

Otázka: Ječmen jarní

Předmět: Pěstování a ochrana rostlin

Přidal(a): misak

VYŠŠÍ ODBORNÁ ŠKOLA A STŘEDNÍ ZEMĚDĚLSKÁ ŠKOLA, TÁBOR

POLNÍ POKUSY

Autor: Michaela Blovská

Obor: Agropodnikání

Zaměření: Využití a prodej zemědělské techniky

Vedoucí práce: Ing. Zdeněk Šandera

1. Úvod

V mé ročníkové práci se zaměřím na pěstování ječmene jarního na školním statku v Měšicích.

Účelem těchto polních pokusů bude zaznamenat všechny operace související s pěstováním ječmene, zhodnotit výsledky a zjistit případné nedostatky při pěstování.

V České Republice je ječmen jarní v posledních letech pěstován na výměře okolo 400 tisíc ha. Jeho využití je v potravinářském průmyslu - používá se zejména při výrobě sladu pro pivovarský průmysl a velmi malé množství pro výrobu ostatních potravin (krup, kavovinových náhražek, alkoholických nápojů aj.) Ječmen jarní se dále může využívat jako krmivo pro hospodářská zvířata.

2. Přehled literatury

Ječmen je jedna z nejstarších zemědělských plodin. Archeologicky je doložen již v prehistorických dobách v Evropě, Asii a Africe. Na naše území přinesly ječmen stěhovavé národy z jihozápadní Asie asi před pěti tisíci lety.

- **Biologická charakteristika**

Ječmen jarní je jednoletá rostlina, převážně samosprašná. Patří do čeledě lipnicovité.

- **Kořenová soustava**

Ječmen jarní má svazčité kořeny, které koření mělce a jsou málo vyvinuté narozdíl od ječmene ozimého. Vzhledem k tomu má ječmen jarní vyšší nároky na vodu a živiny. Hloubku zakořenění můžou ovlivnit půdní vlastnosti nebo předseťová příprava. Dále potom i hustota nebo organizace porostu. (Zimolka, 2006)

- **Stéblo**

Ječmen jarní je nejnižší obilovina stéblo je vysoké pouze 40 až 70 cm, čímž se snižuje možnost poléhání. Skládá se z 4 - 6 internodií (části mezi kolénky) a nodií (kolének). Z podzemního uzle vyrůstají odnože jejich počet se mění vzávisloti na odrůdě, výživě rostliny, ale i hustotě porostu.(Zimolka, 2006)

- **List**

Části listu: a) pochva; b) ouška; c) jazýček; d) čepel
--

Listy ječmene jarního jsou pravotočivé, vyrůstají ve dvou řadách nad sebou. Skládá se z čepele, pochvy, jazýčku a oušek. Pochva připojuje čepel listu ke stéblu v místě, kde přechází pochva v čepel se nachází rovný kratší jazýček, který po stranách vybíhá v dlouhá překřížená ouška. Podle jazýčku a oušek snadno rozlišíme ječmen od ostatních obilovin i ve stádiu před vytvořením klasu. Čepel listu je přímě čárkovaná. (Zimolka, 2006)

• Květenství

Květenstvím je 2 řadý klas s dlouhými osinami. Osiny se u ječmene mohou podílet na fotosyntéze a transpiraci[1], čímž ovlivňují výnos zrna. (Zimolka, 2006)

• Obilka

Obilka neboli zrno má světle žlutou barvu. Před vnějšími vlivy je zrno chráněno pluchami a pluškami. Hmotnost tisíce semen je u ječmene jarního 40 - 50 g. (Zimolka, 2006)

Chemické složení obilky ječmene jarního:	
Škrob	64 - 68 %
Bílkoviny	10 - 12 %
Tuk	2 - 3 %
Vláknina	4 - 5 %

• Růstové fáze ječmene jarního

Klíčení: Nejdříve proráží obaly zrna hlavní kořínek, za 3 – 5 týdnů vyráží na opačném konci zrna klíček. Nezbytnými faktory pro klíčení jsou dostatek vláhy, teplota a vzduch. Pro zabezpečení dostatku vzduchu je nezbytné volit optimální hloubku setí a přiměřenou vyžrálost půdy (aby se osivo „nezamazalo“). Optimální teplota je 3 – 4 °C, ale ječmen klíčí i při 1 – 2 °C (min. teplota). (Zimolka, 2006)

