

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra agroekologie a rostlinné produkce**



**Růstová dynamika ovsa setého při mimoprodukčním  
využití**

**Bakalářská práce**

**Adam Borek**

**Rostlinná produkce**

**doc. Ing. Václav Brant, Ph.D.**

© 2020 ČZU v Praze



## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Růstová dynamika ovsa setého při mimoprodukčním využití" 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 17. 7. 2020

---

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu bakalářské práce, panu doc. Ing. Václavu Brantovi, Ph.D., za jeho ochotu a pomoc při psaní dané práce a za cenné rady, které mi předal. Další poděkování věnuji firmě Selgen, a. s. za poskytnutí osiva, pokusných ploch a následnou péči o porost. Zároveň bych rád poděkoval České zemědělské univerzitě v Praze, že bylo možné v laboratoři Fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů vyhodnocovat výsledky z pokusných ploch. V neposlední řadě děkuji i panu Ing. Petru Zábranskému, Ph. D. za jeho pomoc při zpracovávání odebraných vzorků.

# Růstová dynamika ovsa setého při mimoprodukčním využití

## Souhrn

Cílem práce bylo stanovit a následně porovnat růstovou dynamiku ovsa setého (*Avena sativa* L.). Úkolem bylo porovnat produkci biomasy u podzemních a nadzemních orgánů ovsa setého při mimoprodukčním využití. Bohužel, odběr celé kořenové soustavy nebyl možný z důvodů půdních podmínek, takže nakonec byly sledovány pouze nadzemní části rostliny.

Pokusy byly založeny na jaře v roce 2019. Místo pokusů bylo kolem obce Stupice, která se nachází nedaleko Uhřetěvsi u Prahy. Do půdy bylo vyseto 15 různých odrůd ovsa. V průběhu vegetace proběhly dva odběry, které ověřovaly růst rostlin. Hodnocen byl počet rostlin na m<sup>2</sup>, počet odnoží na rostlině, průměrná výška rostliny a průměrná suchá hmotnost rostliny. Při posledním měření byla zjištěna suchá hmotnost stébla, lodyhy a listů a následně vypočítán hmotnostní podíl stébla, lodyhy a listů na hmotnosti rostliny vyjádřený v procentech.

Z výsledků vyplývá, že při prvním měření, v průběhu vegetace, které bylo 30. 4. 2019 se nejlépe růstově dařilo odrůdě Kamil, která měla nejvíce rostlin na m<sup>2</sup> a nejvyšší průměrnou výšku. Počet odnoží byl shodný u odrůd Kertag a Marco Polo. Nejvyšší průměrná suchá hmotnost byla u odrůdy Patrik. Druhé měření ze dne 20. 6. 2019 nám ukázalo, že nejvíce biomasy vytvořily odrůdy Marco Polo, Kertag a Celeste.

**Klíčová slova:** oves setý, produkce biomasy, dynamika růstu, kořenový systém

# Growth dynamics of oat during non-production use

## Summary

The aim of this work was to determine and then compare the growth dynamics of common oat (*Avena sativa* L.). The task was to compare biomass production in underground and above-ground organs of oat in non-production use. Unfortunately, the collection of the entire root system was not possible due to soil conditions, so only the above-ground parts of the plant were observed.

The experiments were founded in the spring of 2019. Place of the experiments was around the village Stupice, which is located near Uhřetěves near Prague. 15 different oat varieties were sown in the soil. In the course of vegetation, two samples were taken to verify plant growth. The number of plants per m<sup>2</sup>, the number of offshoots per plant, the average plant height and the average dry weight of the plant were evaluated. At the last measurement, the dry weight of the stalk, lath and leaves was determined and the weight fraction of the stalk, lath and leaves was calculated as a percentage of the plant weight.

The results show that during the first measurement, during the vegetation, which was 30 April 2019, the best growth was the variety Kamil, which had the most plants per m<sup>2</sup> and the highest average height. The number of offshoots was the same for Kertag and Marco Polo. The highest average dry weight was in the variety Patrik. The second measurement of 20 June 2019 showed that the most biomass was produced by the Marco Polo, Kertag and Celeste varieties.

**Keywords:** oat, biomass production, growth dynamics, root system

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Oves</b>	<b>11</b>
3.1.1	Morfologie ovsa	11
<b>3.2</b>	<b>Historie</b>	<b>12</b>
3.2.1	Původ	12
<b>3.3</b>	<b>Nároky na prostředí, pěstování</b>	<b>13</b>
3.3.1	Půdní a klimatické podmínky	13
3.3.2	Zařazení v osevním postupu	13
3.3.3	Výživa, hnojení	13
3.3.3.1	Makroprvky	13
3.3.3.2	Stopové prvky	15
3.3.3.3	Fyziologické poruchy	15
3.3.4	Choroby a škůdci ovsa	15
3.3.5	Založení porostu	16
3.3.6	Péče během vegetace	16
<b>3.4</b>	<b>Hospodářské využití</b>	<b>16</b>
3.4.1	Produkce zrna	16
3.4.2	Využití ve směsích	18
3.4.3	Pícní využití	18
3.4.4	Pomocná, krycí plodina	19
3.4.5	Význam ovsa v živočišné výrobě	20
<b>4</b>	<b>Metodika</b>	<b>22</b>
<b>4.1</b>	<b>Charakteristika pokusné lokality</b>	<b>22</b>
<b>4.2</b>	<b>Charakteristika odrůd</b>	<b>22</b>
	Oves setý žlutý	22
	Oves setý černý	23
	Oves nahý	23
<b>4.3</b>	<b>Hodnocení porostů</b>	<b>23</b>
<b>4.4</b>	<b>Statistické vyhodnocení</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>Výsledky</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>Diskuze</b>	<b>43</b>

<b>7 Závěr .....</b>	<b>45</b>
<b>8 Literatura.....</b>	<b>46</b>



# 1 Úvod

Oves je plodinou s multifunkčním využitím. Jednak jej můžeme využít na zrno, které se následně zpracovává v potravinářském průmyslu, ale i tzv. na zeleno, které slouží k obživě hospodářských zvířat.

Růstová dynamika plodiny je důležitým ukazatelem při pěstování jakékoliv plodiny. Tato dynamika je však závislá na půdních a klimatických podmínkách. Problémem dnešní doby je ovšem ubývání zemědělské půdy na úkor jiných aktivit, snižování obsahu humusu v půdě, zvyšování erozně ohrožených půd nebo úbytek jednotlivých chemických prvků v půdě. Velkým problémem jsou samozřejmě srážky a vláhna. Jarní a letní období jsou velmi suchá, což způsobuje vysychání půdního profilu a rostliny nemají následně z čeho vláhu čerpat. Jarní sucha způsobí tzv. škraloup na povrchu a při prudkém dešti všechna voda oteče a rostlina opět nezíská velké množství tekutiny. S tímto problémem úzce souvisí i zhutnění zemědělské půdy. Pokud spadne velké množství srážek a použijeme velkou techniku, je vyvinut vysoký tlak na půdu, která se stlačuje dolů. Čím více je půda zhutněna, tím hůře se vyvíjí kořenový systém rostlin.

Zabránění nebo alespoň zmírnění negativních dopadů na zemědělskou půdu může být způsobeno meziplodinami. Ty nám například zajišťují mikrobiální život nebo pokrývnost půdy. Pokrývnost půdy je vhodná k zabránění výparu vody z půdy, zpomalení růstu plevelů. Zároveň při prudkém dešti zabraňují erozi. Rostliny zpomalují dopad kapek a půda není odplavována. Využívá se také tzv. protierozních pásů do plodin, které jsou náchylné na erozi. Zpomalení, nejlépe omezení růstu plevelů je vhodné, aby se plevel do půdy nevysemenil. Nevysemenění plevelu má za následek ušetření půdy o účinné látky z herbicidů a také ušetření financí a opotřebení strojů zemědělců.

Další využití meziplodin je způsobeno dotacemi. Greening neboli ozelenění půdy je jednou z cest, která se snaží podpořit ekologizaci zemědělství.

Tato práce je zaměřena na porovnání růstových parametrů u několika odrůd ovsa pro mimoprodukční využití.

## 2 Cíl práce

Cílem práce je stanovit dynamiku růstu nadzemní a podzemní biomasy u vybraných odrůd ovsa setého z hlediska uplatnění v systémech mimoprodukčního využití půdy.

Hypotéza: Mezi odrůdami ovsa setého jsou rozdíly v dynamice růstu a v habitu rostlin.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Oves

#### 3.1.1 Morfologie ovsa

Oves patří botanicky do čeledi lipnicovitých - *Poaceae* (trav – *Graminae*), rodu *Avena*, do skupiny trav latnatých (Sobotka et al. 1958). Je plodinou vhodnou pro intenzivní zemědělství, pro pěstitelské systémy s omezenými vstupy (ekologické zemědělství) i pro environmentálně citlivé oblasti. John Valet, britský šlechtitel ovsa, nazývá oves multifunkční plodinou, jejíž pěstování může přispívat k trvale udržitelnému hospodaření (Moudrý 2003). Tato plodina je také velmi všestranná, může se pěstovat v širokém spektru prostředí, za účelem produkce obilí, slámy nebo píce (Hayes 1996).

Silný kořenový systém je nezbytný pro efektivnější využívání živin rostlinami (Pietola 2005). Kořen ovsa má ze všech hlavních obilnin nejmohutnější kořenovou soustavu. Kořínky se u mladých rostlinek ovsa silně rozrůstají na všechny strany a jsou značně bohatší na vlásečnice než kořínky ostatních obilnin. Zejména v suchém prostředí vytváří oves bohaté dlouhé kořeny, které dosahují délky až 2,5 m hloubky. Díky tomuto způsobu růstu kořenové soustavy se oves řadí k hluboko kořenícím rostlinám. Ranější odrůdy vytváří kořeny obvykle dříve než rostliny seté později, avšak na konci vegetace je kořenová soustava později setých mohutnější (Sobotka et al. 1958).

Stéblo je rozděleno kolénky na jednotlivé články, internodia. Stéblo je vždy duté, jeho délka závisí na růstových podmínkách, zejména na příjmu srážek (Sobotka et al. 1958).

Tvorba odnoží je u ovsa slabší, průměrně tvoří 2–6 odnoží, z nichž je necelá desetina plodných. Délka stébla ovsa je variabilní, pohybuje se od 60–150 cm, je dána odrůdou a prostředím. Oves pluchatý je středně, nahý více odolný vůči poléhání (Moudrý 1993).

Listy vzcházející plodiny jsou levotočivé, delší, ostře špičaté a sytě zelené. Na přechodu listové pochvy a čepele se nachází vyvinutý jazýček, radícula, ouška obvykle chybějí. Zbarvení listů reaguje na podmínky prostředí (Moudrý 1993).

Oves je samosprašná rostlina, ačkoliv není vyloučeno i oplodnění cizím pylem. Kvetení a oplodňování u ovsa probíhá narozdíl od jiných obilnin většinou skrytě uvnitř kvítku. Pouze výjimečně je možno pozorovat, v době střídání teplého a chladného počasí, na latách ovsa rozevřené pluchy klásků a z nich vyčnívající prašníky (Sobotka et al. 1958).

Oves netvoří klas, nýbrž latu (Anonymous I 1955). Ta je složená z větévek vyrůstajících ve 4–6 patrech. Klásky pluchatého ovsa mají obvykle 2–4 kvítky, bezpluchý oves má 6–8 kvítků. Oves je samosprašný, kvete od vrcholu k bázi laty. V klásku ovsů dozrávají obvykle 1–3 zrna, v horní části laty více, ve spodní méně. Klásek ovsa obepínají plevy. Zrno pluchatých ovsů je pevně obepnuto pluchami, u ovsů nahých se zrno z pluch lehce uvolňuje a v pluchách zůstává jen malý počet zrn. Po sklizni pluchy chrání klíček i obilku před poškozením, i proto je klíčivost ovsa nižší (Moudrý 1993). Oloupané ovesné zrno je celé ochmýřené a na břišní straně má rýžku. Je menší a křehčí než zrno pšenice a žita (Sobotka et al. 1958).

Vegetační doba tvoří 100–150 dnů (Anonymous I 1955). Doba květu je v měsících června až srpna (Grau et al. 2002).

## 3.2 Historie

### 3.2.1 Původ

Oves je nejmladší kulturní plodinou. Ze své pravlasti, území mezi Černým a Kaspickým mořem, se k nám dostal jako plevelná rostlina (Moudrý 1993). V kultuře oves setý rostl zprvu jako plevel v pšenici dvouzrnce (Novák & Skalický 2009). Fylogenetický původ není tedy zcela znám. Předpokládá se, že dnešní oves (*Avena sativa L.*) vznikl z ovsa hluchého (*Avena fatua L.*), dnes již plevelného druhu. Počet chromozomů je stejný (42) a lehce se spolu kříží. Bezpluchý oves (*Avena nuda L.*) je někdy nazýván podle svého původu oves čínský (*Avena chinensis*). Vznikl přirozenou mutací v horských oblastech Číny a Mongolska, na naše území se dostal díky stěhování národů. Ostatní druhy ovsa jsou u nás hospodářsky bezvýznamné (Moudrý 1993).

Již v roce 1913 byl oves pěstovanou plodinou na Moravě a v horských oblastech. Byly pěstovány odrůdy Doupovský, Heralecký, Rychlík, Beselerův, atd. Oves v dané době nebyl rostlinou náležitě oceněnou, tudíž byl v osevním plánu zařazován až na posledním místě. Prokázanými pokusy již v té době bylo dokázáno, že použití umělých hnojiv značně přispívá ke zvýšení jeho výnosu. Sklizeň v roce 1911 v Rakousku-Uhersku čítala 36,520.518 q z celkově oseté plochy 3,051.716 ha (Moravské markrabství 1913).

Oves měl svůj význam i v národním hospodářství SSSR. Zde byl zařazen mezi nejlepší koncentrovaná krmiva pro skot a drůbež, kvůli vyššímu procentu tuku a vitamínu v zrně. Zároveň byl nejlepším, skoro nenahraditelným krmivem pro koně. Využíván byl i pro potravinářské účely, například se z něj připravovaly vločky, chutná a výživná káva, mouka. Pěstovanými odrůdami bylo Vítězství, Šatilovský 56, Kjuto. Odrůdy byly rozšířené ve třech varietách, kdy se lišily v barvě zrna a osinatosti klásků. Byly to variety mutica - klásky bez osin s bílým zrnem, aristata - osinaté klásky s bílým zrnem, aurea - bezosinné klásky se žlutým zrnem (Postnikov 1951).

V letech 1961–2016 vykazovala plocha pěstovaného ovsa ve Spojených státech klesající trend na úkor pšenice, ječmene nebo kukuřice. Plocha pěstované plodiny se pohybovala od 9 666 550 ha do 397 000 ha s rostoucími výnosy. Výnosy se pohybovaly od 1411 kg/ha do 2516, 75 kg/ha (Djaman et al. 2018).

Celkově pěstování ovsa bylo nejvíce rozšířeno v již zmíněném SSSR. Zde zaujímal druhé největší rozšíření po žitu. Dalšími velkými státy v pěstování jsou USA, Francie a Německo (Sobotka et al. 1958). Mezi obilninami ve Spolkové republice Německo zaujímá oves stále třetí místo po pšenici a ječmeni. V celosvětové produkci stojí oves na šestém místě. V dnešní době je centrem pěstování Evropa, především britské ostrovy, severozápadní Francie a jižní Skandinávie. Pokles pěstování ovsa byl způsoben především rozvojem motorismu (Grau et al. 2002).

### 3.3 Nároky na prostředí, pěstování

#### 3.3.1 Půdní a klimatické podmínky

Oves je méně náročný na klimatické a půdní podmínky. Pluchatý oves se lépe přizpůsobuje vlhčím a chladnějším podmínkám, narozdíl od ovsa bezpluchého. Vhodné jsou půdy střední, až těžší, z důvodu zadržování vláhy. Půdní reakci snáší oves i velmi kyselou, je však nutné brát zřetel na příjem těžkých kovů. Klíčení začíná při teplotě 3–5 °C, zároveň je potřeba dostatečné množství vody (Štěrba & Moudrý 1997).

