



Agrotest fyto, s.r.o.

Metodika pro stanovení životaschopnosti ozimých obilnin a řepky



Kroměříž 2012

Metodika stanovení životaschopnosti ozimých obilnin a řepky

Kroměříž 2012

Metodika vznikla využitím poskytnuté institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace, Rozhodnutí MZe ČR č. RO0211 ze dne 28. 2. 2011.

Metodika prošla oponentním řízením a získala osvědčení o uplatnění certifikované metodiky vydané MZe pod číslem: *126392/2012-MZE-17221*

Oponenti:

Ing. Josef Gall

Ing. František Kůst, Mze Praha, Úsek zemědělských komodit, výzkumu a poradenství

ISBN 978-80-87555-11-8

Autoři:

Ludvík Tvarůžek

Ilona Svobodová

Eva Leciánová

Petr Míša

Pavel Matušinsky

Jan Bílovský

Václava Spáčilová

Foto obálka: Pavel Matušinsky

Obsah

1.	Cíl metodiky	6
2.	Úvod	6
3.	Vlastní popis metodiky	10
4.	Odběr a příprava vzorků	10
5.	Vlastní provedení testu	11
6.	Hodnocení životaschopnosti	13
7.	Závěr	16
8.	Srovnání „novosti postupů“	17
9.	Popis uplatnění certifikované metodiky	17
10.	Ekonomické aspekty	17
11.	Seznam použité literatury	19
12.	Seznam publikací, které předcházely metodice	19

1. Cíl metodiky

Cílem metodiky jsou postupy stanovení životaschopnosti obilnin a řepky. V předjarním období je nezbytné zjistit jak porosty ozimů přezimovaly. Obzvlášť důležité je to v letech, kdy během zimy klesá teplota hluboko pod bod mrazu a pole nejsou pokryta sněhem, nebo v letech, kdy během zimy dochází k opakovaným výkyvům teplot. Střídání teplejších dnů s mrazivými je mnohdy ještě nebezpečnější nežli dlouhodobé mrazy. Informace o životaschopnosti ozimů jsou důležité pro rozhodnutí, zda takový porost zaorat a shánět osivo, či ponechat a posílit přeživší oslabené rostliny vhodným přihnojením. I když se tato metoda obvykle používá při posouzení stavu rostlin v předjaří, může se ale využít kdykoliv během podzimu a zimy nejen k posouzení vlivu nepříznivých povětrnostních podmínek, ale např. chorob.



Obr. 1 Ozimá pšenice zničená mrazem (14. březen 2012, Kroměříž) (Foto Matušinsky)

2. Úvod

Úsilí pěstitelů je v podzimním období soustředěno na volbu odrůdy a dosažení pokud možno co nejlepšího stavu porostů před přezimováním. Ráz zimního počasí může výsledky práce pěstitelů

výrazně poškodit anebo zcela zhatit. Úskalí přezimování ozimých obilnin lze zachytit následovně (Křen a kol. 1998): vymrznutí vlivem nízké teploty, vyležení, vymokání, ledová vrstva, zimní sucho, vytahování rostlin mrazy. Nízké teploty vedou k postupné dehydrataci, stažení a mechanické deformaci odvodněné protoplazmy při současně stoupající koncentraci sloučenin přítomných v buňce a omezení aktivity biochemických reakcí. Odolnost proti nízkým teplotám jednotlivých druhů ozimů je odlišná (žito -25 až -30 °C, tritikale -20 až -25°C, pšenice ozimá -15 až -25 °C, ječmen ozimý -15 až -20 °C). Ozimé obilniny jsou schopny přežívat uvedené nízké teploty pouze v počátečních etapách vývoje vzrostného vrcholu. Přechod do III. - IV. etapy organogeneze (podle Kupermanové) vede ke ztrátě aktuální odolnosti proti mrazu. Odolnost rostlin proti mrazu se během zimy mění a je výrazně ovlivňována průběhem počasí. Vývoj mrazuvzdornosti charakterizují tři etapy: otužování, odolnost a ztráta odolnosti. Během otužování je nutné, aby pokles teplot byl postupný. Vytvořená odolnost může kolísat v závislosti na trvání a počtu oblev v zimním období. Pro stabilitu vysoké odolnosti během zimy je důležitý výskyt mírných mrazů. Teplé počasí (teploty nad 10 °C) vede ke snížení odolností ozimů. Působením nízkých teplot dochází opět k indukci odolnosti. V závislosti na četnosti oblev však schopnost opětovného otužování postupně klesá. Pro přežití rostlin je nejdůležitější zachování životaschopnosti odnožovacího uzlu. Rychlá ztráta odolnosti v předjaří či počátkem jara je vyvolána obnovením růstu a vývoje rostlin.

