

VITALITA OSIVA

Je potenciál semene pro rychlé a uniformní vzejití a pro vývoj normálního semenáčku za širokého spektra polních podmínek. Bývá snižována fyziologickou deteriorací (zhoršováním kvality) a/nebo i mechanickou dezintegrací (poškozením), což se projeví výnosovou schopností v nejrůznějším prostředí. Vitální mohou být jen zdravá semena. Hlavní příčinou ztráty vitality je poškození buněčných membrán, dané biochemickými změnami anebo i mechanickým poškozením. Poškození membrán vede k vyluhování elektrolytů, projevující se zvýšením elektrické vodivosti výluhu.

Protože v polních podmínkách převládají suboptimální podmínky pro klíčení, lze jen těžko považovat standardní testy klíčivosti za směrodatný ukazatel polní vzházejivosti. Klíčivost tedy představuje maximum dosažitelného, vitalita představuje realitu. Klíčivost je vlastnost biologická, vitalita technologická. Vždyť z fyziologického hlediska (ne semenářského) je klíčivé každé semeno, jehož kořínek embrya prorazil osemení, bez ohledu na to, zda je schopen vytvořit normální kořen a normální stonek.

Vitalita osiva se testuje podle:

- Elektrické vodivosti výluhu ze zkoušených semen, je to oficiální test ISTA pro vitalitu osiva hrachu a sóji.
- Klíčivosti za chladu a sucha, např. 10°C a v roztoku polyetylenglykolu ve vodě za koncentrace, odpovídající -2 barům, což odpovídá bodu trvalého vadnutí rostlin (Chloupek et al. 2003).
- Růstu semenáčku za přítomnosti stresu, nevýhodou je však vliv velikosti semen na tento růst.
- Biochemických testů, tj. tetrazoliový test (barvení živého embrya), respirace, aktivity dekarboxylázy kyseliny glutamové a stanovení obsahu adenosintrifosfátu (ATP).
- Urychleným stárnutím, kdy se vzorky osiva navlhčí a vystaví teplotě kolem 40°C. Čím byla vitalita původního vzorku vyšší, tím více zrn vyklíčí po tomto urychleném stárnutí.

U plodin, sklizených během vegetativního nebo raného generativního růstu, je patrná souvislost mezi vitalitou osiva a výnosem plodiny z něho vypěstované. To je jen zřídka prokazatelné u jednoletých plodin za normálních podmínek, avšak u řídkého porostu (kukuřice, cukrovka),

zejména za stresu ano. Osivo s nízkou vitalitou je příčinou nevyrovnaného porostu, nevyrovnaného růstu a zrání, což je nevýhodou např. u olejnin. Bohužel žádný z testů vitality nemůže reprezentovat širokou škálu všech možných stresů a jejich kombinací, které se mohou vyskytnout při vzházení v polních podmínkách. Proto nejlepší výsledky přinesla kombinace několika testů (nejlepších výsledků u pšenice bylo dosaženo kombinací délky klíčního kořínku,

aktivity dekarboxylázy kyseliny glutamové a hmotnosti sušiny semenáčku), což je však nákladné.

Vitalitu osiva ovlivňují růstové faktory již v období, kdy se ještě netvoří ani pylová zrna; zjistili jsme totiž, že nedostatek srážek v květnu snižoval klíčivost i vitalitu obilky ječmene (Chloupek et al., 1997). Vitalita se výrazně lišila i mezi odrůdami (jejich podíl na celkové proměnlivosti činil 6-39%, pro klíčivost však jen 2-4%) a významná byla i provenience osiva (jejíž podíl na celkové proměnlivosti byl vyšší, zejména pro klíčivost). Je tedy možné vitalitu zlepšit šlechtěním, což se již u vojtěšky povedlo (např. Chloupek 1994). Vitalita je totiž kódována geneticky a je kvantitativní povahy. Kvalitu osiva lze zlepšit nejen šlechtěním, ale i optimalizací pěstebních podmínek. To by mělo vést až k deklaraci geografického původu každé partie, aby si spotřebitel mohl zjistit, které osivo původem nejlépe odpovídá jeho pěstebním podmínkám. Vitalitu výrazně snižuje napadení chorobami a škůdci, podíl tvrdých semen u leguminóz; i v tomto případě je účelné šlechtění. Obilky obilnin vykazují rozličné napadení patogeny *Fusarium* a *Drechslera* z různých pěstebních podmínek, i to je důvodem žádoucí deklarace původu osiva.