#### 3.3.2 Zařazení v osevním postupu

Nejlepší předplodinou pro oves jsou okopaniny a jeteloviny. Většinou je však zařazován po méně vhodných předplodinách jako jsou obiloviny (Benada et al. 2001). Při výběru vhodné odrůdy po okopaninách a jetelovinách bychom měli dávat pozor na větší množství dusíku v půdě. Pěstování je možné i po méně vhodných předplodinách, jelikož oves má dobrou kořenovou soustavu a dokáže živiny získat i z méně přístupných forem (Štěrba & Moudrý 1997). Opakované seti ovsa po sobě je vhodné alespoň po čtyřech letech (Anonymous II 2009). Osivářské porosty nezařazujeme po obilnině, abychom předešli nebezpečí příměsí z výdrolu (Benada et al. 2001).

#### 3.3.3 Výživa, hnojení

Oves má zvláště dobrou schopnost přijímat z půdy i méně dostupné živiny. Je však citlivý na nevyváženou bilanci živin, má větší požadavky na obsah K a Mg v půdě (Moudrý et al. 2011). Pro svou výživu plně využije i posklizňových zbytků, organického hnojení nebo zaoraného drnu (Chour & Chourová 1999).

[Tab. 1] Průměrný odběr živin při sklizni (údaje v kg.t<sup>-1</sup> biomasy) - Moudrý (1993).

Biomasa/prvek	Dusík	Fosfor	Draslík	Vápník	Horčík
Celé rostliny	26,0	6,1	24,1	4,3	2,4
Zrno	18,8	3,9	5,0	0,0	1,2

K ovsu se nehnojí organickými hnojivy, význam má tedy již zmíněné zařazování zeleného hnojení, případná zaorávka slámy nebo kombinace zeleného hnojení a slámy (Vaněk et al. 2002).

##### 3.3.3.1 Makroprvky

Dusík s uhlíkem představují nejvýznamnější prvky v koloběhu živin v přírodě. Mají rozhodující postavení ve všech živých soustavách a značný vliv na životní prostředí (Vaněk et al. 2016). Pro výnos 4–6 t.ha<sup>-1</sup> je celkový odběr dusíku 180 kg. Při stanovení optimální dávky je třeba brát v úvahu odolnost odrůdy proti poléhání, předplodinu a podmínky prostředí. Dávky nad 80 kg.ha<sup>-1</sup> je lepší dělit na třikrát. Dělení dávek se doporučuje především na lehčích půdách s vyššími srážkami, abychom zabránili vyplavení dusíku. Dále se tomu také doporučuje na svazčitých půdách nebo v pásmech hygienické ochrany vodních zdrojů. Dělení dávek není doporučeno na půdách sprašových, humózních a sorpčně nasycených. Před setím

je vhodné použít hnojiva, jako jsou síran amonný, DAM 390 či ledek amonný. Na přihnojení se doporučuje DAM 390, ledek amonný nebo močovina (Moudrý 1993).

Chceme-li vyšší výnos a je-li v rostlinách nižší obsah dusíku, tak na konci odnožování, respektive na začátku sloupkování je vhodné přihnojit dávkou 20–30 kg N·ha<sup>-1</sup> z hnojiva LAV. Docílíme tím podpory diferenciací základů lavy a snížíme redukci odnoží. Při překročení dávky hnojení může dojít k poléhání porostu. Přihnojení v plném sloupkování se doporučuje pouze u nedostatečně vzešlých a odnožených porostů, při větších srážkách a vyplavení dusíku a u odrůd s vyšší odolností proti poléhání. Obecně platí, čím později se dusík aplikuje během vegetace, tím méně hrozí polehnutí, a tím více působí na objemovou hmotnost (Moudrý 1993). Zkoumáním bylo zjištěno kolísání plochy listů a index listů vlivem hustoty porostu a hnojení dusíkem. Dusíkaté hnojení, které zvyšovalo růst ovsa, mělo depresivní účinek na růst vřesů. Zdůraznil se vztah mezi celkovým indexem listů a sušinou produkovanou vzdušnými částmi. Zároveň v tomto pokusu bylo zkoumáno světlo na základě analýzy struktury profilů povrchu listů na jedné straně k celkovému indexu listů na straně druhé (Ouknider & Jacquard 1989).

Fosforečná a draselná hnojiva zapravujeme v plné dávce před setím. Harmonický vývoj rostlin nám může zajistit pouze rovnoměrné rozhození hnojiv na ploše (Ulmann 1971). Oves nemá velkou schopnost čerpat fosfor z půdy. Potřeba fosforu je 50–80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha (Moudrý 1993). Nadměrná aplikace fosforu aplikovaného samostatně nebo v kombinaci s dusíkem měla příznivý vliv na délku výhonku, dynamiku růstu a vlastnosti listů. Zároveň nadměrná aplikace samotného fosforu měla negativní vliv na délku kořenové soustavy v rané fázi růstu. Hnojení kombinací dusíkaté látky s fosforem ukázalo v pokusu kratší délku kořenů, než měly pokusné plochy. Čím byla rostlina starší, tím pozitivnější dopad kombinovaného hnojiva byl pozorován, rozdílná kultivace pokusné plochy neměla na výsledek žádný vliv (Amanullah et al. 2013).

Draslík je základní živina, která ovlivňuje většinu biochemických a fyziologických procesů, které ovlivňují růst a metabolismus rostlin. Přispívá také k přežití rostlin vystavených různým biotickým a abiotickým stresům (Wang et al. 2013). Největší požadavky si oves klade právě na draslík. Jeho potřeba je 80–95 kg K<sub>2</sub>O·ha<sup>-1</sup>. Oves čerpá draslík z půdy velmi dobře, příjem draslíku roste v relaci k příjmu dusíku i s hustotou porostu. Pokud nebylo hnojeno fosforečnými a draselnými hnojivy k předplodině, je vhodné hnojit na podzim před orbou, v krajní nouzi před setím zjara. Z jednosložkových hnojiv je využíván superfosfát nebo draselná sůl (Moudrý 1993).

Vápník. Jelikož oves nesnáší přímé vápnění a má rád pH mírně kyselé, je dostatečné vápnit v osevním postupu (Moudrý 1993). Pokud je však vápnění realizováno, děje se tomu pouze tehdy, když je využíván jako krycí plodina jetelovin (Vaněk et al. 2002).

Oves má vysoké požadavky na hořčík, ale poměrně nízkou schopnost jeho osvojení. Na chudých půdách na hořčík, dávka 30–36 kg·ha<sup>-1</sup> zvyšuje výnos až o 0,4 t·ha<sup>-1</sup>. Na středně kyselých půdách můžeme použít kieserit, na kyselých, ledek amonný s dolomitickým vápencem (Moudrý 1993).

### 3.3.3.2 Stopové prvky

U ovesa není možno podcenit bilanci stopových prvků. Mezi ně řadíme mangan a měď, na které má oves zvláště vysoké požadavky. Tyto mikroprvky ovlivňují tvorbu laty, která je rozhodujícím prvkem výnosu u ovesa. Reakce na hnojení mědí a manganem je dobrá. Příjem manganu je bržděn vysokým pH. Roztok mědi má i mírně fungicidní účinky (Moudrý 1993). Rostliny pěstované na rtuťí zatížených půdách vykazovaly nízkou inhibici růstu. Při pokusu byl růst inhibován i v přítomnosti bentonitu, vápna nebo zeolitu. Již zmíněné dávky rtuti snižovaly výtěžek zelené hmoty i samotných kořenů. Zároveň největší obsah tohoto prvku byl zaznamenán v nadzemní části rostliny oproti kořenům (Sadej et al. 2019). Hydroponický screening 22 druhů trav ukázal, že oves a ječmen toleruje vysoké koncentrace mědi a kadmia (Ebbs & Kochian 1998).

### 3.3.3.3 Fyziologické poruchy

Jedná se o poruchy, které se objevují převážně při nedostatku důležitých prvků. Deficit dusíku se projevuje žloutnutím listů, červenaním listových čepelí, nižším vzrůstem, tvorbou menších, tužších a křehkých listů. Při nedostatku fosforu červenají listy ovesa po celé ploše. Pokud rostlině chybí mangan, nervy listů jsou zelené, na listech se objevují šedavé až hnědavé skvrny. Při nedostatku mědi listy nekrotizují, hnědnou a zasychají od špiček. V tomto případě oves nevymetá, laty jsou bělavé a málo plodné (Moudrý 1993).

### 3.3.4 Choroby a škůdci ovesa

Virové choroby jsou choroby, které jsou přenášeny savým hmyzem. Žlutá virová zakrslost ječmene je choroba šířící se ze západu, která je přenášena především mšicemi. Choroba se projevuje zvýšeným odnožováním, načervenalým až purpurovým zbarvením stébel a listů, někdy nedokonalým vymetáním. Houbové choroby nemusíme u této plodiny brát nijak v potaz. Oves jimi není napadán, takže pro něj nejsou nebezpečím. (Moudrý 1993).

Oves je napadán několika škůdci. Nejvýznamnějším škůdcem je bzunka ječná (*Oscinela frit.*). Napadené rostliny silně odnožují. Ošetření je zajišťováno postřikem. Současně s bzunkou jsou regulováni i další škůdci, jako jsou třásněnky, mšice nebo ostruhovník průsvitný. Mšice (*Aphidea*) se soustřeďují na listech a v latě jejich výměšky omezují fotosyntézu. Třásněnky (*Stenothrips gramineum*) se podílejí na hluchosti lat posátím metajících lat (Moudrý 1993).

Oves není napadán chorobami pat stébel jako například ječmen nebo pšenice. Kořeny vylučují látky, které potlačují zárodky těchto chorob. Mimořádnou úlohu hraje odrůda nahého ovesa Abel, která je odolná vůči háďátku ovesnému (*Heterodora avenae*). Tento parazit nenapadá pouze oves, ale i další obiloviny, kukuřici, trávy a způsobuje ztráty na výnosu (Chour & Chourová 1999).

Použití síťových nebo prutových brán omezí plevele až o 60 %. Podpoří také provzdušnění půdy, vývin kořenů a mineralizaci dusíku, čímž udrží plodnost odnoží a ozrnění lat. Oves má vysokou konkurenční schopnost a při zaplevelení do 30 % je možné vláčení vynechat (Anonymous II 2009).

### 3.3.5 Založení porostu

Základním agrotechnickým opatřením pro jarní obilniny zůstává podzimní zpracování půdy. Tímto zpracováním je především myšleno na orbu, kterou provádíme v rozmezí 0,15–0,22 m. Hloubka orby je závislá na předplodině a fyzikálním stavu půdy. Výsledná kvalita závisí na vlhkostních podmínkách, za kterých byla tato činnost prováděna. V některých případech, např. při dříve sklizených předplodinách je vhodné provést podmítku, a to v rozmezí od 60–120 mm, záleží na půdě (Benada et al. 2001).

S pojmem pěstování ovsa máme spojené předsudky na nenáročnost prostředí a agrotechniku. Ovšem i oves je vděčný za kvalitní pěstitelské podmínky, které se nám odrazí ve výnosech. Výhodou je jeho dobrá odnožovací schopnost, dobře reaguje při včasném výsevu; pokles ve výnosech při pozdním setí není tak velký, narozdíl od jarního ječmene či jarní pšenice. Výnos není založen na produktivním odnožování, ale na produktivitě lavy hlavního stébla a první odnože. Pokud je oves pěstovaný k potravinářským účelům, jeho výsevek je nižší, aby bylo dosaženo dobré výtěžnosti předního zrna s vyšší hmotností obilek. Je-li pěstován jako krycí plodina, dodržujeme řidší setí, aby se dobře vyvinul podsev. Pro sklizeň celých rostlin je výsevek zvyšován (Petr 1998).

Setí by mělo být rovnoměrné, čemuž odpovídá i příprava před setím samotným. Povrch pozemku upravíme těžkými branami, následně usmykujeme a poté použijeme střední brány (Štěrbá & Moudrý 1997). Použití secích kombinací je možné u pozemků na podzim zoraných, zároveň musí být přihlédnuto na aktuální vlhkost a vyzrálост půdy (Benada et al. 2001). Výsevek je velmi závislý na výrobním typu, doporučený je kolem 4–5 mil. klíčivých semen na hektar (Štěrbá & Moudrý 1997). Přehoustlé porosty jsou náchylnější k chorobám i poléhání, vysoká hustota negativně ovlivní kvalitu zrna (Chour 2006).

### 3.3.6 Péče během vegetace

Válení je doporučeno na lehkých a sušších půdách pro podporu klíčení a vzházení (Štěrbá & Moudrý 1997). Mechanicky se regulují plevely (Procházka 1996). Hubení plevelů může být i chemickými přípravky (Ulmann 1971). Aplikace přípravků na ochranu rostlin může být nezbytná v jakékoli fázi vývoje plodin, ale ovesné plodiny dostávají v praxi jen málo přípravků na ochranu rostlin. O dávkách je třeba rozhodovat podle rozsahu pozorovaných škodlivých organismů, přičemž je třeba brát v úvahu jednotlivé účinky a možné interakce. Tažené postřikovače jsou jediným zařízením doporučeným pro postřik, s výjimkou bodových ošetření proti trvalým plevelům (Anonymous III 2002).

## 3.4 Hospodářské využití

### 3.4.1 Produkce zrna

Nahý oves sklízíme v plné zralosti (Chour & Chourová 1999). Dozrávání je nerovnoměrné, den sklizně určujeme podle plné zralosti zrn horních částí lavy. Svou podstatu má i měření vlhkosti zrna. Po sklizni kombajnem je vhodné provést vyčištění a vysušení zrna na vhodnou skladovací vlhkost 12 % (Štěrbá & Moudrý 1997).



Mezi nejhodnotnější obilnou slámu patří právě ta ovesná, přičemž i plevy mají vysokou krmnou hodnotu (Moudrý 1993).

[Tab. 2] Porovnání vlastností pluchatého a nahého ovsa (Anonymous II 2009).

Oves	Výnos (t/ha)	HTZ (g)	Výtěžnost (%)	Obj. hmotnost (g/l)	Přední zrno nad 1,8 mm (%)
Pluchatý	3,6	34	55	520	92
Nahý	2,8	29	90	640	86

Obiloviny jsou důležitou součástí stravy u pacientů s hypercholesterolemií. Někteří z těchto pacientů jsou však na tyto přírodní produkty alergičtí (Czerwinski et al. 2004). Největší zdroje hodnotných bílkovin z obilovin tvoří oves ve svém zrně. Zároveň je bohatým zdrojem vlákniny, vitamínů skupiny B, tokoferolů a některých minerálních látek, především železa. Obsah většiny těchto látek několikanásobně převyšuje tento obsah ve výrobcích z pšenice. Zároveň byly dokázány psychotropní účinky ovsa, které zvyšují výkonost a zároveň i účinek na snižování hladiny cholesterolu v krvi. Pravidelná konzumace výrobků z ovsa napomáhá korigovat některé nedostatky ve výživě zdravých osob. Doporučuje se tyto výrobky konzumovat navíc s mlékem či ovocem. Významné zařazení má oves i ve výživě speciálních skupin, jako jsou děti, sportovci, staří lidé (Štěrbá & Moudrý 1997). Oves je rozdrčen na ovesné vločky nebo je rozemlet na jemnou ovesnou mouku. Ovesné vločky se konzumují hlavně jako kaše, ale lze je také použít v různých pečivech, jako jsou ovesné koláče, ovesné sušenky, ovesný chléb (Ahmad et al. 2014). Konzumace výrobků z ovsa napomáhá proti celiakii. Zařazením těchto výrobků do potravin zlepšuje nejen výživu, ale také terapii proti různým chorobám (Butt et al. 2008).

[Tab. 3] Obilka obsahuje dle Neumanna – Taufla celkem (Anonymous I 1955).

vody	12,8 %
Dusíkaté látky	10,3 %
tuky	5,3 %
uhlohydráty	59,7 %
buničiny	10 %
popeloviny	3,02 %

[Tab. 4] Nutriční složení ovesné mouky a jiných zrnin obilovin (Welch 1995).

