin pro vlastní spotřebu. Mechanizační vybavení pro polní práce se stále modernizuje. Pro účely školního praktického vyučování je zde vybudována cvičná hala se třemi učebnami, sociálním zařízením a skladem.

Na statku se chovají rovněž koně. Nachází se zde zázemí ve formě ustájení, parkurového závodiště a jízdárny. Škola vlastní základní nástroje pro kovopráce a dřevopráce, traktorový park a závěsné nářadí.

V současnosti školní statek hospodaří na celkové výměře 348 ha, z čehož je 302 ha orné půdy a 46 ha trvale travních porostů. Na orné půdě jsou převážně pěstovány obiloviny jako pšenice, ječmen a oves, ale také olejniny jako řepka olejka. Je zde chováno cca 122 ks krav, 111 ks mladého skotu a 247 ks prasat (Zdroj č. 14).

### 4.3 Charakteristika pokusného stanoviště

Pokusné stanoviště se nachází za školním statkem mezi venkovním výběhem pro koně a seníkem. Má rozlohu 7200 m<sup>2</sup> a nachází se v 471 m.n.m. a se sklonitostí pozemku 1,83°. Půda pokusného stanoviště je středně těžká.



Obrázek 2 – Pokusné stanoviště (zdroj: mapy.cz)

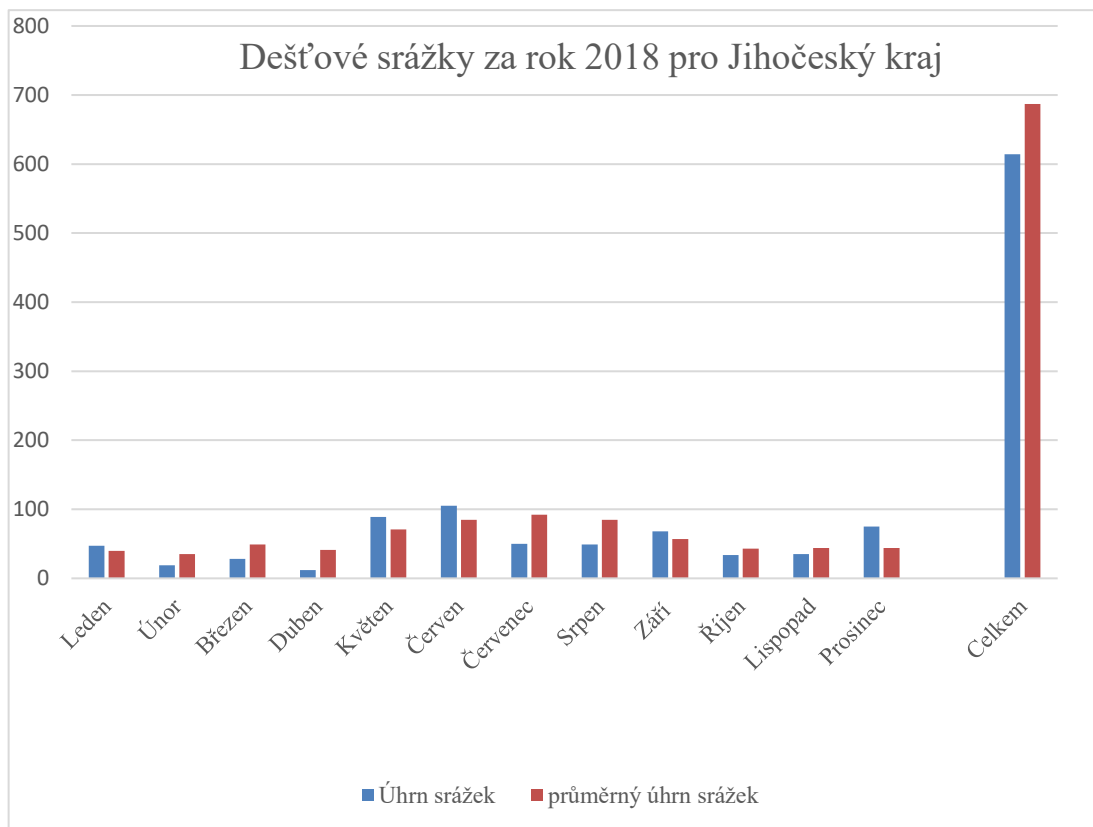
Důležitými faktory, které měly vliv na provedení osevního pokusu, byly dešťové srážky a teplota vzduchu. Meteorologická data byla čerpána z Českého hydrometeorologického ústavu.

<b>Charakteristika stanoviště VOŠ a SZeŠ Tábor</b>	
Kraj	Jihočeský
Výrobní oblast	Obilnářská
Výrobní typ	Bramborářský
Místo	Školní statek VOŠ a SZeŠ Tábor
Nadmořská výška	471 m.n.m
Půdní typ	Různorodé půdy od hnědozemních a illimerizovaných půd až po glejové půdy
Půdní druh	Hlinitopísčité až jílovité
Půdní kyselost (pH)	6,3
Klimatický region	Mírně teplá oblast (MT4), okrsek mírně teplý, vlhký

*Tabulka 1 – Charakteristika stanoviště VOŠ a SZeŠ Tábor*

Graf č. 1 (str. 28) uvádí, že v roce 2018 byl úhrn srážek menší než průměrný úhrn srážek za poslední roky v této lokalitě. V lednu byly srážky na úrovni dlouholetého průměru. V únoru, březnu a dubnu byl zaznamenán pokles srážek. Od května do června byl dostatek srážek. Od července do listopadu bylo zaznamenáno méně srážek s tím, že v říjnu byl výkyv a srážky byly intenzivnější. Prosinec byl shledán nad očekávání více deštivý. Z pohledu ročního úhrnu srážek vyplývá, že z hlediska dlouhodobého průměru byl rok 2018 podprůměrný, co se týče srážek. Srážek bylo celkově zaznamenáno o 73 mm méně.