Vyležení je poškození ozimých obilnin souvislou, dlouhou dobu trvající vrstvou sněhu. Sníh příznivě ovlivňuje přezimování tím, že porosty izoluje od přímého účinku nízkých teplot. Může však ohrožovat životaschopnost rostlin, jestliže napadne na nedostatečně promrzlou ornici do vyšší vrstvy a kryje porosty déle než 80 dnů. Příčinou hynutí rostlin je jejich zeslabení a vyhladovění v důsledku nezměněné intenzity dýchání. Oslabené rostliny nejsou také schopny odolávat houbovým chorobám, které pod sněhem nacházejí příznivé životní podmínky. Při poškození porostů pšenice ozimé, žita, tritikale a ječmene ozimého na hranici zimovzdornosti jsou rostliny náchylné k plísni sněžné a u ozimého ječmene navíc k palušce.

Vymokání je poškození rostlin vodou z tajícího sněhu nebo dešťových srážek. Voda nestačí prosakovat do spodních, někdy ještě zmrzlých vrstev půdy a hromadí se na povrchu a působí narušení metabolických procesů rostlin.

Zimní sucho je příčinou poškození rostlin zvláště ke konci zimy, kdy příjem vody ze zmrzlé půdy je značně omezen, avšak vyšší teploty přes den již umožňují transpiraci. Poškození je ještě vyšší, když báze rostlin a kořeny jsou obnaženy větrnou erozí nebo mechanicky poškozeny unášenými částicemi ornice.

Vytahování rostlin na povrch půdy je příčinou ohrožení rostlin hlavně následným

suchem a mrazem. Vertikální pohyby půdy způsobují vrstvy ledu, které se při slabších mrazech vytvářejí na hranici promrzlosti ornice. Zvláště zřetelně se projevují na těžkých jílovitých půdách. Takto vzniklý led zvedá nad ním ležící povrchové vrstvy ornice i se zamrzlými rostlinami, což vede k vytažení nebo přetržení kořínků. Po roztátí ornice klesne a rostliny s obnaženými kořeny a bázemi zůstávají na povrchu. Potom je snadno zničí mráz nebo sucho.

Podobným nástrahám, které mohou způsobit poškození nebo usmrcení rostlin, čelí během přezimování také porosty řepek (Prášil, Prášilová 2002). V tomto období jsou růstové a vývojové procesy rostlin silně potlačeny (nikoliv zastaveny). Porosty jsou v té době vystaveny faktorům zimy (mrazu, zaplavení chladnou vodou, uzavření v ledové vrstvě, zimní vysychání při silném větru nebo vyležení pod sněhem). Optimálnímu stavu pro přezimování na podzim nejlépe odpovídají rostliny s přízemní růžicí o šesti až deseti listech, s dobře vyvinutým kořenovým systémem a hlavním kulovým kořenem o síle v krčku nejméně osm milimetrů (podle Vašák a kol. 2000). Nejlépe zimním faktorům odolávají dobře urostlé a zakořeněné porosty, u kterých je vegetační vrchol stonku ukryt v přízemní růžici listů. Negativní působení mrazu se obvykle projevuje na větších plochách. Z rozborů stavu vyzimování ozimé řepky v posledních desetiletích (Vašák a kol. 2000) vyplývá, že negativní dopad na porosty řepky mají především dlouhé a mrazivé zimy, kterým předcházela krátký podzim (například zima 1995/96 s dlouhotrvající sněhovou pokrývkou) a zimy s náhlými teplotními výkyvy z kladných do záporných teplot nižších než -18 či -20 °C, často bez sněhové pokrývky (například zima 1978/79, 2002/03).

