

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH**

Zemědělská fakulta

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2016

Bc. Martin Fišer

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Katedra speciální produkce rostlinné

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, CSc.

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Zemědělské inženýrství - Fytotechnika

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Tvorba výnosu nahých a pluchatých odrůd
OVSA.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Štěrba, Ph.D.

Autor diplomové práce:

Bc. Martin Fišer

České Budějovice, duben 2016

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

Jméno a příjmení: **Bc. Martin FIŠER**
Osobní číslo: **Z14390**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Zemědělské inženýrství - Fytotechnika**
Název tématu: **Tvorba výnosu nahých a pluchatých odrůd ovsa**
Zadávající katedra: **Katedra speciální produkce rostlinné**

Zásady pro vypracování:

Cíl práce: Posoudit tvorbu a redukci základních výnosotvorných prvků u vybraného spektra nahých a pluchatých odrůd ovsa.

- 1) Úvod - stručný nástin významu tématu.
- 2) Literární přehled - nové poznatky na základě studia doporučené i další získané literatury.
- 3) Metodický postup:
 - podílet se na založení porostu ovsa v rámci maloparcelkového pokusu s vybranými odrůdami nahého a pluchatého ovsa (české a rakouské provenience);
 - během vegetace provádět fenologická pozorování a sledovat tvorbu a redukci základních výnosotvorných prvků;
 - podílet se na sklizní pokusu, po sklizni vyhodnotit základní výnosové prvky a provést vybrané rozborů kvality zrna.
- 4) Výsledková část - uspořádání do tabulek a grafů včetně statistického hodnocení.
- 5) Diskuze - porovnání dosažených výsledků s literárními údaji.
- 6) Závěr - shrnutí výsledků vlastní práce.
- 7) Seznam literatury

Rozsah grafických prací: 10 - 15 stran

Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

Moudrý, J.: Základy pěstování ovsa. Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR v Praze, 32s.,1993.

Moudrý, J. : Bezpluchý oves. Metodický pro zavádění výsledků výzkumů do zemědělské praxe. Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, 36s., 1992.

Welch, W.R. : The Oat Crop. Production and utilization. Chapman & Hall , London, 1995

Vědecké a odborné časopisy: Rostlinná výroba, Úroda, Farmář, Agromagazín
Internetové databáze AGRIS, CAB, Current content, aj.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Zdeněk Štěrba, Ph.D.
Katedra speciální produkce rostlinné

Datum zadání diplomové práce: 9. března 2015

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2016



prof. Ing. Miroslav Šeda, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Bludovská 19
370 02 Budějovice

L.S.



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

V Českých Budějovicích dne 9. března 2015

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou prací na téma „**Tvorba výnosu nahých a pluchatých odrůd ovsa**“ vypracoval samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu použité literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě - v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou - 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, 22. dubna 2016.

.....

Podpis autora

Poděkování:

Touto cestou bych velice rád poděkoval svému vedoucímu diplomové práce, Ing. Zdeňku Štěřbovi, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady a připomínky při zpracování této práce a za čas, který mi během zpracovávání práce věnoval a dále bych rád poděkoval pracovníkům Katedry speciální produkce rostlinné a Katedry agroekosystémů, kteří se podíleli na vzniku práce.

Abstrakt:

Cílem práce bylo posoudit tvorbu a redukci výnosu nahých a pluchatých odrůd ovsa. Výzkum probíhal dva roky a byl zaměřen převážně na hlavní výnosové prvky, a to počet rostlin, odnoží a lat na m², dále se posuzoval počet zrn v 1 latě, hmotnost tisíce zrn a celkový výnos zrna. Jako doplňkově hodnocené byly stanoveny ukazatele kvality; objemová hmotnost a podíl předního zrna. Zjištěné hodnoty jednotlivých prvků byly vzájemně porovnány a vyhodnoceny statistickou analýzou.

Z výsledků vychází, že nahé odrůdy ovsa dosahovaly průměrných výnosů zrna; průměr porovnávaných odrůd nahého ovsa činil 3,03 t.ha⁻¹, průměr pluchatých odrůd činil 5,03 t.ha⁻¹ a ostatní ukazatele se pohybovaly rovněž okolo průměrných hodnot. Potvrdilo se, že novější odrůdy jsou šlechtěny na vyšší hranici výnosu, zatímco starší odrůdy vykazují lepší hodnoty kvalitativních parametrů.

Klíčová slova:

Oves nahý, oves pluchatý, odrůdy, tvorba výnosu, výnosové prvky.

Abstract:

The aim of the thesis was to assess the formation and reduction in the yield of naked and hulled oat varieties. The research was conducted two years and it was mainly focused on the main elements of income as a number of plants, cuttings, and lat per m², further was assessed the number of grains per panicle 1, weight of thousand grains and total grain yield. As an additional assessment of quality indicators have been established; volume weight and the proportion of grains of the front. The values of determined individual elements have been compared to each other and evaluated by statistical analysis.

The results based on the naked oat varieties attain average yields of grain; diameter compared varieties of naked oats totalled 3.03 tons per hectare, diameter of hulled varieties amounted to 5.03 tons per hectare and other indicators also moved around the average values. It was confirmed that the newer varieties are breeding to a higher threshold of revenue, while old varieties exhibit better values of the quality parameters.

Key words:

Naked oat, hulled oat, varieties, yield formation, yield components.

Obsah (Summary):

1. Úvod	10
2. Literární přehled	11
2.1. Historie pěstování ovsa	11
2.2. Morfologie a botanická charakteristika	12
2.3. Šlechtění ovsa	13
2.3.1. Historie šlechtění ovsa	13
2.3.2. Šlechtitelské cíle a způsoby šlechtění	14
2.3.2.1. Šlechtitelský cíl	14
2.3.2.2. Šlechtitelské směry	14
2.3.3. Šlechtitelské metody	15
2.3.4. Současnost	15
2.4. Tvorba výnosu obilnin	16
2.4.1. Biologický výnos	16
2.4.2. Hospodářský výnos	17
2.4.3. Hektarový výnos	19
2.4.4. Dynamika tvorby výnosu	20
2.5. Tvorba výnosu ovsa nahého a pluchatého	22
2.5.1. Základní výnosotvorné prvky ovsa	22
2.5.2. Tvorba a redukce prvků laty ovsa	22
2.5.3. Vliv setí na tvorbu výnosu ovsa	23
2.5.4. Vliv prostředí a půdních podmínek na výnos ovsa	24
2.5.5. Agrotechnická opatření a jejich vliv na výnos ovsa	24
2.6. Základní pěstitelská opatření v rámci technologie pěstování	25
2.6.1. Požadavky na prostředí, výběr pozemku	25
2.6.2. Zařazení v osevním postupu, setí	26
2.6.3. Hnojení a ošetřování během vegetace	27
2.6.3.1. Hnojení	27
2.6.3.2. Ošetřování a ochrana rostlin	28
3. Cíl diplomové práce	29
4. Provedení a systém hodnocení vlastního pokusu	30
4.1. Metodika	30
4.2. Příprava pokusu	30
4.2.1. Charakteristika odrůd	30
4.2.1.1. Oves nahý	30
4.2.1.2. Oves pluchatý	34
4.2.2. Charakteristika pozemku	35
4.2.3. Charakteristika jednotlivých ročníků	35
4.2.4. Realizace vlastního maloparcelkového pokusu	37
4.2.4.1. Založení porostu v roce 2014	37
4.2.4.2. Agrotechnická opatření během vegetace	37
4.2.4.3. Sklizeň porostu	37
4.2.4.4. Založení porostu v roce 2015	38
4.2.4.5. Agrotechnická opatření během vegetace	38
4.2.4.6. Sklizeň porostu	38
4.2.5. Sestavení a hodnocení ukazatelů během vegetace, po sklizni	38
4.2.6. Výnosové prvky a výnos	39
4.2.6.1. Počet vzešlých rostlin	39

4.2.6.2. Počet odnoží	39
4.2.6.3. Počet lat	39
4.2.6.4. Koeficient produktivního odnožování	39
4.2.6.5. Výnos zrna	39
4.2.6.6. Hmotnost tisíce zrn	39
4.2.6.7. Počet zrn v latě	40
4.2.7. Ukazatele kvality zrna	40
4.2.7.1. Objemová hmotnost	40
4.2.7.2. Podíl předního zrna	40
4.2.8. Doplnkové sledované ukazatele	40
4.2.8.1. Výška porostu	40
4.2.8.2. Výskyt chorob a škůdců	40
4.2.8.3. Výskyt plevelů	41
5. Výsledková část a diskuze.....	42
5.1. Hodnocení základních výnosových prvků a výnosu	42
5.1.1. Počet vzešlých rostlin na 1 m ²	42
5.1.2. Počet odnoží na 1 m ²	44
5.1.3. Počet lat na 1 m ²	46
5.1.4. Počet zrn v latě	49
5.1.5. Hmotnost tisíce zrn	52
5.1.6. Výnos zrna	55
5.2. Hodnocení ukazatelů kvality zrna	59
5.2.1. Objemová hmotnost	59
5.2.2. Podíl předního zrna	62
5.3. Hodnocení doplňkových ukazatelů u porovnávaných odrůd	64
5.3.1. Koeficient produktivního odnožování	64
5.3.2. Výška rostlin	65
5.4. Vyhodnocení odrůd zkoumaných pouze v jednom ročníku	67
5.4.1. Hodnocení ukazatelů u vedlejších odrůd v roce 2014	67
5.4.1.1. Základní výnosové prvky a výnos	67
5.4.1.2. Ukazatele kvality a doplňkové ukazatele	69
5.4.2. Hodnocení ukazatelů u vedlejších odrůd v roce 2015	71
5.4.2.1. Základní výnosové prvky a výnos	71
5.4.2.2. Ukazatele kvality a doplňkové ukazatele	73
5.5. Ukazatele hodnocené u všech odrůd v obou pokusných letech	75
5.5.1. Stav zaplevelení porostů	75
5.5.2. Stav chorob a škůdců v porostech	75
6. Závěr	77
7. Seznam použité literatury a zdrojů	79
8. Přílohy	84

1. Úvod

Oves je obecně nejmladší kulturní obilninou. Jeho počátky se datují z období přelomu doby bronzové a železné. Z počátku byl využíván jako léčivá bylina, pak jako pícnina, teprve po té se začal pěstovat na zrno.

Oves býval a stále je důležitou krmnou a potravinářskou plodinou, ceněnou zejména pro vysokou nutriční hodnotu obilek. Kromě tohoto faktu má i svůj agrotechnický význam pro pěstitelé, je hojně využíván jako doběrná plodina a tzv. přerušovač obilních sledů s velmi příznivými fyto-sanitárními účinky. Oves je nejméně náročný na dodatečné stupy do porostu, má dobrou osvojovací schopnost pro živiny, snáší půdy těžké i kyselé, vlhké i chladné polohy, vyznačuje se odolností vůči napadení různými chorobami (např. pat stébel). Jeho obilky jsou využívány pro svoji nutriční hodnotu a ideální zastoupení a poměr všech důležitých chemických složek a jsou určeny nejen pro krmení citlivých a vysoko užitkových skupin hospodářských zvířat (selata, vysokoprodukční dojnice), ale jsou rovněž hojně používány v celé řadě výrobků pro lidskou spotřebu, většinou formou tzv. racionální výživy a zdravotních potravin (zejména oves nahý).

Ve světě existuje několik druhů ovsa, přičemž u nás se pěstují hlavně dva základní druhy: oves setý – pluchatý a oves nahý; dále existují například oves byzantský nebo oves habešský. Pěstování ovsa v České republice má dlouholetou tradici, bohužel současný trend byl spíše snižování pěstitelských ploch ovsa a nahrazování ovsa v krmných směsích výnosnějšími plodinami jako jsou kukuřice a sója. Plocha ovsa zaujímala v roce 2015 42,4 tisíce ha, z toho zhruba 8 tisíc ha připadalo na oves nahý. Průměrný výnos se pohyboval na úrovni 3,82 t/ha. Výkup se prováděl za průměrnou cenu 3400 – 3600,- Kč/t krmného ovsa a zhruba 7000 – 8000,- Kč/t ovsa potravinářského. V roce 2016 se očekává stagnace pěstitelských ploch na stejné úrovni. Česká republika se ve výrobě ovsa řadí mezi soběstačné státy, v podstatě nezávislé na jeho dovozu.

Cílem této práce bylo posoudit a porovnat tvorbu a redukci základních výnosotvorných prvků u vybraného spektra odrůd nahého a pluchatého ovsa.

První část se prezentuje formou teoretické literární rešerše, ve které se vymezují základní pojmy, jako historie, šlechtění a tvorba výnosu u ovsa. Druhá část práce se zabývá zpracováním a vyhodnocením dat z dvouletého výzkumu daných odrůd ovsa z let 2014 a 2015.

2. Literární přehled

2.1. Historie pěstování ovsa

Oves patří v Evropě k nejmladším kulturním obilovinám. Oblast jeho původu není dosud zcela zřejmá. Uvádí se Malá Asie a u některých druhů se hovoří o původu ze Severní Afriky (DIVIŠ a kol., 2000). Do Evropy se rozšířil jako plevelná rostlina v pšenici a ječmeni. Předpokládá se, že oves setý (*Avena sativa* L.) vznikl z ovsa hluchého (*Avena fatua* L.), dnes velmi rozšířeného plevelného druhu. Oba tyto druhy mají stejný počet chromozomů (42) a lehce se spolu kříží (MOUDRÝ, 1993).

Fylogenetický původ bezpluchého (nahého) ovsa rovněž není dostatečně objasněn. Z oblasti Středozemního moře pochází bezpluchý oves drobnozrný *Avena nudibrevis* Vav., který nemá hospodářský význam. Předpokládá se, že rozšířený bezpluchý oves *Avena nuda* L. (syn. *Avena chinensis* Vav.), také se 42 chromozomy, vznikl přirozenou spontánní mutací v horských oblastech Číny a Mongolska. Je blízký a někdy se kříží s pluchatým ovsem *Avena sativa* L., za jehož bezpluchou varietu (*A. sativa* var. *nuda* Mordv.) je někdy považován (MOUDRÝ, 1992). Ostatní druhy ovsa (byzantský, písečný, vousatý aj.) nemají u nás hospodářský význam (MOUDRÝ, 1993).

Celkový rozsah pěstování ovsa se v porovnání mezi světovými válkami výrazně snížil. Odklon od pěstování ovsa souvisel se stagnací výnosů a s nižším užitím produkce ve srovnání s pšenicí a ječmenem (ŠNOBL, PULKRÁBEK a kol., 2005).

Oves se v Československu ve 20. letech minulého století pěstoval na ploše přes 700 tisíc hektarů a byl po žitu druhou nejpěstovanější obilninou (MOUDRÝ, DVOŘÁČKOVÁ, 2012). Před 2. světovou válkou se pěstoval na ploše zhruba 568 000 ha, v 80. letech minulého století už to bylo pouze lehce přes 100 000 ha, na počátku nového tisíciletí pouhých necelých 65 000 ha a v současné době se dostáváme na úroveň cca 42 500 ha v roce 2015, z toho zhruba 7 000 ha zaujímá oves nahý (internetové zdroje ČSÚ, 2016). Dle MARTIN (2006), se světové plochy ovsa rovněž potýkaly s klesající tendencí od 50. let minulého století na úroveň zhruba 13 milionů hektarů světových ploch těsně po roce 2000. Od té doby podle něho dochází k mírnému navyšování osevních ploch ve světě i získané produkce zrna. Podobný názor sdílí i PŘÍHODA, SKŘIVAN, HRUŠKOVÁ (2004), kteří zastávají názor, že oves bude procházet „renesancí“ svého pěstování i v České

republice, zejména pro jeho rozšiřující se škálu v potravinářském využití. Dle expertních odhadů u nás zaujímá oves setý 80 % pěstitelských ploch a oves nahý zbylých 20 % ploch.

MARTIN, WALDREN, STAMP (2006) uvádějí, že hlavními světovými producenty ovsa jsou Spojené státy americké, Rusko a Kanada, MOUDRÝ A STRAŠIL (1999) k tomu dodávají, že nejvýznamnější evropští pěstitelé (zejména nahého) ovsa jsou Velká Británie, Finsko a Polsko.

2.2. Morfologie a botanická charakteristika

Oves je jednoletá rostlina, převážně jarního charakteru, zařazena do rodu *Avena*, náležící do čeledi lipnicovitých (*Poaceae*) (MARTIN, WALDREN, STAMP, 2006). Existuje zhruba 70 druhů ovsa (DIVIŠ a kol., 2000). Pluchaté odrůdy ovsa jsou málo náročné na půdně klimatické podmínky. Odrůdy nahého ovsa jsou na pěstitelské podmínky náročnější než pluchatý oves. Nahý oves je pěstován ve vlhčích polohách lepší bramborářské oblasti a okrajově řepařské oblasti (ŠNOBL, PULKRÁBEK a kol., 2005).

Oves má mohutnou kořenovou soustavu. Druhotné, svazčité kořeny tvoří krátce po vzejití, při vytvoření 3. a 4. listu, během odnožování. Vše, co podporuje tvorbu kořenů, velmi kladně ovlivňuje výnos (MOUDRÝ, 1993).

Rostliny ovsa jsou 0,6 – 1,5 m vysoké, mající kořenovou soustavu s velkou sorpční a osvojovací schopností. Listy jsou levotočivé, v raných fázích růstu tmavě zelené s vysokým jazýčkem, bez oušek (DIVIŠ a kol., 2000).

Oves má výraznou apikální dominanci a málo odnožuje (MOUDRÝ, 1993). Tvoří 3 – 5 odnoží, ale jen málo jich bývá plodných. Koeficient produktivního odnožování je jen 1,2 (MOUDRÝ, STRAŠIL, 1999).

Květenstvím ovsa je na rozdíl od ostatních drobnozrnných obilnin lata, která je u bezpluchého ovsa mohutnější (MOUDRÝ, STRAŠIL, 1999), složená z větévek vyrůstajících ve 4 – 6 přeslenech (patrech) (MOUDRÝ, 1993). Klásky obsahují 4 – 10 kvítků, u pluchatého 2 – 4 kvítky, z nichž jsou 2 – 3 plodné. U nahého ovsa plevy a pluchy odstávají a při výmlatu se oddělují (MOUDRÝ a kol., 2011).

Zrno ovsa setého je pluchaté. Obilka je pevně sevřena pluchou a pluškou a při sklizni se z těchto obalů neuvolňuje. Podíl pluch tvoří 22 – 24 % hmotnosti zrna.

Pro potravinářské účely je tedy nutno zrno ovsa setého pluchatého loupat (ŠROLLER a kol., 1997).

Zrno bývá až 15 mm dlouhé a až 3 mm široké. Barva může být žlutá nebo bílá (tyto v Čechách převládají), méně časté jsou ovsy černé a hnědé (DIVIŠ a kol., 2000).

Oves, jakožto i ostatní obiloviny 1. skupiny patří k dlouhodobým rostlinám, to znamená, že procesy navozující kvetení jsou urychlovány prodlužující se délkou světelné části dne (PULKRÁBEK, CAPOUCHOVÁ, HAMOUZ ET AL., 2003). Z praktického hlediska se jedná o to, že oves potřebuje k vytvoření generativních orgánů den dlouhý 12 až 16 hodin, odtud tedy dlouhodobí (PETR, HÚSKA a kol., 1997).

Oves řadíme mezi rostliny samosprašné s částečným cizosprašením, existují jarní (v Čechách výhradně) i ozimé formy (DIVIŠ a kol., 2000).

2.3. Šlechtění ovsa

2.3.1. Historie šlechtění ovsa

Oves se začal v našich zemích uvědoměle šlechtit v letech 1911 – 12 na Moravě v Drásově u Tišnova (C. Ondráček) a v Chlumci nad Cidlinou (A. Dreger). Ve šlechtění šlo převážně o individuální výběr ze zahraničních odrůd, převážně německých a švédských (PETR, HÚSKA a kol., 1997). Větší zájem o šlechtění nastal až po roce 1945. V domácím šlechtění byly využity zejména německé odrůdy (např. odrůda Český žlutý vyšlechtěna výběrem z německé odrůdy P. Flamingstreu). Známé jsou odrůdy Nalžovský, Šumavský, později Orlik, vhodné pro vyšší polohy. V roce 1936 bylo v sortimentu 36 odrůd, v roce 1947 20 odrůd, v roce 1966 jen 3 odrůdy (GRAMAN, ČURN, 1998).

Výchozím materiálem pro šlechtění dnešních bezpluchých ovsů byla stará čínská odrůda, označovaná v USA „Chinese“. První výrazné úspěchy ve šlechtění bezpluchého ovsa byly dosaženy v Kanadě v polovině 20. století. Dosud je známo více než 30 odrůd bezpluchého ovsa, který se rozšiřuje zvláště ve Velké Británii (odrůdy Rhianon, Kynon), Kanadě (Tibor), Německu (Salamon, Magda), Usa, Mexiku, Číně aj. (MOUDRÝ, 1992).

Historie šlechtění nahého ovsa v Čechách začíná po druhé světové válce ve Šlechtitelské stanici v Krukanečích, kde vytvořil Dr. Michal sbírku kanadských a čínských ovsů a Ing. Straňák ji doplnil o soubor domácích krajových odrůd. V roce

1960 byla uznána odrůda Krukanický nahý vzniklá křížením odrůd Flamingstreu x Kanadský nahý x Liberty, ale kvůli nízkým výnosům byla po pěti letech restringována. Šlechtění nahého ova probíhalo s přestávkami také v Lužanech, kde v roce 1972 vznikl nahý oves Nucleus. V polovině 80. let projevil mlýnsko – pekárenský průmysl zájem o nahý oves a požadoval 15 000 – 20 000 tun ročně. Ing. Červenkovi se podařilo ve Šlechtitelské stanici v Krukanicích v roce 1988 vyšlechtit vynikající odrůdu nahého ova Adam a v dalších letech vznikly ještě lepší odrůdy – Abel, Izak, Jakub (později Avenida), Saul, Otakar a nejnověji Oliver a Kamil (MOUDRÝ, DVOŘÁČKOVÁ, CHOUR, 2013).

Odrůdy ze Šlechtitelské stanice Krukanice (Selgen) mají vynikající výnos i kvalitu. Vyznačují se vysokým počtem zrn v latě, velkými obilkami (podíl zrna na síti 1,8 x 22 mm je přes 90 %) a relativně vysokou HTS (MOUDRÝ, 2011).

2.3.2. Šlechtitelské cíle a způsoby šlechtění

2.3.2.1. Šlechtitelský cíl

Šlechtění se v současné době soustřeďuje ve Šlechtitelské stanici Krukanice (Selgen, a.s.). Významné genové zdroje žádaných znaků a vlastností jsou šlechtěné odrůdy vysoce výkonné, odolné poléhání, s požadovanou úrovní jakostních ukazatelů zrna. Tomu vyhovují odrůdy západoevropské skupiny a také vynikající odrůdy domácího původu. (GRAMAN, ČURN, 1997)

Šlechtění ova je zaměřeno na tvorbu intenzivních výnosných odrůd, s požadovanou jakostí obilek, s kratší vegetační dobou, dále zaměřeno na odrůdy odolné k chorobám a vhodné k mechanizované sklizni (MIKOŠKA, MACHÁŇ, 1989).

2.3.2.2. Šlechtitelské směry

1. Šlechtění na produkční schopnost. Pro utváření produkční schopnosti laty je důležitá morfologie laty. Věnuje se pozornost tvaru a délce laty. Selektace je zaměřena na hlavní výnosové prvky a to na: počet rostlin (resp. lat) na plochu (určováno hlavně výsevkem a odnožováním), počet zrn na plochu (ovlivněno počtem produktivních odnoží a počtem zrn v latě), počet zrn v klásku a v latě, hmotnost zrna (HTS).

2. Šlechtění na jakost. Při šlechtění na jakost se sledují jakostní ukazatele obilky z pohledu jejich využívání, tj. pro krmné a potravinářské účely. Šlechtění se zaměřuje: na vnější znaky (velikost a vyrovnanost zrna, vyšší HTS (25 – 35 g), podíl

pluch a stupeň ochmýření obilek) a na vnitřní znaky (obsah a složení bílkovin, obsah tuku a obsah glycidů). Významným kritériem pro hodnocení technologické jakosti šlechtěného materiálu je pluchatost obilek a výtěžnost ovesné rýže.

3. Šlechtění na délku vegetační doby. U ovsa se její délka pohybuje od 70 do 120 dnů, rané metají za 45 dnů po vzejití. Šlechtění odrůd pro vyšší polohy a pro sušší oblasti se zaměřuje na typy s rychlejším vývojem a kratší vegetační dobou pro větší výnosovou jistotu.

4. Šlechtění na odolnost k chorobám a škůdcům. Šlechtění je u ovsa aktuální u virových chorob proti virové zakrslosti, vyvolané virem *Avena Virus 1.* a virové mozaice. Náchylné rostliny a potomstva se z dalšího šlechtění vylučují. Dále se uplatňuje šlechtění na odolnost k houbovým chorobám, zejména proti sněti prašné (*Ustilago avenae*), sněti ovesné (*Ustilago leavis*), rzi ovesné (*Puccinia coronifera*), rzi černé (*P. graminis f. avenae*), padlí travnímu (*Erysiphe graminis f. avenae*).