Dalším aspektem sledovaným v roce 2018 byla teplota vzduchu (viz. graf č. 2 str. 29). Z teploty vzduchu je již na první pohled zřejmé, že rok 2018 byl nadprůměrně teplý. Leden byl o celé 4° C teplejší než je průměr v této lokalitě. Naopak únor a březen byly chladnější, než je dlouholetý průměr. Poté až do konce roku nastalo období, při kterém průměrné teploty byly vyšší, než dlouholetý průměr ve sledované lokalitě. Teploty byly řádově vyšší o 3 až 5 °C. Celková průměrná roční teplota byla o 1,62 °C vyšší.

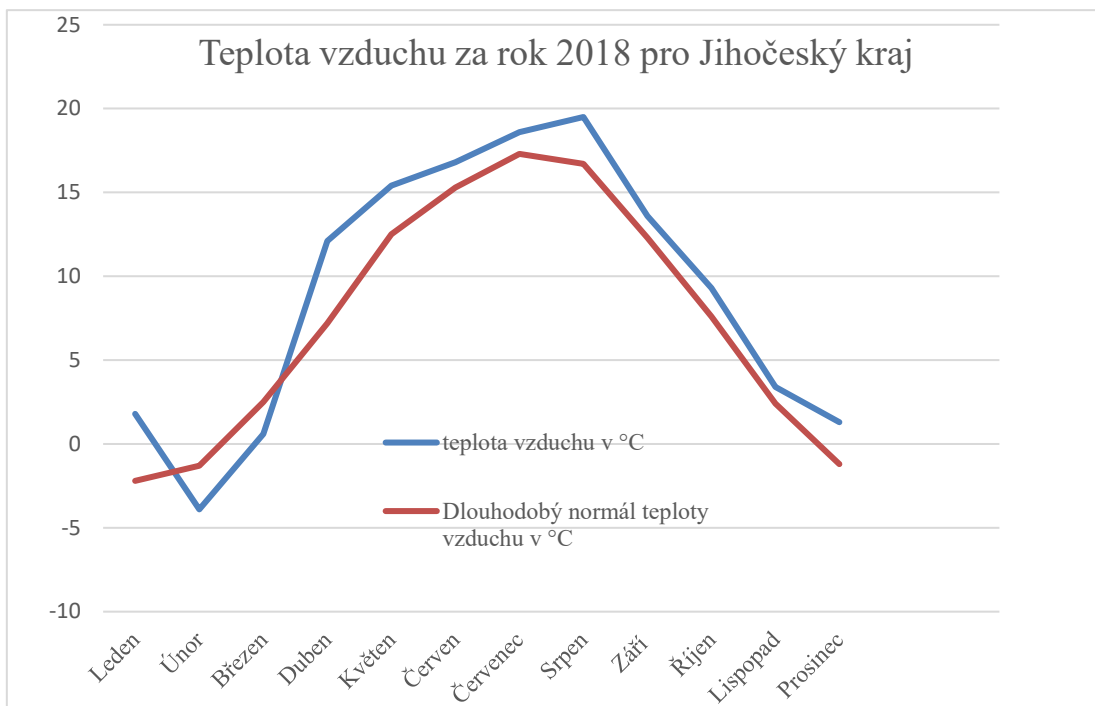


Graf 1 – Dešťové srážky za rok 2018 pro Jihočeský kraj

Nejvyšší množství srážek bylo zaznamenáno v průběhu vegetace v měsíci červnu, což bylo o 1 měsíc dříve, než uvádí dlouhodobý průměr (Tab. č. 2).

	Měsíc												Celkem
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Úhrn srážek za rok 2018	47	19	28	12	89	105	50	49	68	34	35	75	614 mm
Třicetiletý průměr srážek	40	35	49	41	71	85	92	85	57	43	44	44	687 mm

Tabulka 2 – Dešťové srážky za rok 2018 pro Jihočeský kraj



Graf 2 – Teplota vzduchu za rok 2018 pro Jihočeský kraj

Nejvyšší hodnoty teploty vzduchu v roce 2018 byly zjištěny v měsíci srpnu, což je ve srovnání s dlouhodobým průměrem o měsíc později (viz. Tab. č. 3).

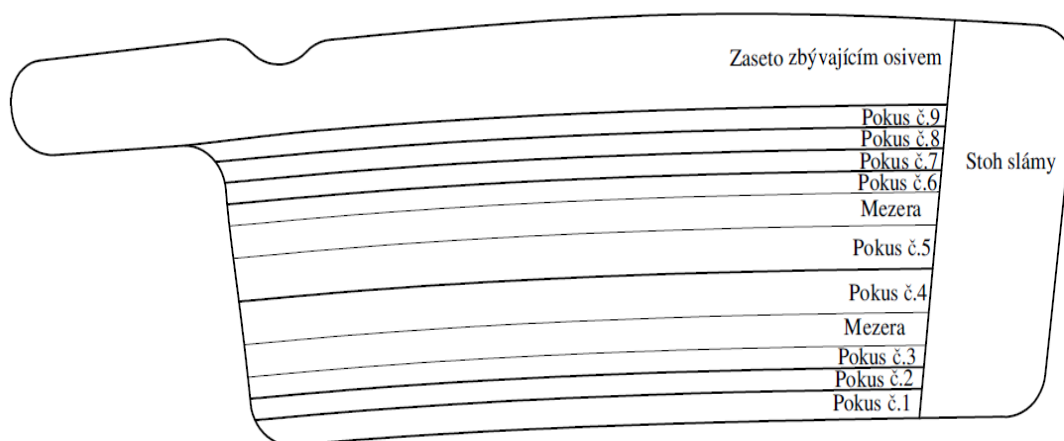
	Měsíc												Průměrná teplota
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Teplota vzduchu v roce 2018	1,8	-3,9	0,6	12,1	15,4	16,8	18,6	19,5	13,6	9,3	3,4	1,3	9,04 °C
Třicetiletý průměr teplot vzduchu	-2,2	-1,3	2,5	7,2	12,5	15,3	17,3	16,7	12,3	7,6	2,4	-1,2	7,42 °C