Nejvyšší potenciální vitalitu mají semena v období fyziologické zralosti, kdy se semeno odděluje od mateřské rostliny. Jiní autoři však zjistili nejvyšší vitalitu ještě dříve. Pak až do období sklizňové zralosti prodělává biochemické změny, vysychá a dochází k poklesu vitality. Semena u nás pěstovaných rostlin zachovávají za vhodných podmínek svou vitalitu poměrně dlouho. Bylo stanoveno, že obilky ječmene ztratí pouhých pět procent klíčivosti za 3 000 let, pokud jsou skladována při vlhkosti 5% a teplotě - 20°C (Ellis a Roberts, 1980). To potvrzuje zjištění, kdy zmrzlá semena *Lupinus articus* byla klíčivá po 10 000 letech (Porsild et al., 1967).

Ztráta vitality začíná degradací buněčných membrán, snižuje se syntéza ATP a respirace. Degradace membrán začíná oxidací membránových lipidů, vyvolanou sníženou aktivitou mitochondrií. Volné radikály z peroxidace tuků denaturují DNA, brání translaci a transkripci a oxidují některé aminokyseliny. Při deterioraci semen tedy dochází i ke genetickým změnám - k aberacím chromozomů, k menší mitotické aktivitě aj. Snížená prostupnost membrán vede k proděravění buněčných organel, a dochází k vyluhování živin do roztoku, jehož vodivost se zvyšuje. Toho se využívá v jedné metodě ke stanovení vitality semen.

Tetrazoliový test je založen na principu, kdy se bezbarvý trifenylnitrazolium-chlorid, nebo -bromid v živém rostlinném pletivu redukuje na červený, stabilní a do jiných pletiv nepronikající trifenyl formazan. Odumřelá pletiva tedy zůstávají bezbarvá. Embrya se pak diferencují na klíčivá a neklíčivá podle podílu a lokalizace nekrotizovaných pletiv. Podle ISTA jde o oficiální test pro 30 zemědělských a zahradnických plodin a pro 26 druhů stromů a keřů.

Infekce houbovými, bakteriálními a virovými patogeny redukuje vitalitu semen degradací enzymů, produkci toxinů i regulací růstu. Patří k nim *Fusarium*, *Alternaria*, *Helminthosporium*, *Cladosporium*, ale i *Aspergillus flavus*, *Claviceps purpurea* (námel), při skladování *Phomopsis* a další.

Nízká vitalita je následkem (Hosnedl, 1993):

- předčasné sklizně nevyzrálých semen,
- opožděné sklizně, zejména za deštivého počasí,
- nevhodných ekologických a pěstitelských podmínek,
- samozahřátí vlhkého omlatu, nebo sušení příliš vlhkého obilí,
- mechanického poškození při sklizni, sušení a čištění,
- napadení semen patogenními organismy na rostlině nebo při sušení a skladování, zejména poškozených semen,
- stárnutí semen, které je tím rychlejší, čím nižší byla vitalita po sklizni a čím horší jsou skladovací podmínky.

Je zajímavé, že vitální obilky pšenice poskytly i kvalitnější mouku a pečivo, jak jsme prokázali v pokusech s Vysokou školou chemicko-technologickou v Praze a Spolkovým ústavem pro výživu a potraviny v Detmoldu (Německo). Obsahovaly více polyfenolů, které odstraňují z lidského organismu volné radikály, zejména aktivní kyslík (tzv. antioxydanty), což zabrání jejich škodlivému působení. Vzorky s vitalitou 80-90% poskytly i nejkypřejší pečivo, což svědčí o vyšším obsahu a lepší kvalitě lepku v obilkách. Nižší a zejména vyšší vitalita než uvedené rozpětí však poskytly méně kvalitní pečivo.