Látka ve 100 g	Ovesná mouka	Kukuřičná mouka	Celozrnná pšeničná mouka	Hnědá rýže
Energie (kcal)	401	368	310	357
Bílkoviny (g)	12,4	9,4	12,7	6,7
Tuk (g)	8,7	3,3	2,2	2,8
Sacharidy (g)	72,8	73,1	63,9	81,3
Vláknina (g)	6,8	2,2	9,0	1,9
K (mg)	370	170	340	250
Ca (mg)	55	3	38	10
Mg (mg)	110	44	120	110
P (mg)	380	120	320	310
Fe (mg)	4,1	1,3	3,9	1,4
Cu (mg)	0,23	0,15	0,45	0,85
Zn (mg)	3,3	1,0	2,9	1,8

### 3.4.2 Využití ve směsích

Je důležité, aby vedlejší plodina měla co nejmenší negativní vliv na hlavní plodinu. Mělo by se předejít negativním účinkům, jako je snížený výnos, potíže se sklizní a následnou kvalitou produktu (Kvist 1992).

Před rozhodnutím, jaké porosty zlepšovat přísevem, je nutno vzít v úvahu, zdali se jedná o prořídly a slabý porost nově setý na orné půdě, nebo o trvalý travní porost, v němž se více uplatňují na jiném místě rozvedené konkurenční a alelopatické vztahy. Druhé významné kritérium je, zda bude proveden jen vlastní přísev, anebo přísev v interakci se selektivním herbicidem. Jako třetí kritérium pro rozhodnutí je zastoupení konkurenčně silných plevelů (Hrabě et al. 2004). Nejvyšších a nejstabilnějších jetelovin jako hodnotu krmiva lze dosáhnout jen na porostech vysetých bez krycí plodiny, a to až v druhém roce vegetace (Jarmiška et al. 1998).

Hrách (*Pisum arvense* L.) je důležitou luštěninou v mnoha oblastech světa, která může být použita v mezikulturních systémech. Pokus, ve kterém meziprostor hrachu s ovsem (*Avena sativa* L.) a ječmenem (*Hordeum vulgare* L.) ve dvou výsevních poměrech, byl srovnáván s hrachem a dvěma obilnými monokulturami po dvě vegetační období. Rychlost růstu hrachu a obilovin byla v meziplodinách v průměru nižší. Výhodou mezikultury bylo využívání zdrojů životního prostředí. Skutečná ztráta výnosu ve všech mezi porostech byla vyšší u ovsa a ječmene než u hrachu, což naznačuje, že obiloviny jsou konkurenceschopnějšími partnery než hrách. Výsledky studie ukázaly, že oves s hrachem byl produktivnější a vykazoval nejlepší účinnost využití půdy (Dordas et al. 2012).

### 3.4.3 Pícní využití

Účelem silážování a senážování je uchovat biologické hodnoty krmiv od doby sklizně nebo kampaně do doby spotřeby, pokud možno s nejmenšími ztrátami živin tak, aby umožňovaly vyrovnané krmení skotu po celý rok (Beyr et al. 1977).

Příhodná doba k silážování je určena dvěma podmínkami. První je formulována zásadami správné výživy, druhá je dána vlastní silážovatelností. Při posuzování silážovatelnosti se klade důraz na takovou skladbu látek v silážované hmotě, která zajistí

optimální průběh kvašení. Okyselení kvasnými kyselinami je vždy nutné, aby se dostavil konzervační efekt. Z výživářského hlediska se požaduje, aby se pícniny sklízely v době, kdy vykazují dobrou skladbu i vzájemný poměr živin. Tento stav zpravidla nastává v raném vegetačním stádiu. Stárnutím se rostlina mění, ubývá v ní nejcennějších látek a narůstá vláknina. Stárnutí bylo průkazné pouze u dusíkatých látek, kde obsah poklesl do voskové zralosti o jednu třetinu. Podle vypočtených teoretických hodnot lze předpokládat, že silážovatelnost se nepatrně zhoršuje do stádia v květu, v období mléčné až voskové zralosti je sklizeň nejvýhodnější. Byla ověřena možnost senážování ovsa vysetého ve směsi s jinými pícninami. Jako perspektivní se jevila kombinace ovsa s jílkem. Jílek ve směsi rychleji dozrával a při sklizni měl vyšší sušinu. Tuto kombinaci senážování lze doporučit na počátku mléčné zralosti ovsa. Skutečná kvalita je opět závislá na stupni zavadnutí. Senážování ovsa se doporučuje pro vyšší bramborářskou a podhorskou výrobní oblast jako částečná glycidová píce a náhrada za kukuřici. Sklízí-li se oves v mléčné až voskové zralosti, ztrácí charakter polobílkovinové píce a je vhodným doplňkem k travním senážím. Předností senážovaného ovsa je výnosová jistota. Výhodou je i doba jeho sklizně, neboť je to před nástupem žní (Barančic 1975). Oves lze vysévat i 15. srpna a sklízet na podzim, aby se v létě zabránilo rzi na dané rostlině. Nutriční hodnota podzimního ovesného krmiva je dostatečná pro splnění požadavků na krmení dojníc (Andrzejewska et al. 2019).

Bylo zjištěno, že v krmné dávce u dojníc s doživostí nad 4000 l mléka je senáž z ovsa, vzhledem k vysokému obsahu vlákniny a tím i vyšší plnivostí tohoto objemného krmiva, méně vhodná (Lesák 1993).

Zavadlý oves se začne sbírat, když sušina překročila 30 %. Tato metoda vyhovuje pro senážování do silážních žlabů i senážních věží s horním odběrem. Při sběru se požaduje krátká řezanka, neměla by přesáhnout 5 cm. Sběr by měl být plynulý a harmonicky sladěný se sečením, aby byla vyrovnaná sušina (Barančic 1975).

Při navrhování silážních a senážních žlabů a jímek na silážní šťávy musí být dodrženy požadavky ochrany jakosti povrchových a podzemních vod. Při řešení těchto staveb je nutno volit takové konstrukce a materiály i způsob jejich použití, aby vyhovely z hlediska nepropustnosti, zdravotní nezávadnosti fyzikálním a chemickým účinkům skladované látky (Macek et al. 1993).

Čím je sušina vyšší, tím zavadlý oves hůře sléhá. Při skladování do silážních žlabů je nutné jej mačkat, v co nejkratší době, aby byl vytěsněn vzduch. Dusání musí probíhat soustavně, například využitím kolových traktorů. V případě nepřízně počasí se doporučuje senáž přerušit, povrch žlabu přikrýt silážní plachtou. Díky zakrytí nedojde ke snížení obsahu sušiny, nenaruší se kvašení. Ovesnou siláž je možné po dvou měsících použít ke zkrmování (Barančic 1975).

#### **3.4.4 Pomocná, krycí plodina**

Pomocné plodiny jsou obecně vnímány jako rostliny, které napomáhají dosažení pěstebních a ekologických cílů při pěstování hlavní plodiny a mohou být využity i jako producenti hlavního produktu (Brant 2019). Používání krycích plodin ke zlepšení ekologie půdy je široce rozšířeno (Marais et al. 2019). Zimní krycí plodiny stále více nahrazují úhor,

aby stimulovaly funkce půdy, které snižují ztráty živin a produkci skleníkových plynů. Dochází i ke zvyšování zásob organických látek v půdě a snížení eroze (Drost et al. 2020).

Krycí plodiny se pěstují jako potencionální způsoby, jak zlepšit úrodnost půdy, strukturu půdy a biologickou rozmanitost a zároveň snížit zatížení plevelem nebo škůdci. Významné potlačení plevelů je zjištěno během období pěstování krycí plodiny i jako odkaz následující plodiny. Tento fakt vede k významnému nárůstu výnosů a ekonomickým výhodám v některých ošetřeních porostů. Studie ukazuje, že krycí plodiny poskytují výhody i na těžkých, jílovitých půdách, kdy dochází ke snižování rizika vyluhování živin, potlačení již zmíněných plevelů (Crotty & Stoate 2019).

Jedním z dalších pokusů byly sledovány různé úrovně zbytkového pokrytí, od žádného pokrytí, až po úplné zakrytí půdy. Již zmíněný půdní pokryv patří do základních složek ochranného zemědělství a je nezbytný k udržení kvality půdy a k souvisejícím přínosům úrody. V daném pokusu však zbytky kukuřice neovlivnily výnosy ani kvalitu půdy, možná proto, že plocha je trvale pokryta kukuřicí v období jara a léta a v cyklu podzimu a zimy je zakryta ovsem. V Mexiku jsou zbytky plodin vysoce oceňovány, tudíž tento pokus ukázal, že lze využít například pro krmení zvířat. Toto však brání přijetí ochranného zemědělství (Fonteyne et al. 2019).

Jetel luční, vojtěška setá se díky svému pomalému vývinu zakládají do krycích plodin. Mezi tyto plodiny řadíme obecně obiloviny. Ačkoliv setí do krycí plodiny má své výhody, nalezneme zde i negativní důsledky. Zhoršení světelného, vláhového a výživného režimu má dopady na vývoj rostlin v podsevu. Živiny a vláha potřebné při pomalém zakořeňování jetelovin jsou odebírány krycí plodinou, což na podsev působí depresivně. Porosty bez krycí plodiny v zakládajícím roce dávají výrazně nižší výnos sušiny a jsou častěji zaplevelovány. Výslednou činností plodiny pro podsev je tedy funkce ochranná, ale i výnosová. Správně zvolena by měla být i doba, kdy dochází ke sklizni krycí plodiny, tj. od fáze metání až po mléčnou, popř. voskovou zralost. Sklizeň probíhá i s ohledem na stav podsevu (Vrzal & Veselá 1997).

Po sklizni krycí plodiny, tj. ovesa, byla v roce výsevu ve dvou časových opakováních uskutečněna pouze jedna seč vojtěšky. V obou časových opakováních se značně zvýšil výnos zelené i suché hmoty u porostů založených největším osivem (Hrušková 1993). Celkově tedy použití směsí krycích plodin vede k pozitivnímu a čistému účinku na biodiverzitu bez ohledu na konfiguraci setí (Elhakeem et al. 2019).

### **3.4.5 Význam ovesa v živočišné výrobě**

V krmných směsích je oves nahrazován především ječmenem a kukuřicí, ačkoliv je zvláště u mladých a plemenných zvířat i dojníc nenahraditelnou složkou krmivové bilance (Moudrý 1993).

Zařazení nahého ovesa do krmných dávek zvyšuje u dojníc produkci mléka, u prasat přírůstky a u slepic snášku. Jako krmivo je vhodný i pro mladá, plemenná a nemocná zvířata. Neměl by chybět ani u zvířat s vysokou zátěží (Chour & Chourová 1999).

[Tab. 5] Složení obilovin z krmivářského hlediska (Chour & Chourová 1999).

Obilovina	Dusíkaté látky v %	Lyzin v k·kg <sup>-1</sup>	Vláknina v %	Tuk v %	Brutto energie v MJ·kg <sup>-1</sup>
Oves nahý	15,3	5,0	2,6	6,6	20,1
Oves pluchatý	12,4	4,3	11,6	5,3	19,6
Pšenice	13,4	3,4	2,9	2,0	18,2
Ječmen	11,8	4,5	5,3	2,2	18,4

Oves z pasených rostlin by neměl být přidáván do krmiva drůbeže v časném stádiu nebo prasat v časném a růstovém stádiu kvůli vyšším hladinám aflatoxinů, fumonisinů a zearalenonu. Pasení zimních plodin prodlužuje délku cyklu plodin a dochází k tvorbě zrn za klimatických podmínek příznivých pro mykotoxiny. Proto, pokud jsou zrna určena pro následnou lidskou spotřebu, pastva se nedoporučuje, protože se zvyšuje možnost již zmíněných látek nad maximální přípustnou úroveň povolenou zákonem. Tato zrna by měla být dodávána zvířatům pouze po analýze hladin mykotoxinů přítomných v zrnech (Taffarel et al. 2017).

## 4 Metodika

Na základě maloparcelových pokusů byla hodnocena růstová dynamika vybraných odrůd ovsa setého a vývoj kořenového systému. Z hlediska mimoprodukčního využití byl rovněž hodnocen poměr jednotlivých orgánů rostliny během vegetace.

### 4.1 Charakteristika pokusné lokality

Místem pro pokusné lokality byla vybrána obec Stupice. Tato vesnice se nachází ve Středočeském kraji, okres Praha-východ. Severní část katastrálního území Stupice tvoří především kambizemě. Genetickým půdním představitelem je kambizem modální eubazická a kambizem modální mesobasická. Půdotvorným substrátem je břidlice, fylity a hadce. Hloubka půdy je od 0,3 m. Jihovýchodní část patří do skupin půdních typů, černozemě. Genetický půdní představitel je černozem luvická a černozem luvická slabě oglejená. Půdotvorným substrátem jsou spraše. Západní část katastru tvoří hnědozemě. Genetickým půdním činitelem zde je hnědozem modální a hnědozem modální slabě oglejená. Půdotvorným substrátem jsou spraše, sprašové hlíny. Klimatický region je teplý, mírně suchý. Průměrná roční teplota je 8°-9°C. Průměrný úhrn srážek je 500-600 mm (Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i. 2019).

### 4.2 Charakteristika odrůd

Oves setý žlutý

Sagar je odrůda, která vznikla zkřížením odrůd Atego × Azur × Master. Tato odrůda byla zaregistrována v roce 2014. Výhodou této odrůdy je dobrá odolnost k polehání, jemná plucha. Zároveň je Sagar vhodný pro potravinářské využití (Selgen a.s. 2020).

Kertag je odrůda, která vznikla zkřížením [(Lo7573 × KR TFP) × Gramena] × Atego. Rokem registrace se stal rok 2012. Kertag je možno pěstovat jak pro potravinářské, tak i pro krmné účely - na zeleno. Zajištění stabilního výnosu, dobrá odolnost vůči poléhání a odolnost ke rzi pšeničné, tím vším se může tato odrůda pyšnit (Selgen a.s. 2020).

Korok byl zaregistrován v roce 2011. Vznikl křížením Atego × KR 93682. Vhodný je pro pěstování na zeleno, ale i na zrno. Odolný je i ke rzi ovesné. Zrno je větší s vysokou hektolitrovou vahou, bylo zkoušeno v Anglii. V procentuálním průměru výnosu zrna se Korok umístil před Neklanem, Ategem a Ravem (Selgen a.s. 2020).

Obelisk se zaregistroval v roce 2010. Původem vzniku této odrůdy byl Neklan × Gramena. Vhodný je pro potravinářské i krmné účely. Jedná se o středně ranou odrůdu, která je odolná k poléhání, má velmi dobrou kvalitu zrna a vyšší obsah bílkovin (Selgen a.s. 2020).

Atego je středně raná odrůda s kratším stéblem. Jejím původem byla Gramena × Auron. Atego bylo zaregistrováno v roce 2002. Jde o odrůdu s dobrou odolností k poléhání, stabilním vysokým výnosem. Využití jistě najde jak v potravinářském, tak krmném odvětví. Vhodný je i pro intenzivní pěstování. Povolen byl v Anglii, Německu a Slovensku (Selgen a.s. 2020).

## Oves setý černý

Celeste byl registrován ve Francii v roce 2019. Jedná se o nejvýnosnější černý oves s vysokou objemovou hmotností. Pyšní se raným metáním, kratším stéblem a vysokou hmotností tisíce semen (Selgen a.s. 2020).

Cavaliere je odrůda vhodná pro potravinářské a krmné účely. Jde o rostliny s dobrou odolností proti poléhání, a zároveň je odolná proti listovým chorobám. Předností je vyvážený obsah hrubých bílkovin a vysoká objemová hmotnost (Selgen a.s. 2020).

Raven je s oblibou pěstován ve Francii, Rakousku a na Slovensku. Vznikl zkřížením Atego × Ebene a zaregistrován byl v roce 2008. Výnos zůstal srovnatelný se žlutými ovsy, má větší zrno s nejvyšší objemovou hmotností. Velmi dobrá je odolnost k poléhání a je vhodný nejen pro koně (Selgen a.s. 2020).

## Oves nahý

Marco Polo vychází z odrůd Tibor × Atego. Zaregistrován byl v roce 2018 a mezi jeho přednosti patří kratší sláma, odolnost k poléhání, velké zrno a nízký podíl pluchatých zrn. Výnos zrna, v době sledování 2019–2019, byl průměrně 104 % (Selgen a.s. 2020).

Oliver byl zaregistrován v roce 2012. Původ je z (vL8250 × D16/84) × (Jumbo × KR 90-40). Ve své době byl nejodolnější k poléhání mezi všemi nahými ovsy. Jeho výnos byl v průměru 105 %, čímž se také řadil na první pozici (Selgen a.s. 2020).

