

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BRNO 2016

JAN PANOC



**Ověření účinku biologického aditiva (WEFASAN Classic)
na výnos ječmene jarního v podmínkách konvenčního
zemědělského podniku**
Bakalářská práce

Vedoucí práce:
doc. Ing. Radim Cerkal, Ph.D.

Vypracoval:
Jan Panoc

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Ověření účinku biologického aditiva (WEFASAN Classic) na výnos ječmene jarního v podmínkách konvenčního zemědělského podniku vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....

podpis

Poděkování

Za cenné rady, podněty a vstřícnost při vedení bakalářské práce děkuji panu doc. Ing. Radimu Cerkalovi, Ph.D.

Za umožnění realizace poloprovozního pokusu v Kobeřicích děkuji společnosti Ceta s.r.o. a především panu Ing. Rudolfu Stuchlíkovi.

Za pomoc při organizaci pokusu v Žabčicích děkuji panu Ing. Petru Elznerovi, Ph.D.

Abstrakt

Biologické aditivum Wefasan Classic je pomocnou půdní látkou, která aktivuje činnost půdních mikroorganismů. Dochází poté ke kypření a provzdušnění půdy a zabránění vyluhování rozpuštěných minerálních látek ve vodě. Minerální látky jsou následně ve vyšším množství dostupné pro rostlinu, která pak vykazuje lepší zdravotní stav, a zvyšují se její výnosy. Cílem této práce bylo zjistit, zda je aditivum schopné zvýšit výnos zrna. Pokus byl prováděn na ječmenu jarním ve dvou výrobních oblastech. První oblastí byla kukuřičná oblast, druhou řepařská. Byly použity dvě varianty: jednorázová aplikace plné dávky, aplikace dělené dávky. Tyto varianty byly následně srovnány s kontrolní neošetřenou variantou. Byl sledován výnos a další ukazatele důležité pro sladovnickou kvalitu. Po analýze bylo zjištěno, že u žádného ze sledovaných parametrů nebyly statisticky významné rozdíly mezi kontrolní variantou a variantami, které byly ošetřeny aditivem.

Klíčová slova: pomocná půdní látka, biologické aditivum, Wefasan Classic, ječmen jarní

Abstract

Biological additive Wefasan Classic is a helping soil substance which supports activity of soil micro-organisms. Then the soil is full of air and dissolved mineral substances are not lost in the free soil water. After that these mineral substances are more available for a crop. These crops have better health and higher yield. The aim of this thesis is finding out of beneficial effect on the higher yield of the crop. Research was realized in two production areas. The first area was the corn production area, the second was the beet production area. For the research was used two variants: an application of the full amount of the additive, an application the separate amount of the additive. These two variants was compared with the variant without the application of the additive. The yield and the matling quality of the grain were evaluated. After the analysis the conclusion was formulated. Differences between variants, which was applicated by the additive and the variant without the application, was inconclusive.

Key words: helping soil substances, biological additive, Wefasan Classic, spring barley

Obsah

1 ÚVOD.....	8
2 LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
2.1 Pomocné půdní látky	9
2.1.1 Příklady pomocných půdních látek.....	9
2.1.1.1 PRP SOL.....	9
2.1.1.2 Lignohumáty.....	9
2.1.1.3 BactoFil.....	10
2.1.1.4 Azotobag.....	10
2.1.1.5 Wefasan Classic.....	10
2.2 Biologická aditiva	13
2.3 Využití biologických aditiv při pěstování ječmene jarního	14
2.3.1 Agrotechnika ječmene jarního s možnostmi uplatnění biologických aditiv..	14
2.3.1.1 Zařazení do osevního postupu	14
2.3.1.2 Základní zpracování půdy.....	15
2.3.1.3 Příprava půdy před setím	15
2.3.1.4 Setí	16
2.3.1.5 Výživa a hnojení	16
2.3.1.6 Sklizeň	17
2.4 Směry využití ječmene jarního	17
2.4.1 Sladovnické účely	17
2.4.2 Krmné účely.....	18
2.4.3 Průmyslové využití	18
2.4.4 Potravinářské využití	18
2.4.5 Pícninářské využití.....	19
3 CÍL PRÁCE.....	20
4 MATERIÁL A METODIKA.....	21

4.1 Pokusné lokality.....	21
4.1.1 Žabčice.....	21
4.1.2 Kobeřice.....	21
4.2 Odrůda	22
4.3 Popis pokusu a jeho průběh	22
4.3.1 Uspořádání pokusných variant.....	22
4.3.2 Příprava půdy	24
4.3.3 Setí	24
4.3.4 Aplikace aditiva	26
4.3.5 Ošetřování porostu během růstu	27
4.3.6 Sklizeň	28
4.4 Sledované znaky	29
4.4.1 Charakteristika analytických přístrojů	30
4.5 Metody interpretace výsledků.....	31
5 VÝSLEDKY A DISKUZE.....	32
5.1 Zhodnocení vlivu průběhu počasí na sledované znaky	32
5.2 Zhodnocení účinku aditiva Wefasan Classic na variabilitu sledovaných znaků	34
6 ZÁVĚR.....	39
PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY.....	40
SEZNAM OBRÁZKŮ V TEXTU.....	45
SEZNAM TABULEK V TEXTU	46
SEZNAM OBRÁZKŮ V PŘÍLOZE	47

1 ÚVOD

Zemědělství nejen v České republice se v poslední době potýká s problémem úbytku orné půdy. Velmi úrodné oblasti často mizí pod zástavbou nebo jsou degradovány působením eroze. Počet lidí na planetě roste exponenciálním způsobem. Při razantním úbytku půdy a nárůstu obyvatelstva velmi pravděpodobně dojde k vyšší poptávce po potravinách. Takové množství potravin na snižující se výměře bude nutné zajistit vyšším výnosem a kvalitou produkce. Jednou z možností zvyšování výnosu jsou umělá hnojiva, jejichž použití množství však nelze do nekonečna zvyšovat. V takovémto případě by mohla mít své uplatnění skupina pomocných půdních přípravků. Z nich se jako zajímavá jeví biologická aditiva, která se skládají pouze z přírodních látek.

Využití k účelu zvýšení výnosu by mohla mít biologická aditiva, která se využívají v rostlinné výrobě a mají charakter pomocných půdních látek. Takovýmto aditivem je například Wefasan Classic. Po aplikaci na půdu aditivum příznivě působí na mikroorganismy, které se množí. Půda je více provzdušněná a má schopnost lépe zadržovat vodu. Tato schopnost by mohla být výhodou například při srážkových výkyvech během vegetace. Vododržností, prokypřením a činností mikroorganismů je půda více zásobena živinami dostupnými rostlině, která může mít potenciál vyšších výnosů.

Vlivem příznivého účinku aditiva na půdní strukturu by příprava půdy mohla být více minimalizována. Jeho kypřící schopnosti by mohly řešit také často diskutované utužování půdy, které je výsledkem používání těžké zemědělské techniky. Schopnost lepšího zpřístupňování živin z použitých hnojiv by mohlo snížit jejich množství dodávané do půdy. Tím by mohly být například výrazně šetřeny finanční prostředky.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Pomocné půdní látky

Pomocné půdní látky představují široké spektrum přípravků, které by měly svým působením zlepšit půdní poměry a tím podpořit kulturní rostliny v růstu. Na trhu je dostupné velké množství přípravků. Jako příklady lze uvést: PRP SOL, lignohumáty, BactoFil, Azotobag a Wefasan Classic, který je řazen mezi biologická aditiva.

2.1.1 Příklady pomocných půdních látek

2.1.1.1 PRP SOL

PRP SOL je půdním granulovaným přípravkem, který slouží ke zlepšení vitálních parametrů půdy. Přípravek je z hlavní části tvořen uhličitánem vápenatým a hořečnatým. Přídavek pak tvoří další minerální prvky. Rozpustné pojidlo přípravku je tvořeno lignosulfonátem. Dále jsou zde obsaženy mikroelementy jako sodík, železo, zinek, bór atd. Přípravek funguje tak, že jsou jeho dobře rozpustné minerální složky vázány na půdní roztok, je upraveno půdní prostředí a půdní mikroorganismy poté mají lepší podmínky ke svému vývoji. S vývojem mikroorganismů se zlepšuje půdní úrodnost a je také podpořen růst rostlin. Kořenová soustava rostliny je lépe vyvinutá a tím je zvýšena schopnost čerpání živin (PRP Technologies, 2009).

2.1.1.2 Lignohumáty

Lignohumáty představují skupinu látek, které vznikají vodní extrakcí ze suché černé rašeliny. Výsledný přípravek je pak vodný roztok huminových látek, tedy směs huminových kyselin a fluvokyselin, kde fluvokyseliny převažují. Mimo tyto látky jsou zde obsaženy také elementy jako hořčík, vápník, železo, mangan, křemík, zinek, měď a molybden. Výsledným efektem lignohumátů je podpora tvorby chlorofylu v rostlině, zpřístupnění živin v půdě, lepší využitelnost hnojiv, lepší vývin kořenového systému, zvýšení odolnosti vůči stresu. Následně je pak možný vyšší výnos. Z komerčních přípravků lze do takovéto skupiny půdních látek zařadit například Lignohumát MAX, který se na rostlinu aplikuje foliárně (Oslavan a.s., 2012).

2.1.1.3 BactoFil

BactoFil je pomocným půdním přípravkem, který obsahuje spektrum bakterií, mikro a makro-prvky, enzymy, růstové látky, hormony a vitamíny. Bakterie způsobují uvolnění živin v půdě pro rostliny, zlepšuje se půdní struktura a lépe se rozkládají organické látky. Konečným důsledkem je zvýšení výnosu a kvality produkce u pěstovaných rostlin. Aplikace se provádí 10–14 dní před setím formou zapravení do půdy. Přípravek má dvě varianty, BactoFil A10 je určen pro jednoděložné rostliny, BactoFil B10 pro dvouděložné rostliny. Rozdíl mezi těmito přípravky je především ve spektru obsažených bakterií (Biocont Laboratory, 2016).

2.1.1.4 Azotobag

Půdní přípravek Azotobag obsahuje bakterie rodu *Azotobacter*, *Rhizobium* a bakterie *Bacillus megatherium*. Bakterie fixují vzdušný dusík a zpřístupňují fosfor. Aplikovaný přípravek rozvíjí kořenový systém a podporuje růst a vývoj rostliny. Podporuje také množení bakterií. Přípravek je dodáván ve formě granulátu. Aplikace se provádí rozmetadlem. Následně by měla být látka co nejdříve zapravena do půdy (Nitrazon.cz, 2016).

2.1.1.5 Wefasan Classic

Biologické aditivum Wefasan Classic je produktem rakouské firmy Wegscheider Farben se sídlem v Linci. Je vyrobeno pouze z přírodních látek a podporuje množení mikroorganismů v půdě, což vede až k jejímu čtyřnásobnému provzdušnění. Půda poté lépe poutá vodu a je podpořen optimální růst kořenů a využívání živin z půdy. Výsledným efektem je pak zvýšení výnosů plodin (Wegscheider Farben, 2016).

A) Složení, vlastnosti a výroba

V aditivu Wefasan Classic jsou obsaženy tyto látky: aktivní steroidy saponiny, melasa, bakteriální živný substrát, disacharidy, stopové prvky a kořenový extrakt. Aditivum není hnojivem a může být používáno současně se všemi typy hnojiv. Odlišností od biologických hnojiv, která tyto aditiva staví do zvláštní specifické skupiny, je to že, nejsou vyrobeny ze zbytků rostlin či živočichů. Jsou vyrobeny extrakcí kořenů či celých rostlin. Přísada má charakter nahnědlé kapaliny, která při zatřepání pění. Hodnota jejího pH je 5,8. Přípravek má schopnost rychlého průniku půdou a v žádném případě není

zdraví škodlivý pro zvířata ani člověka, protože je vytvořen biologickou cestou, nikoli umělou (NOVÁK, 2011).

B) Účinky

Toto aditivum se významnou měrou podílí na zvýšení výnosů zemědělských plodin a vyvolává aktivaci půdních bakterií, které půdu výrazně provzdušňují. Vlivem této přísady také dochází k jejich rychlejšímu množení. Začínají dominovat pozitivní vlastnosti půdy, jako je například kyprost a je také zvýšena schopnost půdy zadržovat vodu. Tato schopnost napomáhá v zabránění vyluhování rozpuštěných minerálních látek ve vodě. Dále také napomáhá udržet látky rozpuštěné z hnojiv v půdě a nedochází tak k jejich enormnímu průsaku do spodních vod a jejich následnému znečištění. Tímto způsobem je dosaženo vyšší využitelnosti živin obsažených v půdě, což je nejlepším předpokladem pro zdravý růst a nárůst výnosu. Tento nárůst může být až o 60 %. Pro příklad: u kukuřice byl nárůst sledován až o 35 % a u rajčat až o 51 % oproti variantě bez použití aplikace aditiva. Klasická hnojiva sice dodávají do půdy důležité živiny, ale ke kypření a jejich zpřístupnění pro rostlinu ve většině případů nedochází. Využití lze nalézt také při použití v kombinaci například s kompostem, drůbežím trusem, řasami a organickým odpadem, kde aditivum aktivuje rozkladné bakterie, které urychlí rozklad těchto substrátů a zpřístupní v nich živiny, které jsou pak následně lépe přijímány kořenovým systémem rostliny. Aditivum také mimo jiné redukuje zápachovou složku amoniaku v půdě (NOVÁK, 2011).

C) Aplikace

Biologické aditivum se aplikuje na půdu nejlépe ještě před samotným zasetím či sadbou plodiny. Setí či sázení by mělo být provedeno záhy po aplikaci. Nejrozšířenějším způsobem aplikace je plošný postřik na určenou půdu. Avšak aplikace aditiva by měla být provedena v co nejdelším časovém odstupu od aplikace látek hubících plevel. Doporučeným dávkováním, které bylo stanoveno výrobcem, jsou 3 litry na plochu 1 ha. Aplikaci lze provést dvěma způsoby. První způsob udává možnost provést postřik jednorázově, a to na začátku růstu plodin v dávkování 3 litry na 1 ha plochy. Vlastnosti aditiva mají v takovémto množství schopnost vykazovat cílené účinky po celou vegetační dobu dané plodiny. Druhým způsobem lze rozdělit dávku do dvou částí. První postřik by měl být proveden na začátku růstu plodin, a to v dávkování jen 1,5 litrů

na ha, druhý postřik by měl být uskutečněn v polovině vegetační doby dané plodiny, a to rovněž v dávkování 1,5 litrů na ha. U půd obsahujících dostatečné množství živin a dobře vyhnojených statkovými hnojivy, může být použit způsob hnojení dvakrát za vegetační dobu pouze v prvním a druhém roce. Ve třetím roce by mělo být aditivum aplikováno už jen jednou ročně. Vše ovšem závisí na charakteru půdy, povětrnostních podmínkách a potřebách zvolených plodin. Množství vody pro zředění s aditivem k vytvoření postřiku není pro jeho následnou účinnost rozhodující. Avšak optimálním vypočítaným množstvím vody určeným pro smísení s přípravkem je zhruba 200 litrů na 1 ha. Při naplňování nádob či zásobníků postřikovacích vozu je vhodné nejprve nalít část vody, poté přidat určené množství aditiva a pak dodat vodu do požadovaného objemu. Přísada po smísení s vodou nesmí být skladována. Další možností, kromě aplikace do půdy, je vpravení aditiva do kompostů, hnojů nebo močůvky. V tomto případě je doporučeným dávkováním 1 litr na 20 m³ substrátu (NOVÁK, 2011).

D) Zkušenosti

Zkušenosti s Aditivem Wefasan Classic sahají až do roku 1970. Bylo provedeno mnoho testů a studií, které pozitivní účinky aditiva potvrdily (Wegscheider Farben, 2016).

Na Institutu biotechnologie a mikrobiologie univerzity Graz v Rakousku byly provedeny testy tohoto aditiva. Byly ověřovány účinky a přínosy tohoto aditiva, jak pro zemědělské velkovýroby, tak pro zahrádkáře při pěstování ovoce a zeleniny. Při jednom z testů byla aplikace provedena na hlinité půdě v červnu roku 2005. Srážky v testovaném období tvořily 65 % normálu a teplota byla v průměru o 3,2 °C vyšší než průměrná teplota v oblasti za toto období. Během aplikace bylo také navíc přidáno 600 kg minerálního hnojiva na 1 ha. Bylo dosaženo takovýchto výnosů na 1 m²: brambory + 16,3 % ; mrkev + 12,2 % ; cibule + 22,5 % ; pórek + 24,0 % ; salát + 19,0 % (NOVÁK, 2011).

Aditivum bylo také testováno na institutu Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt v Linci. Pokusnou rostlinou byl bojínek luční (*Phleum pratense* L.). Bylo zjištěno, že při dávce 3 litry na 1 ha plochy bylo zvýšeno množství jeho biomasy o 18 % v porovnání s neošetřenou variantou (Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt, 1988).