Oldřich Chloupek, MZLU Brno

NÍZKÁ KLÍČIVOST A VITALITA JEČMENE PŘI SLADOVÁNÍ

Princip sladování je založen na schopnosti zrna klíčit. Cílem sladařského klíčení není vznik nové rostliny, nového biologického jedince, ale jen nezbytná aktivace enzymů. Umění sladaře hlavně spočívá v omezení růstových projevů zrna. Pomocí aktivovaných enzymů pak dosáhnout částečné přeměny nerozpustného substrátu zrna na složky ve vodě již rozpustné a dalším postupem ve varně pivovaru jejich aktivitu využít k dokonalému zcukření substrátu a k vyslazení všech extraktivních látek do sladiny (Kosař, Procházka, et.al. 2000).

Základním parametrem kvality sladovnického ječmene je proto klíčivost ječmene. Její hodnota uvádí počet zrn fyziologicky zdravých a schopných vyklíčit za přítomnosti kyslíku. Klíčivost je stanovena zkouškou klíčivosti dle ČSN 46 1011-13 v 0.75 % roztoku peroxidu vodíku za 72 h. Vzorek ke zkoušce se připraví z přeřadu síta 2,5 mm po odstranění zloмок zrn a nečistot. Za zrno klíčivé se považuje zrno se zjevně vyvinutými základy kořínků.

Zrno neklíčivé zhoršuje všechny parametry kvality sladu. Nejzřetelněji se snížená klíčivost ječmene projeví v cytolytickém rozluštění – křehkosti sladu. Každé neklíčivé zrno zvyšuje sklovitost sladu a snižuje křehkost sladu (friabilitu sladu), zvyšuje rozdíl mezi jemným a hrubým mletím sladu, zvyšuje viskozitu a zvyšuje obsah β -glukanů. Všechny uvedené parametry jsou základními parametry Ukazatele sladovnické jakosti (USJ). Stanovení modifikace a homogenity sladu dle Carlsbergu jednoznačně odhalí sladování ječmene s nízkou klíčivostí. Neklíčivá zrna bývají také plesnivá a jak je všeobecně známo, plísně produkují toxické mykotoxiny, které se pak dostávají až do piva.

Sladování ječmene s nízkou klíčivostí jen zatěžuje výrobní zařízení. Neklíčivé zrno ztratilo vlastnosti řízeného příjmu vody a odolnost proti biologickému tlaku prostředí. Nižší klíčivost ječmene je důsledek nešetrné sklizně a nešetrné manipulace při skladování. Klíčivost je však ovlivněna i prostředím, tj. ročníkem a proveniencí (kde bylo zrno vypěstováno). Výrazný je i podíl odrůdy, některé odrůdy mají obilky s vyšší klíčivostí a vitalitou, jiné s nižšími parametry. Klíčivost se stanovuje za optimálních podmínek, vitalita jinými postupy. Chloupek (2008) se svými spolupracovníky ji hodnotí jako klíčivost při nižší teplotě (10°C) a za sucha (při bodu trvalého vadnutí). Zjistili, že právě v letech s nízkou vitalitou je podíl odrůdy na vitalitě vyšší, než v letech příznivých.

Doprovodným jevem jsou zrna nahá, která mohou být klíčivá, ale jejich fyziologické a sladařské „chování“ je odlišné. Ve svém důsledku také zhoršují kvalitu ječmene a následně kvalitu sladu. Nahá zrna překotně přijímají vodu, snadno se přemáčí. Pokud se zrno „neutopí“, obsahují více vody, endosperm zrna není chráněn proti biologickému tlaku prostředí. Výsledkem je slad s výrazně odlišnými parametry jakosti. Dalším doprovodným jevem je značné množství mechanicky poškozených zrn a jejich zloмок, které jasně ukazují, že s ječmenem nebylo dobře zacházeno.