Tabulka 3 – Teplota vzduchu za rok 2018 pro Jihočeský kraj

## 4.4 Příprava půdy k setí

První úkon před setím byl proveden kompaktozem, který pozemek srovnal a zapravil hnojivo. Byl sestaven plán osetí pozemku. Parcela byla rozdělena na několik bloků znázorněných na obrázku č. 3. Před setím bylo odváženo určité množství osiva pro stanovení kontrolního výsevku a nastavení secího stroje. Poté byly provedeny dva zkušební výsevky a to tím způsobem, že se ze sečky odstranila vanička na osivo a vložila nad semenovody. Zrno nepadá do semenovodů, ale padá do vaničky, ze které se osivo sesype do nádoby a zváží se. Pomocí otáčením kliky se spustí podávací mechanismus secího stroje. Podle navážené hodnoty je stanovena správnost výsevku. Setí obilnin bylo provedeno dne 10. 4. 2018. Po zasetí osiva pro pokus, byl pozemek zaválen cambridge válci s tažným prostředkem traktor Zetor 10145. Pro setí byl použit John Deer 7800 a secí stroj s rotačními bránami AMAZONE RP-AD 402.

Chemické ošetření porostu bylo provedeno postřikovačem značky NAPA 3924. Rozmetadlem průmyslových hnojiv AMAZONE ZA-X bylo provedeno přihnojování.



Obrázek 3 – Plán osetí na pokusném pozemku

Následující tabulky č. 5 – č. 12 uvádí osetí pozemku s jarními obilninami.

<b>Pokus č. 1</b>	
Plodina	Oves
Odrůda	Poseidon
Termín setí	10. 4. 2018
Výsevek	160 kg.ha <sup>-1</sup> (4,3 MKS.ha <sup>-1</sup> )
Zasetá plocha	440 m <sup>2</sup>

Tabulka 5 – Pokus č. 1

<b>Pokus č. 2</b>	
Plodina	Oves
Odrůda	Ozon
Termín setí	10. 4. 2018
Výsevek	130 kg.ha <sup>-1</sup> (3,5 MKS.ha <sup>-1</sup> )
Zasetá plocha	220 m <sup>2</sup>

Tabulka 4 – Pokus č. 2

<b>Pokus č. 3</b>	
Plodina	Oves
Odrůda	Ozon
Termín setí	10. 4. 2018
Výsevek	150 kg.ha <sup>-1</sup> (4 MKS.ha <sup>-1</sup> )
Zasetá plocha	220 m <sup>2</sup>

Tabulka 6 – Pokus č. 3

<b>Pokus č. 4</b>	
Plodina	Ječmen
Odrůda	Vendela
Termín setí	10. 4. 2018
Výsevek	190 kg.ha <sup>-1</sup> (4,3 MKS.ha <sup>-1</sup> )
Zasetá plocha	440 m <sup>2</sup>

Tabulka 7 – Pokus č. 4

<b>Pokus č. 5</b>	
Plodina	Ječmen
Odrůda	Kvorning
Termín setí	10. 4. 2018
Výsevek	210 kg.ha <sup>-1</sup> (4,7 MKS.ha <sup>-1</sup> )
Zasetá plocha	440 m <sup>2</sup>

Tabulka 8 – Pokus č. 5

<b>Pokus č. 6</b>	
Plodina	Ječmen
Odrůda	Manta
Termín setí	10. 4. 2018
Výsevek	175 kg.ha <sup>-1</sup> (3,5 MKS.ha <sup>-1</sup> )
Zasetá plocha	220 m <sup>2</sup>

Tabulka 9 – Pokus č. 6



<b>Pokus č. 7</b>	
Plodina	Ječmen
Odrůda	Manta
Termín setí	10. 4. 2018
Výsevek	200 kg.ha <sup>-1</sup> (4,5 MKS.ha <sup>-1</sup> )
Zasetá plocha	220 m <sup>2</sup>

Tabulka 10 – Pokus č. 7

<b>Pokus č. 8</b>	
Plodina	Pšenice
Odrůda	Kabot
Termín setí	10. 4. 2018
Výsevek	160 kg.ha <sup>-1</sup> (3,5 MKS.ha <sup>-1</sup> )
Zasetá plocha	220 m <sup>2</sup>

Tabulka 11 – Pokus č. 8

<b>Pokus č. 9</b>	
Plodina	Pšenice
Odrůda	Kabot
Termín setí	10. 4. 2018
Výsevek	200 kg.ha <sup>-1</sup> (4,5 MKS.ha <sup>-1</sup> )
Zasetá plocha	220 m <sup>2</sup>