U jiných testů byl sledován nejvhodnější aplikační poměr, při kterém je dosaženo nejlepších výsledků. Optimum bylo stanoveno na 2 až 3 litry na 1 ha plochy. Bylo také zjištěno, že pokud by došlo k překročení této optimální dávky o 100 %, došlo by k mírnému poklesu výnosu. Zachování správného dávkování při aplikaci je tedy velmi důležitým faktorem ovlivňujícím pak celý výsledek. V testu bylo také sledováno, že rostliny rostoucí na půdě aplikované aditivem měly lepší zdravotní stav a vyvinutější kořenový systém (NOVÁK, 2011).

2.2 Biologická aditiva

Biologická aditiva jsou biotechnologické přísady bezreziduálního charakteru. Jsou vyrobeny pouze z přírodních látek. V těchto produktech se nepoužívají žádné uměle vyrobené chemické látky. Rovněž nejsou v produktu zastoupeny toxické a rakovinotvorné látky (NOVÁK, 2012).

Aditivum Wefasan Classic má na rozdíl od většiny běžně dostupných pomocných půdních látek charakter právě biologického aditiva (Wegscheider Farben, 2016).

Firma Wegscheider Farben kromě pomocné půdní látky Wefasan Classic vyrábí i jiná biologická aditiva, která se využívají v jiných oblastech. Například Aditivum Wefasan 2005 se využívá jako zchutňující přísada do krmiva pro hospodářská zvířata, aditivum Wefasan 2002 slouží k urychlení rozkladných procesů při kompostování, aditivum Wefasan 2009 urychluje biologickou degradaci organických látek při čištění odpadních vod.

Mezi jiné produkty disponující takovouto charakteristikou lze zařadit například produkty firmy Agrobiosfer. Jsou to aditiva vyrobená na bázi mořských řas s přidavkem stopových prvků, vitamínů a aminokyselin. Jejich produkt RootMost se svými účinky do jisté míry podobá aditivu Wefasan Classic. RootMost se rovněž využívá k podpoře růstu kořenového systému rostlin a zlepšení příjmu vody a živin. Dalším produktem této firmy je například Alga 600, který působí jako antistresová látka. Výsledkem působení je odstranění dopadů stresových činitelů vyvíjených na rostlinu. Následně je rostlina schopná podávat vyšší výnosy (Agrobiosfer, 2013).

Dalším příkladem producenta biologických aditiv je firma německá Bionur. Jejich produkty obsahují organické látky, které pocházejí pouze z přírodního prostředí. Tato aditiva obsahují minerální látky, aminokyseliny, fluvokyseliny, huminové kyseliny

a spektrum mikroorganismů. Aditivum pomáhá obohatit půdu o látky důležité pro správný růst a vývoj rostliny (Bionur Europe, 2016).

2.3 Využití biologických aditiv při pěstování ječmene jarního

Ječmen jarní patří k velmi citlivým plodinám. Má poměrně málo vyvinutý kořenový systém a za krátkou dobu musí vytvořit velké množství biomasy. Je tedy velmi náchylný ke stresovým činitelům a každým chybným pěstitelským zásahem může být výrazně ovlivněn výnos či sladovnická kvalita produkce (Selgen, 2016).

Pro snížení působení stresových faktorů a stabilizaci výnosů a kvality zrna by mohla být využita biologická aditiva. Největším přínosem by mohla být podpora rozvoje slabšího kořenového systému, který představuje jedno z největších rizik.

Ječmen je k roku 2015 třetí nejpěstovanější plodinou v České republice. Je pěstován na 365,9 tisících ha (ČSÚ, 2015).

Ječmen ozimý byl pěstován na 104,5 tisících ha s průměrným výnosem 5,53 t/ha. Ječmenem jarním bylo oseto 261,4 tisíc ha a průměrný výnos byl 5,59 t/ha (Ministerstvo zemědělství ČR, 2015).

Plochy ječmene zaznamenávají od roku 2005 spíše pokles. V roce 2005 byla plocha osetá ječmenem okolo 528 tisíců ha. Největším pěstitelem ječmene v roce 2015 je Středočeský kraj s osetou plochou zhruba 71 tisíc ha. (ČSÚ, 2015).

2.3.1 Agrotechnika ječmene jarního s možnostmi uplatnění biologických aditiv

Nejvhodnější oblastí pro pěstování ječmene jarního je oblast řepařská do nadmořské výšky 250 metrů (PETR, HÚSKA, 1997).

Největší nároky má ječmen jarní na půdní podmínky, protože 90 % jeho kořenů se nachází v půdním profilu do 30 cm. Nejvhodnější jsou černozemě a hnědozemě (Selgen, 2016).

2.3.1.1 Zařazení do osevního postupu

Ječmen jarní se dnes nejčastěji pěstuje po kukuřici, pšenici a řepce.

Nejvhodnější však bývají okopaniny, a to z hlediska jejich pozitivního vlivu na půdní strukturu a živinný režim (ZIMOLKA a kol., 2006).

Ječmen je ve srovnání s pšenicí více tolerantní k předplodině ze skupiny obilnin, snáší i pěstování po sobě v několika letech za sebou. S obilní předplodinou dochází často k poklesu výnosu či sladovnické hodnoty. Mezi nevhodné předplodiny lze zařadit jeteloviny, luskoviny, rané a polorané brambory pro vysoké množství dusíku, které je po jejich pěstování v půdě uloženo. Velké množství dusíku může způsobit nadměrný růst zelené hmoty a tím zvýšit riziko poléhání porostu (PETR, HÚSKA, 1997).

Při využití aditiv by mohly být díky vyšší činnosti mikroorganismů lépe rozkládány organické zbytky po předplodině a díky antistresovým účinkům by mohly být zmírněny negativní dopady obilní předplodiny na kvalitu produkce zrna.

2.3.1.2 Základní zpracování půdy

Po předplodině, po které zůstává strniště, je nutné uskutečnit podmítku. Je důležité ji provést co nejdříve po sklizni. Hloubka podmítky se pohybuje v rozmezí od 6 do 12 cm (ZIMOLKA a kol., 2006).

Pro zpracování půdy je možné využít jak minimalizační postupy, tak orbu. Každá technologie má své klady i zápory. Použití orby při zpracování umožňuje šetření vláhy a dřívější jarní práce na poli. Těžké půdy však mohou hůře vysychat (ČERNÝ a kol., 2007).

Nejlépe vyhovujícím zpracováním pro u nás pěstované odrůdy je orba do hloubky 18 až 20 cm. (Agrokrom, 2016).

V současné době dochází k většímu využívání minimalizačních technologií, kdy je orba nahrazena kypřením či setím do nezpracované půdy. Mezi rizika této technologie patří pomalejší prohřívání půdy na jaře, tím dochází k menšímu provzdušnění. Následně je pak zpožděno uvolňování minerálního dusíku v půdě. Výsledkem pak může být vyšší obsah dusíkatých látek v zrně (KLEM a kol., 2011).

Míra provzdušnění by mohla být zvýšena použitím aditiv. Minerální dusík by byl uvolněn v půdě dříve a nedocházelo by k jeho translokaci do zrna.

2.3.1.3 Příprava půdy před setím

Při jarní přípravě půdy je nutné realizovat dostatečné provzdušnění ornice a vytvoření seťového lůžka, které by se mělo nacházet v hloubkách 3 až 5 cm. Spodní vrstva lůžka by se měla nacházet o 1 až 2 cm hlouběji než zasetá obilka (ČERNÝ a kol., 2007).

Půda připravená k setí by neměla být příliš mokrá ani vyschlá. Při přílišném zamokření může dojít k tzv. zamazání, kdy se kolem obilky vytváří tenká vrstva z bláta, která zhoršuje přístup kyslíku k obilce a tím výrazně ovlivňuje klíčení. Správná konzistence půdy připravené k setí by měla být taková, která se při stisknutí v dlani drobí. (ZIMOLKA a kol., 2006).

Po optimální růst a vývoj ječmene jarního není vhodná příliš utužená půda, která vzniká při velkém množství pojezdů během přípravy půdy k setí (SOUKUP, 2008).

Působením aditiva dochází k vyššímu provzdušnění půdy, která pak klade nižší odpor při zpracování. Výsledkem by mohlo být sloučení či vynechání některých operací při přípravě půdy. Snížení počtu přejezdů na pozemku by pak mohlo zmírnit utužení.

2.3.1.4 Setí

Uložení obilky je doporučováno v hloubce 3–4 cm. Hluběji zaseté obilky pozdě vzházejí. Mělké zasetí zase znesnadňuje obilce přístup k vláze. Vzdálenost řádků by pak měla být v rozmezí 10,5 až 12,5 cm (SOUKUP, 2008).

Termín setí by se v kukuřičné výrobní oblasti měl pohybovat okolo 20. 3. V řepařské výrobní oblasti kolem 25.3. a v bramborářské v rozmezí 4.4. až 9.4 (PETR, HÚSKA, 1997).

Doporučený výsevek je pro vhodné oblasti pro pěstování (řepařské výrobní oblasti) 3,5 milionů klíčivých semen (MKS) na 1 hektar. Pro méně vhodné oblasti (kukuřičné výrobní oblasti) je to 3,5–4 MKS na 1 ha. (FAMĚRA, 2002).

V případě použití aditiva, které podporuje růst rostliny, by mohlo dojít také ke zlepšení schopnosti odnožování. V případě takovýchto efektů se nabízí snížení výsevků a ušetření finančních prostředků spojených s nákupem osiva.

2.3.1.5 Výživa a hnojení

Na vytvoření 1 tuny produkce zrna a množství slámy v odpovídajícím objemu je třeba 20–24 kg N, 3,5–6,2 kg P, 16,6–21 kg K 5,7–8,5 kg Ca a 1,2–2,4 kg Mg. (PŘÍKOPA, 2005).

Pro tvorbu vysokého výnosu a sladovnické kvality je velmi důležité správné hnojení dusíkem. Ječmen jarní odebírá ve velké míře dusík v době od začátku růstu zhruba

do konce sloupkování, nejvyšší odběr byl zjištěn v době odnožování. (ČERNÝ a kol., 2007).

Kvůli mělkému kořenovému systému a nutnosti využít potřebné množství živin během krátké vegetační doby je důležité, aby bylo v půdě dostatek živin v dobře přijatelné formě (MÍŠA, 2001).

Díky schopnosti aditiva zpřístupňovat živiny a udržet je v půdě, může dojít k lepšímu využití minerálních hnojiv. Tato skutečnost může vést nejen k lepší produkci zrna, ale také k možnosti snížení dávek pro hnojení a tím k ušetření finančních prostředků.

2.3.1.6 Sklizeň

Nejdůležitějším faktorem pro sklizeň je její správné načasování. U ječmene jarního by měla být sklizeň provedena ve fázi plné zralosti, která je označena jako DC 92. Je to okamžik, kdy rostlina již neasimuluje, zrno je vyzrálé se správným poměrem zásobních látek. (ZIMOLKA a kol., 2006).

Při použití zrna pro sladovnické účely je nejlepší vlhkostí při sklizni rozmezí 15–17 %. (ČERNÝ a kol., 2007).

V období po sklizni je nutné zrno vyčistit a vysušit na vlhkost 14–15 %, ale jen nepředehřátým vzduchem. Při vyšší teplotě (v rozmezí 35–45 °C) by mohlo být zrno biologicky poškozeno a mohla by být snížena jeho klíčivost (ČERNÝ a kol., 2007).

2.4 Směry využití ječmene jarního

Z produkce ječmene jarního se využívá jak samotné zrno, tak celá jeho biomasa. Jeho využití je možné v různých výrobních či zpracovatelských odvětvích. Ječmen se využívá ve sladovnictví, krmivářství, průmyslu, potravinářství a pícničářství (ZIMOLKA a kol., 2006).

2.4.1 Sladovnické účely

Pro tento účel se využívají především dvouřadé formy ječmene jarního a v menší míře i dvouřadé formy ječmene ozimého. Při výkupu ječmene sladovnicami jsou stanoveny určitá kritéria. Je hodnocen obsah bílkovin, podíl předního zrna, obsah neškrobových polysacharidů, klíčivost, aj. Sladovnickou kvalitu z větší části ovlivňuje půda, agrotechnika a počasí, z menší části pak zvolená odrůda (ZIMOLKA a kol., 2006).

Konkrétní podmínky, které jsou při výkupu ječmene ke sladovnickým účelům sledovány, popisuje tabulka 1.

Tab. 1: Základní a obchodovatelné podmínky pro sladovnický ječmen

Ukazatel	Základní podmínky	Obchodovatelné podmínky
Vlhkost (%)	max. 15	max. 16
Podíl zrna nad sítím 2,5 mm (%)	min. 90	min. 70
Poškozená zrna (%)	max. 2	max. 5
Zrna se zahnědlými špičkami (%)	max. 2	max. 6
Celkový odpad (%)	max. 3	max. 7
Klíčivost (%)	min. 98	min. 92
Dusíkaté látky v sušině (%)	11	12,5
Barva zrna	světle žlutá	žlutá i méně vyrovnaná
Plucha	jemná, jemně vrásčitá	méně jemná i méně vrásčitá

Zdroj: (ČERNÝ a kol., 2007)

2.4.2 Krmné účely

Pro krmné účely se využívají dvouřadé i víceřadé formy. (ZIMOLKA a kol., 2006).

Pro tyto účely je velmi důležitý zdravotní stav porostu a vysoký výnos zrna. Zrno by při použití na krmení hospodářských zvířat nemělo obsahovat žádné cizorodé látky a plísň (Limagrain, 2016).

2.4.3 Průmyslové využití

Využití v průmyslu není u ječmene zatím příliš časté. Perspektiva by mohla být při výrobě etanolu a to zvláště u lihobenzínových směsí a při výrobě škrobu. Průmyslové využití by se týkalo především bezpluché formy, která má více energetických složek a lepší schopnost extrakce (ZIMOLKA a kol., 2006).

2.4.4 Potravinářské využití

V potravinářství je využíváno ječmene pro tvorbu tzv. funkčních potravin. Příznivě se uplatňují β -glukany, alfatokotrienoly či aktivní antioxidanty v zrně. Běžně se zrno využívá k výrobě krup a krup, vloček či müsli výrobků. Mezi důležité odvětví pak patří mimo jiné výroba lihových nápojů. Využití lze také nalézt ve farmácii, kde je

ječmen využít pro výrobu různých preparátů či potravinových doplňků (ZIMOLKA a kol., 2006).

2.4.5 Pícninářské využití

V pícninářství je ječmen může využít jako krycí plodina při výsevu víceletých pícnin. Vhodné jsou odrůdy, které dříve metají, méně odnožují a méně poléhají. Porost ječmene je pak využíván pro produkci tzv. GPS (silážování nebo senážování celých drcených rostlin), kdy se sklízí celý porost v mléčně voskové zralosti. Poté je produkt využit k senážování, sušení či k výrobě granulovaných krmiv (ZIMOLKA a kol., 2006).

3 CÍL PRÁCE

Cílem práce bylo zjistit, zda je aditivum Wefasan Classic schopné statisticky prokazatelně zvýšit výnos zrna u ječmene jarního. Dále bylo cílem zjistit, zda může aditivum například pozitivně ovlivnit parametry zrna, které jsou důležité pro sladovnickou kvalitu. Aditivum je v pokusu aplikováno ve dvou rozdílných výrobních oblastech: řepařské výrobní oblasti (Kobeřice) a kukuřičné výrobní oblasti (Žabčice). Jsou také použity dva charaktery pokusu. Prvním je klasický maloparcelní pokus v Žabčicích, který charakterizuje pokus výzkumného charakteru. Druhým je poloprovozní pokus v Kobeřicích, jehož hlavním cílem bylo otestovat aditivum v podmínkách, které svým charakterem vystihují podmínky konvenčního zemědělského podniku.

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Pokusné lokality

Pokus s aplikací biologického aditiva byl proveden na dvou lokalitách. První lokalitou byly Žabčice, druhou Kobeřice.

4.1.1 Žabčice

Lokalita se nachází v severozápadní části katastrálního území Nosislav a nazývá se Žabčice – Obora. GPS lokality je: 49° 01' 38,6" severní šířky a 16° 37' 01,1" východní délky. Průměrná nadmořská výška je 184 metrů nad mořem, terén je rovinný, tvořený nivou řeky Svratky. Klimatický region lokality je velmi teplý, suchý. Oblast spadá do kukuřičné zemědělské výrobní oblasti. Průměrná roční teplota vzduchu je 9,2 °C. Průměrný roční úhrn srážek je okolo 480 mm. Půdní typ je představován fluvizemí glejovou. Hladina podzemní vody, která podporuje glejový proces, se nachází v hloubkách zhruba 180 cm pod povrchem půdy. Ornice sahá do hloubky 35 cm, půdní edafon se může nalézat až do hloubek okolo 90 cm. Zrnitostně je půda středně těžká až těžká, půdním druhem je půda jílovitohlinitá až jílovitá. Obsah jílnatých částic se pohybuje v rozmezí 55–65 %. Humus je v ornici obsažen v množství 2,28 %, což odpovídá střednímu obsahu. Pórovitost půdy je 47,9 %.

