

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: Z14153 Zemědělství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Katedra genetiky a speciální produkce rostlinné

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Klíčivost dlouhodobě skladovaného osiva vybraných  
druhů trav a jetelovin

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Milan Kobes, Ph.D

Autor bakalářské práce: Vít Vondrášek

České Budějovice, červen 2019

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

Jméno a příjmení: **Vít VONDRÁŠEK**  
Osobní číslo: **Z16095**  
Studijní program: **B4131 Zemědělství**  
Studijní obor: **Agroekologie**  
Název tématu: **Klíčivost dlouhodobě skladovaného osiva vybraných druhů trav a jetelovin**  
Zadávací katedra: **Katedra genetiky a speciální produkce rostlinné**

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

**Abstrakt:** Stručný popis řešeného tématu, jeho hospodářský a ekonomický význam. Cíl práce. Stručný popis hlavních poznatků vyplývajících z řešené problematiky.

**Úvod a cíl práce:** Bakalářská práce bude zpracována formou literární rešerše a vlastního sledování. Cílem práce je vyhodnocení klíčivosti dlouhodobě skladovaného osiva vybraných druhů trav a jetelovin.

**Literární přehled:** Význam osiva trav a jetelovin. Osivo a sadba, zkoušení osiv. Ochrana osiv před chorobami a škůdci. Základní a doplňkové druhy trav a jetelovin. Zakládání porostů trav a jetelovin, semenářské porosty, jejich agrotechnika, sklizeň osiva a jeho posklizňová úprava a skladování. Příčiny rozdílné klíčivosti osiv trav a jetelovin. Fyziologická podstata klíčení, vzházivost. Tvrdoslupečnost a její odstranění. Ceny osiv trav a jetelovin.

**Materiál a metody:** Budou vybrány vzorky dlouhodobě (5 - 10 let) skladovaného osiva trav a jetelovin a hodnocena jejich klíčivost v porovnání s čerstvým (max. 1-2 roky starým) osivem. Zkoušky klíčivosti budou prováděny v opakováních (3-4) s odečty vyklíčených jedinců po 2, 3, 5, 7, 10, 14 a 21 dnech. Doplňkově bude u vybraných druhů vyhodnocena vzházivost osiv v půdním prostředí.

**Výsledky:** Tabulkové a grafické zpracování zjištěných hodnot a jejich vyhodnocení vhodnými grafickými metodami. Porovnání vlastních hodnot s literárními údaji.

**Závěr:** Přehledné shrnutí nejdůležitějších poznatků a doporučení vyplývajících ze zjištěných údajů. Návrh vhodné doby skladování, případně ošetření osiv trav a jetelovin s ohledem na jejich klíčivost.

**Seznam použité literatury:** V abecedním řazení podle ČSN 01 01 97 Bibliografická citace.

**Obsah:** Uvedení stran jednotlivých kapitol práce.

Rozsah grafických prací: 5 stran  
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 35 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná


Seznam odborné literatury:

Anonym: Zkoušení osiva. ČSN 460610. ÚNM Praha, 1984, 132 s.  
Cagaš, B., Macháč, J., Šrámek, P., Folta, J., Tvrz, V.: Semenářství trav. SEVT, Praha, 1989, 150s.  
Cagaš, B. a kol.: Trávy pěstované na semeno. 1. vyd., Olomouc, vyd., Ing. P. Baštan, 2010, 276 s.  
Hejnák, V. a kol.: Fyziologie rostlin. ČZU Praha, 2010, 159 s.  
Hrabě, F. a kol.: Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi. Vyd. Ing. P. Baštan, Olomouc, 2004, 121 s.  
Míka, V. a kol.: Morfogeneze trav. VÚRV Praha, 2002, 200 s.  
Pelikán, J., Hýbl, M.: Rostliny čeledi Fabaceae LINDL.(bobovité) České republiky. ZV Troubsko (VÚP), 2012, 230 s.  
Časopisy: Plant, Soil and Environment, Journal of Agrobiology, Úroda, Agromagazín  
Internetové databáze: ISI Web of Knowledge, Scopus, Agroweb


Vedoucí bakalářské práce: Ing. Milan Kobes, Ph.D.  
Katedra genetiky a speciální produkce rostlinné

Datum zadání bakalářské práce: 28. února 2018

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2019

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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení S.  
Studentská 1668, 370 05 České Budějovice

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

V Českých Budějovicích dne 28. února 2018

### **Prohlášení**

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

Datum: 15.4.2019

.....

Podpis

### **Poděkování**

Chtěl bych poděkovat panu Ing. Milanu Kobesovi, Ph.D. za odborné vedení práce a cenné rady, které mi pomohly tuto práci zkompletovat.

## **Abstrakt**

Kvalitní rozmnožovací materiál je tvořen na poli, ale jeho následnou kvalitu a zásadní schopnost klíčení může být ovlivněna mnoha dalšími faktory. Zásadní a nezbytnou schopností semen je klíčivost. V této práci byla hodnocena klíčivost krátkodobě a dlouhodobě skladovaných semen (přibližně 6 – 8 let) některých druhů trav a jetelovin (jetel plazivý, jetel luční, vojtěška setá, tollice dětelová, jetel zvrhlý, úročník lékařský, vičenec vikolistý, psineček tenký, bojínek luční, kostřava červená), u kterých byla hodnocena klíčivost a její dynamika. Následně byla hodnocena i čerstvá semena, aby bylo možné porovnat výsledky a názorně ukázat jak se od sebe může lišit klíčivost semen rozdílného stáří. Pokus byl proveden při teplotě 18 – 21 °C a běžné vlhkosti vzduchu ve stínu. Veškerá klíčovadla (vata) byla v Petriho miskách, ve kterých byla udržována stálá vlhkost. Klíčivost byla sledována pravidelně v předem stanovených termínech a to ve 2, 3, 5, 7, 10 a 15 dnech. Původně byl stanovený i interval ve 21 dnech, ale klíčovadla tak dlouho nevydržela a již po 15 dnu přicházely ztráty (zaplísnění). Byly zjištěny velké rozdíly mezi jednotlivě vybranými druhy. Některé klíčily velmi dobře a měly velkou dynamiku (jetel plazivý, vojtěška setá - Zuzana, vojtěška setá – Pálava), ale naopak některé nevyklíčily vůbec nebo velmi málo (vičenec vikolistý, úročník lékařský). Z testovaných trav dobře klíčily bojínek luční a kostřava červená a naopak špatnou klíčivost měl psineček tenký. Mezi některými druhy byly zjištěny i rozdíly v dynamičnosti klíčení.

**Klíčová slova:** Jeteloviny, trávy, klíčivost, čerstvé osivo, dlouhodobě skladované osivo

## **Abstract**

Quality reproductive material is created in the fields but its subsequent quality and the general ability to germinate may be affected by many other factors. The fundamental and necessary capability of the seeds is their germinability. In my thesis I selected seeds approximately 6 - 8 years old of certain types of grass or clover plants (*Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Medicago sativa* – Zuzana, *Medicago sativa* - Pálava, *Medicago lupulina*, *Trifolium hybridum* - Oderský, *Anthyllis vulneraria* and *Onobrychis viciifolia*) and I monitored their germinability, its dynamics and capacity. Subsequently, it was also used fresh seeds to compare the results and to demonstrate how seeds of different ages may differ. The experiment was performed under home conditions. All seeds to be germinated were placed on Petri dishes on which I maintained stable humidity. I monitored germinability of the seeds in previously set intervals after 2, 3, 5, 7, 10 and 15 days. Originally, the plan was to measure germinability also after 21 days but the germinating material did not last that long and losses were detected as early as after 15 days. I saw big differences between the individual species. Some of them germinated very well and their dynamics was high (*Trifolium repens*, *Medicago sativa* - Zuzana, *Medicago sativa* – Pálava), while others did not germinate at all or very little (*Onobrychis viciifolia*, *Anthyllis vulneraria*). In some species I even observed differences in germination dynamics. *Phleum pratense* and *Festuca rubra* germinated well among the tested grasses and *Agrostis capillaris* had poor germination. Differences in germination dynamics were also found between some species.

**Keywords:** germinability, fodder crops, legumes, grasses, fresh seeds, long term old seeds, germinability dynamics

## OBSAH

1. Úvod.....	4
2. Literární přehled.....	5
2. 1. Význam semenářských a pícních porostů.....	6
2. 2. Mimoprodukční funkce pícnin.....	7
2. 3. Morfologie trav a pěstitelsky významnější druhy trav.....	8
2. 4. Pěstitelsky a semenářsky významné jeteloviny .....	10
2. 4. 1. Semeno trav a jetelovin a jeho stavba.....	15
2. 5. Semenářství v České republice .....	17
2. 5.1. Osivo a sadba .....	19
2. 5.2 Klíčení .....	19
2. 5.3 Podmínky klíčení.....	19
2.2 Klíčivost .....	20
2.3 Dormance .....	21
2. 6. laboratorní sledování semenářských vlastností.....	22
2. 6. 1. Výpočet hmotnosti milionu klíčivých semen.....	22
2. 6. 2. Stanovení zdravotního stavu osiva .....	22
2. 6. 3. Zkoušení životnosti osiva.....	22
2. 7. Patogeni u semenářských porostů.....	23
2. 7. 1. Choroby semenářských porostů .....	24
2. 8. Sklizeň na semeno.....	27
2. 8. 1. Vlastní sklizeň.....	28
2. 8. 2. Posklizňová úprava .....	29
3. Materiál a metody .....	30
4. Výsledky a diskuze .....	32
5. Závěr .....	65
6. Seznam použité literatury.....	67
7. Seznam tabulek a grafů .....	71
8. Přílohy.....	75



# 1. ÚVOD

Jedním z významných odvětví rostlinné produkce je semenářství. Kvalitní osivo je velice důležité, protože razantně ovlivňuje produkčnost porostu, kvalitu, vitalitu a to vše dohromady může být předpokladem požadovaného hospodářského výnosu. Je tedy vlastně základem každého úspěšného pěstování všech plodin. Kvalita osiva je způsobena několika faktory. Mezi základní faktory patří vhodně zvolená odrůda vzhledem k přírodním poměrům v dané lokalitě, zvolený pěstební postup a následná manipulace po sklizni. Velice důležitá je posklizňová úprava a hlavně skladování osiva, tudíž se na kvalitě podílí jak upravovatel tak i skladovatel osiva.

Produkcí osiva můžeme získávat ze dvou odlišných forem zemědělství a to ze zemědělství konvenčního a zemědělství ekologického. Obě fungují na jiném systému produkce osiva, ale i přesto pro ně platí stejná legislativa. Produkce osiva je rozdílná hlavně v plnění specifik, které jsou charakteristické pro ekologické zemědělství. Není sporu o tom, že produkce ekologických osiv je komplikovanější a nákladnější než produkce v konvenčním zemědělství. To vše má za následek, že nabídka bioosiv je po odrůdové i druhové stránce chudší a není možné ani dosáhnout takového množství osiva.

V této práci jsem se zabýval jedním z hlavních faktorů semenářství, kterým je klíčivost. Porovnával jsem schopnost klíčivosti osiva starého 6-8 let a čerstvého osiva ve stáří maximálně 1-2 roky. Analýzu jsem prováděl u několika vzorků jak trav tak i jetelovin. Pozorování probíhalo v předem určených intervalech. Následně jsem vypočítal data tabulkově a statisticky vyhodnotil.

## **2. LITERÁRNÍ PŘEHLED**

## **2. 1. VÝZNAM SEMENÁŘSKÝCH A PÍCNÍCH POROSTŮ**

Trvalé a dočasné travní porosty jsou spolu s krátkodobými porosty na orné půdě největšími spotřebiteli osiva trav a jetelovin při jejich zakládání nebo přisevech. Osiva jetelovin i trav se uplatňují i produkují při pěstování monokultur semenářských porostů.

Travní porosty, neboli také drnový fond, přírodní nebo trvalé travní porosty představují v našem zemědělství nejrozsáhlejší skupinu pícnin. Jsou to složitá, smíšená a botanicky pestrá společenstva trav, jetelovin a jiných dvouděložných druhů (tzv. bylin), jež vznikla samovolným nebo umělým zatravněním na specifických stanovištích a udržují se pravidelným využíváním. Louky (lučiny) či prata jsou souhrn rostlinných společenstev složených převážně z bylin, hlavně trav a tvořící souvislé a husté porosty (Šantrůček, 2001).

Travním porostům svědčí spíše vlhčí podmínky. Proto největší část přírodních luk a pastvin z celkové plochy připadá na bramborářskou výrobní oblast přibližně (46 %), dále horská výrobní oblast (34 %) a nejméně na řepářskou (11,5 %) a kukuřičnou (8,5 %) výrobní oblast (Regál, 2001).

## 2. 2. MIMOPRODUKČNÍ FUNKCE PÍCNIN

Mimo to, že jsou travní porosty nepostradatelné pro zemědělství mají také velmi důležitou a nezastupitelnou mimoprodukční funkci v tvorbě krajiny. Dle Klesnila (1980) je to hlavně ochrana půdy a inundačních územních vodních toků. Dále velmi významná funkce je ochrana před vodní erozí a to hlavně v místech, kde se nachází svažité terén. Travní porosty chrání také podzemní vody před kontaminací chemickými látkami, průmyslovými hnojivy, zvláště tak nitráty a nebo před organickými hnojivy. Rovněž mají příznivý vliv na kondenzaci par a tím tvorbu rosy za suchých horkých dnů a na vzdušnou vlhkost. V neposlední řadě louky a pastviny působí esteticky v krajinném prostředí (Šantrůček, 2001).

Protierozní ochrana půdy u travních porostů je jedna z nejvýznamnějších funkcí. V tomto ohledu travní porosty o hodně předstihují jiné zemědělské plodiny. Jako konkrétní příklad lze uvést koeficient erozního nebezpečí, který činí u okopanin 0,75 – 0,85, u obilovin 0,30 – 0,50, ale u travních porostů v prvním roce po založení 0,08 a v dalších letech 0,03 – 0,01

**Tabulka 1 Koeficient erozního nebezpečí jednotlivých plodin**

Využití zemědělské půdy	Relativní erozní ohrožení
Černý úhor	1,00
Okopaniny	0,50 – 0,75
Obiloviny	0,30 – 0,50
Travní porosty v roce založení	0,07 – 0,15
Travní porosty v dalších letech	0,01 – 0,03

Zdroj: Šantrůček (2001)

Přechod na velkoplošené obhospodařování půdy znamenal i větší nebezpečí výskytu půdní eroze. Následkem půdní eroze může být také znečištění vody. Tím vzrostla i protierozní funkce travních i semenářských porostů, která ovšem má své uplatnění pouze tehdy, jestliže se jedná o husté, výnosné a vhodně použité travní porosty (Šantrůček, 2001, Klesnil a kol. 1980).

## 2. 3. MORFOLOGIE TRAV A PĚSTITELSKY VÝZNAMNĚJŠÍ DRUHY TRAV

Trávy jako čeleď jsou jedna z největších skupin kvetoucích rostlin. Skupina sama o sobě je vývojově mladá a proběhl u ní velmi dobrý fylogenetický vývoj. Ovšem na Zemi už se nachází dlouho. Jako důkaz podle Nováka (1961) můžeme doložit nálezy rostlin čeledi *Poaceae* ze spodní křídy. *Poaceae* jako skupina čítá přibližně 600 rodů, ve kterých můžeme rozlišit přibližně dalších 6000 druhů (Novák, 1961).

Je to skupina velmi dobře vyhraněná a to jak morfoloicky, anatomicky tak i biochemicky (Mladá, 1974). Jednotlivé existující rody od sebe odlišujeme na základě rozdílů v pokožkách listů, tvaru vedlejších průduchových buněk nebo například struktury trichomů.

V čeledi *Poaceae* můžeme najít jak druhy jednoleté tak i vytrvalé, většinou bylinné. Všechny části rostliny mají své cévní svazky, cévy a jsou obklopeny sklerenchymatickou pochvou. Jako nadzemní stonky zde slouží kolénkatá, válcovitá, zřídka zploštělá, mimo květenství nevětvená, většinou dutá stébla. Mohou se vyskytovat i plná například u prosa nebo kukuřice. Všechna tato stébla jsou přerušovaná kolénky tzv. nody. Jednotlivé články mezi kolénky tzv. internodia mohou mít různou délku. Pod pokožkou dutých stébel se obvykle nachází jeden či dva kruhy cévnatých svazků. Právě na tyto svazky nasedají sklerenchymatická pletiva. Stavba stébel jim dodává potřebnou pevnost. Je zde i meristemické pletivo, které se nachází nad přehrádkou u stébelného kolénka. Díky tomuto pletivu mohou stébla růst do výšky a pokud dojde k polehu, tak se opět narovnejí, ale pouze z části. Rostliny trav tvoří řídké trsy vzhledem k odnožím, které prorážejí pochvy přízemních listů. Mohou tvořit i opak a to husté drnovité trsy v případě kdy odnože prorůstají horním ústím pochvy přízemních listů (Černohorský, 1957). Pevnost stébel je významná u semenářských porostů.

Listy trav vyrůstají na stéble a jsou uspořádány ve dvou řadách střídavě. Tvoří dlouhou uzavřenou nebo otevřenou válcovitou pochvu, která je ztloustlá v kolénko, dále v čepel, která může být úzce či kopinatě čárkovitou, plochou či žlábkovitou a nebo podélně zřasenou či štětinovitě svinutou. Na přechodu pochvy se mění čepel v blanitý jazýček tzv. ligulu ten může ovšem někdy chybět a bývá nahrazen svazkem chlupů.

Květenství je lata v různé míře stažená a to až v hustý lichoklas, složená z jedno – (např. *Anthoxanthum*) a i více květych klásků (např. *Poa* sp., *Festuca* sp., *Bromus* sp.). Klásky jsou u trav stopkaté nebo přisedlé a mohou mít dvě nebo více plev a také jsou druhy, které plevy vůbec nemají. Kvítky v kláscích jsou uspořádány ve dvou řadách a jednotlivé květy nasedají v pluchy, které mohou mít charakter osinaté či bezosinaté. Klásky vytvářejí druhotně klasy, hrozny nebo lavy a tvoří dílčí květenství (Černohorský, 1957).

## **2. 4. PĚSTITELSKY A SEMENÁŘSKY VÝZNAMNÉ JETELOVINY**

Jeteloviny jsou významným zdrojem kvalitní píce. Produkce sušiny může dosáhnout 8 - 12 t.ha<sup>-1</sup>. Píce je bohatá na dusíkaté látky a vitamíny. Díky vícesečnosti mohou zajistit krmení po celé vegetační období. Důležitý je také mimoprodukční význam jetelovin. Díky symbióze s hlízkovými bakteriemi jsou schopné poutat 150 - 300 kg.ha<sup>-1</sup> N, v trvalých travních porostech to představuje na 1 % jetelovin v porostu 3 kg.ha<sup>-1</sup> N. Mohutný a hluboce sahající kořenový systém má meliorační funkci. Kořeny mohou vynášet živiny ze spodních vrstev do orniční vrstvy. Suchá kořenová hmota představuje 4 - 12 t.ha<sup>-1</sup> sušiny. Častá frekvence sečení a vysoká pokryvnost listoví (LAI) má odplevelovací účinek. Přispívají k vytváření drobtovité struktury půdy (Skládanka, Doležal, 2011).

Jeteloviny jsou v podmínkách České republiky velmi významnými plodinami jako zdroj kvalitní objemné píce s vysokým obsahem bílkovin a vysokou stravitelností. Jsou také výbornými, nenahraditelnými předplodinami, obohacujícími půdu o velké množství organické hmoty a o symbioticky poutaný dusík, jeteloviny tak zlepšují půdní úrodnost. Mají zúrodnující a fytosanitární funkci, uvolňují a zpřístupňují živiny z hlubších vrstev půdy, zlepšují fyzikální vlastnosti půdy (pórovitost, drobtovitou strukturu) a výrazně omezují vodní i vzdušnou erozi (Šantrůček, 2001).

Jeteloviny mají vysokou pokryvnost listoví (LAI 15 – 20 m<sup>2</sup> na 1 m<sup>2</sup> půdy), chrání půdu před vysycháním a před mechanickými účinky srážek. Jsou náročné na světlo i vláhu, vláhu jsou však schopny čerpat i z hlubokých vrstev půdy. Některé druhy jsou značně suchovzdorné. Zamokření většinou nesnášejí, jsou náročné na provzdušnění půdy (Skládanka, Doležal, 2011).

Jetel luční patří k našim nejdůležitějším pícinám. Pro zemědělské podniky se živočišnou výrobou je vhodné pěstovat jej pro vysokou produkci kvalitní píce, kterou přednostně využíváme v čerstvém stavu pro přímé krmení. V čistém porostu poskytuje při dosažení 2 až 3 sečí v roce vysoký výnos biomasy. Kromě produkce píce přináší jetel luční zemědělskému podniku i další výhody. Obohacuje půdu o dusík fixovaný z ovzduší a o organickou hmotu z posklizňových zbytků, zlepšuje

fyzikální, biologické a agrochemické vlastnosti půdy. Dochází k regeneraci půdní úrodnosti a jetel luční tak vykazuje vysokou předplodinovou hodnotu, která se projeví ve zvýšení produkce následně pěstovaných plodin (Horčíčka kol. 2017).