Snížení klíčivosti ječmene je i výsledek špatného skladování, případně nedostatkem péče o čerstvě sklizený ječmen. První a základní podmínkou je čerstvě sklizený ječmen přechistit, zbavit všech příměsí, které mohou být příčinou anaerobních procesů ve skladované obilní mase. Dále je třeba ječmen vychladit a tak omezit dýchací procesy. Dýchání skladované obilní masy závisí také na vlhkosti zrna. S výjimkou roku sklizně 2006 byl v posledních letech suchý průběh žní a tak obsah vody v ječmeni se pohyboval v optimálním množství 12 – 15 %. Takové zrno vyžaduje pouze kontrolu při skladování a jeho skladování nepřináší zvýšení nákladů a snížení jeho užitné hodnoty.

V případě vlhkých žní, které jsou velkou obavou všech sladařů je nutno ječmen přesoušet na sušárnách s nepřímým ohřevem. Teplotu náhřevu a čas zásahu je třeba plně řídit jako pro osivo jakékoliv obiloviny. V osvědčení původu a pěstování musí být sušení zrna povinně vyznačeno. Dále je zakázáno míchání partií sušených a nesusených.

Dalším pohledem na jakost ječmene je klíčivá energie a citlivost na vodu zrna ječmene. Tato zkouška prakticky napodobuje sladařské máčení, které probíhá

v náduvnicích sladovny. Zkouška je velmi jednoduchá a svým významem velmi využitelná pro určení postupu máčení, zejména když ještě není ukončeno posklizňové dozrávání. Zkouška také trvá celkem 72 h a tak hodnoty klíčivosti a hodnoty stanovení klíčivé energie jsou v čase zkoušky naprosto srovnatelné. Rozdíl mezi hodnotou klíčivosti, stanovenou za 72 h v peroxidu vodíku a hodnotou klíčivé energie, stanovené na Petriho miskách za 24, 48 a 72 h s vodou při čtyřech mililitrech objemu vody ukazuje na hloubku dormance ječmene. Rozdíl mezi hodnotou klíčivé energie při čtyřech a nebo osmi mililitrech objemu vody na citlivost na vodu. Hodnoty klíčivé energie jsou ukazatelem vitality zrna, neboť jen zrno fyziologicky zdravé a příznivého chemického složení poskytne slad vysoké jakosti. Díky vysoké vitalitě zrna lze proces sladování výrazně zkrátit. Sladování, které dříve trvalo osm až devět dní nyní probíhá pět, maximálně šest dnů, což vede k nižším provozním nákladům a nižším ztrátám ve sladovém květu a ztrátám dýcháním zrna (Prokeš 2004).

Vitalita zrna je nejvíce patrná z vyhodnocení, nazvaným stanovení rychlosti klíčení. Jde o vyjádření rychlosti klíčení zrna pomocí hodnot klíčivé energie a číselných koeficientů (konstant), které jsou neměnné a velmi snadno aplikovatelné a v praxi využitelné. Koeficient, kterým se násobí počet zrn, vyklíčených za prvních 24 h je nejvyšší a dosahuje hodnoty „pět“, koeficient druhých 24 h má hodnotu „tři“ a koeficient třetích 24 h má hodnotu „jedna“ (Prokeš 2005).

Vzorec je:

$$RK = 5 KE_{za\ 24h} + 3 KE_{za\ 48\ h} + KE_{za\ 72\ h} / 5$$

Příklad:

Ječmen	A	B	C
KE za 0 - 24 h (%)	100	0	0
KE za 24 - 48 h (%)	0	100	0
KE za 48 - 72 h (%)	0	0	100
Klíčivost (%)	100	100	100
RK (%)	100	60	20

KE – klíčivá energie (%)

RK – rychlost klíčení (%)

Z příkladu je zřejmé, že z pohledu hodnot klíčivosti a klíčivé energie jsou sledované hodnoty na maximum a ječmeny jsou plně srovnatelné a tak nerozlišitelné. Pouze parametr rychlosti klíčení jednoznačně ukazuje, že nejvitalnější je vzorek označený A, vzorek nejméně vitalní je C.