Ochranný účinek sněhu proti přímému působení mrazu závisí především na výšce sněhové vrstvy a kvalitě sněhu. Při -20 °C vzduchu může již vrstva 10 cm sněhu snížit působení mrazu v okolí rostlin na hodnotu -10 až -12 °C. Obecně lze podobně jako u obilnin rozlišit tři fáze průběhu vzniku mrazuvzdornosti: podzimní otužování, kdy odolnost rostlin vůči mrazu stoupá zejména v důsledku snižující se okolní teploty a zkracování délky dne; fáze udržení odolnosti, ve které v závislosti na vnějších a vnitřních faktorech může mrazuvzdornost řepky kolísat; ztráta odolnosti, kdy v důsledku obnovené vegetace v předjaří dochází k rychlému poklesu mrazuvzdornosti rostlin. Průběh mrazuvzdornosti řepky je v důsledku mnoha vnějších a vnitřních faktorů každou zimu odlišný a rovněž i délka jednotlivých fází se může lišit. S oteplováním v předjaří a na jaře mrazuvzdornost rychle klesá. Odolnost jednotlivých částí rostlin řepky je rozdílná a rovněž se mění v průběhu zimy. Na počátku zimy mají nejvyšší odolnost vůči mrazu nejmladší listy, včetně vrcholového pupenu, a odolnost kořenů postupně klesá s jejich silou a hloubkou umístění v půdě. V předjaří, v případě zrychlené diferenciaci vzrostného vrcholu, prudce klesá mrazuvzdornost této části rostliny. Poškození některých částí,

například starších listů, nemusí mít negativní dopad na další růst a vývoj rostlin a představuje obvyklý jev. Naproti tomu poškození vegetačního vrcholu nebo části mezi hypokotylem a kořenem, tzv. krčku, může vést k redukci dalšího vývinu, výnosu či přímo k odumření rostlin. Těmto částem je proto nutné věnovat zvýšenou pozornost během zimy. Kořenový krček je místo s velkou hustotou cévních svazků. V případě silnějšího promrznutí dojde k jejich potrhání a poškození této oblasti. Protože odolnost proti mrazu během zimy klesá, náchylnost k zmrznutí tekutiny v cévních svazcích se zvyšuje. Vnitřní pletiva kořenového krčku a horní části kořene vlivem mrazu zvodnatí, zhnědnou a při větším poškození postupně odumírají (Bittner, 2006). Mechanicky poškozená pletiva se stávají náchylnými k infekci houbovými patogeny (Prášil, osobní sdělení 2012). Například foma se projevuje v předjaří hnědnutím vnitřních pletiv kořenového krčku, odkud nekróza postupuje směrem do stonku a do kořene (Prokinová 2003). Více poškozené rostliny mohou ještě několik týdnů růst, rozšiřující se infekce však časem způsobí jejich uhynutí.

Předložená metodika vychází z práce Segeti (1963): Expeiditvní metoda určení životnosti a stavu porostu ozimů. Podle této metody (nazývané metoda rostlinných torz) se rostliny po vykopání z půdy a rozmrazení opláchnou a jejich nadzemní části se sestříhnou ve výšce 2,5 cm nad bází rostliny. Vloží se do nádoby s vodou potaženou gázou nebo fólií s otvory tak, aby byly kořínky ponořené ve vodě. Nádoba s rostlinami se umístí k oknu a po 48 – 72 hodinách se zjišťuje přírůstek sestřížených a nových listů a kořenů. Existuje více metod zjišťování stavu rostlin v zimě a v předjaří:

