

# CESTY K DOSAŽENÍ KVALITNÍ PRODUKCE OBILOVIN (ozimá pšenice, jarní ječmen)

Luděk Hřivna

## Úvod

Obilniny zvláště pak pšenice a ječmen mají klíčové postavení v rostlinné výrobě. Výnos obilnin je ovlivňován :

- počtem klasů na jednotku plochy,
- počtem zrn v klasu
- hmotností tisíce zrn (HTZ),
- kvalitativními parametry.

Uvedené parametry jsou na sobě závislé a vzájemně se ovlivňují. Rozhodujícím momentem z pohledu realizace není pouze výnos, ale také jeho kvalita. V poslední době tlak na kvalitu výrazně sílí. To se odráží v růstu počtu sledovaných ukazatelů a přísnosti jejich vyžadování .

## Kvalita pšenice

Nastolený trend se dotknul i naší nejpěstovanější obiloviny, kde se změnila výrazným způsobem norma pro hodnocení jakosti potravinářské pšenice (tab. 1). S ohledem na její platnost od 1.7.2002 se s ní již většina zemědělců měla možnost seznámit.

**Tabulka 1. Hodnocení jakostních ukazatelů zrna pšenice**

| Jakostní ukazatele                                | Pšenice pekárenská | Pšenice pečivářská |
|---------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Vlhkost v %                                       | Nejvýše 14,0       | Nejvýše 14,0       |
| Objemová hmotnost v kg/hl                         | 76,0               | 76,0               |
| Obsah N-látek v sušině (Nx5,7)                    | Nejméně 11,5       | Nejvýše 11,5       |
| Sedimentační index-Zelenyho test (SEDI test) v ml | Nejméně 30         | Nejvýše 25         |
| Číslo poklesu v s                                 | Nejméně 220        | Nejméně 220        |

Technologická jakost pšenice je ovlivněna celou řadou faktorů z nichž významnou roli zde sehrává odrůda ale také stanoviště, použité pěstitelské technologie apod.

Setí odrůd dle jejich pekařských parametrů (elitní, kvalitní, chlebové, nevhodné) tedy ještě nedává záruku, že bude deklarované jakosti dosaženo (tab.2). Proto, aby tomu tak skutečně bylo, je nutné věnovat pozornost technologii pěstování počínajíc volbou vhodného pozemku a jeho předseťové přípravě včetně hnojení P, K a Mg-hnojivy případně i aplikaci dusíkatých hnojiv.

**Tabulka 2. Minimální požadavky na zařazení odrůd do skupin pekařsky využitelných pšenic**

| Jakostní skupina                       | E-elitní  |           | A-kvalitní |           | B-chlebová |           |
|----------------------------------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
|                                        | absolutně | Bod (9-1) | absolutně  | Bod (9-1) | absolutně  | Bod (9-1) |
| Vyjádření hodnoty                      |           |           |            |           |            |           |
| Objemová výtěžnost (ml)                | 549       | 8         | 513        | 6         | 477        | 4         |
| Obsah hrubých bílkovin (%)             | 12,6      | 6         | 11,8       | 4         | 11,1       | 2         |
| SDS test (ml) (Axford)                 | 50,7      | 7         | 45,9       | 5         | 41,0       | 3         |
| Číslo poklesu (sec.)                   | 240       | 6         | 200        | 4         | 160        | 2         |
| Objemová hmotnost (g.l <sup>-1</sup> ) | 790       | 7         | 780        | 6         | 760        | 4         |
| Vaznost mouky (%)                      | 58,7      | 7         | 55,5       | 5         | 53,9       | 4         |

Přitom je třeba vycházet z představy, jaký výnos chceme dosáhnout a mít na paměti, že by tomu měla odpovídat také dávka použitého hnojiva. V tab. č. 3 jsou uvedeny normativy potřeby živin pro vytvoření 1 tuny produkce zrna včetně slámy, kterou musíme do celkové bilance také zakalkulovat. Zrnem je odčerpáván hlavně dusík, fosfor, hořčík a ve slámě draslík a vápník. Obilniny

pak řadíme mezi plodiny se střední potřebou živin. Je-li obsah přístupných živin v půdě v oblasti horní hranice vyhovující nebo dobré zásoby, postačí při dávce hnojiva vycházet z uvedených odběrových normativů tzn. průměrnou spotřebu čistých živin v kg na tunu hlavního produktu násobit plánovaným výnosem v tunách. Je-li obsah živin vysoký nebo nízký, musíme dávku snižovat nebo naopak zvyšovat. Důležitým předpokladem zde je také to, že máme v pořádku půdní reakci., tzn. nejlépe v oblasti neutrální eventuelně mírně kyselé příp. méně alkalické.