Santini je středně raná, bezpluchá odrůda s vysokým výnosem většího nahého zrna, má středně dlouhou slámu a výbornou odolnost k poléhání. Jakost zrna je také dobrá, jelikož má vysoký obsah škrobu (Selgen a.s. 2020).

Patrik byl vyšlechtěn z odrůd Avenuda × (Azur × Master). Byl zaregistrován v roce 2015 a pyšní se vysokým výnosem, kratším stéblem a velmi dobrou odolností k padlí. Má nízký podíl pluchatých zrn, a zároveň nejlepší odolnost k poléhání (Selgen a.s. 2020).

Saul je odrůda, která byla vyšlechtěna zkřížením odrůd (Dragon × S 16908) × KR 5278. Byla zaregistrována v roce 2006 a nejvíce pěstovaná byla tato odrůda v Německu, Francii, ale i dalších státech Evropské unie. Saul má nízký podíl tuku a dobrou odolnost k poléhání (Selgen a.s. 2020).

Kamil je průměrná odrůda (Selgen a.s. 2020).

## 4.3 Hodnocení porostů

Jednotlivé porosty byly založeny v lokalitě Stupice, dne 21. 3. 2019. Základní zpracování půdy na podzim byla orba. Na jaře byla provedena předset'ová příprava půdy a setí. Výsevek i jednotlivý druh vycházel z doporučených hodnot uváděných firmou Selgen. Jednalo se celkem o 15 odrůd ovsa, tj. ovsa setého žlutého, ovsa setého černého a ovsa nahého. Velikost pokusných parcel činila 1,5 m x 20 m.

První odběr rostlin se konal 38. den od zasetí, tj. 30. 4. 2019. Vždy bylo odebráno 15 rostlin u dané odrůdy. Rostliny byly odebírány úhlopříčně na pokusné parcele. Rostliny byly vyryty s půdním blokem, tak aby nedošlo k porušení nadzemní části a z důvodu stanovení parametrů kořenového systému. Z důvodu značného zhutnění půdy na pokusné lokalitě v kombinaci s nízkou vlhkostí půdy nebylo ani metodou mokrého proplavení reálné kořeny z půdního bloku vypreparovat. Tento odběr se soustředil na počet rostlin na m<sup>2</sup>, počet odnoží na rostlině, průměrnou výšku rostliny a průměrnou suchou hmotnost rostliny. Zároveň byly pořízeny infrasnímky odebraných rostlin. Nadzemní biomasa byla sušena při teplotě 105 °C po dobu 48 hodin.

Další odběry a měření proběhlo dne 20. 6. 2019. Při těchto odběrech bylo odebráno 10 rostlin od každé odrůdy. Rostliny byly opět odebírány úhlopříčně na pokusné parcele. Rostliny byly vyryty s půdním blokem, tak aby nedošlo k porušení nadzemní části u vybíraných rostlin. Hodnocen byl počet lat na rostlině a průměrná výška rostliny. Následně byly hodnocené rostliny mechanicky rozděleny na jednotlivé orgány (stébla, listy a lody). U těchto částí byla následně stanovena suchá hmotnost jednotlivých orgánů pro každou hodnocenou rostlinu. Biomasa byla sušena při teplotě 105 °C po dobu 48 hodin. Následně byl spočítán hmotnostní podíl stébla na hmotnosti rostliny, hmotnostní podíl lody na hmotnosti rostliny a hmotnostní podíl listů na hmotnosti rostliny.

#### **4.4 Statistické vyhodnocení**

Statistické vyhodnocení bylo provedeno pomocí programu STATGRAPHICS®Plus, verze 4.0. Použita byla jednoduchá analýza rozptylu (ANOVA), metoda podle Turkey,  $\alpha = 0,05$ .



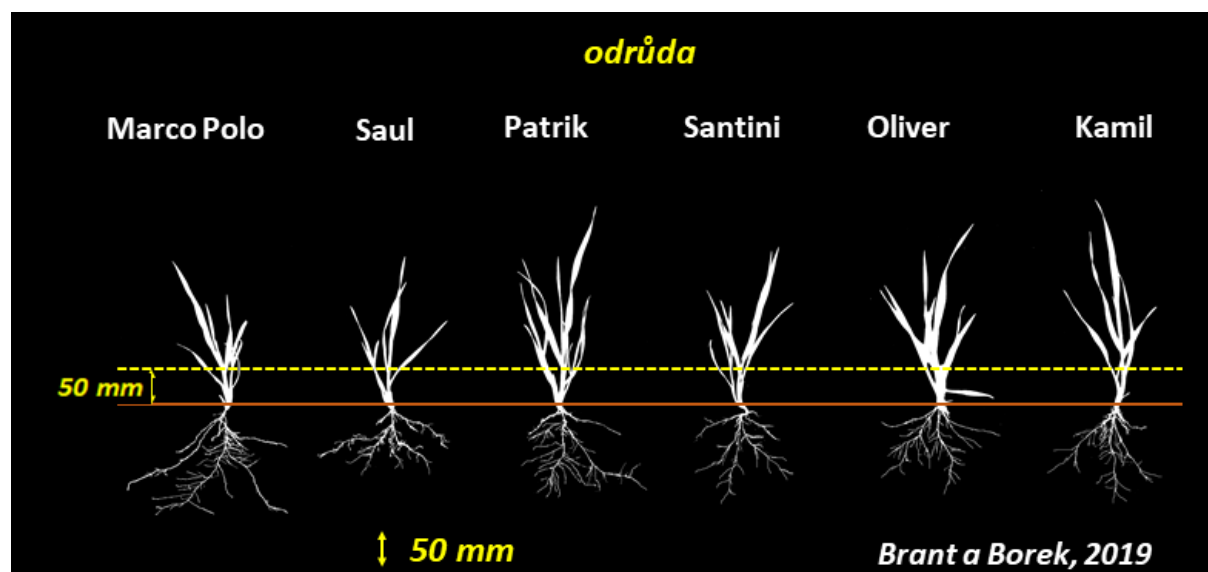
## 5 Výsledky

Biometrické parametry odrůd ovsa byly zkoumány ve dvou částech. První měření proběhlo 30. 4. 2019. V tomto měření byl zkoumán počet rostlin na m<sup>2</sup>, průměrná výška rostliny, počet odnoží na rostlině a průměrná suchá hmotnost rostliny. U ovsa nahého (tab. 6) je možné pozorovat rozdíly v počtu rostlin na m<sup>2</sup>, a zároveň rozdíly v počtu odnoží na rostlině. Naopak u ovsa setého černého (tab. 8) nejsou rozdíly tak markantní. Odrůda Raven měla dostatečný počet rostlin na m<sup>2</sup>, zároveň velký počet odnoží i dostatečnou výšku. Oves setý žlutý (tab. 7) měl výbornou schopnost odnožovat. Odrůda Kertag měla nejvíce odnoží nejen mezi ovsy setými žlutými, ale i mezi ovsy setými černými a ovsy nahými. Celkové srovnání je možné vidět v tab. 9. Tuto tabulku doplňují i názorné grafy. Graf 1 zobrazuje, že nejvyšší počet rostlin na m<sup>2</sup> v průměru byl u ovsa nahého. Průměr činil 402,93 kusů u ovsa nahého, na rozdíl od ovsa setého černého. Zde průměr činil pouhých 328,77 kusů. Grafy 2, 3, 4 znázorňují ostatní data z tabulky 9, včetně průměrů, které jsou zobrazeny pouze v grafech. Opět pro názorné zobrazení habitu rostlin slouží infrasnímky (obr. 1, 2, 3). Na těchto snímcích jsou patrné průměrné výškové rozdíly rostlin. Pokud bychom si je srovnali za sebe, zjistili bychom, že nejvyšší ze všech odrůd ovsa byla odrůda ovsa nahého, Kamil. Druhé měření a výsledky byly pořízeny 20. 6. 2019. Jednou z mnoha věcí, které byly sledovány, byl i počet lat na rostlině. Nejvíce stabilní byl oves nahý (tab. 10), jelikož všechny odrůdy měly 1,3 kusů lat na rostlině. Oves setý černý (tab. 14) měl velké rozdíly v počtu lat, ale naopak jeho stabilita byla v průměrné výšce rostlin, která se pohybovala v průměru 0,98 m. Průměrné hodnoty počtu lat na rostlině a výšku rostlin je možné spatřit v grafech 11, 12. Habity rostlin opět dokumentují infrasnímky (obr. 4, 5, 6). U všech odrůd ovsa byly zkoumány hmotnosti jednotlivých částí rostlin. Vážena byla suchá hmotnost stébla, laty a listů. Zároveň byl spočítán podíl částí na celkové hmotnosti rostliny. Zaznamenané výsledky ovsa nahého jsou uvedené v tabulce 11. Je možné spatřit, že nejvyšší suchá hmotnost byla u odrůdy Marco Polo, kde dosahovala 4,160 g. Naopak nejnižší hmotnosti dosáhla odrůda Kamil. Pro představu je možné nahlédnout do grafu 5. Graf 6 zobrazuje hmotnostní podíly orgánů. Dle tohoto grafu je tedy možné vybrat vhodnou odrůdu pro námi zvolený typ pěstování. Tabulka 13 ukazuje biometrické parametry ovsa setého žlutého. V úzké návaznosti je graf 7, 8. Z tabulky i grafu 7 je vidět, že nejlépe se v tvorbě biomasy dařilo odrůdě Kertag. Tato odrůda měla 2,556 g stébla a 0,512 g listů. Díky těmto orgánům se celková hmotnost vyšplhala až na 4,811 g suché hmotnosti rostliny. Při přepočítání na hmotnostní podíl je z grafu 8 patrné, že nejstabilněji tvořila biomasu odrůda Atego. Posledním zkoumaným byl oves setý černý (tab. 15). Jak je možné vyčíst z tabulky, tak i z příloženého grafu 9, nejtěžší byla odrůda Celeste. V hmotnosti stébla a laty překonala již zmíněné odrůdy ovsa nahého, Marco Polo, ale i odrůdy ovsa setého žlutého, kde nejvyšší hmotnosti dosáhl Kertag. Graf 10 zobrazuje přepočítání hmotnostních podílů na celkové rostlině. Zajímavé je, že v přepočtu měla odrůda Cavaliere větší hmotnostní podíl laty na rostlině než Celeste. Tento podíl tvořil 43,4 %, kdy Celeste tvořila jen a pouze 37,6 %. Informace o ostatních odrůdách je možné dohledat v jednotlivých tabulkách, grafech a obrázcích.

[Tab. 6] Biometrické parametry odrůd rostlin ovsa nahého, stanovené 30. 4. 2019. Výsev byl proveden 21. 3. 2019. Lokalita Stupice. Rozdílné indexy v rámci sloupců dokumentují statisticky průkaznou diferenci mezi průměry na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  (ANOVA, Tukey).

odrůda	počet rostlin na m <sup>2</sup> (kusy)	počet odnoží na rostlině (kusy)	průměrná výška rostliny (m)	průměrná suchá hmotnost rostliny (g)
Kamil	472,4 a	0,7 ab	0,259 b	0,205 ab
Marco Polo	414,8 a	2,4 c	0,197 ab	0,256 ab
Oliver	359,8 a	0,7 a	0,215 ab	0,191 ab
Patrik	325,9 a	2,0 c	0,227 ab	0,286 b
Santini	391,8 a	1,9 bc	0,211 ab	0,218 ab
Saul	452,9 a	1,2 abc	0,178 a	0,143 a

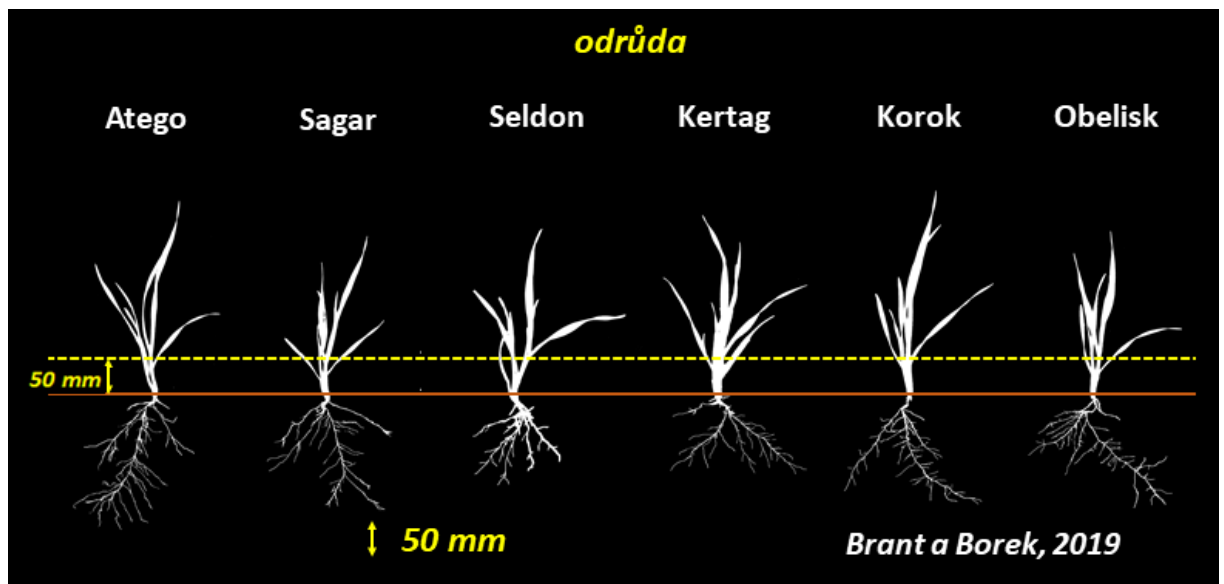
[Obr. 1] Dynamika vývoje odrůd ovsa nahého, založení porostů 21. 3. 2019 na lokalitě Stupice, termín hodnocení 30. 4. 2019.



[Tab 7] Biometrické parametry odrůd rostlin ovsa setého (žlutého), stanovené 30. 4. 2019. Výsev byl proveden 21. 3. 2019. Lokalita Stupice. Rozdílné indexy v rámci sloupců dokumentují statisticky průkaznou diferenci mezi průměry na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  (ANOVA, Tukey).

odrůda	počet rostlin na m <sup>2</sup> (kusy)	počet odnoží na rostlině (kusy)	průměrná výška rostliny (m)	průměrná suchá hmotnost rostliny (g)
<b>Atego</b>	266,7 a	1,2 ab	0,221 a	0,236 a
<b>Kertag</b>	348,3 a	2,4 c	0,236 a	0,282 a
<b>Korok</b>	381,0 a	0,4 a	0,240 a	0,227 a
<b>Obelisk</b>	314,9 a	1,9 bc	0,239 a	0,242 a
<b>Sagar</b>	385,2 a	1,6 bc	0,222 a	0,243 a
<b>Seldon</b>	381,0 a	1,3 b	0,207 a	0,242 a

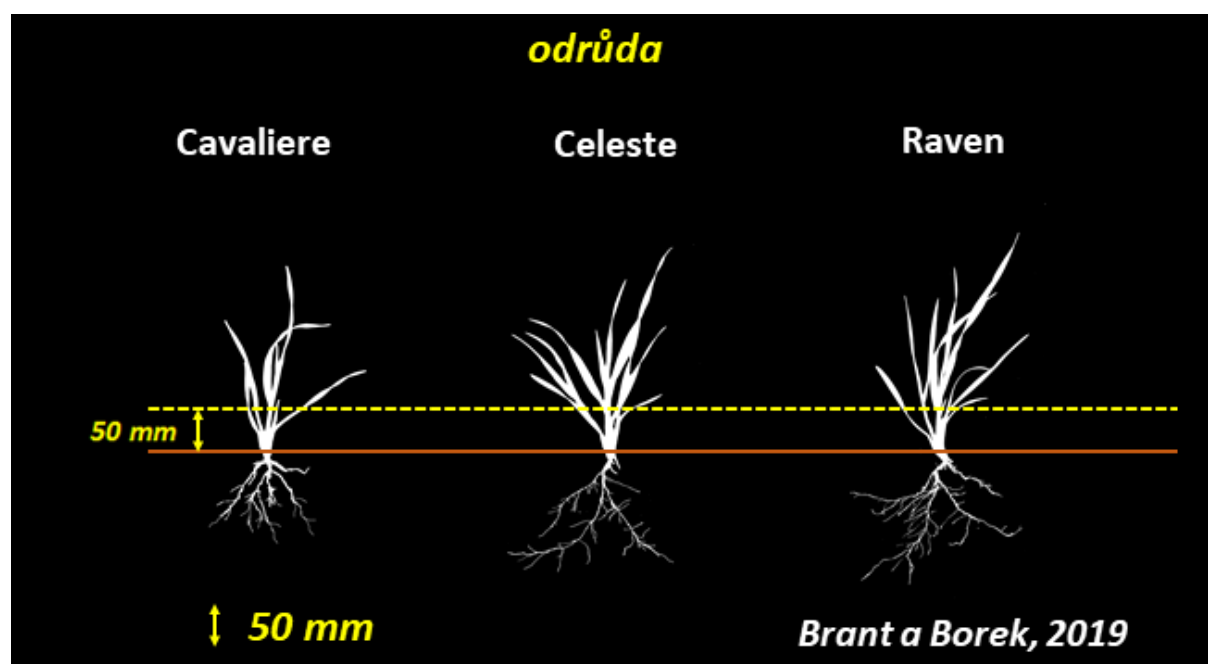
[Obr. 2] Dynamika vývoje odrůd ovsa setého (žlutý), založení porostů 21. 3. 2019 na lokalitě Stupice, termín hodnocení 30. 4. 2019.