- mikroskopická metoda – sledování barvy vzrosteého vrcholku, který je u živých rostlin bílý a u uhynulých rostlin zhnědne
- topografický tetrazoliový test - barvení dělivých pletiv ve vzrosteém vrcholku (Metodika zkoušení osiva a sadby, 2004) neboli test na aktivitu dehydrogenáz u rostlin řepky (podle Bendy 2012). Při tomto testu se do Petriho misek nebo jiných plochých nádob poskládají podélně rozříznuté vegetační vrcholy řepky řezem dolů a zalijí se čerstvým 1% roztokem trifenylnetrazoliumchloridu (TTC) ve vodovodní vodě. Vhodné je vybírat rostliny se zahrnědlým krčkem, které mohou být ohroženy. Misky se přikryjí tmavou látkou nebo se umístí do krabice, protože pokus musí probíhat ve tmě. Životaschopné vegetační vrcholy během půl hodiny až jedné hodiny zčervenejí. Opakování testu je potřeba provést na stejné vzorku rostlin, které byly po přinesení z pole ponechány 2 dny při 18-20 °C.
- odběr celých rostlin, zasazení do květináče ve skleníku a sledování růstu při teplotě 10 °C; jestliže rostliny tvoří po 8 – 10 dnech bílé špičky kořínků nebo nové kořínky, jsou schopné regenerace

- hodnocení na poli s využitím skleníkového efektu – vhodně upevněné plastové folie o rozměrech asi 1 x 1 m přímo na pole, po několika dnech je na rostlinách pod fólií vidět rychlejší růst živých rostlin a urychlený úhyn poškozených rostlin (Petr, 1997); při tání můžeme pozorovat vegetační vrcholy odnoží – jestliže je vrchol odnože tuhý a pevný, je odnož neporušena (Křen a kol. 1998).

Na stanovení životaschopnosti řepky se v České republice mohou použít podobné metody jako u obilnin. Rostliny se například vyryjí, přesadí do skleníku a čeká se 1-2 týdny, jak budou reagovat. Nebo se použije metoda rostlinných torz, kdy se odstraní listy a ponechá se pouze tzv. srdéčko (nejméně vyvinuté listy nad vzrostrým vrcholem). Metoda rostlinných torz je v této metodice modifikována tak, aby se u ozimů doba testování zkrátila a u řepky zjištěn stav vnitřních pletiv krčku a horní části kořene.

3. Vlastní popis metodiky

Následující text přináší podrobné návody, jak v laboratorních podmínkách provádět stanovení životaschopnosti ozimů. Jsou zde předloženy postupy odběrů, kultivace a vyhodnocování životaschopnosti u ozimých obilnin a řepky.

4. Odběr a příprava vzorků

a) obilniny

Na poli v úhlopříčce honu se vykope i s půdou 50 rostlin tak, aby se nepoškodily odnožovací uzly. Pokud je půda s odebranými rostlinami zmrzlá, nechá se rozmraznout při teplotě kolem 5 °C.

Při teplotách do 5 °C je možné vzorek skladovat před zpracováním. Je třeba dát pozor, aby u odebraného vzorku na drobných rostlinách neležela vysoká vrstva mokré hlíny, která by je mohla rozmačkat. Rostliny je také třeba chránit před vysušením, např. uložením v plastovém sáčku.

b) řepka

Na poli (Obr. 2) v úhlopříčce honu se vykope 30 rostlin tak, aby zůstalo nejméně 5 cm nepoškozeného kořene a zároveň nedošlo k poškození srdéčka (vzrostrých vrcholů). Pokud je

půda s odebranými rostlinami zmrzlá, nechá se rozmraznout při teplotě do 5 °C. Při teplotách kolem 5 °C je možné také vzorek skladovat před zpracováním. Rostliny je také třeba chránit před vysušením, např. uložením v plastovém sáčku.



Obr. 2 Odběr rostlin řepky pomocí kladiva a majzlíku při teplotě -14 °C za účelem testování životaschopnosti (Foto Spáčilová)

5. Vlastní provedení testu

a) obilniny

Připraví se nádoby (fotomisky, klíčidla apod.), do kterých se dá na dno vrstva agropérlitu do výše nejméně 1 cm a na ni se položí vrstva buničité vaty. Takto připravený podklad se zalije vodou. V buničité vatě se ostrým nástrojem vytvoří otvory pro zasunutí segmentů stébel.