Jak lze charakterizovat po fyziologické stránce dobrý sladovnický ječmen?

Ječmen odrůdově jednotný, s maximální klíčivostí, s vysokou klíčivou energií na čtyřech i osmi mililitrech vody, čili s nízkou citlivostí na vodu a s vysokou rychlostí klíčení zrna.

Ječmen příznivého chemického složení.

Z uvedeného je zřejmé, že pěstování kvalitního ječmene je principiálně podobné pěstování osiva ječmene a ještě

obecněji řečeno, spočívá v dodržování principů správné zemědělské praxe. Každá chyba se projeví na nižší kvalitě sladovnického ječmene.

Použitá a doporučená literatura:

Kosař, K., Procházka, S. et al: *Technologie výroby sladu a piva, VÚPS a.s., 2000*

ISBN 80-902658-6-3

Prokeš, J.: *Dormance vybraných odrůd sladovnického ječmene v letech 2001-2003*

Kvasny Prum. 50, 2004, 6, 162, ISSN – 0023-5830

Prokeš, J., Hartmann, J.: *Dormance vybraných odrůd sladovnického ječmene v letech 2001- 2004*

Kvasny Prum. 51, 2005, 10, 334, ISSN – 0023-5830

Chloupek, O.: *Genetická diverzita, šlechtění a semenářství*

Academia Praha, 2008, učebnice, ISBN 978-80-200-1566-2

Josef Prokeš, VÚPS Praha, a.s., Sladařský ústav Brno

OCHRANA PRÁV K ODRŮDÁM V ČESKÉ REPUBLICE

Ochrana práv k odrůdám je forma ochrany duševního vlastnictví v zemědělství. Její specifická forma je opodstatněna skutečností, že rostliny jsou samoreprodukovatelné.

Nové odrůdy jsou přitom jedním z nejvýznamnějších faktorů rozvoje rostlinné výroby. Invence vložená do nové odrůdy tak může být snadno zcizena, protože šlechtitel (majitel) odrůdy nemá jinou cestu pro úhradu vynaložených prostředků než uvádět rozmnožovací materiál do oběhu a přitom jej chránit před zcizením obdobně, jako jiné formy duševního vlastnictví.

Ochrana práv k odrůdám je zakotvena jako mezinárodní systém Mezinárodní úmluvou na ochranu práv k novým odrůdám rostlin, která je právním základem Mezinárodní unie na ochranu práv k novým odrůdám rostlin (UPOV). ČR je členem UPOV od r. 1993 (jako ČSFR od r. 1991).

Pro ČR je významnou skutečností, že i v Evropské unii je ochrana práv k odrůdám zakotvena nařízením Rady (ES) č. 2100/94 ze dne 27. července 1994 o odrůdových právech Společenství, v platném znění a které je pro ČR závazné od doby vstupu v r. 2004. ES je členem UPOV od roku 2007.

Ochrana práv k odrůdám v ČR je upravena zákonem č. 408/2000 Sb., ze dne 25. října 2000 o ochraně práv k odrůdám rostlin a o změně zákona č. 92/1996 Sb., o odrůdách, osivu a sadbě pěstovaných rostlin, ve znění pozdějších předpisů (zákon o ochraně práv k odrůdám). Zákon vychází z principů úmluvy UPOV a je koordinován s nařízením 2100/1994.

Před udělením práv k odrůdě musí být přezkoumáno úřední autoritou, kterou je v ČR Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ), zda odrůda splňuje požadavky zákona (novost, odlišnost, uniformita, stabilita a název) na přiznání ochranných práv. Současně ÚKZÚZ eviduje charakteristiky odrůdy, aby mohla být v případě potřeby jednoznačně identifikována.