5. Šlechtění na vhodnost k technologii pěstování. Tento úkol zahrnuje šlechtění na odolnost k poléhání (anatomické zvláštnosti stébla), šlechtění na nevypadavost (výdrol) obilek, sledování rovnoměrnosti dozrávání v latě a v porostu a synchronizace dozrávání obilek a stébla (GRAMAN, ČURN, 1997).

2.3.3. Šlechtitelské metody

V počátcích šlechtění ovsa byl nejrozšířenější metodou hromadný výběr z populací krajových odrůd, později se využíval individuální výběr. Požadavky na dnešní odrůdy se mohou plnit s využitím účinnějších šlechtitelských metod a postupů, jakým je křížení, případně mutagenese.

Hlavní metodou šlechtění moderních odrůd je meziodrůdové (meziliniové) křížení, jednoduché i zpětné a konvergentní (GRAMAN, ČURN, 1997).

Z netradičních metod se ve šlechtění ovsa v některých zemích zkoušely tkáňové kultury pro indukci variability v agronomických a biochemických vlastnostech po vzdálené hybridizaci. Je snaha využít molekulárních markerů pro identifikaci a chromozomové mapování a metod genových manipulací pro regulaci syntézy proteinu v endospermu (MACHÁŇ, ŠEBESTA, 1989).

2.3.4. Současnost

V roce 2015 bylo ve Společném katalogu druhů zemědělských rostlin zapsáno (34. úplné vydání) 32 odrůd nahého ovsa a 322 odrůd ovsa setého (eurlex.europa.eu, 2014). Ve Státní odrůdové knize bylo v roce 2015 zapsáno 9 odrůd ovsa nahého a 21 odrůd ovsa setého (<http://www.eagri.cz>, [cit. 2016-03-15]).

2.4. Tvorba výnosu obilnin

Obilniny mají v ekosystému na orné půdě rozhodující postavení – zaujímají více než 50 % orné půdy (v mírném pásmu), tj. největší část ze všech pěstovaných plodin (PETR, ČERNÝ, HRUŠKA, 1980). Obilniny mají zároveň ze všech kulturně pěstovaných rostlin jednu z největších schopností využít všechny vegetační faktory a prostředí pro tvorbu výnosu (HURWITZ, WROBEL, 2001).

Tvorba výnosu obilnin představuje složitý, dynamický, otevřený adaptabilní systém s cílovým chováním tzn. proměnlivý v čase, se vstupy a výstupy. Změna jednoho prvku v systému vede ke změnám celého systému. Systém reaguje na podněty z okolí tak, aby jeho cílové chování bylo co nejméně změněno (LIPAVSKÝ, 2000).

Základem rostlinné výroby je fotosyntetická asimilace. Při ní se mění záření na energii chemické organické vazby, tvoří se biomasa (DIVIŠ a kol., 2000). Prvním předpokladem k maximálnímu využití slunečního záření je velikost asimilačního povrchu rostlin. V přehoustlém porostu trpí rostliny nedostatkem vláhy, živin i světla, část listů předčasně odumírá a využití slunečního záření se snižuje. V řídkém porostu je využívána jen část slunečního záření, druhá dopadá na půdu. Z uvedených důvodů je optimální organizace porostu – tj. počet rostlin na jednotce plochy a jejich rozmístění jedním z hlavních předpokladů pro využití výnosových schopností rostlin (ŠROLLER a kol., 1997).

Veškerá produkce biomasy prostu je nazývána biologický výnos. Podíl hospodářsky využitelné biomasy se nazývá hospodářský výnos (DIVIŠ a kol., 2000). DIVIŠ et. al., (2010) nadále zastává názor, že obilniny jsou dosud pěstovány především pro produkci zrna, buď k potravinářským, či krmným, nebo technickým účelům a jako hospodářský výnos je u nich označována produkce zrna z plochy.

V pěstitelské terminologii rozlišujeme, dle PULKRÁBKA, ŠNOBLA a kol. (2005), tři základní kategorie výnosu, a sice biologický výnos, hospodářský výnos a hektarový výnos.

2.4.1. Biologický výnos

Jedná se o výnos veškeré biomasy nadzemní a podzemní hmoty rostliny. Vyjadřuje se jako hmotnost (výnos) sušiny veškeré nadzemní i podzemní biomasy z jednotky plochy (ŠNOBL, PULKRÁBEK a kol., 2005). Z hlediska fotosyntetické

produkce závisí biologický výnos na absorpci záření porostem, účinnosti využití pohlceného záření na tvorbu sušiny a na schopnosti rostlin transportovat, distribuovat a akumulovat vytvořené asimiláty do jednotlivých orgánů.

Významným předpokladem pro tvorbu sušiny je velikost asimilační plochy. Označuje se symbolem LAI (leaf area index) a udává se v m^2 asimilační plochy rostlin z porostu na $1 m^2$ plochy půdy. Běžné hodnoty LAI u obilnin jsou 5 – 8 $m^2 \cdot m^{-2}$. Velikost asimilační plochy závisí na genetických faktorech (odnožovací schopnost, rychlost růstu) a na vlivech vnějšího prostředí (průběh počasí, doba setí, výživa rostlin) (DIVIŠ a kol., 2000). Pro samotný výnos zrna jsou nejvýznamnější asimiláty vytvořené v období tzv. „nalévání zrna“, přičemž zde svoji funkci nejvíce uplatňují horní část rostliny a praporcový list (WEBSTER, 1986).

Větší význam, zejména ve vztahu k celkové biologické produkci, se připisuje fotosyntetickému potenciálu integrální listové plochy (LAD), který zahrnuje celkovou velikost, ale i rychlost utváření a délku trvání aktivní činnosti listového povrchu v době tvorby generativních orgánů (od metání do sklizně) (PETR, ČERNÝ, HRUŠKA, 1980). Zároveň PETR, ČERNÝ, HRUŠKA (1980) dodávají, na základě svých pokusů, že dynamika LAI je silně ovlivněna počtem vysetých zrn na jednotku plochy a stejně tak má nezanedbatelný vliv na velikost a průběh utváření LAI doba setí, vzhledem k tomu, že pozdní výsev zpomaluje růst listů a tím pádem je dosaženo maximálních hodnot LAI mnohem později. WELCH (1995) uvádí, že biologický výnos tvoří dvě základní složky a to hospodářský výnos a posklizňové zbytky.

ŠROLLER (1997) souhrnně označuje biologický výnos jako hmotnost sušiny veškeré biomasy z 1 ha, nebo také výnos hodnocený kvantitativně jako výslednice fotosyntetické reakce rostlin, vyjádřená veškerou čerstvou biomasou rostlin či jejich orgánů a zdůrazňuje, že ještě přesněji je možno definovat biologický výnos množstvím vyprodukovaného uhlíku v organické hmotě – čili množstvím vázané energie organických látek v rostlinách.

2.4.2. Hospodářský výnos

Hospodářský výnos je u obilnin tvořen především výnosem zrna, který je vytvářen několika výnosovými prvky. Optimální podmínky jejich tvorby mohou být jiné než podmínky pro tvorbu veškeré biomasy. Posuzování výnosových prvků je jiné v případě rostliny a jiné v případě porostu (LIPAVSKÝ, 2000).

Hospodářský výnos obilnin je tvořen:

- počtem rostlin na jednotce plochy – R (uvádí se na 1 m²),
- počtem klasů (lat) na jedné rostlině – K (tj. počtem plodných odnoží),
- počtem zrn v klasu (latě) – Z
- hmotností zrna (tj. hmotností 1000 zrn v g).

Pro výpočet hospodářského výnosu (úrody) obilnin platí:

$$V \text{ (t/ha)} = R * K * Z * A / 100\ 000 \text{ (ŠROLLER a kol., 1997).}$$

Počet klasů je dán: počtem rostlin na 1 m² a produktivním odnožováním (PETR, ČERNÝ, HRUŠKA, 1980). Počet rostlin na jednotce plochy závisí především na výsevku. Doporučený výsevek se uvádí v počtu klíčivých semen na m² nebo v kg na ha. Skutečný výsevek pak závisí na kvalitě osiva a na podmínkách setí a bývá proto o 10 – 15 % vyšší (DIVIŠ a kol., 2000). K tomuto ještě WELCH (1995) dodává, že počet rostlin na ploše ještě výrazně ovlivňuje kvalita vlastního setí, především jeho termín a hloubka a dále faktory vnějšího prostředí (počasí, předplodina, biotičtí činitelé – choroby a škůdci). Odnožování je hlavním prostředkem autoregulace hustoty porostu. Probíhá prakticky od vzejití do kvetení (LIPAVSKÝ, 2000). Odnožování je schopnost trav, mezi něž obilniny botanicky patří, vytvářet pod povrchem půdy odnožovací uzel s úžlabními pupeny. Množství vytvořených odnoží závisí na odnožovací schopnosti odrůdy a na podmínkách prostředí. Běžně se u obilnin vytváří 5 – 7 odnoží na rostlinu, ale počet je variabilní (0 – 15). Počet plodných odnoží se vyjadřuje koeficientem produktivního odnožování, který je dán podílem klasů a rostlin na 1 m² plochy porostu před sklizní (DIVIŠ a kol., 2000).

Počet zrn v klasu je založen na:

- a) genetickém potenciálu produktivity klasu odrůdy (délka klasu, počet klásků a kvítků),
- b) podmínkách počasí v době formování klasu, klásků a kvítků,
- c) podmínkách počasí v době kvetení a oplození,
- d) mohutnosti a aktivitě fotosyntetického aparátu v období tvorby generativních orgánů, popřípadě na schopnosti převodu asimilátů do klasu,
- e) meziorostlinné a mezistébelné konkurenci,
- f) výskytu a stupni škodlivosti nepříznivých činitelů (chorob a škůdců) (PETR, ČERNÝ, HRUŠKA, 1980).

Hmotnost obilek: růst obilek představuje závěrečný časový úsek tvorby výnosu zrna. Zrna z nižší střední části klasu jsou těžší a objevují se v největším počtu. Čím delší je perioda kvetení, tím větší je možnost pro oplodnění všech kvítků, a tím zvýšení počtu zrn na klas, zvláště při nízké teplotě (LIPAVSKÝ, 2000). Vývin obilek trvá v průměru 35 – 45 dní. Hmotnost obilek je geneticky značně podmíněný znak, je však také výrazně ovlivněna prostředím. Během fáze rychlého růstu obilky (15 – 35 dní po kvetení) se nejvíce zvětšuje její objem a hmotnost. Asimiláty přechodně uložené v horním internodiu stébla a asimiláty nově vytvořené v asimilačním aparátu klasu, praporcového listu, horního internodia a dalších vrcholových částí rostliny proudí do úložných prostor (DIVIŠ a kol., 2000). PETR, (1983) k tomuto upozorňuje na přímou úměru mezi délkou období plnění obilek a hmotností, kterou za tuto dobu mohou dosáhnout. Přičemž zdůrazňuje, že nevhodné klimatické podmínky, jako jsou nedostatek vláhy, vysoké teploty nebo nedostatek živin, či zvýšený tlak chorob a škůdců, poškozují asimilační aparát, zkracují období plnění zrna a výrazně zpomalují růst hmotnosti obilek. Hmotnost obilek se udává nejčastěji jak parametr HTZ (hmotnost tisíce zrn) v gramech a pohybuje se u obilovin mezi 30 – 50 g (DIVIŠ a kol., 2000).

Postupně se tvořící výnosové prvky jsou obvykle různými nepříznivými vlivy redukovány (jejich počet poklesne), v dalších fázích růstu bývají nahrazeny vyšším podílem či hmotností následně se tvořících výnosových prvků (ŠROLLER, 1997). Toto tvrzení potvrzují i ŠNOBL, PULKRÁBEK a kol. (2005), kteří se shodují, že výnosové prvky se během vegetace mezi sebou vzájemně ovlivňují, dochází k určité autoregulaci a kompenzaci (počet rostlin na 1 m² x velikost rostlin, počet rostlin na 1 m² x počet zrn v klasu, počet zrn v klasu x hmotnost zrn. K tomu ještě ŠROLLER (1997) dodává, že autoregulace je u obilnin na velmi dobré úrovni, kde např. část vymrzlých rostlin ozimů může být nahrazena zvýšeným počtem odnoží přezimovaných rostlin.

2.4.3. Hektarový výnos

ŠNOBL, PULKRÁBEK a kol. (2005) označují hektarový výnos jako skutečnou sklizeň produktu z 1 ha. Při sklizni se prakticky nepodaří sklidit celý hospodářský výnos, neboť bezztrátová sklizeň je technicky i technologicky neproveditelná. Zároveň upřesňují, že rozdíl mezi hospodářským výnosem a

hektarovým výnosem představují sklizňové ztráty, které zůstávají v půdě nebo na povrchu půdy.

Tab. 1: Struktura výnosů hlavních obilnin

Druh	Výnos (t.ha ⁻¹)	PPS (ks.m ⁻³)	HTZ (g.khs ⁻¹)	HZ	PZK	PZ.m ⁻²
Žito	5,68	479	34,9	1,21	34	16,3
Pšenice oz.	6,54	631	43,2	1,08	24	15,1
Ječmen oz.	6,04	594	40,7	1,03	25	14,9
Ječmen j.	5,66	812	43,6	0,74	16	13,0
Oves	5,73	513	32,9	1,13	34	17,4

(DIVIŠ a kol., 2000)

(PZ-počet zrn, HZ – hmotnost zrn v klasu, PZK – počet zrn v klasu, PPS –počet pl. stébel)

2.4.4. Dynamika tvorby výnosu

Ve vegetativním období rostliny vzchází a odnožují, zakládá se první výnosový prvek – počet plodných stébel. Během sloupkování přechází rostlina do generativního období, na vrcholu hlavního stébla a vyspělých vedlejších odnoží se diferencují klasy, zakládá se druhý výnosový prvek – počet zrn v klasu (DIVIŠ a kol., 2000).

S přechodem z vegetativního do generativního období tvorba odnoží obvykle ustává a na vzrostném vrcholu, který je základem budoucího klasu, se tvoří kláskové hrbolky (základy klásků), které se diferencují na kvítkové hrbolky s postupnou tvorbou semeníků a tyčinek s prašníky. Toto představuje základ potenciálnímu počtu zrn v klasu (latě) (PETR, 1983).

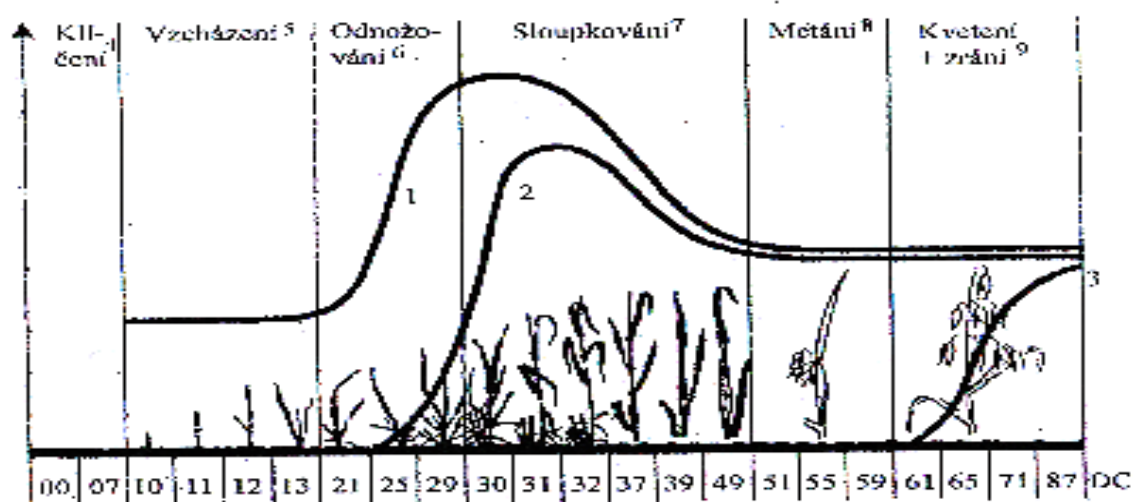
PETR (1983) zároveň říká, že založený počet odnoží se nerealizuje v plném počtu v plodná stébla. Dochází k odumírání odnoží nebo některá stébla zůstanou do sklizně neplodná. Na tento fakt poukazují i SMITH, HAMEL (1999) a doplňují, že rovněž tak každý založený klásek a kvítek v klasu pravděpodobně také nepřinese obilku a dochází tak k jevu, nazývaném kvantitativní redukce výnosových prvků. V průběhu formování těchto výnosových komponentů se setkáváme se třemi

základními fázemi, a to: s 1. fází – zakládání, 2. fází – maximální úrovně daného výnosového prvku a 3. fází – kvantitativní redukce (DIVIŠ, et. al., 2010).

Časový sled těchto fází v rámci tvorby výnosových prvků umožňuje s ohledem na konkurenční vztahy na jedné rostlině (mezistébelné) i vztahy mezirostlinné, jejich vzájemnou kompenzaci, a tím i určitou stabilitu výnosu (PETR, ČERNÝ, HRUŠKA, 1980). Třetí výnosový prvek – hmotnost tisíce zrn se utváří jako poslední během dozrávání obilnin (DIVIŠ a kol., 2000).

NÁTR (1987), zastává názor, že vztah mezi výnosem a vlastnostmi produktivní odrůdy, dávkami minerálních živin a ostatními technologickými opatřeními je velmi složitý. Přesto je podle něho důležité znát základní principy. Ani v současné době nemůže farmář bezmyšlenkovitě a mechanicky uplatňovat sebelepší návod na pěstování určité odrůdy v daných podmínkách. Každý zemědělec musí sledovat proměnlivé změny počasí a reakce plodin. Jakákoliv technika a vědecké poznatky nemohou nahradit znalosti a zkušenosti samotného zemědělce.

Obr. 1: Dynamika tvorby a redukce výnosových prvků



(PETR, HÚSKA a kol., 1997)

(1 – počet stébel, 2 – počet klásků, kvítků, zrn, 3 – hmotnost obilek)

2.5. Tvorba výnosu ovsa nahého a pluchatého

2.5.1. Základní výnosotvorné prvky ovsa

U ovsa rozhoduje o výnosu především počet zrn v latě. Porosty řídké (350 lat na m²) i husté (nad 550 lat na m²) mohou dát stejně velký výnos díky schopnosti ovsa kompenzovat nízkou hustotu porostu vysokou produktivitou laty (MOUDRÝ, 1993). MARTIN, WALDREN, STAMP (2006) poukazují na skutečnost, že oves má velmi malé odnožovací schopnosti, celkový výnos zrna je podle nich tvořen zhruba z 80 % z hlavního stébla, zbylých pouhých 20 % pak připadá na odnože.

Oves má výraznou apikální dominanci. Tvoří 3 – 5 odnoží, ale jen málo jich bývá plodných. Koeficient produktivního odnožování je v běžných porostech 1,1 - 1,2 (MOUDRÝ, DVOŘÁČKOVÁ, 2012). S tímto faktem se ztotožňuje také MOUDRÝ (1993), který uvádí, že málokdy se tvoří více plodných odnoží. Většina založených odnoží ovsa (60 – 90 %, dle podmínek prostředí) během vegetace odumírá – zasychá. Řídký porost oves kompenzuje především vyšším počtem zrn v latě. Význam hustoty porostu roste s nepřízní prostředí (MOUDRÝ, DVOŘÁČKOVÁ, 2012). MOUDRÝ (200) zároveň doporučuje ve vyšších polohách zakládat spíše hustší porosty, protože zde nelze dosáhnout vysoké produktivity lat. Porosty s hustotou nad 600 rostlin/m² téměř neodnožují, naopak rostliny v porostech řidších než 250 rostlin/m² nejsou schopny kompenzovat nižší hustotu vyšší produktivitou laty. Hustší porosty odnožují později, méně, tvoří víc slabých odnoží, jejich redukce je větší. Při vývoji tvoří kratší latic a menší počet i hmotnost zrn v latě. Optimální hustota porostu při sklizni je 450 – 500 lat/m² (MOUDRÝ, DVOŘÁČKOVÁ, 2012).

MOUDRÝ (199) připomíná, v souvislosti s tématem, že výnosy zrna nahého ovsa dosahují průměrně 70 % výnosů pluchatých odrůd a dále upozorňuje, že vzhledem k relativně stabilní HTZ je výnos závislý na počtu zrn na ploše a dodává, že optimálního počtu 15 – 20 000 zrn.m⁻² lze dosáhnout u současných odrůd jen při dodržení všech zásad agrotechniky.

2.5.2 Tvorba a redukce prvků latic ovsa

Lata nahého ovsa je mohutnější než lata ovsa pluchatého (MOUDRÝ, 2011). Oves tvoří v latě značně variabilní počet klásků. Běžné hodnoty se pohybují mezi 25 – 40 klásky v latě, nižší hodnoty v hustších, vyšší hodnoty v řidších porostech.

Pluchaté odrůdy tvoří v klásku 2 – 5 (průměrně 4) kvítky, nahé 5 – 12 (průměrně 7) (MOUDRÝ, DVOŘÁČKOVÁ, 2012).

MOUDRÝ, DVOŘÁČKOVÁ (201) ještě dodávají, že počet kvítků v klásku je geneticky značně fixován. Dle jejich zjištění dochází převážně v preflorálním období v klásku pluchatého i nahého ovsa k redukci kvítků na 1 – 3 (průměrně 1,6) plodné. V průměrné latě se tak nachází v době sklizně kolem 40 obilek.

Lata ovsa se začíná formovat ve třetí etapě organogeneze. Dochází postupně k její diferenciaci a teprve později, v 5. a 6. etapě organogeneze k rychlému prodloužení vzrostného vrcholu (MOUDRÝ, 2003). PETR (1983) zjistil, že mezi délkou vzrostného vrcholu a organogenezí je úzký vztah.

Variabilita prodlužování laty je, dle VALENTINE (1990) ovlivněna dobou setí, průběhem počasí, raností odrůdy, hustotou porostu a výživou. Délka laty, stejně jako počet pater laty jsou geneticky značně fixovány (úroveň heritability okolo 52 %) a odrůdově typické (MOUDRÝ, 2003).

V latě začíná zakládání klásků na vrcholu a postupuje směrem k bázi (PETR, 1983). Nahý oves zpravidla mívá nejvyšší počet klásků v nejspodnějším patře, pluchatý ve druhém patře zdola (MOUDRÝ, 2003). Založení kvítkových hrbolků probíhá v 5. – 6. etapě organogeneze. Maximální počet kvítků je zjišťován na počátku 7. etapy, pak nastává redukce zaschnutím nebo vytvořením neplodných kvítků (PETR, ČERNÝ, HRUŠKA, 1980). K redukci kvítků dochází od vrcholu k bázi. Typickým odrůdovým znakem ovsa je, že procento sterility roste v latě ovsa shora dolů (PETERSON, 1988).

U nahých odrůd je, dle MOUDRÉHO pokusů (2003), průkazná závislost mezi délkou laty a počtem větví, dále mezi délkou laty a počtem klásků a v neposlední řadě mezi počtem větví a počtem klásků. U pluchatých odrůd byla, dle jeho slov, zjištěna pouze významná korelace mezi počtem větví a počtem klásků, dále vysoká závislost mezi počtem klásků a počtem zrn v latě.

2.5.3. Vliv setí na tvorbu výnosu ovsa

HOZLÁR, MATUŠKOVÁ, ČEMANOVÁ (2016) doporučují uzpůsobit výsevky ovsa tak, aby se pohybovaly v rozmezí 450 – 500 klíčivých semen na m² (4,5 – 5 MKS/ha), přičemž odrůdy nahého ovsa by se měly pohybovat spíše u horní hranice tohoto rozmezí. Dále však upozorňují, že při hustotě porostu vyšší než 500

rostlin na m², na těžších, dusíkem zásobených půdách se zvyšuje riziko poléhání, přičemž oves setý i nahý jen málo reaguje na morforegulátory.

VALENTINE (1990) označuje oves za typickou rostlinu dlouhého dne a v souvislosti s tím udává, že při časném termínu setí je průběh počátečních etap růstu a vývoje inhibován krátkým dnem a délkou světelné periody. Čím je toto období delší, tím víc asimilátu, se, dle jeho slov, nahromadí ve vzrostném vrcholu a vytváří se základní předpoklad pro tvorbu produktivnějšího klasu. Rané setí má rovněž velký vliv na dosažení vyššího výnosu zrna a snižuje škody napadením bzunkou ječnou a sterilní zakrslostí ovsa (ŠNOBL, PULKRÁBEK a kol., 2005).

2.5.4. Vliv prostředí a půdních podmínek na tvorbu výnosu ovsa

Z hlediska nároků na prostředí, rovněž souvisejících s tvorbou výnosu, uvádí ŠROLLER (1997), že pluchaté odrůdy jsou málo náročné na půdně klimatické podmínky, nicméně se oves setý pěstuje v chladnějších a vlhčích oblastech, především v bramborářské výrobní oblasti, z hlediska jeho nároků na vláhu. MOUDRÝ (2011) upozorňuje, že bezpluché odrůdy jsou z hlediska agroekologických požadavků náročnější než pluchaté, u nás pěstované odrůdy a doplňuje, že dobrých výnosů a kvality lze dosáhnout v lepších oblastech bramborářské a přilehlých oblastech řepařské výrobní oblasti.