[Tab. 8] Biometrické parametry odrůd rostlin ovsa setého (černého), stanovené 30. 4. 2019. Výsev byl proveden 21. 3. 2019. Lokalita Stupice. Rozdílné indexy v rámci sloupců dokumentují statisticky průkaznou diferenci mezi průměry na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  (ANOVA, Tukey).

odrůda	počet rostlin na m <sup>2</sup> (kusy)	počet odnoží na rostlině (kusy)	průměrná výška rostliny (m)	průměrná suchá hmotnost rostliny (g)
<b>Cavaliere</b>	355,6 a	1,0 a	0,185 a	0,171 a
<b>Celeste</b>	275,1 a	1,5 a	0,228 b	0,234 a
<b>Raven</b>	355,6 a	1,6 a	0,203 ab	0,234 a

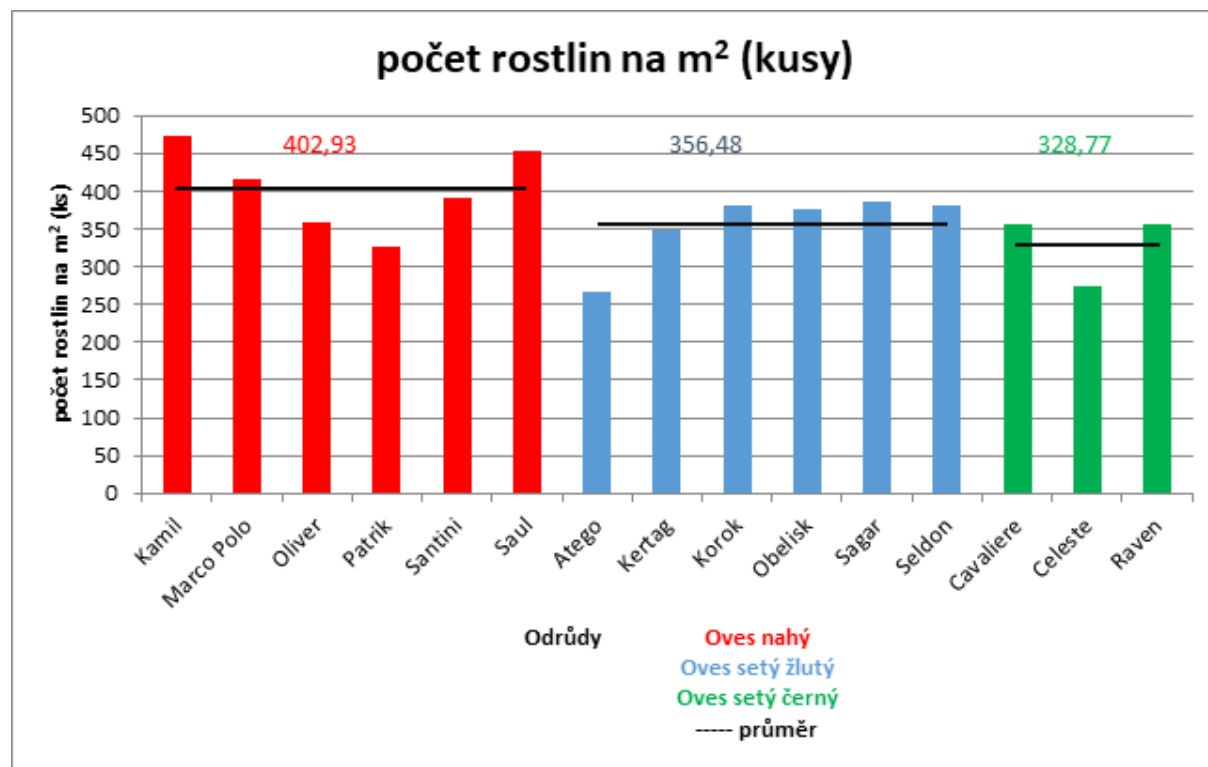
[Obr. 3] Dynamika vývoje odrůd ovsa setého (černý), založení porostů 21. 3. 2019 na lokalitě Stupice, termín hodnocení 30. 4. 2019.



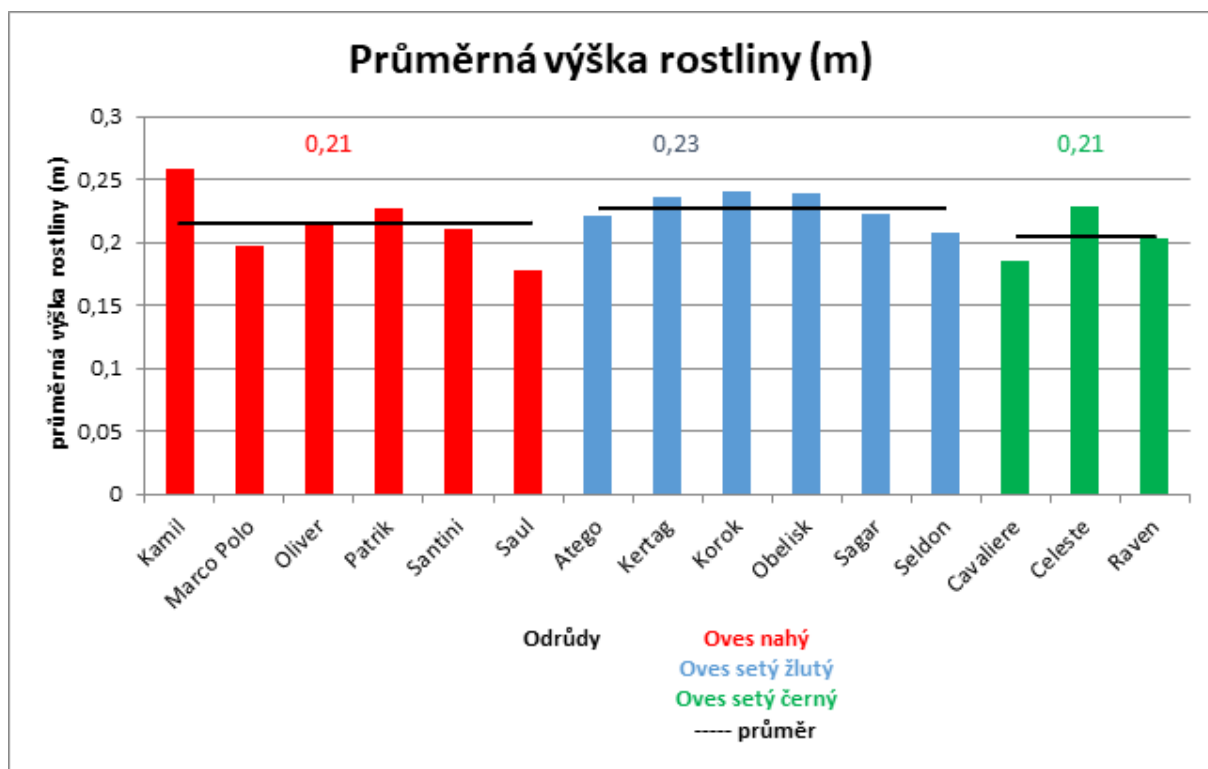
[Tab. 9] Biometrické parametry odrůd rostlin ovsa setého (žlutý a černý) a nahého, stanovené 30. 4. 2019. Výsev byl proveden 21. 3. 2019. Lokalita Stupice. Rozdílné indexy v rámci sloupců dokumentují statisticky průkaznou diferenci mezi průměry na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  (ANOVA, Tukey). Celkové srovnání hodnocených odrůd.

odrůda		počet rostlin na m <sup>2</sup> (kusy)	průměrná výška rostliny (m)	počet odnoží na rostlině (kusy)	průměrná suchá hmotnost rostliny (g)
Kamil	<i>oves nahý</i>	472,4 a	0,259 b	0,7 abc	0,205 a
Marco Polo	<i>oves nahý</i>	414,8 a	0,197 ab	2,4 fg	0,256 a
Oliver	<i>oves nahý</i>	359,8 a	0,215 ab	0,7 ab	0,191 a
Patrik	<i>oves nahý</i>	325,9 a	0,227 ab	2,0 def	0,286 a
Santini	<i>oves nahý</i>	391,8 a	0,211 ab	1,9 cdef	0,218 a
Saul	<i>oves nahý</i>	452,9 a	0,178 a	1,2 abcde	0,143 a
Atego	<i>oves setý</i> <i>žlutý</i>	266,7 a	0,221 ab	1,2 abcde	0,236 a
Kertag	<i>oves setý</i> <i>žlutý</i>	348,3 a	0,236 b	2,4 f	0,282 a
Korok	<i>oves setý</i> <i>žlutý</i>	381,0 a	0,240 b	0,4 a	0,227 a
Obelisk	<i>oves setý</i> <i>žlutý</i>	376,7 a	0,239 b	1,9 cdef	0,242 a
Sagar	<i>oves setý</i> <i>žlutý</i>	385,2 a	0,222 ab	1,6 cdef	0,243 a
Seldon	<i>oves setý</i> <i>žlutý</i>	381,0 a	0,207 ab	1,3 abcde	0,242 a
Cavaliere	<i>oves setý</i> <i>černý</i>	355,6 a	0,185 a	1,0 abcd	0,171 a
Celeste	<i>oves setý</i> <i>černý</i>	275,1 a	0,228 b	1,5 bcde	0,234 a
Raven	<i>oves setý</i> <i>černý</i>	355,6 a	0,203 ab	1,6 bcdef	0,234 a

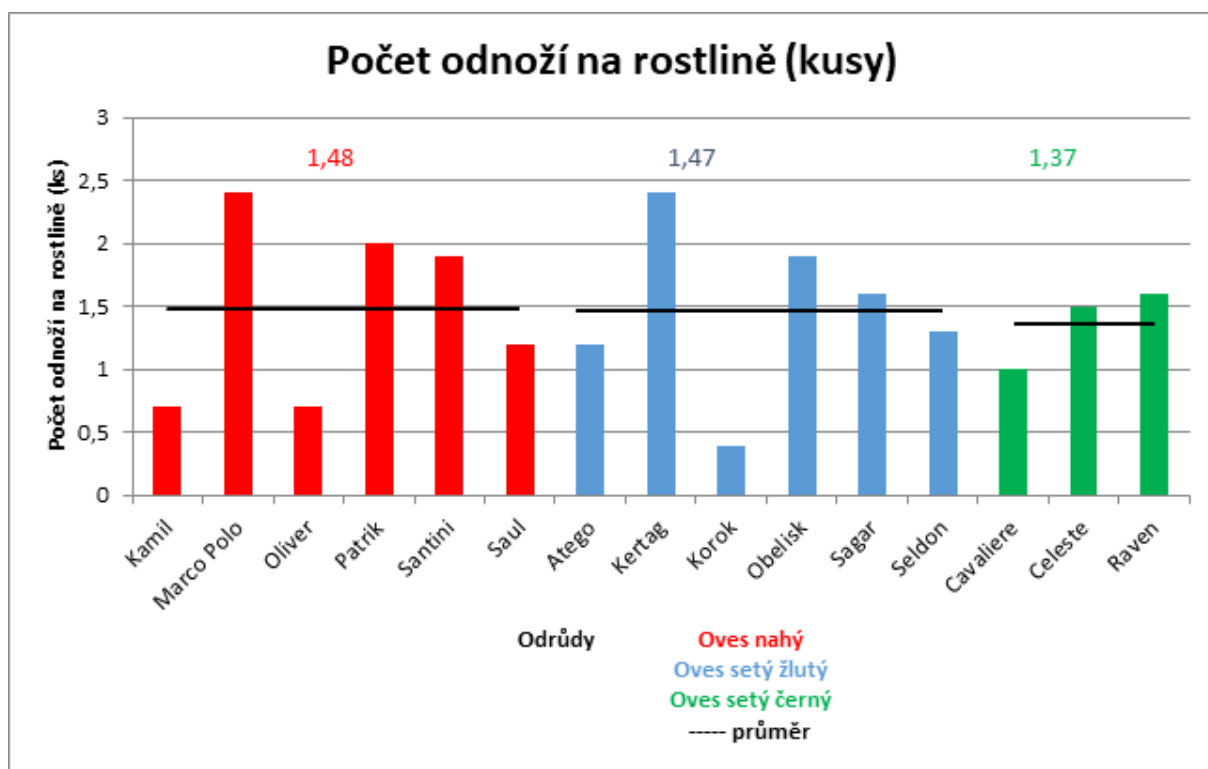
[Graf 1] Grafické zobrazení počtu rostlin na m<sup>2</sup>, odběr proveden 30. 4. 2019.



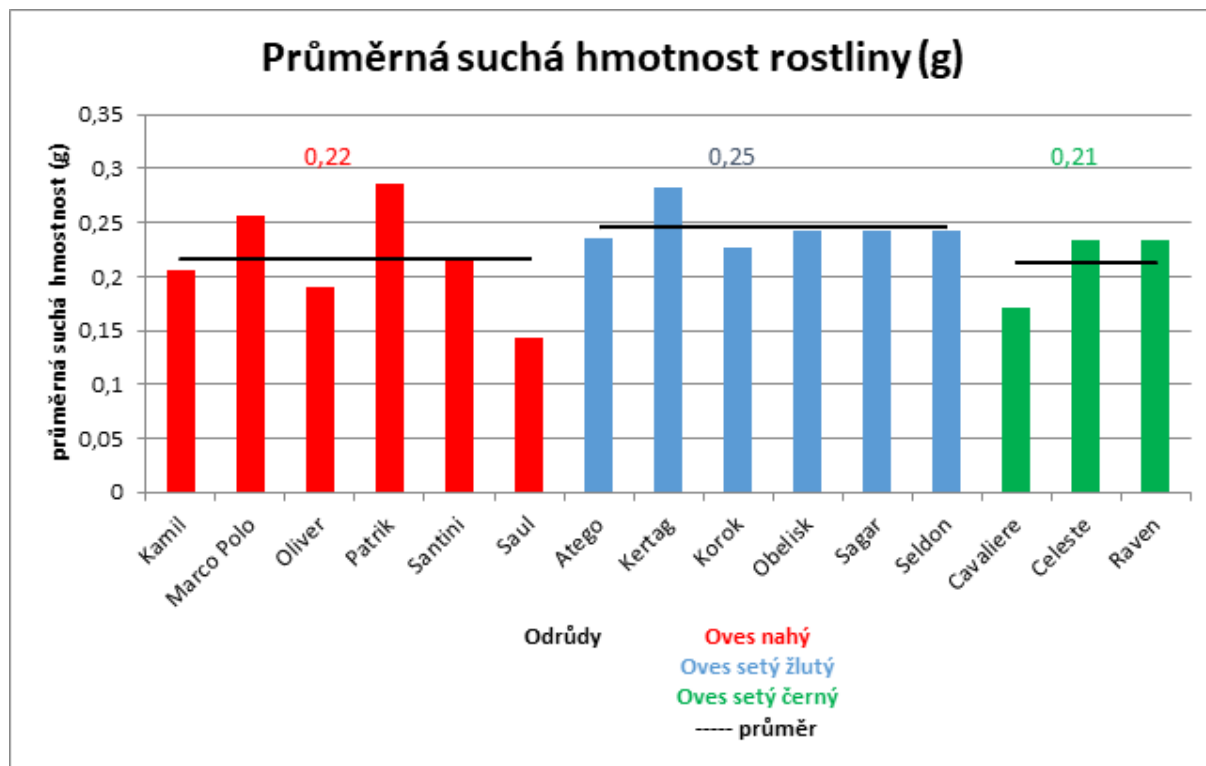
[Graf 2] Grafické zobrazení průměrné výšky rostlin, odběr proveden 30. 4. 2019.



