

CERTIFIKOVANÁ METODIKA



Illusion

odrůda pšenice s komplexní rezistencí k chorobám

Jana Chrpová, Veronika Dumalasová, Jana Palicová, Alena Hanzalová, Pavel Horčíčka,

Ondřej Veškrna, Stanislav Ježek, Josef Čapek

2020



Dedikace

Uplatněná certifikovaná metodika vznikla za finanční podpory MZe ČR a je výstupem institucionálního projektu VÚRV, v.v.i. č. RO0418.

Publikaci bylo Ministerstvem zemědělství České Republiky uděleno osvědčení č. 65790/2020-MZE-18145 o uznání metodiky v souladu s podmínkami Metodiky hodnocení výzkumných organizací a programů účelové podpory výzkumu, vývoje a inovací.

Metodika proběhla oponentním řízením. O uplatnění metodiky byla dne 26.11.2020 uzavřena smlouva podle ustanovení § 269 zákona č.513/1991 Sb., obchodního zákoníku.

Autoři:	Ing. Jana Chrpová, CSc.	VÚRV, v.v.i. Praha
	RNDr. Veronika Dumalasová, Ph.D.	VÚRV, v.v.i. Praha
	Mgr. Jana Palicová, Ph.D.	VÚRV, v.v.i. Praha
	Mgr. Alena Hanzalová, Ph.D.	VÚRV, v.v.i. Praha
	Dr. Ing. Pavel Horčíčka	SELTON, s.r.o.
	Ing. Ondřej Veškrna, Ph.D.	SELGEN a.s.
	Ing. Stanislav Ježek	SELTON, s.r.o.
	Ing. Josef Čapek CSc.	SELGEN a.s.

Kontakt na vedoucího autorského kolektivu: chrpova@vurv.cz

Odborný oponent: Ing. Petr Martinek, CSc.

Oponent ze státní správy: Ing. Lenka Clowezová

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha-Ruzyně, 2020

ISBN: 978-80-7427-339-1

ILLUSION - odrůda pšenice s komplexní rezistencí k chorobám

Odrůda pšenice ozimé ILLUSION je středně raná odrůda kvalitní (A) jakosti. Je to středně vysoká odrůda s vysokou odolností k poléhání. ILLUSION má velmi dobrý zdravotní stav, mezi její přednosti patří především odolnost k pravému stéblolamu podmíněná genem rezistence *Pch1*. Dále je odolná ke rzi plevové a rzi travní, vykazuje nadprůměrnou odolnost k fuzarióze klasu. Je to plastická odrůda, která dává vysoký výnos ve všech pěstebních oblastech.

Klíčová slova: pšenice; rezistence k chorobám; gen *Pch1*; odolnost k poléhání; výnos zrna; jakost

OBSAH

I. CÍL	2
II. VLASTNÍ POPIS METODIKY	2
1. Úvod	2
2. Charakteristika odrůdy	3
2.1. Odolnost k pravému stéblolamu.....	3
2.2. Odolnost ke rzem.....	5
2.3. Odolnost k fuzarióze klasu.....	6
2.4. Odolnost k padlí travnímu a k listovým skvrnitostem.....	8
2.5. Odolnost k poléhání.....	9
2.6. Jakost zrna.....	11
2.7. Mrazuvzdornost.....	11
2.8. Výnos zrna.....	13
2.9. Uplatnění v ekologickém zemědělství.....	14
3. Agrotechnická doporučení.....	14
4. Zkušeností pěstitelů – výsledky z praxe.....	17
III. SROVNÁNÍ „NOVOSTI POSTUPŮ“ – Přínos odrůdy.....	19
IV. EKONOMICKÉ ASPEKTY	19
V. PŘEDNOSTI METODY	19
VI. ÚSKALÍ METODY, NEVÝHODY A OMEZENÍ	19
VII. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY	19
VIII. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	20
IX. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE	20

I. CÍL

Cílem metodiky je seznámit odbornou veřejnost s vlastnostmi odrůdy ILLUSION tak, aby byl využit potenciál této moderní odrůdy. Metodika je určena především pro zemědělskou praxi. Pro uplatnění metodiky byla uzavřena smlouva s firmou Oseva UNI a.s.

II. VLASTNÍ POPIS METODIKY

1. Úvod

Na odrůdy pšenice pěstované ve středoevropských podmínkách jsou kladeny velké nároky. Důvodem je především proměnlivost počasí daná tím, že se nacházíme na rozhraní přímořského a kontinentálního klimatu. Změny klimatu se projevují větším příklonem k extrémům (suché a horké období, často následují lokální intenzivní srážky). Je však třeba stále počítat s mrazivými zimami. Vzhledem k těmto specifickým podmínkám existují i v rámci republiky rozdíly v ohrožení chorobami, což se projevuje zejména u rzi pšeničné, která působí ztráty na výnosu hlavně na střední a jižní Moravě.

Současné změny, klimatické i legislativní (nitrátová směrnice, omezení přípravků na ochranu rostlin), zvyšují nároky na systémy pěstování pšenice a jejich ekonomickou efektivitu. V návaznosti na klimatické změny i na změny v pěstebních systémech (redukované oseední postupy, minimalizace) se mění spektrum houbových patogenů. V současné době se již i u nás objevuje rezistence k fungicidům, byla zaznamenána u některých izolátů hub z rodů *Oculimacula* a *Mycosphaerella*.

Volba odrůdy představuje významné racionalizační opatření rostlinné produkce (Martinek a kol., 2012). Každá odrůda má své specifické vlastnosti a nároky, které je důležité vzít v úvahu.

Metodika vychází z výsledků výnosových pokusů a hodnocení rezistence k chorobám i z praktických zkušeností. Cílem metodiky je seznámit odbornou veřejnost s vlastnostmi odrůdy ILLUSION a představit metodický postup, který umožní nejlépe využít potenciál této odrůdy.

Odrůda ILLUSION pochází z křížení odrůd (DRIFTER*FLAIR)*TÜRKIS. Byla registrována v roce 2019 v kvalitní pekařské jakosti A. Je příkladem plastické odrůdy s komplexní rezistencí, která umožňuje snížit počet fungicidních ošetření.

2. Charakteristika odrůdy

2.1. Odolnost k pravému stéblolamu

Choroby pat stébel na ozimých obilninách se v České republice vyskytují každoročně. Jejich výskyt souvisí s úzkými osevními postupy s velkým zastoupením obilnin. Mezi původce chorob pat stébel patří u pšenice ozimé zástupci rodů *Fusarium*, *Microdochium*, *Oculimacula* a *Rhizoctonia*, dále *Bipolaris sorokiniana* a *Gaeumannomyces graminis*. Nejvýznamnější původce představují patogeny způsobující stéblolam *Oculimacula yallundae* a *Oculimacula acutiformis*.

Stéblolam napadá kromě pšenice i další obilniny a příbuzné trávy, na kterých může také probíhat pohlavní cyklus houby. Pohlavně vzniklé askospory jsou zdrojem genetické variability v populaci patogenu. Hlavním zdrojem inokula jsou však konidie pocházející z infikované slámy, jejichž šíření probíhá na krátké vzdálenosti od podzimu do jara.