Tabulka 12 – Pokus č. 9

## 4.5 Ošetřování půdy v průběhu pokusu

Bylo provedena aplikace s použitím chemických prostředků s přihnojováním průmyslovými hnojivy. Před setím byla provedena aplikace průmyslovým hnojivem NPK 10.26.26. Další pracovní operací bylo použití herbicidního přípravku Biathlon 4D společně se smáčedlem Dash proti dvouděložným plevelům (např. svízel přítula). Proti listovým a klasovým chorobám byla aplikována látka Hutton. Aplikace této látky probíhá ihned po zjištění počátku choroby (např. hnědá skvrnitost a rzi). Posledním přípravkem na ochranu rostlin byl Osiris, který se stejně jako látka Hutton používá proti rzím a hnědé skvrnitosti. Kapalnou formou byl porost přihnojen močovinou (viz Tab. 13 a Tab. 14).

<b>Hnojiva</b>		
<b>Hnojivo</b>	<b>Množství</b>	<b>Termín aplikace</b>
NPK 10.26.26	100 kg.ha <sup>-1</sup>	9. 4. 2018
Močovina	150 kg.ha <sup>-1</sup>	23. 5. 2018

Tabulka 13 – Hnojiva

<b>Přípravky na ochranu rostlin</b>		
<b>Přípravek</b>	<b>Množství</b>	<b>Termín aplikace</b>
Biathlon 4D	0,05 kg.ha <sup>-1</sup>	24. 4. 2018
Dash	0,5 l.ha <sup>-1</sup>	24. 4. 2018
Hutton	0,8 l.ha <sup>-1</sup>	9. 5. 2018
Osiris	1,5 l.ha <sup>-1</sup>	7. 6. 2018

Tabulka 14 – Přípravky na ochranu rostlin

## 5. Výsledky

### 5.1 Zhodnocení polní vzcházivosti osiva

Tento výnosový prvek byl odpočítán ve fázi vzcházení v roce 2018. Odpočítán byl pomocí tzv. metrovky (tj. dřevěný čtverec o vnitřním obsahu  $10.000 \text{ cm}^2 = 1 \text{ m}^2$ ). Odpočet byl proveden uprostřed pokusného stanoviště. Hodnoty jsou zaznamenány v níže uvedené tabulce.

<b>Dílčí hodnoty počtů rostlin ve vegetačním období 2018</b>	
<b>Číslo pokusu</b>	<b>Počet rostlin na m<sup>2</sup></b>
Pokus č. 1	356
Pokus č. 2	328
Pokus č. 3	337
Pokus č. 4	236
Pokus č. 5	248
Pokus č. 6	253
Pokus č. 7	238
Pokus č. 8	511
Pokus č. 9	471

*Tabulka 15 – Dílčí hodnoty počtu rostlin ve vegetačním období 2018*

Tabulka popisuje hodnoty počtu rostlin na  $1 \text{ m}^2$  u jarních odrůd obilnin. Odborníci se shodují, že hustotu 400 až 500 rostlin po vzejití, lze označit jako hustý porost. Porosty s nižší hustotou označují jako řídké. Při hodnocení hustoty našeho porostu bylo zjištěno, že většina odrůd jarních obilnin spadá pod řídký porost. Pouze pšenice Kabot měla porost hustý nad  $500 \text{ ks.m}^{-2}$ . S výjimkou pšenice Kabot tedy žádná ze sledovaných odrůd nezaložila optimálně hustý porost. Dále se nejvíce k optimálnímu porostu přiblížily odrůdy ovsa Poseidon a Ozon. Nejméně rostlin založily ze všech odrůd odrůdy jarního ječmene, a to Manta a Vendela.

## 5.2 Počet klasů před sklizní

Dalším sledovaným výnosovým prvkem byl počet klasů před sklizní, který byl měřen na stejném místě, jako vzcházivost osiva, tedy uprostřed pokusného stanoviště jednotlivých pokusů. K naměření byla opět použita tzv. metrovka. Hodnoty jsou zaznamenány v níže uvedené tabulce.

<b>Dílčí hodnoty počtů klasů před sklizní 2018</b>	
<b>Číslo pokusu</b>	<b>Počet klasů na m<sup>2</sup></b>
Pokus č. 1	520
Pokus č. 2	460
Pokus č. 3	490
Pokus č. 4	498
Pokus č. 5	522
Pokus č. 6	531
Pokus č. 7	492
Pokus č. 8	573
Pokus č. 9	512

*Tabulka 16 – Dílčí hodnoty počtu klasů před sklizní 2018*

Jak vyplývá z výše uvedené tabulky, v průměru největšího počtu klasů před sklizní dosáhla odrůda jarní pšenice Kabot. Dále také jarní ječmen, a to odrůdy Kvorning a Manta. Naopak nejmenší počet klasů při různých výsevcích v průměru vykazala odrůda ovsa Ozon.

### 5.3 Počet zrn v klasu a HTS

Zjištění počtu zrn v klasu a hmotnosti tisíce semen (HTS) byla zjišťována paralelně s počtem klasů před sklizní. Z každého zasetého pokusu byl odebrán vzorek několika klasů a spočten počet zrn v jednotlivých klasech. U každého zasetého pokusu byl udělán aritmetický průměr počtu zrn, a z toho byla vypočítána hmotnost tisíce semen.