Vyryté rostliny se po rozmrznutí z půdy opatrně vytáhnou a omyjí studenou vodou. Nůžkami, nožem nebo jiným řezným nástrojem se odstraní kořeny a odřežou se pochvy listů a listy o délce 1,5 cm nad odnožovacím uzlem. Rozměr je třeba dodržet a řez musí být rovný. Je to nutné kvůli hodnocení, protože nově přirostlé části listů se nemusí barevně lišit od starých listů a přírůstek lze pak zjistit pouze změřením délky segmentu. V případě dlouhého oddenkového článku se tento odstraní i s kořeny. Segmenty se zasunou odnožovacím uzlem

dolů do otvorů a pomocí pinzety se k nim přitlačí buničitá vata, aby držely vzpřímeně (Obr. 3). Nádoba se přikryje tak, aby segmenty byly ve tmě. Udrží se při teplotě nad 20 °C po 24 hodin.

Po uplynutí stanovené doby se provede hodnocení (viz kapitola 6).



Obr. 3 Test životaschopnosti pšenice v buničité vatě (vlevo odumřelé, vpravo živé) (Foto Tvarůžek)

b) řepka

Po rozmrznutí se rostliny očistí od půdy a omyjí studenou vodou, pokud jsou znečištěné. Nožem nebo jiným řezným nástrojem se odstraní kořen asi 3 cm pod kořenovým krčkem. Pečlivě se ostříhají všechny listy (i s řapíky) až u srdéčka, ale tak, aby se nepoškodily vzrostné vrcholky.

Vzhledem k větší velikosti a hmotnosti segmentů řepky se tyto zasunují na rozdíl od obilnin pouze do vlhkého agropertitu nasýpaného do výše asi 3 cm (Obr. 4). Po zaplnění se nádoby přikryjí pokryvem nepropouštějícím světlo (aby se rostliny „vytahovaly“ a nové přírůstky byly světlejší, a tedy lépe viditelné), například černou netkanou textilií. Netkaná textilie má tu výhodu, že propouští vlhkost a segmenty pod ní neplesniví. Nádoby se umístí do

místnosti s teplotou kolem 18 °C, protože při vyšších teplotách dochází k rychlému rozvoji plísní. Hodnocení probíhá za 1-3 dny podle rychlosti přirůstání segmentů.



Obr. 4 Test životaschopnosti řepky v navlhčeném perlitu (Foto Lecianová)

6. Hodnocení životaschopnosti

a) obilniny

Po kultivaci v nádobách se provede měření segmentů a rozdělení do kategorií:

- 1- bez přírůstku - rostliny uhynulé
- 2- přírůstek do 5 mm - rostliny slabé
- 3- přírůstek nad 5 mm - rostliny v dobrém stavu

Propočtem se stanoví procentické zastoupení jednotlivých kategorií. Je nutno počítat s tím, že při nepříznivém průběhu jara může část slabých rostlin ještě uhynout.

b) řepka

Vizuálně se zjistí, k jak velkému přírůstku listů, které jsou většinou vlivem pobytu ve tmě zbarveny světleji než dříve narostlé části rostlin, došlo. Následně se nožem segment rozřízne a

prohlédne se řezná plocha. Podle přírůstků a stavu kořenového krčku a horní části kořene se segmenty rostlin rozdělí do tří kategorií.

1- rostliny uhynulé

2- rostliny slabě regenerující - s malým přírůstkem listů a nepoškozenými pletivy na řezu segmentem nebo vegetační vrcholy nebo kořenový krček a horní část kořene na řezu silně poškozené (hnědé, měkké, rozkládající se)

3-rostliny lépe regenerující – s větším přírůstkem listů a nepoškozenými pletivy na řezu segmentem nebo mírně poškozené vegetační vrcholy nebo kořenový krček a horní část kořene (hnědá skvrna)

4-rostliny v dobrém stavu – velký přírůstek listů a nepoškozené vegetační vrcholy, kořenový krček a horní část kořene

Propočtem se stanoví procentické zastoupení jednotlivých kategorií.