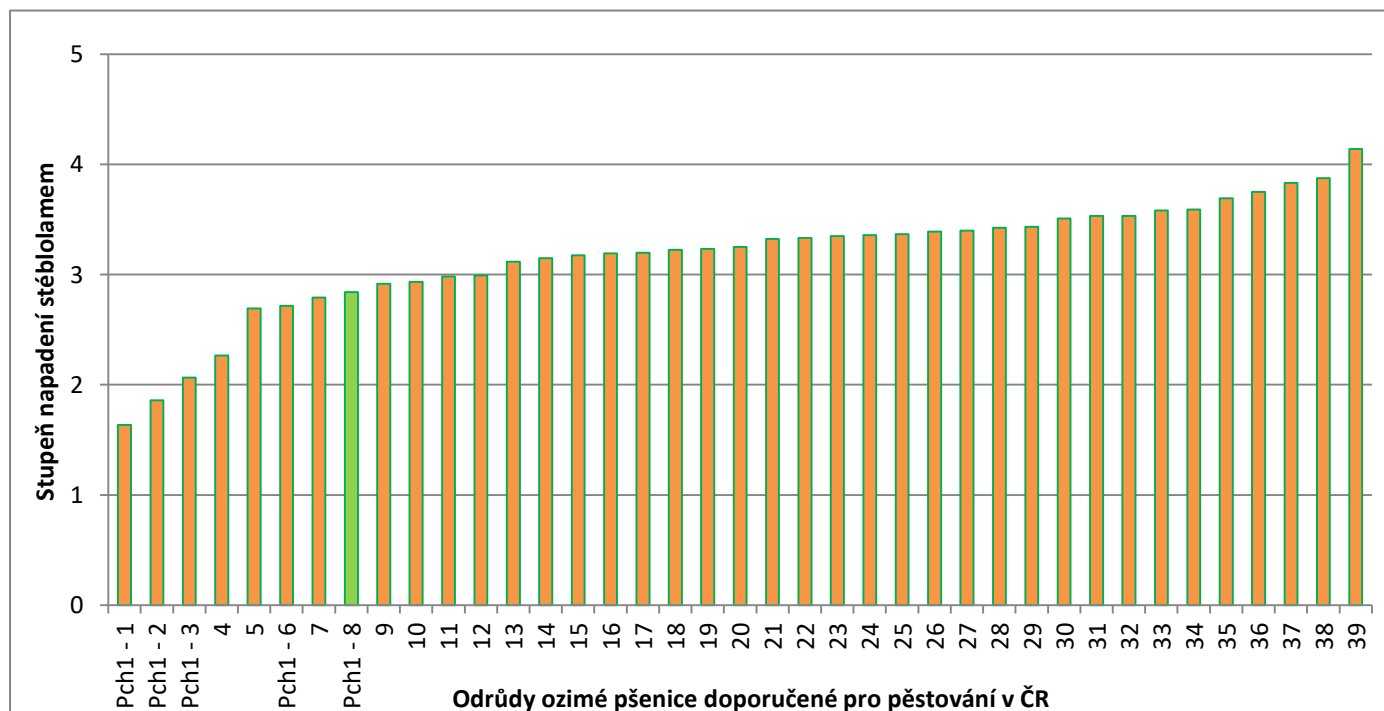
První příznaky pravého stéblolamu se objevují v časném jaře. Jedná se o nespecifické hnědé skvrny na bázi stébel, těsně nad povrchem půdy. V této fázi je obtížná vizuální identifikace původce, stéblolam lze snadno zaměnit za kořenomorku (*Rhizoctonia* sp.) či za symptomatické projevy zástupců rodu *Fusarium*. V pozdějších fázích sloupkování a metání je diagnostika snazší, objevují se typické skvrny ve tvaru oka (Obr. 1). Napadené porosty jsou více náchylné k poléhání.



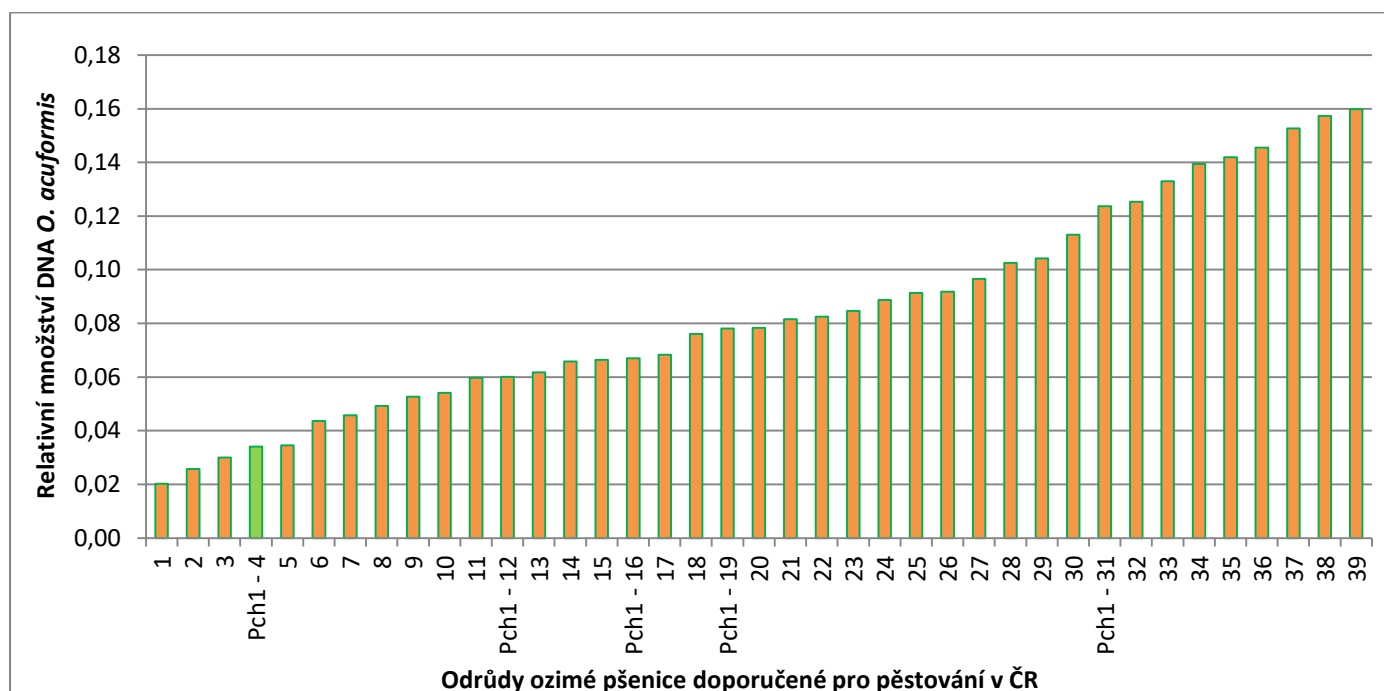
Obr. 1 Skvrny ve tvaru oka – náchylná odrůda

Významnou roli při snížení výskytu původců pravého stéblolamu mají agrotechnická opatření, mezi která můžeme zahrnout rozšíření osevních postupů a zapravení zdrojů infekce - posklizňových zbytků – do půdy. Ke snížení ztrát působených stéblolamem přispívá i pěstování odrůd se zvýšenou rezistencí k původcům z rodu *Oculimacula*. Nejúčinnější ze tří známých genů je gen *Pch1* odvozený od mnohoštetu (*Aegilops ventricosa*). Přítomnost genu rezistence *Pch1* je možno zjistit pomocí STS markeru *Xorw1*. Přítomnost genu *Pch1* byla zjištěna při hodnocení odrůd doporučených pro pěstování v ČR (Palicová a kol., 2019). Celkové zastoupení odrůd s genem *Pch1* mezi odrůdami doporučenými pro pěstování v ČR není vysoké. Mezi 39 odrůdami hodnocenými v rámci doporučování v roce 2020 je pouze 5 z nich nositeli genu *Pch1*.