V dnešní době funguje jetel luční jako významný přerušovač v osevních postupech s četným zastoupením obilnin. Nevhodné jsou pozemky suché nebo setí po předplodinách, kde hrozí reziduální působení herbicidů. Množitelské porosty jetele lučního není doporučeno zařazovat alespoň 3 roky po řepce ozimé z důvodu zvýšených nároků na herbicidní ochranu. Jetel luční zařadíme na stejný pozemek ne dříve než za 4 roky. Při umístění množitelských porostů diploidních odrůd je důležité dodržet normou stanovené prostorové izolační vzdálenosti jednak od jiných diploidních odrůd a hlavně pak od odrůd tetraploidních (Horčíčka a kol. 2017).

Výsev kvalitního certifikovaného osiva s předepsanou klíčivostí a čistotou je základní podmínkou pro úspěšné pěstování jetele. Porušení této zásady může vést k zavlečení nežádoucích plevelů (kokotice, záraza) i dalších plevelů vyskytujících se v jetelovinách (šťovík, knotovka, silenka).

Přípravu půdy začínáme již na podzim dobře provedenou podmínkou po sklizni předplodiny. Orba by měla být na středně hluboké úrovni. Dále v jarním období provedeme kvatliní předseťovou přípravu a hnojení. Půda by měla být připravena v jemném zpracování 2 – 3 cm. Jetel vyséváme v době setí jarních obilnin do krycích plodin nebo v letním období po provedené sklizni předplodin a to v čisté kultuře. Při setí si musíme dát pozor na počasí, protože vscházející rostliny by mohly být poškozeny jarními mrazíky. Podle metodiky je ideální výsev u diploidních odrůd 8 mil. klíčivých semen ( $15 - 16 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) do hloubky 10 – 20mm a vzdálenost mezi řádky by měla být 120 – 125mm. Za vhodné krycí plodiny považujeme ty, které se sklízí na zeleno (kukuřice, bob, oves), naopak méně vhodné jsou obiloviny na zrno. Do dobrých krycích plodin pak stačí pouze  $12 - 14 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Kvalitní porost by měl mít 100 – 150 rostlin na  $\text{m}^2$ .

Ve výrobním typu kukuřičném a řepařském je vojtěška setá (*Medicago sativa L.*) a její odrůdy pro produkci kvalitní píce nejdůležitější pícninou. Zaujímá také menší zastoupení v bramborářské výrobní oblasti. Dalo by se říct, že plochy našich hlavních jetelovin, kterými jsou vedle vojtěšky také jetel luční a jetelotrávy, které



se vyznačují vysokou stravitelností píce až 80% budou v kukuřičném, řepářském a bramborářském výrobním typu zastupovat v průměru do 10% orné půdy.

Kůlový kořen vojtěšky seté ve stejném roce jako byla vysetá dosahuje hloubky až 1,5m a v následujících letech může dosahovat až do hloubky 5m, kvůli tomu má výbornou schopnost čerpat živiny i právě z nižších vrstev. Takovým příkladem může být vlhkost, kterou čerpá ze značných hloubek a proto není náročná na povrchovou vlhkost. Biomasa z vojtěšky se po zaorání začne rozkládat právě v tomto profilu kam zasahuje, pokud máme úrodnou oblast a kvatliní půdy, tak je možnost pěstovat vojtěšku na stejném pozemku opět za 2-3 roky. Látky, které získává z hlubších vrstev neslouží pouze pro samotnou vojtěšku, ale přináší je i pro další rostliny, které by z takové vrstvy např. živiny čerpat nemohly. Kvůli stepnímu původu vojtěšky je u ní vyvinutá tzv. kořenová kontrakce, kdy dochází k zatahování kořenového krčku do půdy (Pulkrábek, 2004).

Hladina spodních vod by měla být i u semenářských porostů nejméně 1,5m pod povrchem. Reakce půdy nejlépe vyhovuje v rozmezí pH 6,5 – 7,2 a to i v hlubších půdních vrstvách. Vojtěšce se nejlépe daří v jílovitohlinité, hlinité až písčitohlinité půdě (Capouchová, 2004).

Vojtěšku setou zařazujeme hlavně po oblinách a po ní můžeme dávat ozimy i jařiny. Zařazujeme ji po sobě nejlépe za pět a více let, ale v výjimečných případech, kde máme k dispozici vhodné podmínky a kvatliní půdu to můžou být i 3 roky. Na podzim před setím je doporučená hluboká orba v rozmezí 25 – 30cm. Vojtěška je známá tím, že je velmi náročná na půdní podmínky. Důležitý není pouze obsah živin v ornici, ale i ve spodní značně hluboké vrstvě a vyhovující pH 6,5 – 7,2. Dusík si vojtěška až z 90% získává symbiozou s hlískovými bakteriemi. Fosfor je také stěžejní prvek u vojtěšky (Holý, 2003).

Použité osivo a jeho odrůdy by mělo odpovídat předpisům schvalující jeho použití. Vojtěšku setou vyséváme v březnu až dubnu do hloubky 12 – 20 mm, na lehčích půdách i hlouběji 25 mm. Počet rostlin na 1m<sup>2</sup> se pohybuje po prvním přezimování v rozmezí 150 – 240 rostlin v závislosti na podmínkách. Přičemž na první seč připadá 1000 – 1500 lodyh na 1m<sup>2</sup>. Pokud zakládáme porost bez krycí plodiny vyséváme 6 – 7 mil. klíčivých semen, společně s krycí plodinou 7,5 – 8 mil. klíčivých semen (15 - 16kg.ha<sup>-1</sup>) (Holý, 2003).

### **Morfologie jetelovin**

Při klíčení jetelovin vzniká ze semene nejprve primární kořen a děložní lístky. Primární kořen během vývoje rostliny stále roste a mění se v hlavní, tzv. kůlový kořen. Kůlový kořen jetelovin je silný a proniká do značných hloubek (0,8 – 2 m, výjimečně až 12 m), jeteloviny se obecně řadí mezi plodiny hluboko kořenící. První pravé lístky jetelovin vznikají zpočátku z pupenů mezi děložními lístky. Zde se zakládají i další pupeny, základy budoucích lodyh. Jeteloviny mohou vytvářet trsy – jeteloviny trsnatého charakteru (lodyhy vyrůstají z jednoho místa nad kořenem), nebo vytváří i podzemní výhonky, oddenky – jeteloviny výběžkaté.

Listy jetelovin (pravé listy) se skládají z řapíku, palistů, řapíčků a lístků (dělené čepele), u některých rodů a druhů mají ještě úponky, na listech i řapících mohou případně být trichomy. Lístky jetelovin mohou být tři – list trojčetný (např. rod jetel), nebo mají 2 stejně velké a zelené palisty jako lístky (tedy 3 lístky + 2 palisty) – listy pětičetné (např. rod štirovník), nebo jsou vícenásobně dělené – vícečetné (zpeřené). Zpeřené listy mohou mít koncový lichý lístek – listy lichospeřené (např. vičenec), nebo mají místo něj úponku a sudý počet lístků – listy sudospeřené.

Květenství jetelovin se skládá z listenů (palistů), květního lůžka a kvítků. Kvítků bývá několik (chudší okolík) až velký počet (hlávka). Podle tvaru se květenství dělí na oválná až kulovitá – okolík a hlávka (okolík s malým a hlávka s větším a rozšířeným květním lůžkem) a protáhlá – hrozen.

Kvítky jetelovin (květní kalichy) se skládají z pěti okvětních plátků – pavězy, dvou křídel a člunku, srostlého ze dvou částí – polovin. Všechny okvětní plátky vyrůstají z různě dlouhé, u některých jetelovin delší květní trubky. Uvnitř člunku jsou čnělka, případně i blizna a semeníky a tyčinky. Květy jsou oboupohlavné a souměrné.

Květní trubka může být ve spodní části kryta listeny. Jeteloviny jsou většinou cizosprašné, opylení zabezpečuje hmyz (hmyzosnubné). Systém opylení, resp. otevření člunku nebo květního kalichu může být klapkový (květ je uzavřen, člunek přiléhá na pavézu a křídla jako klapka – např. jetel luční), pístový (tyčinky a pestík jsou v člunku a vysouvají se po dosednutí hmyzu a po pohybu člunku jako píst – např. štírovník růžkatý) nebo pružinový (tyčinky a pestík se jsou v člunku a po dosednutí hmyzu vyletí z člunku jako pružinka – např. vojtěška).

Plodem jetelovin je jednosemenný nebo i vícesemenný lusk. Po dozrání zůstává uzavřen (lusky nepukavé), nebo puká podél břišního švu, nebo podél obou švů (lusky pukavé). Vlastní semena sestávají z osemení (slupka – různě zbarvená a lesklá – důležitý rozlišovací znak druhů i rodů), ze zárodku a dvou děloh (Kobes, 2018).

## 2. 4. 1. SEMENO TRAV A JETELOVIN A JEHO STAVBA

Semeno je podle Procházky (2003) mnohobuněčný útvar, který zastává hlavní funkci rozmnožování. Semeno je část rostliny, kde dochází k úspornému a efektivnímu přenosu genetické informace. K jeho vzniku dochází po oplození na mateřské rostlině.

Části semene – klíček (embryo, zárodek), živná pletiva (endosperm nebo perisperm) a obaly (osemení). Na zralém semeni rozlišujeme také pupek (hilum) – místo, kde se oddělilo poutko (funiculus) od semene. Na obalu také nalezneme malou jizvičku (cikatrikulu) po mikropylárním otvoru – pod ní je uložena báze kořínku (radikuly).

Látky, které jsou obsažené v pletivech napomáhají k počátečnímu klíčení rostliny. Semena mohou mít různý tvar a velikost podle embrya a pletiv a v neposlední řadě podle počtu semen v plodu. Tvar může být ledvinovitý, kulovitý, čočkovitý, atd.. Semena bývají také různě zploštělá a mohou mít různé barvy (hnědou, černou, šedou, atd.) nebo svým zbarvením mohou připomínat určité vzory (Lhotská; Kropáč; Maget, 1985). Semena jsou kulovitá nebo eliptická až ledvinovitého tvaru, často z boku čočkovitě zploštělá (když jsou ve dvou podélných řadách na břišním švu). Osemení (*testa*) bývá často hladké, tenké, někdy kožovité, lesklé nebo matné, někdy pigmentované. Pupek (*hilum*), kde se semeno oddělí od poutka, je obvykle ostře ohraničen a bývá většinou dobře patrný, má různé tvary a slouží jako dobrý rozpoznávací znak. Někdy je zvýrazněn odlišným zbarvením, jindy ohraničen světlejší nebo tmavší linií, případně odlišnými skvrnami po obvodě. Na jednom konci pupku leží tečkovitá *mikropyle* (otvor – místo, kde prochází kořínek při klíčení) a často výrazný útvar s kořínky (*radicula*), oddělený různě utvářenou a hlubokou rýhou. Na druhém konci je semenný mozolek. Arilární útvary (*arillus* – míšek), v nichž je někdy semeno částečně nebo celé zabaleno, chybí u jetelů a štírovníků, naproti tomu jsou někdy patrné u vikví, fazolu, hrachu. Endosperm je obvykle jen rudimentální, místo něho jsou masité dělohy více vyvinuty a přetvořeny na rezervní orgány. Uložení kořínků je často patrné z výraznějšího vystupování na povrchu semene.

Obilku trav tvoří čtyři hlavní části – klíček, oplodí, osemení a endospermem. Klíček (embryo) přisedá na zadní straně při bázi obilky a jeho pletiva jsou bohatá na

bílkoviny, částečně i na tuky. Na spodní straně klíčku můžeme najít tzv. zárodečný kořínek (radikula), který je obklopený pletivem pochvy kořene (koleorhiza). Nad radikulou se nachází zárodečný vegetační vrchol (koleoptile). U trav jako jednoděložných rostlin jedna děloha zakrněla a za vlastní dělohu je považován štítek (*scutellum*), který je stranou od osy klíčku a přisedá na endosperm. Štítek slouží klíčku k čerpání rozpuštěných živin z endospermu (Míka, 2002).

## 2. 5. SEMENÁŘSTVÍ V ČESKÉ REPUBLICE

Produkce semen trav využívaných pro pícninářské i nezemědělské účely, patří k tradičním a zároveň významným odvětvím rostlinné výroby v České republice. Uzané osivo více jak dvaceti druhů je významným exportním artiklem. Česká republika zaujímá v tomto odvětví přední místo mezi zeměmi v EU. Ovšem od roku 2007 semenářských ploch spíše ubývá. K tomuto závěru se došlo na základě Výroční zprávy ÚKZÚZ a dotazníkového šetření, které se týká členů Sdružení pěstitelů travních a jetelových semen (SPTJS) (Cagaš, 2016).

Semenářská plocha dosahuje v současnosti necelých 9 000ha a produkce semen byla necelých 6 000 tun. Tato čísla vycházejí taktéž z Výroční zprávy ÚKZÚZ. Množství pěstovaných druhů trav u nás je velmi široké a patří mezi světovou raritu. Například v roce 2015 bylo z našich polí získáno 23 druhů. Hlavní kostru tvoří 9 druhů a ostatní druhy mají pouze menší zastoupení.

Velký není pouze počet druhů, ale i odrůd. V již zmíněném roce 2015 bylo získáno 239 odrůd. Pěstitelé nevyužívají pouze odrůdy ze Státní odrůdové knihy, ale i z Evropského katalogu. Bylo vysledováno, že mezi nejrozšířenější odrůdy nepatří vždy ty nejvýkonnější. V posledních letech nejsou výnosy z hektarů nijak vysoké, ale spíše kolísají. Rostoucí průběh může zaznamenat pouze u několika okrajově pěstovaných druhů (Cagaš, 2017).

V nedávné době postihl celosvětovou produkci nezájem pěstitelů dále pokračovat v tomto odvětví z důvodu nadvýroby semene a poklesu ceny. Tento problém byl však ve světě (Německo, Dánsko atd.) již překonán a vše se vrací do normálního stavu, ale v České republice tomu tak není a stále přetrvává nezájem. Pěstitelé tento nezájem odůvodňují nízkými nákupními cenami, pomalým návratem finančních prostředků pěstiteli a malou rentabilitou. Pravdou je, že ceny byly jednu dobu velmi nepříznivé, ale takové období trvalo jen dočasně. Návrat finančních prostředků se týká pouze pěstitelů, kteří začínají. Co se týče rentability, tak ta je vysoká pokud výnosy překračují průměrnou hodnotu. Výnosy mohou být ovlivněny jak objektivními příčinami (počasí, odrůda, půda atd.) nebo subjektivními příčinami, jako jsou neúspěšná a nezkušená pěstitelé. Stále více vyplývá na povrch, že je třeba hledat problém hlavně v oblasti personálně organizační, protože pěstování na semeno není lehkým odvětvím rostlinné výroby. To je zapříčiněno tím, že každý druh má jiné

nároky na pěstování, sklizeň i posklizňovou úpravu. Naopak výhodou jsou nižší vstupy (ochrana, výživa). Nezbytným předpokladem jsou teoretické znalosti a i technické vybavení (Cagaš 2017).

## 2. 5.1 OSIVO A SADBA

Osivo je nejdůležitějším vstupem při pěstování rostlin. Aby bylo pěstování efektivní musí být osivo klíčivé, zdravé a bez příměsí různých plevelů. Musí být taktéž zachována jeho genetická kvalita a odrůdová identita, což je zcela určitě nejdůležitější vlastnost každého osiva.

Obor semenářství je v zemědělství jedno z velmi efektivních odvětví. Není to vůbec snadná záležitost a proto potřebuje specifické znalosti, dovednosti a v neposlední řadě pečlivost. V semenářství se jedná o organizaci a postupy šlechtění, množení a obměny osiva. Semenářství zajišťuje systém kontroly pravosti a kvality osiva, uznáváním je pověřen Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ). V České republice je semenářství většinou v soukromém sektoru. Roční obrat v odvětví semenářství se odhaduje přibližně na 6 miliard korun.

Semenářství a především šlechtění vede k zvýšení kvality osiva a vyššímu výnosu. V České republice je šlechtění dlouholetou tradicí. S vyšlechtěnými domácími odrůdami se úspěšně obchoduje nejen u nás, ale i ve světě (Anonym, 2011).

### 2.5.2 Klíčení

Klíčení začíná pokud semeno přijme vodu a končí začátkem růstu radikuly v embryu (Procházka, 2003). Dalším pohledem na klíčení může být, že klíčení je tehdy, kdy se klíčící rostliny dostanou na povrch půdy. Semena mají v osemení vrstvu, kde se vyskytují buňky, které se rozšiřují při styku s vodou. Velmi vhodná vlastnost při nedostatku vody je, když si v těchto vrstvách semeno dokáže udržet určitou zásobu vlhkosti (Lhotská; Kropáč; Maget, 1985).

### 2.5.3 Podmínky klíčení

**Vnitřní obal semene** – Pokud obal semena znemožňuje výměnu látek, tak brání zbobtnání semen. Takový případ označujeme jako tvrdoslupčnost. Pokud chceme obal narušit musíme tak učinit mechanicky, chemicky nebo v přírodě dochází k narušení v půdním prostředí, vodním prostředí nebo mikrobiologicky.



## **Inhibiční látky v semenech**

Přirozené látky: (kyselina abscisová, ferulová, atd.)

Umělé látky: (chlorcholinchlorid, diaminozid, paclobutrazol, kyselina 2,3,5-trijódbenzoová (TIBA), atd.).

K odstranění těchto inhibujících látek používáme metodu stratifikace během níž se odbourávají inhibitory a do popředí se dostávají giberliny. Konec stratifikace se vyznačuje výstupem auxinů a počátkem klíčení.

**Vnější podmínky**- Nezbytné je dostatečné množství vody, které ovlivňuje zbobtnání semene. Rostliny bohaté například na bílkoviny dokáží pohltnout až 150% vody (Felklová M., Kocourková B., 2003).

Při klíčení u semen musí docházet k výměně látek. Nezbytný pro klíčení je tudíž kyslík. Teplota je také rozhodujícím faktorem. Každé rostlině vyhovuje jiná teplota pro klíčení podle toho v jakých žije přírodních poměrech. Některé druhy mohou mít široké teplotní rozmezí pro klíčení, ale naopak některé druhy mají striktně danou teplotu během níž dokáží klíčit. Světlo je také důležitý faktor, ale opět každá rostlina vyžaduje jiný režim světla (Lhotská; Kropáč; Maget, 1985).

## **2.1 Klíčivost**

Klíčivost označuje počet vyklíčených semen za vhodných podmínek za stanovenou dobu. Po odrůdové kvalitě je to nejdůležitější deklarovanou vlastností osiva. Souvisí s kvalitou vysetého osiva, s výživou mateřského porostu, s teplotou a fotoperiodou během dozrávání mateřského porostu, s vlhkostí půdy, s mechanickým poškozením při sklizni, s nesprávnou technikou dosoušení a špatným posklizňovým skladováním. Ztráta klíčivosti může být spojena se spotřebou rezervních látek zárodkem semene, mikroflórou a hmyzem. Pokud nejsou semena schopna klíčit za optimálních podmínek jsou ve fázi dormance. Klíčivost často nedokáže charakterizovat semenářskou hodnotu spolehlivě, protože se liší od polní vzcházivosti, a proto byla definována vitalita osiva. Vitalita osiva je hodnocena pomocí stresových testů, kdy je právě testována schopnost vytvořit novou rostlinu v podmínkách neoptimálních (někdy až v extrémních) (Hosnedl, 2003).

## 2.2 Dormance

Semena všech druhů nejsou schopna vyklíčit ihned po sklizni za ideálních podmínek. Musí u nich proběhnout změny (morfologické i fyziologické), které mohou nastat pouze za specifických podmínek. Aby se tak stalo, musí semena projít klíčním odpočinkem neboli dormancí. Tímto stádiem dostávají semena možnost přežít nepříznivé podmínky (mrazy) pro život. Né všude na Zemi jsou podmínky stejné a proto se rostliny musely přizpůsobit a střídat období růstu s obdobími právě dormance. Možností proč rostlina přechází do dormance je více. Jedním z nich je například tvrdoslupečnost, kdy je obal semena nepropustný pro vodu. Pokud nastane tvrdoslupečnost, tak klíčení není možné z důvodu zmenožnění výměny látek (Lhotská; Kropáč; Maget, 1985). Jinou možností je zvýšený obsah chemických klíčení inhibujících látek.

## **2. 6. LABORATORNÍ SLEDOVÁNÍ SEMENÁŘSKÝCH VLASTNOSTÍ**

### **2. 6. 1. Výpočet hmotnosti milionu klíčivých semen**

Hmotnost milionu klíčivých semen (HMKS) je množství osiva, v němž je obsažen milion klíčivých semen a vypočítá se podle vzorce:

$$\text{HMKS} = \text{HTS} \cdot 10\,000 / \text{čistota} \cdot \text{klíčivost}$$

Hodnotu čistoty 99,0 % a vyšší lze při výpočtu pominout a HMKS se pak vypočítává podle vzorce:

$$\text{HMKS} = \text{HTS} \cdot 100 / \text{klíčivost}$$

Vypočtená HMKS se zaokrouhlí na jedno desetinné místo (MZE, 2014).

### **2. 6. 2. Stanovení zdravotního stavu osiva**

Metoda zkoušky zdravotního stavu osiva vyplývá v převážné míře z posouzení výskytu konkrétního projevu choroby na klíčícím semeni při stanovené teplotě a době osvětlení (Houba, 2007). Zkoušku provádíme, pokud to předepisuje legislativa na základě rozhodnutí ústavu nebo na základě žádosti konkrétního dodavatele (MZE, 2014).