V souvislosti s utvářením co nejvyššího výnosu jsou, dle MOUDRÉHO (1993) pro pluchaté odrůdy ovsa nejvhodnější půdy humózní, slabě vápnité, snáší však i půdy méně strukturní, velmi kyselé. Nejméně vhodné jsou půdy lehké, suché. MOUDRÝ (2011) dále uvádí pro porovnání, že bezpluchý oves není tak náročný na půdní podmínky jako pluchaté odrůdy. Dle jeho slov jsou optimální půdy středně těžké, humózní, s dostatečnou vodní jímavostí, zabezpečující dostatečnou vláhu v kritických obdobích.

2.5.5. Agrotechnická opatření a jejich vliv na výnos ovsa

Dle MOUDRÉHO (2011) nemá hloubka orby podstatný vliv na výnos ovsa. Hlavní zásadou jarní předseťové přípravy ve vztahu k podmínkám, zajišťujícím uspokojivou tvorbu výnosu je, podle něho, maximální šetření půdní vláhou a uzpůsobit jarní přípravu tak, aby byla co nejvíce minimalizována. Dále MOUDRÝ (2011) upozorňuje na nepříjemnou skutečnost zejména u nahého ovsa, v souvislosti

s jeho drobným zrnem, nižší klíčivostí oproti ovsu pluchatému a hlavně nízkou vzcházivostí, vyžadující dokonalou přípravu lůžka

Z agrotechnických opatření ovlivňuje výživa výnos ovsa nejvíce. Podíl výživy dusíkem na výnosu ovsa se pohybuje na úrovni 15 – 45 % (MOUDRÝ, 2000). Při úsporném hnojení je doporučená dávka 75 – 85 kg N/ha po obilnině, dávka do 50 kg N/ha po zlepšující předplodině. Dále je možno oves nahý i pluchaté odrůdy odolnější proti poléhání hnojit dávkou až 120 kg N/ha (HOZLÁR, MATUŠKOVÁ, ČEMANOVÁ, 2016). Dále se HOZLÁR (2016) domnívá, že hnojení dusíkem na konci odnožování podpoří diferenciaci klásku až o 10 % a tím se podpoří tvorba zrn v latě, tedy rozhodujícího výnosového prvku.

2.6. Základní pěstitelská opatření v rámci technologie pěstování

2.6.1. Požadavky na prostředí, výběr pozemku

Oves je nejméně náročná obilnina na živiny, které dobře přijímá z půdy (KOLEKTIV AUTORŮ, 2008). Snáší půdy těžké až rozbahněné, kyselé, dále vlhké a chladné polohy, vyznačuje se dobrou konkurenční schopností vůči plevelům. Nevhodné jsou půdy lehké, písčité. Z těchto důvodů je oves vhodnou plodinou pro pěstitelské systémy s omezenými vstupy (low input systémy, ekologické zemědělství) (MOUDRÝ, 2012).

Oves se zároveň může vyznačovat svojí image bezpečné potraviny, která pochází z podmínek nízkých vstupů, minimálně zatížených rezidui pesticidů (WELCH, 1995).

Z hlediska agroekologických požadavků je nahý oves náročnější než pluchatý. Dobrého poměru výnos x kvalita dosáhne v lepších a teplejších oblastech bramborářské výrobní oblasti a v obilnářské výrobní oblasti (případně na okraji řepářské výrobní oblasti) (MOUDRÝ, 2012). Oves je plodinou náročnou na vláhu. Na vytvoření jednoho kg sušiny potřebuje minimálně 500 l vody, nejvíce mu vyhovují podmínky s pravidelným přísunem srážek, s ročním úhrnem mezi 650 – 800 mm, suma teplot činí pro ranější odrůdy 1000 – 1500°C, pro pozdější odrůdy 1500 – 1800 °C (HOZLÁR, 2016).

Klimaticky ideální oblasti pro pěstování bezpluchého ovsa mají dostatek zimní vláhy, možnost setí ve 2. polovině března, dostatek srážek a relativně nižší teploty v květnu a červenci, a naopak málo srážek v době dozrávání počátkem srpna.

Vlhký a chladný průběh počasí v době dozrávání je příčinou drobnějšího zrna nižší kvality (MOUDRÝ, 2011).

2.6.2. Zařazení v osevním postupu, setí

Odrůdy nahého ovsa jsou na předplodinu náročnější než odrůdy pluchaté (MOUDRÝ, 2012). Oves býval tradičně zařazován na konec osevního sledu, využíván jako krycí plodina pro podsev jetelovin (MARTIN, WALDREN, STAMP, 2006). Přes jeho dobrou schopnost konkurovat a potlačovat plevele konkurenčně neomezí vývoj a růst podsevu (KOLEKTIV AUTORŮ, 2008).

Pokud je oves zařazen po obilnině, je vhodnější předplodinou pšenice ozimá, setá po okopanině nevhodné je žito. Nejlepší předplodinou jsou okopaniny. Pro bezpluchý oves jsou vhodné výhradně hnojem hnojené okopaniny (brambory, krmná řepa) nebo luskoviny. Bezpluchý oves zároveň není vhodná předplodina pro jarní ječmen (MOUDRÝ, 2011). SMITH, HAMEL (1999) v souvislosti s tématem zdůrazňují nepřipustnost obilní předplodiny v množitelských porostech ovsa. MARTIN, WALDREN, STAMP (2006) se domnívají, že rovněž není vhodné pěstovat oves více let po sobě, a to hlavně z důvodu výskytu škůdců, zejména háďátka a doporučují minimální odstup 4, lépe však 5 let.

Časné setí je rozhodující pro výnos (KOLEKTIV AUTORŮ, 2008). Stejný názor zastává i HOZLÁR (2016), podle něhož oves vyžaduje co nejčasnější setí na jaře, jelikož včas založené porosty lépe zakořeňují a lépe odolávají suchu, jakož i chorobám a škůdcům.

Oves se seje do hloubky 3 cm, v sušších podmínkách do 4 cm. U pluchatých odrůd činí výsevek 4 miliony klíčivých semen (MKS) na ha v řepařské oblasti, v ostatních oblastech 5 MKS na ha. Nahý oves má doporučený výsevek 4,5 – 5 MKS na ha v řepařské oblasti a 5 – 5,5 MKS v bramborářské oblasti (ŠROLLER, 1997), což potvrzuje MOUDRÝ, DVOŘÁČKOVÁ (2012), kteří se shodují, že nahý oves má především vlivem vystouplého, nechráněného klíčku nízkou klíčivost (75 – 90 %) a polní vzházivost (76 – 84 %), a proto doporučují navýšení výsevku nahých odrůd na 500 – 550 obilek na m².

2.6.3. Hnojení a ošetřování během vegetace

2.6.3.1. Hnojení

Hnojení fosforem, draslíkem a hořčíkem se provádí na podzim na základě zásoby živin v půdě (ŠROLLER, 1997). Oves je náročný na draslík a na hořčík. Nesnáší ovšem přímé vápnění (ŠNOBL, PULKRÁBEK a kol., 2005).

Oves má zvlášť dobrou schopnost přijímat z půdy i pevněji vázané živiny. Nejlépe snáší vyšší půdní kyselost. Je však citlivý na nevyváženou bilanci živin. Doporučený poměr základních živin N:P:K pro oves je 1:0,3 – 0,39:0,83 – 1,44 (MOUDRÝ, 2011).

Oves dobře reaguje na organická hnojiva a zelené hnojení. Využití dusíku ovšem z půdní zásoby je až 65 % (KOLEKTIV AUTORŮ, 2008). DIVIŠ et. al. (2010) udává, že pro výnos 4 – 6 t z hektaru si oves celkově odebere zhruba 180 kg dusíku. Dávky dusíku se, podle něho, pohybují od 40 do 100 kg dusíku na ha. To potvrzuje i HOZLÁR (2016), který říká, že při úsporném hnojení se průměrná dávka pohybuje v rozmezí 75 – 90 kg N/ha po obilnině a do 50 kg N/ha po zlepšující předplodině. Zároveň dodává, že nahý oves a pluchaté odrůdy odolnější proti poléhání je možno hnojit dávkou až 120 kg N/ha. ŠNOBL, PULKRÁBEK a kol. (2005) ještě upřesňují, že před setím se dusík aplikuje v dávce do 50 kg/ha, přihnojení je pak vhodné provést na konci odnožování až na počátku sloupkování dávkou 20 – 30 kg N.ha⁻¹.

DIVIŠ a kol. (2000) v souvislosti s tématem uvádí, že existuje možnost rozdělení produkčního hnojení do dvou etap. První v období 3 – 4 pravých listů, druhé v době sloupkování. Při dávce vyšší než 80 kg.ha⁻¹ je možné dávku dusíku dělit na třikrát (40 % před setím, 30 % produkční a 30 % jako pozdní přihnojení – při dostatku vláhy). Nejvhodnější hnojiva jsou, dle jeho slov kapalné hnojivo DAM 390 a ledek amonný ve formě LAV. DIVIŠ a kol. (2000) zároveň dodává, že doporučené dávky pro hnojení P a K se pohybují v rozmezí od 15 – 30 kg P.ha⁻¹ a od 35 – 100 kg K.ha⁻¹.

MOUDRÝ (2008) připomíná, že je třeba vyzvednout zejména nároky ovsa na fosfor, který čerpá z půdy poněkud obtížněji. Nároky na fosfor se projevují v prvních fázích růstu až do doby tvorby druhotných kořenů. V následujících fázích růstu je fosfor přijímán již rovnoměrně.

MOUDRÝ, DVOŘÁČKOVÁ (2012) také připomínají, že draslík naopak oves přijímá z půdy velmi dobře a jeho osvojovací schopnost pro draslík je např.

oproti jarnímu ječmeni výrazně větší (o 150 – 200 %). Přičemž zdůrazňují, že draslíku vyžaduje oves nejvíce ze všech obilnin (až 90 kg K₂O/ha).

2.6.3.2. Ošetřování a ochrana rostlin

MOUDRÝ (2011) se domnívá, že vzhledem k dobrým konkurenčním schopnostem ovsa vůči plevelům, má mechanická regulace plevelů u ovsa přednost před herbicidy a její účinek je srovnatelný.

ŠROLLER (1997) upozorňuje na fakt, že proti plevelnému ovsu hluchému nelze použít žádný herbicid, protože by byl poškozen i kulturní oves, a tak nedoporučuje na pozemcích s výskytem ovsa hluchého oves kulturní vůbec pěstovat. Na ošetření proti dvouděložným plevelům se v pokusech HOZLÁRA, VALČUHOVÉ (2013) nejlépe osvědčil přípravek Mustang v dávce 0,5 l/ha v růstové fázi BBCH 32, zároveň doplňují, že je možno použít i jiné přípravky ze Seznamu registrovaných přípravků s podobným mechanismem účinku.

ŠNOBL, PULKRÁBEK a kol. (2005) se domnívají, že oves, oproti jiným obilninám většinou netrpí chorobami. Někdy se mohou vyskytnout virové choroby (např. virová zakrslost), které jsou přenášeny savým hmyzem. Ochrana podle nich spočívá v ošetřování proti mšicím. HOZLÁR (2016) dodává, že všechny současné odrůdy ovsa mají dostatečnou odolnost vůči septorióze, hnědé skvrnitosti i rzi ovesné a travní a metodiky pěstování ovsa jí ani nedoporučují.

Větší význam mají škody způsobované škůdci (ŠNOBL, PULKRÁBEK a kol., 2005). Rovněž HOZLÁR (2016) vyzdvihuje důležitou úlohu insekticidní ochrany ovsa vzhledem k regulaci kohoutků, třásněnek a mšic. Dle MOUDRÉHO (2011) je nejvýznamnějším škůdcem bezpluchého ovsa bzunka ječná. Ošetření se provádí, dle jeho slov, podle signalizace ve fázi 11 – 12 DC a opakuje se zhruba po osmi dnech ve fázi 20 DC.

Dále MOUDRÝ (2011) připomíná, že dalšími důležitými škůdci ovsa jsou háďátka a jejich přemnožení je, dle jeho slov, důsledkem vysokého zastoupení obilnin na půdě, zvláště nedostatečného odstupu pěstovaného ovsa v osevním postupu.

3. Cíl diplomové práce

Cílem diplomové práce bylo posoudit tvorbu a redukci základních výnosotvorných prvků u vybraného spektra nahých a pluchatých odrůd ovsa. Do pokusu byly vybrány jednak rozšířené odrůdy, ale i odrůdy nové, které ještě nejsou v současné zemědělské praxi rozšířené. Kromě základních výnosových prvků byly zjišťovány i některé kvalitativní ukazatele jakosti jednotlivých odrůd ovsa, jako objemová hmotnost či podíl předního zrna. Výsledky této diplomové práce vychází z dvouletého pokusu z let 2014 a 2015.

4. Provedení a systém hodnocení vlastního pokusu

4.1. Metodika

Pokus byl založen na jaře roku 2014 na školním pokusném pozemku, jež je součástí areálu kampusu Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Do tohoto pokusu bylo vybráno 13 odrůd ovsa, jednalo se pouze o odrůdy bezpluché a tyto odrůdy byly zasety ve třech opakováních. V roce 2015 bylo zaseto opět 13 odrůd, z nichž deset bylo nahých a tři pluchaté. Byly rovněž zasety ve třech opakováních. V obou letech se jednalo většinou o odrůdy původem české a slovenské provenience. V každém ročníku byla u všech odrůd sledována tvorba a zároveň redukce jednotlivých hlavních výnosových prvků, jako jsou počet vzešlých rostlin, počet odnoží, přepočteno na 1 metr čtvereční. Před sklizní byl sledován počet lat na metr čtvereční, následně se vypočítal koeficient produktivního odnožování.

Dále byly doplňkově, během vegetace, sledovány faktory ovlivňující růst a vývoj, jako napadení chorobami nebo škůdci, zaplevelení porostů a reakce na případná agrotechnická opatření. Před sklizní byl z každé jednotlivé parcelky odebrán reprezentativní vzorek třiceti lat, který sloužil pro posklizňový rozbor. Po sklizni byla stanovena vlhkost zrna, byl vypočítán celkový výnos každé odrůdy, následně byla u všech odrůd zjišťována hmotnost tisíce zrn, objemová hmotnost, počet zrn v latě a podíl předního zrna. Získané hodnoty u odrůd, použitých v obou pokusných letech, byly statisticky vyhodnoceny v programu Statistica 12, metodou „Vícefaktorová ANOVA“ a tabulkově a graficky vyjádřeny. Doplňkové odrůdy, zkoumané pouze v jednom z pokusných let, byly vyhodnoceny tímtož programem, pouze však metodou „Jednofaktorová ANOVA“ a rovněž graficky vyjádřeny.

4. 2. Příprava pokusu

4.2.1. Charakteristika odrůd

4.2.1.1. Oves nahý

IZAK

Středně raná odrůda s kratším stéblem, zvýšenou odolností k poléhání i napadení chorobami. Má dobrý zdravotní stav, poskytuje vysoké výnosy a pluchatost

je na střední úrovni. Izak je vhodný pro potravinářské i krmné účely, ale při přezrání může dojít k vypadávání zrna.

Pěstitelská rizika: výrazná nemá.

Původ: (KR-N-830 x KR-356) x Auron

Udržovatel: Selgen, a.s., ŠS Krukanice

Rok registrace: 1998

SAUL

Odrůda vhodná zejména pro potravinářské účely. Má střední odolnost k poléhání a vyšší výnos zrna. Její předností je nízký obsah pluchatých zrn i v méně příznivých podmínkách. Tato odrůda má nižší obsah tuku, proto je zvláště vhodnou surovinou pro výrobu dietních potravin.

Pěstitelská rizika: menší odolnost k poléhání.

Původ: (Dragon x S 16908) x KR 5278

Udržovatel: Selgen, a.s., ŠS Krukanice

Rok registrace: 2005

OTAKAR

Druhá nejpěstovanější odrůda nahého ovsa u nás, zaujímající 18,69 % množitelských ploch v ČR. Má vysoký výnos zrna (slouží jako kontrolní odrůda ÚKZUZ), velmi raná odrůda, dobře snáší přísušek, má střední obsah dusíkatých látek, vlákniny i tuku, vysoký podíl předního zrna s malým podílem pevných pluch.

Pěstitelská rizika: výrazná nemá.

Původ: Izak x [(KR-9478 x Abel) x Abel]

Udržovatel: Selgen, a.s., ŠS Krukanice

Rok registrace: 2011

KAMIL

Středně raná odrůda, rostliny jsou středně vysoké, odrůda je středně odolná proti poléhání, zrno středně velké, podíl předního zrna vysoký, podíl pevných pluch nízký, výnos zrna vysoký.

Pěstitelská rizika: výrazná nemá

Původ: Izak x (10029Cn x KR 9478)

Udržovatel: Selgen, a.s., ŠS Krukanice

Rok registrace: 2012

OLIVER

Jedná se o ranou odrůdu, jejíž rostliny jsou středně vysoké, odrůda je středně odolná proti komplexu listových skvrnitostí a rzi ovesné, má dobrou odolnost k poléhání, vysoký podíl předního zrna, střední hodnoty objemové hmotnosti a velmi nízký podíl pevných pluch.

Pěstitelská rizika: výrazná nemá.

Původ: (vL8250 x D16/84) x (Jumbo x KR 90-40)

Udržovatel: Selgen, a.s., ŠS Krukanice

Rok registrace: 2012

TIBOR

Středně raná odrůda, rostliny středně vysoké až vyšší, odrůda středně odolná proti poléhání, zrno velké, podíl předního zrna vysoký, podíl pevných pluch nízký, středně odolná proti napadení komplexem listových skvrnitostí, odolná proti napadení rzi ovesnou, výnos zrna vysoký.

Pěstitelská rizika: výrazná nemá.

Původ: Izak x Avenuda

Udržovatel: Selgen, a.s., ŠS Krukanice

Rok registrace: 2013

DETVAN

Detvan je první vyšlechtěná slovenská odrůda nahého ovsa. Je to středně raná odrůda s dobrou odolností k poléhání. Jedná se o velice plastickou odrůdu, vhodnou do všech pěstitelských oblastí. Vyznačuje se dobrým zdravotním stavem a dobrou odolností k chorobám, rostliny jsou středně vysoké.

Pěstitelská rizika: nesnáší pozdní setí.

Původ: KR-88-8110 × KR 4057

Udržovatel: Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany, Výskumno-šľachtiteľská stanica Vígláš-Pstruša, SR.

Rok registrace: 2002

TATRAN

Tatran je středně raná odrůda nahého ovsa, výška rostlin vyšší až vysoká. Má dobrou odolnost proti poléhání, střední HTZ a střední až vyšší hodnoty objemové hmotnosti. Má dobrý zdravotní stav, zejména vysokou odolnost proti rzím a hnědé skvrnitosti.

Pěstitelská rizika: výrazná nemá.

Původ: Avenuda × Detvan

Udržovatel: Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany, Výskumno-šľachtiteľská stanica Vígľaš-Pstruša, SR.

Rok registrace: 2010

HRONEC

Středně raná odrůda nahého ovsa, výška rostlin střední. Má průměrné hodnoty HTZ, vyšší hodnoty objemové hmotnosti a velký počet zrn v latách. Procento pluchatých zrn je vyšší. Disponuje dobrým zdravotním stavem a odolností vůči chorobám.

Pěstitelská rizika: výrazná nemá.

Původ: Detvan × Izák

Udržovatel: Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany, Výskumno-šľachtiteľská stanica Vígľaš-Pstruša, SR.

Rok registrace: 2012

VAŽEC

Středně raná odrůda s výškou rostlin střední až vyšší. Vyznačuje se nadprůměrnými výnosy zrna, dosahuje dobrých hodnot HTZ, OH i počtu zrn v latách, má však vyšší procento pluchatých zrn. Zdravotní stav má dobrý, vykazuje velkou odolnost proti padlí a rzím.

Pěstitelská rizika: výrazná nemá.

Původ: Izak × Avenuda

Udržovatel: Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany, Výskumno-šľachtiteľská stanica Vígľaš-Pstruša, SR.

Rok registrace: 2013

HAFU KLIMT

Tato odrůda se vyznačuje vysokým výnosem, velikostí i čistotou zrna, dále vysokou odolností proti poléhání a dobrým zdravotním stavem. Je velmi vhodná jako krmivo pro hospodářská zvířata i na výrobky pro lidskou výživu.

SAMUEL

Odrůda, vykazující stabilní vysoké výnosy zrna, dobrou objemovou hmotnost, vyšší obsah β – glukanu, mající dobrou odolnost proti chorobám a škůdcům, bez výraznějších pěstitelských rizik.

UK 111

Tato odrůda byla v době pokusu teprve ve stadiu novošlechtění.

LENNON

Lennon je odrůda nahého ovsa s kratším stéblem a delší latou. Odrůda se vyznačuje vyšším výnosem zrna, má vysokou potravinářskou kvalitu zrna, které má vysoký obsah tuku. Odrůda je velmi plastická a vysoce odolná proti poléhání. Navíc vykazuje vynikající odolnost vůči plísním a rzi.

4.2.1.2. Oves setý (pluchatý)

EFFEKTIV

Raná odrůda pluchatého ovsa, rostliny jsou vyšší, s výbornou odolností proti poléhání. Vyznačuje se vysokým výnosem, velkým počtem zrn v latě, vysokou hmotností tisíce zrn a výnosovou stabilitou v odlišných ročnících. Tato odrůda nesnáší pozdní výsev.

GREGOR

Odrůda pluchatého ovsa vysoce výnosově stabilní, vysoká objemová hmotnost a vysoký výnos zrna. Rostliny jsou vysoce odolné proti plísním a středně odolné proti rzím. Odrůda disponuje nízkým obsahem hrubé vlákniny a vysokou kvalitou zrna po oloupání.

MAX

Středně raná odrůda pluchatého ovsa. Rostliny jsou nízké, méně odolné proti poléhání. Zrno je středně velké, barva pluchy žlutá, podíl pluch nízký, výtěžnost ovesné rýže vysoká.

Pěstitelská rizika: Menší odolnost proti poléhání.

Původ: 99.10069 x 99.11125

Udržovatel: Berthold Bauer, Německo

Zástupce v ČR: SOUFFLET AGRO a.s.

Rok registrace: 2010

(Zdroj: www.selgen.cz, [cit. 2016-03-18], www.vurv.sk, [cit. 2016-03-19], www.diesaat.at/sommerhafer, [cit. 2016-03-20], www.baes.gv.at, [cit. 2016-03-20], www.thefarmingforum.co.uk) [cit. 2016-03-28].

4.2.2. Charakteristika pozemku

Tab. 2: Základní charakteristika pokusného pozemku

<u>Pozemek Katedry speciální produkce rostlinné Zemědělské fakulty</u> <u>Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích</u>	
Kraj	Jihočeský
Nadmořská výška	380 m. n. m.
Výrobní oblast	Obilnářská
Půdní typ	Kambizem pseudo-glejová (hnědá půda oglejená)
Půdní druh	Písčito – hlinitý
pH půdy	6,4
Skeletovitost	0
Expozice	0
Klimatický region	Mírně teplá oblast (MT4), okrsek – mírně teplý vlhký
Průměrná roční teplota	7,8 °C
Průměrný roční úhrn srážek	620 mm

(Zdroj: Katedra speciální produkce rostlinné ZF, www.zf.jcu.cz, [cit. 2016-03-18])

4.2.3. Charakteristika jednotlivých ročníků

Tab.3: Územní teplota a srážky – ročník 2014

(tabulka pokračuje na další straně)

<u>Teplota a srážky v roce 2014</u>				
(data naměřená na školní meteostanici a jejich porovnání s dlouhodobým průměrem z let 1961 - 1990).				
<u>Měsíc</u> <u>vegetace</u>	<u>Průměrná teplota vzduchu</u> <u>(°C)</u>		<u>Průměrný úhrn srážek (mm)</u>	
	Data ze školní stanice	Dlouhodobý průměr pro Jihočeský kraj	Data ze školní stanice	Dlouhodobý průměr pro Jihočeský kraj
Březen	6,86	2,3	28,17	39

Duben	10,49	6,9	26,6	49
Květen	12,69	11,8	115,6	75
Červen	17,12	15,1	33,0	94
Červenec	19,63	16,7	112,2	83
Srpen	16,41	16,0	82,8	82
Roční průměr	10,00	7,1	569,1	659

(Zdroj: Katedra speciální produkce rostlinné, Český hydrometeorologický ústav)

Tab. 4: Územní teplota a srážky – ročník 2015

<u>Teplota a srážky v roce 2015</u>				
(data naměřená na školní meteostanici a jejich porovnání s dlouhodobým průměrem).				
<u>Měsíc vegetace</u>	<u>Průměrná teplota vzduchu (°C)</u>		<u>Průměrný úhrn srážek (mm)</u>	
	Data ze školní stanice	Dlouhodobý průměr pro Jihočeský kraj	Data ze školní stanice	Dlouhodobý průměr pro Jihočeský kraj
Březen	4,92	2,3	25,2	39
Duben	8,81	6,9	24,0	49
Květen	13,56	11,8	57,2	75
Červen	17,31	15,1	91,8	94
Červenec	21,64	16,7	25,4	83
Srpen	22,06	16,0	38,0	82
Roční průměr	10,52	7,1	468,4	659

(Zdroj: Katedra speciální produkce rostlinné, Český hydrometeorologický ústav)

4.2.4. Realizace vlastního maloparcelkového pokusu

4.2.4.1. Založení porostu v roce 2014

Vlastní maloparcelkový pokus byl založen na jaře roku 2014. Nejprve byly vyměřeny jednotlivé parcelky. Plocha každé dílčí parcelky byla stanovena na 10 m² (8 x 1,25 m).