Maloparcelové testy odolnosti vybraných odrůd ozimé pšenice ke stéblolamu prokázaly nízký stupeň napadení odrůdy ILLUSION v podmínkách umělé infekce oběma původci stéblolamu *Oculimacula yallundae* a *O. acufiformis* (Graf 1). Pomocí real-time PCR bylo sledováno relativní množství DNA obou patogenů na bázích stébel inokulovaných odrůd. Odrůda ILLUSION měla v roce 2019 nejnižší množství DNA patogenu *O. acufiformis* ze všech testovaných odrůd s genem rezistence *Pch1* (Graf 2) i nízký obsah patogenu *O. yallundae*.



Graf 1: Symptomatické hodnocení stéblolamu na odrůdách ozimé pšenice v maloparcelovém pokusu v roce 2019 (*Pch1* - odrůdy nesoucí gen rezistence ke stéblolamu, č. 8 – odrůda ILLUSION).



Graf 2: Relativní množství patogena *O. acufiformis* na bázích inokulovaných odrůd stanovené pomocí Real-time PCR (qPCR) v roce 2019 (*Pch1* - odrůdy nesoucí gen rezistence k stéblolamu, č. 4 – odrůda ILLUSION).

2.2. Odolnost ke rzem

Základem ochrany proti rzem je pěstování odrůd s genetickým základem rezistence. Rez plevová a rez travní působí škody na výnosech během opakujících se epidemií. Odolnost vůči rzem řídí jednak major geny a jednak i geny s malým účinkem (minor geny). Odolnost v dospělosti bývá trvanlivější a je většinou řízena komplexem minor genů. Tento typ odolnosti je zvláště významný proto, že zamezí šíření rzi v období rozhodujícím pro výnos, ale nepodporuje případnou selekci virulence patogenu k dané odrůdě v ranějších fázích vegetace. Hlavní výhodou polygenně založené odolnosti bývá její nespecifičnost a s tím související trvanlivost.

Odrůda ILLUSION byla zkoušena v polních infekčních testech VÚRV na odolnost ke rzi plevové, rzi pšeničné a rzi travní. Každoroční opakování polních infekčních testů ukazuje nejen úroveň rezistence v sortimentu nově zařazovaných materiálů, ale postihuje kromě meziročních výkyvů počasí i změny ve virulenci populace rzi, která se může skokově měnit.

Zdrojem infekčního materiálu jsou listy pšenice napadené jednotlivými rzemi vždy v předchozí vegetační sezóně ze sběrů z celé ČR. Termín umělé inokulace se pro jednotlivé druhy rzi liší vzhledem k jejich různým teplotním nárokům při vzniku infekce, inkubaci a dalším šíření choroby. Hodnocení napadení probíhá v několika termínech podle rozvoje choroby s použitím stupnice ÚKZÚZ 1 – 9 (1 – náchylná, 9 – odolná).

Tříleté infekční testy odrůdy ILLUSION ukazují stabilní vyšší rezistenci ke rzi travní, střední odolnost ke rzi plevové a střední až nižší odolnost ke rzi pšeničné (Tabulka 1).

Tabulka 1 Hodnocení napadení odrůdy ILLUSION rzi travní, pšeničnou a plevovou v polních infekčních testech v letech 2018 – 2020.

Patogen/rok	2018	2019	2020
Rez travní	6	6	6
Rez plevová	9*	9*	5
Rez pšeničná	5	5	4

* slabá infekce



Obr. 2 Listové segmenty – rez travní

2.3. Odolnost k fuzarióze klasu

Fuzariózy klasu jsou nejvýznamnější klasovou chorobou pšenice. Vzhledem k tomu, že některé druhy rodu *Fusarium* jsou producenty mykotoxinů, dochází po napadení nejen k redukci výnosu, ale i ke snížení hygienické kvality zrna. Nejvíce sledovaným mykotoxinem je deoxynivalenol (DON), který je považován za indikátor možného výskytu dalších mykotoxinů v zrně. Limity maximálního obsahu fuzariových toxinů v obilovinách jsou stanoveny podle Nařízení Komise (ES) č. 1881/2006 z 19. 12. 2006 v platném znění ES č. 1126/2007 s účinností od 28. 9. 2007 (limit pro DON – 1,25 mg/kg; ZEA – 0,1 mg/kg pro nezpracované obiloviny kromě pšenice tvrdé, ovsa a kukuřice).

Klasové fuzariózy se na našem území vyskytují každoročně s různou intenzitou. Stupeň napadení a kontaminaci zrna mykotoxiny ovlivňuje celá řada faktorů, z nichž rozhodující význam má průběh počasí v daném roce (především srážky a teploty). Z výsledků získaných u nás i v zahraničí je zřejmé, že k napadení porostů obilnin přispívá

zúžení osevních postupů i využití minimalizace nebo bezorebného zpracování půdy. Rizikovou předplodinou je především kukuřice. V rámci ochrany proti klasovým fuzariózám je třeba dodržovat komplex opatření, které zahrnují střídání plodin, správné ošetření půdy po sklizni i před setím a racionální aplikaci hnojiv a pesticidů. Cílená fungicidní ochrana spolu s pěstováním odrůd s vyšším stupněm rezistence představuje nejúčinnější ochranné opatření.

Rezistence je polygenně založená, podle dosavadních výsledků je druhově i izolátově nespecifická a trvalá. Rezistentní odrůdy nejsou k dispozici, meziodrůdové rozdíly však existují. Odrůda ILLUSION patří k odrůdám s nadprůměrnou odolností k fuzarióze klasu (Tabulka 2) (Chrpová a kol., 2020).

Tabulka 2 Reakce odrůdy ILLUSION na umělou infekci *Fusarium culmorum* v polních infekčních testech v letech 2018 – 2020.

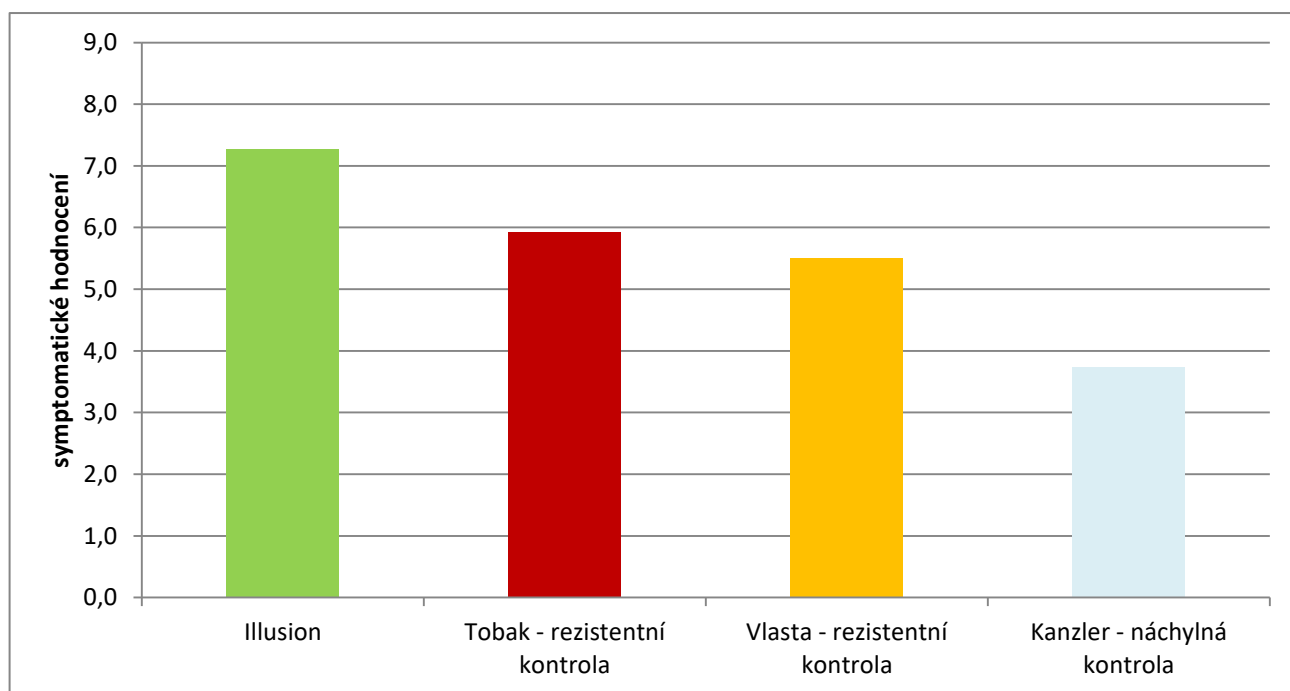
Odrůda	DON (mg/kg)	Symptomatické hodnocení (9-1, 9 nenapadeno)	% fuzariózou poškozených zrn	Redukce hmotnosti zrna na klas (%)
ILLUSION	48,1	6,2	44,9	47,3
Náchylná kontrola	139,6	3,8	76,6	61,0
Průměr 35 zkoušených odrůd	89,0	5,2	56,2	53,2