4.1.2 Kobeřice

Lokalita se nachází v jihozápadní části katastrálního území Kobeřice ve Slezsku. Konkrétně se jedná o území pod názvem „Na Středním dvoře“. GPS lokality je: 49° 58' 13,9" severní šířky a 18° 02' 21,9" východní délky. Kód BPEJ, který charakterizuje lokalitu, je 5.14.00. Jedná se o klimatický region mírně teplý, mírně vlhký. Oblast náleží do řepařské zemědělské výrobní oblasti. Průměrná roční teplota je 7–8 °C, průměrný roční úhrn srážek 550–650 mm. Hlavní půdní jednotku lze charakterizovat jako luvizem modální a hnědozem luvickou – včetně slabě oglejených variet. Půda je hluboká až velmi hluboká (>60 cm). Mocnost ornice je středně hluboká až hluboká. Mocnost humusového horizontu je shodná s mocností ornice. Půdní struktura je u ornice hrudkovitá až drobtová, u iluviálních horizontů kostkovitá až polyedrická. Skelet tato půda neobsahuje. Zrnitostně je půda středně těžká, ve spodině je těžká. Půdními druhy,

kteřé ji tvořít, jsou písčítohlinitá, hlinitá a jílovítohlinitá půda. Pórovítost je mírná až střední v rozmezí 44–48 %. Půda je silně vododržná s nízkým až středním obsahem humusu v rozmezí 1–2,5 %. Půda je slabě kyselá s pH v rozmezí 5,6–6,5. Expozice je všesměrná a z pohledu sklonu je to úplná rovina až rovina (Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2015).

Úsek pole, na kterém byl pokus prováděn, je soukromého vlastnictví. Je v nájmu u Zemědělské farmy CETA s.r.o. Koberice, která ho obhospodařuje. Byl pro účely pokusu vybrán na základě jeho sklonu (úplná rovina), výborné dopravní dostupnosti z Koberic, a plánovanému setí ječmene jarního v pokusném roce.

4.2 Odrůda

Jako odrůda pro pokus byla vybrána odrůda ječmene jarního Bojos. Držitelem šlechtitelských práv pro tuto odrůdu je společnost Limagrain Central Europe Cereals, s.r.o., ČR. Odrůda je v České republice registrována od roku 2005. Bojos je provozně ověřenou českou odrůdou, vyniká velmi vysokou sladovnickou kvalitou, která je vhodná pro výrobu Českého piva. Tvoří základní odrůdu pro Plzeňský Prazdroj, je preferována pivovarem Radegast a sladovnými Soufflet. Bojos je polopozdní odrůdou, která velmi dobře odnořuje. Délka rostliny je střední, zrno je velké, HTS dosahuje vysokých hodnot. Dalšími znaky odrůdy jsou: vrásčitá plucha, dlouhý, středně hustý klas, který v plné zralosti háčkuje. Z hlediska výnosu je to odrůda se stabilně vysokým výnosem zrna. Podle zkoušek Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (ÚKZÚZ) z let 2004–2007 se jedná o odrůdu, která je schopna podávat stabilní a vysoký výnos ve všech výrobních oblastech i ročnících. Dále je vysoký podíl předního zrna, rovněž bez ohledu na výrobní oblast či ročník pěstování. Z hlediska zdravotního stavu je odrůda geneticky odolná vůči padlí travnímu, středně rezistentní vůči hnědým skvrnitostem a rzi ječné, méně odolná proti rhynchosporiové skvrnitosti a dobře odolná k lámání a poléhání stébla (Limagrain Europe, 2016).

4.3 Popis pokusu a jeho průběh

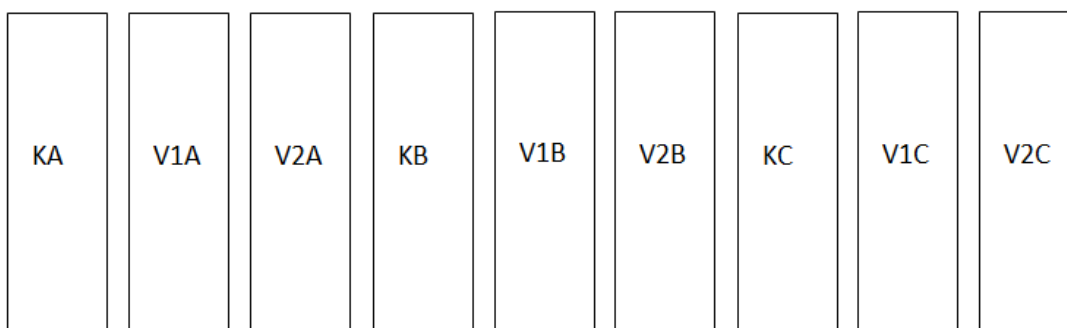
4.3.1 Uspořádání pokusných variant

Pro uspořádání pokusných variant bylo využito základního modelu třech pokusných variant ve třech opakováních. První variantou byla kontrola (K) bez ošetření aditivem.

Druhou variantou byla varianta 1 (V1), na kterou byla aplikována jedna plná dávka aditiva před začátkem růstu. Třetí částí byla varianta 2 (V2), která označovala porost při použití dělené dávky. V tomto případě bylo použito poloviční dávky před začátkem růstu a poloviční dávky v polovině vegetačního růstu.

Konkrétní uspořádání variant bylo na lokalitě v Žabčicích zvoleno dle aktuálních možností jako 9 pásů vedle sebe (tři varianty ve třech opakováních). Při orientaci zleva doprava, bylo pořadí: kontrola, varianta 1, varianta 2. Pro přehlednost bylo využito písmen, kdy bylo první opakování označeno jako A, druhé jako B, třetí jako C. Výsledné pořadí pak vypadalo takto: KA, V1A, V2A, KB, V1B, V2B, KC, V1C, V2C. (viz Obr. 1). Finální výměra parcely byla 10,5 m², což odpovídalo délce 7 metrů a šířce 1,5 metrů. V Žabčicích se jednalo tedy o pokus maloparcelní.

V Kobeřicích bylo využito možnosti poměrně velkého prostoru pro pokus. Pokus byl uspořádán rovněž jako tři varianty ve třech opakováních, ale na rozdíl od Žabčic, bylo v možnostech udělat 3 pásy, které byly následně rozděleny na 3 části podle variant. Pokusné varianty byly v každé části znáhodněny. Bylo rovněž využito písmen pro lepší přehlednost a to tak, že přední část pásu byla označena písmenem A, střední písmenem B a zadní část písmenem C. (viz Obr. 2). Konečná výměra každé parcely byla 486 m², prostorově pak byl jednotlivá parcela široká 6 metrů a dlouhá 81 metrů. Mezi každým pásem, byla oddělovací a manipulační mezera 0,5 metry. Zvolená šířka parcely korespondovala se záběrem secího stroje, který byl při setí použit. Výměra půdního bloku, ve kterém se jednotlivé parcely nacházely, byla projektována s ohledem na provozní požadavky při obdělávání pole, jehož byl blok součástí. Podle charakteru a výměry pak lze pokus v Kobeřicích označit jako poloprovozní.



Obr. 1: Schéma uspořádání pokusných variant v Žabčicích

V2A	KB	V1C
V1A	V2B	KC
KA	V1B	V2C

Obr. 2: Schéma uspořádání pokusných variant v Kobeřicích

4.3.2 Příprava půdy

Předplodinou v na lokalitě v Kobeřicích byla řepa cukrová. Společnost CETA s.r.o. využívá pro přípravu půdy na většině pozemků minimalizační technologii, kterou obstarávají z velké části stroje značky Horsch. Po sklizni řepy byla v listopadu provedena podmítka a zopakována těsně před setím v březnu. Podmítka zajišťovala souprava podmítací kombinace Horsch Tiger a traktoru Fendt.

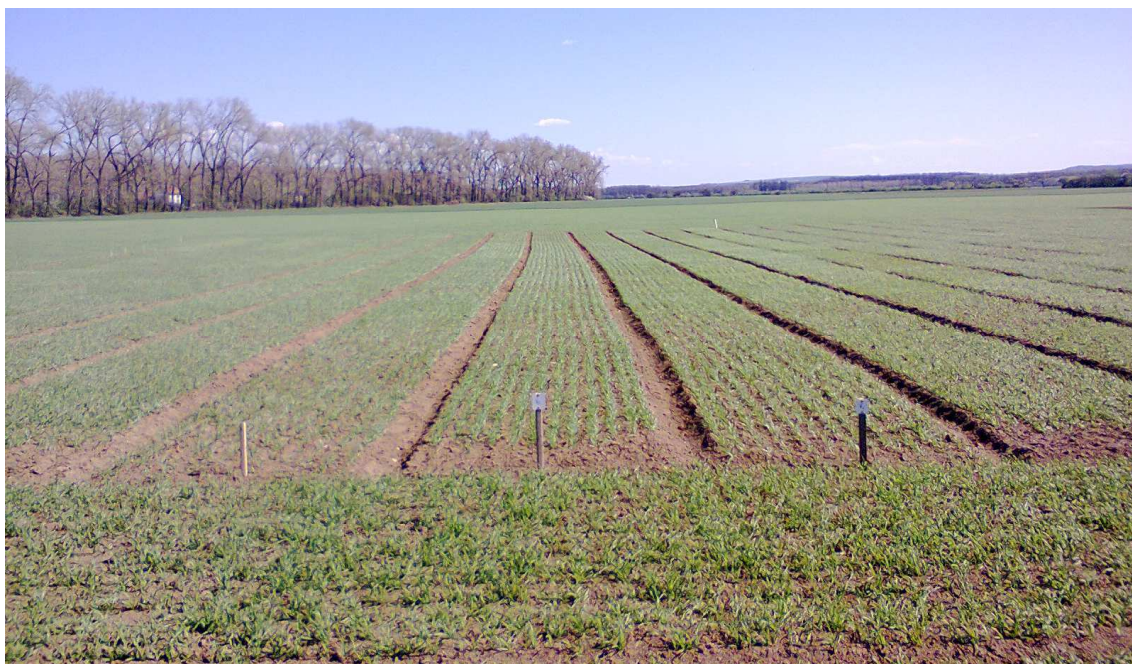
Předplodinou v Žabčicích byl ječmen jarní. Po sklizni předplodiny byla provedena podmítka diskovým podmítačem, poté byla na podzim provedena orba čtyřradličným otočným pluhem Kverneland. Na jaře pak byla půda na parcele zpracována smykováním a vláčením. V Žabčicích šlo tedy o tradiční zpracování půdy na rozdíl od lokality v Kobeřicích.

4.3.3 Setí

Setí v Žabčicích proběhlo 16. 3. 2015. Při setí bylo oblačno a teplota vzduchu se pohybovala zhruba okolo 10 °C. Setí bylo uskutečněno secím strojem Kverneland Accord. Bylo užito výsevu 5 MKS (milionů klíčivých semen). Osivo bylo namořeno přípravkem Vitavax. Setím byly vytvořeny jednotlivé parcely, které byly odděleny manipulačními mezerami. Parcela po zasetí byla dlouhá 11,8 metrů a široká 1,5 metrů, během růstu byly označeny tzv. předpásky a před sklizní byly odstraněny, poté získala parcela finální délku 7 metrů.

Setí ječmene proběhlo v Kobeřicích 22. 3. 2015. Během setí bylo zataženo a teplota vzduchu byla 7 °C. Setí bylo provedeno secím strojem Horsch Pronto 6 DC v kombinaci s traktorem Fendt. Šířka záběru secího stroje byla 6 metrů. Bylo použito výsevu 220 kg·ha⁻¹. Moření u osiva bylo uskutečněno přípravkem Raxil Star. Půdní blok skládající se z jednotlivých parcel byl situován od levého okraje pole blíže k silnici, při pohledu od silnice směřující na Štěpánkovice. Při návrhu pokusných parcel

bylo počítáno s postřikovacím strojem o celkovém rozpětí ramen 30 metrů. Muselo být postupováno tak, aby se kolejové řádky pro postřikovací stroj nacházely mimo pokusné pásy, ale muselo být také dosaženo podmínky, aby byly zmíněné pásy plně pokryty rozpětím ramen. Aby zmíněná podmínka takto vyšla a mohlo být postupováno při ošetřování jako na běžném poli, bylo od levého okraje pole projeto secím strojem 3 krát, kolejový řádek se nacházel ve 3 průjezdu. Poté byla vynechána mezera 0,5 m a naset 1. pás pokusné parcely. Za 1. pásem byla vytvořena rovněž mezera a naset 2. pás, dále mezera, 3. pás a zase mezera, která již označovala konec pokusu. Po této mezeře bylo již pole doseto obvyklým způsobem. Další kolejový řádek se pak nacházel na pomezí 1. a 2. průjezdu secího stroje, již mimo pokusné parcely. U nasetých pásů byly pak vyměřeny jednotlivé parcely pomocí polního měřidla s měřicí délkou dva metry. Byly vyměřeny parcely o šířce 6 metrů a délce 82 metrů. Délka pak byla před sklizní zkrácena na 81 metrů z důvodu vytvoření mezer mezi parcelami v pásu, aby bylo umožněno kombajnu přesně ukončit a začínat sklizeň jednotlivé parcely.



Obr. 3: Pohled na pokusné parcely v době počátku růstu na lokalitě v Žabčicích



Obr. 4: Pohled na pokusné parcely v době počátku růstu na lokalitě v Kobeřicích

4.3.4 Aplikace aditiva

Aplikování aditiva je dle výrobce možno provést jednou a to plnou dávkou (3 litry na ha 1 ha plochy) nebo dvakrát v poloviční koncentraci (1,5 litry na ha 1 ha plochy) pro každý postřik. Při použití ve formě postřiku je dle výrobce doporučeno aditivum smísit s 200 litry vody na 1 ha plochy. Aplikace jedné dávky a aplikace 1. části dělené dávky se provádí na začátku růstu rostlin, jak již bylo uvedeno výše. Může to být těsně před setím či po setí. V pokusu bylo využito aplikace aditiva v době těsně po zasetí, kdy ještě rostliny nevzcházely. Aplikace před setím byla vyloučena z důvodu případného vychýlení dráhy secího stroje. Pro postřik bylo využito zádového postřikovače. Druhá aplikace (aplikace 2. části dělené dávky) byla prováděna jen u segmentů varianty V2. Tato aplikace byla provedena v polovině vegetačního růstu plodiny, jak doporučuje výrobce. Konkrétně byla na parcelách provedena zhruba ve fázi 3. kolénka.

Při aplikaci aditiva v Žabčicích bylo kalkulováno s výměrou jedné parcely o rozměrech 11,8 x 1,5 m. Byl proveden výpočet a na jeho základě byly zjištěny dávky nutné pro aplikaci jednotlivých variant. První aplikace proběhla dne 25. 3. 2015. U každé parcely varianty V1 bylo použito 5,3 ml aditiva ve směsi s 354 ml vody. U každé parcely V2 bylo použito 2,7 ml aditiva s 354 ml vody. Druhá aplikace aditiva proběhla

19. 5. 2015. U této aplikace byla ošetřena každá parcela V2 množstvím 2,7 ml aditiva s 354 ml vody.

Při ošetření aditivem v Kobeřicích bylo počítáno s výměrou parcely danou rozměry 82 x 6 m. První aplikace byla provedena dne 28. 3. 2015. Každá parcela V1 byla aplikována 147,6 ml aditiva smíseným s 9,84 litry vody. Jednotlivá parcela V2 pak byla ošetřena dávkou 73,8 ml aditiva a 9,84 litry vody, stejné množství bylo použito i u druhé aplikace, která proběhla 28. 5. 2015.

4.3.5 Ošetřování porostu během růstu

Ošetření rostlin v průběhu růstu bylo zaměřeno hlavně na užití herbicidů, fungicidů, pesticidů a regulátorů růstu. Všechny aplikace probíhaly ve formě postřiků prostřednictvím postřikovacích strojů. V Kobeřicích byl využit samojízdný postřikovací stroj Hardi Twin se záběrem ramen 30 metrů. V Žabčicích pak tuto úlohu obstaral nesený postřikovač Amazone UF 901.

Použité přípravky ochrany rostlin a regulátorů na lokalitě v Žabčicích, jejich termín aplikace a velikost dávky popisuje tabulka 2. Tabulka 3 pak popisuje obdobným způsobem ošetřování na lokalitě v Kobeřicích.

Doplňkového hnojení bylo využito pouze v Kobeřicích. Dne 24. 4. 2015 byla parcela hnojena ledkem amonným s vápencem (LAV) v dávce 250 kg hnojiva na hektar. V Žabčicích byl pokus umístěn v sekci nehnojených pokusů.