- **Předplodina:** kukuřice (*Zea Mays*) (cca 2/3 pozemku), úhor (cca 1/3 pozemku).
- **Pracovní operace na podzim 2013:** 7. 11. 2013 aplikace hnoje v dávce 20 t/ha, hluboká zimní orba pluhem PRIVAT ROTO 330, ROSS Roudnice n. L., a.s.
- **Předset'ová příprava:** 17. 3. 2014 kombinátorem PB-7-281-OSV, Agrozet Roudnice
- **Termín setí, výsevek:** setí proběhlo 20. 3. 2014, výsevek byl jednotně stanoven na 200 g * 10 m², tedy v přepočtu 200 kg * ha⁻¹, což odpovídá standardu 5 milionů klíčivých semen na hektar, setí bylo prováděno secím strojem HEGE 80.
- **Hloubka setí, osivo:** hloubka byla požadovaná 3 cm, k setí bylo použito farmářské osivo z předchozí sklizně.

4.2.4.2. Agrotechnická opatření během vegetace

Po zasetí byly na parcelky instalovány ochranné sítě proti ptactvu, k jejich odstranění došlo po kompletním vzejití porostu 10. 4. 2014.

Dalším opatřením byla herbicidní ochrana porostů; postemergentní aplikace přípravku Mustang, v dávce 0,5 l/ha proti dvouděložným ozimým a vytrvalým plevelům, aplikace provedena 16. 4. 2014.

4.2.4.3. Sklizeň porostu

Sklizeň probíhala dne 20. 8. 2014. Použita byla maloparcelková sklízecí mlátička WINTERSTEIGER. Vzorky zrna byly odvezeny do buňky, patřící Katedře, na následné posklizňové rozbory.

Před vlastní sklizní byl z každé parcelky vybrán vzorek, čítající třicet lat, který byl rovněž, spolu se sklizeným materiálem uschován a sloužil k posklizňovému rozboru lat.

4.2.4.4. Založení porostu v roce 2015

Sklizňové plochy parcelék byly stanoveny stejné jako v roce 2014..

- **Předplodina:** kukuřice (*Zea mays*)
- **Pracovní operace na podzim 2014:** 5. 11. 2014 aplikace dávky 20 t hnoje na ha, hluboká zimní orba pluhem PRIVAT ROTO 330, ROSS Roudnice n. L., a.s.
- **Předset'ová příprava:** 6. 4. 2015 kombinátorem PB-7-281-OSV, Agrozet Roudnice
- **Termín setí, výsevek:** v tomto roce byl termín setí až 9. 4. 2015, výsevek zůstal totožný s rokem 2014 – 5 MKS ($200 \text{ g} \cdot 10 \text{ m}^2 / 200 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), secí stroj HEGE 80.
- **Hloubka setí, osivo:** hloubka setí totožná s rokem 2014, 3 cm, k setí bylo opět použito farmářské osivo ze sklizně 2014.

4.2.4.5. Agrotechnická opatření během vegetace

V roce 2015 byly opět instalovány ochranné sítě proti ptactvu ihned po zasetí porostů, k jejich odstranění došlo 27. 4. 2015.

Aplikace herbicidu Mustang, v dávce 0,5 l/ha, proběhla dne 7. 5. 2015.

4.2.4.6. Sklizeň porostů

Sklizeň probíhala dne 7. 8. 2015 pomocí sklízecí mlátičky WINTERSTEIGER. Po technické stránce sklizeň probíhala stejně jako v roce 2014, byly odebrány vzorky lat z jednotlivých parcelék a spolu se zrnem označeny a uschovány k dalším rozborům.

4.2.5. Sestavení a hodnocení ukazatelů porostu během vegetace, po sklizni

Během vegetace byly sledovány ukazatele tvorby výnosu, a to: počet vzešlých rostlin na m^2 , počet odnoží na m^2 , počet lat na m^2 , následně koeficient produktivního odnožování. Doplňkově byl sledován výskyt chorob a škůdců, stav zaplevelení a polehnutí porostu.

Po sklizni byly zjišťovány hodnoty dalších výnosových prvků, a sice: výnos zrna, hmotnost tisíce zrn, počet zrn v latách. Dále byly sledovány další ukazatele kvality, objemová hmotnost a podíl předního zrna.

4.2.6. Výnosové prvky a výnos

4.2.6.1. Počet vzešlých rostlin na m²

Počítání vzešlých rostlin na m² probíhalo ve dnech 14. 4. 2014 a 30. 4. 2015. Rostliny byly počítány dle čtvrt metrovky, (počet rostlin na 0,25 m²). Získané hodnoty se následně přepočítaly na 1 m² a byly zaneseny do tabulky. Rostliny byly v růstové fázi BBCH 16.

4.2.6.2. Počet odnoží na m²

Zjišťování počtů odnoží na m² u jednotlivých odrůd probíhalo ve dnech 3. 6. 2014 a 12. 6. 2015. Použita byla opět čtvrt metrovka a výsledky byly přepočteny na 1 m². Rostliny se nacházely ve fázi BBCH 41 – 45.

4.2.6.3. Počet lat na m²

Počty lat byly zjišťovány ve dnech 28. 7. 2014 a 20. 7. 2015. Principem měření bylo použití čtvrt metrovky a následný přepočet na 1 m². Rostliny byly ve fázi BBCH 75 – 77.

4.2.6.4. Koeficient produktivního odnožování

Okamžitě po stanovení počtu lat na m² byl počítán koeficient produktivního odnožování. Tato hodnota vzniká podílem počtu lat na m² a počtem vzešlých rostlin na m².

4.2.6.5. Výnos zrna

Výnos zrna byl zjištěn zvážením veškerého zrna, získaného z jednotlivých opakování všech odrůd. Do tabulkového vyjádření byly hodnoty přepočteny na tuny na hektar (t.ha⁻¹).

4.2.6.6. Hmotnost tisíce zrn

Tisíc zrn od všech odrůd bylo odpočítáno na digitálním laboratorním počítadle zrn a dále jejich hmotnost zvážena na analytických vahách s přesností na setinu gramu. Jednotlivá opakování se dále zprůměrovala pro danou odrůdu.

4.2.6.7. Počet zrn v latě

Ze vzorku 30 lat, odebraného před sklizní z každé parcelky, byla ručně zdrhnuta všechna zrna, následovalo jejich přečištění a dále se zrna spočítala na automatickém digitálním počítadle zrn, jejich počet byl následně vydělen 30 a získán tak průměrný počet zrn v 1 latě.

4.2.7. Ukazatele kvality zrna

4.2.7.1. Objemová hmotnost

Objemová hmotnost se vyjadřuje v $\text{kg}\cdot\text{hl}^{-1}$ ($\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$). Stanovení objemové hmotnosti je dáno normou ČSN ISO 7971–2. Ke stanovení byl použit objemový odměrný válec, dle ČSN a laboratorní váha, na níž bylo přesné objemové množství zváženo.

4.2.7.2. Podíl předního zrna

Podíl předního zrna byl stanovován jednotně pro nahý i pluchatý oves na sítích o rozměru 2,5x22 mm, 2,2x22 mm a 2,0x22 mm. Ke stanovení byl použit automatický laboratorní síťový třídič zrna, od každého vzorku byl navážen vzorek 200 g zrna a tento byl na třídíči proséván při 120 otáčkách za minutu po dobu 120 sekund. Podíly na jednotlivých sítích byly přepočteny na procenta a vyjádřeny jako procentický podíl z celku.

4.2.8. Doplnkové sledované ukazatele

4.2.8.1. Výška porostu

Tato hodnota byla zjišťována pomocí svinovacího metru, měřením od země po průměrnou výšku lat. Měření probíhalo současně se zjišťováním počtu lat na m^2 .

4.2.8.2. Výskyt chorob a škůdců

Kontrola probíhala průběžně během vegetačních období, napadení chorobami bylo zjištěno od fáze BBCH 61, bylo určeno o jaký druh choroby či škůdce se jedná a odhadlo se procento napadení porostu.

4.2.8.3. Výskyt plevelů

Monitoring porostů probíhal opět průběžně v rámci obou vegetačních období, dva vrcholy výskytu byly zjištěny při vzcházení porostů a v době dozrávání. Druhy plevelů byly určeny a subjektivně stanovena intenzita zaplevelení porostů.

5. Výsledková část a diskuse

5.1. Hodnocení základních výnosových prvků a výnosu

5.1.1. Počet vzešlých rostlin na 1 m²

Rok 2014 se vyznačoval větším množstvím půdní vláhy, což umožnilo poměrně časný výsev porostů. Naopak rok 2015 se vyznačoval velkým suchem, a tak byly i porosty ovsa seté později a déle vzcházely, v konečném důsledku však ztrátu dohnaly a celkově suchý rok přispěl i k ranější sklizni.

Porosty vzcházely rovnoměrně, bez výraznějších rozdílů, a to jak v rámci odrůdy (jednotlivá opakování), tak i vzájemně mezi odrůdami.

Tab. 5.1.: Porovnání počtu vzešlých rostlin na m² v letech 2014 a 2015 (ks)

Typ	Odrůda	Počet rostlin na m ² 2014	Počet rostlin na m ² 2015	Průměr za 2014 -2015
N	HRONEC	418,7	412,0	415,35
N	KAMIL	410,7	393,3	402,00
N	OLIVER	454,7	462,7	458,70
N	OTAKAR	446,0	469,3	457,65
N	SAMUEL	434,0	436,0	435,00
N	SAUL	389,3	378,7	384,00
N	TATRAN	406,7	398,7	402,7
N	TIBOR	398,7	388,0	393,35
N	VAŽEC	418,7	416,0	417,35

(N – odrůda ovsa nahého)

Dle MOUDRÉHO, 1993, vzchází 350 – 550 rostlin na m² u nahých ovsu při výsevu 550 zrn na m² a 450 – 500 rostlin na m² u pluchatého ovsa při výsevu 500 zrn na m². Z výsledků pokusu vyplývá, že počet vzešlých rostlin u jednotlivých odrůd odpovídá průměrným hodnotám, s přihlédnutím ke sníženému výsevu, který byl jednotně nastaven na 500 zrn na m².

Tab. 5.2.: Vyhodnocení počtu rostlin na m² – popisná statistika

Odrůda	Ročník	N - platných	Počet rostlin na m ² - průměr	Směrodatná odchylka
HRONEC	2014	3	418,666667	6,79869268
	2015	3	412,0	6,53197264
KAMIL	2014	3	410,666667	16,4384373
	2015	3	393,333333	4,98887651
OLIVER	2014	3	454,666667	12,3648246
	2015	3	462,666667	3,77123616
OTAKAR	2014	3	446,0	18,5472369
	2015	3	469,333333	3,77123616
SAMUEL	2014	3	434,0	4,89897948
	2015	3	436,0	8,64098759
SAUL	2014	3	389,333333	12,3648246
	2015	3	378,666667	4,98887651
TATRAN	2014	3	406,666667	9,97775303
	2015	3	398,666667	6,79869268
TIBOR	2014	3	398,666667	9,97775303
	2015	3	388,0	8,64098759
VAŽEC	2014	3	418,666667	9,97775303
	2015	3	416,0	6,53197265

Z tabulek je patrné, že v roce 2014 nejlépe vzcházela odrůda Oliver s průměrnými necelými 455 rostlinami na m², za ní se umístila odrůda Otakar se 446 rostlinami na m². Naopak nejhůře vzcházely odrůdy Saul (389 rostlin na m²) a Tibor (398,67 rostlin). V ročníku 2015 nejlépe vzešla odrůda Otakar se 469,33 rostliny na m², následovaná Oliverem se 462,67 rostliny na m². Nejméně se v tomto roce dařilo odrůdám Saul (378,67 vzešlých rostlin na m²) a Tibor (388 rostlin na m²).

Nejvyšší celkový počet rostlin na 1 m² byl v roce 2014 naměřen u odrůd Oliver a Otakar (obě 472), naopak nejnižší počet měla odrůda Tibor (388). Rok 2015 byl z pohledu vzcházení nejúspěšnější pro odrůdu Otakar (opět 472 rostlin na 1 m²), nejhůře dopadla odrůda Saul (372 rostlin na 1 m²). V průměru obou dvou pokusných let nejlépe vzcházela odrůda Oliver se 458,70 rostliny na jednotku plochy a naopak

nejhůře vzcházela odrůda Saul s 384 rostlinami na 1 m². Celkově nižší počty vzešlých rostlin v roce 2015 u některých odrůd by mohly souviset s velmi suchým jarem.

Tab. 5.3. Počet rostlin na m² – statistika ANOVA

	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	9455171	1	9455171	68848,33	0,000000
ročník	86	1	86	0,62	0,434914
odrůda	34665	8	4333	31,55	0,000000
ročník*odrůda	1798	8	225	1,64	0,148754
Error	4944	36	137		

Na hladině významnosti 0,01 se dá potvrdit vliv odrůdy na počet vzešlých rostlin na jednotku plochy, avšak statisticky neprůkazný je vliv ročníku na počet vzešlých rostlin.

5.1.2. Počet odnoží na 1 m²

Počet odnoží u jednotlivých odrůd se zjišťoval na stejném principu jako počet vzešlých rostlin na m². Ke stanovování došlo v době, kdy se porosty se nacházely ve fázi BBCH 41 - 45 (naduřování pochvy praporcového listu).

Tab. 5.4.: Porovnání počtu odnoží na m² v letech 2014 a 2015 (ks)

Typ	Odrůda	Počet odnoží na m ² 2014	Počet odnoží na m ² 2015	Průměr za 2014 - 2015
N	HRONEC	562,0	549,7	555,85
N	KAMIL	524,0	508,7	516,35
N	OLIVER	589,3	600,3	594,80
N	OTAKAR	579,0	605,7	592,35
N	SAMUEL	578,3	575,0	576,65
N	SAUL	511,3	508,0	509,65
N	TATRAN	531,7	539,3	535,50
N	TIBOR	520,3	500,3	510,3
N	VAŽEC	542,0	529,0	535,50

Tab. 5.5.: Vyhodnocení počtu odnoží na m² – popisná statistika

Odrůda	Ročník	N - platných	Počet odnoží na m ² - průměr	Směrodatná odchylka
HRONEC	2014	3	562,0	12,56980509
	2015	3	549,6666667	16,00694294
KAMIL	2014	3	524,0	18,23915203
	2015	3	508,6666667	11,72840806
OLIVER	2014	3	589,3333333	13,42468704
	2015	3	600,3333333	8,498365856
OTAKAR	2014	3	579,0	18,6726181
	2015	3	605,6666667	8,498365856
SAMUEL	2014	3	578,3333333	3,681787006
	2015	3	575,0	11,77568116
SAUL	2014	3	511,3333333	10,96458947
	2015	3	508,0	4,320493799
TATRAN	2014	3	531,6666667	27,43882084
	2015	3	539,3333333	29,6010510
TIBOR	2014	3	520,3333333	14,29063407
	2015	3	500,3333333	10,53037933
VAŽEC	2014	3	542,0	15,93737745
	2015	3	529,0	6,97614984

Hodnoty počtu odnoží na 1 m² vypovídají o tom, že nejvíce odnoží se uplatňovalo v roce 2014 i 2015 u odrůd Oliver a Otakar, které měly nejlepší výsledky i v počtu vzešlých rostlin na plochu. Rovněž tak měly nejméně odnoží v obou letech odrůdy Saul a Tibor, které se vyznačovaly i nejnižším počtem vzešlých rostlin. V roce 2015 dosahovala nejnižších výsledků překvapivě ještě odrůda Kamil s počtem necelých 509 odnoží na 1 m², která do té doby vykazovala celkově průměrné výsledky. Nejvyššího průměrného počtu odnoží na jednotku plochy za oba pokusné roky dosáhla odrůda Oliver, čítající 594,80, naopak nejnižší počet připadá na odrůdu Saul, 509,65.

Tyto výsledky jsou v korelaci se sdělením MOUDRÉHO, et. al. (2012) který uvádí, že nahý oves nemá vysokou kompenzační schopnost a nedokáže nižší počet

vzešlých rostlin nahradit dobrými odnožemi. Výsledky jsou naopak v rozporu s ČERNÝM (2014), v jehož pokusu dosáhla odrůda Otakar nejnižšího průměrného počtu odnoží a odrůda Oliver celkového nejnižšího počtu odnoží na jednotku plochy.

Tab. 5.6. Počet odnoží na m² – statistika ANOVA

	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	16183553	1	16183553	47415,32	0,000000
ročník	81	1	81	0,24	0,629808
odrůda	55456	8	6932	20,31	0,000000
ročník*odrůda	2723	8	340	1,00	0,454787
Error	12287	36	341		

Ze statistického hodnocení je patrné, že je průkazný vliv odrůdy na počet odnoží, zatímco vliv ročníku nebyl statisticky prokázán.

5.1.3. Počet lat na 1 m²

Počet lat na 1 m² je dle MOUDRÉHO a DVOŘÁČKOVÉ (2012) jedním z klíčových výnosových prvků. Odpočet byl proveden v době, kdy začaly porosty postupně zrát a bylo již jasné, kolik bude plodných stébel.

Tab. 5.7.: Porovnání počtu lat na m² v letech 2014 a 2015 (ks)

Typ	Odrůda	Počet lat na m ² - 2014	Počet lat na m ² - 2015	Průměr za 2014 - 2015
N	HRONEC	498,7	476,7	487,70
N	KAMIL	471,0	423,0	447,00
N	OLIVER	508,0	504,7	506,35
N	OTAKAR	495,3	520,0	507,65
N	SAMUEL	497,0	501,0	499,00
N	SAUL	438,0	444,0	441,00
N	TATRAN	458,0	461,3	459,65
N	TIBOR	445,3	432,7	439,00
N	VAŽEC	473,3	465,7	469,50

Dle těchto výsledků je možno uvést, že porosty byly v porovnání obou let, co se počtu lat na m² týče, poměrně vyrovnané, kromě odrůd Hronec a Kamil, kde byly vidět výraznější rozdíly v počtu lat. Vzhledem ke stejným půdním podmínkám a

agrotechnickým vstupům v obou letech je možno tomuto přisuzovat vliv suchého ročníku 2015 a potvrdit tak slova MOUDRÉHO (1993), který uvádí, že oves potřebuje pro svůj optimální růst a vývoj vlhčí a chladnější počasí v květnu a v červnu a naopak zvláště nepříznivé pro něj je horké a suché léto. Dle pokusu se dá usuzovat, že odrůdy Hronec a Kamil budou méně odolné proti přísušku.

Tab. 5.8.: Vyhodnocení počtu lat na m² – popisná statistika

Odrůda	Ročník	N - platných	Počet lat na m ² -průměr	Směrodatná odchylka
HRONEC	2014	3	498,6666667	10,6249183
	2015	3	476,6666667	6,342099197
KAMIL	2014	3	471,0	16,39105447
	2015	3	423,0	13,95229969
OLIVER	2014	3	508,0	18,18424226
	2015	3	504,6666667	9,177266599
OTAKAR	2014	3	495,3333333	20,67741656
	2015	3	520,0	6,683312552
SAMUEL	2014	3	497,0	7,348469228
	2015	3	501,0	11,43095213
SAUL	2014	3	438,0	15,57776193
	2015	3	444,0	3,741657387
TATRAN	2014	3	458,0	11,4309521
	2015	3	461,3333333	21,45279055
TIBOR	2014	3	445,3333	9,28559218
	2015	3	432,6666667	12,55211359
VAŽEC	2014	3	473,3333	11,4697670
	2015	3	465,6666667	7,40870359

Z pokusu vyplývá, že nejvyššího průměrného počtu lat na m² dosáhla v roce 2014 odrůda Oliver s 508 kusy a v roce 2015 odrůda Otakar s 520 latami. Naopak nejmenšího počtu lat na m² dosáhly v roce 2014 odrůda Saul se 438 kusy a v roce 2015 odrůda Kamil se 423 kusy na m². Dle slov MOUDRÉHO a DVOŘÁČKOVÉ

(2012) je optimální hustota ovsa při sklizni 450 – 500 lat na m². Do tohoto rozpětí se většina odrůd v pokusu dostala.

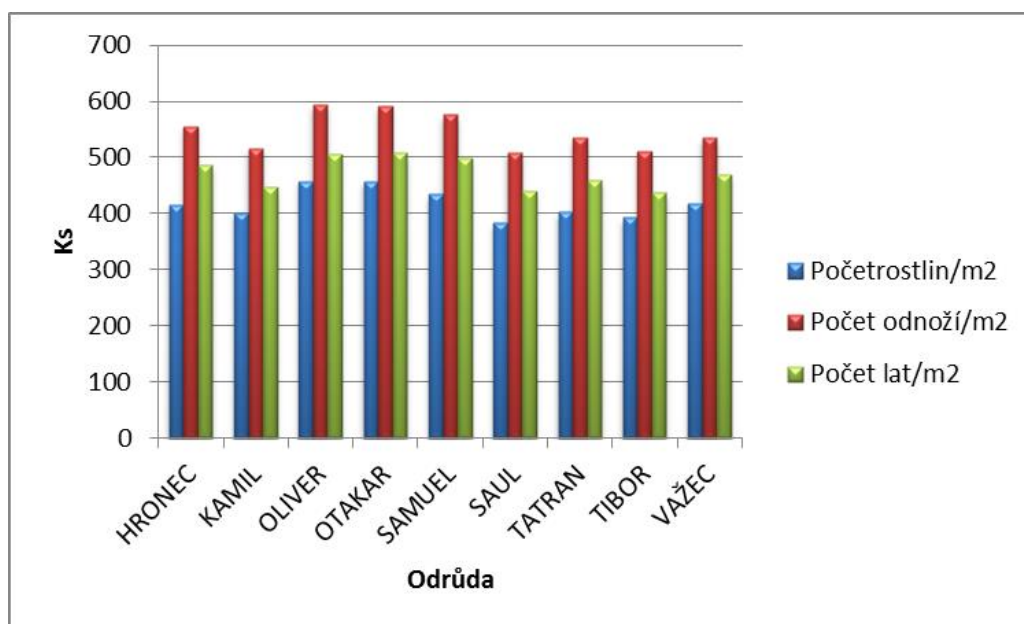
Nejvyššího celkového průměrného počtu lat z obou let dosáhla odrůda Otakar, s necelými 508 latami na m², což souhlasí s výsledky DVOŘÁČKOVÉ (2016), která v rámci porovnávaných odrůd rovněž uvádí, že Otakar dosáhl nejvyššího počtu lat, naopak nejnižšího počtu lat dosáhla překvapivě odrůda Tibor se 439 latami, což se naopak s výzkumem DVOŘÁČKOVÉ (2016) rozchází, neboť v její práci se nejhoršími výsledky prezentovala odrůda Oliver.

Tab. 5.9. Počet lat na m² – statistika ANOVA

	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	12080420	1	12080420	48875,60	0,000000
ročník	516	1	516	2,09	0,156961
odrůda	37500	8	4688	18,97	0,000000
ročník*odrůda	5018	8	627	2,54	0,026537
Error	8898	36	247		

Ze statistického hodnocení počtu lat plyne, že na hladině významnosti 0,01 je průkazný vliv odrůdy na počet lat a také se podařilo prokázat vliv interakce ročník*odrůda, naopak nebyl prokázán vliv samotného ročníku.

Graf 1.: Vyhodnocení základních výnosových prvků během vegetace



Ze souhrnného grafického hodnocení lze uvést, že jednotlivé porosty byly, až na menší odchylky, poměrně vyrovnané a v jednotlivých ukazatelích během vegetačního období nebyly patrné markantnější meziodrůdové rozdíly.

5.1.4. Počet zrn v latě

Počet zrn v latě je, dle slov MOUDRÉHO a DVOŘÁČKOVÉ (2012), rozhodujícím prvkem výnosu ovesa, zvláště v příznivých podmínkách. Jak dále uvádějí, v průměrné latě se nachází v době sklizně kolem 40 obilek.

Počet zrn v latě byl první prvek, který se ihned po sklizni vyhodnocoval. V případě tohoto pokusu je nutno předně uvést, že ve sklizňovém roce 2014 došlo před sklizní k masivnímu poškození většiny pokusných parcelk ptactvem, a tudíž jsou průměrné hodnoty počtu zrn v latě v roce 2014 i v celkovém průměru z obou let tímto negativním faktem značně zkreslené.

Naopak ve sklizňovém roce 2015 vykazuje většina odrůd mírně nadprůměrné výsledky počtu zrn v latě.