Obr. 3 Odrůda ILLUSION (vlevo) v porovnání s náchylnou kontrolou (vpravo) v pokuse s umělou infekcí *F. culmorum* v roce 2020

2.4. Odolnost k padlí travnímu a k listovým skvrnitostem

Padlí travní se vyskytuje ve všech oblastech pěstování pšenice. Ke škodám na výnosech dochází při intenzivním pěstování s vyššími dávkami dusíku. Vyšší odolnost k padlí travnímu umožňuje snížit aplikaci fungicidů. Odrůda ILLUSION disponuje vyšší úrovní rezistence (Graf 3).

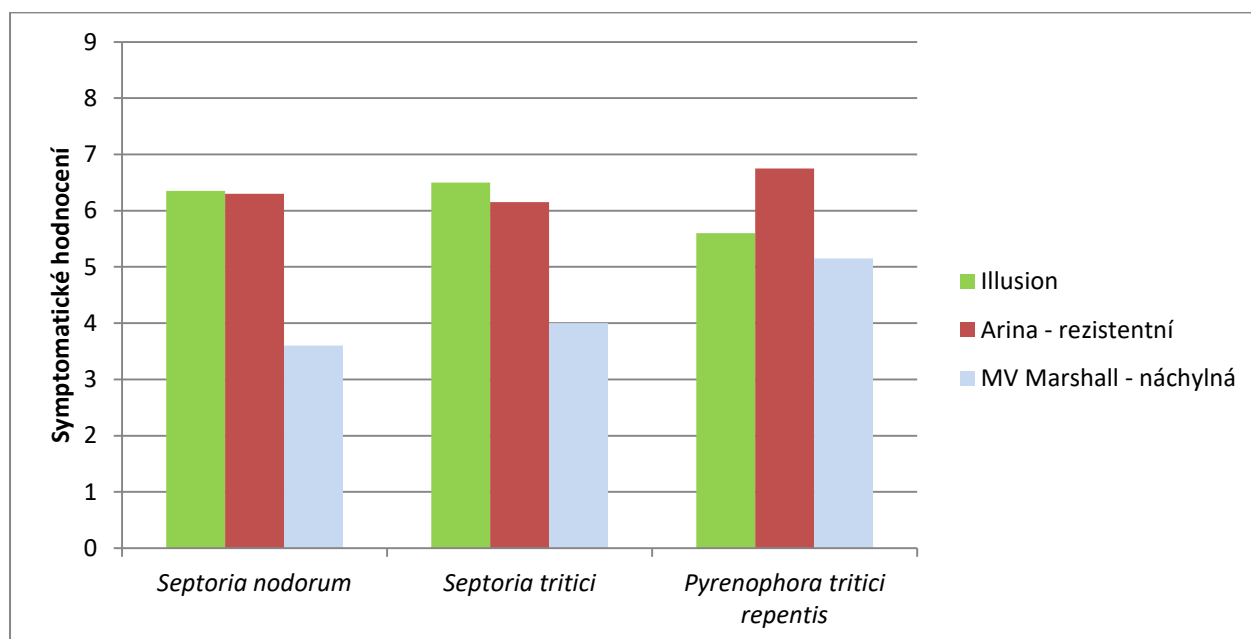


Graf 3: Odolnost k padlí travnímu v pokusech s přirozenou infekcí. Symptomatické hodnocení je průměr ze dvou ročníků (2016 a 2017) a pěti testovacích lokalit (hodnoceno v rámci činnosti subkomise při ČMŠSA).

Porosty pšenice jsou každoročně s různou intenzitou napadány houbovými **původci listových skvrnitostí**. Pravděpodobnost škodlivého výskytu zvyšuje déletrvající období dešťů zvláště koncem sloupkování. Skvrny na listech pšenice mohou být způsobeny různými houbovými patogeny. V České republice jsou nejvýznamnější **braničnatka pšeničná** - *Zymoseptoria tritici* (dříve **Septoria tritici**), **braničnatka plevová** - *Parastagonospora nodorum* (dříve **Septoria nodorum**) a **DTR** neboli **helmintosporiíza pšenice** - *Pyrenophora tritici-repentis* (**Drechslera tritici-repentis**).

V současné době v ČR převládá výskyt braničnatky pšeničné, v sušších ročnících se hojněji vyskytuje *Pyrenophora tritici-repentis*.

Je obtížné dosáhnout vyšší odolnosti k těmto třem původcům listových skvrnitostí současně. Odrůda ILLUSION disponuje střední (*Pyrenophora tritici-repentis*) až vyšší (*Septoria nodorum*, *Septoria tritici*) rezistencí k původcům listových skvrnitostí (Graf 4).

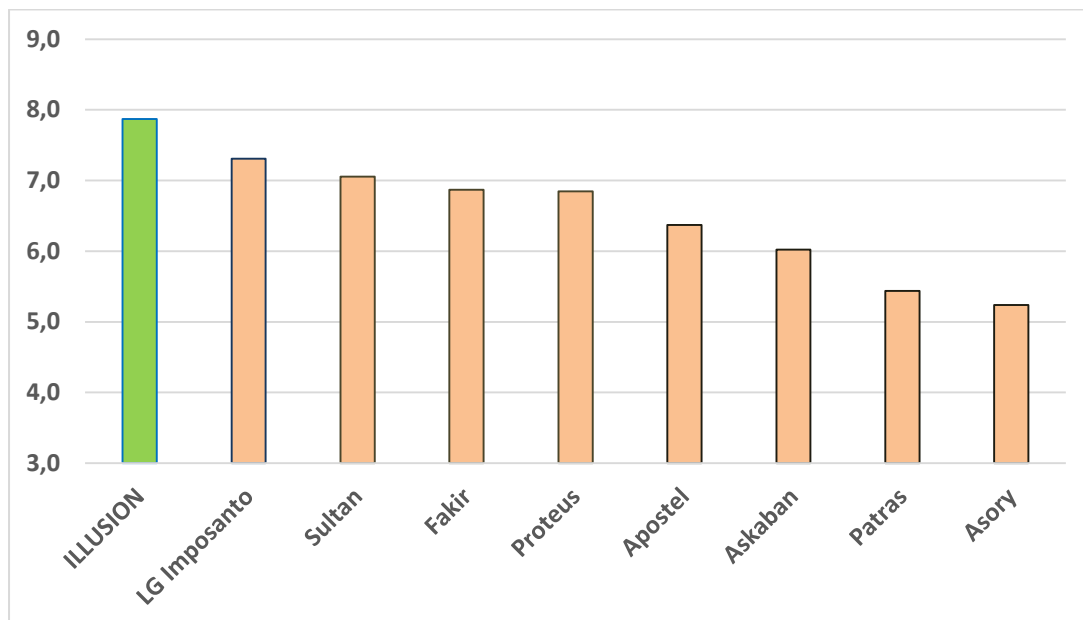


Graf 4: Symptomatické hodnocení odolnosti k původcům listových skvrnitostí. Symptomatické hodnocení je průměr dvou ročníků (2016 a 2017) a tří až pěti testovacích lokalit (hodnoceno v rámci činnosti subkomise při ČMŠSA).