Zkušební metody, které se používají se navzájem liší citlivostí, reprodukovatelností i náročností na zkušenosti a potřebné přístroje. Vzorky se mohou vyhodnocovat:

- a) Bez inkubace;
- b) Po inkubaci;
- c) Na vzrostlých rostlinách;
- d) Na základě speciálních metod, které jsou vytvořeny pro některé škodlivé činitele jako je např. sérologický test nebo embryotest (MZE, 2014).

### **2. 6. 3. Zkoušení životnosti osiva**

Určitá vlastnost semene, které jim umožňuje za určitých podmínek přežít je charakterizována jako životnost osiva. Životaschopnost osiva lze hodnotit biologickým testem klíčivosti a nebo ji lze vyjádřit testem biochemickým, například tetrazolovým topografickým testem (TTC) (Houba a kol., 2002).

## **2. 7. PATOGENI U SEMENÁŘSKÝCH POROSTŮ**

Patogen je organismus, který má schopnost vyvolat u napadeného organismu určitou chorobu, která se odvíjí od jeho původu (Hrudová a kol., 2009). Takové patogeny mohou být virového, bakteriálního či houbového charakteru. Následně tyto organismy způsobují vysokou hospodářskou škodu na semenářských porostech. Většina jejich projevů je méně nápadná a může být snadno zaměněna s fyziologickými či karenčními poruchami (Cagaš a kol., 2010).

K zabránění průniku patogenu do buněk u rostlin slouží buněčná stěna. Ovšem ani ta nedokáže odolat všem patogenům a to z velké části houbovým, které mají spoustu velmi účinných lytických enzymů. Další možností průniku do organismu rostliny je povrchové poškození. Biochemické obranné reakce fungují na principu produkce látek, které jsou toxické pro patogeny a tím i snižují jejich schopnost se v organismu nadále šířit (Novák, 2011).

## 2. 7. 1. CHOROBY SEMENÁŘSKÝCH POROSTŮ

Choroby u píce jsou vyvolávány patogeny původu virového, bakteriálního a především houbového, které za ideálních podmínek pro jejich rozvoj a šíření (klimatické podmínky, infekční tlak) působí nemalé hospodářské škody spojené s výnosem (Hrabě a kol., 2004). Napadené rostliny se často nedokáží ubránit a umírají a na jejich místě vyrůstají plevelné druhy (Skládanka a kol., 2007).

Poškození můžeme rozdělit na přímé nebo nepřímé. Mezi poškození (ztráty) přímé patří snížení výnosu semen, snížení zelené i suché hmoty v důsledku napadení listovými chorobami, zničení porostu následkem silného napadení sněžnými plísňovitostmi a živočišnými škůdci, snížení krmné hodnoty píce, snížení vytrvalosti porostu. Poškození (ztráty) nepřímé jsou neuznání, případně sestupnění osiva v důsledku vyššího výskytu hálek hád'átka psinečkovitého nebo sklerocií námelovitosti a tím finanční poškození pěstitele, neuznání zapříčiněné vysokým výskytem dusivé plísňovitosti trav, snížení mléčné produkce a různé typy zdravotních problémů vzniklých při zkrmování píce napadené listovými chorobami nebo s obsahem alkaloidů způsobeným přítomností žijících hub (Hrabě, 2004; Cagaš, 2012).

Virová onemocnění nepatří k těm, které způsobují vysoké hospodářské škody. Na první pohled nejsou tolik zřejmé. Jsou závislé na živočišných přenašečích a mají velmi nepravidelný výskyt a to je jedním z hlavních faktorů, proč bývají tak často přehlíženy a podceňovány (Cagaš a kol., 2010). Velmi významnou travní virózou je mozaika trav (Reygrass mosaic virus – RGMV), která se projevuje žlutozelenou mozaikou na listových čepelích, pochvách a stéblech vyvolanou viry.

Virové onemocnění žluté onemocnění trav (BYDV – PAV) se projevuje různými stupni zakrslosti a zvýšeným odnožováním. Viditelné napadení především v době metání, kdy jsou pozorovatelné žloutnoucí či červenající listy. O přenos se starají mšice (*Rhopalosiphum padi* L., *Sitobion avenae* (Fab.) a *Metopolophium dirhodum*). (Cagaš a kol., 2010).

Choroba nazývaná bakteriální vadnutí byla objevena v 70. letech a velký podíl na tom má D. Schmidt. Bakteriální vadnutí trav může způsobit značné škody nejen u pícinářských, ale i u semenářských porostů. Například na některých druzích rodů *Elytrigia*, *Agrostis*, *Alopecurus*, *Dactylis* a *Phalaris* byl právě zaznamenán výskyt

této bakteriózy. Na území České republiky zatím nebyl výskyt spolehlivě prokázán (Cagaš a kol., 2010).

První příznaky bakteriálního vadnutí trav jsou patrné ve fázi metání a to na nejmladších listech, které se začínají kroutit a vadnout. Na první pohled ovšem není napadení vidět. U silně napadených rostlin dochází k odumírání celých listů a u méně napadených rostlin dochází k obtížnějšímu metání a rostlina často mívá malé květenství. Na starých listech se objevují nekrózy a napadená rostlina má značně slabší růst a barevné změny projevující se na listech. K přenosu bakteriózy dochází ve většině případů při mechanickém poškození rostliny při sklizni (Cagaš a kol., 2010).

Houbové choroby napadají nejčastěji rostliny ve vlhkém a zastíněném prostředí, kde není dobrá cirkulace vzduchu. V případě zjištění houbových chorob je nutné napadené jedince izolovat od ostatních rostlin, aby nedošlo k přenosu na zdravé rostliny. Nákaza se bohužel velmi snadno šíří pomocí výtrusů. V případě velmi silného napadení je vhodnější rostlinu zlikvidovat. Ochrana je možná pomocí fungicidů (Bohdalová, 2014).

## Významné houbové choroby

**Tabulka 2 Nejvýznamější choroby semenářských porostů trav**

Název choroby	Název patogenu	Anamorfa
Padlí travní	<i>Blumeria graminis</i>	
Černání kořenů a bází stébel obilnin	<i>Gaeumannomyces graminis</i>	
Paličkovice nachová (námel)	<i>Claviceps purpurea</i>	
Dusivá plíseňovitost trav	<i>Epichloe typhina</i>	
Sněžná světle růžová plíseňovitost trav	<i>Monographella nivalis</i> var. <i>Nivalis</i>	<i>Microdochium nivale</i>
Sněžná šedobílá plíseňovitost trav (Paluška travní)	<i>Typhula incarnata</i>	
Černá rzivost trav (rez travní)	<i>Puccinia graminis</i>	
Endofytní houby	rod <i>Neothypodium</i> ssp.	

Zdroj: Cagaš a kol., 2010.

Padlí travní (*Blumeria graminis*) patří mezi vřeckaté houby (*Ascomycetes*). Jedná se o polyfágního parazita, který poškozují nadzemní části rostlin. Jeho výskyt je na živé a zelené rostlině (Hrudová a kol., 2009). Padlí travní má diferencovanou hostitelskou specializaci. Jeho výskyt je dokázán především u přehoustlých píceňích a semenářských porostů, kde způsobuje předčasný opad listů a špatné dozrávání a vývoj semene. To vede ke špatnému semenářskému výnosu HTS (Míka a kol., 2002).

Padlí travní má schopnost se šířit do širokého okolí a to i na 100 km. Ochrana proti němu je složitá, ale správné umístění na stanoviště a správně vybraný odolný druh je prvním krokem k úspěchu.

Námelovitost trav (*Claviceps purpurea*) je vřeckatá houba, která způsobuje snížení výnosu semen (přeměnou jejich částí ve sklerocia) a jejich kvalitu jako slizného osiva. Mezi semeny se objevují právě tato sklerocia a to je pak následně překážka pro uznání osiva a zhoršuje se tím možnost prodeje. Parazit napadá všechny druhy trav, ale nejvíce ohrožené jsou ty, které mají velmi drobná semena (Cagaš a kol., 2010). Parazit vyvolá vznik medovice, která se mění ve sklerocia, což jsou fialová až černá tělíška vyčnívající ze zralého květu a z něj poté i vypadnou a přežívají výtrusy na povrchu půdy (Míka a kol., 2002). Jako ochrana se dá použít chemický postřik na bázi propiconazolu v době kvetení. Možnost jak zabránit námelovitosti trav je tvorba odolnějších odrůd (Cagaš, Macháč 2002).

Černá rzivost trav (*Puccinia graminis*) je patogen, který patří mezi stopkovýtrusné houby (*Basidiomycetes*) a je obligátní parazit, vyžadující zelené rostliny pro své přežití. Rzi patřící do této skupiny potřebují pro svůj vývojový cyklus hostitele a mezihostitele. Rez travní vytváří pět typů spor (Bittner, 2009; Hrudová a kol., 2009).

## 2. 8. SKLIZEŇ NA SEMENO

Sklizeň na semeno je i v dnešní době stále tou nejvíce problematickou částí celého procesu. Nejzásadnější věcí je dostatek sklizňové techniky a pokud ji nemáme k dispozici, tak si musíme zajistit pronájem této techniky nebo službu, která sklizeň provede.

Dalším významným krokem je správné určení, kdy celou sklizeň zahájit. Pokud nedojde ke správnému načasování, tak mohou vzniknout velké škody. Určit přesný termín nemusí být lehká záležitost. Termíny se mohou lišit druhem pěstované rostliny trávy nebo odrůdou. Rozhodujícím faktorem je počasí, které může sklizeň zásadně ovlivnit. Pokud sklídíme předčasně můžeme podtrhnout schopnost klíčení a pokud naopak začneme pozdě může dojít k vysokým ztrátám u vypadavých druhů.

Důležité je pečlivě hlídat stav a to i dvakrát denně. Určujeme pokud možno vždy na suchém porostu bez rosy. Pomůckou může být, že si ponecháme vzorek použitého osiva a následně jej porovnááme. Taktéž je nutné vědět, že první padá semeno z horní části květenství, ale to bývají semena, která nejsou zcela vyvinutá. Nej kvalitnější jsou semena ze střední a spodní části květenství. Dalším důležitým faktorem může být velká plocha pozemku a popřípadě jeho různě orientované části vůči světovým stranám nebo kvalita půdy, která se také může lišit. V takovém případě se zralost může lišit i o 2 dny. Takovému problému se dá předejít tím, že pečlivě sledujeme vývoj porostu již ve fázi kvetení (Cagaš, 2010).



## **2. 8. 1. Vlastní sklizeň**

V dnešní době je na trhu velké množství různé sklizňové techniky. Stroje se od sebe mohou lišit v mnoha parametrech např. značkách, šířce lišty, stáří stroje, funkcí stroje atd.. V České republice je nejvíce používanou metodou přímá kombajnová sklizeň. V zemích západní Evropy je to naopak dvoufázová sklizeň. Částečně proniká i k nám a to díky pásovým sběračům Den Dekker (Sysel, 2009).

Přímá kombajnová sklizeň nemá velkou závislost na počasí a moderní techniku, ale s tím souvisí nižší výkon techniky při sklizení a je třeba více energie na dosoušení. Mohou zde být vyšší sklizňové ztráty a to hlavně při zaplevelení porostu (pýr plazivý).

Dvoufázová sklizeň má výhodu možnosti dozrávání nedozrálých semen a menší energetické nároky na dosoušení. S tím ale souvisí, že je více závislá na příznivém počasí pro sklizeň. Celá operace se dělá ve dvou částech, kde sečení je operace navíc. Kdo používá tuto metodu, musí být vybaven kvalitními sběrači. U dvoufázové sklizně není možné používat bubnové žací stroje ani mačkače, ale v zásadě se používají pouze diskové či prstové žací stroje (Cagaš, 2010).

## **2. 8. 2. Posklizňová úprava**

Sklizené osivo má zejména při kombajnové sklizni vyšší vlhkost než je žádáno a proto je nezbytně nutné ho ihned odvézt na dosoušení. Snížení vlhkosti osiva hlavně pro dlouhodobé skladování je zásadní, ale má svoje hranice (4 -5%) (McDonald et.al, 1996). Při přepravě dbámě na to, aby vozy byly čisté a utěšněné. Celý obsah poté překryjeme, aby nedocházelo ke ztrátám kvůli úletu. Na celý povrch dosoušecího roštu dáváme rovnoměrnou vrstvu a zahajujeme provzdušňování. Cílem je dosáhnout vlhkosti pod 25% a následně se řídíme tabulkami dle Theimera. Pokud dobře postupujeme zajistíme si kvalitní osivo a nízké náklady za energii. Nejlepší možností je využívat přírodní vzduch a to hlavně pokud je slunné počasí s nízkou relativní vlhkostí vzduchu. Pokud máme zařízení na přehřívání vzduchu, tak jej používáme až po poklesu vlhkosti osiva pod 20% a ještě lépe 18 %, nebo při dlouhotrvající nepřízni počasí (Cagaš, 2010).

### 3. MATERIÁL A METODY

Jednotlivé druhy osiv byly odebrány ze skladu osiv Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity, kde byly skladovány ve speciálních boxech v uzavíratelných zipových sáčcích bez přístupu světla a tak, aby se k osivu nedostala žádná vlhkost. Kvůli jistému stáří vzorků se u některých druhů již nepodařilo dohledat odrůdu. Nejprve byly odebrány vzorky o době stáří 6 – 8 let a ve druhé fázi vzorky o době stáří 1–2 let a u obou byla provedena nejprve ruční probírka, kde byly odstraněny nečistoty nebo na první pohled vadná semena a následně byla provedena zkouška klíčivosti.

**Tabulka 3 Přehled testovaných trav a jetelovin**

Přehled testovaných trav a jetelovin	
Jeteloviny	Trávy
jetel plazivý ( <i>Trifolium repens</i> )	bojínek luční ( <i>Phleum pratense</i> )
jetel luční ( <i>Trifolium pratense</i> )	psineček tenký ( <i>Agrostis capillaris</i> )
vojteška setá ( <i>Medicago sativa</i> )	kostřava červená ( <i>Festuca rubra</i> )
tolice dětelová ( <i>Medicago lupulina</i> )	
jetel zvrhlý ( <i>Trifolium hybridum</i> )	
úročník lékařský ( <i>Anthyllis vulneraria</i> )	
vičenec vikolistý ( <i>Onobrychis viciifolia</i> )	

Zkouška klíčivosti každého druhu byla provedena ve čtyřech opakováních, tj. celkem 200 semen pro každý druh (4 x 50). Semena jednotlivých druhů byla naskládána na vatových polštářcích v Petriho miskách. Byla umístěna v dostatečné vzdálenosti od sebe a to tak, aby nedocházelo po vyklíčení k propletání kořenů a zabránilo se šíření sekundárních infekcí. Do Petriho misky byla dvakrát denně dodávána voda pomocí rozprašovače dle potřeby, aby se držela dostatečná vlhkost pro klíčení, ale i tak, aby nedocházelo k tvoření plísní z důvodu přebytku vody. Celé klíčidlo bylo překryto druhou částí, aby nedocházelo k nadměrnému výparu vody z důvodu vyšší okolní teploty, která byla po celou dobu klíčení 21 °C +/- 1 °C. Klíčení probíhalo za světla i tmy podle střídání dne a noci (METODIKA ZKOUŠENÍ OSIVA A SADBY, 2004).

Stav klíčivosti byl sledován v daných intervalech a to 2, 3, 5, 7, 10, 15 a ve 21 dnech. Při každém sledování byly spočítáni a zaznamenáni jen normální klíčenci (vyklíčená semena). Za normální klíčící rostlinu se považuje taková rostlina, která je schopna dalšího vývoje za příznivých podmínek (teplota, světlo, půdní vlhkost). Při pokusu jsem došel k zjištění, že osivo (klíčidlo) v mém případě nebylo schopné vydržet do předem stanoveného intervalu a to 21. dne klíčení (semena byla napadena plísněmi). Celkový počet normálně vyklíčených semen byl převeden do grafů (METODIKA ZKOUŠENÍ OSIVA A SADBÝ, 2004) pomocí Excelu a statisticky vyhodnocen pomocí analýzy rozptylu v programu STATISTIKA 12.CZ.

## 4. VÝSLEDKY A DISKUZE

Tabulka 4 ukazuje celý přehled všech vybraných druhů a jejich počet vyklíčených semen ve všech 4 opakováních za všechny dny pozorování. Nejlepší výsledky má vojtěška setá – Zuzana (čerstvá). Překvapivě velmi dobré výsledky má vojtěška setá – Zuzana (6 – 8 let) stará.

**Tabulka 4 Průměrný počet vyklíčených semen ověřovaných druhů v průběhu pokusného období**

Druh	Počet vyklíčených semen, den				
	3.	5.	7.	10.	15.
Jetel plazivý	28	32	32	33	31
Jetel luční	9	16	17	16	17
Vojtěška setá Zuzana	40	41	38	37	38
Vojtěška setá Pálava	24	24	24	25	24
Jetel luční Kvarta	2	3	4	5	5
Tolice dětelová	17	20	20	28	17
Jetel zvrhlý Oderský	11	9	9	9	10
Úročník lékařský	1	2	2	2	2
Vičenec vikolistý	0	0	0	0	1
Jetel luční Agil (čerstvý)	17	24	31	35	38
Jetel plazivý (čerstvý)	22	28	29	34	37
Vojtěška setá Zuzana (čerstvá)	44	44	45	47	47

**Tabulka 5 Základní statistiky souboru dat odrůdových charakteristik klíčivosti vybraných druhů jetelovin.**

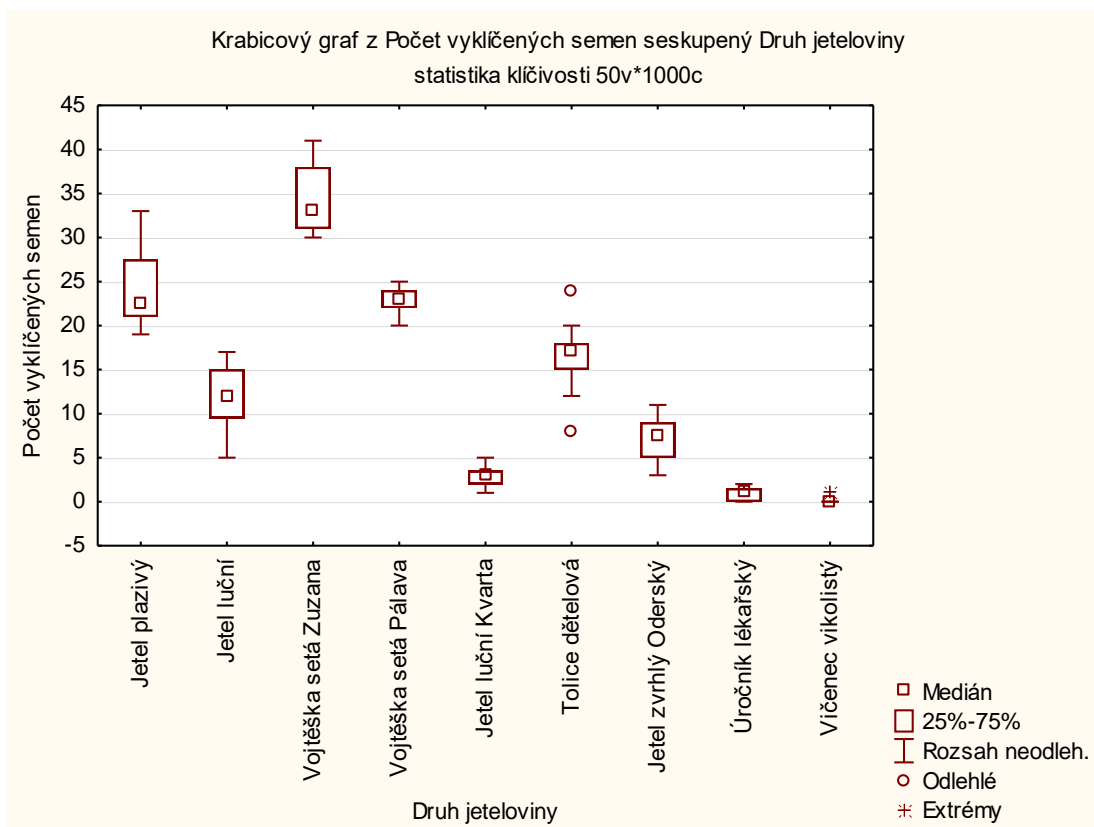
Základní statistiky	Hodnota
Průměr	13,5
Medián	11,5
Modus	0,00
Četnost modu	28
Minimum	0,00
Maximum	41
Dolní kvartil	2,00
Horní kvartil	22,50
Rozptyl	137,27
Směrodatná odchylka	11,72
Variační koeficient	86,71

Tabulka ukazuje například průměrnou klíčivost 13,5 (ks) za sledování nebo maximální počet vyklíčených semen 41. Zde jsou osiva 6 – 8 let stará.