Vzcházení: Objevení prvního listu nad povrchem půdy. Ze vzešlých rostlin se postupně tvoří další listy. U jarního ječmene je obvyklá doba pro vzejití 7 – 10 dnů. (Zimolka, 2006)

Odnožování: V úžlabě listu se tvoří úžlabní pupen, základ odnože. Přeměna pupenu v odnož je podmíněna dostatečnou výživou (zvláště fosfor). Oblastí zakládání odnoží je odnožovací uzel. (Zimolka, 2006)

Sloupkování: Období intenzivního růstu, stébelná kolénka se od sebe oddalují (tvoří se internodia). Počátek fáze je při objevení prvního kolénka nad povrchem půdy. Sloupkování začíná 4 – 6 týdnů po vzejití a trvá průměrně 30 – 40 dnů. (Zimolka, 2006)

Metání: Stav, kdy po zduření pochva posledního praporcovitého listu praskne a uvolní se květenství (klas). Pro průběh metání jsou rozhodující venkovní teploty (optimum 16 – 20 °C).

Kvetení: Probíhá přibližně 10 dnů, dobu trvání ovlivňuje odrůda a počasí (vysoké teploty jej zkracují). Kvetení jednoho klasu u jarního ječmene trvá kolem 3 dnů. (Zimolka, 2006)

Zrání: Z oplodněného kvítka vzniká obilka, v níž se ukládají bílkoviny, škrob, tuky aj. Rostlina postupně žlutne, usychá a prochází postupně těmito stupni zralosti – mléčná, vosková, plná. (Zimolka, 2006)

• Nároky na prostředí a předpolodinu

Ječmen jarní je možné pěstovat v jakékoli výrobní oblasti, ale pro produkci kvalitního sladovnického ječmene se dají využít pouze ty nejkvalitnější oblasti, např. Polabská nížina, nižší polohy Středočeské pahorkatiny a na střední Moravě (především na Hané). Kvalitou pěstování totiž ovlivňujeme sladovnickou jakost, kterou pro výrobu piva potřebujeme co nejvyšší.

Ječmen jarní je náročný na teplotu optimální pro jeho růst je souhrn vegetačních teplot 1700 – 2200 °C. Klíčení probíhá při teplotě 3 – 4 °C.

Nároky na vodu má střední až nižší. Přesto vyšší než ječmen ozimý, jelikož oproti ozimé variantě má velmi jemný kořenový systém, který nesahá hlouběji než 30 cm pod povrch.

Ječmen jarní vyžaduje kvalitní, dobře zpracované půdy (má mělké kořeny). Optimální půdy pro pěstování ječmene jsou černozemě, hnědozemě, dále pak hlinité a jílovito-hlinité. Nevhodné jsou půdy kyselé, lehké a písčité. Optimální půdní pH je 6,8 – 7,5.

Nejvhodnějšími předplodinami pro ječmen jarní jsou hnojené okopaniny (např. kukuřice, brambory, cukrová řepa atd.). Ovšem není dobré před vysetím ječmene zaorávat chrást z cukrové řepy, jelikož se rozkladem do půdy uvolňuje velké množství dusíku a je zde riziko poléhání. Nejčastější předplodinou přesto zůstávají obiloviny, nejlepší variantou je pšenice ozimá, ječmen jarní ji dobře snáší. Avšak snižují výnosy i jakost, proto je dobrá zaorávka slámy s přidáním dusíku (např. použití kejdy) nebo zelené hnojení, pro zlepšení půdních podmínek. Další možností jsou olejninové nebo luskoviny, ale je zde nebezpečí poléhání. Nevhodnou předplodinou jsou jeteloviny, dodávají totiž do půdy velké množství dusíku.

• **Výživa a hnojení**

Ječmen jarní je značován za plodinu staré půdní síly to znamená, že využívá minerálních i organických hnojiv aplikovaných k předplodině. Ječmen jarní je na hnojení nejcitlivější ze všech obilovin.