2.5. Odolnost k poléhání

Odolnost pšenice k poléhání je velmi významná vlastnost, která může pěstitelům ušetřit značné výnosové ztráty. Hlavními faktory, které ovlivňují poléhání je výživa N, hustota porostu, déšť a vítr v období nalévání zrna, použití regulátorů růstu a odolnost odrůdy. Kromě počasí můžeme všechny ostatní faktory agronomicky ovlivnit a omezit riziko polehnutí na minimum.

Prvním důležitým faktorem je volba odrůdy odolné k polehnutí. Při pěstování odrůdy ILLUSION je riziko polehnutí velmi významně sníženo, neboť tato odrůda má k němu velmi dobrou odolnost. Odrůda ILLUSION prokázala nejlepší odolnost proti poléhání z testovaných odrůd jakostní třídy A (výsledky registračního řízení 2017 - 2019; Graf 5).



Graf 5: Odolnost k poléhání (9 - 1; 1 = 100 % polehnutí) ozimých pšenic jakostní skupiny A.

Druhým důležitým faktorem omezující riziko poléhání je založení porostu. Nižší počet rostlin na metru čtverečním přímo ovlivňuje pozdější rychlost prodlužování stébel a konečnou výšku rostlin. Přehoustlé porosty mají měkčí stébla a jsou vyšší než optimálně založené, a proto jsou náchylnější k polehnutí. Příliš vysoká dostupnost N v raných růstových fázích pšenice (BBCH09-30) rovněž podporuje zahušťování porostu a jeho náchylnost k polehnutí. Výše popsané faktory nabývají na intenzitě při raných výsevech (první polovina září), menší význam mají u pozdních výsevů (konec října - listopad). Z tohoto pohledu ILLUSION nevyžaduje zvýšenou pozornost na hodnotu výsevku, který doporučujeme v obvyklých hodnotách dle termínu setí a výrobní oblasti (viz agrotechnická doporučení).

Aplikace regulátorů růstu je dalším významným agrotechnickým opatřením. Je to zásah náročný na správné načasování a odhad budoucího vývoje vegetace. Ovlivňujeme délku vývojové fáze rostlin, kdy se diferencují jednotlivé výnosové prvky porostu. Pokud je proveden příliš razantně nebo následující podmínky prostředí jsou nepříznivé, může mít aplikace regulátorů negativní efekt na výnos zrna. Naše dlouhodobé pokusy zaměřené na regulátory růstu ale potvrzují, že jedno včasné (BBCH 29-32) ošetření regulátorem má ve většině případů příznivý účinek na strukturu porostu a výnos zrna. Proto doporučujeme v humidních oblastech s intenzivním způsobem pěstování i pro odrůdu ILLUSION jedno ošetření regulátorem jako součást standardní agrotechniky. Můžeme použít Chlormequat chlorid (CCC) ve fázi od konce odnožování do začátku sloupkování (BBCH 29-31) v dávce 0,8-1,0 l/ha, nebo později na začátku sloupkování (BBCH 31-32) je možné aplikovat trinexapacethyl v dávce 0,15-0,2 l/ha.

2.6. Jakost zrna

Odrůda ILLUSION má kvalitní pekařskou jakost A. Vyniká vysokým a stabilním obsahem dusíkatých látek, Zelenyho testem a vysokou vazností mouky, která se promítá do zvýšení stability těsta a zvýšení výtěžnosti výrobků, zlepšení struktury střídy a prodloužení jejich trvanlivosti. Objemová hmotnost zrna je vysoká.

Tabulka 3 Potravinářská kvalita (2017 - 2018) ošetřená varianta

	Číslo poklesu s	Obsah dusíkatých látek %	Sedimentační test Zeleny ml	Vaznost mouky %	Objemová hmotnost g*l-1	Objemová výtěžnost pečiva ml	Tvrdost - PSI %
Standard ÚKZÚZ	395	13,4	43	58,6	783	508	14
ILLUSION	313	14,3	45	59,9	799	558	13

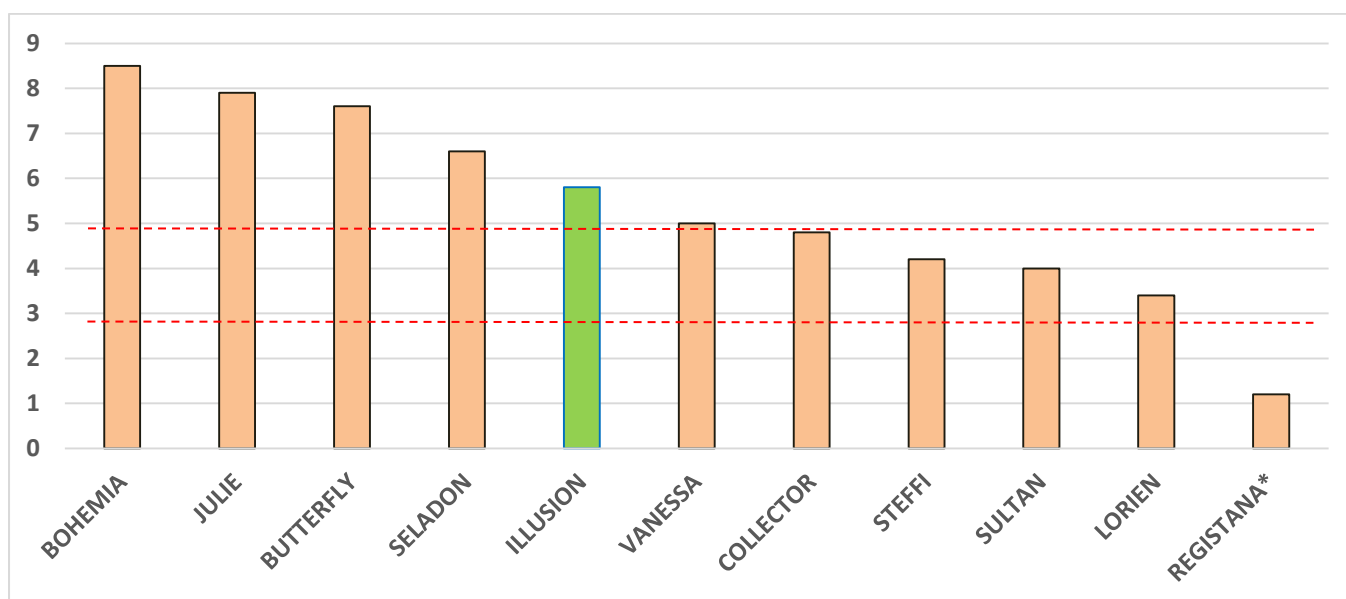
2.7. Mrazuvzdornost

Mrazuvzdornost ozimých pšenic je vlastnost, kterou jsme mohli přímo na poli prověřit naposledy v roce 2012. Během dvou týdnů trvajících holomrazů na přelomu ledna a února 2012 došlo k promrznutí rostlin až k odnožovacímu uzlu. Řada odrůd částečně nebo zcela vymrzla. K podobným holomrazům dochází jednou za 8 - 10 let. Mrazuvzdornost je geneticky podmíněná vlastnost, která se ale ve šlechtěné populaci běžnými šlechtitelskými postupy spíše snižuje. Je to způsobeno negativní korelací mrazuvzdornosti s výnosem zrna a nízkou frekvencí přirozeného výskytu v polních podmínkách. Důsledkem toho nově registrované odrůdy, které výnosově překonávají staré, obvykle jen obtížně dosahují úrovně jejich mrazuvzdornosti.