Tab. 5.10.: Porovnání počtu zrn v latě v letech 2014 a 2015 (ks na 1 latu)

Typ	Odrůda	Počet zrn v latě 2014	Počet zrn v latě 2015	Průměr za 2014 - 2015
N	HRONEC	37,3	54,3	45,80
N	KAMIL	40,7	59,0	49,85
N	OLIVER	42,7	59,0	50,85
N	OTAKAR	25,3	54,0	39,65
N	SAMUEL	51,7	53,0	52,35
N	SAUL	35,7	52,3	44,00
N	TATRAN	44,7	59,0	51,85
N	TIBOR	30,3	44,0	37,15
N	VAŽEC	37,0	47,0	42,00

Z tabulky je patrné, že nejvyššího průměrného počtu zrn v latě za oba roky dosáhla překvapivě odrůda Samuel, která v rámci předchozích výnosových prvků vykazovala spíše průměrné hodnoty, oproti tomu nejnižšího průměrného počtu zrn v latě za oba pokusné roky dosáhla odrůda Tibor.

Tab. 5.11.: Vyhodnocení počtu zrn v latě – popisná statistika

(tabulka pokračuje na další straně)

Odrůda	Ročník	N - platných	Počet zrn v latě - průměr	Směrodatná odchylka
HRONEC	2014	3	37,33333333	5,557777334
	2015	3	54,33333333	1,247219129
KAMIL	2014	3	40,66666667	12,68419839
	2015	3	59,0	2,943920289
OLIVER	2014	3	42,66666667	8,956685895
	2015	3	59,33333333	7,845734864
OTAKAR	2014	3	25,33333333	2,624669291
	2015	3	54,0	5,715476066
SAMUEL	2014	3	51,66666667	5,31245915
	2015	3	53,0	4,966554809

SAUL	2014	3	35,66666667	8,498365856
	2015	3	52,33333333	5,906681716
TATRAN	2014	3	44,66666667	7,133644853
	2015	3	59,0	5,715476066
TIBOR	2014	3	30,33333333	1,699673171
	2015	3	44,0	4,546060566
VAŽEC	2014	3	37,0	11,43095213
	2015	3	47,0	3,741657387

Výsledky pokusu udávají, že nejvyššího počtu zrn v latě v roce 2014 dosáhla odrůda Samuel s necelými 52 zrny na 1 latu, která tak značně převýšila ostatní odrůdy, v roce 2015 byla odrůdou s největším množstvím zrn v 1 latě Oliver s 59 zrny, což souhlasí s výzkumem ČERNÉHO (2014), v jehož pokusu se odrůda Oliver rovněž umístila na předních místech v počtu zrn na 1 latu.

Nejnižší počet zrn v 1 latě byl v roce 2014 patrný u odrůdy Otakar (25 zrn) a o rok později u odrůdy Tibor (44 zrn), což opět koresponduje s výsledky ČERNÉHO (2014), který také uvádí odrůdu Tibor jako odrůdu s nejnižším počtem zrn v latě.

Celkově se u hodnocených odrůd pohyboval počet zrn v 1 latě (s přihlédnutím ke zkresleným výsledkům z roku 2014 na úrovni mezi 40 a 50 zrny, což odpovídá údajům MOUDRÉHO (2003) i výsledkům POLÁČKOVÉ (2013).

Tab. 5.12. Počet zrn v latě – statistika ANOVA

	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	114080,1	1	114080,1	1721,723	0,000000
ročník	3113,0	1	3113,0	46,982	0,000000
odrůda	1511,9	8	189,0	2,852	0,014569
ročník*odrůda	631,7	8	79,0	1,192	0,331148
Error	2385,3	36	66,3		

Dle statistického hodnocení lze u počtu zrn v latě prokázat na hladině významnosti 0,01 vliv ročníku a odrůdy na tento výnosový prvek, zatímco vliv interakce ročník*odrůda se prokázat nepodařil.

5.1.5. Hmotnost tisíce zrn

MOUDRÝ (2003) uvádí, že HTZ pluchatých odrůd se pohybuje na úrovni mezi 30 – 40 g a u nahých odrůd mezi 25 – 30 g a zároveň doplňuje, že variabilita tohoto prvku je malá, protože je geneticky značně fixována.

V pokusném roce 2014 dosáhly porovnávané odrůdy, dle tohoto sdělení, průměrných hodnot HTZ, v roce 2015 však vykazovaly převážně nadprůměrné hodnoty.

Tab. 5.13.: Porovnání HTZ v letech 2014 a 2015 (g)

Typ	Odrůda	HTZ 2014	HTZ 2015	Průměr za 2014 - 2015
N	HRONEC	25,0	28,2	26,60
N	KAMIL	27,3	36,2	31,75
N	OLIVER	26,5	32,4	29,45
N	OTAKAR	27,8	34,6	31,20
N	SAMUEL	24,0	33,6	28,80
N	SAUL	25,9	32,5	29,20
N	TATRAN	27,0	31,9	29,45
N	TIBOR	30,8	38,9	34,85
N	VAŽEC	29,4	33,8	31,60

Z tabulky vychází fakt, že nejvyšší celkové průměrné hmotnosti tisíce zrn v průměru obou pokusných let dosáhla odrůda Tibor se 34,58, následovaná odrůdou Kamil se 31,75 g, což odpovídá výsledkům DVOŘÁČKOVÉ (2016) která také uvádí v pokusech ÚKZUZ (2012 – 2015) u těchto odrůd nejvyšší HTZ.

Naproti tomu nejhorší hodnoty vykazovala z průměru let 2014 a 2015 odrůda Hronec s HTZ pouhých 26,6 g.

Tab. 5.14.: Vyhodnocení hmotnosti tisíce zrn – popisná statistika

Odrůda	Ročník	N - platných	HTZ - průměr	Směrodatná odchylka
HRONEC	2014	3	25,02666667	0,479536814
	2015	3	28,2	2,921061451
KAMIL	2014	3	27,33333333	0,333599893
	2015	3	36,17	2,375247356
OLIVER	2014	3	26,52333333	0,89458867
	2015	3	32,39333333	2,356442705
OTAKAR	2014	3	27,79333333	0,441915025
	2015	3	34,64	0,484630443
SAMUEL	2014	3	24,04	0,212289111
	2015	3	33,64666667	0,901566538
SAUL	2014	3	25,91333333	0,607801137
	2015	3	32,52666667	0,93955072
TATRAN	2014	3	27,04333333	0,264112771
	2015	3	31,87666667	0,924854343
TIBOR	2014	3	30,77666667	0,29601051
	2015	3	38,85666667	0,535682327
VAŽEC	2014	3	29,41333333	0,441008944
	2015	3	33,81666667	2,717184

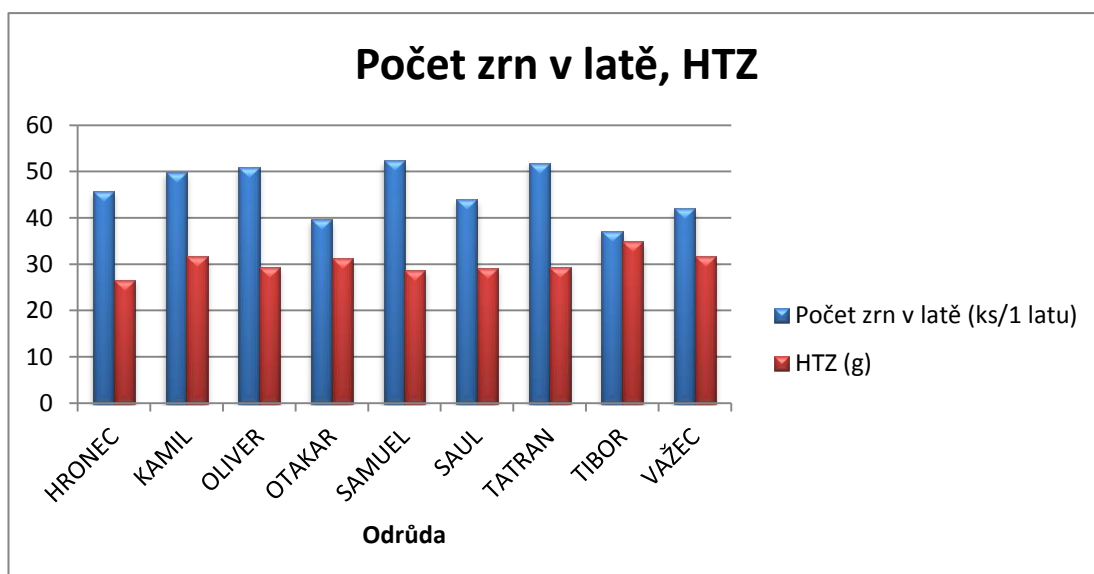
Nejlepších výsledků v HTZ dosáhla shodně v obou letech odrůda Tibor, což je v kladné korelaci s ÚKZUZ (2015), kde ve výsledcích Zkoušek užitné hodnoty ze sklizně 2015 vyšla rovněž mezi porovnávanými odrůdami odrůda Tibor s nejvyšší HTZ. Nejmenší HTZ se projevila v roce 2014 u slovenské odrůdy Hronec, což potvrzují i slova HOZLÁRA (2015), jež uvádí jako hlavní šlechtitelský směr u této odrůdy výnos zrna v upřednostnění před HTZ. V roce 2015 pak nejnižší hmotnost tisíce zrn připadla na odrůdu Samuel.

Tab. 5.15. Hmotnost tisíce zrn – statistika ANOVA

	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	49684,18	1	49684,18	18466,38	0,000000
ročník	565,77	1	565,77	210,28	0,000000
odrůda	260,17	8	32,52	12,09	0,000000
ročník*odrůda	54,56	8	6,82	2,53	0,026701
Error	96,86	36	2,69		

Statistika uvádí, že v případě HTZ lze na hladině významnosti 0,01 prokázat vliv ročníku i odrůdy v jednotlivých letech a rovněž je průkazný i vliv interakce ročník*odrůda.

Graf 2.: Vyhodnocení dalších výnosových prvků po sklizni



Z výsledků vyplývá, že HTZ byla v jednotlivých letech mezi odrůdami, až na malé odchylky, poměrně vyrovnaná, ale v porovnání mezi léty 2014 a 2015 je patrný značný rozdíl u většiny odrůd. Podle slov LIPAVSKÉHO (2000) může být příčinou snížené HTZ větší množství srážek při dozrávání zrna před sklizní. Tato situace v roce 2014 nastala, a tak můžeme celkově nižší HTZ u všech odrůd tímto faktorem odůvodnit.

5.1.6. Výnos zrna

Výnos sklizeného zrna je ukazatel, který nejvíce zajímá každého farmáře. Dle MOUDRÉHO (2002) se průměrný výnos nahých odrůd ovsa pohybuje okolo 2,72 t.ha⁻¹ a u pluchatých odrůd je to na úrovni 3,72 t.ha⁻¹.

Sklizené zrna se uložilo do pečlivě označených obalů dle jednotlivých odrůd a parcel a následně se zvažilo s přepočtením na 14 % vlhkost a přepočtem na t*ha⁻¹. Výsledky skutečného výnosu byly porovnány s výsledky výnosu teoretického, i když je nutno opět dodat, že tyto byly zkresleny nízkými výnosy ve sklizňovém roce 2014, kdy došlo k poškození porostů ptactvem.

Tab. 5.16.: Porovnání výnosu sklizeného zrna v letech 2014 a 2015 (t.ha⁻¹)

Typ	Odrůda	Celkový výnos 2014	Celkový výnos 2015	Průměr za 2014 -2015
N	HRONEC	2,44	3,76	3,10
N	KAMIL	2,73	4,03	3,38
N	OLIVER	1,77	4,75	3,26
N	OTAKAR	1,88	4,34	3,11
N	SAMUEL	2,34	4,01	3,18
N	SAUL	2,08	4,88	3,48
N	TATRAN	1,89	3,02	2,46
N	TIBOR	1,86	3,80	2,83
N	VAŽEC	1,53	3,39	2,46

Z výsledků je patrné, že v roce 2014 se výnosy zrna pohybovaly, dle srovnání MOUDRÉHO (2002), až na výjimky, spíše na podprůměrné úrovni, kdy většina odrůd nedosáhla ani na výnos 2 tuny z hektaru. Oproti tomu rok 2015 se, i přes velké sucho vyznačoval podmínkami, které ovsu svědčily, a tak z porovnání s výsledky MOUDRÉHO (2002) vychází, že zde se výnos odrůd pohyboval značně nad touto průměrnou hodnotou.

Nejvyšší celkový průměrný výnos z obou let byl zaznamenán u odrůdy Saul, nejnižšího výnosu dosáhly shodně odrůdy slovenské proveniencie Važec a Tatran, což potvrzuje výsledky BLAŽKA (2014), jenž uvádí výsledky ze Státních odrůdových zkoušek ÚKSÚP, které poukazují na fakt, že odrůdy Važec a Tatran

rovněž dosáhly výnosu na úrovni pouze okolo 75% oproti odrůdě Hronec, jako tomu bylo v tomto případě.

Tab. 5.17.: Vyhodnocení celkového výnosu zrna – popisná statistika

Odrůda	Ročník	N - platných	Výnos zrna - průměr	Směrodatná odchylka
HRONEC	2014	3	2,44	0,267124607
	2015	3	3,76	0,771142154
KAMIL	2014	3	2,73	0,326019768
	2015	3	4,03	0,540842758
OLIVER	2014	3	1,77	0,163910545
	2015	3	4,75	0,657696147
OTAKAR	2014	3	1,88	0,132748718
	2015	3	4,34	0,266616245
SAMUEL	2014	3	2,34	0,012472191
	2015	3	4,01	0,354670113
SAUL	2014	3	2,08	0,742712745
	2015	3	4,88	0,474851088
TATRAN	2014	3	1,89	0,415291063
	2015	3	3,02	0,55214511
TIBOR	2014	3	1,86	0,287054002
	2015	3	3,80	1,087110237
VAŽEC	2014	3	1,53	0,30070288
	2015	3	3,39	0,843942073

Z výsledků vyplývá, že v roce 2014 dosáhla nejvyššího výnosu odrůda Kamil, což se shoduje s ÚKZUZ (2015), který ve zkouškách užitné hodnoty rovněž vykazuje z porovnávaných odrůd odrůdu Kamil jako nejvýnosnější a v roce 2015 odrůda Saul, což se ztotožňuje s výsledky MÁCHALOVÉ (2013), které v jejím pokuse rovněž vyšla nejlépe odrůda Saul, naopak je toto v rozporu s HOUDKEM (2013), v jehož pokusu odrůda Saul poskytla nejhorší výnos.

Nejnižších výnosů dosáhly starší slovenské odrůdy, a sice v roce 2014 odrůda Važec, v roce 2015 pak odrůda Tatran.

Tab. 5.18.: Porovnání skutečného a teoretického výnosu v jednotlivých letech (t.ha⁻¹)

Odrůda	Skutečný výnos 2014	Teoretický výnos 2014	Skutečný výnos 2015	Teoretický výnos 2015
HRONEC	2,44	4,65	3,76	7,30
KAMIL	2,73	5,23	4,03	9,03
OLIVER	1,77	3,41	4,75	9,65
OTAKAR	1,88	3,48	4,34	9,72
SAMUEL	2,34	6,17	4,01	8,92
SAUL	2,08	4,05	4,88	7,55
TATRAN	1,89	5,53	3,02	8,68
TIBOR	1,86	4,16	3,80	7,41
VAŽEC	1,53	5,15	3,39	7,40

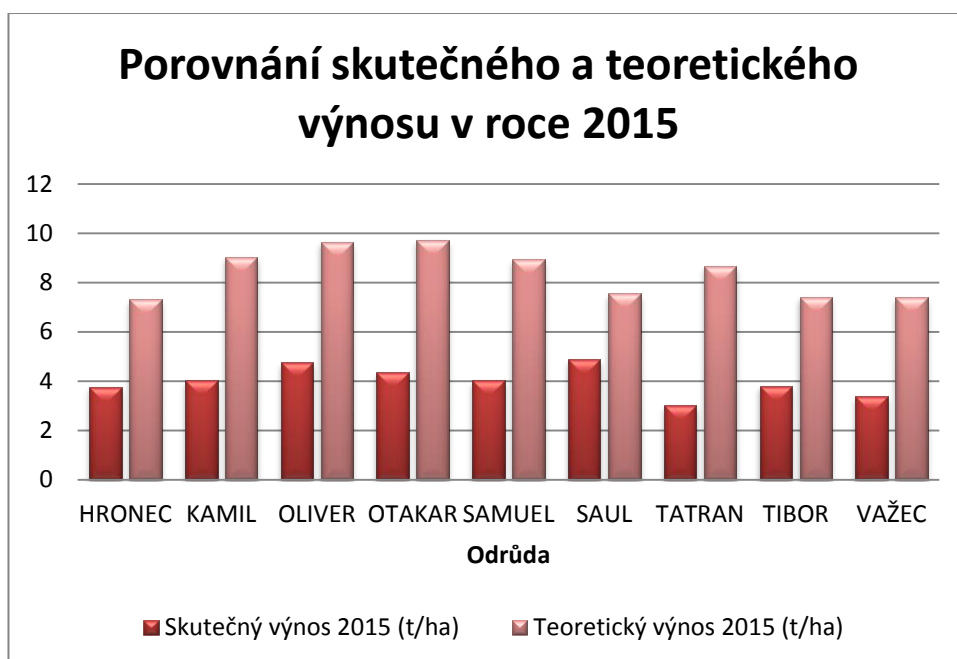
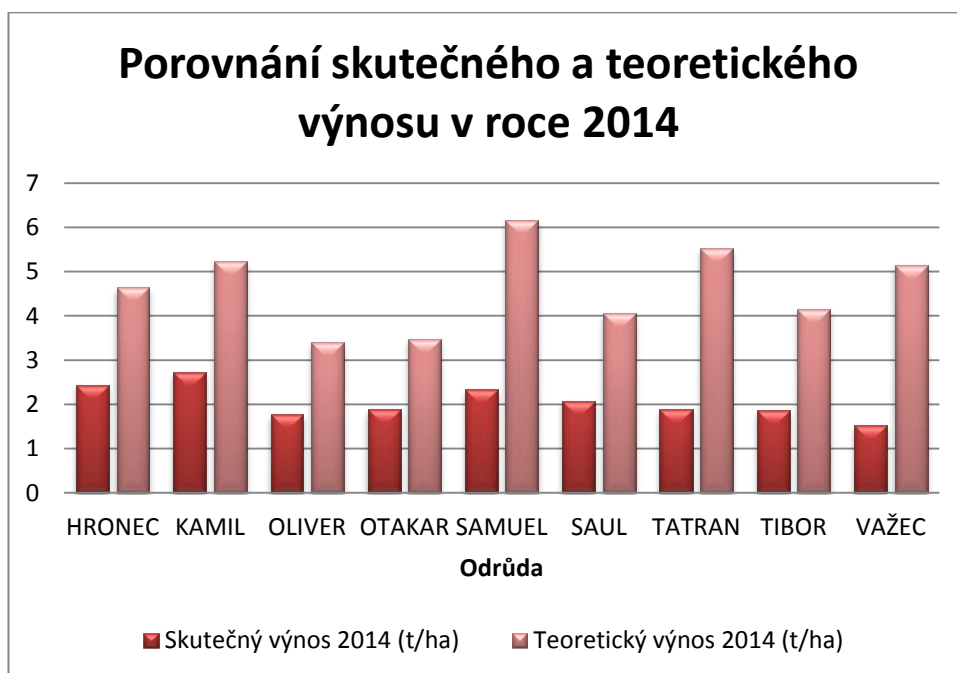
Hodnoty skutečného a teoretického výnosu zrna byly porovnány a bylo zhodnoceno, do jaké míry spolu souhlasí nebo naopak, do jaké míry se vzájemně liší. Hodnota teoretického výnosu byla vypočtena z daných jednotlivých dílčích výnosových prvků;

$$V_t = L * Z * H / 100\ 000 \text{ (t.ha}^{-1}\text{)},$$

kde L – počet lat/m² (ks.m⁻²), Z – průměrný počet zrn v latě (ks), H – hmotnost tisíce zrn (g).

Z porovnání teoretických a skutečných výnosů jednotlivých odrůd vyplývá, že dosahovaly svým skutečným výnosem nejčastěji kolem 50 % hodnoty výnosu teoretického, v některých případech i méně, což potvrzuje slova PELTONEN-SAINIO (2001), která zastává názor, že hodnoty skutečných výnosů ovsa se pohybují nejčastěji na úrovni 45 – 60 % výnosů teoretických.

Graf 3., 4.: Porovnání skutečného a teoretického výnosu 2014 a 2015

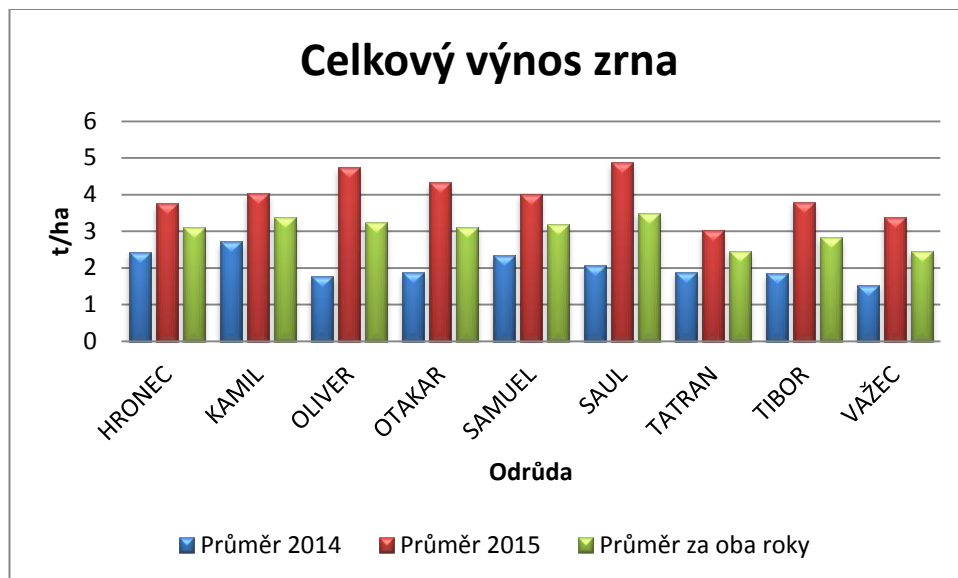


Tab. 5.19.: Výnos sklizeného zrna – statistika ANOVA

	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	495,1325	1	495,1325	1174,180	0,000000
ročník	50,8377	1	50,8377	120,559	0,000000
odrůda	6,6097	8	0,8262	1,959	0,080715
ročník*odrůda	5,4647	8	0,6831	1,620	0,153538
Error	15,1806	36	0,4217		

Ze statistického vyhodnocení prvku výnos zrna můžeme na hladině významnosti 0,01 uvést průkazný vliv ročníku na výnos jednotlivých odrůd.

Graf 5.: Vyhodnocení celkového výnosu zrna



Z těchto výsledků vychází, že největší meziroční rozdíly ve výnosu zrna vykazovaly odrůdy Oliver, s rozdílem 2,98 tuny mezi léty 2014 a 2015 a Saul, s 2,8 tuny. Nejvyšší výnosové stability naopak dosáhla odrůda Tatran, s meziročním rozdílem pouhých 1,13 tuny a také odrůda Kamil s rozdílem 1,3 tuny.

5.2. Hodnocení ukazatelů kvality zrna

5.2.1. Objemová hmotnost

KÜHNAU a GANSSMANN (1985) uvádějí, že objemová hmotnost je u ovsa jedním z klíčových parametrů kvality zrna. MOUDRÝ (2003) dále uvádí, že základní hodnota pro objemovou hmotnost u nahého ovsa je minimálně 650 g.l^{-1} a u pluchatých odrůd 530 g.l^{-1} .

Tab. 5.20.: Vyhodnocení objemové hmotnosti – popisná statistika (g.l⁻¹)

Odrůda	Ročník	N - platných	Objemová hmotnost - průměr	Směrodatná odchylka	Průměr 2014 - 2015
HRONEC	2014	3	590,3333333	4,921607687	608,15
	2015	3	626,0	16,0623784	
KAMIL	2014	3	608,0	9,092121131	644,65
	2015	3	681,3333333	4,988876516	
OLIVER	2014	3	596,0	1,414213562	631,65
	2015	3	667,3333333	9,030811456	
OTAKAR	2014	3	614,6666667	6,649979114	647,00
	2015	3	679,3333333	5,31245915	
SAMUEL	2014	3	593,0	4,898979486	610,85
	2015	3	628,6666667	21,13974666	
SAUL	2014	3	614,0	14,5143607	652,35
	2015	3	690,6666667	10,37089946	
TATRAN	2014	3	587,3333333	10,96458947	611,65
	2015	3	636,0	1,632993162	
TIBOR	2014	3	607,0	9,092121131	636,00
	2015	3	665,0	2,160246899	
VAŽEC	2014	3	603,6666667	10,07747764	600,85
	2015	3	598,0	14,44529912	

Z tabulky vychází, že nejlepších hodnot objemové hmotnosti dosáhla v roce 2014 odrůda Otakar s necelými 615 g.l⁻¹, což souhlasí s výsledky HOUDKA (2013), který ve svých pokusech také udává odrůdu Otakar s největší objemovou hmotností a v roce 2015 odrůda Saul s 690,7 g.l⁻¹, což odpovídá výsledkům ČERNÉHO (2014), jemuž v pokuse rovněž odrůda Saul dosáhla nejvyšších hodnot objemové hmotnosti (616 g.l⁻¹).