[Graf 3] Grafické zobrazení počtu odnoží na rostlině, odběr proveden 30. 4. 2019.



[Graf 4] Grafické znázornění průměrné suché hmotnosti rostlin, odběr proveden 30. 4. 2019.

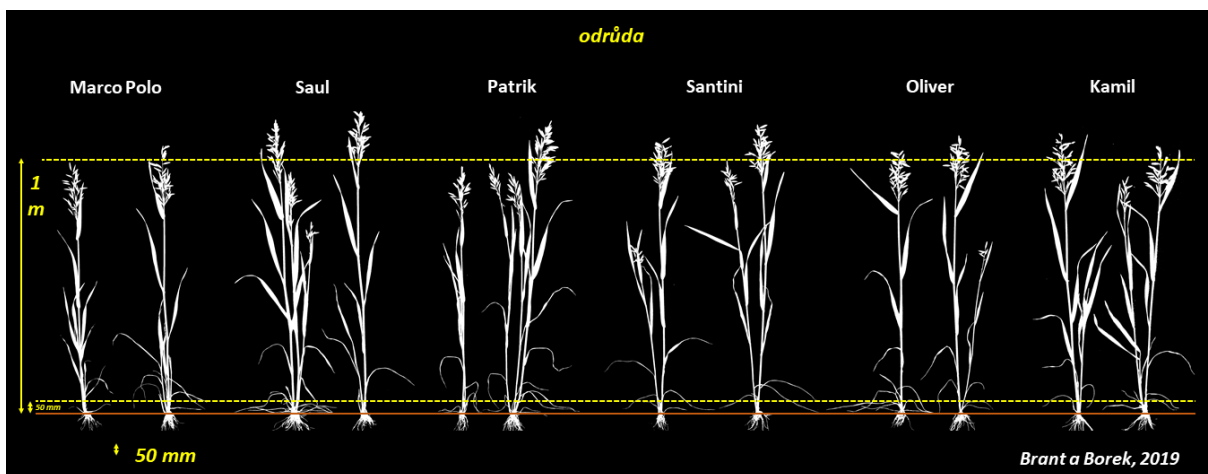


[Tab. 10] Biometrické parametry odrůd rostlin ovsa nahého (počet lat na rostlině a výška rostliny) stanovené 20. 6. 2019. Výsev byl proveden 21. 3. 2019. Lokalita Stupice. Rozdílné indexy v rámci sloupců dokumentují statisticky průkaznou diferenci mezi průměry na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  (ANOVA, Tukey).

odrůda	počet lat na rostlině (kusy)	průměrná výška rostliny (m)
Kamil	1,3 a	0,995 a
Marco Polo	1,3 a	1,017 ab
Oliver	1,2 a	1,018 ab
Patrik	1,3 a	1,005 a
Santini	1,3 a	1,157 b
Saul	1,4 a	1,106 ab



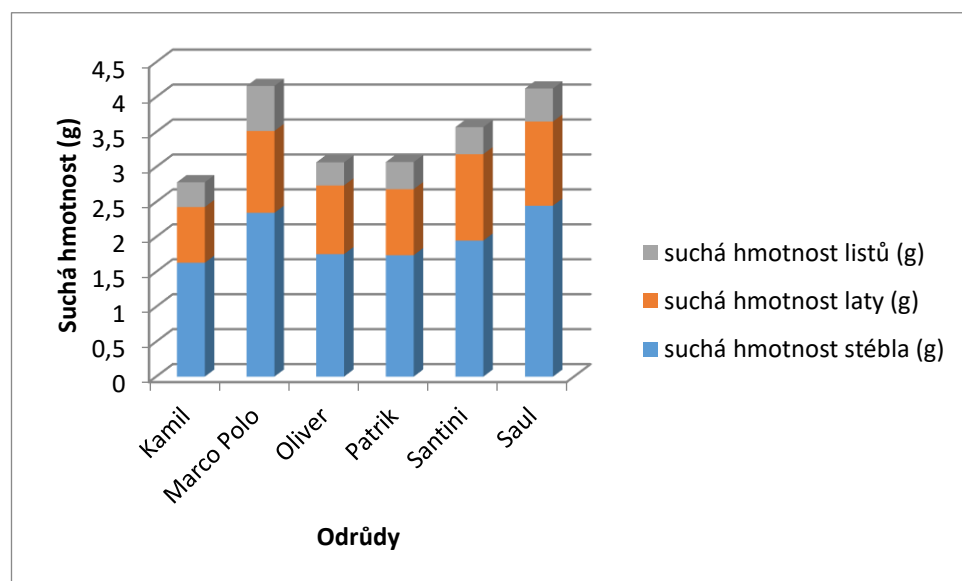
[Obr. 4] Dynamika vývoje odrůd ovsa nahého, založení porostů 21. 3. 2019 na lokalitě Stupice, termín hodnocení 20. 6. 2019.



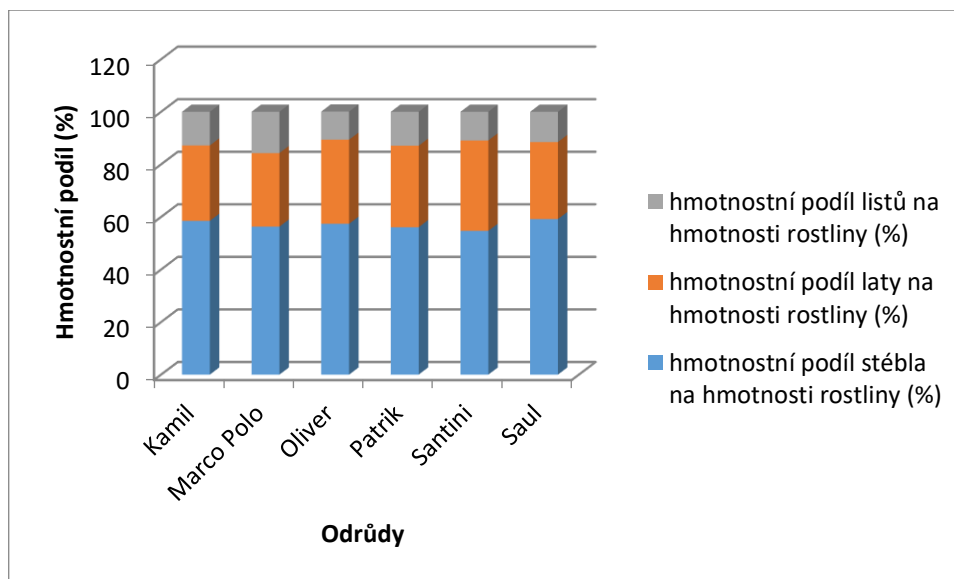
[Tab. 11] Biometrické parametry odrůd rostlin ovsa nahého (počet lat na rostlině a výška rostliny) stanovené 20. 6. 2019. Výsev byl proveden 21. 3. 2019. Lokalita Stupice. Rozdílné indexy v rámci sloupců dokumentují statisticky průkaznou diferenci mezi průměry na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  (ANOVA, Tukey).

odrůda	suchá hmotnost stébla (g)	suchá hmotnost laty (g)	suchá hmotnost listů (g)	suchá hmotnost rostliny celkem (g)	hmotnostní podíl stébla na hmotnosti rostliny (%)	hmotnostní podíl laty na hmotnosti rostliny (%)	hmotnostní podíl listů na hmotnosti rostliny (%)
<b>Kamil</b>	1,630 a	0,797 a	0,355 a	2,782 a	58,5 ab	28,7 a	12,8 b
<b>Marco Polo</b>	2,344 a	1,171 a	0,645 b	4,160 a	56,3 ab	28,0 a	15,7 c
<b>Oliver</b>	1,754 a	0,982 a	0,330 a	3,065 a	57,4 ab	32,0 ab	10,7 a
<b>Patrik</b>	1,738 a	0,944 a	0,389 ab	3,071 a	56,1 ab	31,0 ab	12,9 b
<b>Santini</b>	1,947 a	1,236 a	0,388 ab	3,572 a	54,7 a	34,4 b	10,9 ab
<b>Saul</b>	2,446 a	1,204 a	0,474 ab	4,124 a	59,2 b	29,3 a	11,5 ab

[Graf 5] Grafické znázornění hmotnosti jednotlivých orgánů na rostlině (g) u ovsa nahého, odběr byl proveden 20. 6. 2019.



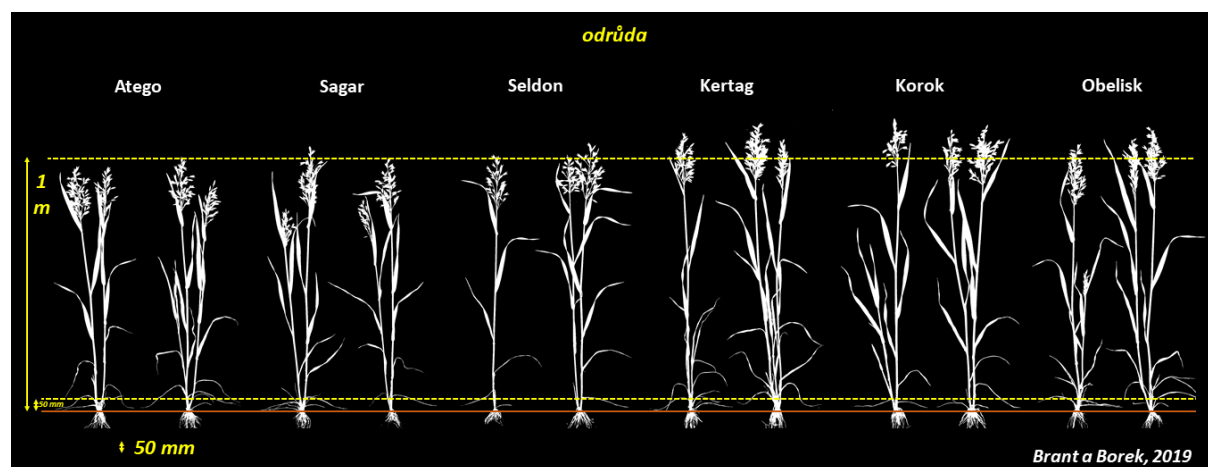
[Graf 6] Grafické znázornění průměrných podílů jednotlivých orgánů na rostlině (%) u ovsa nahého, odběr byl proveden 20. 6. 2019.



[Tab. 12] Biometrické parametry odrůd rostlin ovsa setého žlutého (počet lat na rostlině a výška rostliny) stanovené 20. 6. 2019. Výsev byl proveden 21. 3. 2019. Lokalita Stupice. Rozdílné indexy v rámci sloupců dokumentují statisticky průkaznou diferenci mezi průměry na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  (ANOVA, Tukey).

odrůda	počet lat na rostlině (kusy)	průměrná výška rostliny (m)
<b>Atego</b>	1,4 a	0,953 a
<b>Kertag</b>	1,2 a	1,061 ab
<b>Korok</b>	1,2 a	1,112 b
<b>Obelisk</b>	1,5 a	1,000 ab
<b>Sagar</b>	1,6 a	1,000 ab
<b>Seldon</b>	1,3 a	1,020 ab

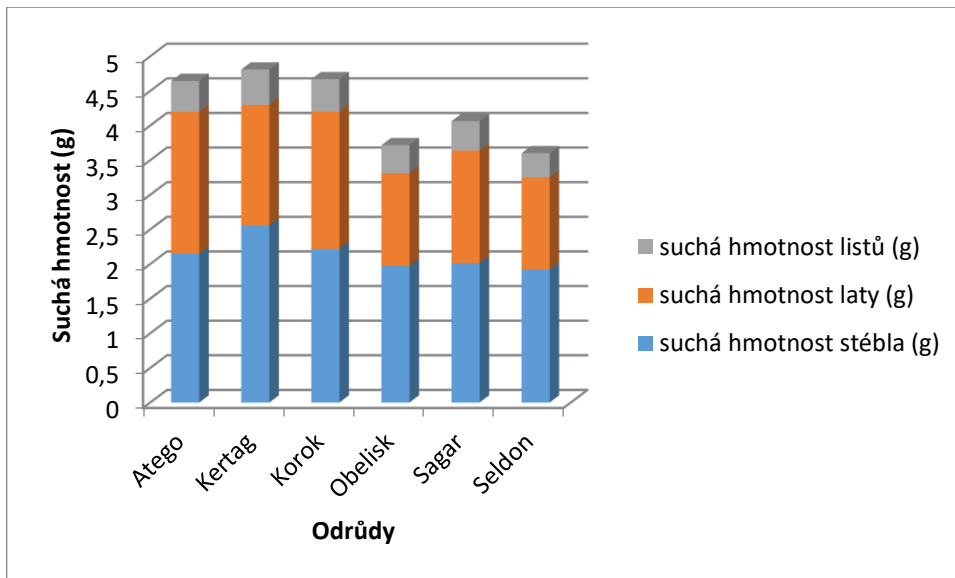
[Obr. 5] Dynamika vývoje odrůd ovsa nahého, založení porostů 21. 3. 2019 na lokalitě Stupice, termín hodnocení 20. 6. 2019.



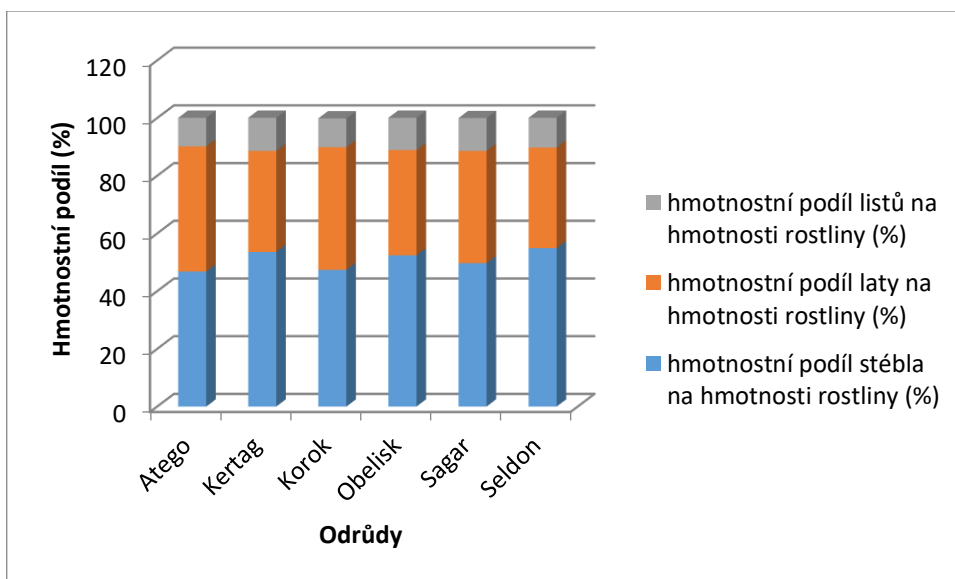
[Tab. 13] Biometrické parametry odrůd rostlin ovsa setého žlutého (počet lat na rostlině a výška rostliny) stanovené 20. 6. 2019. Výsev byl proveden 21. 3. 2019. Lokalita Stupice. Rozdílné indexy v rámci sloupců dokumentují statisticky průkaznou diferenci mezi průměry na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  (ANOVA, Tukey).

odrůda	suchá hmotnost stébla (g)	suchá hmotnost laty (g)	suchá hmotnost listů (g)	suchá hmotnost rostliny celkem (g)	hmotnostní podíl stébla na hmotnosti rostliny (%)	hmotnostní podíl laty na hmotnosti rostliny (%)	hmotnostní podíl listů na hmotnosti rostliny (%)
Atego	2,149 a	2,049 a	0,447 a	4,645 a	46,8 a	43,4 b	9,9 a
Kertag	2,556 a	1,743 a	0,512 a	4,811 a	53,6 c	35,0 a	11,5 a
Korok	2,221 a	1,980 a	0,469 a	4,670 a	47,4 ab	42,5 b	10,0 a
Obelisk	1,973 a	1,337 a	0,407 a	3,716 a	52,4 bc	36,5 ab	11,2 a
Sagar	2,012 a	1,626 a	0,426 a	4,064 a	49,7 abc	38,9 ab	11,4 a
Seldon	1,922 a	1,331 a	0,348 a	3,601 a	54,9 c	34,9 a	10,3 a

[Graf 7] Grafické znázornění hmotnosti jednotlivých orgánů na rostlině (g) u ovsu setého žlutého, odběr byl proveden 20. 6. 2019.