**Tabulka 6 Základní statistiky souboru dat odrůdových charakteristik klíčivosti vybraných druhů jetelovin (čerstvých).**

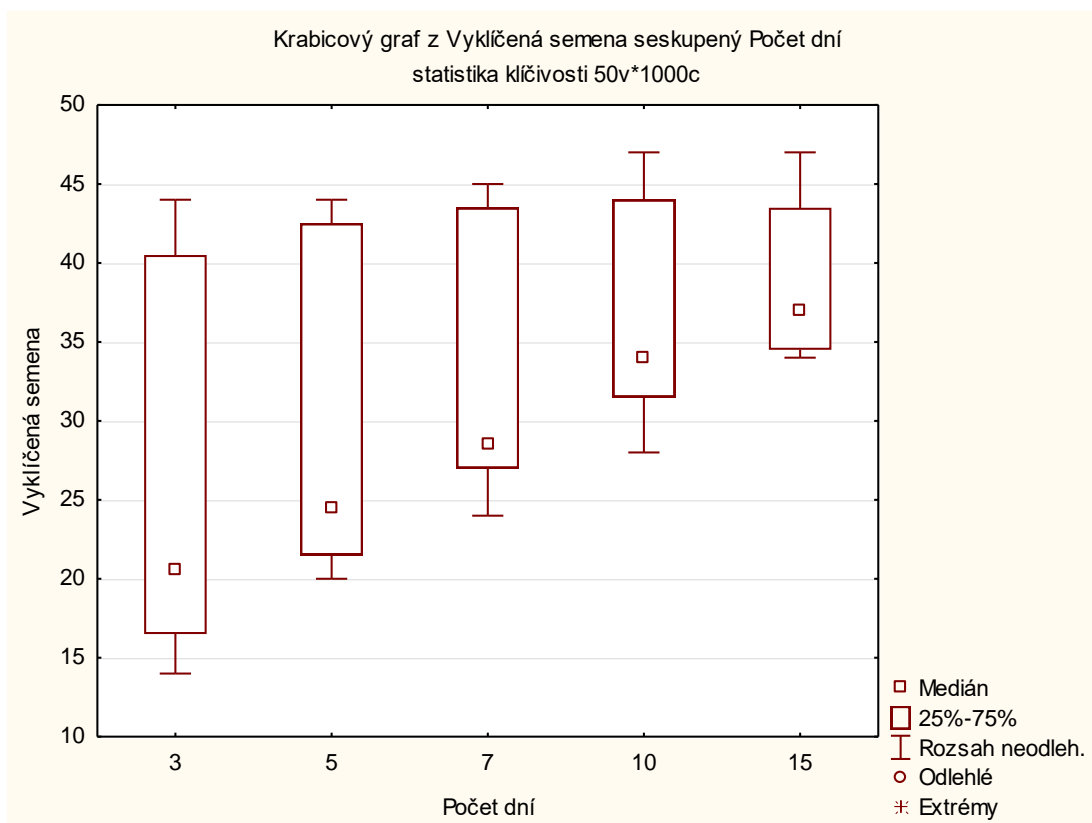
Základní statistiky	Hodnota
Průměr	32,77
Medián	34,00
Modus	0,00
Četnost modu	5
Minimum	14,00
Maximum	47,00
Dolní kvartil	24,50
Horní kvartil	42,50
Rozptyl	92,29
Směrodatná odchylka	9,63
Variační koeficient	29,38

Tabulka ukazuje například průměrnou klíčivost 32,77 (ks) za sledování nebo maximální počet vyklíčených semen 47. Zde jsou osiva 1 – 2 roky stará.



**Graf 1: Průměrné hodnoty klíčivosti semen v průběhu zkoušky klíčivosti u vybraných druhů jetelovin s vyznačením mediánů a kvartilů.**

Graf ukazuje průměrné hodnoty klíčivosti semen v průběhu zkoušky klíčivosti u vybraných druhů jetelovin. Z grafu můžeme vidět průměrnou klíčivost nebo rozptyl klíčivosti. Jsou zde vidět i odchylky “extrémy“ ať už hodnot vysokých tak i nízkých. Zde jsou osiva 6 – 8 let stará.



**Graf 2: Průměrné hodnoty klíčivosti semen v průběhu zkoušky klíčivosti u vybraných druhů jetelovin (čerstvých) s vyznačením mediánů a kvartilů**

Graf ukazuje průměrné hodnoty klíčivosti v průběhu zkoušky klíčivosti u vybraných druhů jetelovin. Je zde ke každému dni medián a kvartil. Je zde graficky vyznačen i rozptyl.



**Tabulka 7 Analýza variací hodnot klíčivosti u ověřovaných jetelovin**

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F – test	p – hodnota <sup>1)</sup>
Druh jeteloviny	23318,88	8	2914,86	391,159***	0,000000
Počet dní klíčení	68,14	4	17,04	2,286	0,063307
Interakce	177,96	32	5,56	0,746	0,831382
Opakování	88,00	3	29,33	0,2109	0,888778
Chyba	1006,00	135	7,45	-	-

p-hodnota je hladina pravděpodobnosti, pro kterou platí nulová hypotéza ( $H_0$ ), že dvě varianty sledování se od sebe statisticky významně neliší. Je-li p-hodnota < 0,05 popř. < 0,01 nebo < 0,001, zamítáme  $H_0$  a mezi variantami sledování (úrovněmi znaku) je statisticky významný (\*) popř. velmi významný rozdíl (\*\*), nebo velmi vysoce významný rozdíl (\*\*\*)..”

Tabulka ukazuje v analýze variability v F- testu velmi vysoce významný rozdíl. Zde jsou osiva 6 – 8 stará.

**Tabulka 8 Průměrné hodnoty klíčivosti vybraných druhů jetelovin (počet dní zkoušky klíčení společně) s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti  $P_{0,05}$ .**

	Průměrná klíčivost	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$						
Vojtěška setá Zuzana	34,55	****						
Jetel plazivý	24,60		****					
Vojtěška setá Pálava	23,00		****					
Tolice dětelová	16,55			****				
Jetel luční	12,25				****			
Jetel zvrhlý Oderský	6,95					****		
Jetel luční Kvarta	2,85						****	
Úročník lékařský	0,80							****
Vičenec vikolistý	0,05							****

Tabulka ukazuje, že nejvyšší průměrná klíčivost byla u vojtěšky seté – Zuzany 34,55 (ks) a naopak nejnižší u vičence vikolistého 0,05 (ks).

**Tabulka 9 Průměrné hodnoty klíčivosti druhů jetelovin společně v průběhu zkoušky klíčení s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti  $P_{0,05}$ .**

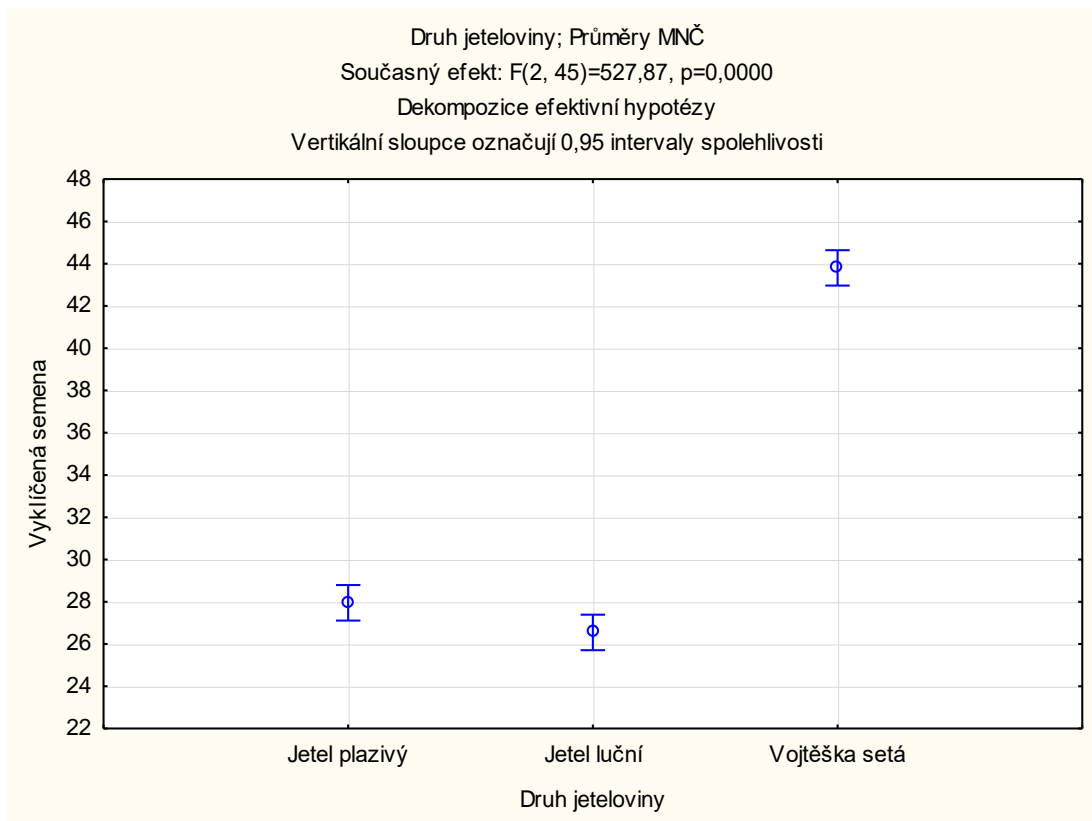
Počet dní	Průměrná klíčivost	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$	
10	14,05	****	
7	13,92	****	
15	13,72	****	
5	13,53	****	****
3	12,33		****

Tabulka ukazuje, že nejvyšší zaznamenaná průměrná klíčivost byla 10. den 14,05 (ks) a nejnižší 3. den 12,33 (ks).

**Tabulka 10 Analýza variací hodnot klíčivosti u ověřovaných jetelovin (čerstvých).**

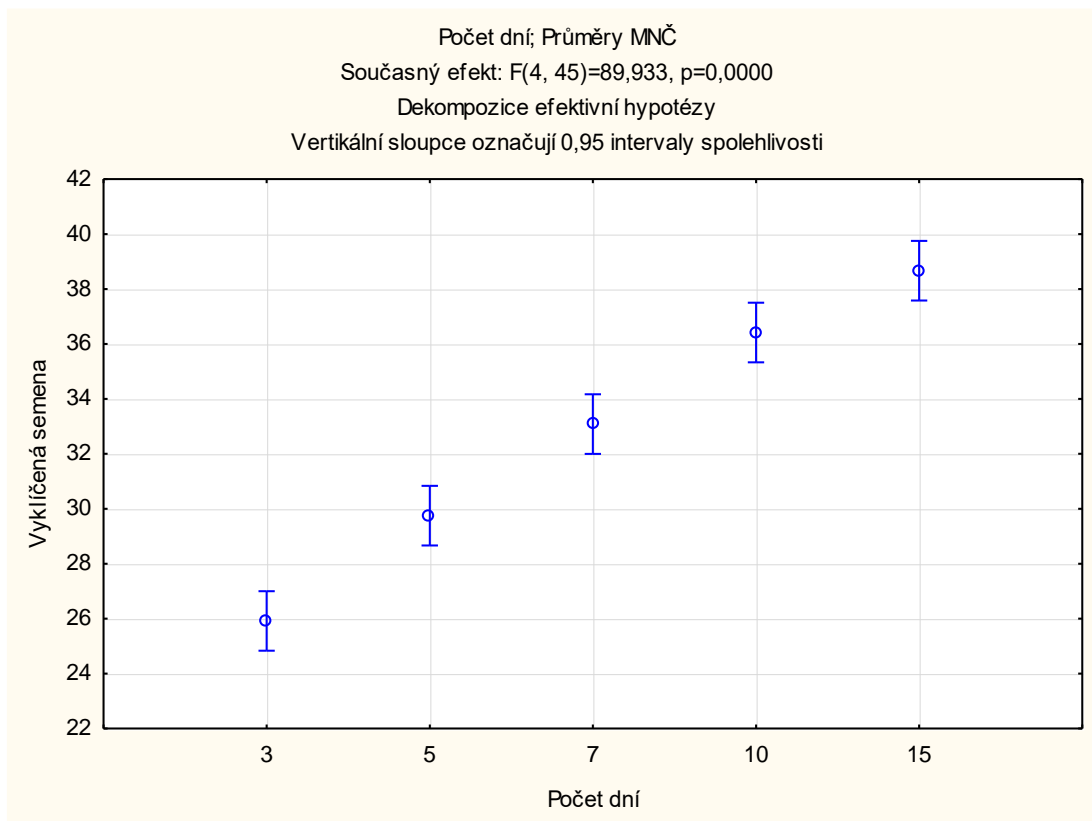
Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Druh jeteloviny	3671,63	2	1835,82	527,87***	0,000000
Počet dní klíčení	1251,07	4	312,77	89,93	0,000000
Interakce	389,53	8	48,69	14,00	0,000000
Opakování	47,27	3	15,76	0,1627	0,920991
Chyba	156,50	45	3,48	-	-

Tabulka ukazuje v analýze variability v F- testu velmi vysoce významný rozdíl. Zde jsou osiva 1 – 2 roky stará.



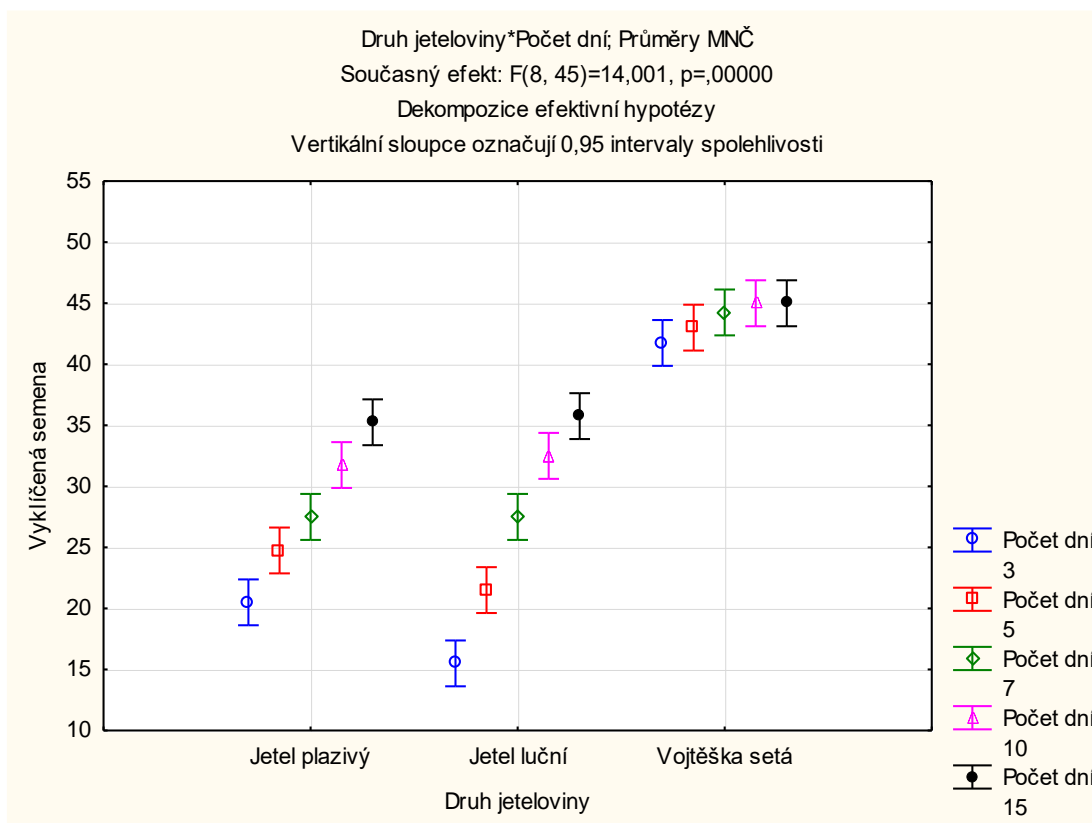
**Graf 3: Průměrný počet vyklíčených semen u ověřovaných jetelovin (čerstvých) s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině  $P_{0,05}$**

Graf ukazuje průměrný počet vyklíčených semen u ověřovaných jetelovin. Z grafu je vidět, že vojtěška setá má znatelně vyšší klíčivost než jetel plazivý a jetel luční.



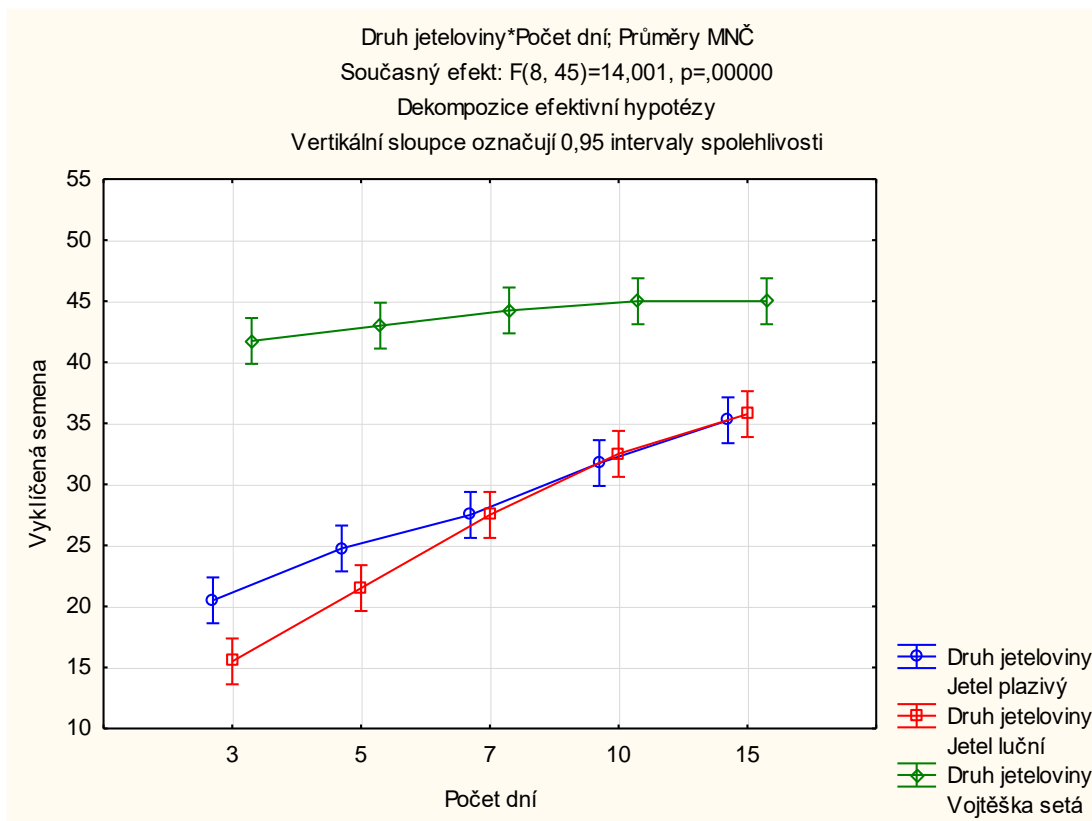
**Graf 4: Průměrná klíčivost (počet ks vyklíčených semen) ověřovaných jetelovin ve dnech zkoušky klíčivosti s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině  $P_{0,05}$**

Graf ukazuje průměrný počet vyklíčených semen v jednotlivých dnech pozorování. Je vidět, že růst počtu vyklíčených semen se zvyšuje každý den pozorování až do posledního 15. dne, kdy je počet semen nejvyšší.



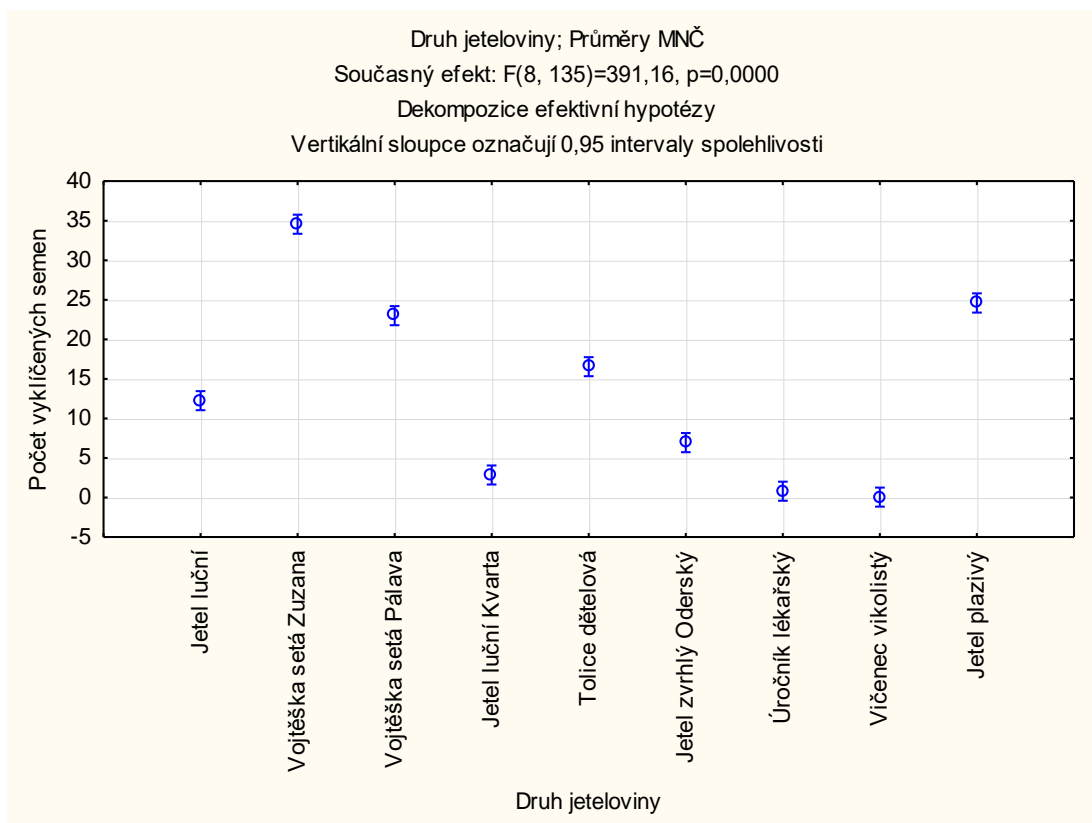
**Graf 5: Průměrný počet vyklíčených semen v jednotlivých dnech pozorování u ověřovaných jetelovin (čerstvých) s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině  $P_{0,05}$**

Graf graficky znázorňuje průměrný počet vyklíčených semen v jednotlivých dnech pozorování. Je vidět, že vojtěška setá má klíčivost ve všech dnech nejvyšší. Zde jsou osiva 1 – 2 roky stará.