Nejnižšími hodnotami objemové hmotnosti se prezentovaly v roce 2014 odrůda Tatran s pouhými 587 g.l⁻¹ a v roce 2015 odrůda Važec s 598 g.l⁻¹.

Z výsledků je patrné, že u všech odrůd, až na jednu výjimku, byla dosažena celkově nižší objemová hmotnost v roce 2014, oproti sklizňovému roku 2015. Tento

fakt by mohl opět potvrdit sdělení LIPA VSKÉHO (2000), který uvádí riziko snížení objemové hmotnosti zrna (stejně jako u HTZ) vlivem větších srážek na konci vegetace před sklizní, k čemuž na přelomu července a srpna 2014 došlo.

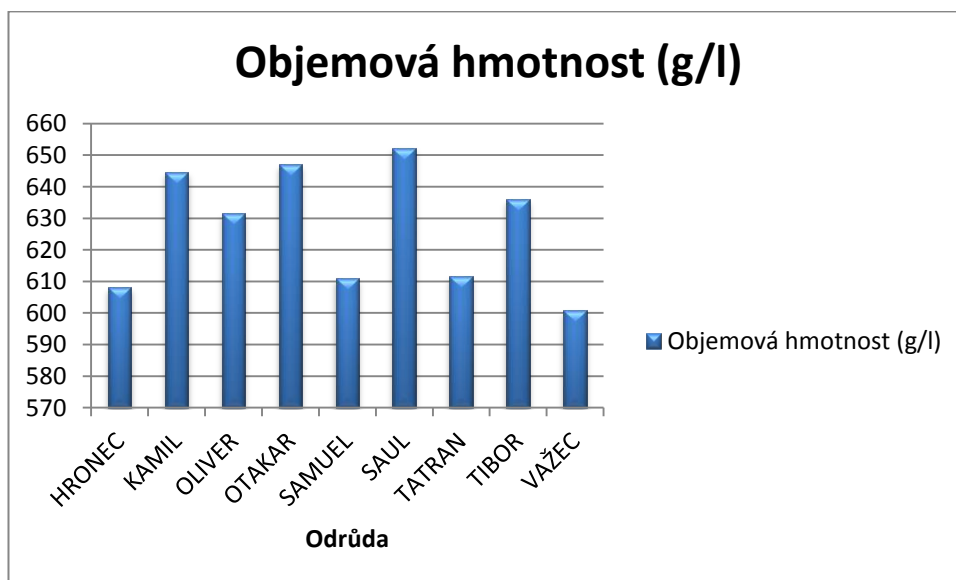
Tab. 5.21.: Objemová hmotnost – statistika ANOVA

	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	21230220	1	21230220	137313,7	0,000000
ročník	35012	1	35012	226,4	0,000000
odrůda	17955	8	2244	14,5	0,000000
ročník*odrůda	8240	8	1030	6,7	0,000025
Error	5566	36	155		

Statistika udává, že s 99% pravděpodobností měl na hodnotu objemové hmotnosti vliv ročník, dále odrůda a také vzájemná interakce ročník*odrůda.

Výsledky částečně potvrzují názor MOUIDRÉHO (2003), který uvádí, že na kolísání objemové hmotnosti má největší vliv ročník a stanoviště, méně pak odrůda a agrotechnické zásahy.

Graf 6.: Vyhodnocení objemové hmotnosti



Z grafu vyplývá fakt, že nejlepších hodnot objemové hmotnosti z obou pokusných let dosáhly odrůdy Saul (652 g.l⁻¹), Otakar (647 g.l⁻¹) a Kamil (necelých 645 g.l⁻¹), což potvrzuje výsledky DVOŘÁČKOVÉ (2016), které v jejích pokusech rovněž vycházely nejlépe tyto odrůdy i ÚKZUZ (2015), kde ve Zkouškách užitné

hodnoty dosahovaly nejvyšších hodnot objemové hmotnosti právě odrůdy Saul, Kamil a Otakar.

Dále z výsledků průměru obou let pramení, že, podle MOUDRÉHO (2003), který uvádí základní hodnoty objemové hmotnosti při dodávkách v ČSN 461100-7 pro nahý oves 650 g/l, by této normy dosáhla pouze odrůda Saul. Ostatní odrůdy by se držely pod hranicí této normy.

5.2.2. Podíl předního zrna

MOUDRÝ (2003) se domnívá, že existují významné rozdíly mezi genotypy ve velikosti obilek, což má vliv na podíl ve velikostních kategoriích a dodává, že nahý oves naší provenience má větší obilky než oloupaný oves pluchatý.

Hodnoty podílu předního zrna byly zjišťovány laboratorně na speciálním síťovém třídíči. Vzhledem k vybavení laboratoře pouze některými druhy sít musela být zvolena síta o velikosti otvorů 2,5 x 22 mm, 2,2 x 22 mm a 2,0 x 22 mm, jednotně pro odrůdy nahé i pluchaté, a tak mohlo v konečném důsledku, bohužel dojít k mírnému zkreslení výsledků.

Tab. 5.22.: Vyhodnocení podílu předního zrna – popisná statistika (%)

(tabulka pokračuje na další straně)

Odrůda	Ročník	N - platných	Podíl předního zrna - průměr	Směrodatná odchylka	Průměr 2014 - 2015
HRONEC	2014	3	62,25	4,465355529	58,34
	2015	3	54,43666667	9,225856178	
KAMIL	2014	3	83,79333333	1,582452387	83,91
	2015	3	84,01666667	3,001847579	
OLIVER	2014	3	75,62333333	5,397569412	79,25
	2015	3	82,86666667	3,319692087	
OTAKAR	2014	3	86,13333333	5,00348101	82,97
	2015	3	79,81333333	4,711194706	
SAMUEL	2014	3	83,12666667	6,462230437	82,69
	2015	3	82,24	1,776532203	

SAUL	2014	3	73,12666667	1,991336793	72,73
	2015	3	72,32333333	7,032469141	
TATRAN	2014	3	87,97333333	1,075184739	76,88
	2015	3	65,77666667	1,794479188	
TIBOR	2014	3	85,03	1,57571148	85,79
	2015	3	86,53666667	0,630467199	
VAŽEC	2014	3	89,37666667	4,94787721	86,30
	2015	3	83,21333333	4,480434007	

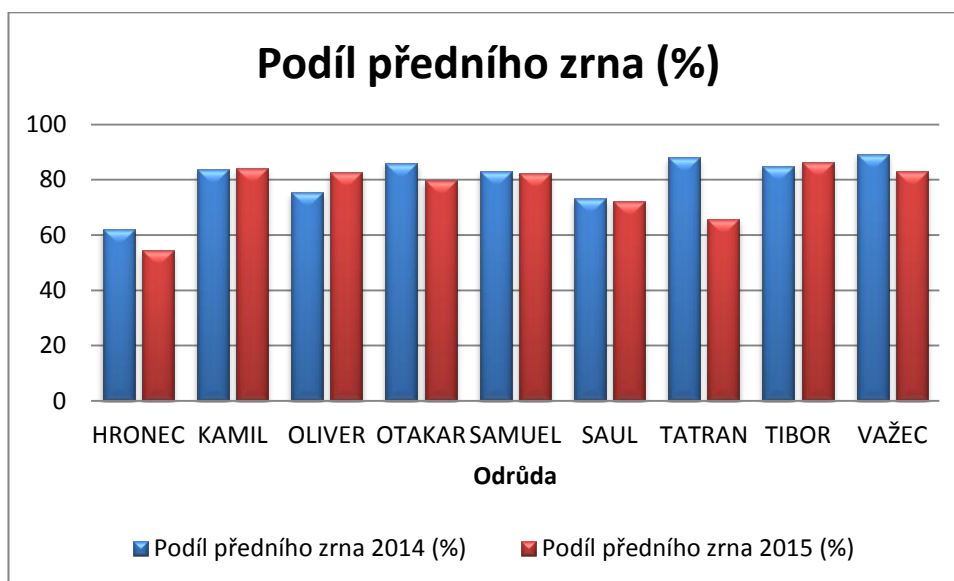
Z tabulky je zřejmé, že nejnižší procentický podíl předního zrna vykazuje odrůda Hronec, která dosáhla nejnižších hodnot jak v jednotlivých letech, tak i v celkovém průměru obou let. Na nejlepších příčkách se umístila odrůda Važec, která dosáhla nejvyššího celkového průměrného podílu předního zrna z obou let i jednotlivě v roce 2014, následována byla odrůdou Tibor, jež dosáhla nejvyššího podílu zrna nad sítím v roce 2015 a dále odrůdami Kamil a Otakar.

Tab. 5.23.: Podíl předního zrna – statistika ANOVA

	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	334958,4	1	334958,4	11351,15	0,000000
ročník	206,6	1	206,6	7,00	0,011997
odrůda	3736,6	8	467,1	15,83	0,000000
ročník*odrůda	825,2	8	103,2	3,50	0,004392
Error	1062,3	36	29,5		

Podle výsledků hodnocení podílu předního zrna je patrné, že vliv na tento prvek má na hladině významnosti 0,01 prokazatelně ročník, odrůda a uplatněn je i vliv interakce ročník*odrůda. Za rozhodující z vlivů prostředí je přitom, dle MOUDRÉHO (2003) považován nedostatek vláhy především v době plnění zrna. V suchém ročníku je podle jeho slov nízká HTZ i nízký podíl jednotlivých frakcí (2,0 a 2,2 mm).

Graf 7.: Vyhodnocení podílu předního zrna



Ve výzkumech DVOŘÁČKOVÉ (2016) dosáhla z českých odrůd nejnižšího podílu předního zrna odrůda Saul (89%), což souhlasí s výsledky tohoto pokusu, kde se Saul mezi českými odrůdami rovněž umístil na posledním místě.

Výzkumy ÚKZUZ (2015) poukazují na odrůdu Kamil, která dosáhla mezi porovnávanými odrůdami nejvyššího podílu zrna nad sítím 2,0 mm spolu s odrůdou Tibor, což je v kladné korelaci s výsledky tohoto pokusu. Nejnižší podíl předního zrna u odrůdy Hronec souhlasí s názorem HOZLÁRA (2015), který v charakteristice odrůd uvádí, že tato odrůda poskytuje vyšší výnos, ale drobnější zrno.

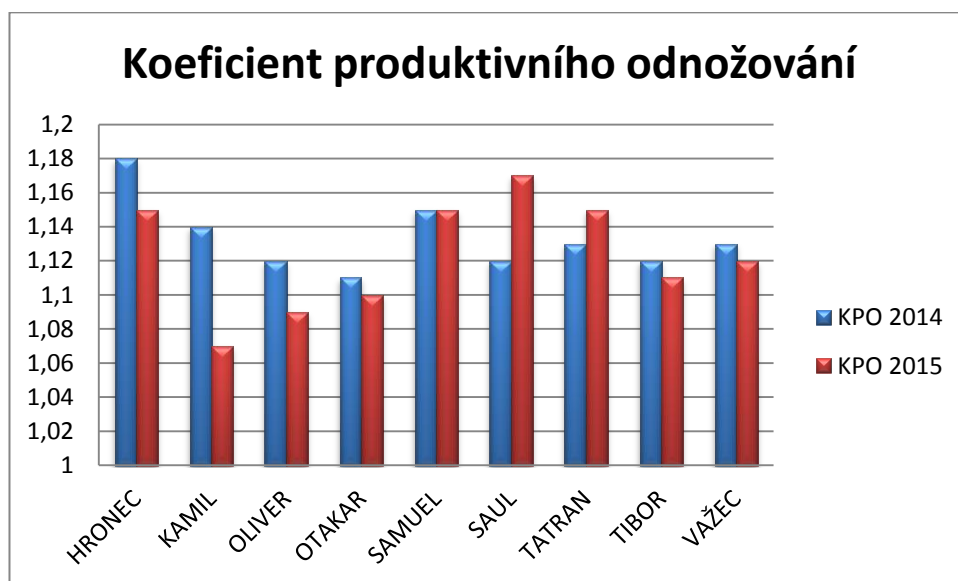
5.3. Hodnocení doplňkových ukazatelů u porovnávaných odrůd

5.3.1. Koeficient produktivního odnožování

MOUDRÝ a DVOŘÁČKOVÁ (2012) zastávají názor, že koeficient produktivního odnožení se pohybuje v běžných porostech od 1,1 do 1,2. Toto tvrzení potvrzují výsledky pokusu, ze kterých je patrné, že kromě výjimek z roku 2015, odrůd Kamil a Oliver, dosahovaly odrůdy rozmezí 1,1 – 1,18 KPO.

Zároveň si můžeme povšimnout, že větší produktivity plodných stébel dosahovaly odrůdy, kromě odrůd Saul a Tatran, v roce 2014. Vzhledem k tomu, že porosty měly v obou letech stejné agrotechnické podmínky, lze tento jev vysvětlit dlouhotrvajícím suchem v roce 2015.

Graf 8.: Vyhodnocení KPO



Tab. 5.24.: Koeficient produktivního odnožování – statistika ANOVA

	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	68,70422	1	68,70422	265002,0	0,000000
ročník	0,00116	1	0,00116	4,5	0,041611
odrůda	0,02629	8	0,00329	12,7	0,000000
ročník*odrůda	0,01429	8	0,00179	6,9	0,000018
Error	0,00933	36	0,00026		

Dle statistických výsledků lze uvést, že hlavní prokazatelný vliv na hodnotu koeficientu PO měla odrůda, s 96% pravděpodobností pak také ročník.

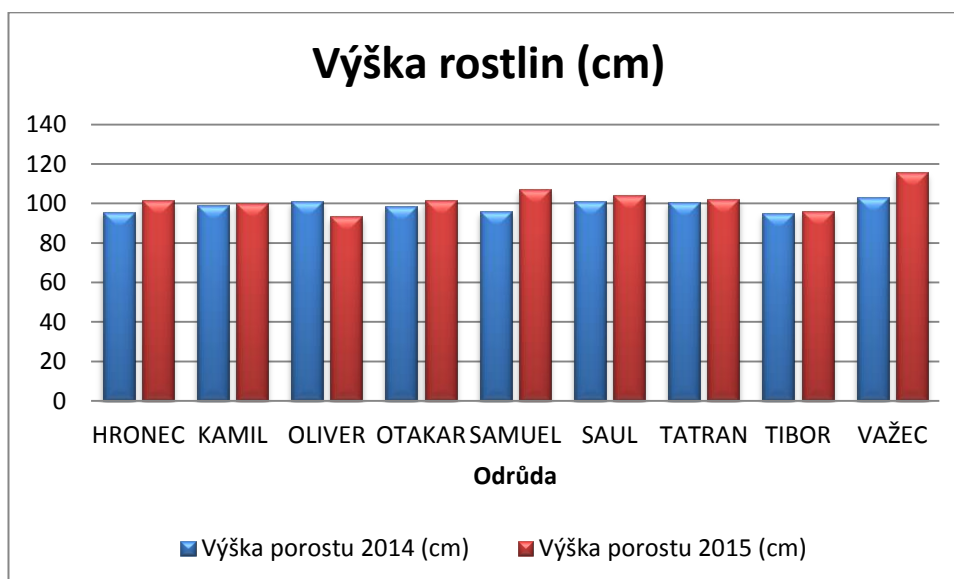
5.3.2. Výška rostlin

Výška rostlin je podle MOUDRÉHO (1992) nejčastěji dána geneticky, tudíž danou plodinou, dále může být ovlivněna dávkou dusíkatého hnojení.

MOUDRÝ a DVOŘÁČKOVÁ (2012) udávají, že průměrné hodnoty výšky rostlin nahého ovsa se pohybují 100 – 115 cm, v závislosti na podmínkách stanoviště a na agrotechnice, zejména hnojení.

Z grafu vychází, že kromě odrůdy Važec v roce 2015 se výšky porostů pohybují na dolní hranici, nebo dokonce pod hranicí tohoto rozmezí a jde tomu přisoudit vliv absence produkčního hnojení dusíkem v obou letech.

Graf 9.: Vyhodnocení výšky porostu (cm)



Z grafu je patrné, že porosty byly výškově celkem vyrovnané, nejvyšší porost celkově byl naměřen u odrůdy Važec v roce 2015 (115 cm), z českých odrůd byla nejvyšší odrůda Saul (104 cm), což potvrzuje výsledky DVOŘÁČKOVÉ (2016), již v pokuse rovněž vyšla odrůda Saul nejvyšší. Nejnižší porost byl naměřen u odrůdy Tibor, což je v záporné korelaci s výsledky ÚKZUZ (2015), kde ve Zkouškách užitné hodnoty dosáhla tato odrůda nejvyššího porostu.

Tab. 5.24.: Výška rostlin – statistika ANOVA

	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	547828,2	1	547828,2	52544,80	0,000000
ročník	174,2	1	174,2	16,71	0,000233
odrůda	731,0	8	91,4	8,76	0,000001
ročník*odrůda	420,3	8	52,5	5,04	0,000303
Error	375,3	36	10,4		

Z výsledků hodnocení plyne fakt, že statisticky průkazný hlavní vliv na výšku porostů má odrůda, dalším faktorem pak je ročník a interakce ročník*odrůda.

5.4. Vyhodnocení odrůd zkoumaných pouze v jednom ročníku

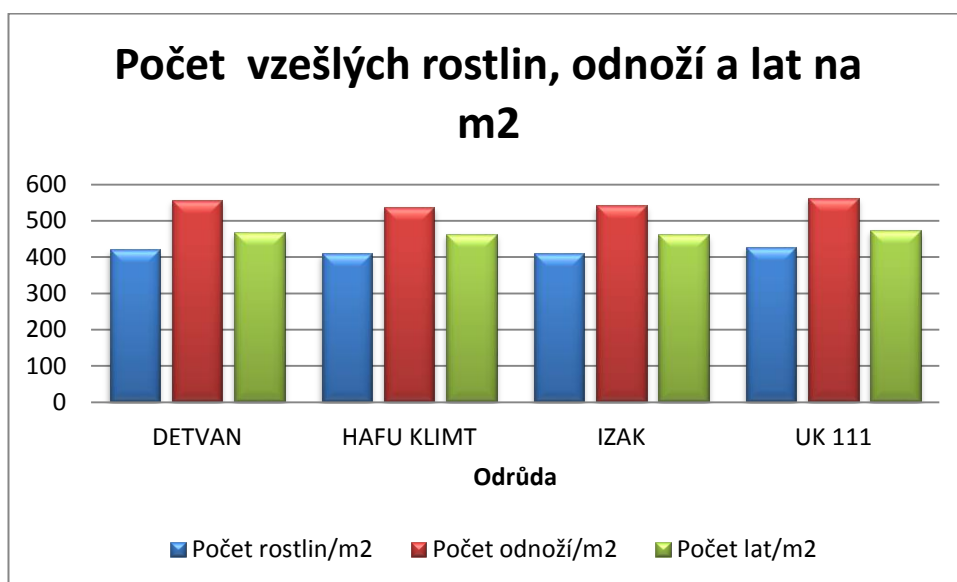
5.4.1. Hodnocení jednotlivých ukazatelů u vedlejších odrůd v roce 2014

V každém pokusném roce byly do pokusu zařazeny čtyři odrůdy, které byly zkoumány pouze v jednom z pokusných let a nebylo je tudíž možno porovnávat více na základě údajů a vzájemných rozdílů z obou let.

K jejich vyhodnocení byl použit zkrácený grafický souhrn a statistická analýza jednofaktorová ANOVA. Na základě této analýzy byl porovnáván vliv pouze odrůdy, nemohl se zde již uplatnit statisticky průkazný vliv ročníku.

5.4.1.1. Základní výnosové prvky a výnos

Graf 10.: Porovnání počtu rostlin, odnoží a lat na m² (ks)

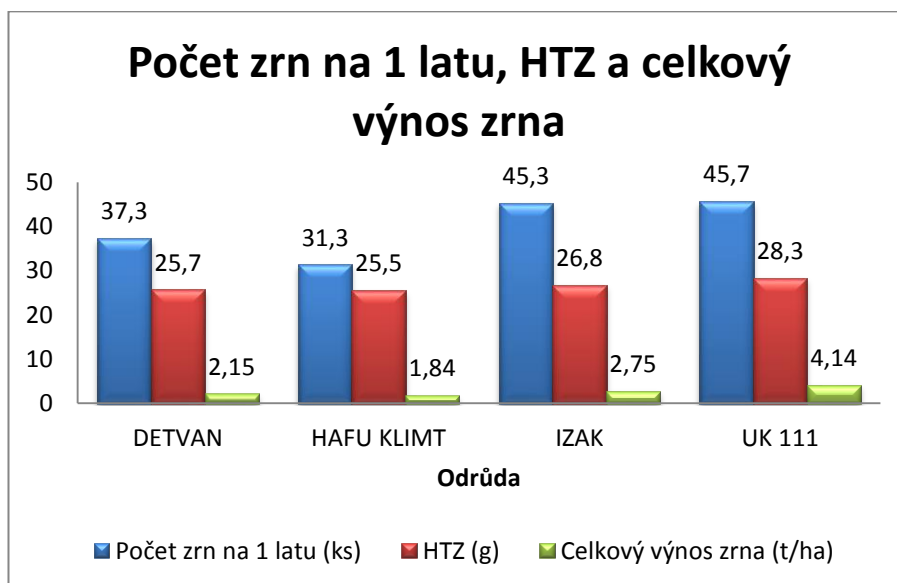


Z grafického hodnocení je patrné, že v roce 2014 nejlépe vzcházela odrůda UK 111 (428 rostlin na metr), nejhůře odrůdy Izak a Hafu Klimt (obě shodně necelých 411 rostlin). Nejvíce odnoží produkovala odrůda UK 111, a sice necelých 563 na m², naopak nejméně odnožovala odrůda Hafu Klimt – pouhých 538 odnoží na m². Nejvyššího počtu lat dosáhla odrůda UK 111 (474 lat na m²), nejméně lat bylo napočítáno u odrůdy Izak; necelých 462 na m².

Tab. 5.25.: Vyhodnocení počtu rostlin, odnoží a lat na m² – statistika ANOVA

Počet rostlin/m ²					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	1596011	1	1596011	2514,723	0,000000
odrůda	1455	5	291	0,458	0,795152
Error	3808	6	635		
Počet odnoží/m ²					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	2764460	1	2764460	2549,979	0,000000
odrůda	2633	5	527	0,486	0,777264
Error	6505	6	1084		
Počet lat/m ²					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	1981995	1	1981995	2078,773	0,000000
odrůda	774	5	155	0,162	0,967637
Error	5721	6	953		

Graf 11.: Počet zrn v latě (ks), hmotnost tišíce zrn (g) a celkový výnos (t.ha⁻¹)



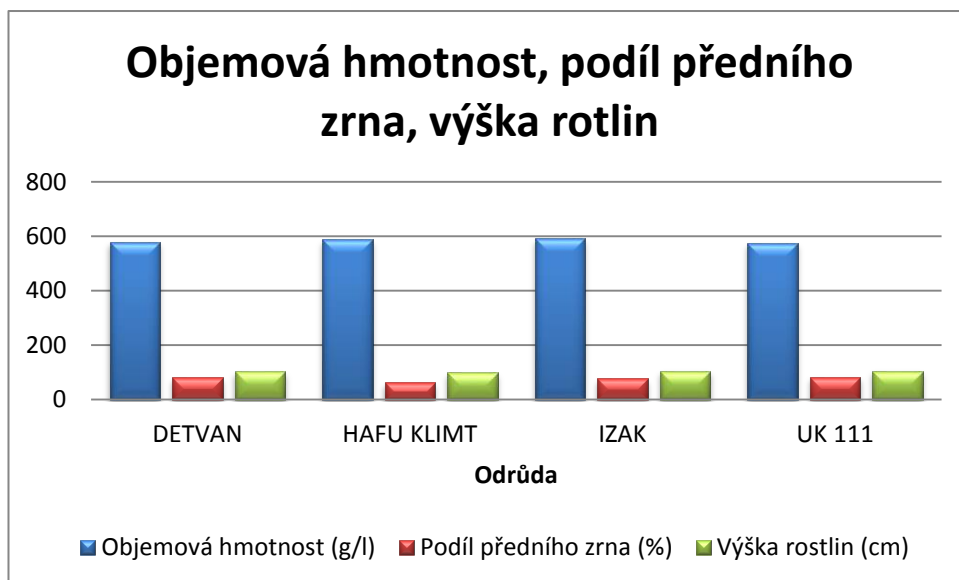
Odrůda UK 111 vykázala nejvyšší hodnoty ve všech třech prvcích, protože dosáhla nejvyššího celkového výnosu, nejvyšší HTZ i nejvyššího počtu zrn v latě. Naopak nejnižšího počtu ve všech těchto ukazatelích dosáhla shodně odrůda Hafu Klimt.