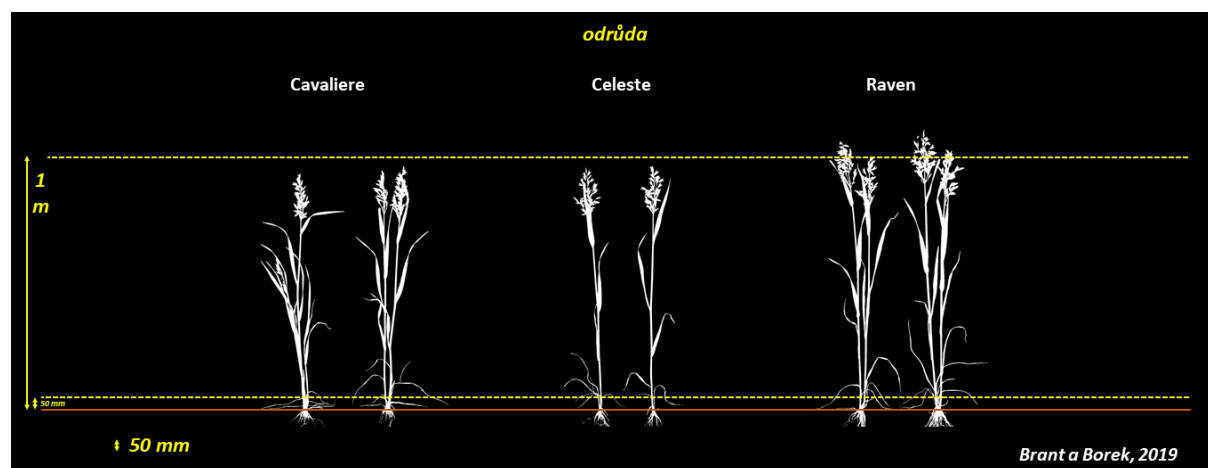
[Graf 8] Grafické znázornění průměrných podílů jednotlivých orgánů na rostlině (%) u ovsu setého žlutého, odběr byl proveden 20. 6. 2019.



[Tab. 14] Biometrické parametry odrůd rostlin ovsa setého černého (počet lat na rostlině a výška rostliny) stanovené 20. 6. 2019. Výsev byl proveden 21. 3. 2019. Lokalita Stupice. Rozdílné indexy v rámci sloupců dokumentují statisticky průkaznou diferenci mezi průměry na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  (ANOVA, Tukey).

odrůda	počet lat na rostlině (kusy)	průměrná výška rostliny (m)
Cavaliere	1,5 b	0,955 a
Celeste	1,0 a	0,923 a
Raven	1,9 b	1,054 b

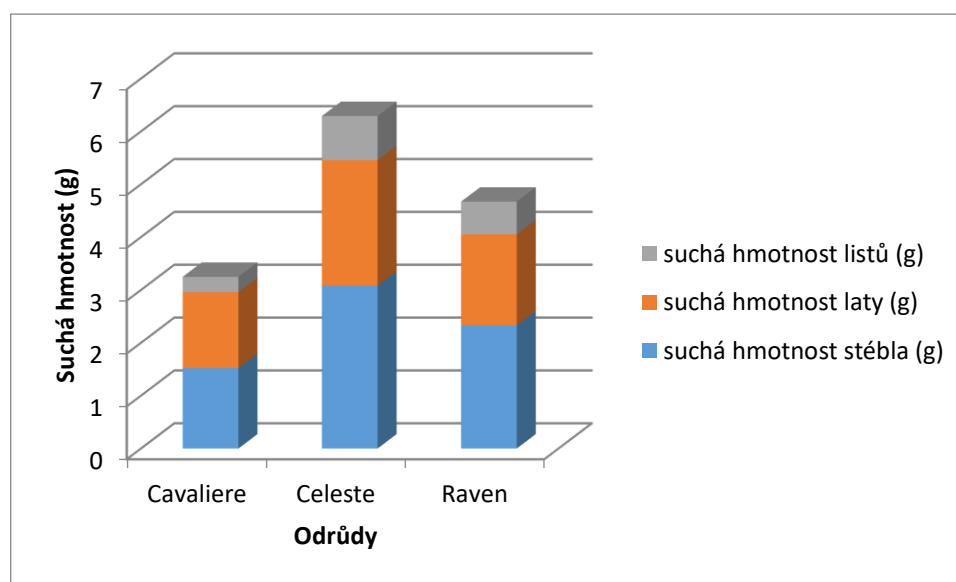
[Obr. 6] Dynamika vývoje odrůd ovsa setého (černý), založení porostů 21. 3. 2019 na lokalitě Stupice, termín hodnocení 20. 6. 2019.



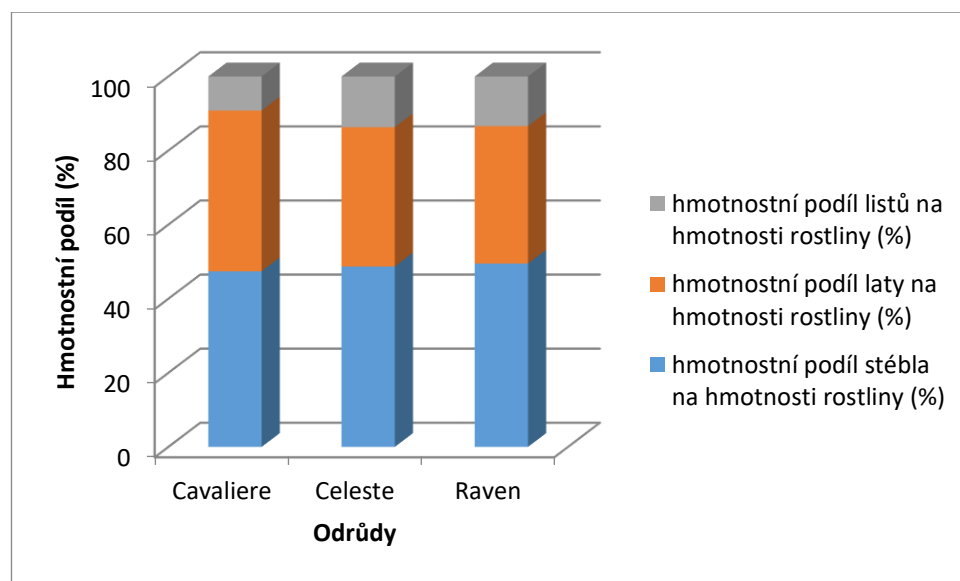
[Tab. 15] Biometrické parametry odrůd rostlin ovsa setého černého (počet lat na rostlině a výška rostliny) stanovené 20. 6. 2019. Výsev byl proveden 21. 3. 2019. Lokalita Stupice. Rozdílné indexy v rámci sloupců dokumentují statisticky průkaznou diferenci mezi průměry na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  (ANOVA, Tukey).

odrůda	suchá hmotnost stébla (g)	suchá hmotnost laty (g)	suchá hmotnost listů (g)	suchá hmotnost rostliny celkem (g)	hmotnostní podíl stébla na hmotnosti rostliny (%)	hmotnostní podíl laty na hmotnosti rostliny (%)	hmotnostní podíl listů na hmotnosti rostliny (%)
<b>Cavaliere</b>	1,520 a	1,437 a	0,291 a	3,249 a	47,4 a	43,4 b	9,2 a
<b>Celeste</b>	3,081 b	2,373 b	0,836 b	6,290 b	48,7 a	37,6 a	13,7 b
<b>Raven</b>	2,329 b	1,723 ab	0,618 b	4,670 ab	49,5 a	37,1 a	13,4 b

[Graf 9] Grafické znázornění hmotnosti jednotlivých orgánů na rostlině (g) u ovsa setého černého, odběr byl proveden 20. 6. 2019.

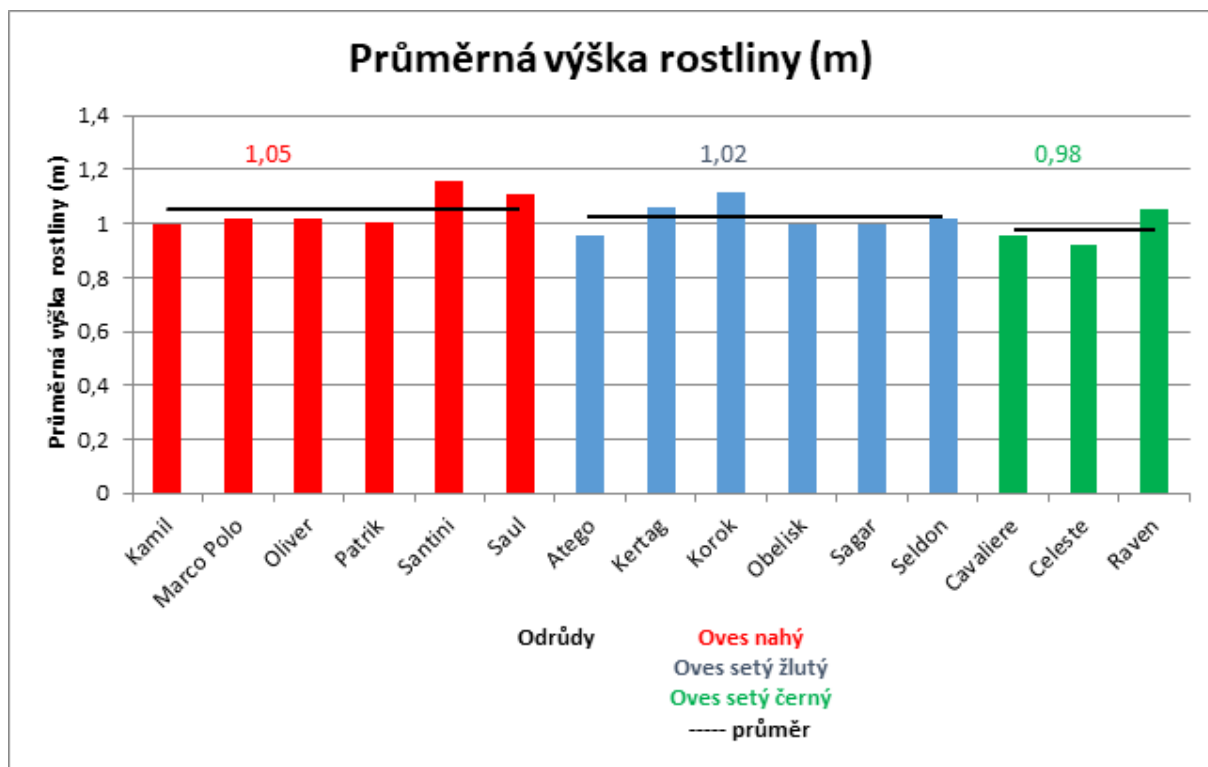


[Graf 10] Grafické znázornění průměrných podílů jednotlivých orgánů na rostlině (%) u ovsa setého černého, odběr byl proveden 20. 6. 2019.

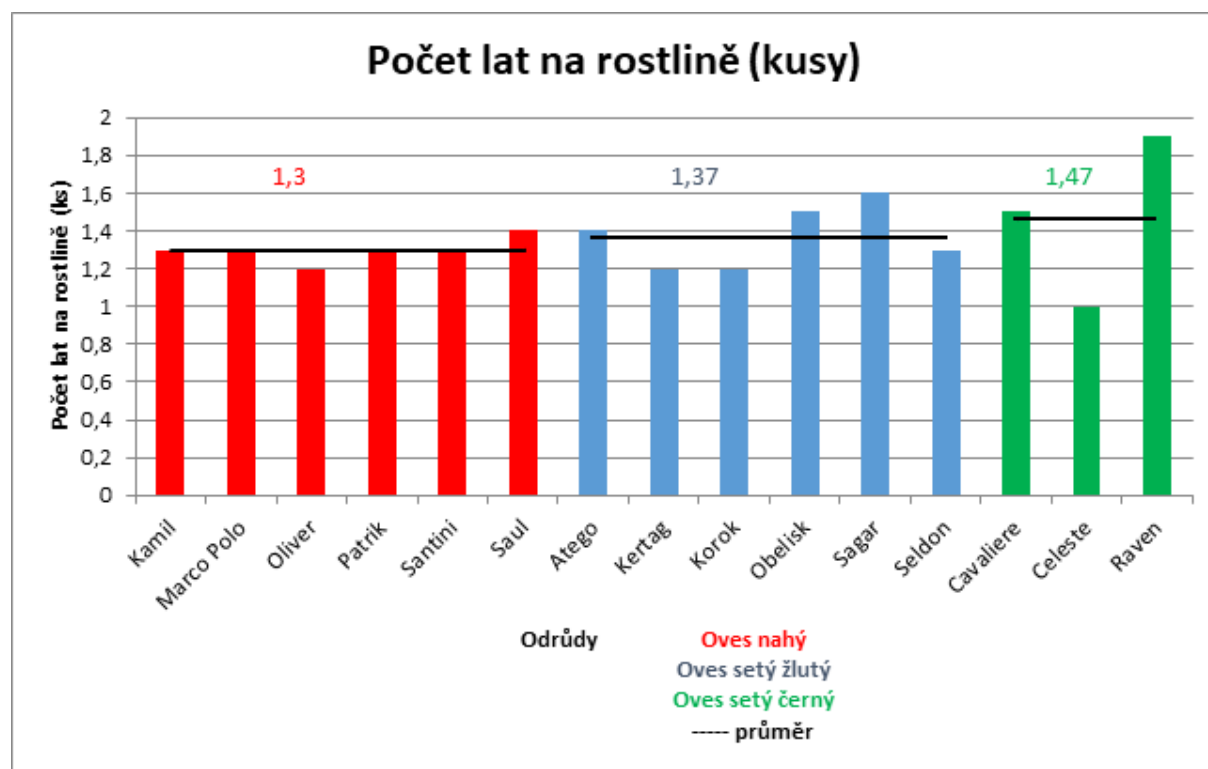




[Graf 11] Grafické znázornění průměrné výšky rostliny u všech odrůd ovsa, odběr byl proveden 20. 6. 2019.



[Graf 12] Grafické znázornění průměrného počtu lat na rostlině u všech odrůd ovsa, odběr byl proveden 20. 6. 2019.



## 6 Diskuze

Hustota porostu ovlivňuje růst podzemní a nadzemní biomasy. Bohužel, v našem pokusu nešla odebrat podzemní hmota, tudíž můžeme pouze uvažovat, jak by mohla pravděpodobně vypadat.

Hustý výsevek může způsobit špatně vyvinutou nadzemní i podzemní biomasu. Moudrý (2003) říká, že v jeho pokusech porosty nad 600 rostlin/m<sup>2</sup> neodnožovaly vůbec a docházelo k redukci počtu rostlin. Zároveň tyto potlačené rostliny měly nižší délku, hmotnost sušiny, nižší listovou plochu a lišily se i osazením laty a slabším kořenovým systémem. Zjednodušeně můžeme říci, že to nastalo v důsledku nedostatku prostoru pro růst rostliny. Jak je vidět i v našem pokusu, rostliny, jichž bylo vyseto na m<sup>2</sup> méně, odnožovaly lépe. Dle Moudrého (2003), mají rostliny hustého porostu ova nižší délku laty a roste nebezpečí poléhání způsobené hustotou porostu, vyšší vlhkostí půdy a vyšší výživou dusíkem.

Růst a vývoj nadzemní biomasy je ovlivněn několika faktory. Mezi ně patří vláhové, teplotní a světelné podmínky a jejich rovnoměrné rozdělení během celé vegetace. Zároveň a opět zde musíme brát v potaz výživu a hnojení půdy.