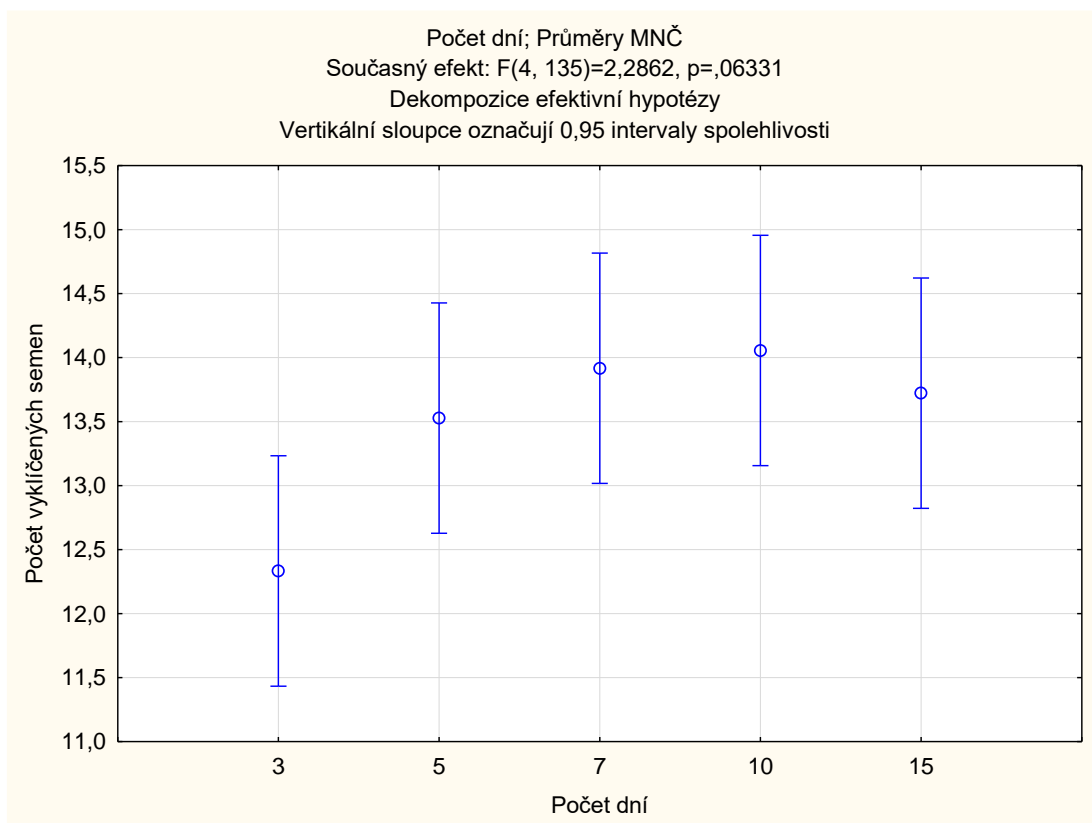
**Graf 6: Průměrný počet vyklíčených semen v jednotlivých dnech pozorování u ověřovaných jetelovin (čerstvých) s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině  $P_{0,05}$**

Graf ukazuje průměrnou klíčivost napříč jednotlivými dny. Vojtěška setá má klíčivost ve všech dnech nejvyšší a počet od 3. do 15. dne se významně neliší.



**Graf 7: Průměrná klíčivost semen ověřovaných druhů jetelovin (počet dní zkoušky klíčivosti společně) s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru.**

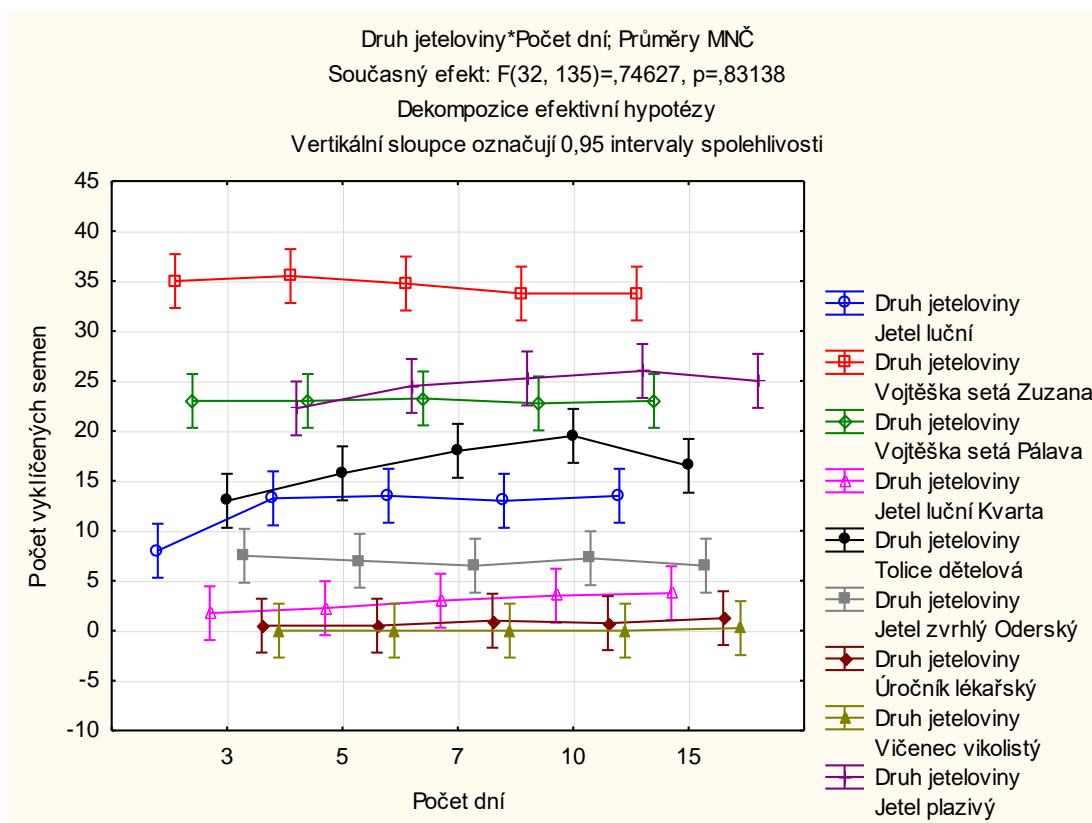
Graf ukazuje, že vojtěška setá – Zuzana má nejvyšší průměrnou klíčivost za všechny dny pozorování. Naopak nejnižší průměrnou klíčivost má vičenec vikolistý.



**Graf 8: Průměrný počet vyklíčených semen vybraných druhů jetelovin společně v průběhu zkoušky klíčivosti.**

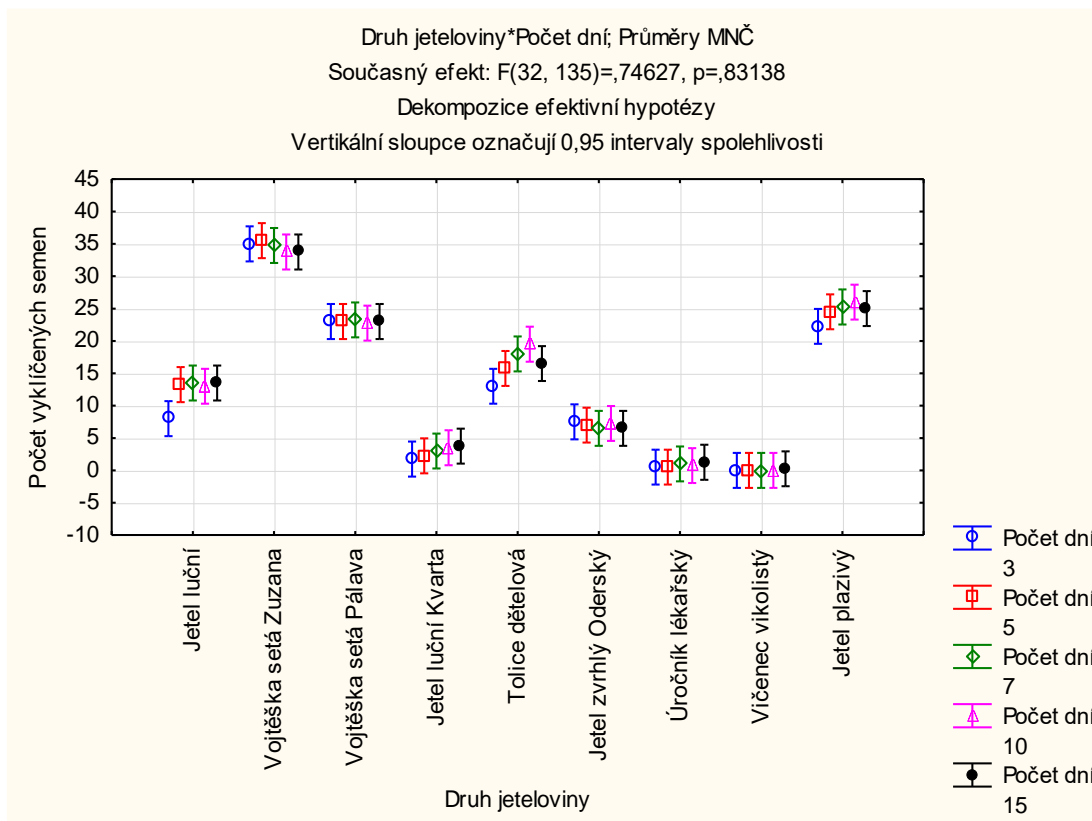
Graf ukazuje, že nejvyšší zaznamenaná průměrná klíčivost byla 10. den pozorování. Naopak nejnižší zaznamenaná průměrná klíčivost byla 3. den pozorování.





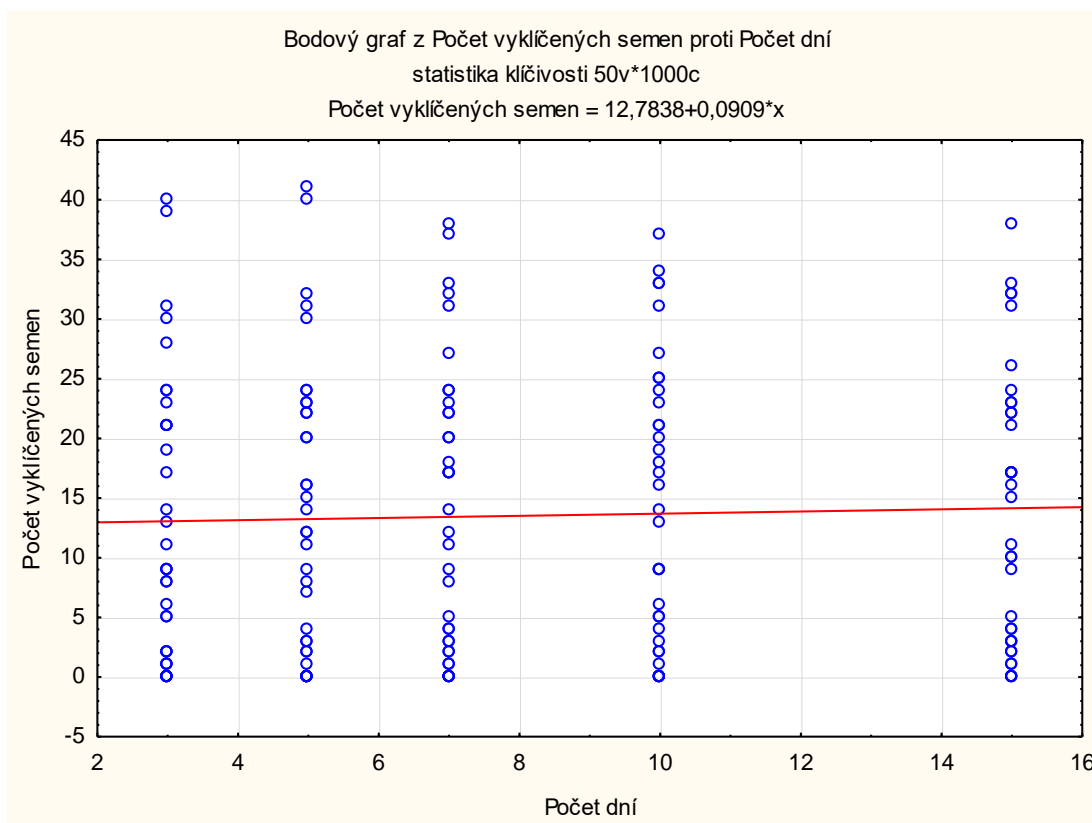
**Graf 9: Průměrný počet vyklíčených semen u jednotlivých druhů jetelovin v průběhu zkoušky klíčivosti.**

Graf ukazuje přehled všech pozorovaných druhů během pokusu a jejich průměrný počet vyklíčených semen (ks) za jednotlivé dny pozorování společně.



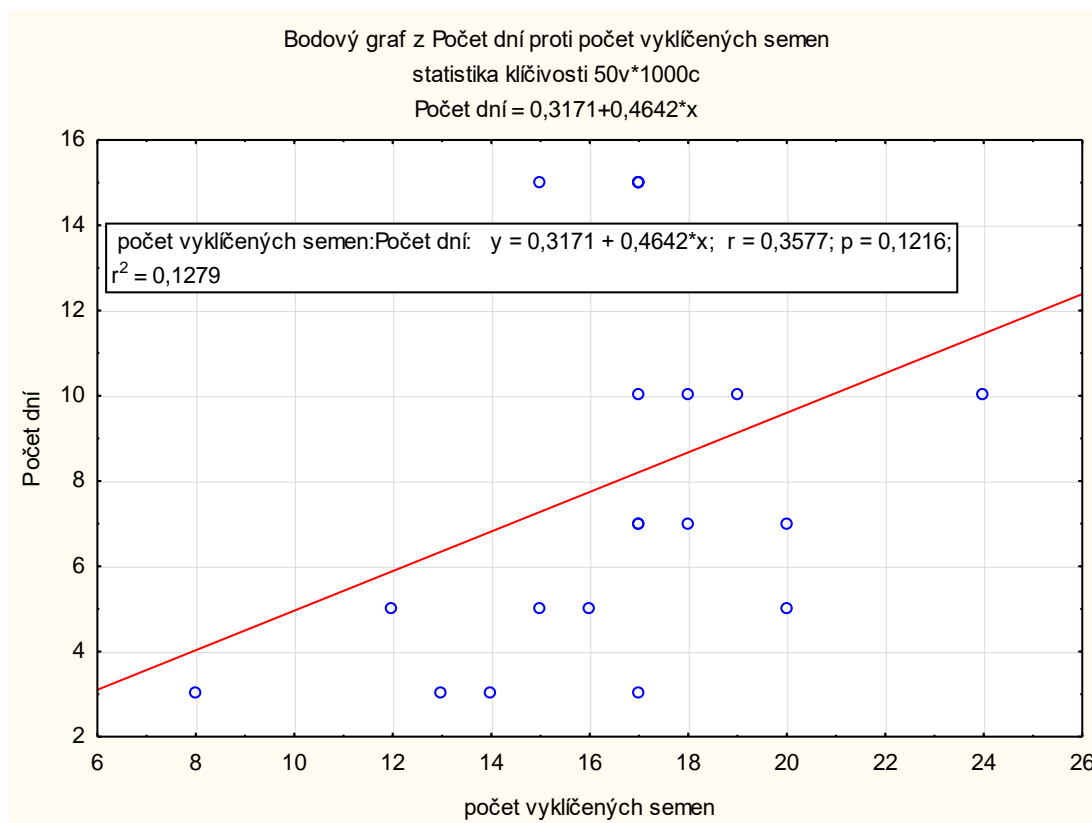
**Graf 10 Průměrný počet vyklíčených semen u sledovaných druhů jetelovin v jednotlivých dnech zkoušky klíčivosti.**

Graf graficky znázorňuje u vybraných druhů průměrné klíčivosti ve všech dnech pozorování. Je zde zajímavé porovnání průběhu průměrné klíčivosti u vojtěšky seté – Zuzany, kde má tendenci spíše klesat a jetele lučního – Kvarty, kde stoupá.



**Graf 11 Korelace mezi počtem dnů klíčení a počtem vyklíčených semen u sledovaných druhů jetelovin (druhy společně).**

Graf ukazuje, že korelace má tendenci stoupavou v závislosti na každém dalším dni pozorování. Nejvyšší počet vyklíčených semen je zde 15. den pozorování.



**Graf 12 Korelace mezi počtem dnů klíčení a počtem vyklíčených semen**

V grafu je zaznamenána tolerance dětelová a ukázka kolik semen vyklíčilo v určitý den pozorování ve všech čtyřech opakováních.

**Tabulka 9 Základní popisné statistiky klíčivosti ověřovaných jetelovin (druhy společně)**

Ukazatel	Průměr	Medián	Modus	Minimum	Maximum
Klíčivost 3. Den	15,7	14,5	0,000000	0,0	44,0
Klíčivost 5. Den	17,6	20,0	0,000000	0,0	44,0
Klíčivost 7. Den	18,7	20,0	0,000000	0,0	45,0
Klíčivost 10. den	19,9	21,0	0,000000	0,0	47,0
Klíčivost 15. den	20,0	19,0	Vícenás.	0,0	47,0

Tabulka ukazuje základní statistiky. Nejvyšší průměr klíčivosti byl 15. den pozorování a naopak nejnižší byl 3. den pozorování.

**Tabulka 10 Základní popisné statistiky klíčivosti ověřovaných jetelovin (druhy společně, 2. část)**

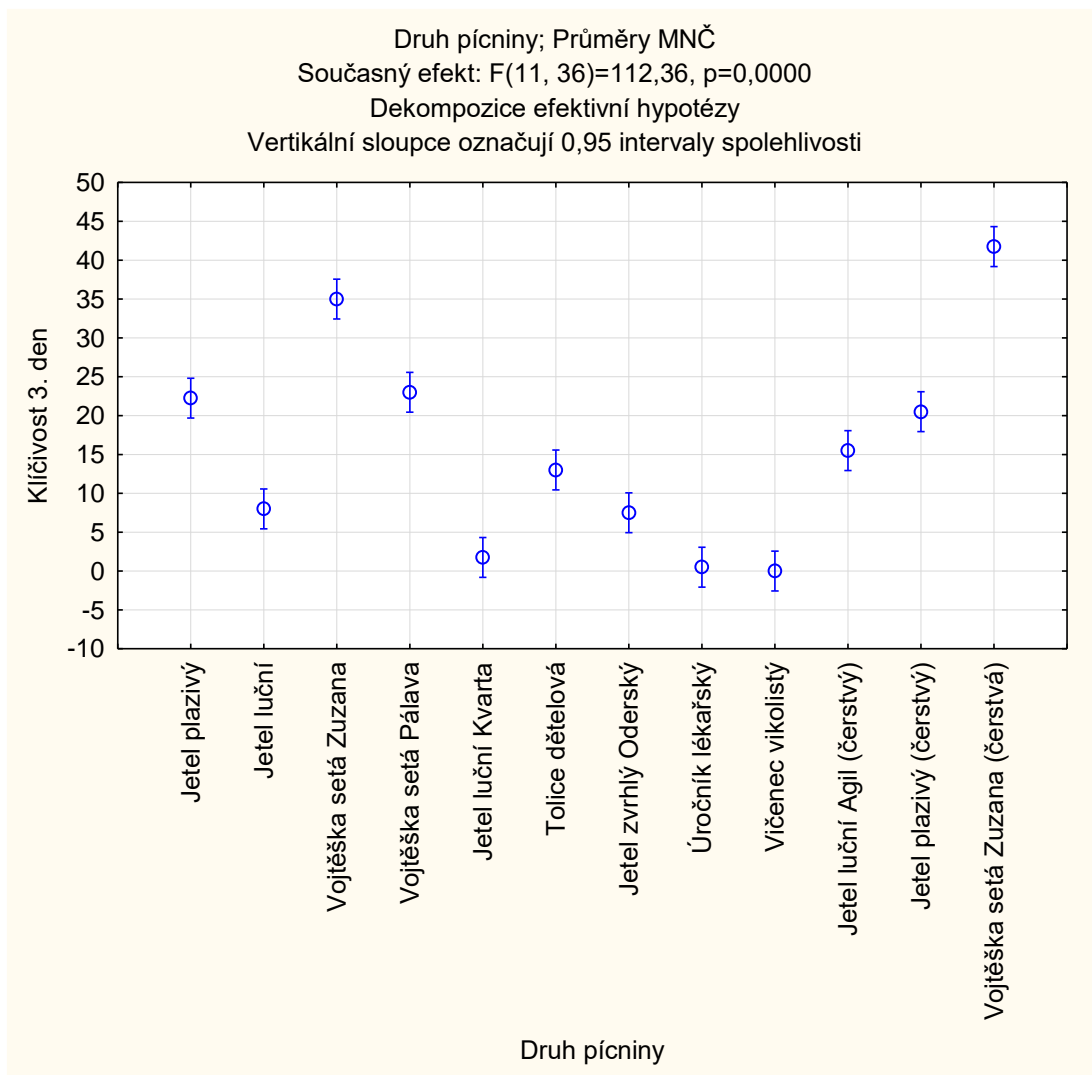
Ukazatel	Dolní kvartil	Horní kvartil	Rozptyl	Sm. odchylka	Var. koeficient
Klíčivost 3. Den	3,5	22,5	173,1	13,2	83,6
Klíčivost 5. Den	3,5	24,0	183,1	13,5	77,0
Klíčivost 7. Den	4,0	28,0	192,8	13,9	74,2
Klíčivost 10. Den	5,0	32,5	211,2	14,5	73,2
Klíčivost 15. Den	4,0	34,0	223,1	14,9	74,8

Tabulka ukazuje základní statistiky. Je zde vidět rozdílný rozptyl mezi 3. dnem klíčivosti a 15. dnem klíčivosti. Ostatní hodnoty jsou si velmi podobné.