**Tabulka 3. Průměrná spotřeba čistých živin na výnos hlavního produktu**

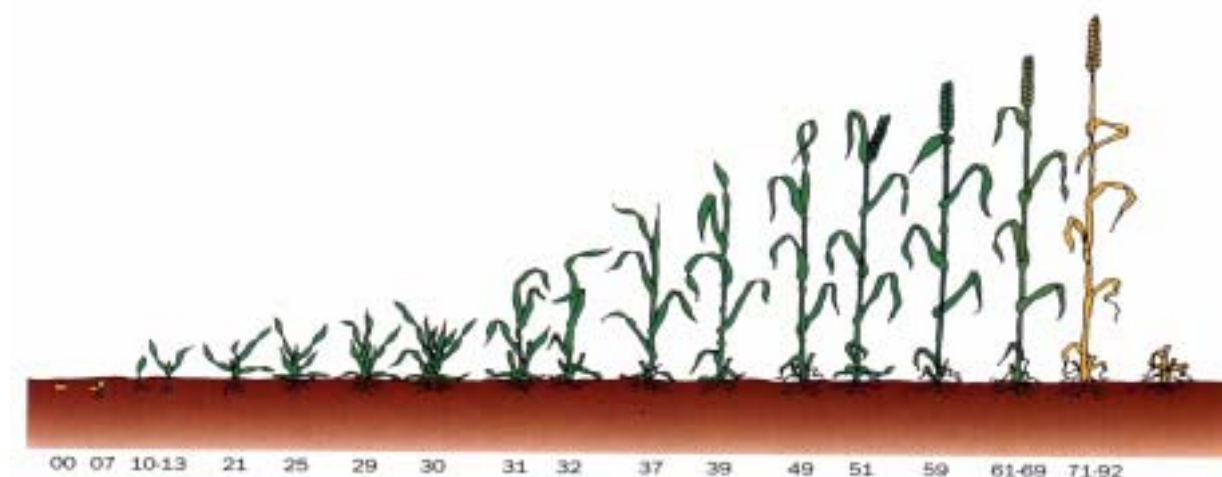
| Druh obilniny | Odběr živin výnosem zrna (kg.t <sup>-1</sup> ) |     |      |     |
|---------------|------------------------------------------------|-----|------|-----|
|               | N                                              | P   | K    | Mg  |
| Pšenice ozimá | 25                                             | 5,0 | 20,0 | 2,4 |
| Žito ozimé    | 24                                             | 6,1 | 21,6 | 2,4 |
| Ječmen ozimý  | 26                                             | 5,7 | 24,0 | 1,8 |
| Pšenice jarní | 26                                             | 5,2 | 19,9 | 2,4 |
| Ječmen jarní  | 24                                             | 5,2 | 19,9 | 1,8 |
| Kukuřice      | 27                                             | 5,2 | 23,2 | 4,8 |
| Oves          | 26                                             | 6,1 | 24,1 | 2,4 |
| Proso         | 30                                             | 6,1 | 34,9 | 2,0 |
| Pohanka       | 34                                             | 7,0 | 33,2 | 2,1 |

Nastavíme-li dávky živin správně, můžeme za optimálního průběhu povětrnosti při dalším standardním ošetření porostu (proti chorobám a škůdcům) očekávat příznivý výsledek. Největší pozornost je třeba věnovat hnojení dusíkem. Z hlediska přístupu k výživě obilnin jsou rozdíly v hnojení dusíkem u obilnin ozimých a jarních. Základním vodítkem pro rozdělení dávky dusíku je ale fáze vývoje, ve které se obilovina právě nachází (obr. 1).

U *ozimých obilnin* dávky dusíku dělíme na:

- **základní hnojení**, které se používá při předseťové přípravě půdy,
- **regenerační hnojení**, které má za cíl obnovení biomasy u zimou zesláblých rostlin, zahuštění porostu odnožováním, a tím vytvoření podmínek pro dosažení vyššího počtu klasů na jednotku plochy,
- **produkční hnojení**, které se provádí ve fázi DC 29 a vytváří se jím předpoklady pro zvýšení počtu zrn v klase. Dávku N volíme podle:
  - a) anorganických rozborů rostlin,
  - b) půdního dusíku ( $N_{min}$ ),
  - c) stavu porostu,
  - d) dalších metod (např. chlorofylmetr, inkubační metoda aj.)
- **kvalitativní hnojení**, které se provádí před metáním, v době metání nebo během květu (DC 51 - 69). Podmínkou je zdravý porost. Přihnojením v této fázi zvyšujeme hmotnost tisíce zrn a obsah N-látek.

**Obrázek 1 Fenologické fáze obilnin**



Rozdělení dávek dusíku během vegetace se v současné době opět významně mění a je zde zapotřebí vycházet z odrůdové agrotechniky. Dříve byl kladen důraz hlavně na regenerační a 1. produkční hnojení. V současnosti se posiluje význam 2. produkčního a eventuelně i kvalitativního přihnojení. Znamená to tedy zaměřit se na to, jakým způsobem je výnos dané odrůdy tvořen. Z tohoto pohledu můžeme namátkou rozdělit odrůdy na :

| Výnos tvoří               | Odrůda                                                      |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1. produktivnost klasu    | Elpa, Complet, Ludwig, Vlasta                               |
| 2. hustota porostu        | Nela, Boka, Samara                                          |
| Kompenzační typ           |                                                             |
| Počet zrn+hustota porostu | Record, Rialto, Astella, Estica, Tower, Drifter, Semper aj. |
| Počet zrn+HTZ             | Svitava, Ebi, Sulamit, Versailles, aj.                      |
| Hustota porostu+HTZ       | Batis, Samanta, Alana, Banquet, Brea aj.                    |

U odrůd, které tvoří výnos počtem odnoží a hustotou porostu musíme zajistit, aby se jich dostatečné množství vytvořilo a z tohoto důvodu je třeba posílit hlavně regenerační hnojení, případně již hnojení základní. Naopak tam, kde je výnos tvořen produktivností klasu musíme zvýšit hnojení dusíkem při 2. produkčním hnojení. Kvalitativní hnojení by mělo být bez ohledu na odrůdu samozřejmostí. V oblastech trpících přísušky by mělo být směřováno do dřívějších vývojových fází.