Dle Moudrého (2003), se počty odnoží na jednu rostlinu ova pohybovaly od 0,2 do 6,2. Tuto teorii lze potvrdit, jelikož se v provedených experimentech počty odnoží na rostlinu pohybovaly v rozmezí od 0,4 do 2,4. Nejvíce odnoží tvořil oves setý žlutý, v odrůdě Kertag (2,4) a nejméně oves setý žlutý v odrůdě Korok (0,4). Oves nahý, odrůda Marco Polo, která má rovněž 2,4 odnože na rostlinu a 414,8 rostlin na m<sup>2</sup> je vhodným kandidátem pro použití do protierozních pásových systémů. Jako krycí plodinu by bylo vhodné použít oves setý černý, odrůdu Celeste. Počet odnoží je 1,5 kusů na rostlině a 275,1 kusů na m<sup>2</sup>.

Většina odrůd ova nahého měla 1,3 kusů lat na rostlině. Jejich výška se pohybovala kolem 1 metru. Nejvyšší výšky dosáhla odrůda Santiti, která dosáhla 1157 mm. Suchá hmotnost stébla byla největší u odrůdy Saul. Suchou hmotnost laty měla nejtěžší odrůda Santini, z čehož vyplývá, že odrůda by byla vhodná spíše pro pěstování na zrno. Nejvyšší hmotnost suchých listů a celkové sušiny rostliny měla odrůda Marco Polo. Z tohoto tvrzení je možno tvrdit, že odrůda by byla vhodná k použití do senážních žlabů, kde je možno ji zakonzervovat jako senáž.

Oves setý žlutý, dle našeho pozorování, tvořil více lat než oves nahý. Za oves setý žlutý tvořila odrůda Sagar 1,6 kusů lat na rostlině. Průměrná výška u této odrůdy byla 1 m. Nejvyšší výšky dosahovala odrůda Korok (1112 mm), která měla pouze 1,2 kusů lat. Můžeme tedy z našich výsledků říci, že čím je méně lat, tím vyšší je výška rostliny a naopak. Jednou z teorií by mohlo být i látkové složení rostlin a jejich koncentrace v určité části rostlin. Odrůdou s nejvyšší hmotností suché laty je Atego. Odrůda Kertag měla nejtěžší stéblo, listy a díky tomu se stala rostlinou s nejvyšší celkovou suchou hmotností.

Oves setý černý se v počtu kusů lat na rostlině velmi lišil. Odrůda Celeste, která měla pouze 1,0 kusů laty na rostlině, byla v porovnání s odrůdou Raven velmi pozadu. Odrůda Raven měla 1,9 kusů lat na rostlině a její výška dosahovala 1054 mm. Avšak nejvyšší suchou hmotnost stébla, laty, listů a tedy i celkovou suchou hmotnost měla odrůda Celeste.

V již zmíněných výsledcích jsou znatelné rozdíly, otázkou je, co je způsobuje, popřípadě, čím jsou podmíněny. Může to být dáno různými vnitřními faktory, ale i vnějšími faktory. Dalšími podmínkami různosti může být i agrotechnika a výběr pokusných pozemků.

Velmi zajímavé by jistě byly rozbory jednotlivých částí na přítomnost makroprvků, mikroprvků a stopových prvků.

Při výběru vhodného druhu ovsa bychom se měli zamyslet, k jakým účelům jej hodláme pěstovat. Zároveň si musíme položit otázku, zda jsme schopni připravit vhodné podmínky, tím myšleno pro pěstování, ale i následnou sklizeň a případné další skladování. Pokud se rozhodneme pěstovat oves tzv. na zeleno, je vhodné vybrat si odrůdu, která dosahuje vyšší výšky, má dostatečný počet odnoží a zároveň je vyšší objemovou hmotností. Pokud jej chceme využít jako pomocnou plodinu, požadujeme menší počet odnoží, nižší vzrůst. Naopak při pěstování na zrno je výšku možno zanedbat, hlavní roli hraje počet odnoží a lat. Z našich výsledků by tedy bylo nejvhodnější pěstování odrůd Marco Polo, Saul, Kertag, Celeste.

## 7 Závěr

Z provedených pokusů, ovsa setého žlutého, ovsa setého černého a ovsa nahého, zkoumajících růstovou dynamiku můžeme vyvodit tyto závěry:

- Při prvním měření si výborně vedla odrůda ovsa nahého, Kamil. Její počet rostlin na m<sup>2</sup> byl nejlepší. Díky tomu předčila i odrůdu Sagar, oves setý žlutý a odrůdy Cavaliere a Raven, obě oves setý černý.
- Počet odnoží na rostlině byl velmi proměnlivý. Marco Polo, oves nahý a Kertag, oves setý žlutý se nejlépe odnožovali. Jejich počet byl 2,4 kusů odnoží na rostlinu. Nejméně však těchto odnoží vytvořila odrůda Kamil, která je zástupcem skupiny ovsa nahého. V celkovém průměru by se na prvním místě umístil oves nahý a na posledním oves setý černý.
- Průměrné výšky při prvním měření dosahoval nejvíce oves setý žlutý, kde průměr tvořil 0,23 m. Při druhém měření se vedení průměrné výšky ujal oves nahý. Ten v průměru dosahoval 1,05 m, čímž se stal o 0,03 m vyšším než oves setý žlutý. Za ovsem nahým zaostával oves setý černý o 0,07 m.
- Nejvyššího počtu lat na rostlině dosahovala odrůda Raven z řad ovsa setého černého. I díky této odrůdě měl oves setý černý nejlepší průměr a celkově překonal oves setý žlutý i oves nahý, který se umístil na fiktivním třetím místě. Za oves setý žlutý nejvíce lat tvořila odrůda Sagar a za oves nahý odrůda Saul.
- Suché hmotnosti rostlin byly také velmi rozdílné. Mezi všemi odrůdami ovsa nahého se nejlépe umístil Marco Polo a nejhůře Kamil. U ovsa setého žlutého nejlépe dopadl Kertag a nejhůře Obelisk. Reprezentanti z řad ovsa setého černého měli také velmi ucházející výsledky. Celeste, která měla 6,290 g byla nejtěžší nejen ve své kategorii, ale dokonce mezi všemi ovsy. U ovsa setého černého měla nejhorší výsledek odrůda Cavaliere, avšak tato odrůda měla lepší výsledek než odrůda Kamil, zastupující oves nahý. Na fiktivní bedně by se tedy na první pozici umístila Celeste, oves setý černý, druhé místo by patřilo odrůdě Kertag, oves setý žlutý, třetí místo by získala odrůda Marco Polo, oves nahý.

## 8 Literatura

1. Ahmad M, Zaffar G, Dar ZA, Habib M, 2014. A review on Oat (*Avena sativa* L.) as a dual-purpose crop. Scientific Research Essays. Available from <https://academicjournals.org/journal/SRE/article-full-text-pdf/6D0D74F45172> (accessed March 2020).
2. Amanullah J, Stewart BA, Kakar H, 2013. Growth dynamics and leaf characteristics in oats (*Avena sativa* L.) differ at excessive nitrogen and phosphorus application. Pakistan Journal of Botany **45**: 853-863.
3. Andrzejewska J, Albrecht K A, Kotwica K, Pastuzska A, Contreras – Govea F E, 2019. Performance of oat (*Avena Sativa* L.) sown in late summer for autumn forage production in Central Europe. Grass & Forage Science **74**: 97-103.
4. Anonymous I, 1955. Návrh rayonisace ovsa. Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky, Praha.
5. Anonymous II, 2009. Moderní rostlinná výroba - opomíjený oves. Vydavatelství ZT, Praha.
6. Anonymous III, 2002. Oat. Eppo Bulletin **32**: 393-406.
7. Barančič F, 1975. Senážování a silážování ovsa. Ústav vědeckotechnických informací, Praha.
8. Benada J, Flašarová M, Hubík K, Kryštof Z, Krofta S, Křen J, Macháň F, Milotová J, Míša P, Onderka M, Pokorný E, Štralková R, Tichý F, Váňová M, 2001. Metodika pěstování jarních obilnin. Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.ro., Kroměříž.
9. Beyr J, Kupec V, Hřebačka J, 1977. Silážování a silážování. Vydavatelství Úřadu pro normalizaci a měření, Praha.
10. Brant V, Hamouz P, Kroulík M, Škeříková M, Šmöger J, Tyšer L, Záborský P, 2019. Pomocné plodiny v pěstebních systémech polních plodin. Agrární komora České republiky, Praha.
11. Butt MS, Tahir-Nadeem M, Khan MKI, 2008. Oat: unique among the cereals. European Journal of Nutrition **47**: 69-79.
12. Crotty FV, Stoate C, 2019. The legacy of cover crops on the soil habitat and ecosystem services in a heavy clay, minimum tillage rotation. Food and Energy Security. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/fes3.169> (accessed February 2020).
13. Czerwinski J, Bartnikowska E, Leontowicz H, Lange E, Leontowicz M, Katrich E, Trakhtenberg S, Gorinstein S, 2004. Oat (*Avena sativa* L.) and amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) meals positively affect plasma lipid profile in rats fed cholesterol-containing diets. The Journal of Nutritional Biochemistry. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0955286304001147> (accessed March 2020).
14. Djaman K, O'Neill M, Owen C, Koudahe K, Lombard K, 2018. Evapotranspiration, Grain Yield, and Water Productivity of Spring Oat (*Avena sativa* L.) under Semiarid Climate. Agricultural Sciences **9**: 1188-1204.

15. Dordas C A, Vlachostergios D N, Lithourgidis A S, 2012. Growth dynamics and agronomic-economic benefits of pea-oat and pea-barley intercrops. *Crop and Pasture Science* **63**: 45-52.
16. Drost SM, Rutgers M, Wouterse M, de Boer W, Bodelier PLE, 2020. Decomposition of mixtures of cover crop residues increases microbial functional diversity. *Geoderma*. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016706119316441> (accessed March 2020).
17. Ebbs SD, Kochian LV, 1998. Phytoextraction of Zinc by Oat (*Avena sativa*), Barley (*Hordeum vulgare*), and Indian Mustard (*Brassica juncea*). U. S. Plant, Soil, and Nutrition Laboratory, New York. Available from <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/es970698p> (accessed March 2020).
18. Elhakeem A, van der Werf W, Ajal J, Luca D, Claus S, Vico RA, Bastiaans L, 2019. Cover crop mixtures result in a positive net biodiversity effect irrespective of seeding configuration. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. Available from [https://www-sciencedirect-com.infozdroje.czu.cz/science/article/pii/S0167880919302439](https://www.sciencedirect-com.infozdroje.czu.cz/science/article/pii/S0167880919302439) (accessed March 2020).
19. Fonteyne S, Gamino MAM, Tejeda AS, Verhulst N, 2019. Conservation Agriculture Improves Long-term Yield and Soil Quality in Irrigated Maize-oats Rotation. *Agronomy*. Available from <https://www.mdpi.com/2073-4395/9/12/845/htm> (accessed March 2020).
20. Grau J, Kremer B P, Mösel B M, Rambold G, Triebel D, 2002. Trávy - Lipnicovitě, šachorovitě, sítinovitě a rostliny podobné travám Evropy. Euromedia Group, Praha.
21. Hayes J D, 1996. The Oat Crop. *The Journal of Agriculture Science* **127**: 137-138.
22. Hrabě F, et al., 2004. Trávy a jetelovino-trávy v zemědělské praxi. Vydavatelství ing. Petr Baštan, Olomouc.
23. Hrušková H, 1993. Vliv velikosti semen na růst a výnos vojtěšky. *Úroda* **41**: 69-71.
24. Chour V, 2006. Sortiment nahých ovsů má přírůstek. *Zemědělec* **14**: 28.
25. Chour V, Chourová M, 1999. Oves nahý. *Úroda* **47**: 8-9.
26. Jarmiška P, Surovčík J, Zubal P, 1998. Pestovanie d'atelinovín. Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany.
27. Kvist M, 1992. Catch crops undersown in spring barley – competitive effects and cropping methods. Department of Crop Production Science – Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
28. Lesák J, 1993. Použití různých krycích plodin jetele lučního. *Úroda* **41**: 71-72.
29. Macek Z, Kříž J, Matoušek A, 1996. Silážní žlaby. Ministerstvo zemědělství České republiky, Praha.
30. Marais A, Labuschagne J, Booyse M, 2019. Influence of oats cover crop preceding dryland lucerne establishment on some aspects of soil microbial energy. *South African Journal of Plant and Soil*. Available from <https://www-tandfonline-com.infozdroje.czu.cz/doi/abs/10.1080/02571862.2019.1640299> (accessed March 2020).
31. Moravské markrabství, 1913. Oves. Zemědělská rada.

32. Moudrý J, 1993. Základy pěstování ovsa. Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky v Praze, Praha.
33. Moudrý J, 2003. Tvorba výnosu a kvality ovsa. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice.
34. Moudrý J, Bárta J, Bártová V, Bubeník J, Diviš J, Dostálová R, Hýbl M, Konvalina P, Ondřej M, Peterka J, Pexová Kalinová J, Ponížil A, Seidenglanz M, Stražil Z, Šmirous P, Štolcová M, Vaculík A, 2011. Alternativní plodiny. Profi Press s. r. o., Praha.
35. Novák J, Skalický M, 2009. Botanika – cytologie, histologie, organologie a systematika. Nakladatelství powerprint, Praha.
36. Ouknider M, Jacquard, 1989. Variabilité des phénomènes d'interférence entre *Vicia sativa* L. et *Avena sativa* L. .. I. Dynamique de croissance de la vesce dans un peuplement associé de vesce-avoine. *Agronomie* **9**: 391-400.
37. Petr J, 1998. Zakládání porostů jarních obilovin. *Úroda* **46**: 6-9.
38. Pietola LM, 2005. Root growth dynamics of spring cereals with discontinuation of mouldboard ploughing. *Soil and Tillage Research*. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167198704000583> (accessed March 2020).
39. Postnikov VF, 1951. Agrotechnika jarních obilovin v nečernozemním pásmu. Brázda, nakladatelství Jednotného svazu českých zemědělců, Praha.
40. Procházka I, 1996. Pěstování méně známých polních plodin. Nakladatelství FEZ, Třebíč.
41. Sadej W, Zolnowski A C, Ciecko Z, Grzybowski L, Szostek R, 2019. Evaluation of the impact of soil contamination with mercury and application of soil amendments on the yield and chemical composition of *Avena Sativa* L. *Journal of Environmental Science and Health, Part A: Toxic/Hazardous Substances and Environmental Engineering* **55**: 82-96.
42. Selgen a. s., 2020. Odrůdy – Obilniny. Selgen a. s. Available from <https://selgen.cz/obiloviny/> (accessed March 2020).
43. Sobotka M, Jelínková - Paroulková D, Antonov A, Grodecký V, Hájek D, Karaman L, Schmidt J, Stuchlík M, 1958. Atlas obilnin československých povolených a rayonovaných odrůd. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.
44. Štěrba Z, Moudrý J, 1997. Budeme pěstovat oves?. *Farmář* **3**: 20-21.
45. Taffarel L E, de Oliveira P S R, Piano J T, Costa P B, Mequita E E, da Costa P F, Castagnara D D, Horn M B, de Oliveira E, 2017. Productivity and the presence of mycotoxins in oats, wheat and triticale subjected to grazing. *Universidade Estadual de Londrina* **38**: 3749-3766.
46. Ulmann L, 1971. Agrotechnika ovsa. Ústav vědeckotechnických informací, Praha.
47. Vaněk V, Balík J, Pavlík M, Pavlíková D, Tlustoš P, 2016. Výživa a hnojení polních plodin. Profi Press s. r. o., Praha.
48. Vaněk V, Balík J, Pavlíková D, Tlustoš P, 2002. Výživa a hnojení polních a zahradních plodin. Vydáno redakcí odborných časopisů, Praha.
49. Vrzal J, Veselá M, 1997. Zakládání jetelovin do vhodných krycích plodin. *Farmář* **3**: 17-18.



50. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i., 2019. EKatalog BPEJ. Ministerstvo zemědělství České republiky. Available from <https://bpej.vumop.cz/> (accessed March 2020).
51. Wang M, Zheng Q, Shen Q, Guo S, 2013. The Critical Role of Potassium in Plant Stress Response. International Journal of Molecular Sciences. Available from <https://www.mdpi.com/1422-0067/14/4/7370/htm> (accessed March 2020).
52. Welch W R, 1995. The Oat Crop: Production and utilization. Chapman & Hall, London.