Obr. 5 Řez uhynulou rostlinou, horní část kořene i vegetační vrchol poškozen hnilobou



Obr. 6 Řez slabě regenerující rostlinou, vnitřní pletiva kořene jsou hnědá, větší přírůstek listů



Obr.7 Řez lépe regenerující rostlinou, pletiva kořene jsou jen mírně nahnědlá, část vzrostného vrcholu uhnílá, přírůstek listů větší



Obr. 8 Řez zdravou rostlinou, pletiva jsou pevná a světlá

7. Závěr

Testované rostliny se u obilnin rozlišují podle velikosti přírůstků nadzemní části na tři kategorie – uhynulé, slabé a v dobrém stavu. U řepky se zohledňuje kromě přírůstků listů i stav kořenového krčku, horní části kořene a vegetačních vrcholů. Proto jsou děleny do čtyř kategorií. O přežití slabých rostlin (obilniny), slabě regenerujících a lépe (více, středně)? regenerujících rostlin (řepka) rozhodnou povětrnostní podmínky v následujícím období. Hlavně sucho může vyvolat postupný úhyn slabých rostlin a vést k likvidaci porostu i několik týdnů po ukončení mrazů. U slabě regenerujících rostlin řepky je vyšší pravděpodobnost odumření v nepříznivých podmínkách, u lépe regenerujících rostlin je pravděpodobnost přežití vyšší.

Výhodou výše popsané metody je jednoduchost (není třeba pracně preparovat vzrostný vrchol jako u mikroskopické metody ani míchat velké množství chemikálií jako u tetrazolového testu), rychlost (výsledky jsou známy za 24 hodin po začátku testu a nemusí se čekat několik dní jako při zasazení do hlíny nebo při hodnocení na poli) a hlavně možnost zpracování velkého množství rostlin na malém prostoru.

8. Srovnání „novosti postupů“

Pro ozimé obilniny byla aktualizována a přepracována metodika stanovení životaschopnosti, která je dlouhodobě prováděna nejprve v Zemědělském výzkumném ústavu a poté v Agrotestu fyto s.r.o. Kroměříž. Jednotné metodika pro provádění takových analýz nebyla pro českou odbornou i širokou zemědělskou veřejnost dostupná. Předložená metodika je tedy nezbytným metodickým materiálem, který sjednocuje provádění testů životaschopnosti ozimů.

9. Popis uplatnění certifikované metodiky

Uplatnění metodiky je zejména v poradenské činnosti v zemědělství. Mohou ji však využít i samotní pěstitelé při průběžném hodnocení stavu porostů během zimy a zhodnocení stavu po přezimování. Aktuální stav porostů si mohou sami kdykoliv otestovat a během krátké doby, u obilnin do druhého dne a u řepky za 1-3 dny, získat podklady pro operativní rozhodování o další činnosti.

10. Ekonomické aspekty

Aktuální znalost o životaschopnosti a stavu ozimů je v předjarním období nezbytná pro rozhodnutí zda zorat (Obr. 9) a vyset jařiny, nebo porost ponechat popř. doporučit vhodné přihnojení. Při vyhodnocení životaschopnosti předkládanou metodikou u kategorie „slabé rostliny“ o přežití těchto rostlin rozhoduje další průběh povětrnostních podmínek. Obvykle se doporučuje při zjištění méně jak 50 % rostlin živých (součet kategorií 2 a 3) porosty zaorat. V případě nutnosti likvidace porostů je třeba zajistit náhradní osivo jařin. Pokud je porost určen pro jiné účely (např. produkci osiva), je možné jej ponechat i při nižším procentu živých rostlin. Pokud je zemědělec pojištěný proti nepříznivým povětrnostním podmínkám, může pro něj být finančně výhodnější přesetí jařinou i při vyšším počtu přeživších rostlin než 50 % a naopak.

Tato metoda může pomoci zemědělcům rychle rozhodnout o dalším postupu. Úspora při správném rozhodnutí může být při celorepublikovém pohledu vyjádřena řádově desítkami až stovkami milionů korun ročně.



Obr. 9 Zaorání vymrzlého ozimu dne 15.3.2012 v Kroměříži (jedná se o pšenici z předsádky této publikace – fotografie na předsádce byla pořízena na stejné lokalitě koncem ledna při teplotě -8°C). Následovalo mimořádně chladné počasí v první polovině měsíce února v roce 2012, kdy se průměrná denní teplota pohybovala pod -10°C (2. února dosáhla v Kroměříži hodnoty $-14,5^{\circ}\text{C}$). Také maximální denní teploty atakovaly hranici -10°C , proto se v měsíci únoru vyskytlo i několik arktických dnů. Minimální teploty klesaly v tomto období až k hranicím -18°C ($-18,6^{\circ}\text{C}$ dne 13. 2.) a přízemní minimální teploty se pohybovaly i pod -20°C . (Foto Matušinsky)