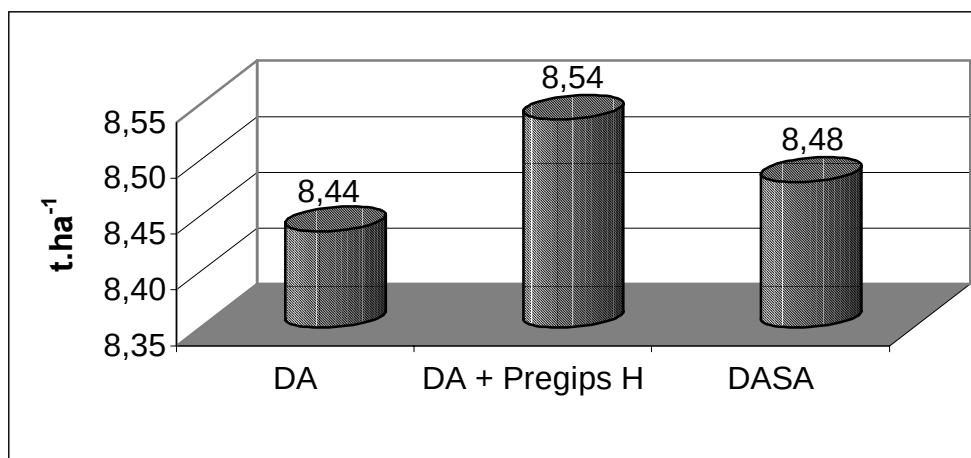
Příznivý vliv dusíkaté výživy se může projevit pouze tehdy, je-li dostatečně hnojeno i ostatními živinami. Svou úlohu zde sehrává mimo draslík, fosfor a hořčík také např. síra. Rostlina může přijímat síru ve formě síranů obsažených v řadě minerálních hnojiv nebo po jejich přeměně i z organických hnojiv, ale také ve formě plynné jako  $\text{SO}_2$ . Vzhledem k tomu, že emise síry výrazně poklesly, snížil se významně také její obsah v půdě.

Síra neovlivňuje pouze kvantitu, ale i nutriční hodnotu produkovaného zrna pšenice a hraje také významnou roli ve formování ukazatelů jeho pekařské jakosti.

Příznivý vliv hnojení dusíkem společně se sírou na výnos a kvalitu zrna pšenice byl prokázán také v maloparcelkových pokusech ústavu výživy a hnojení rostlin a ústavu technologie potravin MZLU v Brně kde na lokalitě v Žabčicích při nízké hladině vodorozpustné síry v půdě ( $12,1 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) byla pšenice hnojena dělenou dávkou dusíku ( $80 \text{ kg.ha}^{-1}$ ) a síra byla dodaná při regeneračním hnojení ( $25 \text{ kg.ha}^{-1}$ ).

Hnojení sírou nepatrně zvyšovalo výnos zrna (graf 1), a to jak u varianty kde byl použit Pregips H, tak u pšenice hnojené DASou .

**Graf 1 Vliv hnojení dusíkem a sírou na výnos zrna pšenice (odrůda Nela)**



*DA-dusičnan amonný (34 % N), Pregips H (14 % S, 25 % CaO), DASA ( 26 % N, 13 % S)*

Mlynářská a pekařská jakost zrna byla příznivě ovlivněna sírou obsaženou v hnojivu DASA a v menší míře pak v Pregipsu H. Zvýšila se objemová hmotnost, vzrostla bobtnavost pšeničných bílkovin o 5 ml, vzrostl obsah N-látek a snížila se enzymatická aktivita zrna nárůstem pádového čísla o 53 s (tab. 4).

**Tabulka 4 Vyhodnocení technologických parametrů zrna pšenice (odrůda Nela)**

| Schéma hnojení | OH (g.l <sup>-1</sup> ) | SH (Zelený) (ml) | N-látky (%) | Pádové číslo (s) |
|----------------|-------------------------|------------------|-------------|------------------|
| DA             | 759                     | 25               | 11,7        | 228              |
| DA+sádrovec    | 751                     | 27               | 11,9        | 232              |
| DASA           | 763                     | 30               | 12,3        | 281              |

Podle některých prací je udávána užší korelace obsahu síry v zrně pšenice k objemu pečiva . Její vliv na rheologické vlastnosti těsta je spojen s poklesem elasticity těsta a zvýšením jeho tažnosti . Tyto závislosti byly pozorovány i v našich pokusech, kde byl sledován vliv hnojení sírou a dusíkem na pekařské parametry pšenice odrůdy Samanta (tab. 5).