Každý uživatel chráněné odrůdy je povinen respektovat práva držitele odrůdových práv, jejichž dodržování může být vymáháno i soudní cestou.

V souladu s mezinárodními závazky i naše národní právní úprava umožňuje malým pěstitelům (s obhospodařovanou plochou do 22 ha) u vyjmenovaných druhů opakovaně využít k pěstování chráněné odrůdy osivo z vlastní sklizně (farmářské osivo) a to bez předchozího souhlasu držitele šlechtitelských práv.

Zájmy držitelů práv k odrůdám v ČR hájí Družstvo vlastníků odrůd se sídlem v Troubsku u Brna.

Národní odrůdový úřad, jako součást ÚKZÚZ Brno, je správcem agendy ochrany práv k odrůdám, přijímá žádosti o udělení práv k odrůdě, vydává šlechtitelské osvědčení, vybírá poplatky ke všem v zákoně uvedeným úkonům a vykonává ostatní aktivity uvedené v zákoně č. 408/2000 Sb. V současnosti je v ČR chráněno 669 odrůd (srpen 2009).

Z platné legislativy vyplývá, že si každý zájemce může vybrat způsob ochrany své odrůdy. Samostatně na území jednoho nebo více členských států UPOV nebo pro celé území EU, pokud o ni zažádá Odrůdový úřad společenství:

Community Plant Variety Office
3, boulevard Maréchal Foch
BP 10121
FR - 49101 Angers Cedex 02

Francie

www.cpvo.europa.eu

Žádost odrůdovému úřadu Společenství lze podat i prostřednictvím ÚKZÚZ.

Principy ochrany jsou totožné s podmínkami zákona č. 408/2000 Sb., protože vycházejí z Úmluvy UPOV a liší se pouze administrativní formalitami a poplatky.

Unie na ochranu práv k novým odrůdám rostlin (UPOV – International Union for the Protection of New Variety of Plants) byla založena v r. 1961 v Paříži na základě přijetí Mezinárodní úmluvy na ochranu práv k novým odrůdám rostlin. Tato Úmluva byla již několikrát změněna a poslední platná úprava je z roku 1991.

UPOV je mezinárodní vládní organizace a je součástí Mezinárodní unie na ochranu duševního vlastnictví (WIPO/OMPI). Členství v ní je podmíněno platným národním zákonem, který je v souladu s Úmluvou UPOV vč. záruky stejné ochrany pro odrůdy domácí i zahraniční, za předpokladu udělení právní ochrany v dané zemi.

UPOV má v současné době 67 členů (květen 2009) a ještě vyšší počet zemí je v jednání se sekretariátem unie s cílem dosáhnout členství. Pro spravování technicky i právně náročné agendy má UPOV řadu výborů, z nichž nejvyšší rozhodovací pravomocí má Rada. Administrativně zajišťuje chod organizace sekretariát, v jehož čele stojí zástupce generálního tajemníka WIPO.

Sídlo organizace je

34, chemin des Colombettes

P.O.Box 18

CH-2111 Geneva 20

Švýcarsko.

www.upov.int

Podrobnější informace můžete získat na uvedených adresách:

Ministerstvo zemědělství

Těšnov 17, 117 05 Praha 1

Odbor rostlinných komodit

tel. 221 812 473

<http://www.mze.cz>

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

Hroznová 2, 656 06 Brno

Národní odrůdový úřad

ředitelka Ing. Radmila Šafaříková

<http://www.ukzuz.cz>

Družstvo vlastníků odrůd

Jihlavská 320/2, 664 41 Troubsko

ředitel Ing. Vojtěch Dukát

<http://www.druvod.cz>



Informační materiál vydaný Ministerstvem zemědělství

Odpovědný pracovník: Ing. Ivan Branžovský, CSc

*Vydává: Družstvo vlastníků odrůd jako neprodejný
informační materiál*

*Vedení autorského kolektivu: prof. Ing. Oldřich Chloupek,
Dr.Sc.*