<b>Dílčí hodnoty počtů zrn v klasu a hmotnost tisíce semen v roce 2018</b>		
<b>Číslo pokusu</b>	<b>Počet zrn v klasu (g)</b>	<b>HTS (g)</b>
Pokus č. 1	41	38
Pokus č. 2	35	37
Pokus č. 3	38	37
Pokus č. 4	17	46
Pokus č. 5	20	48
Pokus č. 6	18	46
Pokus č. 7	18	46
Pokus č. 8	34	47
Pokus č. 9	31	47

*Tabulka 17 – Dílčí hodnoty počtu zrn v klasu a HTS v roce 2018*

Podle Diviše se hodnota potenciální produktivity klasu pohybuje mezi 100 až 150 zrny. (Diviš, 2010) Realita je však taková, že při sklizni se v klasech nachází většinou 15 až 40 zrn. V pokusu této bakalářské práce byly hodnoty zrn v klasech u sledovaných odrůd jarních obilnin velice variabilní, a to od 17 do 41 zrn.

Odrůdy jarního ječmene Vendela a Manta jsou si v počtu zrn v klasu velmi podobné. Dále si je také podobná oves Ozon a pšenice Kabot. Další odrůdy jarních obilnin se v tomto výnosovém prvku velmi odlišují.

Oves Poseidon představuje v našem pokusu odrůdu s nejvyšším potenciálem tvorby zrn v klasech. To nelze však jasně prohlásit, neboť tento výnosový prvek je

ovlivněn teplotou vzduchu, srážkami, vlastnostmi zemědělské půdy, hnojením a případně výskytem půdních škůdců a chorob.

Dalším sledovaným výnosovým prvkem je hmotnost tisíce semen, která má podle Diviše u obilnin běžnou hodnotu 30 až 50 g (Diviš, 2010). V maloparcelovém pokusu této práce se do tohoto rozpětí zařadily všechny odrůdy jarních obilnin.

Nejvyšší hodnota HTS byla zaznamenána u odrůdy Kvorning jarního ječmene (48 g) a naopak nejnižší hodnota u odrůdy ovsa Ozon (37 g).

Hodnoty pšenice Kabot a ječmene Kvorning, ovsa Poseidon a ovsa Ozon zaznamenaly podobné hodnoty HTS.

## 5.4 Zjištění výnosu pomocí sklízecí mlátičky

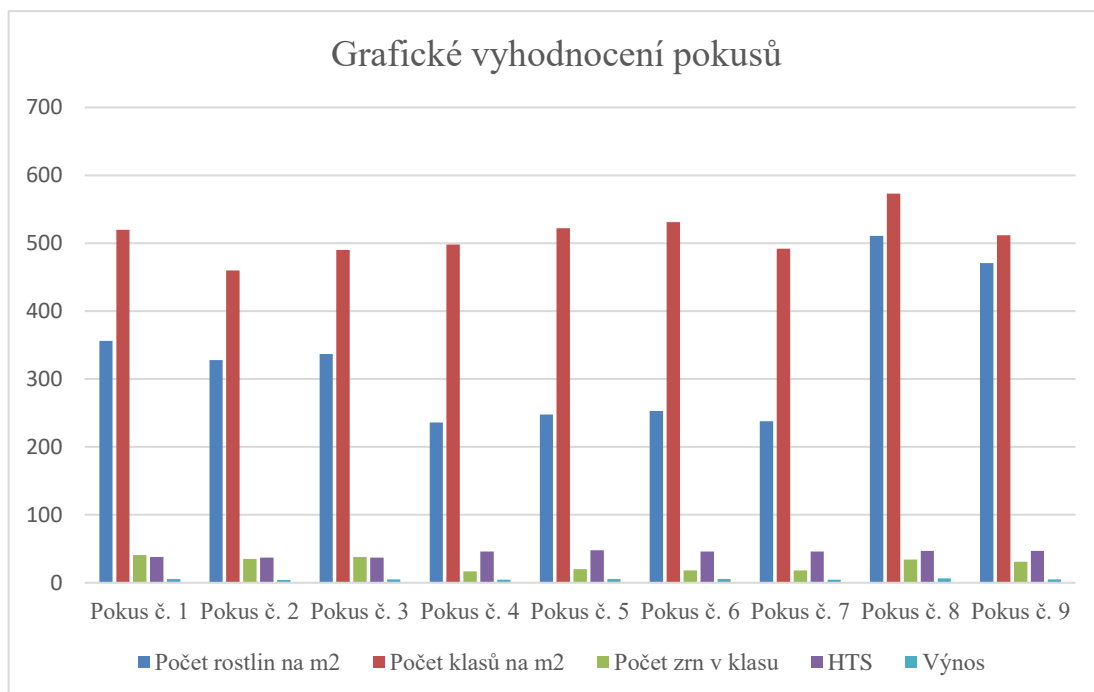
Sklizeň probíhala tak, že sklízecí mlátička FENDT 6335 C sklízel postupně jednotlivá stanoviště. Při posečení každého stanoviště bylo zrno vysypáno do vleku a zváženo na váze. Poté byla hmotnost z váženého zrna přepočtena na výnos  $t \cdot ha^{-1}$ . Hodnoty jsou uvedeny v níže uvedené tabulce.

<b>Dílčí hodnoty výnosu jednotlivých odrůd jarních obilnin v roce 2018</b>	
<b>Číslo pokusu</b>	<b>Výnos zrna (<math>t \cdot ha^{-1}</math>)</b>
Pokus č. 1	5,45
Pokus č. 2	4,09
Pokus č. 3	4,77
Pokus č. 4	4,54
Pokus č. 5	5,30
Pokus č. 6	5,45
Pokus č. 7	4,40
Pokus č. 8	6,27
Pokus č. 9	4,86

Tabulka 18 – Dílčí hodnoty výnosu jednotlivých odrůd jarních obilnin v roce 2018

Je patrné, že nejvyššího výnosu v ošetřené variantě dosáhla pšenice Kabot s výsevkem  $160 \text{ kg} \cdot ha^{-1}$ . Nejnižšího výnosu dosáhla oves Ozon s výsevkem  $130 \text{ kg} \cdot ha^{-1}$ .