**Tabulka 5 Schéma hnojení pšenice (odrůda Samanta)**

| Schéma hnojení | kg.ha <sup>-1</sup> |    |              |    |               |
|----------------|---------------------|----|--------------|----|---------------|
|                | Regenerační         |    | I. produkční |    | II. produkční |
|                | N                   | S  | N            | S  | N             |
| DA             | 50                  | -  | 30           | -  | 30            |
| DASA           | 50                  | 25 | 30           | 15 | 30            |

Při hodnocení na alveografu byly po aplikaci síry pozorovány významné změny v rheologických vlastnostech těsta. Po aplikaci síry se skutečně snížila elasticita těsta, podstatně se ale naopak zvýšil odpor těsta (P), který výrazně ovlivnil hodnotu deformační energie (W) a vzrostl poměr P/L (tab. 6)

**Tabulka 6 Vliv síry na rheologické vlastnosti těsta stanovené na alveografu**

| Schéma hnojení | Alveografické charakteristiky |        |     |      |
|----------------|-------------------------------|--------|-----|------|
|                | P (mm H <sub>2</sub> O)       | L (mm) | W   | P/L  |
| DA             | 68                            | 74     | 152 | 0,93 |
| DASA           | 76                            | 70     | 184 | 1,09 |

Výsledky pokusu tak potvrdily možnost příznivého ovlivnění některých parametrů mlynářské a pekařské jakosti zrna pšenice po aplikaci dusíkatých hnojiv se sírou.

Pro dosažení kvalitní a vysoké produkce zrna je nutné zajistit také dostatečnou ochranu porostu proti škodlivým činitelům. Správná determinace choroby či škůdce a operativní zásah může významným způsobem přispět k výši i kvalitě produkce. V pokusech prováděných ústavem technologie potravin ve spolupráci s fy Ditana spol. s r.o. byly v rámci maloparcelkových polních pokusů prováděny pokusy s uplatněním různých druhů fungicidů v různých dávkách a aplikačních termínech. Cílem bylo zjistit jak se dané aplikace projeví na výnosu i kvalitě ozimé pšenice odrůdy Brea a Samanta. Z dosažených výsledků bylo možno po dvouletých experimentech vyvodit následující závěry:

- 1 Výnos zrna pšenice byl pozitivně ovlivněn všemi fungicidy. Přírůstek výnosu oproti neošetřené kontrole činil 3-28%.
- 2 Objemová hmotnost zrna byla pozitivně ovlivněna až po aplikaci kombinace dvou fungicidů
- 3 Podíl plných zrn byl aplikací fungicidů rovněž příznivě ovlivněn
- 4 Obsah mokrého lepku výrazněji aplikací fungicidů ovlivněn nebyl, jedná se o parametr silně závislý na výživě dusíkem.
- 5 Bobtnavost lepku, SDS test, číslo poklesu nebyly významněji ovlivněny aplikací fungicidů

Je tedy zřejmé, že cíleně prováděná ochrana porostu může významným způsobem do množství i kvality produkce promluvit. Příznivě se projevuje především ve znacích mlynářské jakosti. Pokud bychom chtěli zlepšit i pekařskou jakost, bude nutné posílit hnojení především dusíkem. Tento poznatek podporuje závěr, že intenzifikace pouze jedné části agrotechniky nemusí vést k vyšší kvalitě. Zásahy je nutné provádět ve vzájemném kontextu v návaznosti na sebe. Jedině tak máme jistotu úspěchu.

Pozornost je nutné věnovat i sklizni. Včasná sklizeň zrna v plné zralosti eliminuje riziko jeho znehodnocení nepříznivým průběhem povětrnosti. Sklizeň by měla být citlivá tak aby nedocházelo k poškození zrna, je –li třeba dosoušet, vyplatí se při nižších vlhkostech aktivní ventilace, při vyšší vlhkosti je třeba sušit tak, aby teplota náhřevu zrna nepřekračovala 40°C.

## **Kvalita ječmene**

Stejně tak jako mlynáři a pekaři i sladařský a pivovarský průmysl neustále zvyšuje svoje požadavky na kvalitu dodávaných surovin. V první řadě se to dotýká také jarního ječmene, který je předurčen pro sladovnické užití. Pro zajištění výroby kvalitního sladu potřebují sladaři zrna zdravé, plné, nepoškozené a vyzrálé s maximální klíčivostí. Velmi důležitým kritériem je také to, aby dodaná partie byla homogenní. Při pěstování sladovnického ječmene je třeba respektovat následující zásady:

- pro sladovnický ječmen jsou nejvhodnější organicky hnojené předplodiny (cukrovka, brambory, kukuřice, řepka)
- při zaorávání slámy kukuřice, pšenice apod. upravíme poměr C:N přidáním dusíku (7-10 kg N/t slámy). Pro aplikaci je vhodné zvolit kapalná dusíkatá hnojiva (DAM 390, roztoky močoviny, Beta-liq apod.)
- při zaorávání řepného chrástu zvláště na půdách s nízkou zásobou P aplikujeme 6-7kg P na 10 tun chrástu.
- Při zaorávce chrástu nedoporučujeme hnojit K a Mg
- Slámu i chrást zapravíme střední orbou
- U ostatních předplodin pro sladovnický ječmen korigujeme dávku živin podle množství zaoraných posklizňových zbytků u jednotlivých předplodin (viz tab. 7)