11. Seznam použité literatury

Benada J. Flašarová M. Hubík K. Krofta S. Kryštof Z. Křen J. Macháň F. Míša P. Onderka M. Pokorný E. Střalková R. Špunar J. Váňová M.: Metodika pěstování ozimých obilnin, ZVÚ Kroměříž, 1998

Bittner V.: Škodlivé organismy řepky: Abiotická poškození, choroby, škůdci /. Praha : Agrotisk, s.r.o., 2006. s. 1.

Metodika zkoušení osiva a sadby, MZe, 2004, s. 190-200

Petr J.: Kontrola přezimování ozimů. Farmář 3, 1997, 2, s. 24

Prokinová, E.: Sborník z konference Řepka, mák, hořčice, Praha 2003, s. 76-80

Segeř V.: Expeditivní metoda určení životnosti a stavu porostů ozimů. Vědecké práce ÚVÚRV Ruzyně, 7, 1963, s. 63-70

Prášil I. Prášilová P.: Mrazuvzdornost a přezimování řepky, VÚRV Praha, 2002; www.agroweb.cz

12. Seznam publikací, které předcházely metodice

Tvarůžek L. a pozorovatelé MSD: Bleskový průzkum životaschopnosti ozimé pšenice a ozimé řepky na střední Moravě; www.agromanual.cz; 18. února 2012

Bílovský, J. - Tvarůžek L. a pozorovatelé MSD: Výskyt viróz v porostech ozimých obilnin na podzim 2011; www.agromanual.cz; 3. prosince 2011

Tvarůžek, L. - Bílovský, J. a pozorovatelé MSD: Pozdní přihnojení ozimé pšenice v počátku metání - aktuální informace o kvalitativním hnojení dusíkem; www.agromanual.cz; 27. května 2011

Tvarůžek, L. a pozorovatelé MSD: Zdravotní stav ozimů - komentář k aktuální situaci a pohled zpět; www.agromanual.cz; 3. května 2011

Bílovský, J. - Tvarůžek L. a pozorovatelé MSD: Informace o regenerační schopnosti rostlin ozimé řepky na území Moravy a Slezska; www.agromanual.cz; 11. března 2011

Tvarůžek, L. a pozorovatelé MSD: Ochrana rostlin v roce 2011 - zdravotní stav ozimých řep a obilnin na Moravě a ve Slezsku; Agromanuál, 2011; 11-12; 10-12

Tvarůžek, L. - Bílovský, J. - Spáčilová, V. - Vyšehrdová, M. a pozorovatelé MSD: Rok 2010 v praktické ochraně rostlin - základní postřehy a zajímavosti z Moravy a Slezska; Agromanuál; 2010; 11-12; 10-11

Bílovský, J. - Tvarůžek, L. - Horáčková, S. - Lecianová, E. - Matušinsky, P. - Podešvová, J. - Spáčilová, V. - Vyšehradská, M. a pozorovatelé MSD: Výroční zpráva monitoringu chorob a škůdců na Moravě a ve Slezsku v roce 2011 získaná v rámci projektu Monitoring, signalizace a doporučení; Obilnářské listy; 19; 2011; 3-4; 74-82

Bílovský, J. - Horáčková, S. - Matušinsky, P. - Spáčilová, V. - Tvarůžek, L. - Vyšehradská, M. - Spitzerová D. a pozorovatelé MSD: Nástin výsledků monitoringu chorob a škůdců z Moravy a Slezska v roce 2010 získaných v rámci projektu Monitoring, signalizace a doporučení; Obilnářské listy; 18; 2010; 4; 120-128

Míša, Petr, - Svobodová, Ilona, - Křen, Jan, - Tichý, František, : Stav porostů ozimé pšenice. Obilnářské listy, 11, 2003, 3, 49-54

Míša, Petr, - Svobodová, Ilona, - Stránská, Radomíra : Stav porostů ozimých obilnin ke konci zimy. Farmář, 8, 2002, 4, 42-43



ISBN 978-80-87555-11-8