Zbylé odrůdy jarních obilnin se od sebe příliš nelišily a jejich výnos se pohyboval v rozpětí od 4,40 do 5,45 t.ha<sup>-1</sup>.



Graf 3 – Grafické vyhodnocení pokusů

Statistické hodnocení výsledků bylo provedeno statistickým programem EXCEL 2013. Sledované parametry uvádí Tab. č. 19.

	Počet rostlin na m <sup>2</sup> (ks.m <sup>-2</sup> )	Počet klasů na m <sup>2</sup> (ks.m <sup>-2</sup> )	Počet zrn v klasu (ks)	HTS (g)	Výnos (t.ha <sup>-1</sup> )
<b>Průměr</b>	330,88	510,88	28	43,55	5,01
<b>Modus</b>	Vícenásob.	Vícenásob.	Vícenásob.	Vícenás	Vícenás.
<b>Medián</b>	328	512	31	46	4,86
<b>Horní kvartil</b>	356	522	35	47	5,45
<b>Dolní kvartil</b>	248	492	18	38	4,54
<b>Minimum</b>	236	460	17	37	4,09
<b>Maximum</b>	511	573	41	48	6,27
<b>Směrodatná odchylka</b>	96,21	29,84	9,11	4,44	0,63
<b>Variační koeficient</b>	29,08 %	5,84 %	32,56 %	10,22 %	12,57 %

Tabulka 19 – Statistické vyhodnocení

## 6. Diskuse

Podle Petra, Húsky a kol. (1997) je tvorba hospodářského výnosu dynamickým procesem, kdy se jednotlivé výnosové prvky tvoří postupně v čase a jsou ovlivňovány klimatickými podmínkami, dynamikou uvolňování živin z půdy i agrotechnickými zásahy, s čímž souhlasím, jelikož klimatické podmínky a to zejména teplota vzduchu a dešťové srážky v Jihočeském kraji v roce 2018 dosahovaly vyšších teplot s nižší intenzitou dešťových srážek, než je normál.

Podle Diviše (2010) je vzcházivost rostliny závislá na kvalitě osiva a faktorech daného prostředí (např. vlhkosti a teplotě půdy, předplodině či půdních chorobách), s čímž lze souhlasit, neboť s nízkou kvalitou osiva, může zároveň klesat hospodářský výnos. Při nákupu nekvalitního osiva můžeme do půdy zasít nejen kulturní plodinu, ale také půdní plevele, které negativně ovlivní celkový výnos.

Křen, Neudert a kol. (2016) tvrdí, že účelem základního zpracování půdy je propracovat orniční profil půdy, upravit její fyzikální, chemické a biologické vlastnosti a připravit tak vhodné podmínky pro růst kořenů a celkový růst a vývoj pěstované rostliny, což potvrzují, neboť čím hůře je půda zpracována a připravena na setí, tím je pro rostlinu těžší zakořenění a zároveň je horší vzcházivost v porovnání s půdami, které jsou řádně zpracovány.

Kombinátory snižují počet zásahů do půdy a nebezpečí utužení půdy. Kombinace je složena z rovnicích smyků, drobicích válců, radliček a hutnicích válců. To vše je uchyceno na společném rámu (Hůla a kol., 1997), s čímž lze souhlasit, protože v době, kdy je zapotřebí opatrně nakládat s vodou v půdě, je každá nadpočetná operace s půdou nepříznivá. Proto je výhodou užívat kombinátory, které slučují několik úkonů v jeden a tím šetří nepříznivý odpar vody z půdy.

Zimolka (2005) shledává úlohu setí v rozmístění obilek v půdě tak, aby jejich prostorové rozložení bylo co nejrovnoměrnější v optimální hloubce. Porosty by měly být zakládány podle agrotechnických lhůt, které jsou u jednotlivých druhů obilovin různé. Založení porostu po daném termínu se projeví nižším výnosem, který je závislý na schopnosti odnožování dané odrůdy, s čímž souhlasím, protože při nedodržení



agrotechnických lhůt nemůžeme očekávat, že daná odrůda rostliny vytvoří takový výnos, jaký je prodejcem osiva, uváděn.

Diviš (2010) uvádí, že hospodářský výnos u obilnin je definován jako výnos zrna a je složen ze tří základních výnosových prvků, a to: počtu plodných stébel na plošnou jednotku, počtu zrn v klasu a hmotnosti obilí, s čímž souhlasím.

## 7. Závěr

Maloparcelové pokusy všech odrůd jarních obilnin byly založeny včas v agrotechnickém termínu (10. dubna 2018). Osivo bylo kvalitně namořeno s vysokou užitnou hodnotou.

Po zasetí vzcházely porosty rovnoměrně i přesto, že klimatické podmínky v roce 2018 nebyly zcela příznivé (teplota a intenzita srážek).

### Výnosové prvky:

1. Počet rostlin/m – průměrný až lehce nadprůměrný (cca 330 ks)
2. Hmotnost tisíce semen (HTS) – průměrný až nadprůměrný (cca 43,5 g)
3. Počet klasů před sklizní – u všech odrůd mírně nadprůměrný (cca 510 ks)

Nejvýkonnější odrůda pšenice byla **Kabot** s výsevkem 160 kg.ha<sup>-1</sup> a výnosem 6,27 t.ha<sup>-1</sup>.