Hnojení dusíkem je důležité pro vysoké výnosy, kdybychom ale přehnojili dusíkem porost nám polehne. Dávky N se pohybují od 30 do 80 kg. Při optimálních půdních i klimatických podmínkách a po lepší předplodině použijeme základní dávku dusíku to je do 50 kg/ha. V horších půdních i klimatických podmínkách a po horší předplodině použijeme vyšší dávky 50 – 80 kg/ha. Ke sladovnickému ječmenu aplikujeme N před setím v celé dávce. Při dávce nad 60 kg N se hnojení rozdělí 1/2 až 2/3 před setí (pevná forma N) a zbylá část nejdéle na začátku odnožování (kapalné formy N – DAM 390, FOSTIM). (Kuchtík, 2003) V případě špatného výživného stavu lze přihnojit jarní ječmen i koncem odnožování a počátkem sloupkování. Nejlépe hnojivem v kapalné podobě v dávce do 10 kg N /ha. Nejčastěji se používá DAM 390 nebo roztoky močoviny. (Černý, 2007)

Fosfor, draslík a hořčík dodáváme v množství podle rozboru půdy již na podzim před orbou. Hnojení fosforem se někdy posouvá na hnojení před setím, nebo hnojením pod patu a to kombinovanými hnojivy jako je Amofos, NP Lovofert atd. Jarní ječmen na toto hnojení dobře reaguje, jelikož má mělký kořenový systém a zároveň zvýšenou potřebu fosforu v raných fázích

růstu.(Černý, 2007)

• Zpracování půdy

Abychom šetřili půdní vláhu a napomohli k hubení plevelů je vhodné po sklizni předplodiny provést podmítku talířovými podmítači nebo radličkovými kypřiči, a to do hloubky 6 - 8 cm na lehkých půdách a 8 - 12 cm na těžších půdách.

Při použití tradičního způsobu přípravy půdy by kvalitní podzimní středně hluboká orba měla být provedena nejpozději do poloviny listopadu. V závislosti na předplodině a fyzikálním stavu půdy by hloubka orby měla být v rozmezí 15 - 22 cm. Řepný chrást, by měl být před zaoráním rozdrčen a rovnoměrně rozdělen po poli. Hloubka orby by neměla být příliš velká, aby došlo k rychlému rozkladu organické hmoty chrástu a k uvolnění dusíku brzy na jaře, kdy může být využit pro tvorbu odnoží.

Je důležité provést kvalitní předseťovou přípravu, co nejdříve na jaře, když je půda dostatečně vyžralá. Počet vjezdů do pole by měl být co nejnižší, abychom neutužili půdu. Nejideálnější je použít moderní výkonné stroje s aktivním pohonem pracovních orgánů, které jsou schopny při jediném vstupu na pole pozemek urovnat, připravit seťové lůžko a zasít. Při klasickém způsobu použijeme nejprve těžké brány (provzdušnění půdy) dále na urovnání pozemku některý z kombinátorů, který připraví seťové lůžko.

• Setí

Setí značný vliv na výši výnosů i sladovnickou kvalitu. Jde hlavně o správný termín setí, optimální výsevek, správnou šířku řádků i hloubky setí. Používáme pouze kvalitní, zdravé a uznané osivo, které by mělo být namořeno. (Černý, 2007)

U jarních obilovin není agronomická lhůta setí stanovena kalendářně. Záleží na nástupu jara a vytvoření vhodných klimatických podmínek. Ječmen jarní by se ale měl vysévat co nejdříve na jaře, jakmile bude optimální počasí a stav půdy (důležitá je vlhkost půdy - nesmí dojít k „zamazání“ osiva). *„Včasné založení porostu vytváří předpoklady pro časné a vyrovnané odnožování a je jedním ze základních prvků technologie pěstování jarního ječmene.“* (Zimolka, 2006) Opožděné setí nebo příliš časná setí („zamazání“) výrazně snižují výnosy, kvalitu i zdravotní stav osiva.