- Na půdách s nízkou zásobou přístupných živin ječmen nedoporučujeme pěstovat . Pokud takováto situace nastane doporučujeme zvýšit normativ uvedený pro vyhovující zásobu P,K,Mg (o cca 50%).
- Je třeba udržovat pH v neutrální příp. sl.kyselá půdní reakci

**Tabulka 7 Obsah živin v posklizňových zbytcích (Bezděk 1996)**

| Poskliz. zbytky                   | Sušina zbytků<br>(t.ha <sup>-1</sup> ) | kg minerálních živin na 1t poskliz. zbytků předplodiny |      |       |       |      |
|-----------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|------|-------|-------|------|
|                                   |                                        | N                                                      | P    | K     | Ca    | Mg   |
| Chrást cukrovky                   | 5,86-7,50                              | 27,50                                                  | 2,60 | 30,70 | 8,53  | 3,73 |
| Zbytky kuk.<br>rostlin            | 4,90-6,70                              | 10,60                                                  | 3,40 | 12,60 | 2,80  | 3,20 |
| Sláma ozimé<br>pšenice            | 4,10-6,20                              | 6,30                                                   | 0,90 | 11,20 | 3,20  | 1,20 |
| Hořčice bílá *                    | 2,20-3,30                              | 5,50                                                   | 0,30 | 3,50  | 2,70  | 0,10 |
| Bramborová nať                    | 0,70-1,30                              | 22,00                                                  | 1,40 | 23,50 | 27,40 | 6,00 |
| * zelené hnojení na zaorané slámě |                                        |                                                        |      |       |       |      |

Hloubka orby je závislá do značné míry na předplodině a zaorávaných posklizňových zbytcích. Na půdách s vysokým obsahem humusu a při zaorávce značného množství posklizňových zbytků je vhodnější volit orbu mělčí za účelem rychlého rozkladu posklizňových zbytků a uvolnění převážné části dusíku brzy na jaře, kdy může být rostlinou účelně využit pro tvorbu odnoží a jejich udržení v případě jarního přísušku. Střední orbu doporučujeme provést tam, kde je nutné zaorat větší množství posklizňových zbytků s vyšší sušinou a zbytků, na kterých mohou přezimovat zárodky houbových chorob (fuzarióz apod.).

Ječmen sladovnický má zvýšené nároky na P, K, Ca, Mg a proto je třeba hnojením upravit živinný režim půd alespoň na zásobu vyhovující. Dohnojení je vhodné provést již k předplodině, protože fosfor se podílí na kvalitě zrna, působí příznivě na obsah škrobu, a tím i extraktu ve sladu. Draslík zlepšuje kyprost endospermu, má vliv na jemnost pluch, působí na syntézu sacharidů a snižuje obsah N-látek.

Při nedostatku živin se kořen nevětví a roste do hloubky. Dostatek živin od počátku vegetace stimuluje růst, a tím rozhoduje o zásobení rostlin živinami. Pro dosažení kvalitního výnosu je důležité zajistit v prvních 15 dnech intenzivnější příjem fosforu nad dusíkem. Po vytvoření třetího listu se zvyšuje tvorba biomasy a ječmen vyžaduje více dusíku než fosforu. **Optimální koncentrace N a P stimuluje tvorbu odnoží.** Vysoká hladina těchto prvků vede k zahuštění porostu, poléhání, snížení výnosu a jakosti. Vysoký obsah K v půdě na úkor P a N inhibuje tvorbu odnoží a antagonisticky působí na příjem hořčíku.

Korekci výživného stavu provádíme na základě rozboru nejlépe ve fázi 3-4 listu, kdy můžeme provést první zásah nejlépe formou mimokořenové výživy ve fázi DC 25. Další odběr vzorků a rozbor můžeme provést ve fázi DC 28-30. Na základě tohoto rozboru provádíme úpravu výživného stavu rostlin ve fázi DC 37-40. Tuto aplikaci živin je vhodné spojit s případnou ochranou rostlin (fungicidy) eventuálně s aplikací morforegulátorů.

Zrno ječmene má mít typicky slámově žlutou barvu, která svědčí o správně provedené sklizni a o příznivém průběhu povětrnostních podmínek při sklizni. Barva zrna také úzce souvisí s jeho biologickým poškozením a má významný vliv na vzhled vyrobeného sladu. Tento znak je velice přísně hodnocen především zahraničními odběrateli. Barevné změny, které se projevují skvrnitostmi, zahnědlými špičkami, naředěnými zrny apod. jsou považovány za potenciální zdroj plísní. Tyto plísně přecházejí i do sladu, snižují jeho hygienickou kvalitu a mohou být příčinou gushingu. Barva zrna a potažmo i jeho kvalita a jakost významně souvisí s průběhem povětrnosti během vegetace a také s uplatněním řady agrotechnických opatření počínajíc předseťovou přípravou půdy, hnojením, ošetřením proti houbovým chorobám a škůdcům.

Z pohledu kvality zrna a také jeho výnosu je rozhodující zajištění dobrého zdravotního stavu rostlin v průběhu celé vegetace. Ječmen trpí řadou chorob.

Vliv chorob asimilačních orgánů na jakost zrna je v podstatě nepřímý. Narušením metabolismu rostliny a snížením asimilační plochy je negativně ovlivněn transport asimilátů do zrna, a proto se především snižuje HTZ a výtěžnost předního podílu zrna. Jakost předního zrna však zpravidla ovlivněna není. Druhotně se snižuje odolnost proti poléhání, protože napadené rostliny nemají dostatek zásobních látek pro vytvoření pevného podpůrného pletiva stébela.