Tab. 2: Použité přípravky ochrany rostlin a regulátorů v Žabčicích, 2015

Termín	Použitý přípravek	Charakter přípravku	Dávka ($l \cdot ha^{-1}$)
4. 5. 2015	Biathlon 4D	Herbucid	50*
4. 5. 2015	Axial Plus	Herbucid	0,6
4. 5. 2015	Dash HC	Adjuvant	0,5
13. 5. 2015	Terpal	Regulátor	1,5
28. 5. 2015	Osiris	Fungicid	1,5
28. 5. 2015	Decis Mega	Insekticid	0,15

* $g \cdot ha^{-1}$

Tab. 3: Použité přípravky ochrany rostlin a regulátorů v Kobeřicích, 2015

Termín	Použitý přípravek	Charakter přípravku	Dávka (l·ha ⁻¹)
27. 4. 2015	Stabilan 750 SL	Regulátor	0,6
27. 4. 2015	Trisol Stimul	Stimulátor	0,5
15. 5. 2015	Mustang Forte	Herbucid	0,8
18. 5. 2015	Archer Top 400 EC	Fungicid	1
18. 5. 2015	Optimus	Regulátor	0,4
2. 6. 2015	Flordex	Regulátor	0,5
11. 6. 2015	Nexide	Insekticid	0,08
11. 6. 2015	Prosaro 250 EC	Fungicid	0,8

4.3.6 Sklizeň

Před započítím sklizně bylo třeba vytvořit optimální podmínky pro přesnou sklizeň jednotlivých parcel. V Žabčicích byly posečeny tzv. předpásy a parcela následně získala finální rozměr 7 x 1,5 metrů. V Kobeřicích bylo nutné vytvořit mezi parcelami v pásech mezery 1 metr, aby bylo umožněno standardní sklízecí mlátičce přesně ukončit a přesně započít sklizeň jednotlivé parcely. V místě pásu, kde byl přechod mezi variantami, bylo tedy vysečeno 0,5 m z varianty předchozí a 0,5 metrů z varianty následující. Celkem po provedení tohoto vysečení bylo z každé varianty odkrojeno 1 x 6 metrů. Finální rozměr parcely pak byl 81 x 6 metrů. K vysečení mezer byl použit motorový křovinořez Oleo-Mac BC 350 T.

Sklizeň v Žabčicích proběhla 21. 7. 2015. Sklizeň byla provedena maloparcelní sklízecí mlátičkou Sampo SR2010 se záběrem 1,5 metrů. Postupně byly sklízeny jednotlivé parcely a za každou z nich bylo zrno ihned na sklízecí mlátičce dávkováno do látkových pytlů, které byly označeny štítky s popisy variant. Dále byl obsah každého pytle zvážen na váze s přesností dvou desetín kilogramu. Po zvážení byl nakonec z každého pytle odebrán kontrolní vzorek o hmotnosti 2 kg, ze kterého byly později analyzovány vybrané znaky. Celková délka vegetace ječmene jarního na parcelách byla 128 dní.

V Kobeřicích se sklízelo 2. 8. 2015. Sklizeň zajišťovala sklízecí mlátička Claas Tucano 450 o záběru 6,5 metrů odvoz z pole a následné vážení bylo uskutečněno prostřednictvím traktoru Zetor s návěsem. Nejprve byly sklizeny okraje pole a část porostu nacházející se po obvodu parcel. Následně byly postupně sklízeny jednotlivé parcely v celé své šíři beze zbytku. Po sklizni každé parcely byl zcela vyprázdněn

zásobník sklízecí mlátičky do návěsu traktoru. Při vyprazdňování zásobníku na návěs byl zachycen do připravené nádoby vzorek o hmotnosti 2 kg pro následnou analýzu. Tento vzorek byl zachycen ze zrna, které ještě nedopadlo na dno návěsu. Řidič traktoru pak jel ihned zvážit náklad na provozní váhu, která se nacházela v nedalekém centrálním areálu společnosti Ceta s.r.o. v Kobeřicích. Po příjezdu traktoru na pole byla sklizena následující parcela, zásobník byl vyprázdněn na návěs k již zváženému množství zrna. Při vyprazdňování zásobníku sklízecí mlátičky byl zachycen vzorek 2 kg. Při vážení pak byla odečtena od aktuálně zvážené hmotnosti naplněné soupravy hmotnost předcházející naplněné soupravy a tím byla stanovena přesná hmotnost zrna jednotlivé parcely. Takto bylo poté postupováno u každé další parcely. Nakonec byla od hmotnosti poprvé naplněné soupravy odečtena hmotnost prázdné soupravy. Celková vegetační doba ječmene jarního na parcelách byla 134 dní.

4.4 Sledované znaky

Pro výsledné vyhodnocení pokusu byly analyzovány některé důležité znaky, na základě kterých by se mohly projevit rozdíly mezi jednotlivými variantami. Byly sledovány tyto znaky: počet klasů na m², výnos, počet zrn v klase, vlhkost zrna, obsah dusíkatých látek v zrně, podíl předního zrna, hmotnost tisíce semen.

Znak počet klasů na m² byl určen pomocí měřicího kruhu, který vymezoval plochu 0,2 m². Kruh byl umístěn náhodně do porostu a byly v něm spočítány jednotlivé klasy. V Žabčicích byl kruh umístěn na dvě náhodná místa na parcele. V Kobeřicích pak bylo počítání provedeno ve čtyřech náhodných místech v rámci parcely. Nakonec byl za každou parcelu vypočítán průměr. V Žabčicích bylo provedeno počítání klasů 8. 7. 2015 a v Kobeřicích 13. 7. 2015.

Základní výnos byl zjištěn na základě zvážení sklizeného zrna z jednotlivých parcel a následného přepočítání na plochu 1 hektaru. Poté byl tento výnos přepočítán za využití údajů o vlhkosti každého vzorku na standardní (normovanou) vlhkost. Hodnota normované vlhkosti pro ječmen je 14 %.

Znak počet zrn v klase byl zjištěn na základě odebrání klasů z porostu těsně před sklizní. Z každé parcely byl odebrán vzorek dvaceti klasů, který byl umístěn do náležitě označeného papírového pytlíku. Klasy byly odebírány náhodně z celé parcely. Stejným způsobem bylo postupováno jak v Žabčicích, tak v Kobeřicích.

Po odebrání vzorků klasů byly zrna v každém klasu spočítány a zapsány. Následně byl výpočtem stanoven průměr za každou parcelu.

Znaky vlhkost zrna, obsah dusíkatých látek v zrně, podíl předního zrna a hmotnost tisíce semen byly stanoveny za pomoci přístrojů v laboratoři na Ústavu pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství Agronomické fakulty Mendelovy univerzity v Brně. Znaky vlhkost zrna a obsah dusíkatých látek v zrně byly zjišťovány pomocí přístroje Pfeuffer Granolyser. Podíl předního zrna byl zjištěn pomocí Steineckerova prosévadla, které bylo umístěno na třepacím stroji. Na prosévadlo byl umístěn vzorek zrna o známé hmotnosti a proběhlo třepání po dobu 6 minut. Po uplynutí času bylo zrno, které nepropadlo prosévadlem, zváženo. Z údajů hmotnosti původního vzorku, který byl na síto nasypán, a hmotnosti nepropadnutého zrna sítím byl spočítán procentuální podíl předního zrna v konkrétním vzorku. Znak hmotnost tisíce semen byl zjištěn z vyčištěného zrna jednotlivých vzorků pomocí přístroje Pfeuffer Contador. Vyčištěné zrno bylo umístěno do počítačového ústrojí přístroje, prostřednictvím kterého bylo velmi rychle napočítáno přesné množství 500 semen. Znak byl nakonec vyhodnocen tak, že byly stanoveny hmotnosti 2 krát 500 semen, pokud byl rozdíl mezi hmotnostmi vyšší než 5 % jejich aritmetického průměru, bylo provedeno napočítání a vážení znovu, pokud byl nižší než 5 %, byly hmotnosti sečteny a tím stanoven výsledek. Ke všem výše uvedeným analýzám, které vyžadují vážení, byla použita laboratorní váha Scaltec a přesností na 3 desetinná místa.

4.4.1 Charakteristika analytických přístrojů

A) Pfeuffer Granolyser

Granolyser je přístrojem, který pracuje na základě NIR analýzy, jíž principem je měření diodového pole. Lze takto analyzovat semena zrnin, luskovin či olejnin. Využívá vlnové délky v rozsahu 950 až 1550 nm. Přístrojem lze získat velmi přesné údaje o vlhkosti vzorku, obsahu proteinů, olejů, sedimentačním indexu a obsahu glutenů. Objem vzorku, který je možný analyzovat je 600 ml. Vzorek je po nasypání do zásobníku prosypáván přes analyzační ústrojí přístroje. Celá analýza včetně zobrazení výsledků na displeji neprobíhá déle než 40 sekund (Pfeuffer, 2016).

NIR (Near Infrared Spectroscopy) analýza, na jejímž principu přístroj pracuje, je nedestructivní metodou, která využívá vzájemné působení mezi dopadajícím zářením

a vrstvou vzorku. Základem je elektromagnetické záření, které se dostává do interakce s hmotou, kdy dochází k výměně energie mezi zářením a hmotou. Látka pohlcuje množství záření určitých vlnových délek, dojde ke zvýšení vnitřní energie látky (KOŘÍNKOVÁ-SEIFERTOVÁ, 2005).

B) Pfeuffer Contador

Přístroj Contador je rychlým napočítávačem semen, který se uplatní především při určování hmotnosti tisíce semen a tvorbě pokusů klíčivosti a růstu. Přístroj pracuje s velikostí semen od 0,3 do 15 mm. Násypka, do které se umísťuje vzorek pro následnou analýzu, je v základní verzi přístroje pro hmotnost 1 kg semen (Pfeuffer, 2016).

4.5 Metody interpretace výsledků

Jednotlivé parametry, které byly analýzou porostu a zrna zjištěny, byly zpracovány do grafů. Pro každý parametr z každé oblasti byl zpracován graf porovnávající mezi sebou varianty kontrolní, V1 a V2. Z grafů lze vyčíst případné rozdíly mezi variantami navzájem a mezi jednotlivými opakováními, nelze však hodnotit statisticky průkazné rozdíly, a proto byla pro tento účel použita statistická metoda analýzy rozptylu (ANOVA). ANOVA byla použita jednofaktorová, znamená to tedy, že byly porovnávány jednotlivé varianty mezi sebou u každého sledovaného parametru. Touto metodou byly analyzovány všechny parametry ze všech oblastí a následně interpretovány závěry u každého z nich.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

5.1 Zhodnocení vlivu průběhu počasí na sledované znaky

Pro zhodnocení vlivu počasí byly využity měsíční průměrné teploty a úhrny srážek za rok 2015 vztažené k dlouhodobému normálu z let 1961–1990. Pro lokalitu Žabčice byla použita data z meteorologické stanice v Žabčicích, které poskytl Ústav agrosystémů a bioklimatologie Agronomické fakulty Mendelovy univerzity v Brně. Pro lokalitu Kobeřice byla použita data ze stanice ČHMÚ v Bolaticích, která byla porovnána s meteorologickými údaji z Moravskoslezského kraje.

Při pohledu do tabulek 4–7, které charakterizují počasí v roce 2015, lze konstatovat, že rok byl celkově výrazně sušší, než je obvyklé. Jak v Kobeřicích, tak v Žabčicích se roční úhrny srážek nedostaly ani nad 70 % normálu. Co se týká průměrných ročních teplot, tak byly vyšší o 2,0 °C v Žabčicích a o 2,2 °C v Kobeřicích.

V době odnožování porostu v Žabčicích, které nastalo v polovině dubna, byly zaznamenány extrémně nízké srážky. Za celý duben napadlo pouze 9 mm srážek. Tento jev výrazně ovlivnil průběh odnožování porostu v Žabčicích, který ve výsledku znamenal méně vytvořených plodných stébel. V Kobeřicích probíhalo odnožování na přelomu dubna a května. Toto období bylo na této lokalitě srážkově bohatší, s průměrnými denními teplotami okolo 13 °C. Průběh počasí významně podpořil odnožování, což se nakonec projevilo větším počtem klasů na m² v porovnání s lokalitou v Žabčicích.

Podle Zimolky a kol. (2006) je ječmen na vláhu nejnáročnější v období sloupkování (DC 30–49). Tato růstová fáze nastává u ječmene jarního podle Příkopy (2005) zhruba v průběhu měsíce května až přelomu května a června. V těchto měsících bylo množství srážek pod průměrem, v červnu pak jejich množství nedosáhlo ani 50 % normálu. To mohlo být hlavní příčinou nedostatečné aktivity mikroorganismů. Aditivum tedy mohlo mít málo možností k jejich podpoře.

Podle Klema a kol. (2011) dochází při srážkovém deficitu v průběhu dozrávání ječmene k tzv. nouzovému dozrání, kdy se zvyšuje podíl dusíkatých látek v zrně k látkám bezdusíkatým. V Žabčicích proběhlo dozrávání koncem června. V tomto období bylo množství srážek v Žabčicích velmi nízké (17,8 mm). Pokud se srážky vyskytly, došlo často k jejich výparu v důsledku vyšších teplot vzduchu. Tento charakter počasí

způsobil vyšší množství dusíkatých látek v zrně na této lokalitě. V Koberčicích porosty dozrávaly od začátku července. V tomto období byly srážkové úhrny v porovnání s Žabčicemi o 46 % vyšší (26,0 mm).

Lze tedy konstatovat, že podprůměrné srážky v kombinaci s vyššími teplotami byly příčinou velmi suchého rázu počasí, který se negativně podepsal na účinnosti aplikovaného aditiva Wefasan Classic.

Tab. 4: Průměrné měsíční teploty v roce 2015 na lokalitě v Žabčicích ve srovnání s dlouhodobým normálem (1961–1990)

	Měsíc												Rok
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
T	1,8	1,6	5,5	10,1	14,7	19,1	22,9	23,6	15,9	9,6	6,2	2,7	11,1
N	-2,0	-0,2	4,3	9,4	14,6	17,6	19,4	18,5	14,8	9,3	3,9	0,2	9,2
O	3,8	1,8	1,2	0,7	0,1	1,5	3,5	5,1	1,1	0,3	2,3	2,5	2,0

T = teplota vzduchu (°C)

N = dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961–1990 (°C)

O = odchylka od normálu (°C)

Zdroj: (Ústav agrosystémů a bioklimatologie, Agronomická fakulta, MENDELU, 2015)

Tab. 5: Průměrné měsíční teploty v roce 2015 v Moravskoslezském kraji ve srovnání s dlouhodobým normálem (1961–1990)

	Měsíc												Rok
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
T	0,4	-0,2	3,7	7,6	11,9	15,9	19,9	20,9	13,6	7,6	5,7	3,3	9,2
N	-3,2	-1,7	1,9	6,7	11,9	15,0	16,3	15,9	12,5	8,0	2,7	-1,4	7,0
O	3,6	1,5	1,8	0,9	0,0	0,9	3,6	5,0	1,1	-0,4	3,0	4,7	2,2

T = teplota vzduchu (°C)

N = dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961–1990 (°C)

O = odchylka od normálu (°C)

Zdroj: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-teploty#>

Tab. 6: Měsíční úhrny srážek v roce 2015 na lokalitě v Žabčicích ve srovnání s dlouhodobým normálem (1961–1990)

	Měsíc												Rok
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
S	20	7	28	9	34	22	22	106	24	48	25	17	362
N	26	27	25	33	59	73	67	64	38	38	39	30	519
%	77	26	112	27	58	30	33	166	63	126	64	57	70

S = úhrn srážek (mm)

N = dlouhodobý srážkový normál 1961–1990 (mm)

% = úhrn srážek v % normálu 1961–1990

Zdroj: (Ústav agrosystémů a bioklimatologie, Agronomická fakulta, MENDELU, 2015)

Tab. 7: Měsíční úhrny srážek v roce 2015 v Moravskoslezském kraji ve srovnání s dlouhodobým normálem (1961–1990)

	Měsíc												Rok
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
S	67	34	52	41	76	51	40	47	42	38	53	17	558
N	42	44	43	59	94	108	105	98	63	50	58	52	816
%	160	77	121	69	81	47	38	48	67	76	91	33	68

S = úhrn srážek (mm)

N = dlouhodobý srážkový normál 1961–1990 (mm)

% = úhrn srážek v % normálu 1961–1990

Zdroj: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky#>

5.2 Zhodnocení účinku aditiva Wefasan Classic na variabilitu sledovaných znaků

Analýzou rozptylu bylo zjištěno, že aplikace aditiva Wefasan Classic neměla statisticky průkazný vliv na variabilitu žádného ze sledovaných znaků.

Průměrný výnos ječmene jarního v České republice za rok 2015 byl podle Ministerstva zemědělství ČR (2015) 5,59 t/ha. Výnos zrna se v Žabčicích pohyboval od 8,55 do 9,24 t/ha, v Kobeřicích byl v rozmezí 7,48–8,52 t/ha. Lze tedy říci, že dosažený výnos byl na obou lokalitách výrazně nad celorepublikovým průměrem. V Žabčicích lze u výnosu zrna pozorovat mírný sestupný trend, kdy po aplikaci aditiva Wefasan Classic došlo ke snížení průměrného výnosu zrna (plná aplikace: 8,88 t/ha; dělená aplikace: 8,80 t/ha) oproti kontrolní variantě (8,93 t/ha) o 0,5–1,5 %. V Kobeřicích byl zaznamenán obdobný trend, ošetřená varianta s plnou aplikací měla nejnižší průměrný

výnos (7,83 %). Varianta aplikovaná dělenými dávkami měla výnos 7,90 t/ha. Výnosový rozdíl oproti kontrole (8,05 t/ha) na této lokalitě tedy činil 1,7-2,7 %. Nutno konstatovat, že na lokalitě Žabčice byly hodnoty výnosu zrna značně variabilní. V Kobeřicích byla nejméně variabilní kontrola. Nejnižší hodnota výnosu v Žabčicích byla sledována u varianty V2 (8,55 t/ha), tedy po dělené aplikaci aditiva. Nejvyšší hodnota byla zjištěna rovněž u varianty V2 a kontroly (shodně 9,24 t/ha), což potvrzuje již zmíněnou variabilitu pokusu. V Kobeřicích byl nejnižší výnos sledován u jednoho opakování varianty V1 (7,48 t/ha). Nejvyšší hodnota výnosu (8,52 t/ha), která byla o 14 % vyšší než nejnižší hodnota lokality, pak byla zjištěna u parcely varianty V2.