Šířka řádků je stejná jako u ostatních obilovin 12,5 – 15 cm. Hloubka setí by měla být 3 – 5 cm podle typu půdy (do lehčích půd sejeme hlouběji). Je důležité dodržovat rovnoměrnost v horizontálním a vertikálním uložení semen. Horizontální uložení semen má vliv na tvorbu vyrovnaného struktury porostu. Nerovnoměrnost způsobuje snížení výnosů. Pokud je porost příliš řídký nevyužijí se vegetační zdroje nezapojených míst. V příliš hustém porostu dochází ke zvýšení humidity[2] a intenzivnímu rozvoji houbových chorob. Z těchto přehuštěných míst se dále mohou choroby rozšiřovat do ostatních částí porostu.(Zimolka, 2006)

U všech obilovin se výsevek určuje výpočtem: Výsevek (kg/ha) = MKS[3] x HTS (g) x 10 000 / čistota (%) x klíčivost (%). Dále je při stanovování výsevku důležité zohlednit místní podmínky s důrazem zejména na sušší lokality.

Doporučené výsevky ječmene jarního (MKS / ha) po různé předplodině				
	Výrobní oblast			
Předplodina	Intenzivní	Obilnářská	Obilnářsko - bramborářská	Pícninářská
Po okopanině	3,5 – 4,0	3,0 – 3,5	4,0 – 4,5	4,5 – 5,0
Po obilovině	4,0 – 4,5	3,5 – 4,0	4,5 – 5,0	5,0 – 5,5

Optimální hustota porostu je 800 až 1 000 rostlin / m². Vegetační doba ječmene jarního je 95 až 120 dní. (Kuchtík, 2003)

• Ošetřování během vegetace

V případě většího sucha se doporučuje pozemek nejdéle do tří dnů po zasetí uválet. 3 až 4 týdny po vzejití lze porost vláčit lehkými bránami, jelikož plevle vzchází, když má ječmen 3 – 4 listy.

Z jednoděložných plevlů jsou neškodlivějšími druhy oves hluchý a ježatka kuří noha. Oves hluchý má vysokou konkurenční schopnost a může rostliny ječmene silně potlačit. Účinky herbicidů proti ovsu hluchému mohou být sníženy při míchání s přípravky proti dvouděložným plevlům, proto je nutno si možnost míchání ověřit. Druhým obtížným jednoděložným plevlem je ježatka kuří noha, která se vyskytuje převážně v teplejších oblastech. Dobře zapojený porost

ječmene je schopen tento světlo milný plevel do značné míry potlačit, avšak v řídkých, mezerovitých a nevyrovnaných porostech může ježatka způsobit další oslabení porostu. V takových případech je použití herbicidu se specifickými účinky na ježatku účelné.

Hlavní choroby ječmene jarního jsou padlí travní, rez ječná a skvrnitosti listů. Padlí travní se vyskytuje na listech a listových pochvách tvoří válcovitě světlé polštářky mycelia[4]. Později tyto polštářky tmavnou, získávají hnědavé zbarvení a celé mycelium má plstnatý charakter. Kupky se mohou také vyskytnout v klasech. Choroba je rozšířená hlavně ve vlhčích podmínkách. Rez ječná se vyskytuje na čepelích ječmene, od července se tvoří malé oranžovočervené odkryté kupky letních výtrusů. Později se objevují černé kupky zimních teleutospor[5]. Významnější škody způsobuje choroba pouze při časném teplém létě. Pro hnědou skvrnitost ječmene je typickým příznakem napadení tvorba sytě hnědých, podélných skvrn na listových čepelích. Skvrny mohou splývat a zasahovat větší část listové plochy, popř. mohou listy i odumírat. Typické příznaky jsou obvykle nejnápadnější ve fázi sloupkování. Tato choroba se přenáší jak osivem, tak vzduchem. Ochranu proti těmto chorobám řešíme použitím fungicidů nebo u některých chorob pomůže pěstování odolných odrůd.

Škůdci na ječmeni jarním mohou být mšice, bejломorky nebo kohoutci. Mšice (kyjatka osení, mšice střeňchová a kyjatka obilná) je drobný hmyz o velikosti 0,5 – 6 mm. Silně se přemnožují za teplého a suchého počasí. Škodí sáním na listech a listových pochvách, případně i v klasech, čímž je oslabuje. Listy jsou po napadení zchřadlé, oslabené a pokroucené. Přestože mají spoustu přirozených nepřátel (sluněčka, pestřenky, zlatoočky), jejich výskyt je třeba řešit insekticidy (Vaztak ACTIVE, Fury 10 EW, Karate Zeon, Pirimor atd.). Kohoutci jsou 4 – 4,8 mm dlouzí. Brouci se na rostlině objevují v dubnu a počátkem května. Škodí žírem na listech, vyžírají úzké podélné proužky mezi žilkami listů. Proti škůdců aplikujeme vhodné insekticidy. O aplikaci rozhodujeme podle druhu škůdce a množství napadení. (Zimolka, 2006)