Výše uvedené problémy šlechtění mrazuvzdornosti však nejsou nepřekonatelné. Důkazem nám mohou být úspěšné odrůdy Bohemia, Butterfly nebo Julie, které dosahují vysokých výnosů při vysoké úrovni mrazuvzdornosti. Těchto výsledků šlechtitelé dosahují testováním mrazuvzdornosti v umělých provokačních podmínkách. Selgen, a.s. se této problematice dlouhodobě věnuje a každoročně testuje tisíce vzorků ozimých pšenic s cílem zjistit jejich úroveň mrazuvzdornosti. Provádí se tři typy testů, polně-laboratorní, laboratorní a kombinovaný. Polně-laboratorní test sleduje aktuální mrazuvzdornost rostlin odebraných z pole. Úroveň mrazuvzdornosti se mění dle termínu odběru a podmínek vhodných kotužení. Tento test nejlépe koreluje s výsledky vymrzání v přirozených

podmínkách, ale je velmi pracovně náročný. Laboratorní a kombinovaný test přináší určitá pracovní zjednodušení, díky tomu lze otestovat větší počet genotypů, ale snižuje se korelace s výsledky v polních podmínkách. Výsledkem každého testu je počet přeživších rostlin a stanovení % přežití. Pro zjednodušení je procento přežití přepočteno na bodovou stupnici 0 - 9. Odrůdy na úrovni mrazuvzdornosti 7 - 9 přezimují bez potíží i v podmínkách holomrazů v roce 2012. Mrazuvzdornost na úrovni 5 - 7 je hodnocena nadprůměrně a odrůdy obvykle přezimují bez výraznějších výnosových ztrát. Riziko vymrznutí lze předpokládat u odrůd s mrazuvzdorností 3 - 5. Odrůdy na této úrovni mrazuvzdornosti doporučujeme pěstovat s podílem do 30 % z celkových ploch ozimé pšenice v podniku. Odrůdy s mrazuvzdorností nižší než 3 nedoporučujeme pěstovat v ČR.

ILLUSION v testech mrazuvzdornosti dosáhla dobré úrovně přežití a není z tohoto pohledu rizikovou odrůdou pro oblasti ČR. Úroveň mrazuvzdornosti je nadprůměrná, v testech mrazuvzdornosti dosáhla v letech 2017 - 2020 hodnocení 5,8. Porovnání s vybranými odrůdami je uvedeno v Grafu 6.



Graf 6: Mrazuvzdornost vybraných odrůd ozimé pšenice (9=100% přežití; testy mrazuvzdornosti Selgen, a.s. (průměr z let 2017 - 20).

*jarní pšenice

Tabulka 4 Výsledky testů zimovzdornosti (ÚKZÚZ 2016 - 2019)

Významné hospodářské vlastnosti odrůd pšenice ozimé (ÚKZÚZ, 2016-2019)																											
jakost	Základní sortiment																										
	A	A	E	A	B	A	E	CK	A	B	C	A	B	A	C	C	C	C	B	B	A	C	E	C	B	A	C
	Fakir	Patras	Genius	Askaban *	LG Orlice	Illusion *	Butterfly	LG Mocca *	Turandot	Gordian	Johnson	LG Imposanto	Atuan	Asory *	Sheriff	Vanessa	Collector *	Frisky	Hyfi	Futurum	KWS Elementary *	Chevignon *	Bernstein	Hyking	KWS Silverstone	Proteus	RGT Sacramento
Testy zimovzdornosti:																											
Bedýnkové testy VÚRV Ruzyně, v.v.i.	6,5	6	5,5	5,5	5,5	5,5	5	5,0	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,0	4	4	4,0	4	4	4	4,0	4,0	3,5	3	3	3	2,5
Mrazové testy ÚKZÚZ (%)	87	80	84	82	81	74	82	75	74	79	76	73	72	79	71	70	69	68	68	67	67	63	64	64	63	61	50

2.8. Výnos zrna

Výnos zrna u odrůdy ILLUSION je stabilně vysoký a patří v současném sortimentu odrůd k výnosové špičce. Vysokých výnosů odrůda ILLUSION dosahovala v roce 2020 v polních pokusech v Libčanech (Tabulka 5) a Bezně (Tabulka 6). Výsledky dvouletých pokusů v Krukanicích, které zahrnují výnos a strukturu výnosových prvků, shrnuje Tabulka 7.

Tabulka 5 Výnos zrna odrůd jednotlivých jakostních skupin – PD Libčany, 2020.

PD LIBČANY 2020		Výnos t/ha
Počet odrůd	Jakost	
11	E odrůdy	9,15
	Illusion A	10,13
16	A odrůdy	8,74
5	B odrůdy	9,16
6	C odrůdy	10,09

Tabulka 6 Výnos zrna odrůd jednotlivých jakostních skupin – RD Bežno, 2020.

RD BEZNO 2020		Výnos	BÍLK.LAB.	OBJ. HM.	HTS
Počet odrůd	Jakost	t/ha	%	kg/hl	g
8	E odrůdy	10,20	14,3	82,8	44,2
	Illusion A	11,00	14,0	83,7	44,6
18	A odrůdy	10,48	13,5	82,2	43,4
4	B odrůdy	10,92	12,9	79,8	39,2
8	C odrůdy	10,84	13,0	78,0	40,0

Tabulka 7 Výnos, struktura výnosu a jakost odrůdy pšenice ozimé ILLUSION (Krukanice 2019 a 2020).

	Výnos	Struktura výnosu zrna				Jakost zrna		
	Zrna	Počet zrn na klas	Hmotnost zrna na klas	Hmotnost 1000 zrn	Počet produktivních stébel	Bílkoviny	Výnos N	Objemová hmotnost
Rok	t/ha	n	g	g	n/m ²	%	t/ha	kg/hl
2020	12,83	32,2	1,5	46,9	849	12,63	1,62	80,0
2019	10,13	39,0	1,6	41,2	632	13,35	1,35	83,5

2.9. Uplatnění v ekologickém zemědělství

V sezóně 2019/20 byla odrůda ILLUSION zařazena do Seznamu doporučených odrůd v ekologickém zemědělství, kde prokázala vysoký výnosový potenciál s dobrou stabilitou jakosti (Tabulka 8).

Tabulka 8 Výsledky zkoušek užitné hodnoty v ekologických pokusech (2020).

	Výnos zrna	Obsah dusíkatých látek	Hmotnost 1000 zrn	Počet produktivních klasů	Délka rostlin	Počet zrn v klasu - laboratoř
	t/ha	%	g	ks.m ⁻²	cm	ks
Sultan	6,39	10,34	47,6	486	93	36
Annie	6,27	11,17	52,5	446	85	35
Illusion	7,09	10,45	50,7	481	88	38

3. Agrotechnická doporučení

Rajonizace: Odrůda ILLUSION je vhodná do všech oblastí pěstování, na lokality s opakovaným výskytem chorob pat stébel, po pšenici, v ekologickém zemědělství.