K chorobám, které napadají listový aparát, patří padlí travní (*Erysiphe graminis*), rez ječná (*Puccinia hordei*), hnědá skvrnitost (*Pyrenophora teres*) a Rhynchosporiová skvrnitost (*Rhynchosporium secalis*). Stupeň napadení a odolnost ječmene je závislá na odrůdě, technologii pěstování a na průběhu povětrnosti v daném roce. Padlí travní škodí nejvíce při časném výskytu a může být ovlivněna především hustota porostu. Tento časný výskyt bývá často přehlédnut, protože se vyskytuje již při odnožování a napadené spodní listy žloutnou, což se přičítá půdně klimatickým podmínkám, zamazání ječmene při seti apod.

Výskyt hnědé skvrnitosti je značně kolísavý a její škodlivý vliv způsobuje řada faktorů. Nejdůležitější je odrůdová náchylnost, dále je to intenzita hnojení, především dusíkem a průběh povětrnosti. Bohatě hnojené porosty a následná aplikace hnojiva na list podporuje rozvoj této choroby.

Rhynchosporiová skvrnitost se vyskytuje v chladnějších a vlhčích letech. Významným činitelem pro rozšíření této choroby je nárůst ploch ozimých ječmenů. Choroba se šíří při vydatných srážkách, kdy dochází k rozstříku spor do okolí. Ošetření fungicidy, pokud je provedeno včas, je velmi účinné.

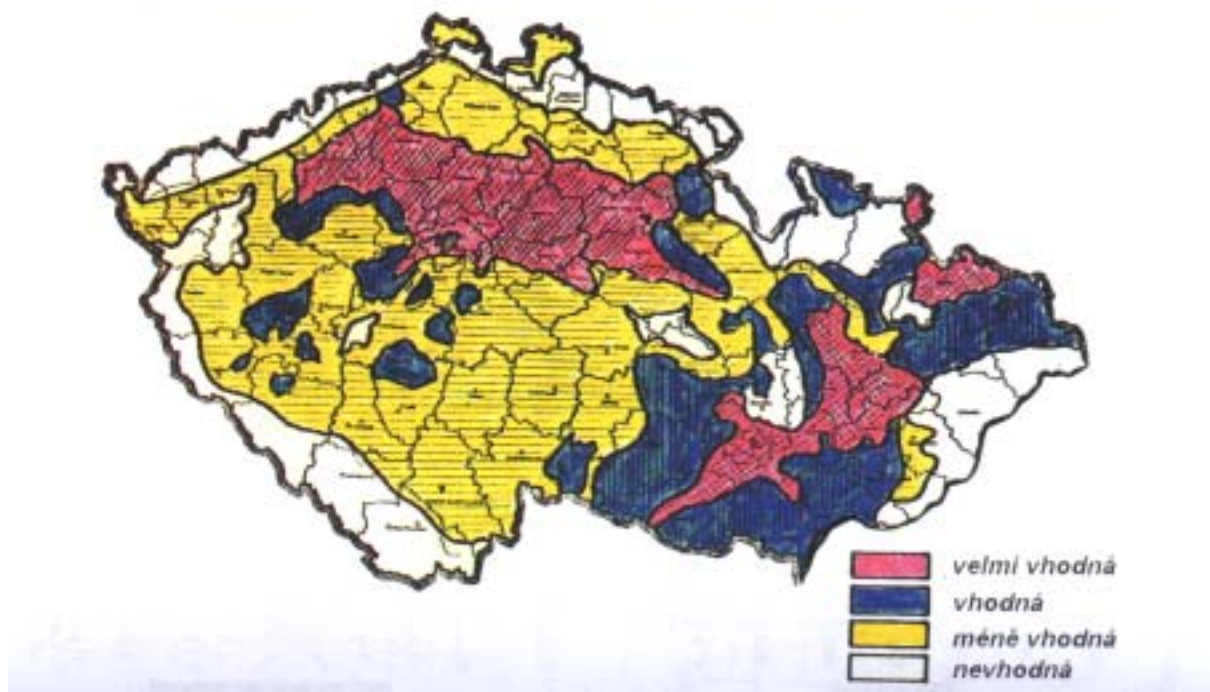
Rez ječná se v našich podmínkách vyskytuje téměř každý rok, ale míra její škodlivosti je závislá na době, kdy epidemie začne. Pozdní epidemie jsou méně nebezpečné.

Fuzariozy ječmene jsou způsobeny komplexem patogenů. Napadány mohou být kořeny, méně často listy. Napadení kořenů většinou unikne pozornosti. Velmi závažné však je, že se v poslední době vyskytují fuzária i v klasech jarních ječmenů. Choroba zvyšuje podíl zadinového zrna a má negativní vliv na jeho kvalitu. Houby rodu *Fuzarium* produkují mykotoxiny (deoxynivalenol-DON), který je prudce toxický. Surovina se tak prakticky znehodnocuje.