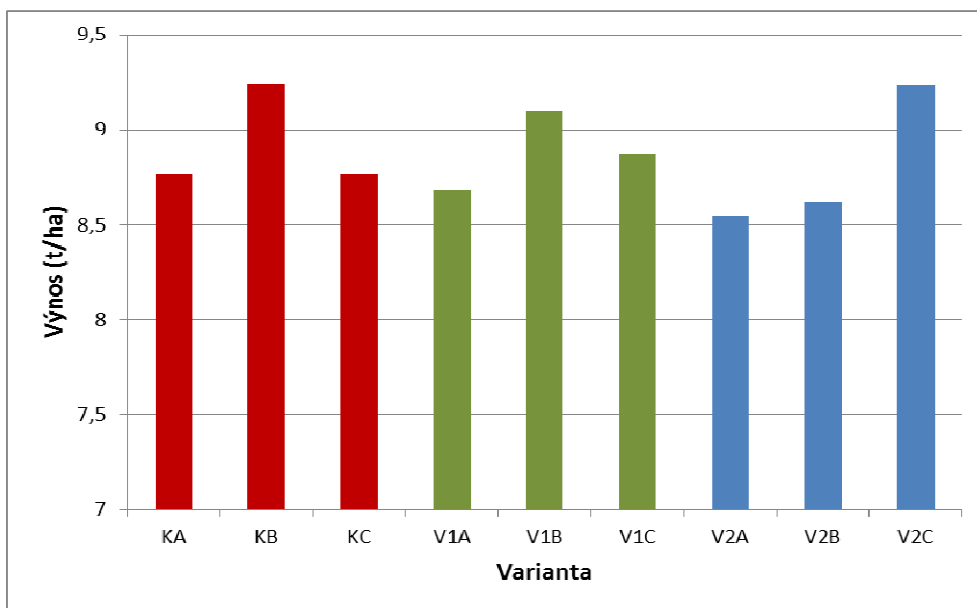
Počet klasů na m^2 , který charakterizuje vysokou produktivitu porostu, je podle Klema a kol. (2011) v rozmezí 900–1000. V Žabčicích se průměr tohoto znaku pohyboval okolo 746 klasů/ m^2 , v Kobeřicích 863 klasů/ m^2 . Vysokoprodukčních parametrů nedosáhl porost ani na jedné z lokalit, avšak na lokalitě v Kobeřicích se tomuto intervalu blížil. Co se týká průměru variant, tak v Žabčicích lze pozorovat nejnižší průměr u kontroly (660 klasů/ m^2), nejvyšší u ošetření plnou dávkou aditiva (810 klasů/ m^2). V Kobeřicích byl nejvyšší průměrný počet klasů zaznamenán u dělené dávky (883 klasů/ m^2), naopak nejnižší u ošetření plnou dávkou (842 klasů/ m^2). V Žabčicích lze vysledovat určitý pozitivní trend působení aditiva, v Kobeřicích spíše jen ve prospěch aplikace jeho dělené dávky. Výraznější variabilita byla pozorována pouze v Žabčicích mezi opakováními varianty V1. V Žabčicích byly rovněž zaznamenány velké rozdíly mezi nejnižší a nejvyšší hodnotou tohoto znaku. Nejméně klasů na m^2 vykazovala parcela kontroly (607,5 klasů/ m^2) nejvíce pak parcela varianty V1 a to 867,5 klasů/ m^2 , což představuje rozdíl 43 %.

Počet zrn v klase bývá u moderních odrůd průměrně podle Agrokromu v rozmezí 18–20. V Žabčicích dosáhly hodnoty tohoto znaku průměrně 25, v Kobeřicích 24, což jsou nadprůměrné hodnoty. Vyšší průměrný počet zrn v klase v Žabčicích byl výsledkem kompenzace nižšího počtu klasů na rostlině. V Žabčicích vykazovaly průměry tohoto znaku vzestupnou tendenci po přidavku aditiva (kontrola: 24,5; aplikace plné dávky: 25; aplikace dělené dávky: 25,4). V Kobeřicích byl trend naopak spíše sestupný a nepotvrdil výsledky z Žabčic (kontrola: 24,7; aplikace plné dávky: 24,5; aplikace dělené dávky: 23,8).

Obsah dusíku v zrně je jedním ze základních parametrů sledovaných sladovnicemi při výkupu zrna, jeho hodnota by měla být podle Petra a Húsky (1997) v základních podmínkách pro přijetí do sladoven okolo 11 % a v obchodovatelných podmínkách 12,5 %. V ČR jsou ale i sladovny (např. Nymburk), které vykupují zrna s hodnotami dusíkatých látek do 13 %. V Žabčicích se obsah dusíkatých látek pohyboval v rozmezí 12,2–13 %, což je za hranicemi standardních obchodovatelných podmínek. V Kobeřicích to bylo rozmezí 10,3–12,7 %, které již bylo pro obchodovatelnost příznivější. Průměry za každou variantu byly na obou lokalitách téměř totožné, vliv aplikace aditiva lze tedy vyloučit.

Podíl předního zrna by měl být podle Černého a kol. (2007) minimálně 90 % v základních podmínkách při výkupu. Tento parametr dosáhlo sklizené zrna na obou lokalitách. U tohoto znaku byl určitý trend zaznamenán v pouze Žabčicích. Nejvyšší průměr měly parcely s dělenou aplikací (97,6 %), nižší pak byly varianty kontrolní a varianty s plnou dávkou aditiva (shodně 96,5 %). Nejnižší hodnota podílu předního zrna v Žabčicích byla dosažena u opakování nacházejícího se u kontrolní varianty (94,2%). Naopak nejvyšší hodnota znaku byla pozorována u jednoho z opakování varianty V2 (98 %). V Kobeřicích byly podíly předního zrna nejvíce variabilní u varianty V2, kde bylo u jednoho opakování dosaženo minima (95,2 %), maximální hodnoty bylo dosaženo v rámci jednoho z opakování varianty V1 (98,7 %).

U znaku HTS nebyly pozorovány žádné trendy. Obecně lze říci, že se hodnota tohoto parametru pohybovala na obou lokalitách okolo 50 g. Nejvíce variabilní byly parcely varianty V2 v Žabčicích. Zde se nacházela jak nejnižší hodnota lokality (48,9 g), tak nejvyšší (51,3 g).

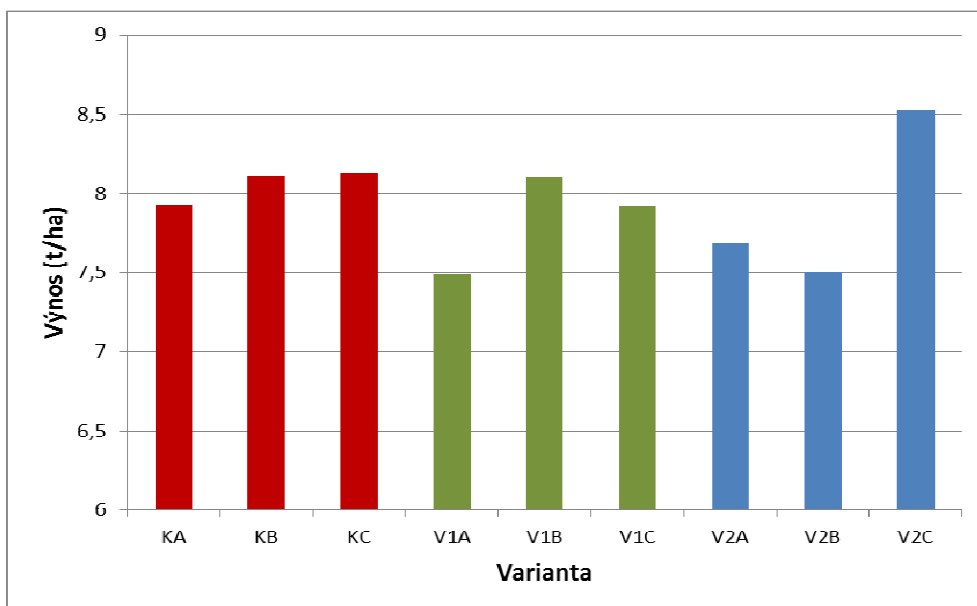


KA, KB, KC – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

V1A, V1B, V1C – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

V2A, V2B, V2C – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obr. 5: Výnos (t/ha) u ječmene jarního odrůdy Bojos, Žabčice 2015

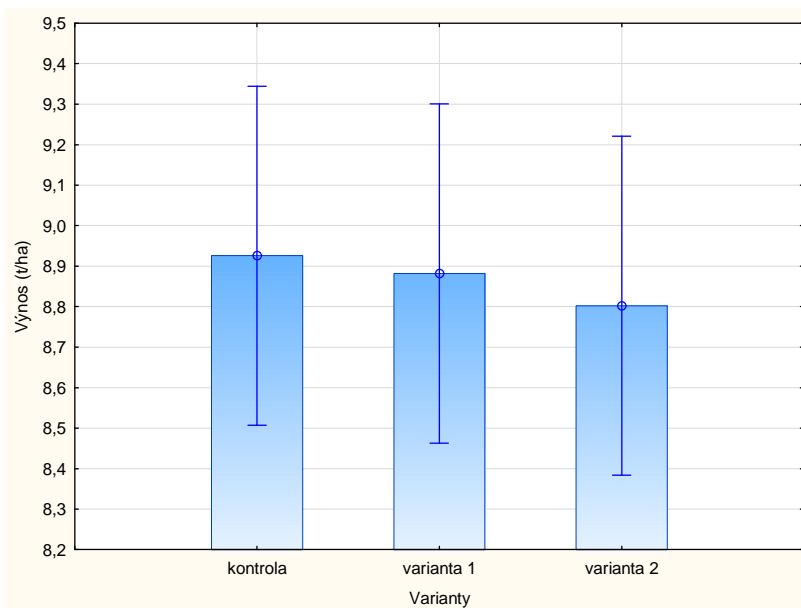


KA, KB, KC – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

V1A, V1B, V1C – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

V2A, V2B, V2C – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obr 6: Výnos (t/ha) u ječmene jarního odrůdy Bojos, Koberžice 2015

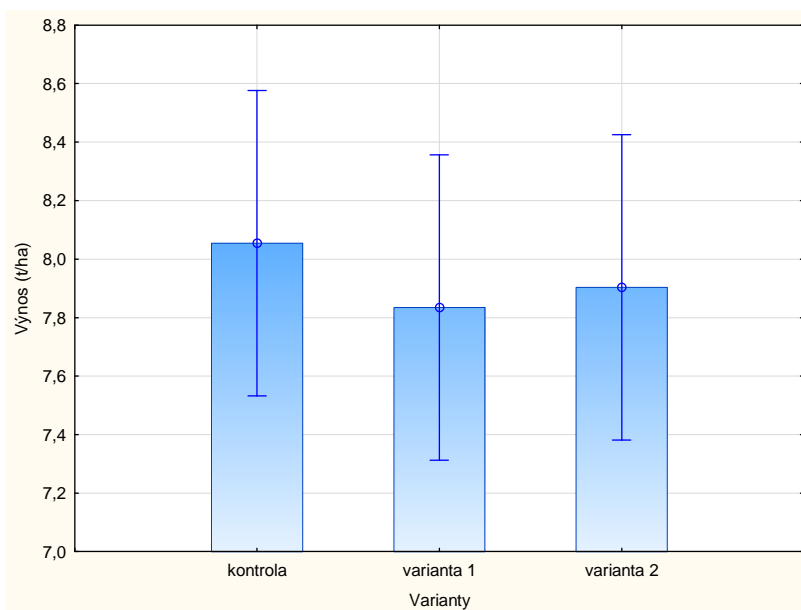


kontrola – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

varianta 1 – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

varianta 2 – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obr. 7: Analýza rozptylu pro znak výnosu (t/ha) ječmene jarního na lokalitě Žabčice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95)



kontrola – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

varianta 1 – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

varianta 2 – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obr. 8: Analýza rozptylu pro znak výnosu (t/ha) ječmene jarního na lokalitě Koberčice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95)

6 ZÁVĚR

Pokusem a následnou analýzou bylo zjištěno, že aditivum Wefasan Classic, ať už bylo použito při jednorázové aplikaci (3 l/ha) nebo dělené aplikaci (2 x 1,5 l/ha), statisticky průkazně výnos zrna nezvýšilo, a ani jiný z parametrů sledovaných u zrna či porostu nevykazoval statisticky významné rozdíly.

Určitý trend byl zaznamenán u výnosu zrna a počtu klasů na m². U výnosu došlo na obou lokalitách k jeho poklesu u variant ošetřených aditivem vzhledem ke kontrolním variantám. Počty klasů na m² byly v Žabčicích vyšší u obou variant ošetřených aditivem vzhledem k variantě kontrolní. V Kobeřicích byl počet klasů na m² vyšší vzhledem ke kontrolní variantě pouze u porostu ošetřeného způsobem dělené aplikace.

Ačkoli byly účinky aditiva na zvýšení výnosu u zemědělských plodin řadou nezávislých testů prokázány, v našem případě se průkazné účinky v daném roce na daných lokalitách neprojevíly.

Významnou měrou mohl pokus ovlivnit například suchý charakter počasí a značná nevyrovnanost srážek v období pěstování. Pro stanovení jednoznačných závěrů by bylo nutné otestovat přípravek v několika letech a na více lokalitách.

PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

Agrobiosfer. *Produkty – Zemědělství* [online]. 2013. [cit. 25. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <<http://www.agrobiosfer.cz/cz/zemedelstvi/7>>

Agrokrom. *Ječmen jarní* [online]. [cit. 17. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <http://www.kubenka.org/PEF/1_rocnik/Zemedelske-systemy/jecmen%20jarni/radce_jecmen_jarni_celkem.pdf>

Biocont Laboratory. *BactoFil A10 pomocná půdní látka – etiketa* [online]. [cit. 17. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <http://www.biocont-profi.cz/data/pr_produkty/130/files_cs/bactofil_a10_etiketa.pdf>

Biocont Laboratory. *BactoFil B10 pomocná půdní látka – etiketa* [online]. [cit. 17. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <http://www.biocont-profi.cz/data/pr_produkty/130/files_cs/bactofil_b10_etiketa.pdf>

Biocont Laboratory. *Produkty: BactoFil A10, BactoFil B10* [online]. [cit. 17. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <http://www.biocont-profi.cz/cz/produkty/bactofil-a10-bactofil-b10_i130.htm>

Bionur Europe. *Bionur – the unique microbial organic plant fertilizer* [online]. [cit. 25. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <<http://www.bionur-europe.com/index.php/bionur-2/?lang=en>>

ČERNÝ, L.; a kol. *Jarní sladovnický ječmen: pěstitelský rádce*. Vyd. 1. České Budějovice: Kurent, 2007. ISBN 978-80-87111-04-8.