Výsev: Optimálně do poloviny října, výsevek v obvyklých hodnotách (3,5-4,5 MKS/ha) dle termínu setí a výrobní oblasti. V případě dřívějšího setí v září je možné výsevek snížit až o 20 %. Při pozdním setí koncem října a v listopadu naopak výsevek až o 20 % navýšujeme (podrobněji v aplikaci „Selgen rádce“ na webových stránkách www.selgen.cz).

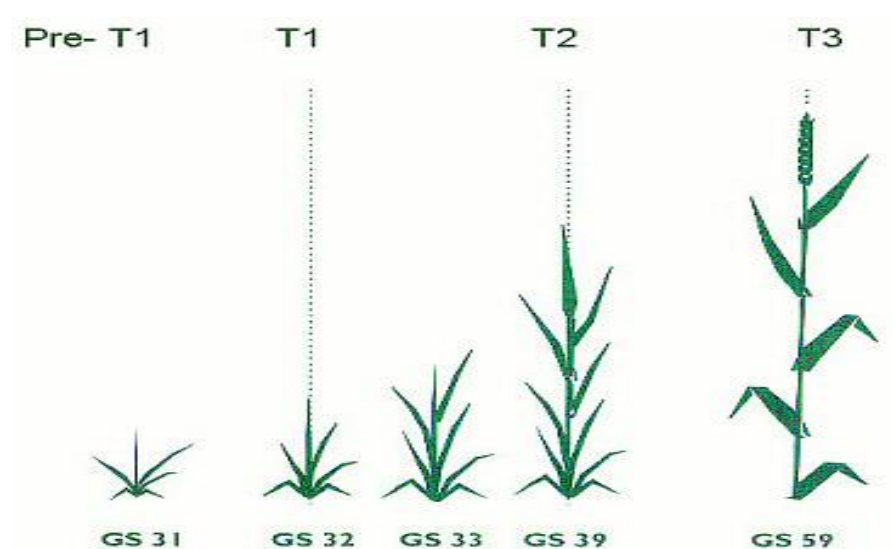
Konvenční zemědělství

Aplikace regulátorů růstu: Jedno ošetření regulátorem jako součást standardní agrotechniky ve fázi konec odnožování až začátek sloupkování (BBCH 29-31)

- Chlormequat chlorid (CCC) v dávce 0,8-1,0 l/ha nebo později na začátku sloupkování (BBCH 31-32) trinexapac-ethyl v dávce 0,15-0,2 l/ha.

Hnojení: Základní živiny před setím dle půdní zásobenosti nebo alespoň dle normativů odběru živin předplodiny (Tabulka 9). Během vegetace další dávky dusíku, regenerativní (BBCH 25) a produkční (BBCH 40). Vzhledem k tomu, že odrůda je kvalitní A jakosti, je vhodné pozdní kvalitativní přihnojení; první dávky N je lépe aplikovat ve formě ledkové, na další přihnojení je vhodné použít listová hnojiva.

Ochrana: Chemická ochrana musí být aplikována individuálně podle ročníku; obecně platí, že u této odrůdy je fungicidní ošetření vhodné provést alespoň jednou za vegetaci; při jednom ošetření je optimální aplikace v období T3; při vyšší intenzitě nebo tlaku chorob se ošetření se jeví jako optimální aplikovat první fungicid ve fázi T2 a druhý ve fázi T4.



Tabulka 9 Normativy odběru živin (Klír a kol., 2008).

Plodina	Produkt	N	P	P₂O₅	K	K₂O
Pšenice ozimá	zrno	19	3,3	7,6	3,7	4,5
	sláma	5,2	0,9	2,1	10	12
	celkem	23,2	4	9,2	11,7	14,1
Pšenice jarní	zrno	18,3	3,2	7,3	3,5	4,2
	sláma	4,6	0,8	1,8	10,5	12,6
	celkem	22,4	3,9	9	13	15,6
Ječmen ozimý	zrno	17	3,4	7,8	5	6
	sláma	5,5	0,9	2,1	11	13,2
	celkem	20,9	4	9,2	12,7	15,3
Ječmen jarní	zrno	16,5	3,5	8	4,5	5,4
	sláma	6	1	2,3	11	13,2
	celkem	20,1	4,1	9,4	11,1	13,4
Oves	zrno	18,8	3,9	8,9	5	6
	sláma	5,7	1,5	3,4	17,8	21,4
	celkem	25,1	5,6	12,7	24,6	29,6
Kukuřice na zrno	zrno	16	3,5	8	4,5	5,4
	sláma	9	1,1	2,5	16	19,3
	celkem	25,9	4,7	10,8	22,1	26,6
Hrách setý	zrno	35,5	3,6	8,3	8,3	10
	sláma	15	1,5	3,4	15	18,1
	celkem	50,5	5,1	11,7	23,3	28,1
Řepka ozimá	semeno	33,5	7	16	8,3	10
	sláma	6,6	1,3	3	19	22,9
	celkem	44,4	9,1	21	39,7	47,7
Brambory ostatní	hlízy	3,5	0,5	1,1	4,5	5,4
	nať	2,8	0,2	0,5	4	4,8
	celkem	4,1	0,5	1,2	5,3	6,4
Cukrovka	bulvy	2	0,3	0,7	2	2,4
	chrást	4	0,4	0,9	4,5	5,4
	celkem	4	0,5	1,1	4,3	5,1
Kukuřice na siláž	zelená hmota	3,7	0,6	1,4	3,8	4,6
Jetel	zelená hmota	5,1	0,5	1,1	4,4	5,3
	seno	20,6	2	4,6	17,8	21,4
Vojtěška	zelená hmota	6,1	0,6	1,4	4,7	5,7
	seno	23,6	2,3	5,3	18,2	21,9

4. Zkušenosti pěstitelů - výsledky z praxe

ZD Jindřichův Hradec

Na podzim v roce 2019 byla ILLUSION zaseta na necelých 50ti hektarech v Zemědělském družstvu Jindřichův Hradec. Družstvo hospodaří na celkové výměře asi 1300 ha na šesti katastrálních územích západně od Jindřichova Hradce v nadmořské výšce okolo 500 m n.m. Zemědělské družstvo Jindřichův Hradec je klasický zemědělský podnik zabývající se rostlinnou (pěstování obilnin, řepky a krmných plodin) a živočišnou výrobou (chov skotu).

Pšenice ILLUSION byla zaseta 21.9.2019 na dvou pozemcích v k.ú. Buk, na kterých byla jako předplodina pěstována řepka. Výsevek byl stanoven na 4,4 MKS, čemuž odpovídá 200 kg/ha. Před setím bylo aplikováno NPK₁₆₋₁₆₋₁₆ v dávce 150 kg/ha, následně byla provedena herbicidní ochrana přípravkem Agility v dávce 1,5 l/ha a insekticidní ochrana (Tabulka 10).

Tabulka 10 Přehled zásahů a výnos zrna při pěstování pšenice ozimé odrůdy ILLUSION v ZD Jindřichův Hradec, ročník 2020.