Na druhém místě byl dosažen stejný výnos u ovsa **Poseidon** (výsev 160 kg.ha<sup>-1</sup>) a ječmene **Manta** (výsev 175 kg.ha<sup>-1</sup>) s dosaženým výnosem 5,45 t.ha<sup>-1</sup>.

Poslední doporučenou obilninou je ječmen **Kvorning**, s výsevkem 210 kg.ha<sup>-1</sup> a výnosem 5,30 t.ha<sup>-1</sup>.

Za použití dobré mechanizační techniky, kvalitního osiva a vysokou úrovní hnojení a ošetření porostu bylo dosaženo nadprůměrných výsledků i přesto, že klimatické podmínky v roce 2018 pro pěstované obilniny nebyly příliš příznivé.

### Závěrečné doporučení:

1. Pro dosažení vysokých výnosů doporučuji: pěstitelům v první řadě používat kvalitní certifikované osivo
2. Dodržování agrotechnických lhůt pro zasetí pěstovaných jarních obilnin (při opožděném výsevním termínu a nekvalitním založení porostu, je ovlivněn počet rostlin na m<sup>2</sup> a další výnosové prvky. S pozdějším zasetí doporučuji zvýšit výsevek)
3. Doporučuji zodpovědně přistupovat ke kontrolám vzcházejícího porostu jarních obilovin (jarní inventarizace – pravidelný a vzešlý porost obilniny je jedním ze základních předpokladů dobrého výnosu)
4. Doporučuji vhodný výběr předplodiny a správně sestavený osevní plán

## 8. Seznam literatury

1. BARANYK, P. a kol. (2010). *Olejniny*. Praha: Profi Press, 206 s. ISBN 978-808-6726380.
2. BEČKA, D. (2007). *Řepka ozimá: pěstitelský rádce*. Praha: Kurent, 56 s. ISBN 978-80-87111-05-5.
3. DIVIŠ, J. (2010). *Pěstování rostlin*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 260 s. ISBN 978-80-7394-216-8.
4. HEGGLIN, D., CLERC, M. a DIERAUER, H. (2015). *Redukované zpracování půdy: možnost využití v ekologickém zemědělství*. Olomouc: Bioinstitut, 12 s. ISBN 978-80-87371-26-8.
5. HŮLA, J., ABRHAM, Z. a BAUER, F. (1997). *Zpracování půdy*. Praha: Brázda, 140 s. ISBN 80-2090265-1.
6. CHLOUPEK, O., PROCHÁZKOVÁ, B., a HRUDOVÁ, E. (2005). *Pěstování a kvalita rostlin*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 178 s.
7. KAZDA, J., MIKULKA, J. a PROKINOVÁ, E. (2010). *Encyklopedie ochrany rostlin: polní plodiny*. Praha: Profi Press, 400 s. ISBN 978-808-6726-342.
8. KŘEN J., NEUDERT L., PROCHÁZKOVÁ B., SMUTNÝ V. a HŮLA J. (2015). *Obecná produkce rostlinná - 2. část: zpracování půdy, herbologie*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 145 s. ISBN 978-80-7509-327-1.
9. NEUDERT L. a PROCHÁZKOVÁ B. (2009). *Orba a minimalizační technologie*. In: *Zemědělec*. Praha: Profi Press, s. 11-14. ISSN 1211-3816.
10. PETR a kol. (1980). *Tvorba výnosu hlavních polních plodin*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 448 s.

11. PETR, J., HÚSKA, J. a kol. (1997). *Speciální produkce rostlinná – I*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Agronomická fakulta, Katedra rostlinné výroby, 197 s. ISBN 80-213-0152-x.
12. ŠIMON J. a LHOTSKÝ J. (1989). *Zpracování a zúrodnování půd*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 317 s. ISBN 80-209-0048-9.
13. ŠPALDON, E. a kol. (1986). *Rostlinná výroba*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 614 s.
14. VANĚČEK, D. (1994). *Organizace zemědělské výroby*. České Budějovice: JU ZF České Budějovice, 195 s. ISBN 80-7040-109-5.
15. ZIMOLKA, J. a kol. (2005). *Pšenice – pěstování, hodnocení a užití zrna*. Praha: Profi Press, 180 s. ISBN 80-86726-09.

### **Internetové zdroje**

**Zdroj č. 1** Pšenice Kabot. Saaten Union. Dostupné z:

<https://www.saaten-union.cz/index.cfm?m=varieties&p=481,2982.html>.

Citováno dne: 29.1.2019

**Zdroj č. 2** Ječmen Manta. Saaten Union. Dostupné z:

<https://www.saaten-union.cz/index.cfm/action/varieties/cul/259/v/2954.html>.

Citováno dne: 29.1.2019

**Zdroj č. 3** Ječmen Kvorning. Saaten Union. Dostupné z:

<https://www.saaten-union.cz/index.cfm/action/varieties/cul/259/v/2853.html>.

Citováno dne: 29.1.2019

**Zdroj č. 4** Ječmen Vendela. Oseva Agro Brno. Dostupné z:

<http://www.oseva-agro.cz/index.php/obiloviny/jarni/jecmen-jarni>.

Citováno dne: 29.1.2019

**Zdroj č. 5** Oves Poseidon. Oseva Uni. Dostupné z:

<http://www.osevauni.cz/osiva/oves-sety.php>. Citováno dne: 3.2.2019

**Zdroj č. 6** Oves Ozon. Saaten Union. Dostupné z:

<https://www.saaten-union.cz/index.cfm/action/varieties/cul/329/v/2852.html>.