ČHMÚ. *Územní srážky v roce 2015* [online]. 2015. [cit. 23. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <<http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky#>>

ČHMÚ. *Územní teploty v roce 2015* [online]. 2015. [cit. 23. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <<http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-teploty#>>

ČSÚ. *Osevní plochy zemědělských plodin (k 31. 5. 2015)* [online] 31. 5. 2015. [cit. 23. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/index.jsf?page=vystup-objekt&z=T&f=TABULKA&sp=N&nahled=N&filtr=G~F_M~F_Z~F_R~F_P~_S~_nu_ll_null_&verze=->

1&katalog=30840&zo=N&pvo=ZEM02&c=v3~8 RP2015&u=v46 VUZEMI 97
19&str=v45&rouska=true&clsp=null>

ČSÚ. *Osevní plochy zemědělských plodin – mezikrajské srovnání* [online] 31. 5. 2015. [cit. 23. 4. 2016]. Dostupné na WWW:

<<https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/index.jsf?page=vystup-objekt&sp=N&nahled=N&filtr=G~F M~F Z~F R~F P~ S~ null null &verze=-1&z=T&f=TABULKA&katalog=30840&zo=N&pvo=ZEM03&c=v3~2 RP2015MP05DP31>>

ČUZK – Katastr nemovitostí. *Nahlížení do katastru nemovitostí – informace o pozemku: Kobeřice ve Slezsku 2645* [online] 17. 4. 2016. [cit. 17. 4. 2016]. Dostupné na WWW:

<<http://nahlizenidokn.cuzk.cz/ZobrazObjekt.aspx?encrypted=nGmjGVKuDukHakbFuwIHDzVuaRNHIVcsIYF7IuftHTdRrw5MCTL-Bmdt10H7I1NoD-Fzel98inV2TqdrTJirN12kEsIJ-wXdbdbSHc-Z7M-ehHVLnHRkPdSRiOHE0kLF>>

ČUZK – Katastr nemovitostí. *Nahlížení do katastru nemovitostí – informace o pozemku: Nosislav 1518* [online] 17. 4. 2016. [cit. 17. 4. 2016]. Dostupné na WWW:

<http://nahlizenidokn.cuzk.cz/ZobrazObjekt.aspx?encrypted=oqLzjqR9DZglIpKhN0G2W7t6Kjw8Cl23x67Xlc09No11QqgowiBszb6dsAR6nagZJm7hyPMk2I3ndUBfYOxaKs goe1IC6Mec-WGK-bDS-2KSxify9vSW1TzbIqkEzFA5zFa2emF4gwBqHRUAsdsOS9U7MQHXLopyiQg_QV-5aKwNiHQmZPk9hjdGAO67jM-DUapLgb6ovqqGwL3otEOXv0sPTX6gKfIjIwvFVWqH--95d_qbVIXh3-e1w0tNVWGV7Z00_nrDA44ZlNkg5y10q1bKMdN26oOEQRcGslPe0uP0=>>

FAMĚRA, O. *Jarní ječmen chce svoje – vhodné prostředí a dobrou péči. Úroda* [online] 23. 4. 2002. [cit. 25. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <<http://uroda.cz/jarni-jecmen-chce-svoje-vhodne-prostredi-a-dobrou-peci/>>

KLEM, K.; HRIVNA, L.; RYANT, P.; MÍŠA, P. *Využití diagnostických metod pro rozhodovací procesy v pěstební technologii jarního ječmene* [online]. Kroměříž, Brno 2011. [cit. 17. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <<http://www.vukrom.cz/vyzkum/patenty-vzory/diagn-metody-jecmen>>

KOŘÍNKOVÁ–SEIFERTOVÁ, E. *NIR k analýze obilovin a pícein.* Úroda [online]. 2. 9. 2005, 16:14 [cit. 17. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <<http://uroda.cz/nir-k-analyze-obilovin-a-picnin/>>

Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt. *Untersuchungszeugnis* [online]. 8. 9. 1988. [cit. 23. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <http://www.wefa.at/farming/crop/Classic/WefasanClassic_Higher%20crop%20yield.PD>

LEKEŠ, J.; BENADA, J.; BRÜCKNER, F.; aj. *Ječmen.* 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1985.

Limagrain Cereals. *Směry pěstování jarního ječmene.* [online]. [cit. 26. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <http://www.limagrain-cereals.cz/agrotechnika_jj.html>

Limagrain Europe. *Jarní ječmen Bojos* [online]. [cit. 17. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <http://www.limagraincentraleurope.com/docs/products/325_pdf1.pdf>

Ministerstvo zemědělství ČR. *Postup sklizně obilovin a řepky v ČR k 31. 8. 2015* [online]. 31. 8. 2015. [cit. 23. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <<http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/roslinne-komodity/obiloviny/prubeh-sklizne/postup-sklizne-obilovin-a-repky-v-cr-k-7.html>>

MÍŠA, P. *Nízké výnosy ječmene jarního ve vztahu k agrotechnice.* Úroda [online]. 16. 1. 2001. [cit. 25. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <<http://uroda.cz/nizke-vynosy-jecmene-jarniho-ve-vztahu-k-agrotechnice/>>

NITRAZON.CZ *Azotobag pro zemědělce* [online]. [cit. 17. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <<http://www.nitrazon.cz/azotobag.php>>

NOVÁK, A. *Biologická aditiva (biologické přísady)* [online]. 23. 3. 2012, 10:58 [cit. 17. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <<http://bioaditiva.blog.cz/1203/biologiccka-aditiva-biologicke-prisady>>

NOVÁK, A. *Některé praktické zkušenosti z aplikování přísady WEFASAN Classic při pěstování zemědělských plodin, ovoce a zeleniny* [online]. 8. 11. 2011, 14:11 [cit. 17. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <<http://bioaditiva.blog.cz/1111/nektre-prakticke-zkusenosti-z-aplikovani-biologicke-prisady-wefasan-classic-pri-pestovani-zemedelskych-plodin-ovoce-a-zeleniny>>

NOVÁK, A. *Wefasan Classic – kypří půdu, zvyšuje výnosy plodin, aktivuje půdní bakterie* [online]. 18. 3. 2011, 8:47 [cit. 17. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <<http://bioaditiva.blog.cz/1103/wefasan-classic-kypri-pudu-zvysuje-vynosy-plodin-aktivuje-pudni-bakterie>>

Oslavan a.s. *Co je to lignohumát a jeho použití* [online]. 9. 7. 2012. [cit. 17. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <<http://eshop.oslavan.cz/co-je-to-lignohumat>>

PANOC, J. 2013: *Účinky biologického aditiva při pěstování brambor*. Opava. Závěrečná práce. Masarykova střední škola zemědělská a Vyšší odborná škola, Opava, příspěvková organizace. Vedoucí práce Ing. Jan Tesarčík

PETR, J.; HÚSKA, J. *Speciální produkce rostlinná - I.: (Obecná část a obilniny)*. 1.vyd. Praha: ČZU, 1997. ISBN 80-213-0152-X.

Pfeuffer. *Contador* [online]. [cit. 17. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <<http://www.pfeuffer.com/contador.html?&L=7>>

Pfeuffer. *NIR analýza zrnin – Granolyser* [online]. [cit. 17. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <<http://www.pfeuffer.com/granolyser.html?&L=7>>

POVOLNÝ, M. *Metodika zkoušek užitné hodnoty – obecná část*. ÚKZÚZ [online]. 15. 8. 2013. [cit. 17. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <<http://eagri.cz/public/web/file/112354/ObecnaCast2013.pdf>>

PRP Technologies. *PRP SOL* [online]. 2009. [cit. 17. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <<http://www.prp-technologies.eu/cz/cz/produkty-a-sluzby/prp-sol>>

PŘÍKOPA, M. *Fenofáze ječmene*. Ústav agrochemie a výživy rostlin, MZLU v Brně [online]. 25. 1. 2005, 12:42 [cit. 23. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <http://web2.mendelu.cz/af_221_multitext/hnojeni_plodin/images/obilniny/jecmen_jarni/v_faze_jecmen.jpg>

Selgen. *Ječmen jarní* [online]. [cit. 26. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <<http://selgen.cz/agrotechnicka-doporuceni-2/jecmen-jarni/>>

SOUKUP, J. *Agrotechnika - Založení porostu ječmene jarního*. Bayer Crop Science – sborník [online]. 2008. [cit. 26. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <www.bayercropscience.cz/download.aspx?dontparse=true&FileID=94>

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy. *eKatalog BPEJ: 5.14.00* [online]. 2015. [cit. 17. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <<http://bpej.vumop.cz/51400>>

Wegscheider Farben. *Biological additives – farming products* [online]. [cit. 23. 4. 2016]. Dostupné na WWW: <<http://www.wefa.at/farming/index.php>>

ZIMOLKA, J.; a kol. *Ječmen - formy a užitkové směry v České republice*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2006. ISBN 80-86726-18-5.

SEZNAM OBRÁZKŮ V TEXTU

Obr. 1: Schéma uspořádání pokusných variant v Žabčicích.....	23
Obr. 2: Schéma uspořádání pokusných variant v Kobeřicích.....	24
Obr. 3: Pohled na pokusné parcely v době počátku růstu na lokalitě v Žabčicích	25
Obr. 4: Pohled na pokusné parcely v době počátku růstu na lokalitě v Kobeřicích	26
Obr. 5: Výnos (t/ha) u ječmene jarního odrůdy Bojos, Žabčice 2015	37
Obr. 6: Výnos (t/ha) u ječmene jarního odrůdy Bojos, Kobeřice 2015	37
Obr. 7: Analýza rozptylu pro znak výnosu (t/ha) ječmene jarního na lokalitě Žabčice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95).....	38
Obr. 8: Analýza rozptylu pro znak výnosu (t/ha) ječmene jarního na lokalitě Kobeřice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95).....	38

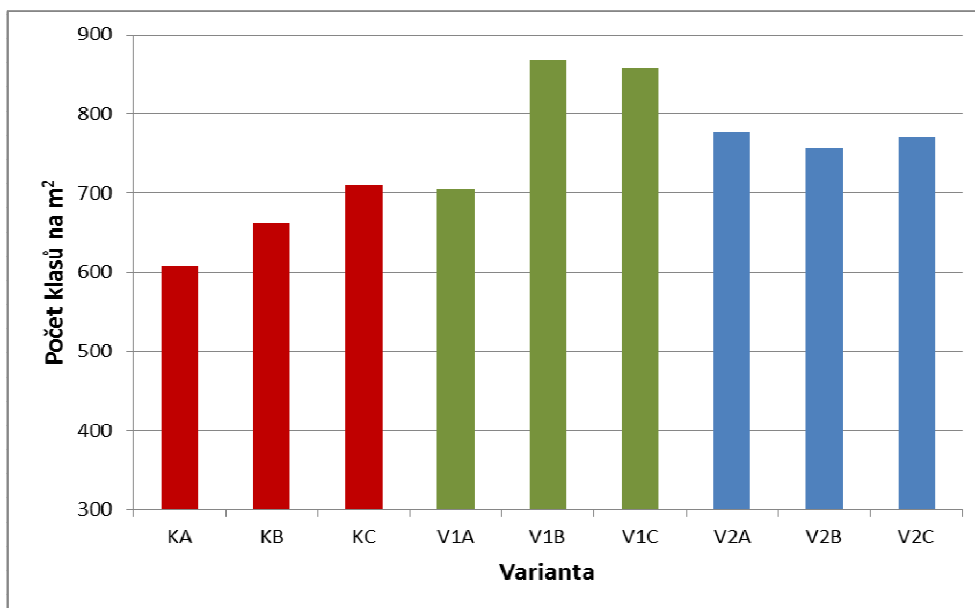
SEZNAM TABULEK V TEXTU

Tab. 1: Základní a obchodovatelné podmínky pro sladovnický ječmen	18
Tab. 2: Použité přípravky ochrany rostlin a regulátorů v Žabčicích, 2015	27
Tab. 3: Použité přípravky ochrany rostlin a regulátorů v Kobeřicích, 2015	28
Tab. 4: Průměrné měsíční teploty v roce 2015 na lokalitě v Žabčicích ve srovnání s dlouhodobým normálem (1961–1990).....	33
Tab. 5: Průměrné měsíční teploty v roce 2015 v Moravskoslezském kraji ve srovnání s dlouhodobým normálem (1961–1990).....	33
Tab. 6: Měsíční úhrny srážek v roce 2015 na lokalitě v Žabčicích ve srovnání s dlouhodobým normálem (1961–1990).....	34
Tab. 7: Měsíční úhrny srážek v roce 2015 v Moravskoslezském kraji ve srovnání s dlouhodobým normálem (1961–1990).....	34

SEZNAM OBRÁZKŮ V PŘÍLOZE

Obrázek 1: Počet klasů na m ² u ječmene jarního odrůdy Bojos, Žabčice 2015.....	49
Obrázek 2: Počet klasů na m ² u ječmene jarního odrůdy Bojos, Kobeřice 2015.....	49
Obrázek 3: Počet zrn v klase u ječmene jarního odrůdy Bojos, Žabčice 2015	50
Obrázek 4: Počet zrn v klase u ječmene jarního odrůdy Bojos, Kobeřice 2015	50
Obrázek 5: Obsah dusíkatých látek (%) v znu u ječmene jarního odrůdy Bojos, Žabčice 2015.....	51
Obrázek 6: Obsah dusíkatých látek (%) v znu u ječmene jarního odrůdy Bojos, Kobeřice, 2015	51
Obrázek 7: Podíl předního zrna (%) u ječmene jarního odrůdy Bojos, Žabčice 2015.....	52
Obrázek 8: Podíl předního zrna (%) u ječmene jarního odrůdy Bojos, Kobeřice 2015	52
Obrázek 9: HTS (g) u ječmene jarního odrůdy Bojos, Žabčice 2015	53
Obrázek 10: HTS (g) u ječmene jarního odrůda Bojos, Kobeřice 2015.....	53
Obrázek 11: Analýza rozptylu pro znak počtu klasů na m ² ječmene jarního na lokalitě Žabčice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95)	54
Obrázek 12: Analýza rozptylu pro znak počtu klasů na m ² ječmene jarního na lokalitě Kobeřice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95)	54
Obrázek 13: Analýza rozptylu pro znak počtu zrn v klase ječmene jarního na lokalitě Žabčice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95)	55
Obrázek 14: Analýza rozptylu pro znak počtu zrn v klase ječmene jarního na lokalitě Kobeřice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95)	55
Obrázek 15: Analýza rozptylu pro znak obsahu dusíkatých látek (%) v znu ječmene jarního na lokalitě Žabčice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95).....	56
Obrázek 16: Analýza rozptylu pro znak obsahu dusíkatých látek (%) v znu ječmene jarního na lokalitě Kobeřice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95).....	56
Obrázek 17: Analýza rozptylu pro znak podílu předního zrna (%) ječmene jarního na lokalitě Žabčice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95)	57
Obrázek 18: Analýza rozptylu pro znak podílu předního zrna (%) ječmene jarního na lokalitě Kobeřice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95)	57
Obrázek 19: Analýza rozptylu pro znak HTS (g) ječmene jarního na lokalitě Žabčice	

2015 (intervaly spolehlivosti 0,95).....	58
Obrázek 20: Analýza rozptylu pro znak HTS (g) ječmene jarního na lokalitě Kobeřice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95).....	58
Obrázek 21: První aplikace aditiva na lokalitě v Žabčicích	59
Obrázek 22: První aplikace aditiva na lokalitě v Kobeřicích	59
Obrázek 23: Druhá aplikace aditiva na lokalitě v Žabčicích	60
Obrázek 24: Pohled na pokusné parcely v době sloupkování na lokalitě v Žabčicích.....	60
Obrázek 25: Pohled na pokusné parcely v době před sklizní na lokalitě v Žabčicích.....	61
Obrázek 26: Odběr vzorků zrna ječmene jarního na lokalitě v Kobeřicích pro analýzu znaků	61

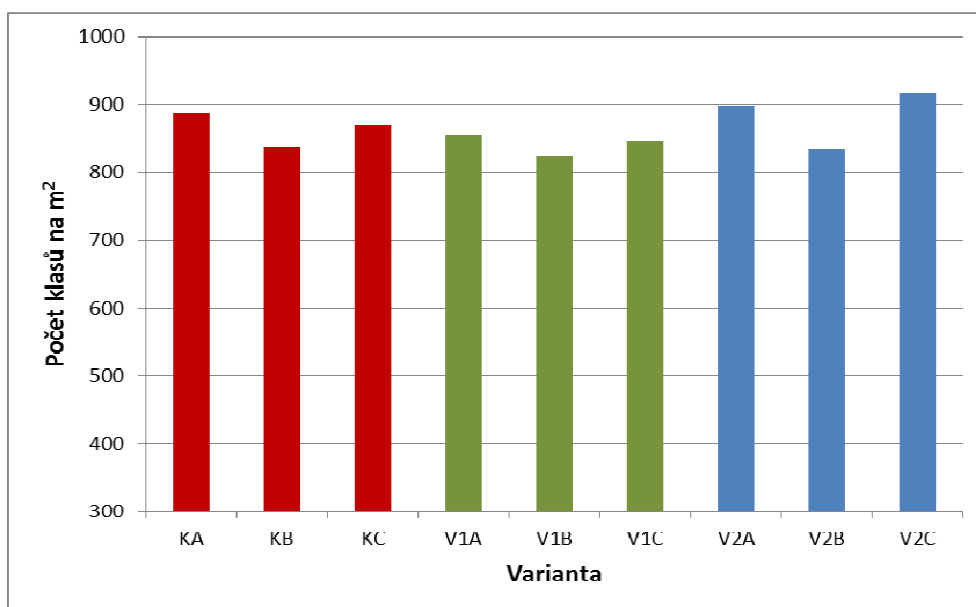


KA, KB, KC – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

V1A, V1B, V1C – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

V2A, V2B, V2C – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obrázek 1: Počet klasů na m² u ječmene jarního odrůdy Bojos, Žabčice 2015