Pšenice ozimá ILLUSION - ZD Jindřichův Hradec 2020	
Termín setí:	21.9.2019
Předplodina:	řepka
Hnojení:	150kg NPK ₁₆₋₁₆₋₁₆
	březen 250kg/ha LAD
	březen 190kg/ha granulovaná močovina
Herbicidy:	1,5 l/ha Agility
Insekticid:	0,05 l/ha Cyperkill 25 EC
Reg. růstu:	17.4.2020 - 1l/ha Stabilan 750 SL a 0,2l/ha Tregus 500 EC + 6kg/ha močovin + 4kg/ha Krista MgS
Fungicidy:	7.5.2020 – 1l/ha Bukat 500 SC a 0,75l/ha Flordex + 5kg/ha močovina
	16.6.2020 – 1l/ha Tango Super + 6kg/ha močovin + 4kg/ha Krista MgS
Průměrný výnos:	7,05 t/ha
Jakost:	Potravinářská pšenice

RD Bezno

V roce 2019 odrůdu ILLUSION pěstovali i v RD BEZNO. Nízké úhrny srážek a vysoké teploty v červnu nahrávaly na lehkých půdách spíše raným odrůdám. Středně rané a pozdní pšenice měly problémy zejména s udržení objemové hmotnosti s výjimkou odrůdy ILLUSION. Jako jedna z mála středně raných odrůd si udržela objemovou hmotnost přes 800 g/l a vysoký obsah bílkovin při skvělém výnosu 8,49 t/ha.

Tabulka 11 Přehled zásahů a výnos zrna při pěstování pšenice ozimé odrůdy ILLUSION v RD Bezno, ročník 2020.

Pšenice ozimá ILLUSION SE3 – RD Bezno 2019	
Termín setí:	28.9.2018
Předplodina:	Kmín
Hnojení:	7.9.2018 NPK 7,5-31-24 200 kg/ha
	28.2.2019 LAD 27 200 kg/ha
	3.4.2019 LAD 27 250 kg/ha
	3.5.2019 LAD 27 150 kg/ha
Herbicidy:	4.10.2018 diflufenican 145 g/ha + flufenacet 140 g/ha
	5.4.2019 2,4D 180 g/ha + aminopyralid 10 g/ha + florasulam 5 g/ha
Reg. růstu:	5.4.2019 CCC 1125 g/ha + trinexapakethyl 250 g/ha
Fungicidy:	5.4.2019 prochloraz 445 g/ha + propikonazol 90 g/ha
	31.5.2019 bixafen 50 g/ha + fluoxastrobin 62,5 g/ha + prothioconazol 125 g/ha
Průměrný výnos:	8,49 t/ha
Jakost:	Objemová hmotnost: 802 g/l Dusíkaté látky: 14,0 % HTS: 41,1 g Číslo pádu: 354 s

III. SROVNÁNÍ „NOVOSTI POSTUPŮ“ – Přínos odrůdy.

Odrůda ILLUSION představuje prototyp kvalitní odrůdy (A) jakosti, která nachází uplatnění ve všech oblastech pěstování. Její předností je střední až vyšší úroveň rezistence k většině významných chorob, což umožňuje i pěstování na nižší úrovni vstupů. Velkou předností odrůdy je přítomnost genu *Pch1*, neboť celkové zastoupení odrůd s tímto genem v ČR není vysoké. Fungicidní ošetření stačí provést jednou za vegetaci. Při jednom ošetření je optimální aplikace v období T3. Vzhledem ke kombinované odolnosti k chorobám je odrůda ILLUSION vhodná i pro pěstování v ekologickém zemědělství. V sezóně 2019/20 byla zařazena do Seznamu doporučených odrůd pro ekologické zemědělství.

IV. EKONOMICKÉ ASPEKTY

Odolnost odrůdy ILLUSION k pravému stéblolamu a nejméně střední odolnost k dalším významným chorobám umožňuje snížit aplikaci fungicidů, což v konečném důsledku vede i ke snížení nákladů na pěstování této odrůdy. Bylo zjištěno, že aplikace tří fungicidních ošetření u odolných odrůd již není ekonomicky přínosná.

V. PŘEDNOSTI METODY

Metodika přináší optimální postup pro pěstování odrůdy pšenice ozimé, která vyniká odolností k pravému stéblolamu a poléhání.

VI. ÚSKALÍ METODY, NEVÝHODY A OMEZENÍ

Chemická ochrana musí být aplikována individuálně podle ročníku a půdně-ekologických podmínek prostředí.

VII. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY

Metodika je určena především pro zemědělskou praxi. Uživatelem metodiky je výrobce osiv Oseva UNI a.s., jehož prostřednictvím budou pracovníci zemědělské prvovýroby s metodikou seznámeni. Metodika bude umístěna i na webových stránkách VÚRV, v.v.i.

VIII. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Klír, J., Kunzová, E., Čermák, P. Rámcová metodika výživy rostlin a hnojení, Praha, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2008, ISBN 978-80-87011-61-4.

Martinek, P., Kadlíková, M., Křen, J., Neudert, L. Změny pšenice způsobené šlechtěním. Pšenice 2012 „Od genomu po chleba“, Šlechtitelský seminář Praha 5.-6. prosince 2012: 10 – 20.

Palicová, J., Dumalasová, V., Hanzalová, A. Odolnost ozimé pšenice ke stéblolamu založená na přítomnosti genu *Pch1*. Úroda, 2019, 67 (12 vědecká příloha): 151 – 153.

IX. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

Chrpová, J., Horčíčka, P., Veškrna, O., Nežerka, A., Šíp, V. Zhodnocení přínosu fungicidního ošetření ozimé pšenice v roce 2015. Obilnářské listy, 2016, 24(1): 10 – 12.

Chrpová a kol.: Odolnost k fuzarióze klasu ve vztahu k výšce rostliny. Úroda, 2020, 68 (12): 18-20.

Palicová, J., Matušinsky, P. Reaction of Eyespot Causal Agents to some Active Ingredients of Fungicides In Vitro (B). Cereal Research Communications, 2019, 47 (1): 88 – 97.

Palicová, J., Hanzalová, A., Matušinsky, P. Stéblolam v České republice a odolnost odrůd ozimé pšenice. Úroda, 2018, 66(5): 34 – 36.

Palicová, J., Matušinský, P., Dumalasová, V., Hanzalová, A., Bížová, I. Resistance of Winter Wheat Cultivars to Eyespot and Characterisation of Causal Agents of the Disease- Plant Protection Science, 2018, 54 (1): 24 – 30.

Palicová, J., Hanzalová, A., Dumalasová, V., Bížová, I., Chrpová, J., Bartoš, P. Metodika testování rezistence pšenice k původcům stéblolamu. Praha, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2018, 20 pp.

Autoři:	Ing. Jana Chrpová, CSc.	VÚRV, v.v.i. Praha
	RNDr. Veronika Dumalasová, Ph.D.	VÚRV, v.v.i. Praha
	Mgr. Jana Palicová, Ph.D.	VÚRV, v.v.i. Praha
	Mgr. Alena Hanzalová, Ph.D.	VÚRV, v.v.i. Praha
	Dr. Ing. Pavel Horčíčka	SELTON, s.r.o.
	Ing. Ondřej Veškrna, Ph.D.	SELGEN a.s.
	Ing. Stanislav Ježek	SELTON, s.r.o.
	Ing. Josef Čapek CSc.	SELGEN a.s.

Název: CERTIFIKOVANÁ METODIKA ILLUSION

Vydal: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i
Drnovská 507, 161 06, Praha 6 – Ruzyně

Redakce: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i
Drnovská 507, 161 06, Praha 6 – Ruzyně

Náklad: 70 výtisků

Vyšlo: 2020, první vydání

Foto: Šárka Bártová, Alena Hanzalová, Pavel Horčíčka

Metodika je poskytována bezplatně a je veřejně přístupná na adrese www.vurv.cz

Vydáno bez jazykové úpravy

Kontakt na vedoucího autorského kolektivu: chrpova@vurv.cz

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha 6 – Ruzyně, 2020

ISBN: 978-80-7427-339-1



VÚRV

Výzkumný ústav
rostlinné výroby

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2020