Citováno dne: 3.2.2019

**Zdroj č. 7** MACHÁČ, R. (2013). Výzkum metod a technologických postupů zvyšujících výnos a kvalitu osiv vybraných druhů trav, jetelovin a meziplodin v ekologickém zemědělství. Oseva vývoj a výzkum. Dostupné z:

[http://www.oseva-vav.cz/vysledky/Methodika\\_Ekologické\\_semenářství\\_JJ.pdf](http://www.oseva-vav.cz/vysledky/Methodika_Ekologické_semenářství_JJ.pdf).

Citováno dne: 20.2.2019

**Zdroj č. 8** PAVLÍK, S. (2009). Metodika pěstování ozimé pekárenské pšenice. Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž. Dostupné z:

<http://www.vukrom.cz/vyzkum/ukoncene2009/qg50041/metodika>.

Citováno dne: 25.2.2019

**Zdroj č. 9** THEAGO, E. Q., BUZZETI, S., TIEXEIRA M. C. M. (2014). Effect of organic management of soils on suppressiveness to *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* and its antagonist, *Pseudomonas fluorescens*. *European Journal of Plant Pathology*. Web Of Science. Dostupné z:

<https://login.webofknowledge.com/error/Error?Src=IP&Alias=WOK5&Error=IPError&Params=&PathInfo=%2F&RouterURL=https%3A%2F%2Fwww.webofknowledge.com%2F&Domain=.webofknowledge.com>. Citováno dne: 3. 3. 2019

**Zdroj č. 10** Vliv hnojení na výnos a úrodnost půdy. Týdeník Zemědělec. Dostupné z:

<https://www.zemedelec.cz/vliv-hnojeni-na-vynos-a-urodnost-pudy/>.

Citováno dne: 6. 3. 2019

**Zdroj č. 11** Vliv hnojení na výnos a úrodnost půdy. Týdeník Zemědělec. Dostupné z:

<https://www.zemedelec.cz/vliv-hnojeni-na-vynos-a-urodnost-pudy/>.

Citováno dne: 15. 3. 2019

**Zdroj č. 12** HIDDINK, G.A., BRUGGEN, A.H.C., TERMORSHUIZEN, A.J.,

RAAIJMAKERS, J. M. (2005). Effect of organic management of soils on suppressiveness to *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* and its antagonist, *Pseudomonas fluorescens*. *European Journal of Plant Pathology*. Wageningen University. Dostupné z:

<https://edepot.wur.nl/41345>. Citováno dne: 19.3.2019

**Zdroj č. 13** Odplevelení jarních obilnin. Agromanual. Dostupné z:

<https://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/plevele/odpleveleni-jarnich-obilnin>. Citováno dne: 19.3.2019

**Zdroj č. 14** Školní statek. VOŠ a SZeŠ Tábor. Dostupné z:

<https://szestabor.cz/skolni-statek>. Citováno dne: 21.3.2019

## 9. Seznam obrázků, tabulek a grafů

### Seznam obrázků

Obrázek 1 – Školní statek (zdroj: mapy.cz).....	25
Obrázek 2 – Pokusné stanoviště (zdroj: mapy.cz).....	26
Obrázek 3 – Plán osetí na pokusném pozemku.....	30

### Seznam tabulek

Tabulka 1 – Charakteristika stanoviště VOŠ a SZeŠ Tábor .....	27
Tabulka 2 – Dešťové srážky za rok 2018 pro Jihočeský kraj .....	28
Tabulka 3 – Teplota vzduchu za rok 2018 pro Jihočeský kraj.....	29
Tabulka 4 – Pokus č. 2 .....	31
Tabulka 5 – Pokus č. 1 .....	31
Tabulka 6 – Pokus č. 3 .....	31
Tabulka 7 – Pokus č. 4 .....	31
Tabulka 8 – Pokus č. 5 .....	31
Tabulka 9 – Pokus č. 6 .....	31
Tabulka 10 – Pokus č. 7 .....	32
Tabulka 11 – Pokus č. 8 .....	32
Tabulka 12 – Pokus č. 9 .....	32
Tabulka 13 – Hnojiva.....	33
Tabulka 14 – Přípravky na ochranu rostlin .....	33
Tabulka 15 – Dílčí hodnoty počtu rostlin ve vegetačním období 2018 .....	34
Tabulka 16 – Dílčí hodnoty počtu klasů před sklizní 2018 .....	35
Tabulka 17 – Dílčí hodnoty počtu zrn v klasu a HTS v roce 2018.....	36
Tabulka 18 – Dílčí hodnoty výnosu jednotlivých odrůd jarních obilnin v roce 2018	37
Tabulka 19 – Statistické vyhodnocení .....	38

### Seznam grafů

Graf 1 – Dešťové srážky za rok 2018 pro Jihočeský kraj .....	28
Graf 2 – Teplota vzduchu za rok 2018 pro Jihočeský kraj .....	29
Graf 3 – Grafické vyhodnocení pokusů .....	38



## 10. Přílohy

Obr. č. 1: Setí jarních obilnin (traktor JD 7800 a secí stroj AMAZONE RP-AD 402)



Obr. č. 2 Detail secího mechanismu (secí válečky s výsevní skříní), (AMAZONE RP-AD 402)



Obr. č. 3 Sklizeň jarních obilovin sklízecí mlátičkou FENDT 6335 C