**Tabulka 1 Analýza variací klíčivosti ověřovaných jetelovin 3. den klíčení**

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F – test	p – hodnota <sup>1)</sup>
Druh pícniny	7905,23	11	718,66	112,363***	0,00
Opakování	14,06	3	4,69	0,02540	0,994449
Chyba	230,25	36	6,40		

Tabulka ukazuje v analýze variací v F- testu u ověřovaných pícnin velmi vysoce významný rozdíl.



**Graf 13 Průměrný počet vyklíčených semen (ks) 3. den klíčení u ověřovaných jetelovin s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině  $P_{0,05}$**

Graf ukazuje celý přehled všech vybraných druhů a jejich počet vyklíčených semen ke 3. dni opakování. Nejlepší výsledky má vojtěška setá – Zuzana (čerstvá). Překvapivě velmi dobré výsledky má vojtěška setá – Zuzana (6 – 8 let) stará.

**Tabulka 11 Průměrná klíčivost (počet ks vyklíčených semen) ověřovaných jetelovin 3. den klíčení s vyznačením homogenních skupin na hladině  $P_{0,05}$**

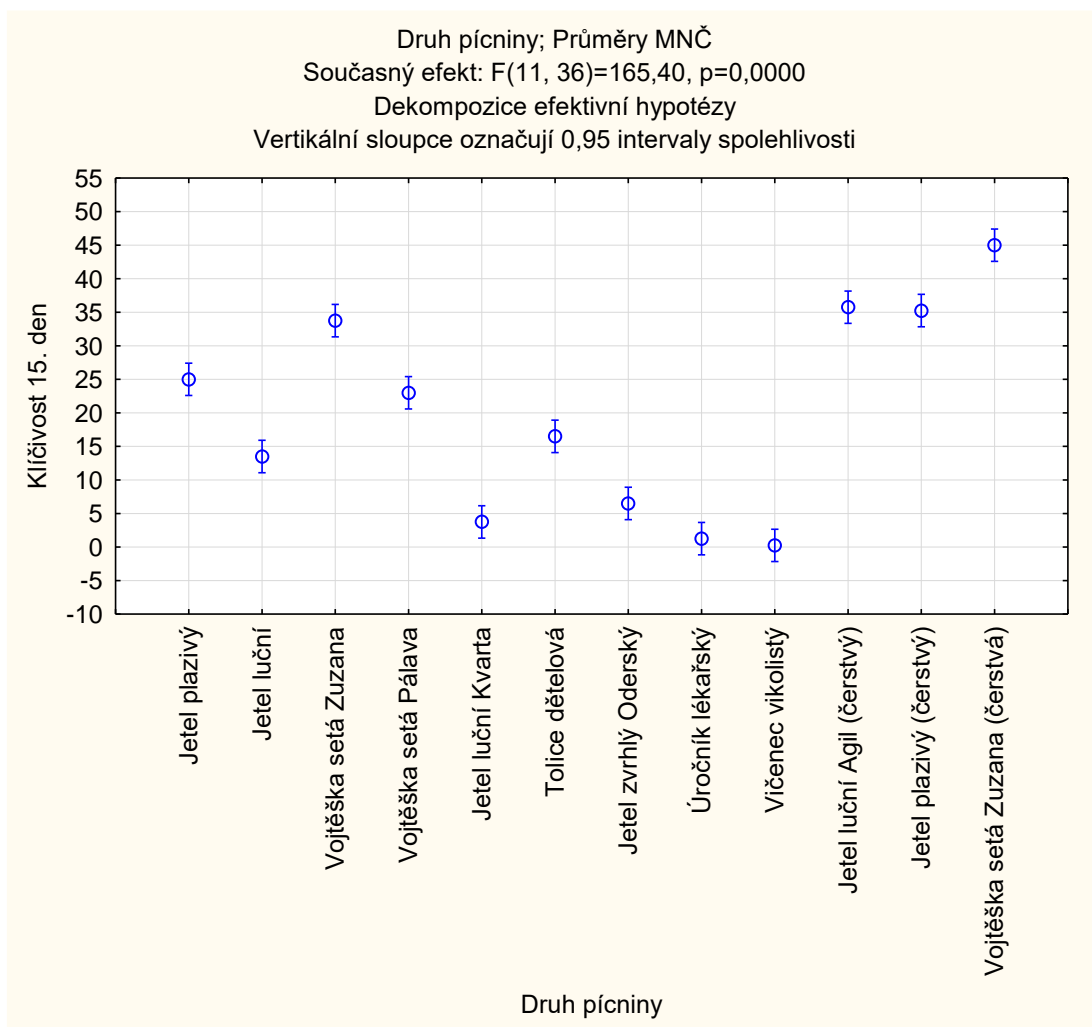
Druh jeteloviny	Průměrná klíčivost	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$					
Vičenec vikolistý	0,00	****					
Úročník lékařský	0,50	****					
Jetel luční Kvarta	1,75	****					
Jetel zvrhlý Oderský	7,50		****				
Jetel luční	8,00		****				
Tolice dětelová	13,00			****			
Jetel luční Agil (čerstvý)	15,50			****			
Jetel plazivý (čerstvý)	20,50				****		
Jetel plazivý	22,25				****		
Vojtěška setá Pálava	23,00				****		
Vojtěška setá Zuzana	35,00					****	
Vojtěška setá Zuzana (čerstvá)	41,75						****

Tabulka ukazuje průměrnou klíčivost všech vybraných druhů ke 3. dni pozorování. Nevyšší průměrnou klíčivost má vojtěška setá – Zuzana 41,75 (ks) a naopak vičenec vikolistý nevyklíčil ani jednou 0 (ks).

**Tabulka 12 Analýza variací klíčivosti ověřovaných jetelovin 15. den klíčení**

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F – test	p – hodnota
Druh pícniny	10284,42	11	934,95	165,396****	0,00
Opakování	5,42	3	1,81	0,00758	0,999079
Chyba	203,50	36	5,65		

Tabulka ukazuje v analýze variací v F- testu u ověřovaných pícnin k 15. dni pozorování velmi vysoce významný rozdíl.



**Graf 14: Průměrný počet vyklíčených semen (ks) 15. den klíčení u ověřovaných jetelovin s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině  $P_{0,05}$**

Graf ukazuje celý přehled všech vybraných druhů a jejich počet vyklíčených semen ke 15. dni opakování. Nejlepší výsledky má vojtěška setá – Zuzana (čerstvá). Překvapivě velmi dobré výsledky má vojtěška setá – Zuzana (6 – 8 let) stará.



**Tabulka 13 Průměrná klíčivost (počet ks vyklíčených semen) ověřovaných jetelovin 15. den klíčení s vyznačením homogenních skupin na hladině P<sub>0,05</sub>**

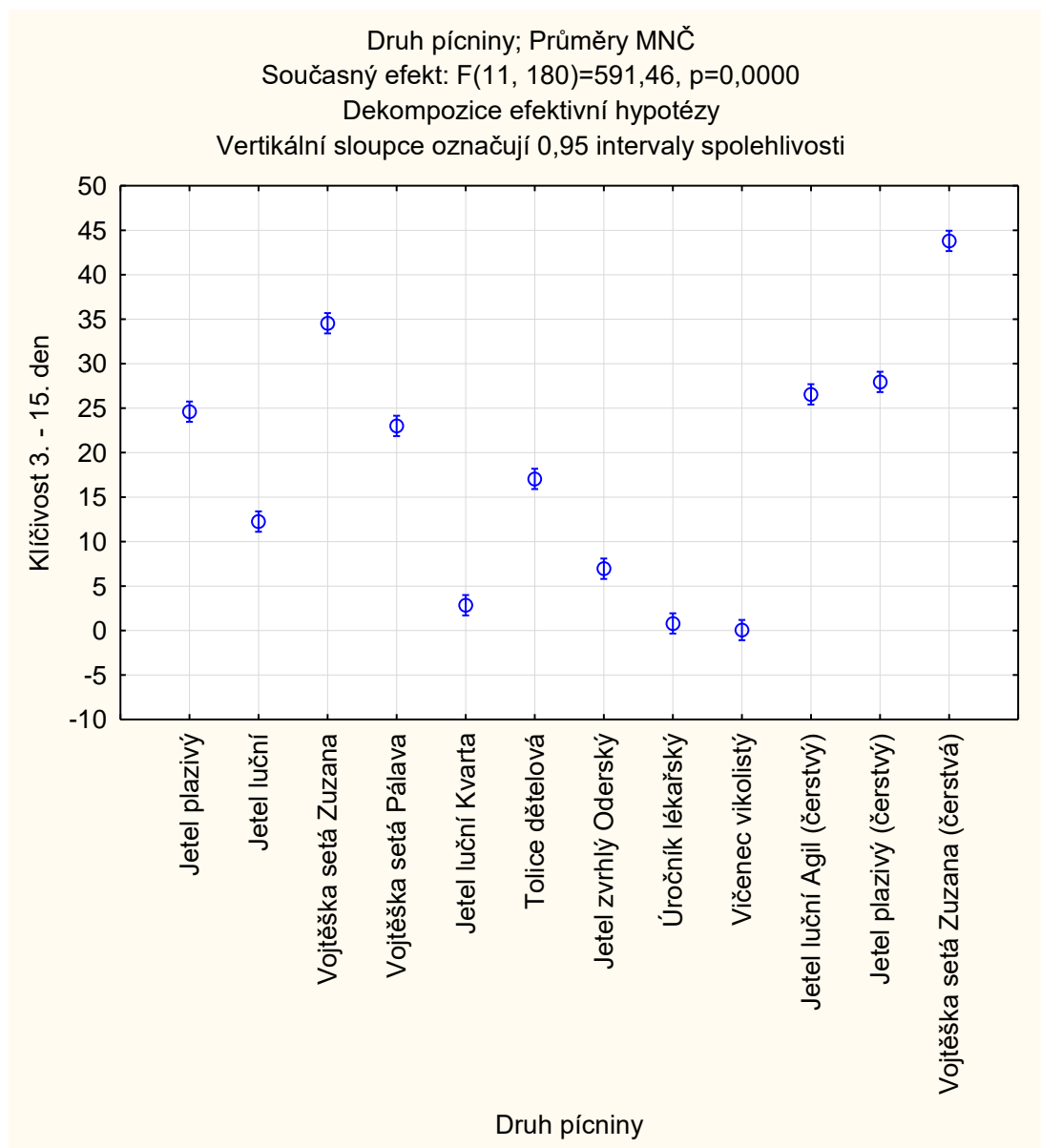
Druh jeteloviny	Průměrná klíčivost	Homogenní skupiny na hladině P <sub>0,05</sub>						
Vičenec vikolistý	0,25000	***						
Úročník lékařský	1,25000	***	***					
Jetel luční Kvarta	3,75000		***	***				
Jetel zvrhlý Oderský	6,50000			***				
Jetel luční	13,50000				***			
Tolice dětelová	16,50000				***			
Vojtěška setá Pálava	23,00000					***		
Jetel plazivý	25,00000					***		
Vojtěška setá Zuzana	33,75000						***	
Jetel plazivý (čerstvý)	35,25000						***	
Jetel luční Agil (čerstvý)	35,75000						***	
Vojtěška setá Zuzana (čerstvá)	45,00000							***

Tabulka ukazuje průměrnou klíčivost všech vybraných druhů ke 15. dni pozorování. Nevyšší průměrnou klíčivost má vojtěška setá – Zuzana 45 (ks) a naopak vičenec vikolistý dosáhl klíčivosti pouze 0,25 (ks).

**Tabulka 14 Analýza variací klíčivosti ověřovaných jetelovin 3. - 15. den klíčení (doba klíčení společně).**

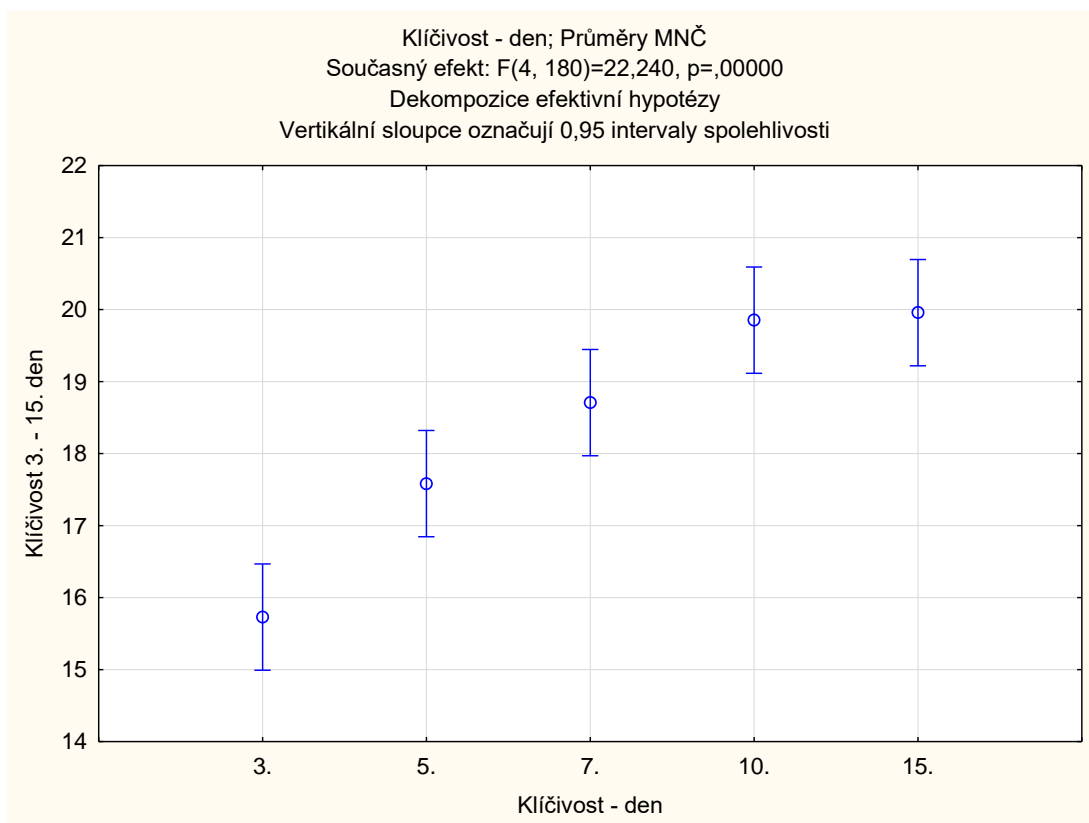
Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Druh pícniny (1)	43644,53	11	3967,68	591,46***	0,000000
Doba klíčení (2)	596,78	4	149,19	22,24***	0,000000
Interakce 1x2	1368,93	44	31,11	4,64***	0,000000
Opakování	33,37	3	11,12	0,0561	0,982490
Chyba	1207,50	180	6,71	-	-

Tabulka ukazuje, že 3. – 15.den v analýze variací je v F- testu u ověřovaných pícnin velmi vysoce významný rozdíl.



**Graf 15: Průměrný počet vyklíčených semen (ks) 3. - 15. den klíčení (klíčivost 3. – 15. den společně) u ověřovaných jetelovin s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině  $P_{0,05}$**

Graf ukazuje celý přehled všech vybraných druhů a jejich počet vyklíčených semen v rozmezí 3. - 15. dne opakování. Nejlepší výsledky má vojtěška setá – Zuzana (čerstvá). Překvapivě velmi dobré výsledky má vojtěška setá – Zuzana (6 – 8 let stará).



**Graf 16: Průměrná klíčivost (počet ks vyklíčených semen) ověřovaných jetelovin ve dnech zkoušky klíčivosti (druh jetelovin společně) s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině  $P_{0,05}$**

Průměrný počet vyklíčených semen vybraných druhů jetelovin společně v průběhu 3. – 5. dne zkoušky klíčivosti. Nejvyšší klíčivost byla zaznamenána 15. den pozorován. Nejvyšší hodnota se blíží 20 (ks).

**Tabulka 15 Průměrná klíčivost (počet ks vyklíčených semen) ověřovaných jetelovin 3. - 15. den klíčení (doba klíčení společně) s vyznačením homogenních skupin na hladině  $P_{0,05}$**

Druh jeteloviny	Průměrná klíčivost	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$								
Vičenec vikolistý	0,05	***								
Úročník lékařský	0,80	***								
Jetel luční Kvarta	2,85		***							
Jetel zvrhlý Oderský	6,95			***						
Jetel luční	12,25				***					
Tolice dětelová	17,05					***				
Vojtěška setá Pálava	23,00						***			
Jetel plazivý	24,60						***			
Jetel luční Agil (čerstvý)	26,55							***		
Jetel plazivý (čerstvý)	27,95							***		
Vojtěška setá Zuzana	34,55								***	
Vojtěška setá Zuzana (čerstvá)	43,80									***

Tabulka ukazuje průměrnou klíčivost všech vybraných druhů ve všech dnech pozorování. Nevyšší průměrnou klíčivost má vojtěška setá – Zuzana 43,80 (ks) a naopak vičenec vikolistý dosáhl klíčivosti pouze 0,05 (ks).

**Tabulka 16 Průměrná klíčivost (počet ks vyklíčených semen) ověřovaných jetelovin ve dnech zkoušky klíčivosti (druh jetelovin společně) s vyznačením homogenních skupin na hladině  $P_{0,05}$**

Doba klíčení	Průměrná klíčivost	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$			
3.	15,73	****			
5.	17,58	****			
7.	18,71		****		
10.	19,85			****	
15.	19,96				****

Tabulka ukazuje, že nejvyšší zaznamenaná průměrná klíčivost byla 15. den 19,96 (ks) a nejnižší 3. den 15,73 (ks).

**Tabulka 17 Základní statistiky souboru dat odrůdových charakteristik klíčivosti vybraných druhů trav (čerstvé osivo).**

Základní statistiky	Hodnota
Průměr	21,60
Medián	21,00
Modus	26,00
Četnost modu	4,00
Minimum	1,00
Maximum	45,00
Dolní kvartil	10,50
Horní kvartil	31,50
Rozptyl	162,96
Směrodatná odchylka	12,76
Variační koeficient	59,10

Tabulka ukazuje například průměrnou klíčivost 21,6 (ks) za sledování nebo maximální počet vyklíčených semen 45. Zde jsou pouze osiva čerstvá.

**Tabulka 18 Základní statistiky souboru dat odrůdových charakteristik klíčivosti vybraných druhů trav (staré osivo).**

Základní statistiky	Hodnota
Průměr	3,85
Medián	3,50
Modus	0,00
Četnost modu	15,00
Minimum	0,00
Maximum	13,00
Dolní kvartil	0,50
Horní kvartil	6,00
Rozptyl	11,59
Směrodatná odchylka	3,40
Variační koeficient	88,42

Tabulka ukazuje například průměrnou klíčivost 3,85 (ks) za sledování nebo maximální počet vyklíčených semen 13. Zde jsou pouze osiva stará. Je zde vidět velký rozdíl oproti tabulce č.18.