Výskyt chorob také často souvisí se stanovištními podmínkami. Z pohledu rajonizace by se měl ječmen pěstovat v podmínkách, které mu vyhovují (viz. obr. 2)

**Obrázek 2**

*Vhodnost oblastí České republiky pro pěstování sladovnického ječmene*



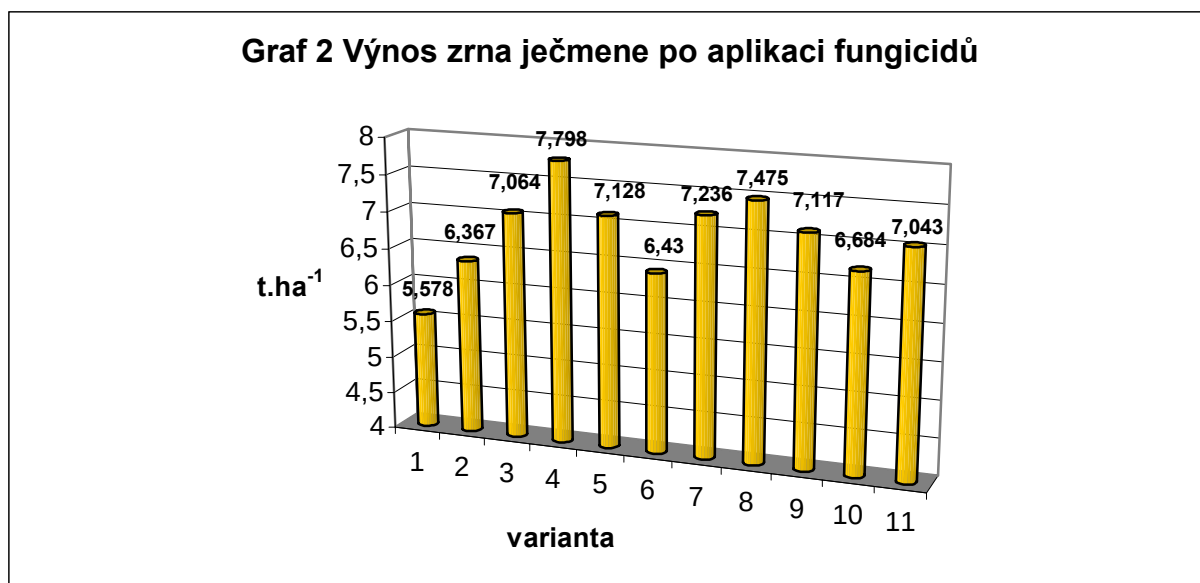
Použití fungicidů je tedy významnou a nezbytnou součástí pěstování sladovnického ječmene. Potvrzují to i výsledky získané v rámci pokusů prováděných ústavem technologie potravin, kde byly v rámci zkoušek v r. 2001 aplikovány různé druhy fungicidů ve dvou fázích vývoje a posuzován vliv těchto zásahů na výnos a kvalitu zrna.

Byl sledován vliv aplikace přípravků Amistar, Archer, Cerelux Plus, Caramba a jejich vybraných kombinací na výnos a technologické parametry zrna sladovnického ječmene odrůdy Kompakt. Pokus byl založen na lokalitě Bukovany v katastru zemědělského družstva Agrospol Velká Bystřice na středně těžké půdě. Půdním typem byla hnědozem s následujícími agrochemickými vlastnostmi:

#### Varianty pokusu:

| Varianta           | Fáze růstu při aplikaci | Dávka        |
|--------------------|-------------------------|--------------|
| 1) kontrola        |                         |              |
| 2) Cerelux Plus    | DC 40                   | 0,8 l/ha     |
| 3) Amistar         | DC 40                   | 0,8 l/ha     |
| 4) Amistar         | DC 55                   | 0,8 l/ha     |
| 5) Caramba         | DC 40                   | 1,2 l/ha     |
| 6) Caramba         | DC 55                   | 1,2 l/ha     |
| 7) Caramba+Amistar | DC 40                   | 0,6+0,4 l/ha |
| 8) Caramba+Amistar | DC 55                   | 0,6+0,4 l/ha |
| 9) Amistar+Alert   | DC 40                   | 0,6+0,6 l/ha |
| 10) Archer         | DC 40                   | 1 l/ha       |
| 11) Archer         | DC 55                   | 1 l/ha       |

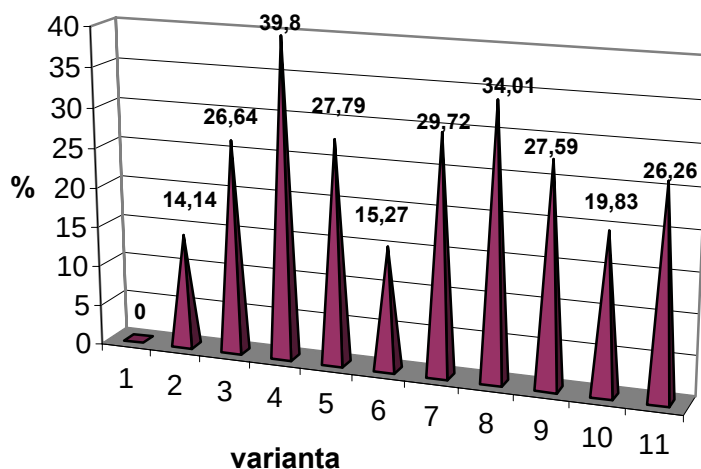
Výnosové výsledky jsou prezentovány v následujícím grafu (graf 2):



Nejvyšší výnos byl dosažen u varianty s aplikací Amistaru ve fázi DC 55. Velmi příznivě vyšly také varianty 7 a 8 tj. kombinace Amistaru s Carambou, pěkný výnos dala také kombinace Amistaru s Alertem. Přírůstek výnosu (rel.%) po aplikaci fungicidů oproti neošetřené kontrole činil téměř 40% u varianty 4. Nejnižší byl po aplikaci Cereluxu Plus (cca 14%) viz.graf 3.