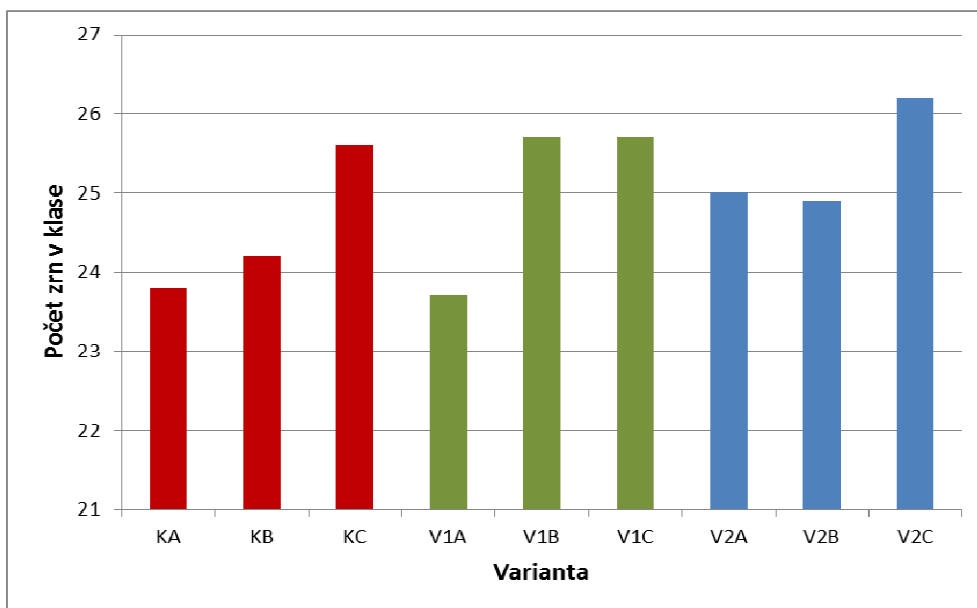


KA, KB, KC – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

V1A, V1B, V1C – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

V2A, V2B, V2C – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obrázek 2: Počet klasů na m² u ječmene jarního odrůdy Bojos, Koberžice 2015

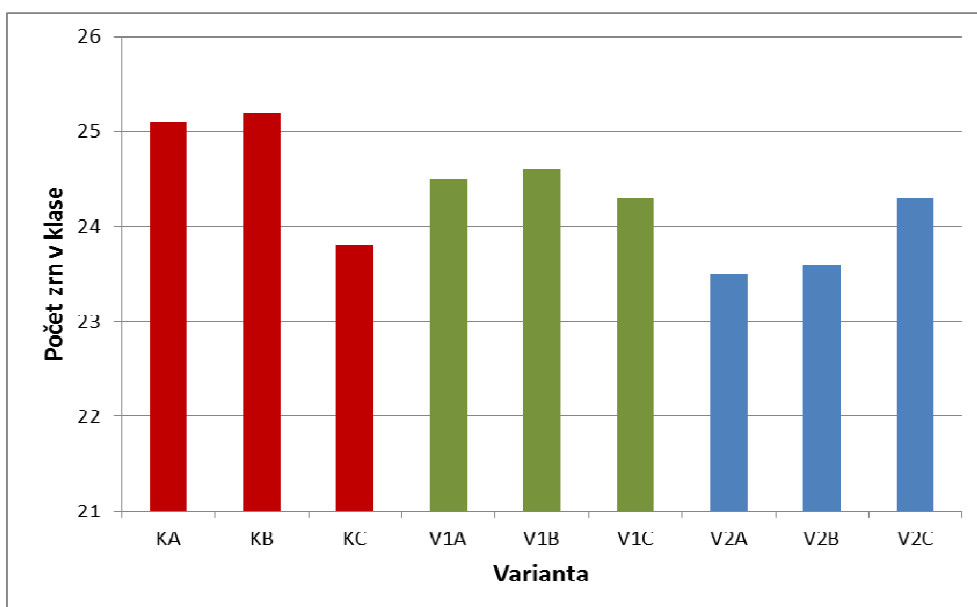


KA, KB, KC – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

V1A, V1B, V1C – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

V2A, V2B, V2C – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obrázek 3: Počet zrn v klase u ječmene jarního odrůdy Bojos, Žabčice 2015

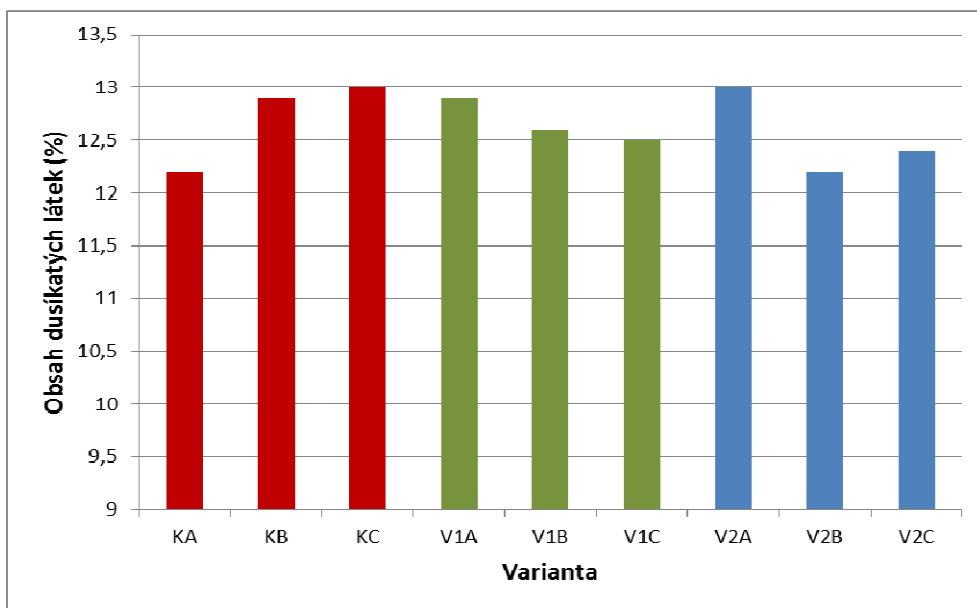


KA, KB, KC – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

V1A, V1B, V1C – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

V2A, V2B, V2C – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obrázek 4: Počet zrn v klase u ječmene jarního odrůdy Bojos, Kobeřice 2015

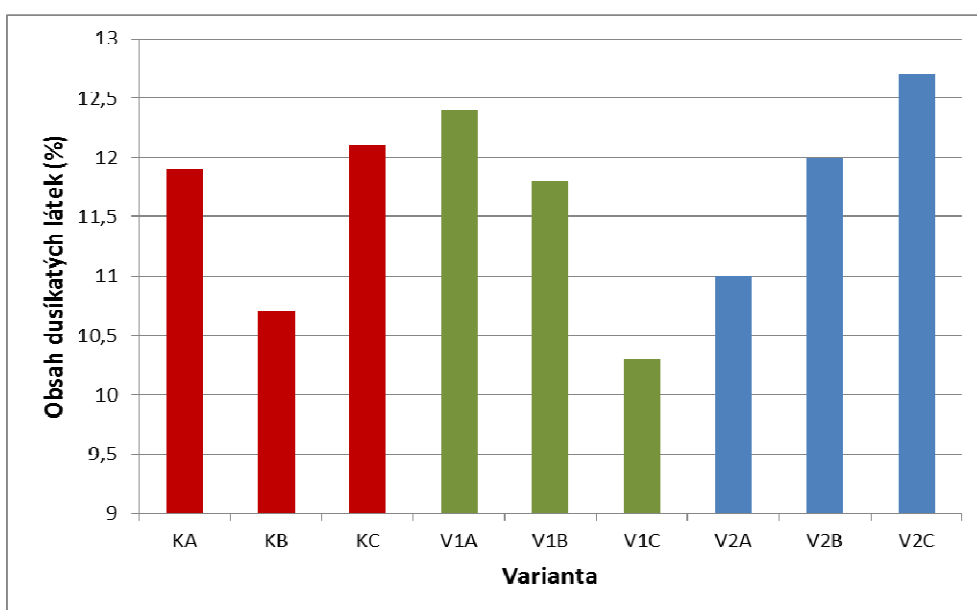


KA, KB, KC – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

V1A, V1B, V1C – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

V2A, V2B, V2C – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obrázek 5: Obsah dusíkatých látek (%) v zrně u ječmene jarního odrůdy Bojos, Žabčice 2015

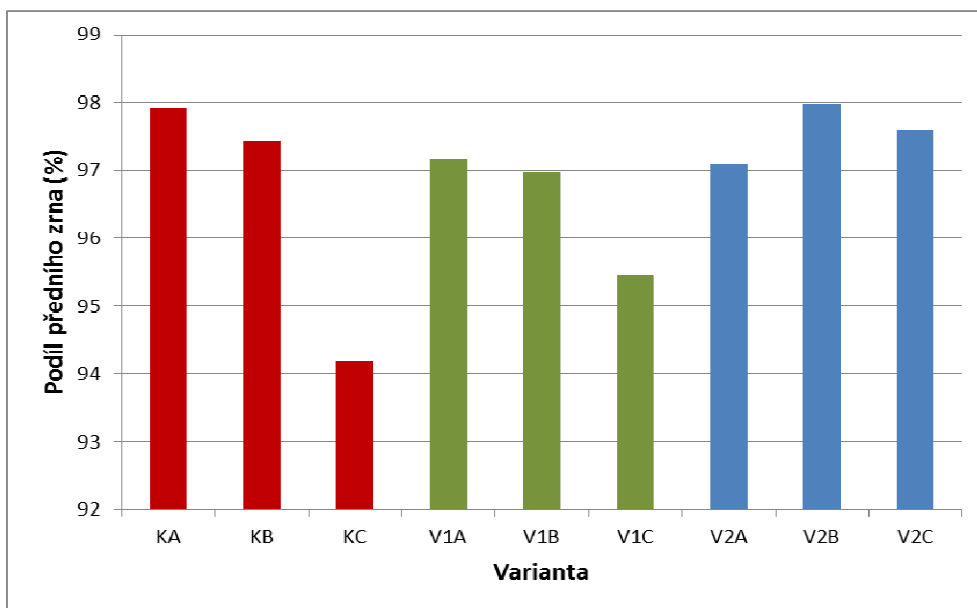


KA, KB, KC – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

V1A, V1B, V1C – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

V2A, V2B, V2C – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obrázek 6: Obsah dusíkatých látek (%) v zrně u ječmene jarního odrůdy Bojos, Kobeřice 2015

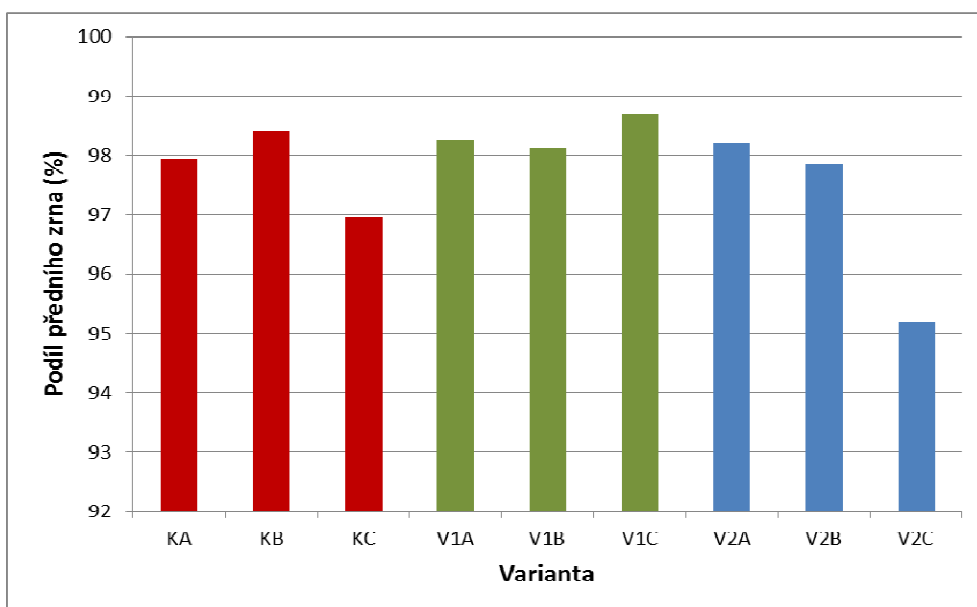


KA, KB, KC – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

V1A, V1B, V1C – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

V2A, V2B, V2C – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obrázek 7: Podíl předního zrna (%) u ječmene jarního odrůdy Bojos, Žabčice 2015

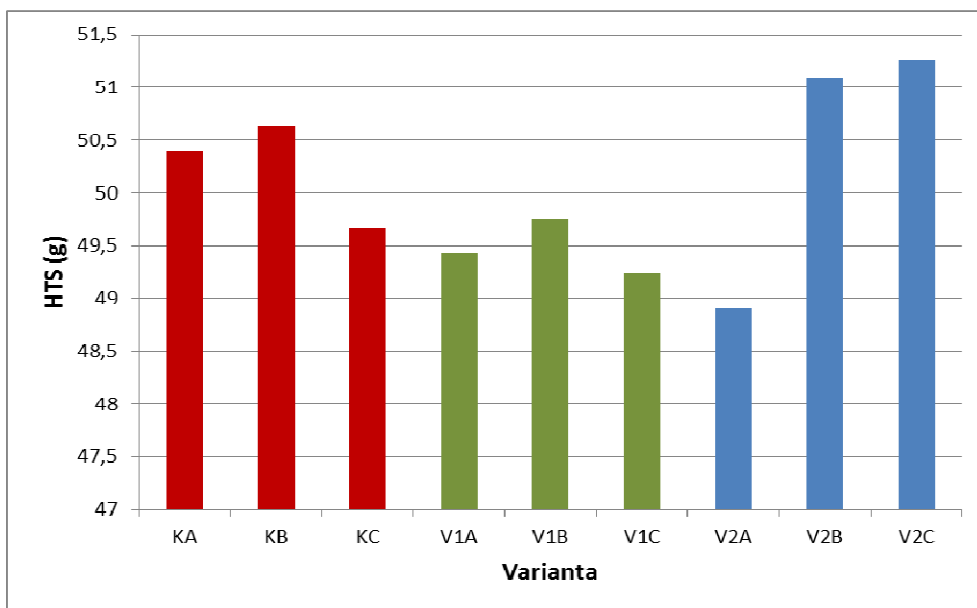


KA, KB, KC – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

V1A, V1B, V1C – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

V2A, V2B, V2C – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obrázek 8: Podíl předního zrna (%) u ječmene jarního odrůdy Bojos, Kobeřice 2015

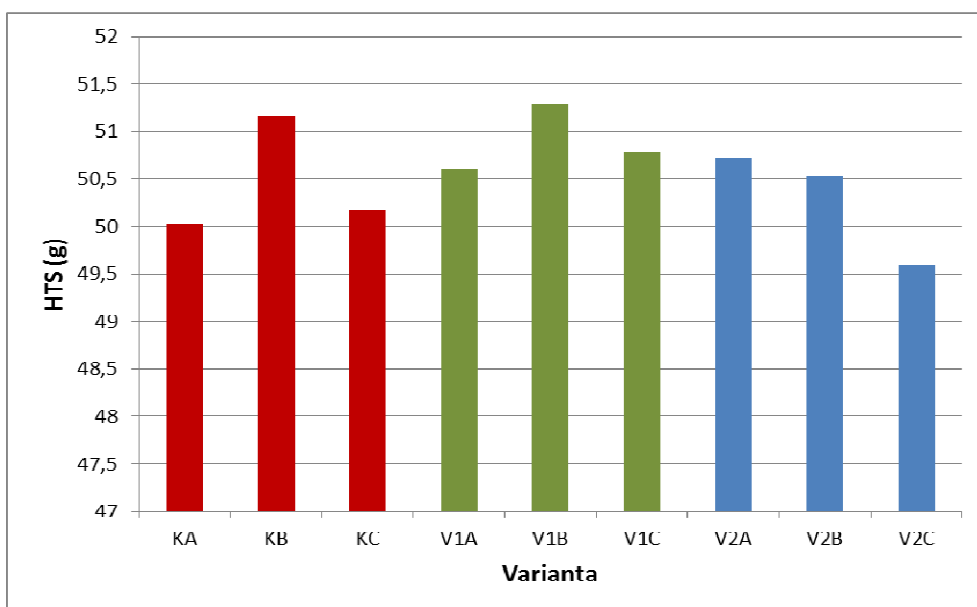


KA, KB, KC – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

V1A, V1B, V1C – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

V2A, V2B, V2C – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obrázek 9: HTS (g) u ječmene jarního odrůdy Bojos, Žabčice 2015

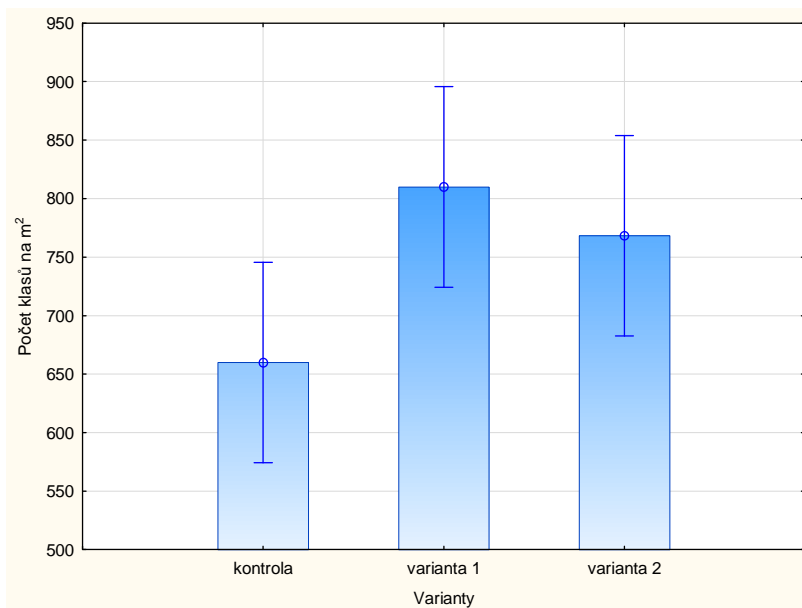


KA, KB, KC – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

V1A, V1B, V1C – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

V2A, V2B, V2C – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obrázek 10: HTS (g) u ječmene jarního odrůdy Bojos, Kobeřice 2015