Tab. 5.26.: Vyhodnocení počtu zrn v latě, HTZ a celkového výnosu – statistika ANOVA

Počet zrn v latě (ks)					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	15750,25	1	15750,25	144,9410	0,000020
odrůda	572,92	5	114,58	1,0544	0,465854
Error	652,00	6	108,67		
HTZ (g)					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	6625,146	1	6625,146	10142,60	0,000000
odrůda	14,190	5	2,838	4,34	0,051052
Error	3,919	6	0,653		
Výnos (t/ha)					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	91,71254	1	91,71254	113,5759	0,000040
odrůda	9,77960	5	1,95592	2,4222	0,155881
Error	4,84500	6	0,80750		

5.4.1.2. Ukazatele kvality a doplňkové ukazatele

Graf 12.: Porovnání objemové hmotnosti (g.l^{-1}), podílu předního zrna (%) a výšky rostlin (cm)

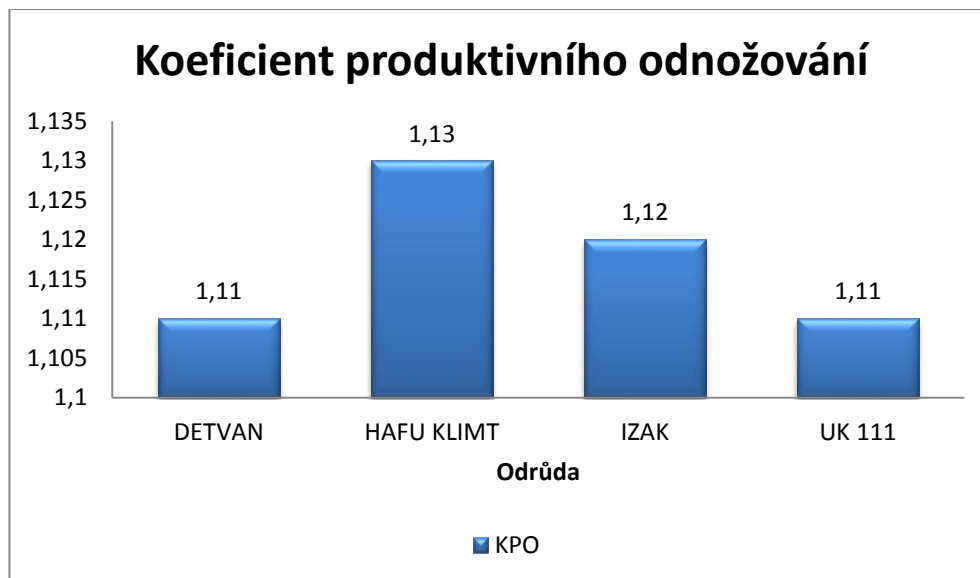


Z výsledků je patrné, že ukazatele byly u jednotlivých odrůd poměrně vyrovnané, avšak odpovídaly spíše podprůměrným hodnotám pro nahý oves.

Nejvyšších hodnot objemové hmotnosti (OH) dosahovala odrůda IZAK (593 g.l^{-1}), nejnižší OH byla zanedlaná u odrůdy UK 111 (576 g.l^{-1}). Nejvyššího podílu zrna nad sítím 2,0 mm (PPZ) dosahovala odrůda UK 111 (82,5 %), nejnižší hodnoty vykazovala odrůda Hafu Klimt, a sice jenom necelých 64 %. Nejvyšší porosty byly

zaznamenány u odrůdy UK 111 (v průměru 106 cm), naopak nejvyšší rostliny náležely odrůdě Hafu Klimt (99 cm).

Graf 13.: Porovnání koeficientu produktivního odnožování



Nejlepší produktivitu plodných odnoží vykazovala odrůda Hafu Klimt, naopak njemnější produkce plodných odnoží připadala shodně na odrůdy Izak a UK 111.

Tab. 5.27.: Vyhodnocení OH, PPZ, výšky rostlin a KPO – statistika ANOVA (tabulka pokračuje na další straně)

Objemová hmotnost (g/l)					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	3046770	1	3046770	8783,130	0,000000
odrůda	574	5	115	0,331	0,877450
Error	2081	6	347		
Podíl předního zrna (%)					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	55158,44	1	55158,44	649,9754	0,000000
odrůda	638,36	5	127,67	1,5045	0,314359
Error	509,17	6	84,86		
Výška rostlin (cm)					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	97552,11	1	97552,11	5738,359	0,000000
odrůda	94,67	5	18,93	1,114	0,441624
Error	102,00	6	17,00		

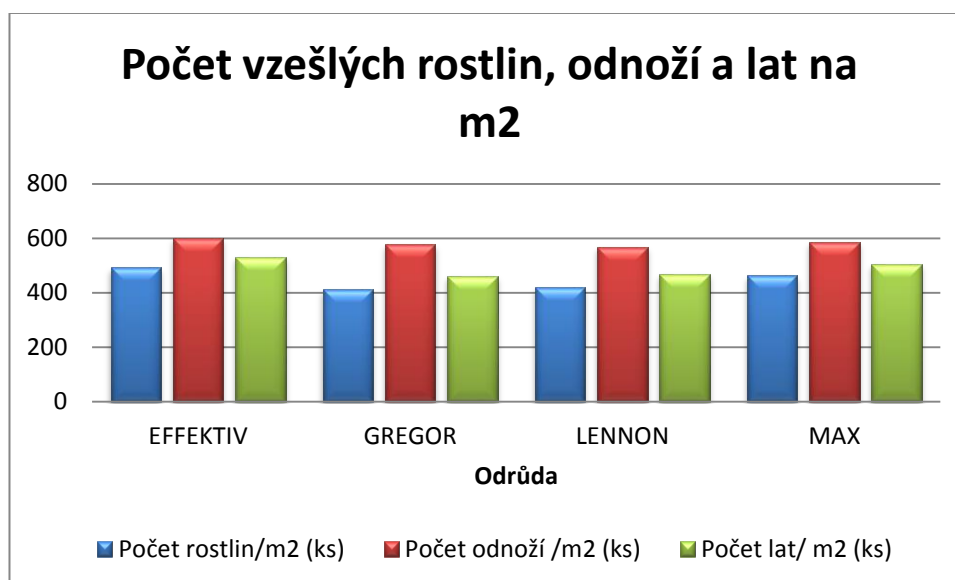
KPO					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	11,13334	1	11,13334	91091,00	0,000000
odrůda	0,00137	5	0,00027	2,24	0,177760
Error	0,00073	6	0,00012		

5.4.2. Hodnocení jednotlivých ukazatelů u vedlejších odrůd v roce 2015

Ve sklizňovém roce 2015 byly poprvé použity tři odrůdy ovsa setého pluchatého, a sice odrůdy Effektiv, Gregor a Max.

5.4.2.1. Základní výnosové prvky a výnos

Graf 14.: Porovnání počtu rostlin, odnoží a lat na m² (ks)



Nejlépe vzcházela odrůda Effektiv, u které bylo napočítáno 493 rostlin na m², naproti tomu nejhůře vzcházela odrůda Gregor se svými 412 rostlinami na m².

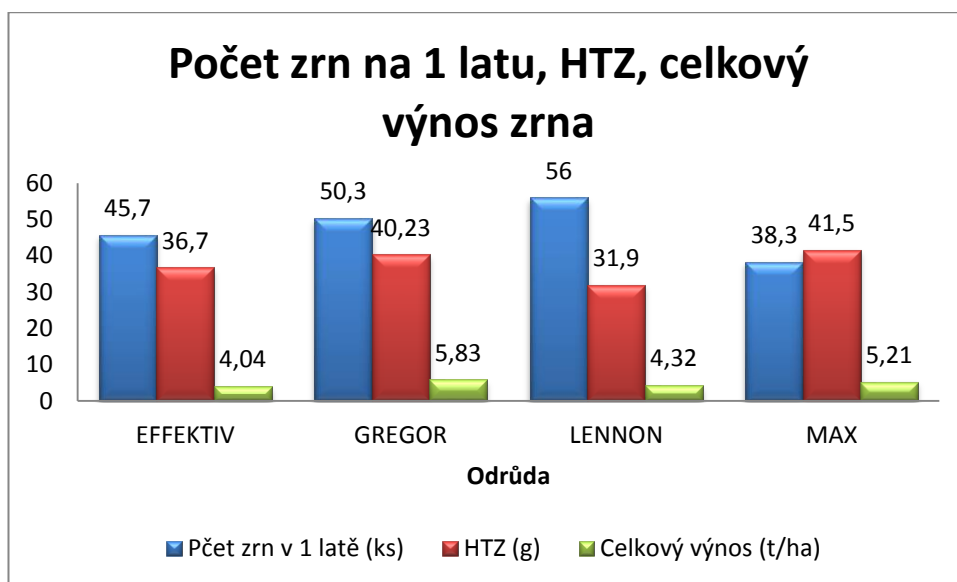
Nejvyšší počet odnoží byl zjištěn opět u odrůdy Effektiv (600 na m²), která zároveň vykazovala i největší počet lat na m² (532). Nejmenší počet odnoží vykazovala odrůda nahého ovsa Lennon (568 na m²) a nejmenší počet lat na 1 m² byl opět zjištěn u odrůdy Gregor (necelých 462).

Tab. 5.28.: Vyhodnocení počtu rostlin, odnoží a lat na 1 m² – statistika ANOVA

Počet rostlin/m ² (ks)					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	2394133	1	2394133	18704,17	0,000000
odrůda	13259	3	4420	34,53	0,000063
Error	1024	8	128		
Počet odnoží/m ² (ks)					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	4081000	1	4081000	24076,70	0,000000
odrůda	1730	3	577	3,40	0,073798
Error	1356	8	170		
Počet lat/m ² (ks)					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	2903784	1	2903784	7656,649	0,000000
odrůda	9727	3	3242	8,549	0,007075
Error	3034	8	379		

Statistika vypovídá o tom, že v roce 2015 lze prokázat na hladině významnosti 0,01 u počtu rostlin a lat na m² vliv odrůdy, naopak u počtu odnoží je vliv odrůdy statisticky neprůkazný.

Graf 15.: Porovnání počtu zrn v latě (ks), HTZ (g) a celkového výnosu zrna (t.ha⁻¹)



Z hodnocení plyne, že v počtu zrn na 1 latu byly pluchaté odrůdy poměrně nevyrovnané, nejméně zrn bylo napočítáno u odrůdy Max, nahá odrůda Lennon však zaznamenala výrazně vyšší hodnotu, a sice 56 zrn v průměru na 1 latu.

HTZ se pohybovala v průměrných hodnotách ve srovnání s MOUDRÝM (1993) a potvrdila jeho tvrzení, že nahý oves má HTZ o 25 – 30 % nižší než

pluchatý; odrůda Lennon měla HTZ na úrovni pouze 31,9 g. Výnosově se nejlépe prezentovaly odrůdy Gregor a Max, naopak nejnižší výnos měla další pluchatá odrůda Effektiv. Dle porovnání s pokusy MOUDRÉHO (2002), ve kterých tvořily odrůdy nahého ovsa průměrně 2,72 t na ha a odrůdy pluchatého ovsa 3,72 t/ha, se dá říci, že v tomto případě bylo dosaženo nadprůměrných výnosů.

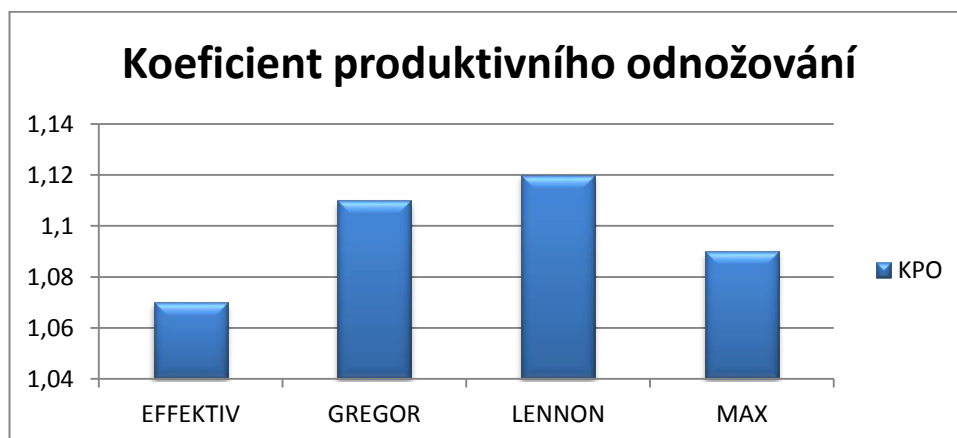
Tab. 5.29.: Vyhodnocení počtu zrn v latě, HTZ, celkového výnosu – statistika ANOVA

Počet zrn v latě (ks)					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	27170,08	1	27170,08	2717,008	0,000000
odrůda	502,92	3	167,64	16,764	0,000824
Error	80,00	8	10,00		
HTZ (g)					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	16944,82	1	16944,82	2865,799	0,000000
odrůda	165,12	3	55,04	9,308	0,005485
Error	47,30	8	5,91		
Výnos (t/ha)					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	282,1633	1	282,1633	406,3200	0,000000
odrůda	6,0676	3	2,0225	2,9125	0,100750
Error	5,5555	8	0,6944		

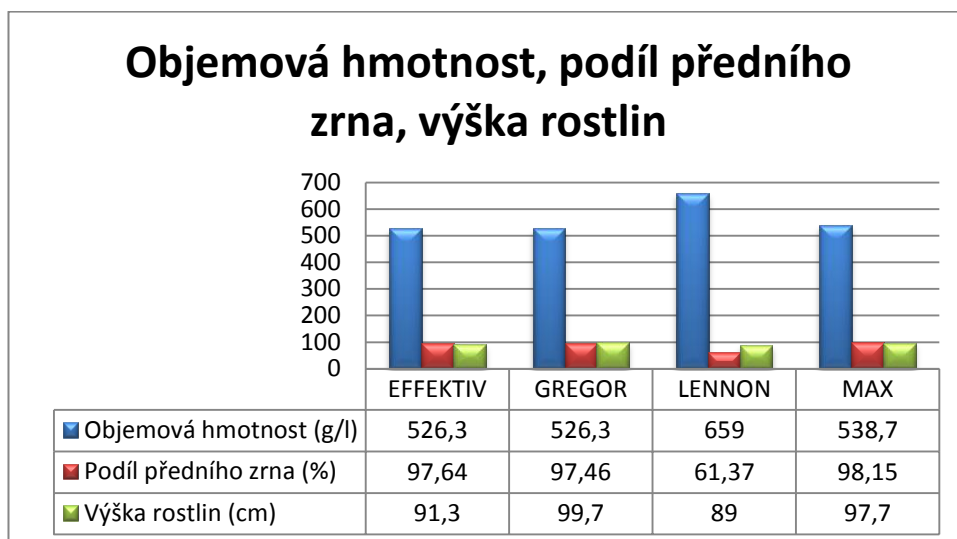
Statistika vypovídá o tom, že odrůda měla s 99 % pravděpodobností prokazatelný vliv na počet zrn v latě a HTZ, na opak u výnosu se její vliv nepodařil prokázat, tudíž byl tento prvek ovlivněn jinými vlivy.

5.4.2.2. Ukazatele kvality a doplňkové ukazatele

Graf 16.: Porovnání koeficientu produktivního odnožování



Graf 17.: Porovnání objemové hmotnosti (g.l^{-1}), podílu předního zrna (%) a výšky rostlin (cm)



Z porovnání vychází, že nejlepšího koeficientu produktivních odnoží dosáhla z pluchatých odrůd odrůda Gregor (1,11), Nahá odrůda Lennon (1,12) se pohybovala v průměrných hodnotách pro nahý oves.

U objemové hmotnosti byly pluchaté odrůdy vyrovnané, nejvyšších hodnot dosáhla nakonec odrůda Max. Odrůda Lennon se pohybovala se svoji hodnotou OH na dobré úrovni a v porovnání s výše hodnocenými odrůdami by se umístila mezi ty lepší.

Podíl předního zrna u pluchatých odrůd byl velmi vyrovnaný a srovnatelný s výsledky MOUDRÉHO (2003). Naopak odrůda Lennon byla v porovnání s těmito výsledky na podprůměrné úrovni. Z hlediska výšky porostů je možno říci, že byly vyrovnané, pohybující se zhruba na rozmezí 90 – 100 cm.

Tab. 5.30.: OH, podílu předního zrna, výšky porostů a KPO – statistika ANOVA
(tabulka pokračuje na další straně)

Objemová hmotnost (g/l)					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	3798000	1	3798000	22081,40	0,000000
odrůda	37489	3	12496	72,65	0,000004
Error	1376	8	172		
Podíl předního zrna (%)					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	94312,96	1	94312,96	13891,94	0,000000
odrůda	2979,02	3	993,01	146,27	0,000000
Error	54,31	8	6,79		

Výška rostlin					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	106974,1	1	106974,1	17115,85	0,000000
odrůda	230,9	3	77,0	12,32	0,002287
Error	50,0	8	6,2		
KPO					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	14,45408	1	14,45408	22822,22	0,000000
odrůda	0,00396	3	0,00132	2,08	0,180849
Error	0,00507	8	0,00063		

Vliv odrůdy je statisticky prokazatelný s 99% pravděpodobností u objemové hmotnosti, podílu předního zrna i u výšky porostů. Jediné, kde se vliv odrůdy nepodařil prokázat, je u koeficientu produktivního odnožování.

5.5. Ukazatele hodnocené u všech odrůd v obou pokusných letech

5.5.1. Stav zaplevelení porostů

V obou pokusných letech proběhla aplikace herbicidu Mustang proti dvouděložným ozimým a vytrvalým plevelům, která vždy výrazně snížila procento nežádoucí vegetace a pomohla správnému zapojení porostů ovsa. Ke konci vegetačního období 2014 se v porostech začala vyskytovat ježatka kuří noha a rovněž pýr plazivý, které porostům ovsa konkurovaly. V jednom oddělovacím pásu byly zjištěny 2 jedinci ovsa hluchého, kteří byly mechanicky zlikvidovány.

Z plevelů se z počátku vegetace 2015 vyskytovaly především violka rolní, ptačinec žabinec a v menší míře rovněž pcháč oset. Po aplikaci herbicidu byly pokusné plochy čisté, pouze v závěru vegetace se začala v menší míře objevovat přeslička rolní a v oddělovacích pásích a na vnějších okrajích parcel také ježatka kuří noha. Nebyl zjištěn ani 1 jedinec ovsa hluchého v pokusných parcelkách.

5.5.2. Stav chorob a škůdců v porostech

Z chorob byl během vegetace 2014 zaznamenán slabší výskyt rzi ovesné a několik jedinců bylo napadeno hnědou skvrnitostí. V sezóně 2014 se na snížení výnosu nejvíce podíleli škůdci, zejména pak ptactvo (havran polní), dále byl zjištěn vyšší výskyt bzunky ječné (oproti roku 2015) a dále bylo zjištěno několik rostlin, vykazujících slabší poškození mšicemi.

Z důvodu poměrně suchého vegetačního období 2015 nebyly zjištěny žádné výrazné známky chorob, pouze na několika málo místech byla zjištěna rez ovesná).

Ze škůdců bylo zjištěno pouze minimální napadení několika málo rostlin bzunkou ječnou, vcelku zanedbatelné množství. V roce 2015 se projevila absence ptactva, zejména havrana polního na porostech ovsa a to přispělo k rapidně vyšším výnosům oproti sezóně 2014.

6. Závěr

Cílem této práce bylo posoudit tvorbu a redukci jednotlivých výnosových prvků ovsa. Pokus byl dvouletý, což umožnilo shromáždit větší množství dat s větší vypovídací hodnotou. Hodnocení bylo zaměřeno převážně na hlavní výnosové prvky (počet vzešlých rostlin na 1 m², počet odnoží a lat na 1 m², počet zrn na 1 latu, hmotnost tisíce zrn a celkový výnos zrna), dále bylo provedeno hodnocení některých kvalitativních parametrů zrna (objemová hmotnost, podíl zrna nad sítím 2,0 mm). Hlavního hodnocení se zúčastnilo 9 odrůd nahého ovsa, které byly do pokusu zařazeny v obou letech, dalších 8 odrůd, zkoumaných pouze v jednom z pokusných roků bylo vyhodnoceno okrajově.

Nejlepší vzcházivosti dosáhly odrůdy Oliver a Otakar, naopak nejhůře vzcházela odrůda Saul. Rovněž tak se odrůdy Oliver a Otakar umístily na předních místech v počtu odnoží a lat na m² a odrůda Saul, spolu s odrůdou Tibor obsadila u těchto prvků místa poslední. Z toho vychází fakt, že oves není schopen kompenzovat menší množství vzešlých rostlin vyšším počtem plodných odnoží a je třeba dbát na dokonalou půdní přípravu, setí a dostatek půdních živin, čímž se docílí vysoké vzcházivosti. V porovnání nahých a pluchatých odrůd vychází, že se nevyskytovaly větší rozdíly mezi nahými a pluchatými odrůdami a výsledky se pohybovaly kolem průměrných hodnot.

U výnosových prvků, vyhodnocovaných až po sklizni, je patrné, že nejvyšší HTZ z nahých odrůd dosáhly odrůdy Tibor, Otakar a Kamil, zejména Tibor a Otakar naopak vykazovaly nejnižší hodnoty počtu zrn v latě a je zde zřejmé, že tyto odrůdy kompenzují nízký počet zrn v latách vyšší hmotností tisíce zrn. Nejnižších hodnot HTZ dosahovala odrůda Hronec, nejvíce zrn v latě bylo naměřeno u odrůd Samuel a Oliver.

Celkový výnos zrna byl ovlivněn ročníkem 2014, kdy ptactvo velmi silně poškodilo většinu porostů, přesto se dá hovořit o průměrných výsledcích. Nejvyššího výnosu dosáhla ze starších odrůd Saul a z novějších odrůd Kamil. Naopak nejhůře se dařilo odrůdám Tatran a Važec, což potvrdilo skutečnost, že odrůdy slovenské provenience nevynikaly v žádném výnosovém prvku a držely se na průměrných nebo podprůměrných příčkách. Z porovnání s pluchatými odrůdami je zřejmé, že tyto dosahovaly v průměrném hodnocení o více než 50 % vyšší výnosy než odrůdy nahé. Porovnání teoretického a skutečného výnosu zase dokázalo, že přes všechny

nepříznivé omezující faktory skutečné výnosy dosáhly nejvýše 50 % výnosů teoreticky předpokládaných.

Z kvalitativního hodnocení odrůd vyplývá, že objemová hmotnost se u porovnávaných odrůd pohybovala spíše u dolní hranice průměru, přesto nejlepšími odrůdami v objemové hmotnosti byly Saul, Otakar, Kamil a okrajová odrůda Lennon, naopak z porovnávaných vyšly nejhůře všechny tři slovenské odrůdy, celkově nejnižší hodnotu měly okrajová odrůda Izak a novošlechtění UK111. Pluchaté odrůdy se držely na úrovni průměrných hodnot OH pro pluchatý oves.

U hodnoty podílu předního zrna se na prvních místech pohybovaly odrůdy Tibor, Otakar, Kamil a okrajová UK 111, naopak nejnižším podílem se prezentovaly okrajové Lennon a Hafu Klimt, z hlavních odrůd vyšly nejhůře Saul a s nejnižším celkovým podílem odrůda Hronec. Naproti tomu pluchaté odrůdy dosáhly nadstandartních výsledků, kdy se jejich podíly předního zrna pohybovaly na úrovni 97 – 98 %.

Nahé ovsy vykazovaly průměrný výnos $3,03 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, oproti tomu odrůdy pluchatého ovsu přesáhly hranici 5 t ($5,03 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$). Porovnávané odrůdy nahého ovsu vykazovaly průměrnou HTZ 30,32 g, celková průměrná HTZ všech nahých odrůd byla necelých 29 g. Pluchaté odrůdy dosáhly průměru HTZ 39,5 g. Počet zrn v latě byl v průměru nahých odrůd 44,5 zrna na 1 latu (průměr porovnávaných se pohyboval na úrovni 46 zrn na latu), pluchaté odrůdy vykazovaly podobný průměrný výsledek (45 zrn na latu). Vyššího počtu lat na jednotku plochy dosáhly pluchaté odrůdy, jejich průměr byl $500 \text{ lat}\cdot\text{m}^{-2}$, průměr nahých odrůd byl pouze $470 \text{ lat}\cdot\text{m}^{-2}$.

Z výsledků výzkumu se dá shrnout, že jednotlivé výnosové prvky nemusí být ovlivněny jenom odrůdou, ale hodně záleží též na ročníku a agrotechnických postupech, především u nahých odrůd ovsu se potvrdilo, že jsou náročnější na pěstování než odrůdy pluchaté a pro lepší výsledky (zejména HTZ, výnos a objemová hmotnost) je třeba věnovat péči důslednému hnojení a výživě.

Dle tohoto pokusu je možno říci závěrem, že pro extenzivnější způsob pěstování s minimem vstupů do porostu během vegetace se spíše hodí odrůdy pluchaté, zatímco nahý oves vyžaduje spíše intenzivnější, konvenční způsob pěstitelské technologie, s důrazem hlavně na produkční hnojení.