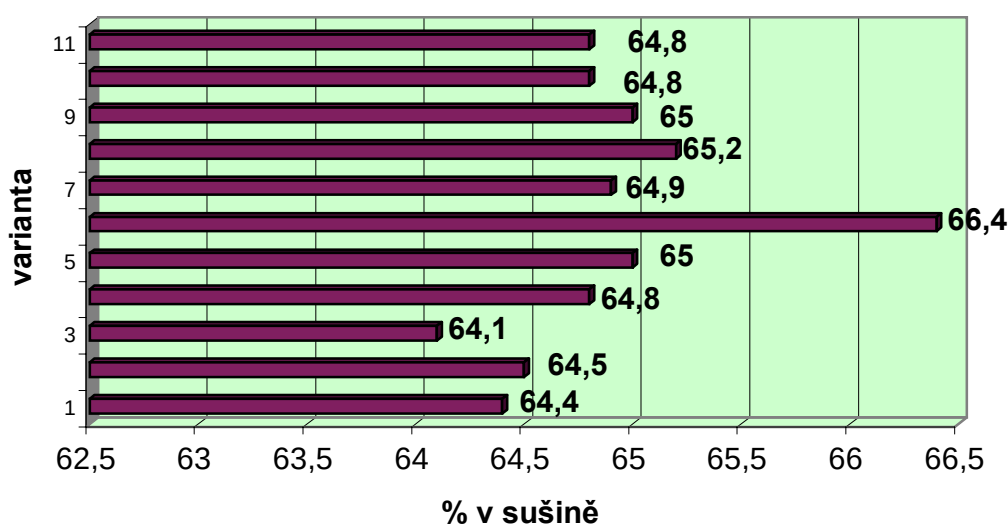


**Graf 3 Přírůstek výnosu po aplikaci fungicidů**



Aplikace různých typů fungicidů se odrazila také v chemickém složení sklizeného zrna (graf 4). Nejvyšší obsah škrobu byl zaznamenán u varianty s aplikací Caramby ve fázi DC 55

**Graf 4 Obsah škrobu v ječmeni**



(66,4% škrobu), nejnižší pak byla u varianty 3 (64,1%). Aplikace Caramby se na škrobnatosti příznivě projevila také při postřiku v ranější fázi (var.5 – 65%) a velmi dobře dopadly také ječmeny s kombinací strobilurinu a azolu (var. 7,8,9 – 64,9-65,2%). Obsah dusíkatých látek byl velmi příznivý bez větších výkyvů a pohyboval se v rozmezí 10-10,4%.

Výsledky jednoznačně prokázaly příznivý účinek všech fungicidních aplikací. Je třeba si také všimnout toho, že fungicidy aplikované v pozdější růstové fázi vykazaly vyšší přírůstek výnosu. Svědčí to o tom, že i správně zvolený termín aplikace může výrazně k příznivému výsledku přispět.

Poslední ale ne nevýznamnou operací z pohledu agrotechniky je sklizeň. Zrno sklízíme v plné zralosti. Předčasná sklizeň zabraňuje přesunu zásobních látek (asimilátů) ze slámy do zrna a tím zapříčiňuje relativně vyšší obsah N-látek v zrna. Dochází ke snížení klíčivé energie a klíčivosti, k prodloužení doby posklizňového dozrávání, snížení výtěžnosti předního zrna, HTZ a tím i výnosu.

Pro sklizeň je důležitá volba vhodné mechanizace a její správné seřízení. Množství mechanicky poškozených zrn závisí na seřízení otáček mlátícího bubnu.

Sklizené zrno je třeba co nejrychleji předčistit, vytřídit a usušit. Při sušení by náhrev zrna neměl překročit 38°C. Ječmen sušený a nesusený je nutné od sebe oddělit, chovají se jinak, přijímají jinou intenzitou vodu. Možno je použít i aktivní ventilaci. Zde je třeba dodržet pravidlo, že pro účinné ochlazení a ventilaci zrna se nemusíme bát vlhkého vzduchu, pokud je rozdíl teplot mezi zrnem a použitým vzduchem větší než 5°C. Tzn. že vzduch kterým ventilaci provádíme je o více jak 5°C chladnější než teplota zrna.

Literatura je k dispozici u autora

**Problematika prezentovaná v příspěvku vznikla jako výstup výzkumného záměru AF MZLU MŠMT– CEZ 2.308/98:432100001.**

**Kontaktní adresa:**

Dr.Ing. Luděk Hřivna, *Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Ústav technologie potravin, Zemědělská 1, 613 00 Brno.*

Tel. 05 45133196, 0602 759968 e-mail: hrivna@mendelu.cz