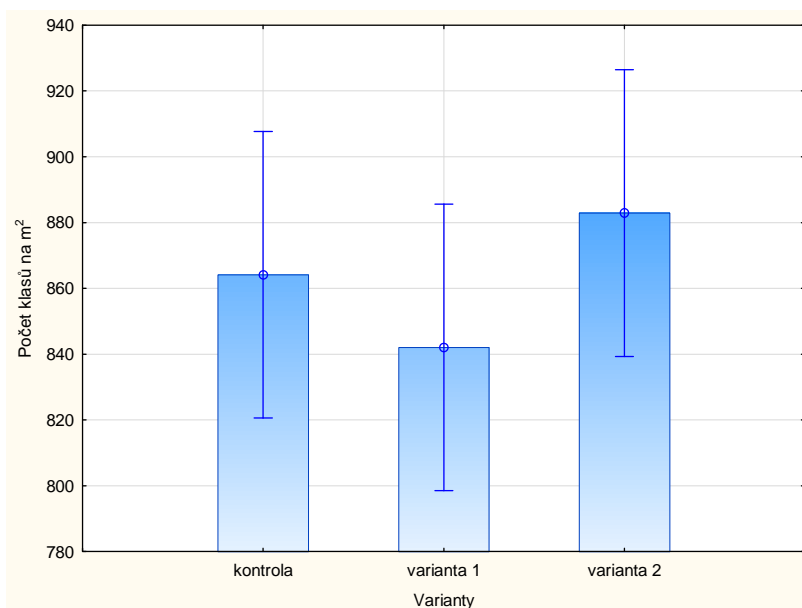


kontrola – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

varianta 1 – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

varianta 2 – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obrázek 11: Analýza rozptylu pro znak počtu klasů na m² ječmene jarního na lokalitě Žabčice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95)

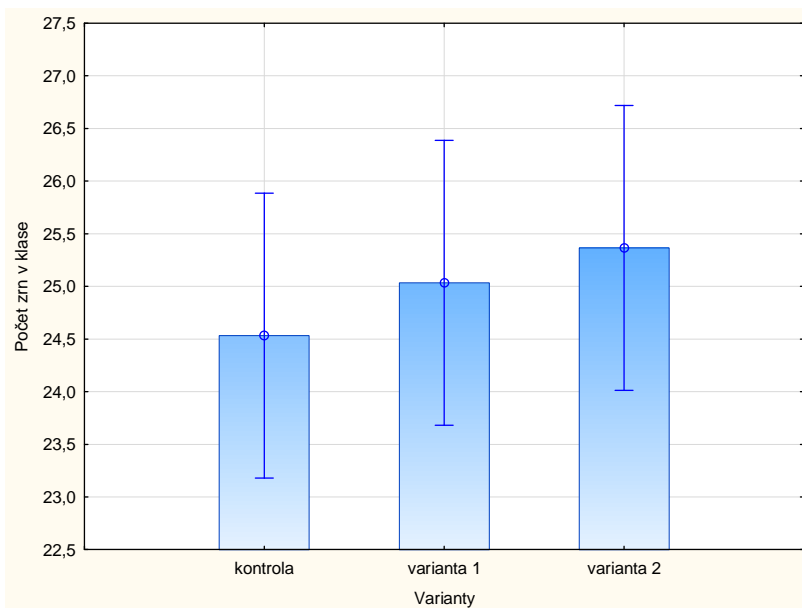


kontrola – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

varianta 1 – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

varianta 2 – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obrázek 12: Analýza rozptylu pro znak počtu klasů na m² ječmene jarního na lokalitě Kobeřice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95)

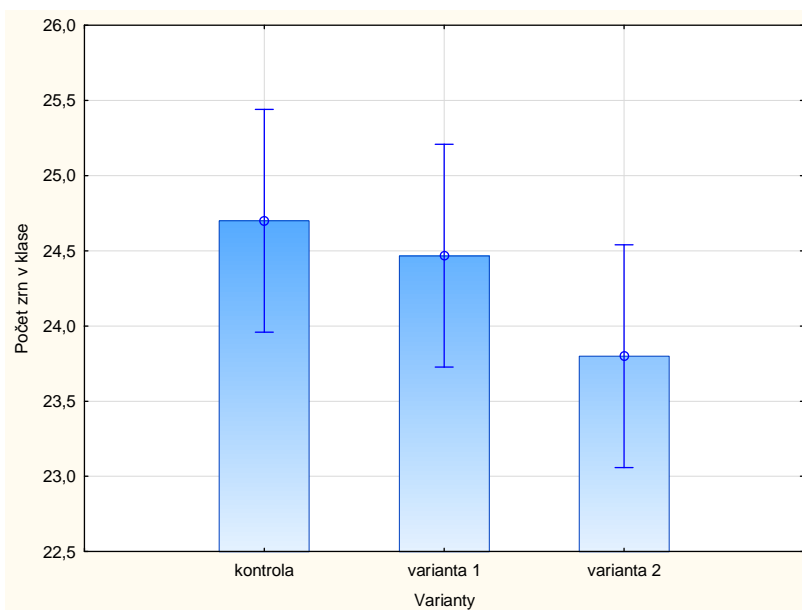


kontrola – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

varianta 1 – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

varianta 2 – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obrázek 13: Analýza rozptylu pro znak počtu zrn v klase ječmene jarního na lokalitě Žabčice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95)

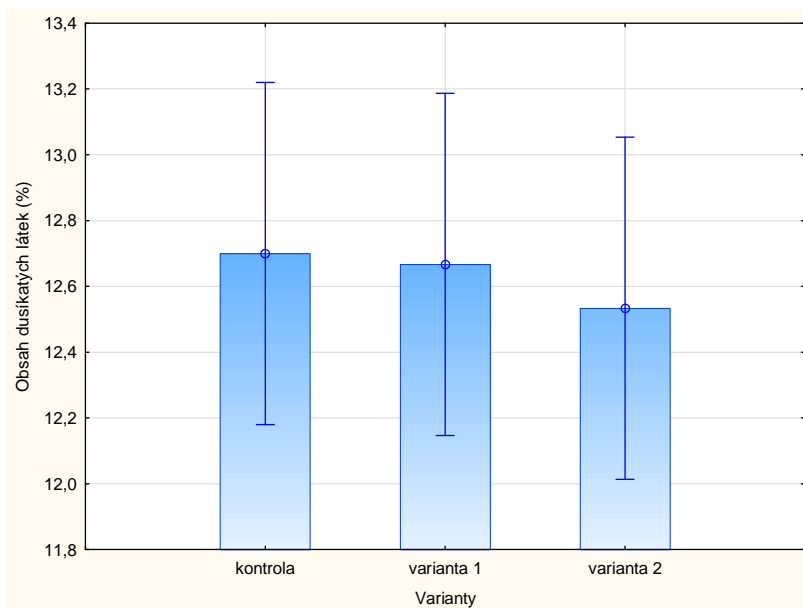


kontrola – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

varianta 1 – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

varianta 2 – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obrázek 14: Analýza rozptylu pro znak počtu zrn v klase ječmene jarního na lokalitě Kobeřice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95)

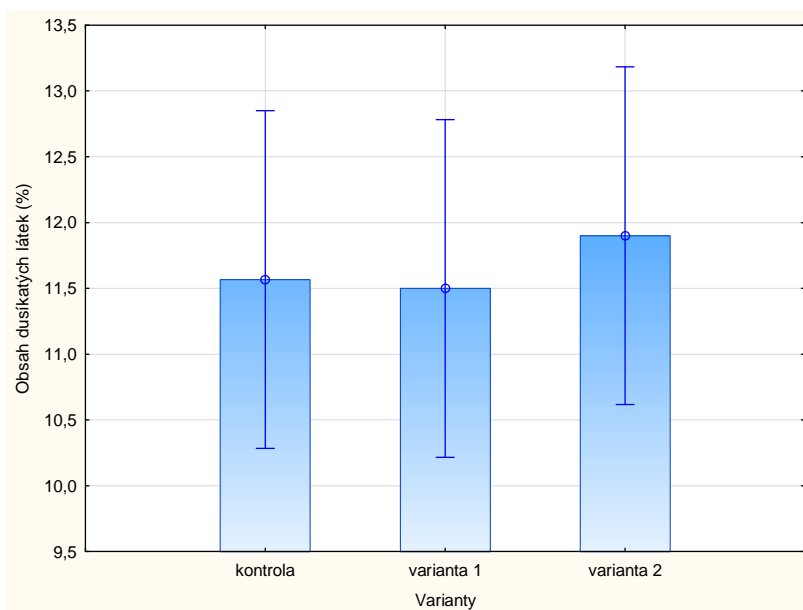


kontrola – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

varianta 1 – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

varianta 2 – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obrázek 15: Analýza rozptylu pro znak obsahu dusíkatých látek (%) v zrně ječmene jarního na lokalitě Žabčice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95)

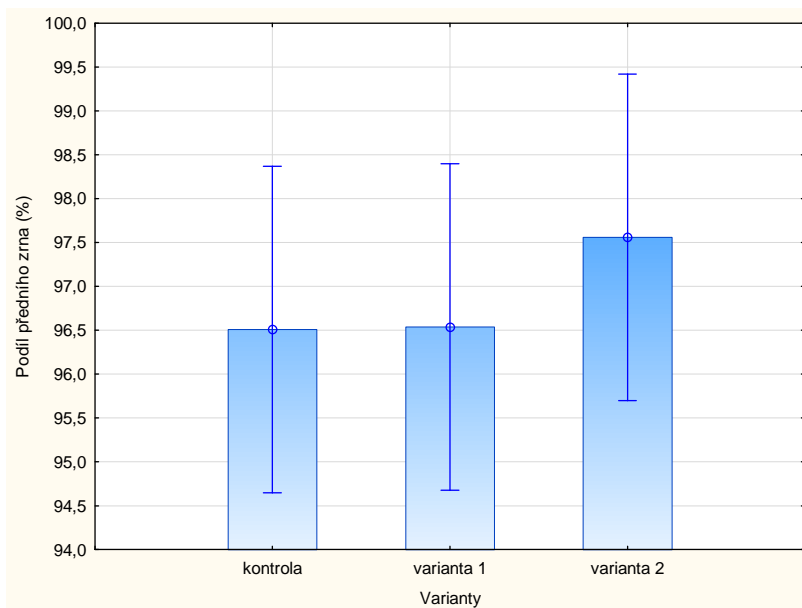


kontrola – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

varianta 1 – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

varianta 2 – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obrázek 16: Analýza rozptylu pro znak obsahu dusíkatých látek (%) v zrně ječmene jarního na lokalitě Kobeřice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95)

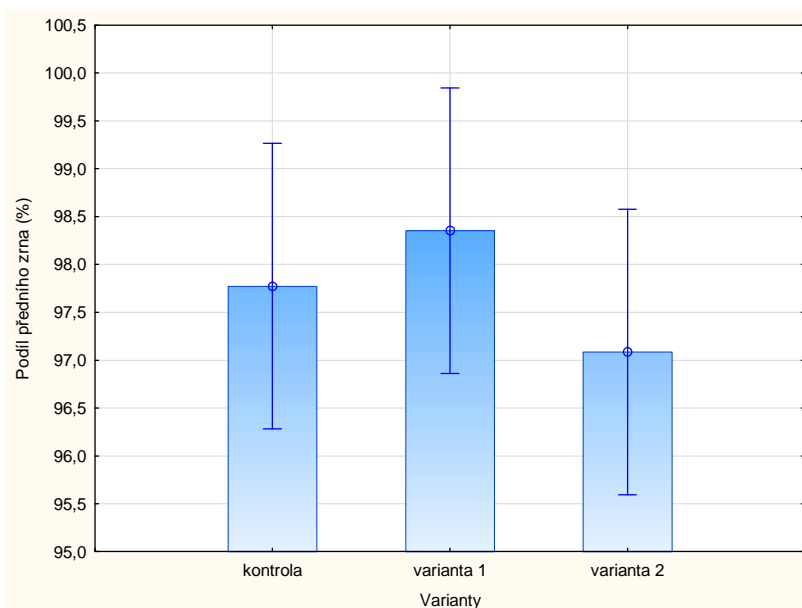


kontrola – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

varianta 1 – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

varianta 2 – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obrázek 17: Analýza rozptylu pro znak podílu předního zrna (%) ječmene jarního na lokalitě Žabčice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95)

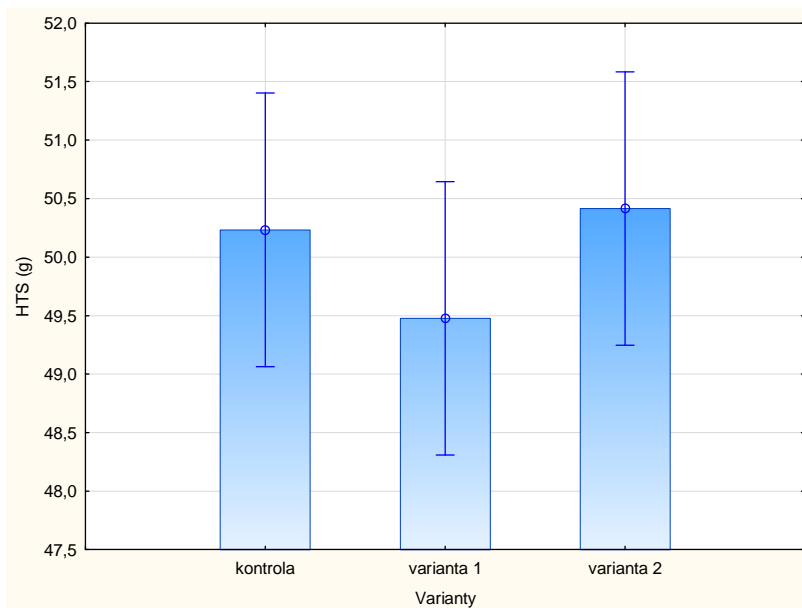


kontrola – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

varianta 1 – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

varianta 2 – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obrázek 18: Analýza rozptylu pro znak podílu předního zrna (%) ječmene jarního na lokalitě Koberčice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95)

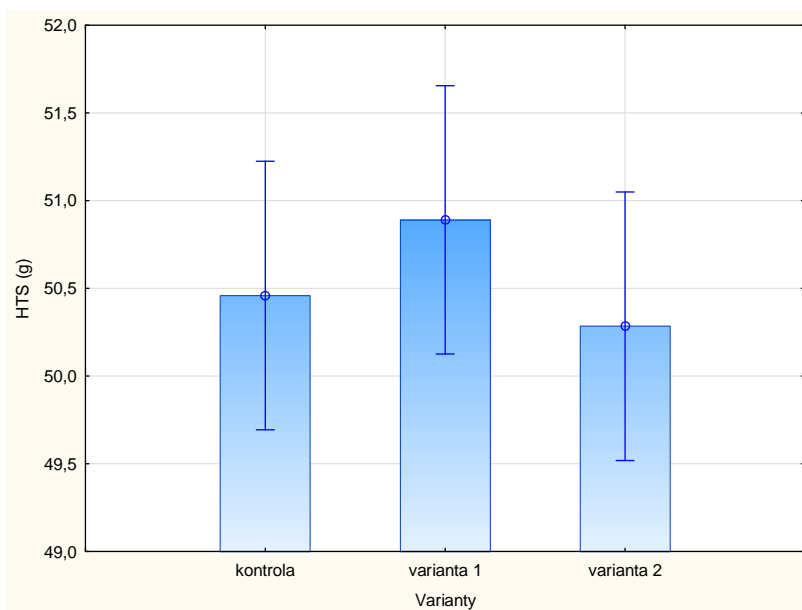


kontrola – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

varianta 1 – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

varianta 2 – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obrázek 19: Analýza rozptylu pro znak HTS (g) ječmene jarního na lokalitě Žabčice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95)



kontrola – bez aplikace aditiva Wefasan Classic

varianta 1 – s aplikací plné dávky aditiva Wefasan Classic (3 l/ha)

varianta 2 – s aplikací dělené dávky aditiva Wefasan Classic (2 x 1,5 l/ha)

Obrázek 20: Analýza rozptylu pro znak HTS (g) ječmene jarního na lokalitě Kobeřice 2015 (intervaly spolehlivosti 0,95)



Obrázek 21: První aplikace aditiva na lokalitě v Žabčicích



Obrázek 22: První aplikace aditiva na lokalitě v Kobeřicích



Obrázek 23: Druhá aplikace aditiva na lokalitě v Žabčicích



Obrázek 24: Pohled na pokusné parcely v době sloupkování na lokalitě v Žabčicích



Obrázek 25: Pohled na pokusné parcely v době před sklizní na lokalitě v Žabčicích



Obrázek 26: Odběr vzorků zrna ječmene jarního na lokalitě v Koberčicích pro analýzu znaků