7. Seznam literatury a zdrojů

1. ČERNÝ, M.: *Tvorba výnosu nahých a pluchatých odrůd ovsa*. Diplomová práce. Vedoucí práce: Zdeněk Štěrbá. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. České Budějovice, 2014, 101 s.
2. BLAŽEK, V.: *Odrůda ovsa pochází ze Slovenska*. *Zemědělec*, 2014, r. 22, č. 5. s. 17.
3. DIVIŠ, J., et al. 2010: *Pěstování rostlin*. České Budějovice: JU v Českých Budějovicích, 260 s., ISBN: 978-80-7934-216-8
4. DIVIŠ, J., a kol., 2000: *Pěstování rostlin*. České Budějovice: JU v Českých Budějovicích, 25 s., ISBN: 80-7040-456-6
5. DVOŘÁČKOVÁ, O.: *Přehled nových odrůd jarního ovsa*. *Zemědělec*, 2016, r. 24, č. 5, s. 16.
6. GRAMAN, J., ČURN, V.: *Šlechtění rostlin (obecná část)*. České Budějovice, ZF JU, 1997, 133 s., ISBN: 80-7040-255-5
7. GRAMAN, J., ČURN, V.: *Šlechtění zemědělských plodin (obiloviny, luskoviny)*. České Budějovice, ZF JU, 1998, 194 s., ISBN: 80-7040-300-4
8. HOUDEK, M.: *Kvalitativní vlastnosti nahého a pluchatého ovsa*. Diplomová práce. Vedoucí práce: Zdeněk Štěrbá. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. České Budějovice, 2013, 64 s.
9. HOZLÁR, P. et. al.: *Common oat*. Agriculture Piešťany. Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu, Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany, 2015, r. 61, č. 3, 120 s., ISSN: 0551-3677
10. HOZLÁR, P., MATUŠKOVÁ, K., ČEMANOVÁ, D.: *Optimalizácia agrotechniky ovsa*. *Úroda*, 2016, r. 65, č. 2, s. 76 – 78, ISSN: 0139-6013
11. HOZLÁR, P., VALČUHOVÁ, D.: *Optimalizácia agrotechniky ovsa*, 2013. [cit. 2016-03-22]. Dostupné z: <http://www.agroporadenstvo.sk/rastlinna-vyroba-obilniny?article=183>
12. HURWITZ, E., WROBEL, S.: *Grains*. Library Binding. Creative Co (Sd), September, 2001, 31 s., ISBN: 978-0886829704
13. KOLEKTIV AUTORŮ: *Pěstování obilnin a pseudoobilnin v ekologickém zemědělství*. 1. vyd. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2008. ISBN 978-80-7394-116-1, 64 s.

14. KÜHNAU, J., GANSSMANN, W.: Oats. An element of modern nutrition. Umschau – Verlag, Frankfurt am Main, 1985, 64 s.
15. LIPAŤSKÝ, J.: *Tvorba výnosu obilnin a možnosti modelování těchto procesů*. In: Zamyšlení nad rostlinnou výrobou, 2000: sborník referátů z 10. konference katedry rostlinné výroby České zemědělské univerzity v Praze 6.12.2000. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2000. ISBN 80-213-0692-0, 395 s.
16. MÁCHALOVÁ, H.: *Porovnání výnosové schopnosti nahých a pluchatých odrůd ovsa*. Diplomová práce. Vedoucí práce: Zdeněk Štěřba. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. České Budějovice, 2013, 63 s.
17. MACHÁŇ, F., ŠEBESTA, J.: III. mezinárodní konference o ovsu. Úroda, r. 37, č. 10, 1989 s. 478-479. In: GRAMAN, J., ČURN, V.: Šlechtění rostlin (obecná část). České Budějovice, ZF JU, 1997, 133 s., ISBN: 80-7040-255-5
18. MARTIN, J., H, R., P., WALDREN, D., L., STAMP: Principles of field crop production. 4th ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall, c2006. ISBN 0130259675, 954 s.
19. MIKOŠKA, P., MACHÁŇ, F.: Pěstování ovsa v zemích západní Evropy a využitelnost odrůd těchto zemí v podmínkách ČSSR. Rostlinná výroba, 1989, roč. 62, č. 11, s. 1201-1210.
20. MOUDRÝ, J.: Bezpluchý oves. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do zemědělské praxe. ÚVTIZ, Praha, 1992, 36 s.
21. MOUDRÝ, J.: Základy pěstování ovsa. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky. Praha, 1993, 32 s.
22. MOUDRÝ, J.: Tvorba výnosu a kvality ovsa. Vědecká monografie. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice, 2003, 167 s., ISBN: 80-7040-659-3
23. MOUDRÝ, J., et. al.: Alternativní plodiny. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2011, 144 s., ISBN 978-80-86726-40-3
24. MOUDRÝ, J., et. al.: Nahý oves. Certifikovaná metodika pro praxi. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice, 2012, 31 s., ISBN: 978-80-7394-368-4
25. MOUDRÝ, J.: *Vliv dusíkatého hnojení na strukturu výnosu nahého ovsa*. In: Zamyšlení nad rostlinnou výrobou, 2000: sborník referátů z 10. konference katedry rostlinné výroby České zemědělské univerzity v Praze 6.12.2000. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2000. ISBN 80-213-0692-0, s. 379 – 383.

26. MOUDRÝ, J.: Nebojte se pěstovat oves. *Úroda*, 2008, r. 56, č. 3, s. 21 – 22, ISSN: 0139-6013.
27. MOUDRÝ, J., jr.: *Posouzení výnosu a vybraných kvalitativních parametrů bezpluchého a pluchatého ovsa*. Diplomová práce. Vedoucí práce Zdeněk Štěrba. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2002, 86 s.
28. MOUDRÝ, J., DVOŘÁČKOVÁ, O.: Nezapomínejme na oves. *Úroda*, 2012, r. 60, č. 2, s. 24 – 26, ISSN: 0139-6013.
29. MOUDRÝ, J., DVOŘÁČKOVÁ, O.: Oves by si zasloužil větší plochy. *Úroda*, 2012, r. 60, č. 3, s. 34 – 35, ISSN: 0139-6013.
30. MOUDRÝ, J., DVOŘÁČKOVÁ, O., CHOUR, V.: *Nuda na poli i ve mlýně*. *Úroda*, 2013, r. 61, č. 2 s. 50-53, ISSN: 0139-6013
31. MOUDRÝ, J., STRAŠIL, Z.: Pěstování alternativních plodin: (učební texty). 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 1999, 165 s., ISBN 80-7040-383-7.
32. NÁTR, L.: Biologické základy rostlinné výroby, SPN Praha, 1987, s. 112 – 116
33. PELTONEN –SAINIO, P., et. al.: *Germination and grain vigour of naked oat in response to grain moisture at harvest*. *Journal of Agricultural Science in Cambridge* vol. 137, 2001, s. 147-156.
34. PETERSON, D., M.: *Translocation and Grain Development in Oats*. 3rd International Oat Conference , Lund, Sweden, July 4. – 8., 1988
35. PETR, J.: Intenzivní obilnářství. 1. vydání, SZN, Praha, 1983, 377 s.
36. PETR, J., ČERNÝ, V., HRUŠKA, L.: Tvorba výnosu hlavních polních plodin. SZN, Praha, 1980, 448 s.
37. PETR, J., HÚSKA, J. a kol.: Speciální produkce rostlinná. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, 1997, 197 s., ISBN 80-213-0152-X.
38. POLÁČKOVÁ, J.: *Vliv předplodiny na výnos a kvalitu ovsa*. Diplomová práce. Vedoucí práce: Zdeněk Štěrba. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. České Budějovice, 2013, 80 s.
39. PŘÍHODA, J., SKŘIVAN, P., HRUŠKOVÁ, M.: Cereální chemie a technologie I. Cereální chemie, mlýnská technologie, technologie výroby těstovin. Vysoká škola chemicko – technologická v Praze, Praha, 2003, 202 s., ISBN: 80-7080-530-7.
40. PULKRÁBEK, J., CAPOUCHOVÁ, I., HAMOUZ, K., et. al.: Speciální fytotechnika. Česká zemědělská univerzita v Praze, Katedra rostlinné výroby, Praha, 2003, 188 s., ISBN: 80-213-1020-0.

41. SMITH, D., L., HAMEL, CH.: Crop yield: physiology and processes. New York: Springer, 1999, 475 s., ISBN 3540644776.
42. ŠNOBL, J., PULKRÁBEK, J. a kol.: Základy rostlinné produkce. Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Praha, 2005, 172 s., ISBN: 80-213-1340-4.
43. ŠROLER, J. et al.: Speciální fytotechnika – rostlinná výroba. Ekopres, Praha, 1997, 205 s., ISBN: 80-86119-04-1.
44. ÚKZUZ, 2015: Výsledky Zkoušek užitné hodnoty. [cit. 2016-04-05]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/odrudy/publikace/vysledky-zkousek-uzitne-hodnoty/x2015/?pos=20>
45. VALENTINE, J.: Naked oats. Aspect of Applied Biology. Cereal quality II., 1990, č. 25, s. 19 – 28.
46. WEBSTER, H. F.: Oats: Chemistry and Technology. Minnesota: American Association of Cereal Chemists, 1986, 433 s., ISBN: 86-0719-26.
47. WELCH, W. R.: The oat crop. Production and Utilization. Chapman and Hall, London, 1995, 584 s.
48. www.baes.gv.at (online). Hafer. 2016. [cit. 2016-03-30]. Dostupné z: <http://www.baes.gv.at/de/pflanzensorten/oesterreichische-beschreibende-sortenliste/getreide/hafer/>
49. www.chmi.cz (online). Český hydrometeorologický ústav: Historická data. [cit. 2016-03-18]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/zakladni-informace>.
50. www.czso.cz (online). Český statistický úřad: Pěstitelské plochy obilovin k 31.5.2015. [cit. 2016-03-02] Dostupné z: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&zo=N&pvo=ZEM02&verze=1&z=T&f=TABULKA&nahled=N&sp=N&filter=G~F_M~F_Z~F_R~F_P~_S~_null_null_&katalog
51. www.eagri.cz (online). Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize k 15.6.2015. [cit. 2016-03-15] Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/odrudy/informace-o-odrudach/odrudy-registrovane-v-cr/seznam-odrud/>

52. [www.eagri.cz](http://eagri.cz) (online). Společný katalog odrůd druhů zemědělských rostlin. 34. úplné vydání (4.12.2015). [cit. 2016-03-15]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/odrudy/informace-o-odrudach/spolecny-katalog-odrud/zemedelske-rostliny/>
53. www.diesaat.at (online). Sommerhafer Sorten 2016. [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://www.diesaat.at/sommerhafer-sorten-2016+2500+1472082>
54. [www.selgen.cz](http://selgen.cz) (online) Oves nahý, 2016. [cit. 2016-03-18]. Dostupné z: <http://selgen.cz/obiloviny/oves-nahy/>
55. www.thefarmingforum.co.uk (online) Lennon landwirte erfahrung, 2015. [cit. 2016-03-28]. Dostupné z: http://www.thefarmingforum.co.uk/index.php?threads/naked_oats.15681/
56. www.vurv.sk (online). Ovos nahý a plevnatý, 2016. [cit. 2016-03-19]. Dostupné z: <http://www.vurv.sk/pracoviska/vyskumny-ustav-rastlinnej-vyroby-vurv-piestany/vyskumno-slachtitelska-stanica-viglas-pstrusa/>
57. www.zf.jcu.cz (online). Pokusný a demonstrační pozemek ZF, 2016. [cit. 2016-03-18]. Dostupné z: <http://opr.zf.jcu.cz/technicke-zazemi.php?sub=stanice>

7. Přílohy

7.1. Výsledky hodnocení hlavních odrůd

Tab. 1.: Počet vzešlých rostlin na 1 m² (ks)

Odrůda	2014			2015		
	Opakování			Opakování		
	A	B	C	A	B	C
HRONEC	416	428	412	420	412	404
KAMIL	408	432	392	392	400	388
OLIVER	444	448	472	460	468	460
OTAKAR	430	472	436	464	472	472
SAMUEL	440	428	434	424	440	444
SAUL	396	400	372	372	380	384
TATRAN	404	396	420	396	392	408
TIBOR	396	388	412	376	396	392
VAŽEC	432	408	416	408	424	416

Tab. 2.: Počet odnoží na 1 m² (ks)

Odrůda	2014			2015		
	Opakování			Opakování		
	A	B	C	A	B	C
HRONEC	558	579	549	568	552	529
KAMIL	513	542	499	503	525	498
OLIVER	577	583	608	597	612	592
OTAKAR	562	605	570	594	609	614
SAMUEL	583	574	578	559	579	587
SAUL	517	521	496	502	510	512
TATRAN	539	495	561	522	515	581
TIBOR	520	503	538	486	511	504
VAŽEC	562	523	541	521	538	528

Tab. 3.: Počet lat na 1 m² (ks)

Odrůda	2014			2015		
	Opakování			Opakování		
	A	B	C	A	B	C
HRONEC	498	512	486	483	479	468
KAMIL	462	494	457	425	439	405
OLIVER	488	504	532	502	517	495
OTAKAR	476	524	486	513	518	529
SAMUEL	506	488	497	485	507	511
SAUL	450	448	416	439	445	448
TATRAN	452	448	474	452	441	491
TIBOR	442	436	458	415	443	440
VAŽEC	488	460	472	462	476	459

Tab. 4.: Počet zrn v 1 latě (ks)

Odrůda	2014			2015		
	Opakování			Opakování		
	A	B	C	A	B	C
HRONEC	35	45	32	54	56	53
KAMIL	28	36	58	55	62	60
OLIVER	55	34	39	68	61	49
OTAKAR	29	24	23	61	54	47
SAMUEL	58	45	52	57	46	56
SAUL	44	39	24	44	57	56
TATRAN	35	52	47	51	62	64
TIBOR	32	31	28	49	45	38
VAŽEC	47	43	21	42	51	48

Tab. 5: Hmotnost tisíce zrn (g)

Odrůda	2014			2015		
	Opakování			Opakování		
	A	B	C	A	B	C
HRONEC	24,92	25,66	24,50	30,93	29,52	24,15
KAMIL	27,16	27,80	27,04	36,50	38,90	33,11
OLIVER	25,45	27,64	26,48	29,13	34,61	33,44
OTAKAR	28,26	27,20	27,92	34,47	35,30	34,15
SAMUEL	24,30	23,78	24,04	33,31	34,88	32,75
SAUL	25,82	26,70	25,22	32,48	31,40	33,70
TATRAN	27,15	27,30	26,68	32,58	30,57	32,48
TIBOR	31,02	30,95	30,36	38,30	39,58	38,69
VAŽEC	28,88	29,96	29,40	37,62	32,39	31,44

Tab. 6: Celkový výnos zrna (t.ha⁻¹)

Odrůda	2014			2015		
	Opakování			Opakování		
	A	B	C	A	B	C
HRONEC	2,14	2,40	2,79	3,42	4,82	3,03
KAMIL	2,45	2,56	3,19	3,95	4,73	3,41
OLIVER	1,86	1,91	1,54	5,02	3,85	5,39
OTAKAR	2,06	1,75	1,82	4,02	4,67	4,33
SAMUEL	2,35	2,32	2,34	3,83	4,50	3,69
SAUL	1,45	1,66	3,12	5,28	4,21	5,15
TATRAN	1,35	2,36	1,96	3,77	2,85	2,45
TIBOR	2,26	1,72	1,60	2,32	4,91	4,18
VAŽEC	1,11	1,78	1,71	4,46	2,39	3,32

Tab. 7.: Objemová hmotnost (g.l⁻¹)

Odrůda	2014			2015		
	Opakování			Opakování		
	A	B	C	A	B	C
HRONEC	591	596	584	605	629	644
KAMIL	596	610	618	680	676	688
OLIVER	595	598	595	666	679	657
OTAKAR	624	609	611	679	686	673
SAMUEL	599	587	593	619	609	658
SAUL	634	600	608	698	698	676
TATRAN	572	593	597	634	636	638
TIBOR	595	609	617	667	666	662
VAŽEC	590	607	614	614	601	579

Tab. 8.: Podíl zrna nad sítím 2,0 x 22 mm (%)

Odrůda	2014			2015		
	Opakování			Opakování		
	A	B	C	A	B	C
HRONEC	67,99	57,10	61,66	57,08	64,18	42,05
KAMIL	86,03	82,74	82,61	82,36	81,46	88,23
OLIVER	73,78	82,96	70,13	80,62	80,42	87,56
OTAKAR	90,15	89,17	79,08	75,51	77,56	86,37
SAMUEL	74,15	89,10	86,13	84,28	82,49	79,95
SAUL	70,40	73,88	75,10	70,79	64,58	81,6
TATRAN	86,77	89,38	87,77	64,64	64,38	68,31
TIBOR	82,85	86,52	85,72	86,20	87,42	58,99
VAŽEC	82,38	92,96	92,79	87,79	77,13	84,72

Tab. 9.: Výška rostlin (cm)

Odrůda	2014			2015		
	Opakování			Opakování		
	A	B	C	A	B	C
HRONEC	99	96	92	100	105	100
KAMIL	103	98	96	102	99	100
OLIVER	105	97	101	93	90	98
OTAKAR	100	98	98	102	100	103
SAMUEL	95	97	96	110	105	106
SAUL	98	106	99	105	103	105
TATRAN	100	95	107	104	103	100
TIBOR	93	93	100	97	96	95
VAŽEC	99	104	106	120	115	112

Tab. 10: Koeficient produktivního odnožování

Odrůda	2014			2015		
	Opakování			Opakování		
	A	B	C	A	B	C
HRONEC	1,19	1,19	1,17	1,15	1,16	1,15
KAMIL	1,13	1,14	1,16	1,08	1,09	1,04
OLIVER	1,09	1,13	1,13	1,09	1,10	1,07
OTAKAR	1,10	1,11	1,11	1,10	1,09	1,12
SAMUEL	1,15	1,14	1,15	1,14	1,15	1,15
SAUL	1,14	1,12	1,11	1,18	1,17	1,16
TATRAN	1,12	1,13	1,13	1,14	1,12	1,20
TIBOR	1,12	1,12	1,11	1,10	1,11	1,12
VAŽEC	1,13	1,13	1,13	1,13	1,12	1,10

7.2. Výsledky hodnocení vedlejších odrůd

Tab. 11.: Počet rostlin na 1 m² (ks)

Ročník 2014				Ročník 2015			
Odrůda	Opakování			Odrůda	Opakování		
	A	B	C		A	B	C
DETVAN	452	424	388	EFFEKTIV*	508	480	492
HAFU KLIMT	416	420	396	GREGOR*	412	416	408
IZAK	424	428	380	LENNON	420	424	412
UK 111	448	408	428	MAX*	448	480	460

(* - pluchaté odrůdy)

Tab. 12.: Počet odnoží na 1 m² (ks)

Ročník 2014				Ročník 2015			
Odrůda	Opakování			Odrůda	Opakování		
	A	B	C		A	B	C
DETVAN	596	563	512	EFFEKTIV*	614	586	602
HAFU KLIMT	549	558	508	GREGOR*	578	586	569
IZAK	552	563	511	LENNON	569	582	553
UK 111	589	536	563	MAX*	573	601	585

Tab. 13: Počet lat na 1 m² (ks)

Ročník 2014				Ročník 2015			
Odrůda	Opakování			Odrůda	Opakování		
	A	B	C		A	B	C
DETVAN	504	476	424	EFFEKTIV*	556	527	513
HAFU KLIMT	466	478	448	GREGOR*	457	473	455
IZAK	474	485	426	LENNON	471	489	446
UK 111	490	458	474	MAX*	482	525	509

Tab. 14.: Počet zrn na 1 latu (ks)

Ročník 2014				Ročník 2015			
Odrůda	Opakování			Odrůda	Opakování		
	A	B	C		A	B	C
DETVAN	54	22	36	EFFEKTIV*	45	50	42
HAFU KLIMT	29	36	29	GREGOR*	49	54	48
IZAK	49	37	50	LENNON	57	53	58
UK 111	37	54	46	MAX*	41	36	38

Tab. 15.: Hmotnost tisíce zrn (g)

Ročník 2014				Ročník 2015			
Odrůda	Opakování			Odrůda	Opakování		
	A	B	C		A	B	C
DETVAN	26,78	25,36	25,04	EFFEKTIV*	37,19	36,56	36,24
HAFU KLIMT	25,40	26,24	24,88	GREGOR*	40,92	39,07	40,71
IZAK	26,54	27,70	26,18	LENNON	31,89	32,54	31,36
UK 111	28,37	28,13	28,25	MAX*	46,79	37,87	39,79

Tab. 16.: Celkový výnos zrna (t.ha⁻¹)

Ročník 2014				Ročník 2015			
Odrůda	Opakování			Odrůda	Opakování		
	A	B	C		A	B	C
DETVAN	3,01	0,97	2,48	EFFEKTIV*	4,16	4,92	3,05
HAFU KLIMT	2,64	1,31	1,56	GREGOR*	6,58	5,55	5,35
IZAK	3,23	3,31	1,72	LENNON	4,85	4,61	3,50
UK 111	3,66	4,61	4,14	MAX*	6,30	4,46	4,86

Tab. 17.: Objemová hmotnost (g.l⁻¹)

Ročník 2014				Ročník 2015			
Odrůda	Opakování			Odrůda	Opakování		
	A	B	C		A	B	C
DETVAN	614	563	561	EFFEKTIV*	535	531	513
HAFU KLIMT	579	598	589	GREGOR*	532	519	528
IZAK	597	597	585	LENNON	656	670	651
UK 111	572	581	577	MAX*	562	526	528

Tab. 18.: Podíl zrna nad sítím 2,0 x 22 mm (%)

Ročník 2014				Ročník 2015			
Odrůda	Opakování			Odrůda	Opakování		
	A	B	C		A	B	C
DETVAN	78,23	82,66	81,33	EFFEKTIV*	97,88	97,67	97,37
HAFU KLIMT	81,83	54,48	55,48	GREGOR*	98,16	97,39	96,82
IZAK	74,13	79,35	79,22	LENNON	56,94	66,96	60,20
UK 111	82,00	82,94	82,54	MAX*	98,59	97,32	98,54

Tab. 19.: Výška rostlin (cm)

Ročník 2014				Ročník 2015			
Odrůda	Opakování			Odrůda	Opakování		
	A	B	C		A	B	C
DETVAN	100	107	106	EFFEKTIV*	90	92	92
HAFU KLIMT	95	98	103	GREGOR*	97	100	102
IZAK	100	105	109	LENNON	90	85	92
UK 111	107	104	106	MAX*	100	96	97

Tab. 20.: Koefficient produktivního odnožování

Ročník 2014				Ročník 2015			
Odrůda	Opakování			Odrůda	Opakování		
	A	B	C		A	B	C
DETVAN	1,11	1,12	1,09	EFFEKTIV*	1,09	1,09	1,04
HAFU KLIMT	1,12	1,13	1,13	GREGOR*	1,10	1,13	1,11
IZAK	1,11	1,13	1,12	LENNON	1,12	1,15	1,08
UK 111	1,09	1,12	1,11	MAX*	1,07	1,09	1,10

7.3. Obrazová dokumentace

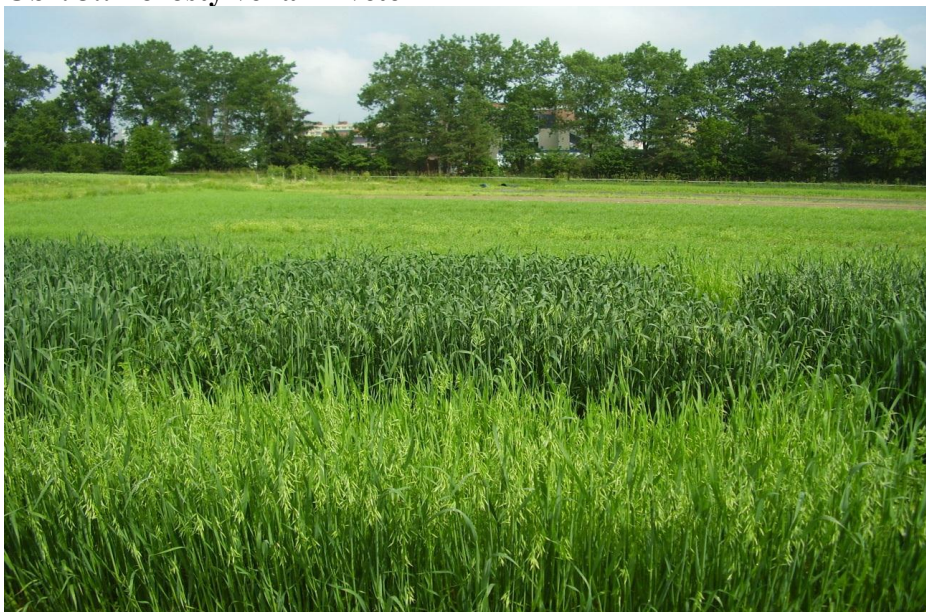
Obr. 1.: Setí porostů, secí stroj HEGE



Obr. 2.: Instalace ochranných sítí proti ptactvu po zasetí porostů



Obr. 3.: Porosty ve fázi kvetení



Obr. 4.: Sklizeň porostů, sklízecí mlátička WINTERSTEIGER



(Všechna foto: M. Fišer)