• Sklizeň

Konečná fáze pěstování, nejdůležitější je správně určit termín sklizně. Zvláště důležité určit správný termín sklizně je u sladovnického ječmene, aby bylo zrna dostatečně vyžralé a dosáhlo v co nejkratší době maximální klíčivé energie. Ječmen jarní se sklízí v plné zralosti. V této fázi již ustala asimilační činnost, zárodek obilky je plně vyspělý a zásobní látky v zrně jsou zpravidla v optimálním poměru. Zrna v plné zralosti se neohne, ale jde přelomit; došlo k odumření rostliny; celý klas ztratil původní zbarvení a snížila se vlhkost zrna (16 %).

Při příliš časně sklizni snižuje se klíčení, energie klíčení a prodlužuje se posklizňové dozrávání.

Také se snižuje kvalita sladu i výnos (snížení výtěžnosti předního zrna i HTS).

Při pozdní sklizni se zvyšuje riziko výdrolu, prodlužuje se posklizňové dozrávání, zvyšuje se možnost porůstání zrna a roste podíl mechanicky poškozených zrn.

Optimální vlhkost zrna by se měla pohybovat okolo 15 %. Nižší vlhkost zvyšuje možnost mechanického poškození zrna. Vlhkost nad 20 % je nežádoucí kvůli nutnosti dosoušení, aby nedošlo ke ztrátě klíčivosti. Při dosoušení je lepší použít aktivní větrání než teplovzdušné sušení. (Zimolka, 2006)

Aby nedocházelo k mechanickému poškozování zrna je důležitá správná volba mechanizace a jejího seřízení. Obiloviny se sklízí na přímo sklízecí mlátičkou. Při sklizni je nutné pečlivě seřizovat mláticí ústrojí kombajnu i několikrát denně tak, jak se mění vlhkost sklizeného obilí, aby poškození zrna bylo co nejmenší i za cenu poněkud vyšších sklizňových ztrát. To platí především při sklizni porostů pro sladovnické účely i porostů semenářských. (Zimolka, 2006)

Výnosy zrna se pohybují okolo 3,0 – 5,5 t / ha. Za velice příznivých klimatických podmínek a po dobré předplodině mohou být výnosy 7,0 – 8,0 t / ha. (Kuchtík, 2003)

Posklizňová úprava a skladování. Sklizený ječmen se musí před uskladněním vyčistit musí se zbavit hrubých nečistot, zbytků slámy a prachu. Po celou dobu skladování by vlhkost zrn neměla překročit 15 %. Při manipulaci se sklizeným zrnem a při skladování je nutné předcházet poškození (mechanickému i biologickému).

3. Seznam použitých zdrojů

ČERNÝ, Ladislav. *Jarní sladovnický ječmen: pěstitelský rádce*. Vyd. 1. Praha: Pro katedru rostlinné výroby, FAPPZ, ČZU v Praze vydalo vydavatelství Kurent, 2007, 39 s. ISBN 978-80-87111-04-8.

KUCHTÍK, František. *Pěstování rostlin: celostátní učebnice pro střední zemědělské školy*. Vyd. 2. Hrotovice: Petr Večeřa, 2003, 92 s. ISBN 80-901789-7-9.

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

Agromanuál.cz : *Ječmen jarní* [online], [cit. 5. 12. 2015]

Dostupné z: <http://www.agromanual.cz/cz/atlas/plodiny/plodina/jecmen-jarni.html>

Saaten Union : *Ječmen jarní* [online], [cit. 12. 12. 2015]

Dostupné z: <http://www.saaten-union.cz/index.cfm/nav/1326.html>

[1] Transpirace - výdej vody povrchem těla

[2] humidita - vlhkost

[3] miliony klíčivých semen na 1 ha

[4] shluk vzájemně propletených vláken

[5] zimní výtrusy