**Tabulka 19 Analýza variací klíčivosti ověřovaných trav 3. - 15. den klíčení (doba klíčení společně).**

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota
Druh trávy (1)	2644,97	4	661,24	319,526***	0,000
Doba klíčení (2)	16225,48	5	3245,10	1568,100****	0,000
Interakce 1x2	693,23	20	34,66	16,749***	0,000
Opakování	37,63	3	12,54	0,0738	0,973937
Chyba	186,25	90	2,07	-	-

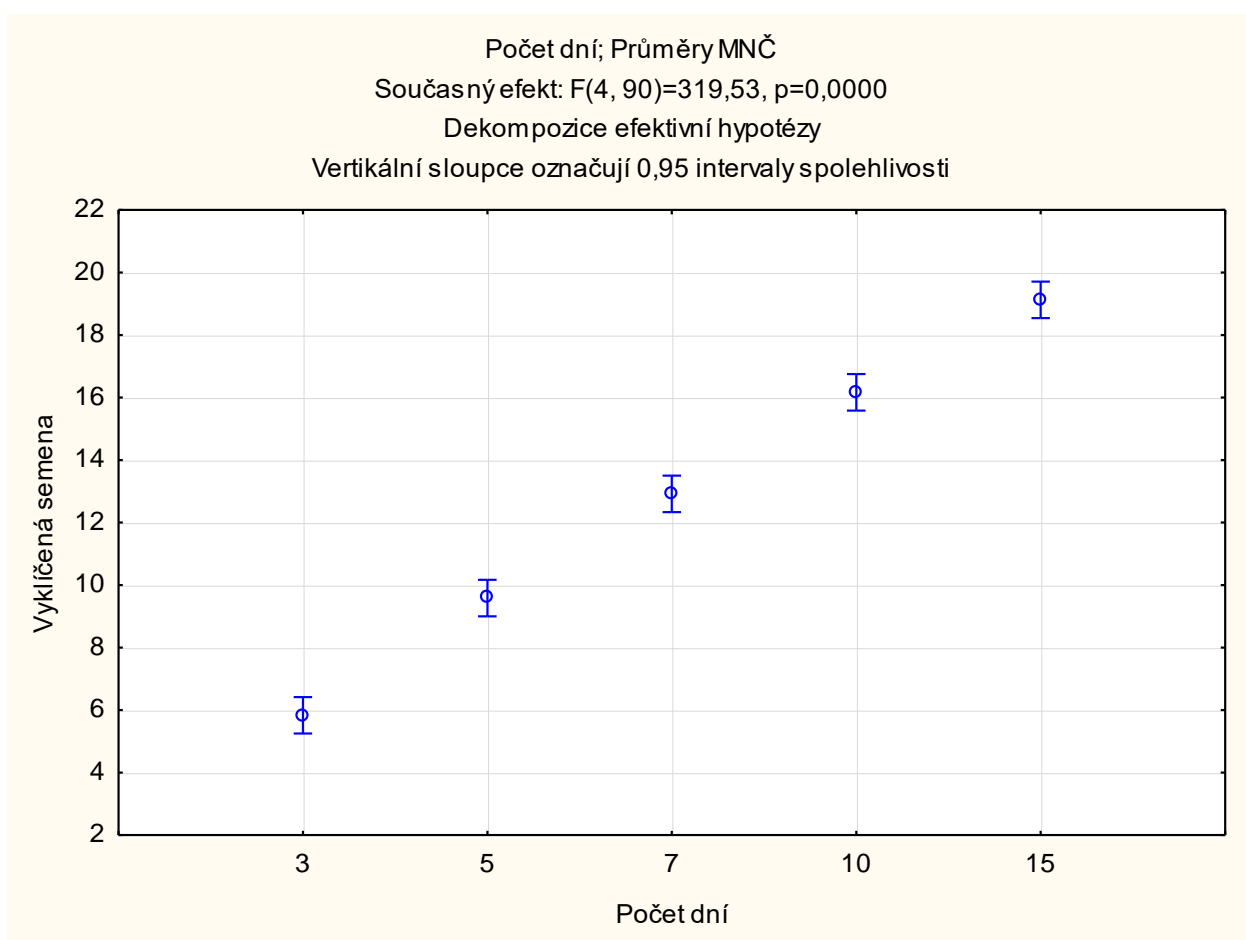
Tabulka ukazuje v analýze variability v F- testu velmi vysoce významný rozdíl.

**Tabulka 20 Průměrná klíčivost (počet ks vyklíčených semen) ověřovaných trav 15. den klíčení s vyznačením homogenních skupin na hladině  $P_{0,05}$**

Druh trav	Průměrná klíčivost	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$					
Psineček tenký (starý)	1,75	****					
Kostřava červená (stará)	4,10		****				
Bojínek luční (starý)	5,70			****			
Kostřava červená (čerstvá)	11,95				****		
Psineček tenký (čerstvý)	16,65					****	
Bojínek luční (čerstvý)	36,20						****

Tabulka ukazuje jednotlivé průměrné klíčivosti jak starého tak čerstvého osiva trav. Druhy jsou seřazeny od nejnižší klíčivosti (psineček tenký starý) po nejvyšší klíčivost (bojínek luční čerstvý).

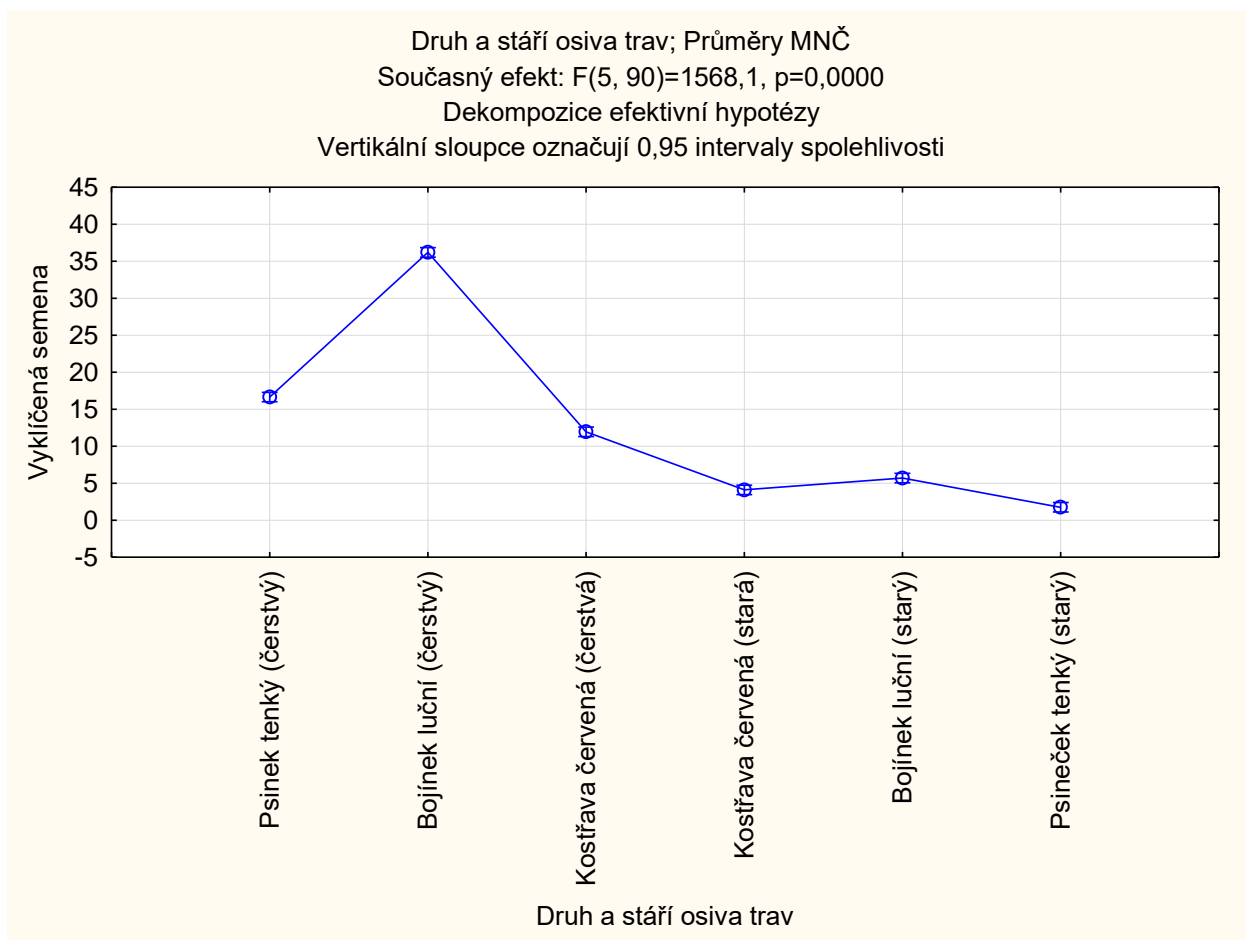
**Graf:17 Průměrný počet vyklíčených semen u ověřovaných trav (čerstvých i starých semen společně) v průběhu doby klíčení s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině  $P_{0,05}$ .**



Graf ukazuje průměrnou klíčivost vybraných druhů trav v jednotlivých dnech sledování. Je vidět, že klíčivost roste v závislosti na době trvání zkoušky klíčivosti.

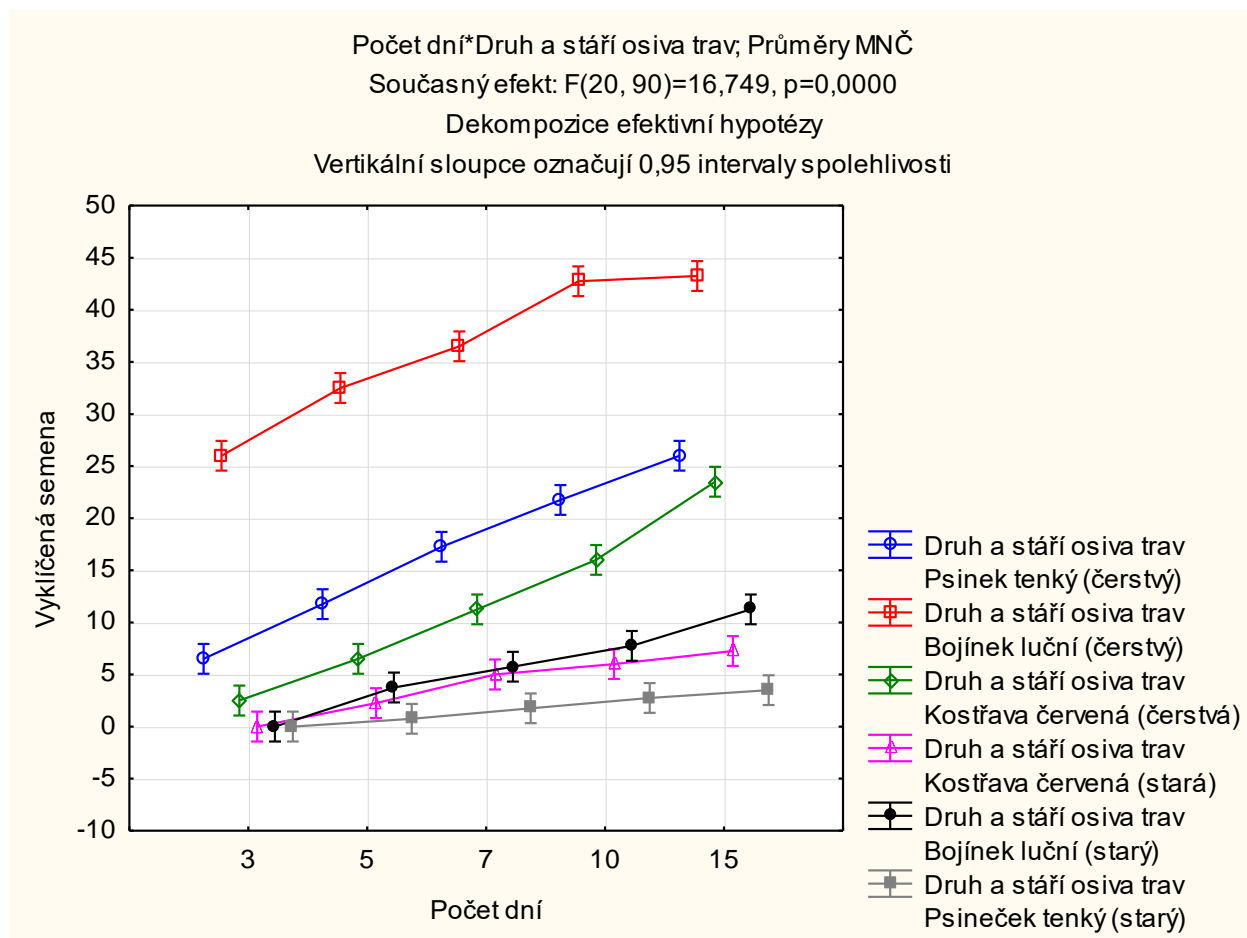


**Graf 18 Celkový přehled počtu vyklíčených semen u osiva trav (čerstvých i starých dohromady).**



Graf ukazuje, že nejvyšší klíčivost měl bojínek luční (čerstvý). Nejnižší klíčivost má psíneček tenký (starý). Může to být způsobeno velikostí obilky. Kostřava červená (čerstvá) má malou také klíčivost, ale u tohoto druhu je pravděpodobné, že pokud by trvalo sledování déle, tak by se počet vyklíčených semen zvýšil.

**Graf 19 Průměrný počet vyklíčených semen u jednotlivých druhů trav (čerstvá a stará zvlášť) v průběhu zkoušky klíčivosti.**



Graf č.19 ukazuje počet vyklíčených semen v jednotlivých dnech. Je vidět, že klíčivost roste v závislosti na čase. Nejlépe z druhů trav vychází bojínek luční (čerstvý) a nejhůře psineček tenký (starý). U kostřavy červené (čerstvé) je vidět, že mezi 10. a 15. dnem má tendenci zvyšovat klíčivost a pokud by sledování trvalo déle, tak by pravděpodobně dosáhla vyšší klíčivosti.

**Tabulka 21 Průměrný počet vyklíčených semen ověřovaných druhů v průběhu pokusného období**

Druh	Počet vyklíčených semen, den				
	3.	5.	7.	10.	15.
Bojínek luční (čerstvý)	26	32,5	36,5	42,75	43,25
Kostrava červená (čerstvá)	2,50	6,50	11,25	16	23,50
Psineček tenký (čerstvý)	6,50	11,75	17,25	21,75	26
Bojínek luční (starý)	0	3,75	6	7,75	11,25
Kostrava červená (stará)	0	2	5	6	7,25
Psineček tenký (starý)	0	0,75	1,75	2,75	3,50

Tabulka popisuje jednotlivé druhy a jejich průměrnou klíčivost v jednotlivých dnech sledování. Nejvyšší klíčivost má jednoznačně bojínek luční ( čerstvý) a nejnižší klíčivost má psineček tenký (starý).

Z uvedených výsledků zkoušky klíčivosti vyplývá, že se můj pokus ať už výsledky nebo postupem může lišit od ostatních. První odlišností v mém pokusu bylo, že semena nedokázala vydržet do již předem stanoveného intervalu a to 21. dne zkoušky klíčivosti. Docházelo k zanikání již vyklíčených semen (klíčků) plesnivěním a hnitím. Tato zaniklá semena byla napadena plísněmi. Dle mého názoru by toto mohlo být zapříčiněno nadbytečným množstvím pitné vody, které jsem ke klíčidlům dával (2x denně). Například (Bláha, 2012) dával ke klíčidlům deionizovanou vodu, která by mohla výskyt plísní částečně eliminovat. Pokud bych prováděl pokus příště nebo bych mohl někomu doporučit postup, tak bych se nyní přikláněl spíše ke zkoušce klíčivosti v půdním prostředí (Králičková a kol. 2010) než na vatových polštářcích. Dalším faktorem, který může ovlivnit klíčivost a vzházivost semene je hloubka výsevu, pokud by se jednalo právě o pokus prováděný v půdním prostředí. Je zřejmé, že druhům s drobnějšími obilkami svědčí nižší hloubka výsevu a naopak druhům s mohutnějšími obilkami nevádí hlubší výsev (Cagaš a kol.,2010). Ideální hloubka výsevu je 20 – 30mm (Králičková a kol., 2010). Podobné pokusy mohou být prováděny i na filtračních papírech na které se naskládají jednotlivá semena a filtrační papír si pak velmi dobře udržuje potřebnou vlhkost (Knot, 2013). Pokus jsem prováděl v domácích podmínkách tedy při teplotách, které kolísaly v denních a nočních hodinách. Podle Knota (2011) má teplota částečný vliv na klíčivost a především na dynamiku klíčivosti, kdy při teplotě 25 °C byla dynamika klíčení prokazatelně vyšší než při teplotě 15 °C. Nebylo ovšem dostatečně prokázáno, že teplota má rozhodující vliv na celkovou klíčivost v poslední den hodnocení. Při některých pokusech bylo striktně nastaveno i střídání světla a tmy a to v intervalu 16 hodin světla a 8 hodin tmy (Knot, 2011). Při svém pokusu jsem střídání světla a tmy nijak uměle nezajišťoval. Některá semena nevyklíčila vůbec, což mohlo mít za následek i mechanické poškození při sklizni nebo při posklizňové úpravě či skladování jak uvádí Bláha (2012).

Přímo z výsledků mého pokusu je zřejmé, že čerstvé osivo (1 – 2 roky staré) má znatelně vyšší klíčivost než osivo starší (6 – 8 let). Jako nejlépe klíčící druh vychází z mého pozorování vojtěška setá – Zuzana. Nejlépe si vede jak v čerstvých tak i ve starších osivech. Osivo vojtěška setá – Zuzana (starší) dosáhlo klíčivosti 67% zatímco nejhorším osivem byl vičenec vikolistý s klíčivostí 0,5%. U čerstvého osiva dosáhla vojtěška setá – Zuzana klíčivosti 95%, dále jetel luční – Agil dosáhl

klíčivosti 71,5% a Jetel plazivý na tom byl velmi podobně 70,5%. Zajímavým faktem je, že 3. den pozorování co se týče počtu vyklíčených semen dosáhly největšího počtu vyklíčených semen všechny tři druhy vojtěšek setých – Zuzana (starší i čerstvá) a Pálava. Dále následoval jetel plazivý, jetel plazivý (čerstvý) a jetel luční – Agil. Co se týče počtu vyklíčených semen 15. dne pozorování, tak nastala změna a do popředí se dostaly všechny tři druhy čerstvých osiv (vojtěška setá – Zuzana, jetel luční – Agil, jetel plazivý).

Z celkových výsledků je možné říci, že Vojtěška setá – Zuzana měla kvalitní klíčivost i po několika letech. Takové zjištění může být dobrá zpráva pro pěstitele, kteří osiva prodávají a i kupujícím, kteří by se mohli poohlédnout i po starším osivu právě vojtěšky seté, protože cena osiv je poměrně vysoká a ploch, kde se pěstování na semeno uplatňuje, ubývá (Cagaš, 2016). Dále by se toho dalo využít například pokud v nějakém roce není příznivé počasí, tak se může brát ze starších zásob a tím si můžeme ušetřit nemalé finanční výdaje.

Ověřování klíčivosti po 21 dnech by mohlo být provedeno v půdním prostředí. Jak už bylo jednou řečeno, tak by bylo jistě vhodné ověřit tento pokus v půdním prostředí. To by mohlo odhalit další zajímavá fakta o starších osivech a jejich možnosti použití.

Z celkového sledování zkoušky klíčivosti provedené s vybranými druhy trav je možné dojít k závěru, že nejvyšší klíčivosti dosáhl bojínek luční (čerstvý). Naopak nejhůře dopadl psineček tenký (starý), kde jeho klíčivost byla velmi slabá. Co se týče kostřavy červené (čerstvé), tak by bylo vhodné ji sledovat delší dobu a pravděpodobně by se její klíčivost zvedla a je možné, že by se po 21 dnech dokázala vyrovnat i bojínku lučnímu (čerstvému). Nejhůře z druhů dopadl psineček tenký a to může být způsobeno tím, že jeho oblika je velmi drobná. Stejně jako zkoušku klíčivost jetelovin, bych i u trav doporučil ji provést v půdním prostředí kvůli eliminaci možnosti napadení plísněmi. V porovnání trav a jetelovin by se také dalo říci, že trávy ztrácí klíčivost rychleji než jeteloviny. Využití starých osiv trav v praxi by tedy narozdíl od určitých starých druhů osiv jetelovin nebylo určitě vhodné.

## 5. ZÁVĚR

V předložené bakalářské práci jsou vyhodnoceny výsledky zkoušky klíčivosti vybraných druhů trav a jetelovin. Byly vybrány druhy starší (6 -8 let) a k porovnání druhy čerstvé (1 – 2) roky staré. Pokusem byla zkouška klíčivosti a doplňkově zaznamenání dynamičnosti klíčení. Zkouška byla provedena v domácích podmínkách na vatových polštářcích. Po absolvování tohoto pokusu bych se nyní přikláněl a určitě bych doporučil udělat tento pokus v půdním prostředí. Na vatových polštářcích došlo k napadení semen plísněmi a hnilobou. Tyto problémy by se mohly právě půdním prostředím alespoň částečně eliminovat.

Z výsledků pokusu bylo zřejmé, že čerstvá osiva mají vyšší klíčivost i dynamičnost než osiva stará. Jako nejlépe klíčící druh dopadla vojtěška setá – Zuzana (čerstvá). Jako nejhůře klíčící druh z pokusu vyšel vičenec vikolistý. Vojtěška v tomto případě dosahovala k hranici klíčivosti 95% zatímco vičenec vikolistý dosáhl 0,5%. Rozdíl mezi nejlepším a nejhorším klíčícím druhem byl tedy obrovský (nad 85 %). Z vyhodnocených výsledků vyšlo, že nejlepší interval pro klíčení byl 10.den, kde semena dosahovala nejvyšší klíčivosti. Původně měl být hodnocen i 21. den zkoušky klíčivosti, ale právě kvůli plísním a hnilobě tak dlouho semena nevydržela.

Velkým překvapením byla vojtěška setá –Zuzana (6 – 8 let) stará, která měla i přes dlouhou dobu skladování velmi dobré výsledky. Dopadla jako nejlépe klíčící druh ze starších osiv a dalo by se říci, že se blížila i ke klíčivosti čerstvých osiv. Toto zjištění by bylo vhodné ještě ověřit v půdním prostředí. Takový výsledek by mohl být velmi dobrý pro pěstitele trav na semeno i zemědělce, kteří prodávají osivo nebo kupují. Například pokud by bylo v nějakém roce špatné počasí, tak by bylo možné sáhnout do starších zásob například 3 – 4 roky starého osiva a použít jej. Podle mého pokusu by takový postup mohl zemědělcům pomoci a ušetřil by jim finance a problémy. Bohužel naopak některá další osiva byla po dlouhé době skladování absolutně nepoužitelná.

Z výsledků provedené zkoušky klíčivosti je možné říci, že trávy ztrácejí schopnosti klíčit podstatně rychleji než jeteloviny. Je také vidět, že semena menšího věku nedosahují vysoké klíčivosti (psineček tenký). Nejlépe klíčícím druhem z trav byl bojíněk luční a dalo by se usoudit, že i kostřava červená by dosáhla dobré klíčivosti,

ale potřebovala by více času a nejlépe ještě v půdním prostředí, kvůli eliminaci plísní stejně jako u jetelovin. Nicméně starší osivo trav nelze pro využití v praxi doporučit.

## 6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### Tištěné zdroje

- BITTNER, V. *Škodlivé organizmy pšenice: abiotická poškození, choroby, škůdci*. 1. vyd. České Budějovice: Kurent s.r.o., 2009. 82 s.
- BLÁHA L. *Rostlina a stres*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2003.
- CAGAŠ B. (2016): Produkce trav a jetelovin v České republice v roce 2014. *Pícninářské listy 2016*, XXII. Ročník, s. 4 – 6.
- CAGAŠ B. (2017): Produkce trav a jetelovin v České republice v roce 2015. *Pícninářské listy 2017*, v tisku.
- CAGAŠ B. et al.: *Trávy pěstované na semeno*. 1. vyd. Olomouc: Vydavatelství Ing. Petr Baštan, 2010. 276 s. ISBN 978-80-87091-11-1
- CAGAŠ B. Jsou bakteriózy na travách problémem?. *Pícninářské listy*, roč. 18, Zubří: Oseva Pro, s.r.o., Výzkumná stanice travinářská Rožnov-Zubří, 2012, s. 34-35.
- CAGAŠ B., MACHÁČ, J. *Ochrana travníků proti chorobám, škůdcům, plevelům a abiotickému poškození*. 1. vyd. České Budějovice: Kurent, 2005. 96 s.
- ČERNOHORSKÝ Z. (1957). *Základy rostlinné morfologie*. SPN Praha, 171 s.
- FELKLOVÁ, M.; KOCOURKOVÁ, B. *Pěstování léčivých rostlin- pro farmaceuty*. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2003. 100 s. ISBN 80-7305-458-2.
- HOLÝ, Josef: Agrotechnika vojtěšky pěstované na píci *Úroda*, 51, 2003, 11, tematická příl. *Vojtěška*, s. 2 ISSN: 0139-6013
- HOSNEDL, V. (2003). Klíčivost a vzházivost osiva. *Osivo a sadba VI*, ČZU, Praha, s. 24-29.
- HOUBA M. (2007). *Semenářská kontrola: Příručka úspěšného množitele*. České Budějovice, Kurent, 63 s. ISBN 978-80-903522-8-5.
- HOUBA M., HOSNEDL V. PROKINOVÁ E. PAZDERA J.(2002). *Osivo a sadba: praktické semenářství*. Praha: Martin Sedláček, 2002, 186 s. ISBN 80-902-4136-0.
- HRABĚ, F. (2004). *Trávy a jetelovino-trávy v zemědělské praxi*. Petr Baštan.
- KLESNIL, A. a kol.: *Pícninářství II*. Praha, AF VŠZ, 1980, 208 s.



- KNOT, P., PANČÍKOVÁ, J., RAUS, J., & Sochorec, M. Klíčivost obilek lipnice luční ošetřovaných metodami proradix a headstart. *osivo a sadba*, 48.
- LHOTSKÁ, M.; KROPÁČ, Z.; MAGET, J. *Kapesní atlas semen/plodů a klíčících rostlin*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1985. 548 s. ISBN 14-120-85.
- MCDONALD, M.B – COPELAND, L. O. – KNAPP, A. D. – Grabe, D. F. (1996). Seed development, germination and quality. In: L. E. Moser, D. R. Buxton, M. D. Casler (eds): Cool – season forage grasses. Amer. Soc. Agron., Madison, Wisconsin, USA: 15-70.
- MÍKA, Václav a kol. Morfogeneze trav. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2002, 200 s., [16]s. barev. obr. příl. ISBN 80.86555-20-8.
- MLADÁ, J. (1974). *The histological structure of the grass embryos and its significance for the taxonomy of the Family Poaceae*. Universita Karlova. 107 s.
- NOVÁK, F. A. (1961). Vyšší rostliny *Tracheophyta*. Nakl. ČSAV, Praha, 941 s.
- NOVÁK, J., PELIKÁN J. *Vliv abiotických a biotických stresorů na vlastnosti rostlin 2011, (sborník příspěvků)*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2011. 297 s.
- PELIKÁN, Jan. Rostliny čeledi Fabaceae LINDL. (bobovité) České republiky: (se zvláštním zaměřením na druhy významné pro zemědělství). Olomouc: Vydavatelství Petr Baštan, 2012. ISBN 978-80-905080-2-6. Kolektivní monografie. Zemědělský výzkum (firma)
- PULKRÁBEK, J., Capouchová, I., & Hamouz, K. (2004). Speciální fyto technika. Česká zemědělská univerzita. 188 s.
- REGÁL, V. (1953). Pícninářství. VŠZ Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 466 s.
- SKLÁDANKA, J., NEDĚLNÍK, J., DOLEŽEL, P., MORAVCOVÁ, H., DOHNAL, V., ZEMEN, L. Sekundární metabolity plísní v píci trav. *Úroda*, sv. 57, č. 12, Praha: Profi Press, s.r.o., 2009, s. 223-226.
- ŠANTRŮČEK, J. (2001). *Základy pícninářství*. Česká zemědělská univerzita, Agronomická fakulta, 139 s.

TRNKA, Z. (2004). Metodika zkoušení osiva a sadby. Ministerstvo zemědělství, Praha, 188 s.

### **Internetové zdroje**

ANONYM 1 Dostupné

z: [http://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/travy/index.php?N=0&I=0](http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/travy/index.php?N=0&I=0)

<http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/roslinna-vyroba/osivo-a-sadba/>

<http://kpt.agrobiologie.cz/atlas/semena-jetelovin-2/> [on line, cit. 15. 4. 2019].

HORČIČKA, Pavel. Jetel luční: Význam jetele lučního v zemědělské praxi. *SELGEN, a. s.: Jetel luční* [online]. 2017 [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <https://selgen.cz/agrotechnicka-doporuceni-2/jetel-lucni/>

KOBES M. Morfologie Jetelovin [online]. České Budějovice, 2018 [cit. 2019-04-12]. Dostupné

z: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:S8FxaN\\_\\_Y7cJ:opr.zf.jcu.cz/docs/predmety/-eb721c77ad.doc+&cd=1&hl=cs&ct=clnk&gl=cz](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:S8FxaN__Y7cJ:opr.zf.jcu.cz/docs/predmety/-eb721c77ad.doc+&cd=1&hl=cs&ct=clnk&gl=cz)

MZE (2014): Metodika zkoušení osiva a sadby ze dne 1. 6. 2014. [online]. Brno, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 303 s. [cit. 2015-02-10]. Dostupné

z: [http://eagri.cz/public/web/file/306737/Metodika\\_zkouseni\\_osiva\\_a\\_sadby.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/306737/Metodika_zkouseni_osiva_a_sadby.pdf)

SKLÁDANKA, Jiří a Petr DOLEŽAL. *Jeteloviny: Význam jetelovin* [online]. 2011, 2011 [cit. 2019-04-12]. Dostupné

z: [https://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/picvk/index.php?N=2&I=0](https://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picvk/index.php?N=2&I=0)

SKLÁDANKA, Jiří a kol.: Trávníkářství. Multimediální učební texty. [on line, cit. 15. 3. 2019].

### **Ostatní**

BOHDALOVÁ, Zuzana. *Magazín zahrada: Houbové choroby rostlin a boj s nimi*. České Budějovice: Lupo media, 2014.

HAKL J., Svobodová M., Ceny osiv píce, ostatních trav a jetelovin. 2019

Výroční zpráva za sklizňový rok 2015, ročník 27, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský.

Všechny tabulky a grafy (výjma Tabulka 1, Tabulka 2) byly zpracovány a vyhodnoceny programem STATISTIKA 12. CZ.

## 7. SEZNAM TABULEK A GRAFŮ

### Seznam tabulek

Tabulka 1 Koeficient erozního nebezpečí jednotlivých plodin.....	7
Tabulka 2 Nejvýznamější choroby semenářských porost.....	25
Tabulka 3 Přehled testovaných trav a jetelovin. ....	30
Tabulka 4 Průměrný počet vyklíčených semen ověřovaných druhů v průběhu pokusného období.....	<b>3Error! Bookmark not defined.</b>
Tabulka 5 Základní statistiky souboru dat odrůdových charakteristik klíčivosti vybraných druhů jetelovin.....	<b>3Error! Bookmark not defined.</b>
Tabulka 6 Základní statistiky souboru dat odrůdových charakteristik klíčivosti vybraných druhů jetelovin ( čerstvých).....	33
Tabulka 7 Analýza variací hodnot klíčivosti u ověřovaných jetelovin.....	35
Tabulka 8 Průměrné hodnoty klíčivosti vybraných druhů jetelovin (počet dní zkoušky klíčení společně) s vyznačením homogeních skupin na hladině pravděpodobnosti $P_{0,05}$ .....	36
Tabulka 9 Průměrné hodnoty klíčivosti druhů jetelovin společně v průběhu zkoušky klíčení s vyznačením homogeních skupin na hladině pravděpodobnosti $P_{0,05}$ .....	36
Tabulka 10 Analýza variací hodnot klíčivosti u ověřovaných jetelovin (čerstvých).	37
Tabulka 11 Základní popisné statistiky klíčivosti ověřovaných jetelovin ( druhy společně).....	46
Tabulka 12 Základní popisné statistiky klíčivosti ověřovaných jetelovin ( druhy společně, druhá část) .....	47
Tabulka 13: Analýza variací klíčivosti ověřovaných jetelovin 3.den klíčení .....	47
Tabulka 14: Průměrná klíčivost (počet ks vyklíčených semen) ověřovaných jetelovin 3. den klíčení s vyznačením homogenních skupin na hladině $P_{0,05}$ .....	49
Tabulka 15: Analýza variací klíčivosti ověřovaných jetelovin 15.den klíčení .....	49
Tabulka 16: Průměrná klíčivost (počet ks vyklíčených semen) ověřovaných jetelovin 15. den klíčení (doba klíčení společně) s vyznačením homogenních skupin na hladině $P_{0,05}$ .....	50
Tabulka 17: Analýza variací klíčivosti ověřovaných jetelovin 3. – 15. den klíčení (doba klíčení společně).....	52

Tabulka 18: Průměrná klíčivost (počet ks vyklíčených semen) ověřovaných jetelovin 3. - 15. den klíčení (doba klíčení společně) s vyznačením homogenních skupin na hladině $P_{0,05}$ .....	54
Tabulka 19: Průměrná klíčivost (počet ks vyklíčených semen) ověřovaných jetelovin ve dnech zkoušky klíčivosti (druh jetelovin společně) s vyznačením homogeních skupin na hladině $P_{0,05}$ .....	55
Tabulka 20: Základní statistiky souboru datodrůdových charakteristik klíčivosti vybraných druhů trav(čerstvé osivo).....	55
Tabulka 21 : Základní statistiky souboru datodrůdových charakteristik klíčivosti vybraných druhů trav(staré osivo).....	55
Tabulka 22: Analýza variací klíčivosti ověřovaných trav 3. - 15. den klíčení (doba klíčení společně).....	56
Tabulka 23: Průměrná klíčivost (počet ks vyklíčených semen) ověřovaných trav 15. den klíčení s vyznačením homogenních skupin na hladině $P_{0,05}$ .....	57
Tabulka 21 Průměrný počet vyklíčených semen ověřovaných druhů trav v průběhu pokusného období .....	62

### Seznam grafů

Graf 1: Průměrné hodnoty klíčivosti semen v průběhu zkoušky klíčivosti u vybraných druhů jetelovin s vyznačením mediánů a kvartilů.....	34
Graf 2 Průměrné hodnoty klíčivosti semen v průběhu zkoušky klíčivosti u vybraných druhů jetelovin (čerstvých) s vyznačením mediánů a kvartilů.....	35
Graf 3 Průměrný počet vyklíčených semen u ověřovaných jetelovin (čerstvých) s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$ .....	37

Graf 4 Průměrná klíčivost (počet ks vyklíčených semen) ověřovaných jetelovin ve dnech zkoušky klíčivosti s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$ .....	38
Graf 5 Průměrný počet vyklíčených semen v jednotlivých dnech pozorování u ověřovaných jetelovin (čerstvých) s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$ .....	39
Graf 6 Průměrný počet vyklíčených semen v jednotlivých dnech pozorování u ověřovaných jetelovin (čerstvých) s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$ .....	40
Graf 7 Průměrná klíčivost semen ověřovaných druhů jetelovin (počet dní zkoušky klíčivosti společně) s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru. ....	42
Graf 8 Průměrný počet vyklíčených semen vybraných druhů jetelovin společně v průběhu zkoušky klíčivosti.....	41
Graf 9 Průměrný počet vyklíčených semen u jednotlivých druhů jetelovin v průběhu zkoušky klíčivosti.....	42
Graf 10 Průměrný počet vyklíčených semen u sledovaných druhů jetelovin v jednotlivých dnech zkoušky klíčivosti. ....	44
Graf 11 Korelace mezi počtem dnů klíčení a počtem vyklíčených semen u sledovaných druhů píce (druhy společně).....	45
Graf 12 Korelace mezi počtem dnů klíčení a počtem vyklíčených semen .....	46
Graf 13 Průměrný počet vyklíčených semen (ks) 3. den klíčení u ověřovaných jetelovin s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$ ....	48
Graf 14: Průměrný počet vyklíčených semen (ks) 15. den klíčení u ověřovaných jetelovin s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$ ....	50
Graf 15: Průměrný počet vyklíčených semen (ks) 3. - 15. den klíčení (klíčivost 3. – 15. den společně) u ověřovaných jetelovin s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$ .....	53
Graf 16: Průměrná klíčivost (počet ks vyklíčených semen) ověřovaných jetelovin ve dnech zkoušky klíčivosti (druh jetelovin společně) s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$ .....	54
Graf:17 Průměrný počet vyklíčených semen u ověřovaných trav (čerstvých) s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru na hladině $P_{0,05}$ .....	57

Graf:18 Celkový přehled počtu vyklíčených semen u osiva trav čerstvých i starých dohromady.....	58
Graf 19: Průměrný počet vyklíčených semen u jednotlivých druhů trav v průběhu zkoušky klíčivosti.....	60

## 8. PŘÍLOHY

Příloha 1 Fotografie č. 1 Zakládání pokusu zkoušky klíčivosti.....	76
Příloha 2 Fotografie č. 2 Pokus zkoušky klíčivosti ve 3. den pozorování. ....	76
Příloha 3 Fotografie č.3 Vykličaná semena Jetele lučního odrůdy Agil.....	77
Příloha 4: Ceny osiv pícnin, ostatních trav a jetelovin .....	2

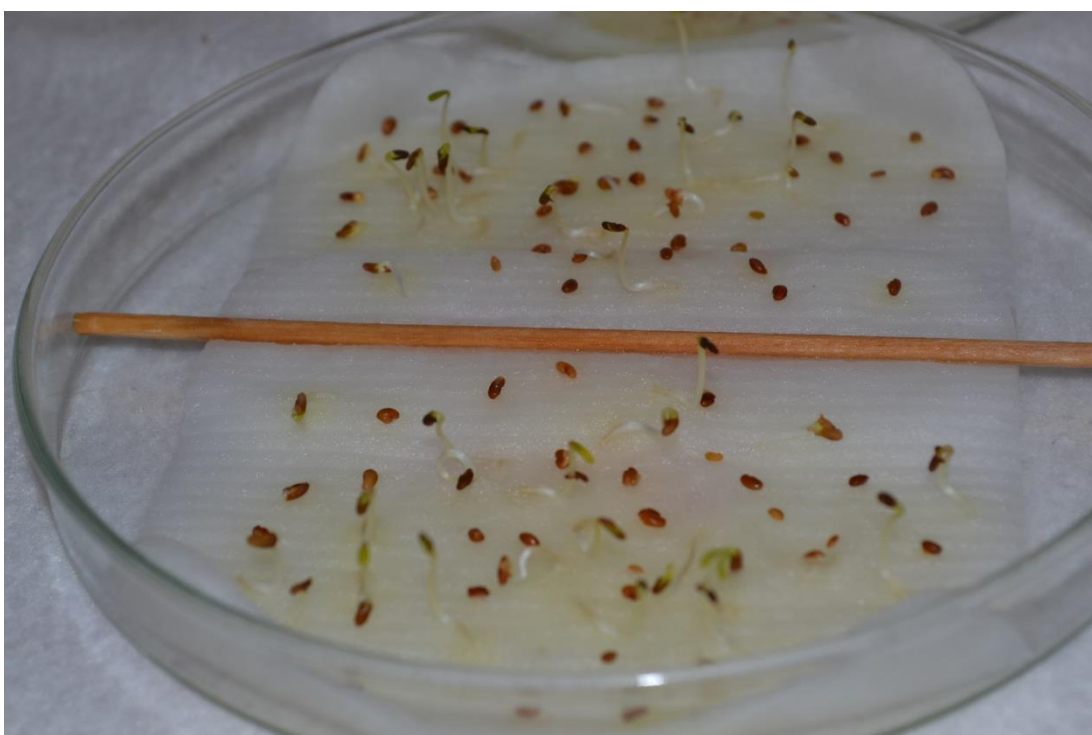


*Příloha 1 Fotografie č. 1 Zakládání pokusu zkoušky klíčivosti*



Autor: Vít Vondrášek

*Příloha 2 Fotografie č. 2 Pokus zkoušky klíčivosti ve 3. den pozorování.*



Autor: Vít Vondrášek

Příloha 3 Fotografie č.3 Vykličaná semena Jetele lučního odrůdy Agil



Autor: Vít Vondrášek

Příloha 4: Ceny osiv pícnin, ostatních trav a jetelovin

Poř. č.	D r u h  - o d r ů d a	Cena [tis.Kč/t]	
		Od	D o
a. Jeteloviny			
1	Čičorka pestrá	1100000,00	150000,00
2	Jetel alexandrijský	60000,00	70000,00
3	Jetel luční diploidní	75000,00	105000,00
4	Jetel luční tetraploidní	90000,00	115000,00
5	Jetel nachový	45000,00	65000,00
6	Jetel panonský	120000,00	140000,00
7	Jetel perský	55000,00	70000,00
8	Jetel plazivý	120000,00	150000,00

9	Jetel zvrhlý (švédský)	100000,00	130000,00
10	Komonice bílá	110000,00	200000,00
11	Pískavice řecké seno	95000,00	115000,00
12	Štírovník jednoletý	90000,00	110000,00
13	Štírovník růžkatý	160000,00	250000,00
14	Tolice dětelová	95000,00	120000,00
15	Úročník bolhoj	180000,00	220000,00
16	Vičenec ligrus	55000,00	65000,00
17	Vojtěška setá	120000,00	160000,00
b. Trávy			
18	Bojínek luční	70000,00	85000,00
19	Jílek hybridní	60000,00	70000,00
20	Jílek mnohokvětý italský	40000,00	45000,00
21	Jílek mnohokvětý jednoletý	37000,00	45000,00
22	Jílek mnohokvětý x kostřava rákosovitá, luční (Festulolium)	56000,00	80000,00
23	Jílek vytrvalý diploidní	55000,00	70000,00
24	Jílek vytrvalý tetraploidní	60000,00	70000,00
25	Kostřava červená trsnatá	60000,00	75000,00
26	Kostřava červená výběžkatá	50000,00	70000,00
27	Kostřava luční	45000,00	55000,00
28	Kostřava ovčí	75000,00	115000,00
29	Kostřava rákosovitá	40000,00	50000,00
30	Lipnice luční	95000,00	130000,00
31	Medyněk vlnatý	120000,00	140000,00
32	Metlice trsnatá	60000,00	75000,00
33	Ovsík vyvýšený	85000,00	95000,00
34	Psárka luční	80000,00	100000,00
35	Psineček bílý	70000,00	80000,00
36	Psineček tenký	110000,00	150000,00
37	Srha laločnatá (říznačka)	50000,00	60000,00
38	Sveřep bezbranný	50000,00	60000,00
39	Sveřep horský	45000,00	55000,00
40	Trojštět žlutavý	16000,00	18500,00
c. Travní směsi pícní			
41	Jetelotráva	75000,00	95000,00

**Pokrač. tab.**

Poř. č.	Druh - odrů da	Cena [tis.Kč/t]	
		O d	D o
42	Luční (raná, polopozdní až pozdní)	85000,00	105000,00
43	Pastevní (raná, polopozdní až pozdní)	85000,00	105000,00
d. Travní směsi nezemědělské			
44	Hřišťová směs	90000,00	120000,00
45	Parková směs	90000,00	110000,00
46	Technická směs	70000,00	95000,00
e. Ostatní			
47	Krmná kapusta	290000,00	300000,00
48	Svazenka vratičolistá	105000,00	115000,00

Autor: (Hakl;Svobodová, 2019)

Legenda k tabulce:

Ceny včetně moření, obalů a dopravy, bez DPH. Některé zahraniční odrůdy určené pro trávníky mohou být podstatně dražší.